



PAINDLIKUD ÕPETAMISVIISID

ÕPPIJAKESKSES PÕHIKOOLI ÕPPES

AUTORID: Kairit Tammets, Tobias Ley, Mart Laanpere,
Annika Volt, Manisha Khulbe.

PANUSTAJAD: Jüri Kurvits, Marina Kurvits, Kati Aus,
Eve Eisenschmidt, Kaire Kollom

NOVEMBER 2024



TALLINNA ÜLIKOOL



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

Koostajad: Kairit Tammets, Tobias Ley, Mart Laanpere,
Annika Volt, Manisha Khulbe.

Panustajad: Jüri Kurvits, Marina Kurvits, Kati Aus,
Eve Eisenschmidt, Kaire Kollom

Kujundus: Grano Digital OÜ
Kaanefotod: Freepik.com

Väljaandja: Tallinna Ülikooli haridustehnoloogia keskus
Narva mnt 25, Tallinn

Edasine viitamine: Tammets, K., Ley, T, Laanpere, M., Volt, A., & Khulbe M
(2024). Paindlkud õpetamisviisid õppijakeskses põhikooli
õppes. Lõppraport, Tallinna Ülikool.

SISUKORD

VÖTMEMÕISTED	4
1. SISSEJUHATUS.....	5
2. PAINDLIKU ÕPPE TEOREETILISED NURGAKIVID	8
2.1. Õppija arenguvajadusi toetav õppeprotsess	8
2.2. Digitaalne infrastruktuur	15
2.3. Koolikultuur	17
2.4. Eduflex projekti paindlikku õppe ja jagatud regulatsiooni mudel	18
3. METOODIKA	20
3.1. Uuringu disain.....	20
3.2. Mudeli arendamise etapid	20
3.3. Eduflexi juhtumid	22
3.4. Andmete kogumine	23
3.5. Andmete analüüsimine	25
4. ÕPILASTE KOGEMUSED PAINDLIKE ÕPITEGEVUSTEGA: PILOOTETAPI TULEMUSED	27
4.1. Õpilaste tajutud jagatud vastutus ja tulemuslikkus	27
4.1.1. Õppeprotsessi toetamine	27
4.1.2. Paindlike õpitegevuste kulgemise juhtimine	29
4.1.3. Tajutud tõhusus ja vajadus toe järele	31
4.2. Tegurid, mis mõjutavad tajutud tõhusust	32
4.3. Õpilaste kogemused paindlike õpetamisviisidega - vabad vastused	33
4.4. Kokkuvõte pilootetapist	36
5. ÕPILASTE ÕPPIMINE PAINDLIKUS ÕPIKESKKONNAS: SEKKUMISUURINGU TULEMUSED	37
5.1. Õpilaste kogemused ja teadmiste kasv paindlikes õpetamisviisides	37
5.2. Faktorid, mis ennustavad õpilaste tajutud tõhusust ja teadmiste omandamist	39
5.2.2. Teadmiste omandamine	40
5.3. Õppijate näited paindlikkust õppeprotsessist	42
5.4. Kokkuvõte	44
6. ÕPETAJATE KOGEMUSED PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDEGA	45
7. RAKENDUSSTSENAARIUM: PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDE RAKENDAMINE KOOLI TASANDIL	49
Tehniline infrastruktuur õpilaste õppeprotsessi toetamisel	51
8. KIRJANDUSE LOETELU	52

VÕTME MÕISTED

Personaliseeritud õpe:

Õpetamis- ja õpitegevused, mis on kohandatud iga õppija tugevustele ja vajadustele ning kus toetatakse õppijate suutlikkust teha otsuseid selle kohta, mida, kuidas, millal ja kus õppida (Patrick jt, 2013).

Õpitee:

EV arengustrateegia „Tark ja Tegus Eesti” vaatab õpiteed nii tagasivaatavalt kui tulevikku suunatult. Õpitee on kirjeldus ühe õppija poolt (või tema jaoks) koostatud õppeprotsessi kavast või tema poolt elukaare jooksul läbitud õppeprotsessist nii formaal-, mitteformaal- kui ka informaalhariduse kontekstis, mis võib olla kas standardiseeritud või paindlik, järgides individuaalset, personaliseeritud või diferentseeritud plaani.

Õpiteede tasandid:

- ▶ Makrotasand: kirjeldab õpiteede kooliastme vahetumisel, nt kas õppija otsustab pärast põhikooli minna edasi kutsekooli või gümnaasiumisse.
- ▶ Mesotasand: kirjeldab õpiteega seonduvaid valikuid ühe kooliastme raames (nt. õppesuundade, valikainete, aineülestest projektide, võistluste ja huvihariduse osas);
- ▶ Mikrotasand: kirjeldab õpiteega seonduvaid valikuid ühe ainekursuse või selle osa (nt õppeteema) lõikes, sh õppe-eesmärke (sh õpiväljundeid), õppe-tegevusi, ajakava, õppematerjale, õppe paindlikustamise võimalusi, hindamist jne
- ▶ Nanotasand: kirjeldab õpiteega seonduvaid valikuid ühe õpitegevuse lõikes.

Valdkonnamudel:

Empiiriliselt tõendatud arvutuslik mudel, mis kirjeldab, kuidas õppijad peaksid teatud teadmushikute (teadmiste ja oskuste) vahel seoseid mõistma. Valdkonnamudel, mille koostavad ainedidaktika ja arengupsühholoogia eksperdid, esitab põhimõisted ja oskused masinloetavas vormis (nt teadmusgraafik või Bayes'i võrk). Mudel võimaldab analüüsida ja kohandada õppija individuaalseid õpiradu, andes soovitusi sobivate õpitegevuste kohta.

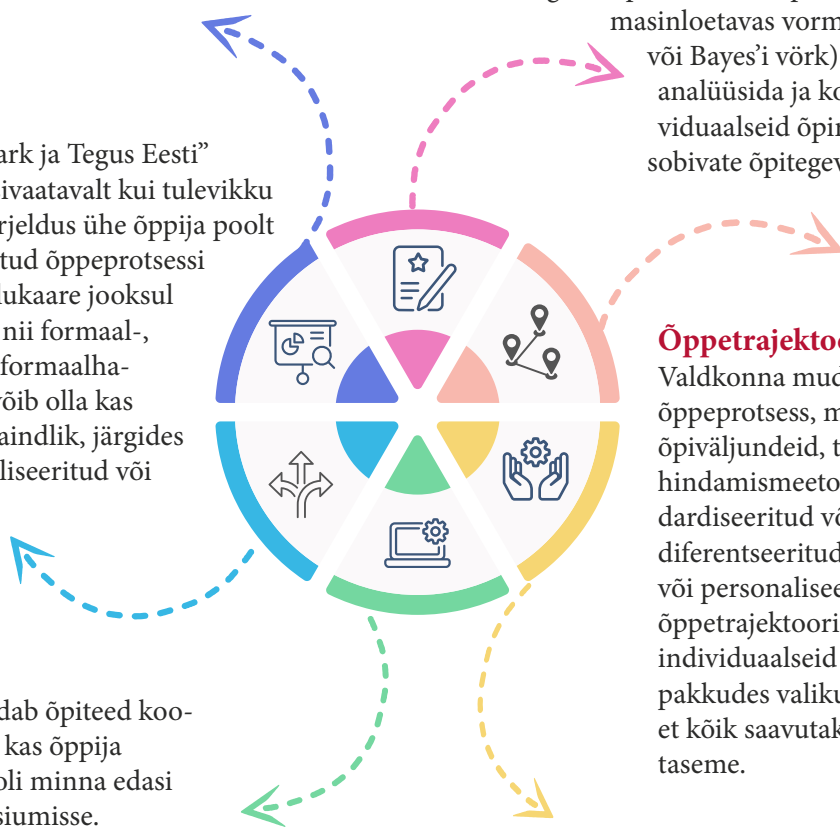
Õppetrajektor:

Valdkonna mudeli alusel kavandatud õppeprotsess, mis hõlmab eesmärgi, õpiväljundeid, tegevusi, materjale ja hindamismeetodeid. See võib olla standardiseeritud või paindlik, et toetada diferentseeritud, individualiseeritud või personaliseeritud õpet. Paindlikus õppetrajektoris arvestatakse õppijate individuaalseid erinevusi ja eelistusi, pakkudes valikuvõimalusi ja tagades, et kõik saavutaksid soovitud arengu taseme.

Õpirada:

Õppija digitaalne jalajälg dokumenteerib õpitegevusi ja tulemusi masinloetaval kujul. Personaalne õpirada luuakse automaatselt õpianalüütika teenuste kaudu nano- või mikrotasandil, sisaldades õpitegevuste kirjeid, sooritusi ja hindamist õpiväljundi piires.

- ▶ Makrotasand: Õppija valikud kooliastme õppekava raames (nt. õppesuunad, valikained).
- ▶ Mesotasand: Õppija edenemine õppeperioodi või õppeaasta lõikes.
- ▶ Mikrotasand: Õpitegevused, sooritused ja hindamine õpiväljundi piires.



1. SISSEJUHATUS

Aastateks 2021-2035 on Eesti haridusstrateegia seadnud eesmärgi suurendada õppijakesksust ja teaduspõhiste lähenemisviiside kasutamist personaliseeritud õppes, mis arvestab **õppija huvi- sid, võimeid ja vajadusi** (Haridusvaldkonna arengukava). Märksõnadena küll tõstetakse esile “*paindlikud, individualiseerimist võimaldavad, õpiteed*”, kuid dokument paindlike õpiteede sisu ei ava.

Paindlikkust õppeprotsessis võib määratleda valikuvõimaluste pakkumisena õpikeskkonnas aga ka õpikeskkonna ja õppematerjalide kohandamisena õppija (eri-)vajadustele ja huvidele. Paindlik õppeprotsess pakub õpilasele ja õpetajale valikuid, nagu õppimise aeg ja koht, õpetamise ja õppimise vahendid, õpetamisviisid, õppetegevused ja õppetegevuse toetamise meetodid (Huang et al., 2020). Mitmed autorid on osutanud, et õppimise kavandamine ja elluviimine lähtudes õppijast aitab paremini leida tasakaalu õppija huvide ja väljakutsete vahel, arendades eneseregulatsiooni oskusi, toetades õpimotivatsiooni, parandades seoste loomist erinevate ainevaldkondade vahel ning võimaldades sügavamalt õpikogemust (FitzGerald jt., 2018; Porath & Hagerman, 2021). Eesti haridusstrateegias nimetatud eesmärgid silmas pidades on **õppijatel aktiivsem roll ja vastutus oma õpikogemuse kujundamiseks** kõigis haridustasemetes ja -vormides (Haridusvaldkonna arengukava). Eesmärgi saavutamiseks tuleb õppekava ja hindamisstrateegiad vastavalt õppijakesksele lähenemisele ümber kujundada ning täiendada neid õpitehnoloogia teenustega ja kvaliteetsete interaktiivsete õppevahenditega. Protsessi toetaks digitaalse õppesüsteemi kasutuselevõtmine, mis integreerib erinevaid digitaalseid ja tehnoloogilisi komponente, et rikastada õppeprotsessi. Selline süsteem võib

hõlmata interaktiivseid õpikeskkondasid, kohandatud õppematerjale, õpianalüütikat õpiedukuse jälgimiseks ja kohandamiseks, et luua paindlik õpikeskkond, mis toetab õppimist ja soodustab pidevat arengut.

Eduflex projekti **lähtekohaks on õppijakeskne õpe**, mis on kooskõlas Eesti haridusstrateegiaga aastateks 2021-2035. Hannafin jt (2014) on defineerinud õppijakeskse õppe kui õpikäsituse, kus õpilasi julgustatakse rekonstrueerima teadmisi dünaamiliselt: eelnevad teadmised ja kogemused mõjutavad uskumusi ja arusaamu õpitavast ning neid tuleb teadvustada ja käsitleda, et õppimine muutuks üksikisiku jaoks tähenduslikuks. Kui- võrd teadmine ja tähendus ei eksisteeri teineteisest sõltumatult ning luuakse üksikisiku tasandil õppijate poolt (Hannafin jt, 2014), siis taolise õpikäsituse toetamine suurendab õpilase vastutust õppimise ees. Samas ei saa eeldada, et õpilased automaatselt hakkavad oma õppimise eest vastutust võtma – seda protsessi tuleb õpikeskkonna loomisel toetada. Võib väita, et haridussüsteemi üks **kesksemaid eesmärgi on aidata õpilastel omandada enesereguleerimise** (oma käitumise ja eesmärkide, psüühiliste ja füsioloogiliste protsesside tahtlik juhtimine, sh toimetulemine ebaõnnestumistega, Eesti Keele Instituudi haridusõnastik) **ja keskkonnaga kohanemise võime**, mis on võtmepädevus aktiivseks osalemiseks ühiskonnas ja elukestvaks õppeks (Haridusvaldkonna arengukava).

Üldiselt on õppijakeskse õppe puhul paindlikustamisel õppija individuaalsest eripärasest lähtudes kolm erinevat lähenemist: diferentseeritud õpe, individualiseeritud õpe ja personaliseeritud õpe (Basye, 2018), mille kõigi eesmärk on luua õppijakeskne õpikeskkond, mis vastaks õpilaste

vajadustele, aga kus õppija vastutus on iga lähemise puhul erinev. **Diferentseeritud õppe** puhul õpetaja koostab/valib õppijate gruppidele erinevad õppe-eesmärgid, erineva keerukusega ülesanded, ajakava, õpikeskkonna, erinevad õppematerjalid (nt tasemegrupid keeleõppes). **Individualiseeritud õppe** puhul õpetaja kohandab osa õpieesmärkidest, ajakavast, õpitegevustest ja materjalidest individuaalsele õppijale tema vajadusi ja võimekust arvestades. **Personaliseeritud õpe**, mis on neist kolmest kõige mahukam, kohandub mitte ainult õppijate vajadustele ja tempole, vaid ka õppijate huvidele ja eelistustele, kaasates õpilasi õpitegevuste loomisse eesmärgiga muuta haridus kaasavaks ja motiveerivaks. Samal ajal toetab taoline õppeviis õpilase eneseregulatsiooni arengut.

Kõik kolm lähtuvad õppijakesksuse põhimõttest, aga erinev on paindlikkuse määr ja õppija võimatus otsustamises kaasa rääkida (Lee et al, 2018). Schmidt ja Petko (2019) sõnul ei ole personaliseeritud õppe kohta veel ühiselt kokkulepitud definitsiooni. Selle asemel, et näha seda kui ühtset pedagoogilist lähenemisviisi, võiks personaliseeritud õpet pigem vaadelda kui **katusmõistet õpetamisviiside kohta**, mille raames püütakse käsitleda iga õpilase võimeid, teadmisi ja õppimisvajadusi ning toetada õpilaste aktiivset osalemist õppeprotsessis. Personaliseeritud õpet võib vaadata kui **õppeprotsessi, mis on kohandatud iga õpilase tugevuste, vajaduste ja huvide järgi** ning kus **toetatakse õpilaste tegutsemisvõimet**, et teha paindlikke valikuid selle kohta, mida, kuidas, millal ja kus õppida (Patrick et al., 2013).

Samas on oluline mõista, et personaliseeritud õpe ei ole midagi uut - hariduses on juba ammu rõhutatud, et hea õpetamine seisneb õpilaste individuaalsetele vajadustele vastamises. Nii õppijakeskne õpe kui ka personaliseeritud õpe on kontseptsioonid, mis on tugevalt seotud poliitilise tasandi visioonidega ja strateegiatega. Eelkõige on personaliseeritud õpe ilmunud hariduspoliitika kujundajate tähelepanu keskmesse viimasel paaril aastakümnel. Näiteks OECD väidab, et 21. sajandil peaksid õppekavad olema paindlikud ja

personaliseeritud, et võtta arvesse üksikute õpilaste erinevusi: tuleb teadvustada, et igal õpilasel on erinevad vajadused, omadused, teadmised, oskused, hoiakud ja väärtused ning seetõttu mainib OECD õpilase tegutsemisaktiivsust ühe osana oma Learning Compass 2030 visiooni seitsmest elemendist (OECD, 2019). Eesti lähinaabri, Soome, haridussüsteem hõlmab õppimise personaliseerimist mitmel tasandil. Soome haridus- ja kultuuriministeeriumi käivitatud programm "Right to learn" (aastatel 2020-2022) loodi selleks, et edendada hariduse kvaliteeti ja võrdsust. Programmist kasvasid välja ettepanekud suurendada vajaduspõhist rahastust, rakendada teaduspõhist järelevalvet, edendada soolist võrdõiguslikkust ja luua meede õpilaste personaalsetele vajadustele vastavast paindlikust toest (ennekõike mõeldud siiski immigrantidele) (Finnish Ministry of Education and Culture, 2022). Soome riiklik õppekava keskendub üldpädevuste, sealhulgas õpioskuste, arendamisele ning õpetaja roll on suunata ja juhendada õpilasi elukestva õppe kujunemisel, võttes arvesse iga õpilase individuaalseid erisusi (Lonka, 2018). Samuti on Soomes laialdast tähelepanu pälvinud fenomenõpe, mis toetab uue õppekava rakendamist ja soodustab õpilaste üldpädevuste arengut (Lonka, 2018). Fenomenõppe idee seisneb selles, et probleemilahenduse oskuse arendamiseks lõimitakse eri õppeainetest pärit kooliteadmised eluliste juhtumite/nähtuste uurimisega (Lonka, 2018): probleemi lahendamisel õpivad õpilased koostöös leidma uusi vaatenurki uuritavale nähtusele ja rakendama valdkonnateadmisi elulises kontekstis. Eesmärk ei ole asendada ainepõhist õpet, vaid panna see laiemasse perspektiivi ning digitehnoloogiat nähakse õppeprotsessi rikastajana ja vahendina, mille abil saab teatud protsesse tõhusamalt jälgida.

Eesti Elukestva Õppe Strateegia 2020 üks eesmärkidest oli muuta **õppeprotsess õppijakesksemaks, koostöövõimelisemaks ja õpilase autonoomiat toetavaks**, mis on hästi kooskõlas õppijakeskse õppe kontseptsiooniga. Sellise õppeprotsessi tulemusena on õpilased avatud uutele asjadele, iseseisvad, võimelised pidevalt

õppima ja tegema kiiresti valikuid, mõtlema ja tegutsema loovalt. Vaatamata Eesti Elukestva Õppe Strateegia 2020 programmis määratletud ebamäärasele mõistele *muutuv õpikäsitlus* (MÕK) või hiljem kasutusel olnud nüüdisaegne õpikäsitlus (NÕK), on sellest mõistest inspireeritult ajendatud mitmeid algatusi: õpetajakoolituse programmid, koolide arenguprogrammid, NÕK kirjeldav kontseptsioonidokument, hindamisvahendid õppeprotsessi hindamiseks, jm. Eelneva põhjal võib öelda, et eelmise riikliku strateegia põhjal tehti jõupingutusi, et muuta Eesti haridussüsteemi õppijakeskseks. Samuti võib öelda, et igapäevane praktika koolides hõlmab peaaegu alati teatud määral personaliseerimist: õpetajad personaliseerivad õpet tagades lisatoetust raskustes õpilastele ja väljakutseid edukatele õpilastele. Kuid nagu väidavad ka Lee & Hannafin (2014), on õppijast lähtuv õppeprotsess keeruline ning õpilasi tuleb toetada sotsiaalselt, kognitiivselt ja motivatsiooniliselt. Seetõttu ei ole ka Eestis olnud NÕKi rakendamine õpetajate ja koolijuhtide jaoks alati lihtne: Eesti PISA

uuringu kohaselt vajavad õpetajad taseme- ja täiendkoolitusi, et suurendada õpetajate oskusi muutuva õpikäsituse rakendamisel (Tire et al., 2019) Kuigi eelmise strateegia kohaselt on jagatud palju praktiliselt rakendatavaid vahendeid ja suuniseid, vajavad koolid siiski rohkem praktilisi juhiseid ja tuge, kuidas rakendada rohkem õppijakeskset õpet. Uue visioonidokumendi - Tark ja Tegus Eesti 2035 - eesmärk on suurendada haridussüsteemi paindlikkust kõikidel kooliastmetel, rakendades personaliseeritud õpet läbi individuaalsete õppimisvõimaluste.

Eduflexi projektis seati eesmärgiks arendada välja õppijakeskse ja paindliku õppe mudel ning metoodika ja vahendeid paindlike õpetamispraktikate analüüsimiseks ja toetamiseks Eesti põhikoolides. Projekti raames uuriti nii Eesti kui rahvusvahelisi praktikaid ning töötati välja teoreetiline raamistik. Seejärel rakendati prototüüpeid sekkumisi, mille põhjal valideeriti raamistik ja loodi jagatud regulatsiooni mudel, mis toetab paindliku õpetamise mõtestamist.

2. PAINDLIKU ÕPPE TEOREETILISED NURGAKIVID

2.1. ÕPPIJA ARENGUVAJADUSI TOETAV ÕPPEPROTSESS

ÕPPIMISE JA ARENGU TOETAMINE PAINDLIKUS JA ÕPPIJAKESKSES ÕPIKESKKONNAS

Selleks, et tagada õppimise tõhusus, peame toetama õppijaid, et nad mõistaksid oma õppeprotsessi ja tegureid, mis sellele kaasa aitavad, ning oskaksid neid teadmisi erinevates olukordades rakendada. Moos & Ringdal (2012) on toonud välja, et õppimist mõjutavad tugevalt õpilaste metakognitiivsed protsessid (aktiivne õppeprotsessis osalemine, õppija jaoks tähenduslike eesmärkide seadmine, teadlik õpistrateegiate valik), samas on olulised ka kognitiivsed protsessid (õppijate varasemad teadmised, motivatsioon ning arengulised eripärad). Õppimine tähendab muutust ehk teistsuguste mõtete, ideede, emotsioonide ja kujutluspiltide tekkimist. Kuid ka õppija valmisolekut luua seoseid uute, õpitavate teadmiste ja vanemate, pikaajalises mälus olevate, teadmiste- oskuste vahel (Kirschner et al., 2006). Paindlikus ja õppijakeskses õpikeskkonnas tuleks aga traditsioonilisi õppija-õpetaja rolle kohandada. Õppijaid peaks vaatama iseseisvate õppijatena, andes neile maksimaalse kontrolli õppe sisu ja meetodite üle ning õpetaja roll on pigem juhendada. Levinud on müüt, et kui luuakse keskkond, mis võimaldab õppijal võtta vastutust oma õppeprotsessi eest ja seda reguleerida, siis hakkab õppija seda automaatselt tegema; tegelikkuses vajavad õppijad teadlikku toetust, et arendada vastavaid oskusi (Kirschner & van Merriënboer, 2013).

Viimased uuringud (nt Edisherashvili et al., 2022; Pelikan et al., 2021) on näidanud, et õppeprotsessis on enesereguleeritud õppimisel oluline

roll. Enesereguleeritud õppimine on üldmõiste, mis viitab õppimise kognitiivsetele, metakognitiivsetele, käitumuslikele, motivatsioonilistele ja afektiivsetele aspektidele. Mitmed teoreetilised mudelid kirjeldavad enesereguleeritud õppimist kui tsüklilist protsessi, mis koosneb erinevatest etappidest (nt planeerimine/ettevalmistus, tegutsemine/sooritamine ja hindamine) ja alamprotsessidest (nt eesmärkide seadmine, jälgimine) ja neid kõiki etappe toetab pidev refleksioon. (Panadero, 2017). Just tehnoloogiaga rikastatud õpikeskkonnas peavad õpilased oma õppimist iseseisvamalt organiseerima ja reguleerima, sest väline juhendamine võib olla väiksem (Pelikan et al., 2021). Enesereguleeritud õppimise strateegiate, nagu planeerimise, eesmärkide seadmise ja enesekontrolli, kasutamist peetakse seetõttu edukate õpitulemuste saavutamisel kriitiliseks (Bol & Garner, 2011). Laialdaselt tsiteeritud enesereguleeritud õppimise teooria kohaselt, mille esitasid Winne ja Hadwin (1998, hiljem täiendatud), rakendavad õppijad agentsust mitmes omavahel paindlikult seotud faasis: a) õppijad **analüüsivad** keskkonda, et selgitada välja kognitiivsed, motiveerivad ja emotsionaalsed tegureid, mis võivad ülesande täitmist mõjutada, ning **seavad eesmärgid** ja **loovad** eesmärkide saavutamiseks **plaani**; b) õppijad **rakendavad strateegiaid** ja tegevusi eesmärkide saavutamiseks, **jälgivad plaani elluviimist** ja **kohandavad tegevusi** vastavalt vajadusele; c) õppijad **analüüsivad** uuesti kõiki eelneva faasi aspekte, et vajadusel teha strateegilisi muutusi arusaamades ja tegevustes, eriti kui

eesmärkide saavutamine osutub takistatuks või aeglaseks. Selle perspektiivi kohaselt on agentsed õppijad sisuliselt enesereguleerivad õppijad, kes kohandavad oma õppimist pidevalt, isegi kui see alati ei pruugi olla edukas nii õppija enda kui ka teiste, näiteks õpetaja või uurija, hinnangul. Järgnevalt uurime, kuidas õppijat efektiivselt nendes faasides toetada.

Planeerimise faasis analüüsib õppija ülesannet - mida ja miks paluti teha ning püüab leida sobilikku strateegiat lahenduseni jõudmiseks. Talving jt (2020) on toonud välja, et planeerimise etapp sisaldab aspekte nagu õpieesmärkide määramist, teksti sirvimist laiemas konteksti loomiseks ja üldiste küsimuste püstitamist, ülesande probleemi analüüsi. Need algatused aitavad õppijal end õppimiseks ette valmistada, hõlbustades olulisele keskendumist ja meeldejätmisprotsesse. Selles etapis toimub ka eelteadmiste aktiveerimine (Pintrich, 2004). Uuringud on näidanud, et kui julgustada õpilasi tuletama meelde varasemalt omandatud asjakohaseid teadmisi (st varasemate teadmiste aktiveerimine), võib see hõlbustada uue info omandamist (Bransford & Johnson, 1972; Hattan et al., 2015). On leitud, et teadmiste konstrueerimise protsessis toetuvad õppijad oma eelteadmistele ning varasemate teadmiste aktiveerimine aitab õpilastel seostada uut õpitavat teavet juba olemasolevate teadmistega ning seetõttu võimaldab see õpilastel luua tugevamaid seoseid ja mõista paremini uut informatsiooni. Samas, eelteadmised võivad olla mitmeteaduslikud, lünklikud või väärad, mistõttu on õpetajal oluline need välja selgitada, teadvustada neid õppijatele ja võtta need õpetamisel lähtekohaks. Teatud strateegiad, näiteks õpilaste meenutamist ergutavate küsimuste esitamine või õppijatele sobiva konteksti loomine, võivad soodustada varasemate teadmiste kasutamist uue informatsiooni integreerimisel ja meeldejätmisel (Wetzels et al., 2011; Woloshyn et al., 1994).

Tõhusa õppimise teine oluline komponent on tõhusate **õpistrateegiatega rakendamine** ja **oma õppimise jälgimine**. Õppijakeskne õpe seab ootusi, et õpilased on ennast juhtivad õppijad,

kellel on vajalikud teadmised, oskused ja valmisolek erinevates paindlikes õppetegevustes osaleda ja areneda. Ka Eesti Haridusvaldkonna arengukava 2021-2035 nihutab vastutust õppeprotsessis rohkem õppijale: *“õpilased võtavad ise vastutuse oma õppimise eest ja kujundavad teadlikult oma õpiteid, et omandada teadmisi, oskusi ja hoiakuid, mis aitavad elus toime tulla ja saavutada oma eesmärgid”* (Hariduse arengukava 2020-2035, 6).

Õppija ei saa aga võtta vastutust, kui tal pole välja kujunenud vajalikke oskusi, mistõttu tuleb õppijat vastavate oskuste arendamisel toetada. Kõik õpilased ei tunnista vajadust oma õppimise reguleerimiseks. Õppimine probleemipõhistes õpituatsioonides võib olla sellisel juhul keeruline, kuna õppija ei oska ilma piisavate oskusteta oma iseseisvat õppimist reguleerida: puudujäägid vastavates oskustes või teadmistes toovad kaasa nii kognitiivseid kui ka emotsionaalseid väljakutseid, sealhulgas ebamugavust ja segadust õppijale. Takistuste ületamine nõuab õppijalt hästi arenenud enesereguleerimise oskusi, mis lubavad analüüsida probleeme, püstitada eesmäärke, formuleerida plaane ja kasutada mitmesuguseid strateegiaid eesmärkide saavutamiseks, raskuste lahendamiseks (Koivuniemi et al., 2021). Ka Kirschner, Sweller ja Clark (2006) on toonud välja, et õpilaste minimaalne juhendamine avastus-, probleemipõhistes ja uurimuslikes õpitegevustes tihti ebaõnnestub, sest ei pöörata piisavalt tähelepanu, kuidas õppijaid õppeprotsessis tõhusalt toetada. Uuringud on näidanud, et **õppijakesksed õpetamisviisid võivad suurendada õpilaste töömälu koormust**, kuna õpilased peavad ise oma õppimist planeerima ja jälgima (Schwaighofer et al., 2017). Õppeprotsess peab tõhusaks õppimiseks olema kooskõlas õpilaste mõttemustritega ja pakkuma piisavat juhendamist. Seetõttu võib juhtuda, et nõrgematel õpilastel on õppijakesksetest ja paindlikest õpetamisviisidest vähem kasu ning see omakorda võib viia pinnapealse õppimiseni (Dolmans et al., 2016). Kõik õpilased ei pruugi suuta uues ja tundmatus õpikeskkonnas oma võimeid täielikult rakendada ja motivatsiooni säilitada (UNESCO, 2020). Puudulikud eneseregulatsioonioskused on eriti suureks probleemiks ebasoodsas olukorras olevate

õpilaste ja rühmade puhul. Selleks, et aidata nõrgemaid õpilasi õppijakesksetes ja paindlikes õpetamisviisides, tuleb teadlikult arendada eneseregulatsiooni oskusi ja vajadusel pakkuda mentorlust ning tugiopet. Winne (2010) on lisaks tähelepanu juhtinud asjaolule, et õppeülesande püstitus, mida kujundavad välised (ülesande olemusest tulenevad) ja kognitiivsed (õppija tajust tulenevad) tingimused, dikteerib, kuidas õpilased oma õppimist reguleerivad, kusjuures õpilaste arusaam ülesandest määrab eesmärgid, plaanid ja strateegiate kohandamise. Näiteks ülesanne, mis nõuab mitme strateegia kasutamist (nt seostamist või info organiseerimist), võib olla määratletud keerukamana kui ülesanne, mis nõuab ainult meenutamist või kordamist (Pieschl, 2009). Samamoodi võivad ülesanded varieeruda seoses lahendusteedega: kui mõnel ülesandel võib olla üks lahenduskäik, siis võib mõnel teisel olla lahenduskäike mitu ehk ülesande keerukus võib varieeruda sõltuvalt sellest, milliseid strateegiaid õpilased peavad ülesande täitmiseks rakendama, ja millised on võimalikud lahendusteed (Malmberg et al., 2018). **Tõhusamateks õpistrateegiateks** nimetatakse lähenemisi, mis on suunatud mõistmisele (Boekaerts, 1999). Weinstein ja Mayer (1986) jagasid teabe töötlemist hõlbustavad õpistrateegiad kolme tüüpi: **harjutamine**, **töötlemine** ja **organiseerimine**. Harjutamisstrateegia toetab mõtestatud harjutamist, nt süsteemi ja seoste loomist olulisema päheõppimiseks; tekstis fraaside või sõnade esiletõstmist, et tuvastada võtmeid hilisemaks kordamiseks ning töötlemiseks. Töötlemisele suunatud strateegiad hõlmavad parafrasimist või ideede selgitamist: õpilane teeb selles etapis märkmeid, mis seovad õpitavat teavet varasemate

teadmistega. Organiseerimisstrateegiate eesmärk on tõlkida teave ühest vormist teise, näiteks luues mõistekaarte või skeeme loetud materjali kohta. Nende strateegiate kasutamine soodustab teadmiste väljendamist ja suurendab kõige olulisemate mõistete teadvustamist (Hilbert & Renkl, 2008). Samas, nagu eelpool öeldud, siis õppijatest ei saa iseenesest ennastjuhtivad õppijad, kes rakendavad tõhusaid õpistrateegiaid, mistõttu on meie projekti seisukohalt **eriti oluline õpetaja roll**, kes õppeprotsessis loob õpilastele võimalusi erinevate tõhusate õpistrateegiate rakendamiseks ja vastavate oskuste arendamiseks.

Enesereguleeritud õppimise seisukohalt on oluline ka õppija pidev **hinnang enda õppimisele**, mis võib olla nii afektiivne (õppija rõõm edusammude üle) kui ka hinnang oma sooritusele ning arusaamisele, millele järgneb teadlike valikute tegemine ja **otsustamine** (Pintrich, 2000). Sarnaselt teiste etappidega on ka siin õpetaja roll kriitilise tähtsusega, et kujundada õpikeskkond, milles õppija arendab valmisolekut oma õppimist hinnata ja teadlikke otsuseid teha, olgu see siis läbi koostöö kaaslastega, õpetaja juhendamisel või tehnoloogia abil toetatud protsessi kaudu. Õppimine ning teadmiste konstrueerimine on protsessid, mis nõuavad õppijalt teadlikkust ja pingutust ning õppijakeskse õpikeskkonna aluseks on **turvaline ja emotsionaalselt toetav õpikeskkond**, mille aluseks on kolme psühholoogilise baasvajaduse, autonoomia-, kompetentsus- ja seotusvajaduse, toetamine (Deci & Ryan, 2000). Kui baasvajadused on toetatud, tunneb õppija, et ta on oma õppimise peremees, mis võimaldab õppijal mõista pingutuse vajadust ning seda, kuidas õppimiseks tegutseda ja tunda end toetatuna.

PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDE DIDAKTILISED ELEMENDID

Selles alapeatükis anname ülevaate didaktilistest põhimõtetest, kuidas õppeprotsessi paindlikustada, võttes arvesse elemente eelmisest alapeatükist. Viise, kuidas õppeprotsessi paindlikuks ja õppijakeskseks muuta, on mitmeid. Holmes jt (2018) on pakkunud välja erinevad tasemed, kuidas õppeprotsessi personaliseerida, millest

igaüks on erineva tähtsusega ja erinevate otsustajate kontrolli all:

► **Miks** midagi õpitakse on tavaliselt vähem õppija kontrolli all ja rohkem ette määratud, kuna seda tasandit kujundavad suuresti hariuspoliitika, riiklikud strateegiad ja õppekavad,

mis määratlevad üldised eesmärgid ja ootused. Samas võib mõningal määral olla õppijatel võimalik valida spetsiifiliste õpitulemuste ja isiklike õppe-eesmärkide vahel, sõltuvalt õppekava paindlikkusest ning individuaalsest vajadusest. See aga annab võimaluse õpilase isiklike huvidega arvestamiseks. Kui õppijale pakutakse võimalus seada isiklike eesmärgid ja kohandada õppeprotsessi nende saavutamiseks, siis võib suurenda tema kaasatus õppimisse, kuna ta tunneb suuremat omanikutunnet oma õpiprotsessi üle.

► **Mida** tuleb õppida - õppesisu kohandamine vastavalt õppijate vajadustele ja huvidele.

► **Kuidas** tuleb õppida (õpetamisviisid, õppematerjalid). Paindlikkus seisneb õpetamisviisides ja õppematerjalide valikus, pakkudes õppijatele erinevaid võimalusi õppimiseks.

► **Õpitempo** – ajajuhtimine, võimaldades õppijatel kohandada oma õppimise tempot vastavalt individuaalsetele vajadustele ja ülesannetele.

► **Kes** on õppimisega seotud (õpperühmad, rollijaotus, suhted) ja rollide jaotus, mis soodustavad koostööd ja sotsiaalseid suhteid õppimise protsessis.

► **Kus** õppimine toimub - õppekonteksti kohandamine, pakkudes erinevaid õppimiskohti ja -vorme, mis toetavad õppimist nii füüsilises kui ka virtuaalses keskkonnas.

Konkreetsemalt tähendab eelnevalt kirjeldatu seda, et ühe õpitegevuse raames võib olla õppijal võimalik valida järk-järgult kasvava keerukusastmega ülesandeid (igal keerukusastmel piisav hulk ja sisuline/vormiline ülesannete variatiivsus). Samuti on oluline õppetegevuste ajaline paindlikkus ning et ülesannetele on tagatud piisavalt erinevaid toetamise meetmeid. Õppijatel on võimalik (osaliselt) valida erinevaid õpieesmärgid ja õppeviise (nt individuaalne või rühmatöö) ning vahetada rolle (nt rühma- ja või projekti juht, kaaslaste hindaja/juhendaja, õppematerjali looja).

Eelpool mainitud üldiste printsiipide rakendamisel on võimalik luua paindlikke ja õppijakeskseid õpetamisviise, mis on kooskõlas Merrill'i (2002) **õppe põhiprintsiipidega**¹, mille kohaselt on õpetulemuslikum ja tõhusam juhul, kui:

► uued teadmised ja oskused seostatakse varemõpituaga - **elteadmiste aktiveerimine**;

► teadmisi ja oskusi **demonstreeritakse eluliste näidete** kaudu,

► õppija **kinnitab õpitud teadmisi ja oskusi** katsetamise kaudu - **õppimine on aktiivne protsess**;

► õppeprotsess **toetab eluliste, järjest kasvava keerukusega ülesannete/probleemide lahendamist**: keerukus on ülesande disainist tulenev ehk ülesande ülesehitusega, ülesande tüübiga ning lahendamiseks vajalike sammude arvuga seotud.

Uurimaks paindlikku ja õppijakeskse õppe rakendumist erinevates paindlikes õppetegevustes, on vajalik luua õpitegevused, mis astuksid ühte jalga eespool kirjeldatud printsiipidega, et toetada õpitulemuste mõtestatud saavutamist. Antud teoreetilisest raamistikust kasutatakse ülesannete loomiseks ja grupeerimiseks disainimudelit 4C/ID. Teoreetiline õppedisaini mudel 4C/ID (*Four-Component Instructional Design Model*) seab fookusesse *autentsed õppeülesanded* baseerudes päriselu probleemidel, kui õpetamise ja õppimise liikumapaneval jõul (van Merriënboer & Kirschner, 2007). Mudel toetab kompleksset ja sügavat õppimist (*complex learning*), mis hõlmab teadmiste, oskuste ja hoiakute integratsiooni; kvalitatiivselt erinevate teadmiste, oskuste ja hoiakute koordineerimist ja nende ülekandmist päriselu olukordadele (ibid.). Disainimudeli 4C/ID avamiseks kirjeldame õppetrajektoori loomise kümme sammu (The Ten Steps).

Tabelis 1 esitatud kümme sammu võime vaadelda kui õppedisaini mudelit, mida saab kasutada arendamiseks keerukamaid oskusi (complex

1 <https://mdavidmerrill.files.wordpress.com/2019/04/firstprinciplesbymerrill.pdf>

skills) (van Merriënboer & Kirschner, 2007). Nii 4C/ID kui ka kümne sammu aluseks olev peamine eeldus on, et **sügavat õppimist toetavat plaani saab alati kirjeldada nelja põhikomponendiga:** õpiülesannetega, toetava informatsiooniga, protseduurilise informatsiooniga ja osaoskuste harjutamisega (vt tabelit 1). Mudeli kohaselt on nelja põhikomponendi sisu ja tähendus järgnev (van Merriënboer & Kirschner, 2007):

► õpiülesannetena võidakse vaadelda **juhtumi-põhist õpet, projektõpet, probleemõpet, jm;**

► **toetav informatsioon** aitab õpilasel õppida lahendama keerukamaid ja mitterutiinseid ülesandeid (tihti seotud probleemõppega ja arutlemisega);

► **protseduuriline informatsioon** võimaldab õpilasel omandada rutiinseid oskusi õpiülesande lahendamiseks (juhul, kui mingi oskus on seotud kindlas järjekorras sammudega);

► **osaoskuste (skill-bits) harjutamine** pakub lisäülesannete näol õpilasele võimaluse harjutada väikese hulga oskuste lihvimist, et saavutada oskuste kõrge automatiseeritus.

Disainimudel 4C/ID komponendid	Õppedisaini kümme sammu
Õpiülesanded	1. Disaini õpiülesanded
	2. Järjesta ülesannete klassid
	3. Sea õppe-eesmärgid
Toetav informatsioon	4. Loo õppeprotsessi toetav informatsioon
	5. Analüüsi kognitiivseid strateegiaid
	6. Analüüsi mentaalseid mudeleid (valdkonnamudelit)
	7. Disaini protseduuriline informatsioon
Protseduuriline informatsioon	8. Analüüsi valdkondlike reegleid ja soovituslikke ülesannete lahendusvõtteid (kognitiivseid) reegleid
	9. Analüüsi eelteadmisi
	10. Disaini osaoskuste harjutustülesanded
Osaoskuste harjutamine	

Tabel 1. Teoreetiline õppedisainimudel 4C/ID ja selle kümme sammu (van Merriënboer & Kirschner, 2007).

Neli põhikomponenti vastavad otseselt neljale õppimise sammule (vt tabelit 1): õpiülesannete disainile (samm 1), toetava informatsiooni disainile (samm 4), protseduurilise informatsiooni disainile (samm 7) ja osaoskuste harjutusülesannete disainile (samm 10). Ülejäänud kuus sammu on eelnevalt nimetatud sammude täienduseks ning neid kasutatakse vaid vajadusel (van Merriënboer & Kirschner, 2007):

► **ülesannete klasside järjestamine** (samm 2) võimaldab liikuda lihtsamatest ülesannetest kee-

rukamateni, et pakkuda õpilasele sujuvat üleminekut keerukuse suurenemisel;

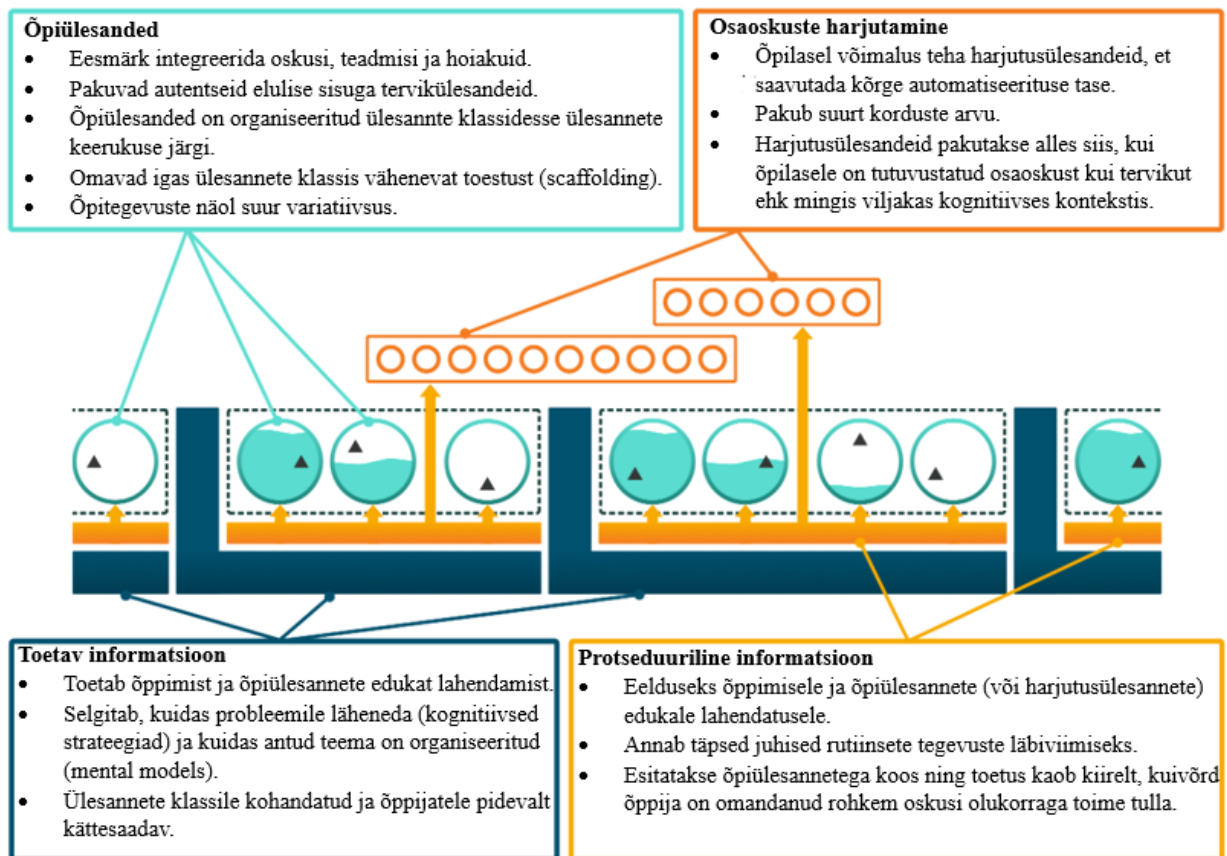
► **õppe-eesmärkide seadmine** (samm 3) loob õpitulemuse standardi, et hinnata õpilase saavutusi ja anda õpilasele kasulikku tagasisidet;

► **kognitiivsete strateegiate ja mentaalsete mudelite analüüs** (samm 5 ja samm 6) võib olla vajalik, et analüüsida pakutud toetavat informatsiooni, mille ülesanne on abistada õpilast õpiülesannete mitterutiinsete aspektidega;

► **kognitiivsete reeglite ja eelteadmiste analüüs** (samm 8 ja samm 9) võib olla vajalik, et analüüsida pakutud protseduurilist informatsiooni, mille ülesanne on toetada õpilast rutiinsete oskuste omandamisel.

Tasub mainida ka seda, et probleemõppe (jm päriselu kontekstiga seotud õpiülesannete) puhul ei ole areng sammust 1 sammuni 10 sirgjooneline. Uued avastused ja mõtted võivad õppetrajektoori

loojat panna kaaluma varasemaid otsuseid ning seetõttu võivad mudeli loomisel tulla ette iteratsioonid (van Merriënboer & Kirschner, 2007). Eespool nimetatud sügavat õppimist toetava skeemi nelja põhikomponendi - õpiülesannete, toetava informatsiooni, protseduurilise informatsiooni ja osaoskuste harjutamise -, omadused aitavad õppimisel üle saada teadmiste ja oskuste killustatusest ning toetavad teadmiste ülekannet elulistesse situatsioonidesse (vt joonist 1).



Joonis 1. Sügavat õppimist toetav õpidisaini skeem ja 4C/ID mudeli neli põhikomponenti ning nende peamised omadused (van van Merriënboer & Kirschner, 2007).

Joonisel 1 on toodud näited õpi-episoodidest. Õpidisaini mudeli 4C/ID järgi sisaldab episood **toetavat informatsiooni**, millel on oluline roll õpilase toetamisel: tuge pakutakse strateegiate näol ning ülevaatliku pildi loomisega teemast. Toetav informatsioon teenib üht konkreetset episoodi (ehk õpitegevus ühe teema raames) ning on episoodiga läbivalt seotud: õpilast julgustatakse uut informatsiooni põhjalikult töötlemata ning looma seoseid uute teadmiste ja oma varasemate teadmiste vahel. Kuivõrd toetav informatsioon on oluline kõigi episoodis sisalduvate tegevuste

tarvis, siis tavaliselt esitatakse toetav informatsioon episoodi alguses ning on kättesaadav antud episoodi jooksul (seda väljendab joonisel 1 L-tähe kujuline sümbol). Võtame näiteks tunni bioloogias, kus teemaks on taimede fotosüntees. Selles õpi-episoodis on toetav informatsioon esitatud õpetaja poolt koostatud joonistel ja videotel, mis selgitavad fotosünteesi protsessi põhimõtteid. Episood algab, kui õpetaja tutvustab teemat, näidates joonist, mis annab ülevaatliku pildi fotosünteesi protsessist, sealhulgas valguse, vee ja süsinikdioksiidi rollist glükoosi ja hapniku

tootmisel. Seejärel vaadatakse õpilastega koos lühikest videot, mis demonstreerib fotosünteesi protsessi taimedes. Toetav informatsioon aitab õpilastel mõista fotosünteesi kontseptsiooni, julgustades õppijaid uut informatsiooni põhjalikult töötlemata ja looma seoseid uute teadmiste ning oma varasemate teadmiste ja kogemustega, näiteks varasemate bioloogia tundide või isiklike kogemustega taimedega. Selle õpi-episoodi jooksul pakub õpetaja ka strateegiaid ja tegevusi, mille abil saavad õpilased fotosünteesi protsessi paremini mõista.

Protseduuriline informatsioon toetab õpilast rutiinsete tegevuste või õpiülesannete sooritamisel ning on vahetu ja samm-sammuline instruksioon. Seetõttu esitatakse protseduurilist informatsiooni vahetult konkreetse õpiülesande või õpitegevuse juures (vihjena, abimaterjalina, vm) ning see kaob kiirelt, kui selle järele vajadust ei ole (õpilane ei kasuta vihjet või abimaterjali või esitata abimaterjali üldse). Joonisel 1 esitab protseduurilist informatsiooni õpiülesandeid kujutavate ringide sees olevate “täidiste” kõrgus: mida kõrgemal on lainetav helesinine “täidis”, seda rohkem on õpiülesannet toetatud (õpilane on kasutanud abimaterjali või vihjet) ja vastupidi.

Episoodis antud **õpiülesanded** peaksid olema variatiivsed ning näitama oskuste ja teadmiste rakendamist mitme erineva nurga alt, sealjuures ka elulistes olukordades. Õpiülesannete järjestus episoodis toetab sügavat õppimist liikudes järjest keerukamate ülesanneteni. Õpiülesandeid joonisel 1 kujutavad sinised ringjooned. **Osaoskuste** harjutamine võib olla oluline õpilastele, kes tunnevad, et neil puudub piisav enesekindlus, oskus või vajalik kiirus (automatiseeritus) teatud tehnilise osaoskuse või teadmise omandamiseks. Õpilased saavad harjutusülesandeid kasutada, kui neile ei ole piisanud episoodis pakutud õpiülesannetest. Joonisel 1 esitavad osaoskuste harjutamist oranžid ringjooned.

Et õppimine oleks tõhus ja **teadmiste ülekanne saaks toimuda**, peab õppija jaoks vähendama ebavajalikku kognitiivset koormust, et vabastada

neid kognitiivseid ressursse, mida õppimiseks kasutada (nt skeemide konstrueerimiseks ja reeglite automatiseerimiseks) (van Merriënboer & Kirschner, 2007). Seetõttu näeb õpidisaini mudeli 4C/ID rakendamine ette ka seda, et õpiülesanded esitatakse õpilasele keerukuse kasvamise järjekorras. Kusjuures, vähem keerukamate õpiülesannete disain näeb ette töömälu väiksemat koormamist: õpiülesandes on vähem elemente ja interaktsioone elementide vahel ning esimestele õpiülesannetele pakutakse suurel määral tuge (vihjed, abimaterjalid, vm). Samuti peetakse silmas, et õppija ekspertiisi suurenedes tuge vähendatakse. Kuivõrd samaaegne õpiülesannete lahendamine ja uue informatsiooni omandamine suurendab kognitiivset koormust, siis seetõttu pakutakse toetavat informatsiooni õpilasele enne õpiülesannete lahendamist. Samal ajal on toetav informatsioon episoodi jooksul igal ajal kättesaadav. Nii toetatakse teadmise ja oskuse konstruksiooni talletamist pikaajalisse mälu: õpiülesannete lahendamise jooksul on pidev juurdepääs toetavale informatsioonile ja selle juurde tagasimineku kinnitab ning täiendab teadmiste ja oskuste võrgustikku (ibid.). Kognitiivset koormust vähendab edukalt ka osaoskuste harjutamine, kuna automatiseeritud oskuste omamine võib vabastada töömälu tegelemaks tervikülesande muude, keerukamate aspektidega, ning õpilane ei takerdu lihtsamate reeglite rakendamisel (ibid.)

Tehnoloogilised lahendused võivad siinjuures olla õpetrajektoori loojale suureks abimeheks (ibid.) aga ka õppija saab sellest suurt kasu, kui tehnoloogiat on õpetamiseks rakendatud teaduspõhiselt. Tõhus õppeprotsess eeldab rahuldavate tulemuste saavutamiseks õpilase sisemist motivatsiooni ja head iseseisva õppimise oskust. Samas iseseisva õppimise oskus areneb ja säilib, kui õpetamis- ja õppetegevus toimub mitmekesiselt, nii erinevate mudelite kui ka interaktiivsete õppevahendite abil (Sumbawati et al., 2020). Senine probleem digitaalsete õppematerjalide kasutamisel tuleneb sageli pinnapealsest arusaamisest nii digitaalsetest vahenditest kui ka õppematerjalidest ja nende kasutamisest (Clark-Wilson,

2020). Näiteks matemaatikaõpetajate valmisolek kasutada tehnoloogiat mõtestatult, et suurendada õpilaste kaasatust, sõltub suuresti õpetaja isiklikust õpikogemusest (ibid.). Kui õpetajal puudub

kogemus matemaatika õppimisest tehnoloogia abil, nõuab temalt matemaatika õpetamise tehnoloogilist mõtestamist märkimisväärne professionaalne areng (ibid.).

2.2 DIGITAALNE INFRASTRUKTUUR

Viimastel kümnenditel on toimunud palju arutelusid ja uuringuid tehnoloogia tõhususest ja õpilaste paindlike ning personaalsete õpikogemuste toetamisest. Õpitemnoloogiad pakuvad võimalusi õppijakeskseks õppeks ja õppijate individuaalsete vajaduste toetamiseks (Godfrey, 2016) võimaldades rakendada õpetamisviise, mis mõjutavad positiivselt nii digipädevust kui ka uskumusi tehnoloogia kasulikkusest õppimisel (Schmid ja Petko, 2019). Tehnoloogia rolli õppeprotsessis võib vaadata nii toetavana kui ka kandjana. Tuginedes oma uuringus õppijakeskse õppe kontseptsioonile pakkus Toomla (2023) lahenduse, milles tähtsustatakse õppija vastutust ning samal ajal antakse tehnoloogiale õppeprotsessis pigem õpetajat ning õppijat toetav roll.

Toomla (2023) poolt läbiviidud kirjanduse analüüs selgitas välja haridustehnoloogiliste vahendite võimalused õppeprotsessi personaliseerimisel ja paindlikustamisel. Toomla uuringus (2023) viidatud kirjanduse analüüsid (FitzGerald et al., 2018; Gross & Dearmond, 2018; Pane et al., 2017; Ruipérez-Valiente et al., 2021) toovad esile kolm viisi, kuidas haridustehnoloogia saab aidata õppeprotsessi personaliseerimist:

► **pakkudes õppeinfot ja õpiahaldust, sh hallata õpiväljundeid/õpi-eesmärke, tulemusi ning tagasisidet.** Võtame näitena õpiahaldussüsteemi nagu Moodle, kus õpetajad saavad keskkonda kasutades luua kursusi, seada õpi-eesmärke ja -väljundeid, jälgida õpilaste edusamme ning jagada tagasisidet. Õpilased saavad omakorda ligipääsu õppematerjalidele, testidele, tagasisidele ja hinnetele, mis loob võimalusi oma õppimise tõhusamaks juhtimiseks ja õpieesmärkide saavutamiseks. Lisaks võimaldab Moodle integreerida erinevaid õpianalüütika tööriistu, mis aitavad analüüsida õpilaste käitumist, osalemist

ja saavutusi, et paremini mõista, kuidas õpilased informatsiooni omandavad ja kus nad võivad abi vajada.

► **pakkudes õppematerjalide loomiseks keskkondi ning õppe läbiviimist toetavad rakendusi.** Õpetaja võib luua, kohandada või kasutada veebipõhiseid õppematerjale või neid toetavaid veebirakendusi, mis aitavad õpilastel omandada ja praktiseerida uusi oskusi ja teadmisi. Näiteks võib matemaatika õppimiseks olla veebis õppematerjalide kogumik või mõni rakendus, mis pakub interaktiivseid ülesandeid ja mängu algebraliste murdude teemal, võimaldades õpilastel oma teadmisi ja oskusi iseseisvalt või rühmatöös arendada.

► **pakkudes õpianalüütikat.** Õpianalüütika töölaud loovad võimalusi tagasiside mehhanismideks kasutajate ja kogutud andmete vahel. Need võivad olla eraldiseisvad tööriistad aga ka integreerituna õppematerjalidesse ning õpikeskkondadesse. Õpianalüütika süsteemid ning nendega kaasnevad töölaudad monitoorivad, koguvad ja analüüsivad õppijate andmeid, et süvendada arusaamist õppeprotsessist ja optimeerida õppimist, pakkudes tagasisidet õpetajale ja õppijale. Sellised lahendused visualiseerivad andmeid ja seoseid, mis võivad olla inimesele ilma tehnoloogilise abita keerulised mõista (Valle et al., 2021). Üks selle valdkonna alaliik on ka avatud õppija mudel: arvutuslik mudel, mis peegeldab hinnangut õppija õpitegevustele ja sooritustele antud ajahetkel ning tugineb andmetele, mis õppijast on õpikeskkonda maha jäänud. Avatud õppija mudel lähtub ühelt poolt valdkonnamudelilt ja teisalt tõenäosuslikust ennustusest selle õpilase eeldatava soorituse kohta tema varasemate tulemuste põhjal. Avatud õppija mudel on õpetajale ja õppijale nähtav, visualiseeritud mudel, et toetada

teadlikku õppeprotsessi monitoorimist õpilase ja õpetaja poolt ning aidata neil koos õppijakeskselt järgmisi tegevusi planeerida. Toomla (2023) on oma töös toonud välja, et õpialalüütika töölaud aitavad õpetajatel teha teadlikumaid otsuseid õppeprotsessi planeerimisel. Töölaud pakub võimalusi õppijate edenemise jälgimiseks ning õpetaja saab sellest lähtuvalt kohandada õppetrajektoori õppija vajadustele vastavaks. Õpialalüütika laiem potentsiaal seisneb õppija agentsuse toetamises, võimaldades õppijatel teha teadlikumaid valikuid oma õppimise kohta ja aidates kaasa enesereguleeritud õppimisele. Hetkel õpialalüütika tööriistad keskenduvad sageli kitsale andmete spektrile, jättes tähelepanuta emotsionaalsed ja motivatsioonilised aspektid, mis on vajalikud õppimise terviklikuks mõistmiseks ja personaliseerimiseks.

Mitmed autorid on uurinud, kas õpilased õpivad tehnoloogia abil paremini, kuid leidnud vastuolulisi tulemusi. Kuigi metaanalüüsid nagu Hillmayr jt. (2020) on näidanud haridustehnoloogia positiivset mõju õpitulemustele, on mõned hiljutisemad uuringud (Maldonado & De Witte, 2022) leidnud, et tehnoloogiaga rikastatud õpetamisviiside mõju on piiratud, kui tehnoloogia kasutamisega ei kaasne **õpetajate positiivne hoiak ja digipädevus**. See toob esile vajaduse leida tasakaal tehnoloogia kasutamise ja pedagoogilise praktika vahel. Tehnoloogia ei ole kõikide hariduslike probleemide lahendaja, vaid vahend, mis võib õppimist rikastada, kui seda kasutatakse mõistlikult ja arvestatakse õpilaste vajadustega. Õpetaja roll on seda olulisem, kuna tehnoloogiat tuleb kasutada mitte ainult mõtestatult, vaid tuleb arvestada ka klassis olevate õpilaste erinevate oskuste ja vajadustega. Õpitemnoloogiate (digitaalsed õppematerjalid, adaptiivsed õpikeskkonnad, e-kursused, jm) efektiivsel kasutamisel võivad need aidata soodustada õpilaste kaasatust ja edendada kõigi õpilaste õppetulemuste saavutamist, mille läbi väheneb hariduslik ebavõrdsus (Cerna et al., 2021). Samas kasutatakse haridustehnoloogilisi lahendusi (nt adaptiivseid õpissüsteeme) ka traditsioonilise õpetaja- ja ainekeskse õppe läbiviimiseks, keskendudes eelkõige vaid teadmiste automatiseerimisele ning testide (või

eksamite) sooritamisele, toetamata sealjuures nüüdisaegse õpikäsituse kontseptsiooni või tuleviku kompetentse laiemalt (Porath & Hagerman, 2021; Bartolomé et al., 2018; Basham et al., 2016). Sageli rakendatakse tehnoloogiaga rikastatud praktikaid õppesituatsioonides, mis eeldavad teatud määral õppija enesereguleeritud õppimise oskusi. Uuringud on leidnud, et kõrgemate, õppimiseks vajalike, enesereguleeritud oskustega õpilased võivad saavutada tehnoloogiaga toetatud õppetegevustes kõrgemaid õpitulemusi (Wagner & Urhahne, 2021). Seetõttu on oluline, et tehnoloogia kasutamine õppetöös lähtuks väärtuspõhisest otsustest ja vaatamata õpitemnoloogiate potentsiaalile personaliseeritud õppimise edendamisel, ei saa alahinnata õpetaja rolli tehnoloogiaga toetatud õppeprotsessis ning õpetajate ettevalmistuse (koolituste jm) olulisust. Selleks, et tõhusalt toetada kõigi õpilaste õppimist ja suurendada nende kaasatust tehnoloogiaga toetatud õpikeskkonnas, on hädavajalik, et õpetajad oleksid teadlikud, kuidas tehnoloogia rakendamine aitaks kaasa õpilaste kaasatusele (Chi, 2014). Õpetajakoolituses, nii taseme- kui täiendõppes, tuleb (tulevastele) õpetajatele anda tööriistad, et nad saaksid integreerida ainealased, pedagoogilised ja tehnoloogilised teadmised, kasutades ICAP-i nelja kaasatuse taset (interaktiivne, konstruktiiivne, aktiivne ja passiivne). See lähenemiseviis aitab õpetajatel mõista, kuidas tehnoloogia rakendamine õpitemgevustes, nagu näiteks interaktiivsete vahendite ja ühisõppe kasutamine, võib mitte ainult toetada õpilaste õppimist, vaid ka aktiveerida kõrgemaid kaasatuse tasemeid, mis on õppimise jaoks kriitilised.

Õpetajate valmisolek ja ettevalmistus on sama oluline kui hästi toimiv tehniline infrastruktuur. Michaeli et al., (2020) on toonud välja, et õpetajakoolitus on valdavalt valmistanud õpetajaid ette selleks, et mõista klassiruumis toimuvat ning õpetajal napib teadlikkust, et mõista ja tõlgendada õppijate käitumist virtuaalsetes keskkondades. Campen ja Molenaar (2020) pakuvad välja mudeli, mis toetab õpetajaid õpialalüütikaga rikastatud õpetamisviiside omaksvõtul. Uued lahendused eeldavad õpetajalt oma seniste

õpetamispraktikate muutmist ning selleks tuleb kujundada õpetajate teadlikkust õpiandmete olemasolust ja oskust küsida tähenduslikke küsimusi analüüsi läbiviimiseks, arendada oskust leida andmetest vastuseid ning teha selle pinnalt

2.3 KOOLIKULTUUR

Õppimist toetava õpikeskkonna loomisel omab õpetaja suurt rolli planeerimisest kuni hindamiseni. Toomla (2023) kohaselt on õppeprotsessi ümberkavandamine paindlikuks ja personaliseeritud õpet toetavaks pikaajaline ja väljakutseid esitav: selle puhul tuleb arvestada õpetajate, õppijate, lapsevanemate individuaalse kohanemisprotsessiga aga ka muutustega koolikultuuris. Samas ei ole täna ühtset lähenemisviisi ega häid näiteid, mis toetaksid koolijuhte ja õpetajaid õppetegevuste ümberkorraldamisel nii, et arvestataks õppimise ja arenguga seotud teoreetilisi lähtekohti ning õppekavaga seonduvaid ootusi koolile ja õpetajale. Nüüdisaegsel õpikäsitusel põhinev personaliseerimise rakendamine nõuab, et õpetajad mõistavad oma rolli muutumist (õpetajakeskselt õppijakesksele) ja oleksid valmis kasutama õppijakeskseid lähenemisi. Samal ajal võiksid õpetajad olla avatud tehnoloogia kasutamisele, aga vajalik on ka õppijakeskset lähenemise rakendamine koolikultuuris laiemalt (Liu et al., 2021). Kallio ja Halverson (2020) määratlesid koolijuhtidele kolm ülesannet, mis toetaksid personaliseeritud õppimist: õpikeskkonna ümberkorraldamine (toetamaks õpilaste valikuvõimalusi); tehnoloogiliste lahenduste loomine (õpi- ja õppetegevusi jaotamiseks); õppeaja ümberplaneerimine (õpilaste huvide prioritseerimiseks, tegutsemisvõime ja koostöö edendamiseks). Kui kooli juhtkond seab õppijakesksed ja paindlikud lähenemisviisid prioriteediks ja toetab nende rakendamist, loovad nad kultuuri, mis võimestab õpetajaid, soodustab koostööd ning tagab edukaks rakendamiseks vajalikud ressursid.

Toomla (2023) poolt läbiviidud uuring tõi esile, et personaliseeritud õppe rakendamisel on takistuseks ennastjuhtiva õppija arengut mittetoetav koolikultuur: kui koolis tervikuna puudub vastav

informeeritud otsuseid. See aga eeldab õpetajate koolitamist, ettevalmistamist, ühise arusaamise loomist läbi koosloome, katsetamise ja refleksiooni, nagu on soovitanud Ley et al. (2022).

lähenemine ja õpetajate jagatud arusaam enesereguleeritud oskuste arengu toetamiseks, siis on üksikutel õpetajatel keeruline rakendada paindlikke ja õppijakeskse õppe praktikaid. Toomla uuring tõi välja, et paindliku ja personaliseeritud õppe rakendamiseks saab koolikultuur muutust toetada eelkõige läbi heade praktikate jagamise, koostöövõimaluste kujundamise ja visiooni loomise. Samas ilmnes ka mitmeid väljakutseid, millega õpetajad kokku puutuvad ja mis mõjutab õpetajate valmisolekut õppeprotsessi personaliseerida. Näiteks Oppi ja Eisenschmidti uuring (2022) keskendus Eesti koolile, milles uuriti õpetajate valmisolekut toetada õpilaste enesereguleeritud õppe jaoks vajalike oskuste arendamist ning ilmnes, et õpetajate omavahelise koostöö tagamiseks on tõhus ja jätkusuutlik toetus juhtimise tasandil kriitilise tähtsusega. Oluline on mõista, et personaliseeritud õpe ei tähenda eelkõige uute tehnoloogiate rakendamist. Pigem on peamine, et koolijuhid töötaksid välja koostöös kolleegidega ja õpetajatega õppijakeskseid õpetamisviise, mis võivad toetada õpilaste huvide ja vajaduste viimist õppeprotsessi keskmesse. Kooli juhtimistasandi mehhanismid mängivad olulist rolli õppijakeskse ja paindliku õppimise tõhusas rakendamises, õpetajad peaksid olema ettevalmistatud ja koolitatud, et toetada koolis seda tüüpi õpetamisviiside rakendamist ning õppekavad ja ajapiirangud on üks peamisi aspekte, millega tuleb arvestada õppimise paindlikuks muutmisel. Siiski ilmnes ka Toomla (2023) uuringust, et Eestis on koole, kus on koolitasandil tehtud otsus lisada tunniplaani aine õpioskuste arendamiseks või koolitada kogu kollektiivi uute õpetamisviiside rakendamiseks. See viitab, et muutused on võimalikud, kui juhtkond ja õpetajad selles ühiselt kokku lepivad.

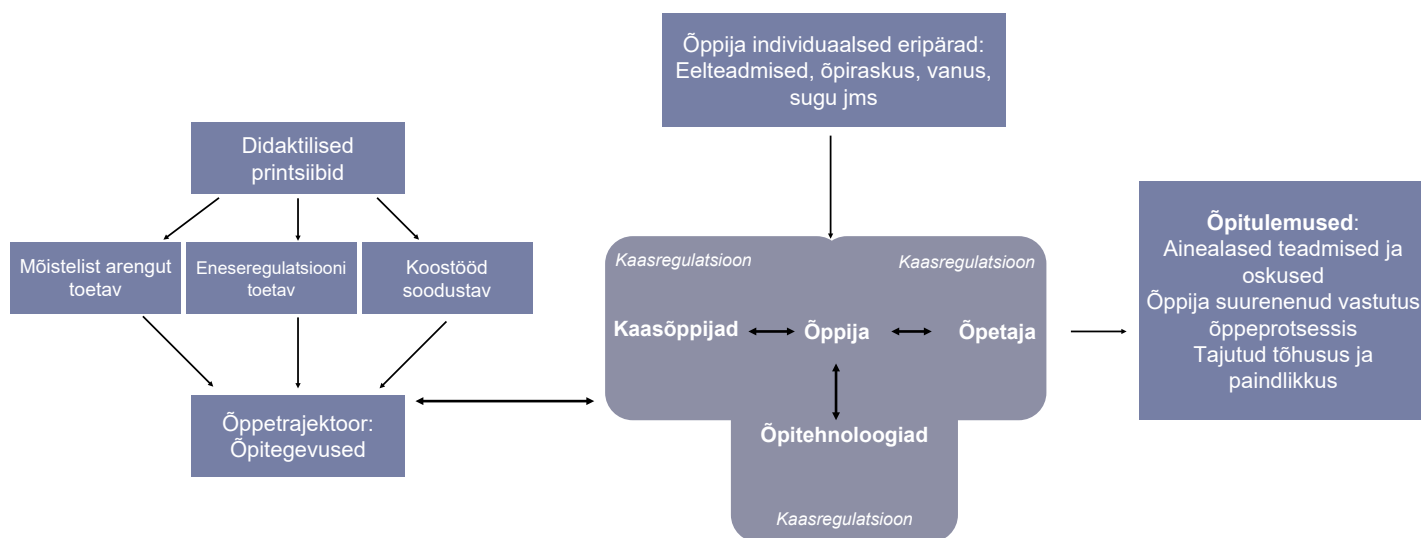
2.4 EDUFLEX PROJEKTI PAINDLIKKU ÕPPE JA JAGATUD REGULATSIOONI MUDEL

Kui eelnev peatükk võttis kokku olulised nurgakivid, mis on vajalikud paindliku õppeprotsessi toimimiseks ning kirjeldas tegureid, mis seda mõjutavad, siis nüüd esitame mudeli, mis visualiseerib paindliku õppeprotsessi terviklikkust. Mudel rõhutab didaktiliste printsiipide ja õppija individuaalsete eripärade olulisust ning näitab, kuidas koostöö ja eneseregulatsioon kujundavad õppimise dünaamikat.

Eduflex projekti teoreetiline taust eeldab, et paindlike ja õppijakesksete õpetamisviiside mõju sõltub mitmest tegurist: õpilase individuaalsetest omadustest (sealhulgas võimest oma õppimist reguleerida), õppetegevustest, sotsiaalsest dünaamikast ja interaktsioonist õpитеhnoloogiaga. See lähenemine on kooskõlas kaasregulatsiooni raamistikuga, mis rõhutab, et individuaalid teevad aktiivselt koostööd, et reguleerida nii enda kui ka teiste õppimist (Hadwin et al., 2017). Samuti sobib see sotsiaalselt jagatud regulatsiooni mudeliga, mis käsitleb reguleerimist sotsiaalsetes ja interaktiivsetes õpikontekstides (Järvelä et al.,

2018). Lisaks vastab see Järvelä jt (2023) uue mudeliga, mis uurib, kuidas inimesed ja nutikad tehnoloogiad mõjutavad regulatsiooniprotsesse sotsiaalsetes olukordades.

Lee & Shute (2010) analüüs näitab, et õppijate õppeprotsessi mõjutavad nii individuaalsed kui ka sotsiokontekstuaalsed tegurid. Meie mudel arvestab nii individuaalseid eripärasid kui ka õppeprotsessi kavandamise viise. Samuti käsitleb see, millist rolli mängivad erinevad osalised – õppija, kaasõppijad, õpetaja ja õpитеhnoloogiad – õppeprotsessi toetamisel. Eelkõige arvame, et õppeprotsessi ülesehitus võib mõjutada õppijate tajutavat autonoomsust ja õppeprotsessi olulisust (Yang & Hunt, 2022). Õpilaste enesereguleerimine on tihti seotud nende tajutava kontrolliga õppeprotsessi üle: kõrgem enesereguleerimine on seotud kõrgema tajutud kontrolliga, samas kui madalam enesereguleerimine on seotud madalama tajutud kontrolliga ja suurema õpetajate kontrolliga (Eshel & Kohavi, 2003).



Joonis 2. Eduflex projekti paindlike õpитеede toetamise mudel õppijakeskses õppes.

Mudeli aluseks on **õppetrajektor**, mille loomisel on olulised didaktilised printsiibid, mis toetavad mõtestatud arengut, eneseregulatsiooni, koostööd ja loovust. Õppetrajektor koostatakse

valdkonna mudeli alusel, kuid õppija individuaalsed eripärad, nagu eelteadmised, õpiraskused, vanus ja sugu, mõjutavad, kuidas ta sellele suhestub. Trajektoor pakub õpитеgevusi, mis

arvestavad õppija eripäradega. Mudelis mängivad kesksel rollil **kaasregulatsiooni** protsessid, kus õppija suhtleb kaasõppijatega ja saab õpetajalt juhendamist. Kaasaegsed õpitemnoloogiad toetavad õppeprotsessi, pakkudes paindlikkust, ligipääsu toetavatele materjalidele ja vahendidele, mis aitavad õppijal efektiivselt osaleda. See koostöö ja suhtlemine viivad lõpuks **jagatud regulatsioonini**, kus kõik osalised – õppija, õpetaja ja kaasõppijad – jagavad vastutust ja toetavad üksteist õppeprotsessis. Õppeprotsessi tulemuslikkus - ainealased teadmised ja oskused, suurenenud vastutuse oma õppeprotsessi eest, mis toetavad tema edasist arengut ja õppimise iseseisvat juhtimist - sõltub õpidisainist ja õppija individuaalsetest eripäradest

3. METOODIKA

Projekti Eduflex kohaselt oleme seadnud eesmärgi luua õppijakeskse ja paindliku õppe mudel ning pakkuda välja metoodika ja sellega koos vahendid paindlike õpetamispraktikate analüüsimiseks ja toetamiseks Eesti põhikoolides. Meie peamine uurimisküsimus oli: Kuidas tajuvad Eesti põhikoolide õpilased ja õpetajad õppimist ja õpetamist, kui rakendatakse paindlike õpetamisviise ning millised individuaalsed (nii õpetajad kui õpilased) tegurid mõjutavad paindlike ja õppijakesksete õpetamisviiside tõhusat rakendamist?

3.1 UURINGU DISAIN

Eduflex projekt järgis **disainiuuringu** (eesti keeles ka arendusuuring, inglise keeles *design-based research*) põhimõtteid, mida kasutatakse uute meetodite, protsesside, tehnoloogiate või praktikate väljatöötamiseks ja täiustamiseks (McKenney & Reeves, 2014). Disainiuuringu eesmärk on leida praktilisi lahendusi hariduse valdkonna väljakutsetele läbi iteratiivse disaini, kus esmajoonel selgitatakse välja vajadused ja

uurimisküsimustele vastuste leidmiseks uuriti paindliku ja õppijakeskse õpetamise praktikaid Eesti ja rahvusvahelises kontekstis. Loodi teoreetiline raamistik ning rakendati prototüüpseid sekkumisi, et raamistikku valideerida ja luua jagatud regulatsiooni mudel. Raport on suunatud poliitikakujundajatele, õpetajakoolitajatele ja teadlastele.

analüüsitakse koos praktikutega koos asetleidvaid väljakutseid. Seejärel töötatakse välja lahendused, mida korduvalt katsetatakse ning lõpuks analüüsitakse kogemusi ja pakutakse välja lõplik lahendus. Eduflex projekti puhul on tegemist metoodika arendusega, mis hõlmab didaktiliste ning haridustehnoloogiliste põhimõtete pidevat arendamist ja uurimist, mistõttu oli tsükliline arendusprotsess vajalik.

3.2 MUDELI ARENDAMISE ETAPID

Esimene etapp keskendus teoreetilise aluse loomisele ning olukorra hindamisele paindlike ja õppijakesksete õpetamismeetodite rakendamisel. Selles etapis viidi läbi:

► **Kirjanduse analüüs**, mille tulemused on koondatud kokku Eduflex projekti raporti teoreetilises peatükis ning avaldatud magistritööna (Toomla, 2023) ja kirjanduse ülevaatenähtena (Hooshyar et al., 2023). Toomla töö metoodika tugines kaardistava uuringu (*scoping review*) metoodikale ja Hooshyar et al, 2023 töö tugines süstema-

atilisele kirjanduse analüüsi (*systematic literature review*) metoodikale.

► **Koolide heade tavade analüüs**. Eesmärk oli selgitada välja Eesti koolide näitel, kuidas on rakendatud kooli tasandil uuendusi, et toetada õpilaste õpioskuste arendamist, mis on eelduseks tõhusa õppijakeskse ja paindliku õppeprotsessi rakendamiseks. Esimeses etapis paluti koolide meeskondadel täita vorm, mis aitas kaardistada nende koolide head praktikad: Kuidas arvestatakse õppija individuaalseid eripärasid õppe-

protsessi planeerimisel ja läbiviimisel ning kuidas toetatakse õpilaste õpioskuste arendamist; kuidas toetatakse õpetajaid õpilaste õpioskuste kujundamisel, milliseid muutuseid on tehtud kooli tasandil õppijate õpioskuste arendamiseks. Heade praktikate kogumisel andsid oma sisendi Tartu Erakool, J. Poska Gümnaasium, RAM kool ning lisaks koguti kogemusi ka Tallinna Ülikooli Tulevikukooli programmi vilistlaskoolidest: Pelgulinna Gümnaasium, Forseliuse Kool, Viljandi Jakobsoni Kool, Luua Metsanduskool. Projekti meeskond töötas välja vormi, mis aitas koole heade praktikate kaardistamisel ja dokumenteerimisel. Seejärel analüüsisiti nende sissekandeid, et pakkuda näiteid õppija iseseisvuse toetamiseks ja õppe paindlikumaks muutmiseks.

► **Tehnoloogilise infrastruktuuri vajaduste analüüs.** Eesmärk oli mõista tehnoloogiliste lahenduste võimalusi õppijakeskse ja paindliku õppeprotsessi toetamiseks, milleks viidi läbi disainisessioone, loodi prototüüpe ning seadistati üles projekti jaoks vajalik autorvahend koos täiendavate analüüsitiste võimalustega andmete kogumiseks ja töötati välja skriptid õppija õppeprotsessi monitoorimiseks.

I etapp (2021 talv): Mudeli ja õpetamisviiside loomine, rakendamine ja hindamine: HTM ja TLU vaheline projekt “Riigihanke osa 1 „Matemaatika 9. klassile“ raames digitundide loomine ratsionaalavaldiste lihtsustamise õpitulemustele”.

2020. aasta kevadel loodi projekti raames konkreetsele õpiväljundile kuus digitundi ning Eduflex projekti raames viidi läbi uuring 2021. aasta talvel, et valideerida loodud tehnilist infrastruktuuri paindlikkuse võimaldamiseks ning hinnata õpetajate poolt tajutud paindlikkust.

II etapp (2023 talv-kevad): Mudeli ja õpetamisviiside loomine, rakendamine ja hindamine: kolme juhtumi rakendamine matemaatikas, informaatikas ja kehalises kasvatuses. Etapi eesmärk oli valideerida õpetamisviiside, tehnoloogilise infrastruktuuri ja jagatud regulatsiooni mudeli elemente, samuti uurida õpilaste ja õpetajate tajutud kogemusi paindlike õpetamisviiside rakendamisel

III etapp (2024 talv-kevad): Mudeli ja õpetamisviiside loomine, rakendamine ja valideerimine: kahe juhtumi rakendamine matemaatikas ja loodusõpetuses jagatud regulatsiooni mudeli valideerimiseks, täiustatud õppetrajektoori tehnilise lahenduse testimiseks, avatud õppija mudeli loomiseks ning õpilaste ja õpetajate tajutud kogemuste uurimiseks paindlike õpetamisviiside rakendamisel ja nende mõju õpilaste õpitulemustele.

IV etapp (2024 suvi-sügis): Kokkuvõtete tegemine, mudeli kirjeldamine ja praktilised juhised.

3.3 EDUFLEXI JUHTUMID

Tabel 2: Eduflexi juhtumite kirjeldused ning osalejad

	Periood	Osalejad	Teema õppekavast	Juhtumi fookus
Paindlik matemaatika vol I	Talv-kevad 2021	5 matemaatika õpetajat, kes katsetasid Digitunni materjale oma õppetöös. 40 9. klassi õpilast, kelle andmeid kasutati õppeprotsessi mudeldamiseks	Õpitulemused III kooliastmest: õpilane 1) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde; 2) lihtsustab kahetelisi ratsionaalavaldisi.	Õppija-õpитеhnoloogia fookus: H5P-põhine Branching stsenaariumi katsetamine paindlike õpetamisviiside kavandamiseks. Paindlikkus: õppijad said tunni alguses ülevaate kogu teemast, töötada oma tempos, jätta ülesandeid vahele või tulla tagasi ning kasutada <i>Branching Scenario'd</i> , mis kohandas ülesandeid vastavalt nende tehtud otsustele ja vastustele (adaptiivsus).
Paindlik matemaatika vol II (Volt, Laanpere & Kurvits, 2024)	Talv-kevad 2022-2023	7 õpetajat (kellest 5 osales uurin-gus) ja 88 õpi-last 9. klassist	Osaoskus (skillbit) III kooliastme õpitulemus-est: õpilane korrutab alge-bralisi murde.	Õppija-õpитеhnoloogia fookus: H5P-põhine õppematerjalide esitusviisi katsetamine (<i>Book</i>), andmete kogumise katsetamine (õpialalüütika kogumiseks). Paindlikkus: õpilastele pakuti õppema-terjalides orienteerumiseks tuge lahendusega LePlanner. Õppijatel võimaldati töötada oma tempos, jätta ülesandeid vahele või liikuda ülesannete juurde tagasi, kasutada abimaterjale.
Informaa-tika & digiloov-töö (Lust & Laanpere, 2024)	Talv-kevad 2022-2023	6 õpetajat ja 45 8. klassi õpilast (kellest 26 osales lõpu-uurin-gus).	Lahendab koostöiselt elulise probleemi IKT valdkonna võimaluste-ga (4-5 grupi liiget).	Õppija - kaaslaste fookus: Elulise IKT valdkonna probleemi lahendamine, keskendudes ühise tulemuse loomisele. Paindlikkus: õppija sai meeskonnas valida endale sobiva rolli vastavalt oma huvidele ning grupp sai otsustada, mil-list probleemi lahendada ning kuidas probleemile läheneda.
Paindlik kehaline kasvatus (Leesmäe, 2023)	Talv-kevad 2022-2023	Kehaline kasvatus: 1 õpetaja ja 40 õpilast (4.-6. klass & 8.-9. klass)	Kuulitõuge, põlve- ja sääretõustejooks, kauhushüpe, korvpall, tantsuline liikumine, iluvõimlemise elemen-did, kehalise aktiivsuse jälgimine.	Õppija fookus: õpilasi suunati tege-ma valikuid kehalise kasvatuses tunnis baasvajaduste toetamiseks. Paindlikkus: õppija sai valida erinevate raskusastmega ülesannete vahel (algaja, edasijõudnud) ning selle vahel, kui-das õppida (üksi, koos tehnoloogiaga harjutades, õpetaja juhendamisel, koos kaaslastega).

	Periood	Osalejad	Teema õppekavast	Juhtumi fookus
Paindlik matemaatika vol III (Volt jt, esitatud)	Talv-kevad 2023-2024	5 õpetajat ja 170 õpilast 9. klassist	Õpitulemused III kooliastmest: õpilane 1) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde; 2) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi.	Õppija-õpитеhnoloogia fookus: H5P põhise õppetrajektori stsenaariumi katsetamine paindlike õpetamisviiside kavandamiseks. Paindlikkus: õppijad said tunni alguses ülevaate kogu teemast, töötada oma tempos, jätta ülesandeid vahele või tagasi tulla, kasutada abimaterjale ja vihjeid, tagasivaatavat tuge tehtule. Õpetajale pakuti esmatasandi õpianalüütikat: õpilase paiknemist, tehtud ülesannete vastuseid, tehtud ülesannete korduste arvu, ülesande lahendamisele kulutatud aega.
	Periood	Osalejad	Teema õppekavast	Juhtumi fookus
Paindlik loodusõpetus (Aaviksoo, 2024)	Talv-kevad 2023-2024	1 õpetaja ja 27 õpilast 6. klassist.	Teema “Soo elukeskkonnana”. Õpitulemused II kooliastmest: õpilane: Õpilane: 1) kirjeldab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; 2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust; 3) selgitab soode kujunemist ja arengut; seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega; 4) võrdleb taimede kasvutingimusi madal-soos ja rabas; 5) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; 6) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.	Õppija fookus: õppijat suunati tegema valikuid loodusõpetuses, toetades tema õpioskuste arengut Paindlikkus: Õppijad said valida õppematerjali tüübi (nt õppefilm, e-õpik, füüsiline õpik) vahel, võisid valida täiendava materjalide kasutamise üle, valida teadmiste demonstreerimise viisi, võimalus paindlikult ajastada kodutöid ja saada lisaega tööde täiendamiseks järgmise tunni alguses.

3.4 ANDMETE KOGUMINE

Projektis koguti erinevatel eesmärkidel andmeid kolmes etapis:

Mudeli ja õpetamisviiside loomine, rakendamine ja hindamine I etapp: HTM ja TLU vaheline projekt “Riigihanke osa 1 „Matemaatika 9. klassile“ raames digitundide loomine

ratsionaalavaldiste lihtsustamise õpitulemustele”. 2020. aasta kevadel loodi projekti raames konkreetsele õpiväljundile kuus digitundi ning Eduflex projekti raames viidi läbi uuring 2021. aasta talvel, et valideerida loodud tehnilist infrastruktuuri paindlikkuse võimaldamiseks ning hinnata õpetajate poolt tajutud paindlikkust. Küsimustik

õpetajate tajutud paindlikkuse uurimiseks koosnes avatud küsimustest, mille täitmiseks kasutati Google Forms. Õpetajatel paluti tuua näited, kuidas paindlikud *Digitunni* õpitegevused on aidanud paremini mõista õppijate teadmisi ja oskuseid, tuua näiteid selle kohta, kuidas õpetajad on suutnud tõhusamalt juhendada õpilasi, aidata neil oma õppimist paremini juhtida ja kuidas digitaalne õppevara pakkus toetust õppimise kavandamisel ja juhtimisel.

Õpilaste õppeprotsessist kogutud andmete analüüsimine: Õpilaste **protsessipõhised** andmed koguti Sisuloome platvormilt ja Learning Lockeri andmebaasist, keskendudes eelkõige õpilaste interaktsioonidele H5P ühele sisutüübile: Branching Scenario, mis võimaldab õppeprotsessi paindlikustada. Andmete kogumiseks kasutati kohandatud skripte. Analüüsid, mis sel etapil läbi viidi (masinõppe, otsustuspuu, reegli induksioon ja klasteranalüüs), olid vajalikud edasiste tehniliste arenduste planeerimiseks ning ei kuulu käesoleva raporti tulemuste alla. Antud etapp andis sisendit paindlike õpetamisviiside edasiarendamiseks tehnoloogiaga rikastatud õpikeskkonnas ning andis ülevaate, kuidas infrastruktuur võimaldab neid andmeid tähendusrikkalt koguda ja analüüsida.

Projekti teine etapp keskendus enesehindamise instrumendi loomisele, et hinnata reguleerimisegevuste osakaalu õpilaste ja õpetajate seas. Juhumite andmeid kasutati instrumendi valideerimiseks ja algsete hüpoteeside testimiseks jagatud regulatsiooni mõjude kohta õpilaste tajutavale tõhususele. Jagatud regulatsioon ilmneb klassiruumis osapoolte suhtluse kaudu, kuid seda on keeruline mõõta. Kuna struktureeritud vaatlusmeetodid pole laialdaselt kasutusel ja protsessipõhiseid andmekogumise võimalusi veel uuritakse, töötati välja enesehindamise küsimustik õpetajatele ja õpilastele nende kogemuste kaardistamiseks paindlikus õpikeskkonnas. Kõikides juhtumites kasutati sarnast küsimustikku õpilaste ja õpetajate kogemuste ning tõhususe hindamiseks. Õpilaste küsimustikus käsitleti järgmisi aspekte, hinnatuna 5-punkti Likerti skaalal:

► **Õppija enda roll:** mil määral tajusid õpilased enda õppimisprotsessi toetust ja kontrolli (2 küsimust).

► **Jagatud regulatsioon ja teiste osapoolte tajutud roll:** Õpetaja roll: õpetajate mõju õpitegevuse toetamisel ja juhtimisel (3 küsimust); Kaaslaste roll: kaaslaste mõju õpitegevusele ja kontrollile (3 küsimust); Õpитеhnoloogia roll: tehnoloogia mõju õpitegevusele ja kontrollile (3 küsimust).

► **Tajutud tõhusus:** mõõdeti õpitegevuste mõju uute oskuste omandamisele, varasemate kinnistamisele ja õppeprotsessi tõhususele, kasutades Tammets jt (2021) küsimusi.

► Lisaks küsiti avatud vastustega **näiteid osapoolte rollist** ja paindlikest elementidest õppeprotsessis.

► **Individuaalsed erinevused:** Tajutud **õpiraskus** - mõõdeti Kooliuuringu (2020) küsimustikuga, kus õpilased hindasid õpiraskusi 7-punkti skaalal. Lisaks võeti arvesse õpilaste **vanust** ja **sugu**.

Projekti III etapis lisati õpilaste uuringusse järgmised muutujad:

► **Jagatud kontroll klassiruumis** (Eshel & Koshavi, 2003): 8 küsimusega hinnati, kuidas õpilased tajusid kontrolli jaotust enda ja õpetaja vahel (Likert skaala 1-5).

► **Kognitiivne koormus** (Huang et al, 2016): 8 küsimusega hinnati, kuidas õpilased tajusid oma pingutust ülesannete sooritamisel paindlikes õpetamisviisides (Likert skaala 1-5).

► **Õppija enda pingutus:** 4 küsimust hindasid, kuidas õppija tajub oma huvi ja kaasatust tundides, pingutust õpitust aru saada, ülesannete lõpetamist isegi keeruliste teemade puhul ning abi küsimist, kui õppija ei tea, kuidas edasi liikuda (Pintrichi MQSL; skaala 1-5).

► **Tehnoloogia tajutud lihtsus** (Huang et al., 2016): 5 küsimust hindasid õpilaste kogemusi

tehnoloogia kasutamise paindlikes õpitsenaariumites (Likert skaala 1-5).

► **Valdkonna teadmised eel- ja järeltestina:** õpitegevuste alguses ja lõpus hinnati õpilaste ainealaseid teadmisi ja oskusi väikese testiga.

Õpetajatele suunatud küsimustik, mida rakendati nii II kui III etapis, sisaldas järgmisi aspekte hinnatuna 5-punkti Likerti skaalal:

► **Õppija enda vastutus:** Mil määral tajusid õpetajad, et õppijad toetasid enda õppeprotsessi ja kontrollisid õpitegevuste kulgemist (2 küsimust).

► **Jagatud regulatsioon ja teiste osapoolte tajutud roll:** Mil määral tajusid **õpetajad enda rolli** õppeprotsessi toetamisel, õpitegevuste voo kontrollimisel ja kuidas oleks õpetaja puudumine õpitegevust mõjutanud (3 küsimust), **kaasõpilaste rolli** õppeprotsessi toetamisel, õpitegevuste voo kontrollimisel ja kuidas oleks kaaslaste puudumine õpitegevust mõjutanud (3 küsimust) ning **õpитеhnoloogia** rolli õppeprotsessi toetamisel, õpitegevuste voo kontrollimisel ja kuidas oleks õpetaja puudumine õpitegevust mõjutanud (3 küsimust).

3.5 ANDMETE ANALÜÜSIMINE

Kuna projekti esimeses etapis kogutud andmeid kasutati peamiselt jätkutegevuste kavandamiseks, keskendub käesolev peatükk projekti II ja III etapis kogutud andmete analüüsi ülevaatele

I etapis viisime läbi kirjeldava statistika analüüsi, arvutades kõigi küsimuste keskmised väärtused ja standardhälbed. Õpiraskuse ja tajutud tõhususe kohta arvutati välja koondväärtused. Faktoranalüüsiga tuvastati järgmised tegurid:

- Õpetaja roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,71)
- Kaaslaste roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,66)
- Õpитеhnoloogia (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,65)

► **Tajutud tõhusus:** Kasutati Tammets jt (2021) uuringu küsimusi, kus õpetajad hindasid, mil määral olid õpitegevused tõhusad uute oskuste omandamiseks, varasemate oskuste kinnistamiseks, õppeprotsessi toetamiseks ja kuidas õpilased ülesannetega hakkama said ning mil määral nad vajasid abi (8 küsimust).

► **Rakendamise kavatus:** Tuginedes Ley et al (2022) küsimustikule, palusime õpetajatel hinnata, mil määral nad kavatsesid tulevikus sarnaseid paindlikke õpetamisviise rakendada.

► **Avatud küsimused:** Õpetajad kirjeldasid tunnitegevusi ja hindasid paindlikkuse rakendamise kogemust.

Lähtuvalt Eduflex projekti uuringudisaini eripärast, on projekti kaasatud võrdlemisi väike hulk õpetajaid, kes katsetavad loodud õpetamisviise. See tähendab, et kui õpilaste puhul on meil võimalik viia läbi juhtumite vahelisi võrdluseid, siis õpetajaid me käsitleme antud uuringus ühe gruppina ning õpetajate uuringu kokkuvõtte esitatakse kokkuvõtlikult teise etapiga koos peatükis 5.

Õpidisaini mõju jagatud regulatsioonile testiti ühefaktorilise ANOVA abil, võrreldes juhtumite keskmisi väärtusi. Tunnuste “Sugu” ning “Vanus” mõju jagatud regulatsioonile ja tajutud tõhususele hinnati t-testidega. Lisaks viidi läbi lineaarne regressioonanalüüs, et selgitada, mil määral erinevate tegurite (õpetaja, kaaslased, tehnoloogia ja õppija ise) tajumine toetab tajutud tõhusust. Arvesse võeti ka individuaalseid eripärasid, nagu õpiraskused ja sugu. Avatud vastuste sisuanalüüs viidi samuti läbi, et saada sügavamalt ülevaadet õppijate kogemustest ja tunnetustest paindlikus õppes.

II etapp - viidi läbi kirjeldava statistika analüüs, arvutades kõigi küsimuste keskmised väärtused ja standardhälbed. Koondskoorid arvutati järgmiste

muutujate kohta: **jagatud kontroll**, õppija ja õpetaja eraldi), (Eshel & Koshavi, 2003), **kognitiivne koormus** (Huang et al, 2016), **õppija enda pingutus, tehnoloogia tajutud lihtsus** (Huang et al., 2016), **tajutud õpiraskus** (Kooliuuring, 2020) ja **tajutud tõhusus** (Tammets jt, 2021). Faktoranalüüs tuvastas järgmised tegurid:

- ▶ Õpetaja roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,669)
- ▶ Kaaslaste roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,760)
- ▶ Õpитеhnoloogia roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,720)
- ▶ Õppija roll (kolm küsimust, Cronbachi alfa = 0,667)

II etapis arvatati välja ka eelteadmiste muutujad (eeltesti põhjal) ja teadmiste kasvu muutuja. Kui maksimaalne punktisumma saavutati nii eel- kui ka järeltestis, arvatati kasumiks null.

Kasutati t-testi, et võrrelda õpilaste hinnanguid õppimisele tavapärastes ja paindlikes tundides.

Analüüs keskendus regulatsiooni elementidele, nagu tajutud tõhusus, kognitiivne koormus, enda pingutus ja autonoomia õppeprotsessi juhtimisel. Lineaarne regressioonanalüüs viidi läbi, et uurida, mil määral mõjutavad erinevate tegurite (õpetaja, kaaslased, tehnoloogia ja õppija) tajutavad rollid õpilaste **tajutud tõhusust** ja **teadmiste omandamist**. Analüüsis võeti arvesse ka individuaalseid eripärasid, näiteks õpilaste ainealased eelteadmised, tajutud õpiraskused ja sugu. Need õpilased, kes ei soostunud oma sugu märkima, jäeti analüüsist välja (n=10), kuna nende arv oli liiga väike usaldusväärsete tulemuste saamiseks.

Järgmised kaks peatükki annavad ülevaate õpilaste ja õpetajate kogemustest viie paindliku õpetamisviisi näitel. Kahe hindamise eesmärk oli mõista erinevate osapoolte rolli ja jagatud regulatsiooni paindlikes õpitegevustes ning analüüsida, kuidas need kogemused mõjutasid õppijate tajutud õppimist ja arengut. Lisaks keskenduti sellele, mil määral toetasid paindlikud õpitegevused õpitulemuste omandamist (III etapp).

4. ÕPILASTE KOGEMUSED PAINDLIKE ÕPITEGEVUSTEGA: PILOOTETAPI TULEMUSED

Pilootetapis töötasime välja kolm erinevat paindlikku stsenaariumit, mida rakendati kolmes erinevas kontekstis. Igas stsenaariumis anti õppijale autonoomsus oma õppeprotsessi juhtimiseks, kuid õpetaja, kaasõppijate ja tehnoloogia toetav

roll varieerus. Pilootetapi eesmärk oli mõista õpetajate ja õpilaste kogemusi, piloteerida uuringuinstrumente ning hinnata jagatud regulatsiooni mudelit.

4.1 ÕPILASTE TAJUTUD JAGATUD VASTUTUS JA TULEMUSLIKKUS

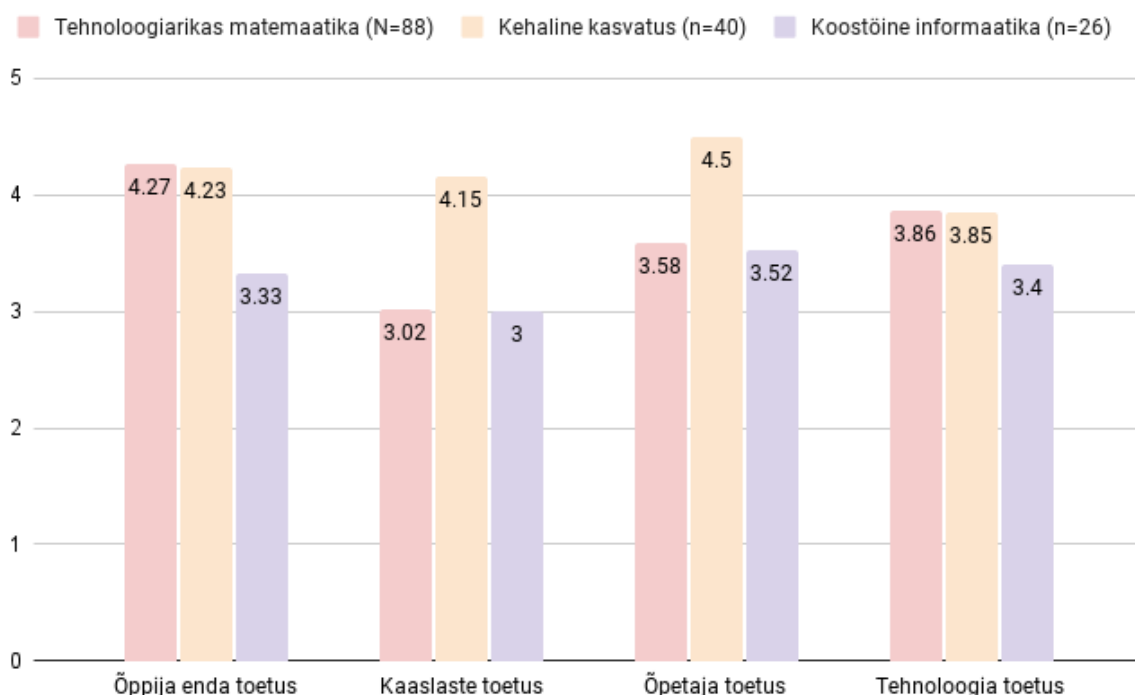
Antud peatükis analüüsime, kuidas õppijad tajusid pilootetapi paindlike õpitegevuste puhul erinevate osapoolte rolle ja kuivõrd paindlikud õpitegevused aitasid kaasa õpilaste arusaamisele selle kohta, kuidas õpitegevused toetasid nende

õppeprotsessi. Pilootetapis osales 154 õpilast kolmes juhtumis: 88 matemaatika juhtumis, 40 paindlikus kehalise kasvatus juhtumis ja 26 koostöises informaatika juhtumis.

4.1.1 ÕPPEPROTSESSI TOETAMINE

Esimesena analüüsisime, kuidas õppijad tajusid erinevate osapoolte rolli nende õppeprotsessi

toetamisel (vt Joonis 3).



Joonis 3: Õpilaste tajutud osapoolte roll õppeprotsessis

Õpilastel paluti hinnata, mil määral nad tajusid erinevate osapoolte rolli oma õppeprotsessi toetamisel paindlikutes õpitegevustes. Üldiselt hindasid õpilased **enda rolli** paindlike õpitegevuste stsenaariumides üsna kõrgeks ($M = 3.99$; $SD = .97$). Statistiliselt oluline erinevus ilmnes poiste ($M = 3.85$; $SD = .982$) ja tüdrukute ($M = 4.16$; $SD = .927$) vahel ($p = .047$). Enda rolli õppimise toetamisel hindasid kõrgemalt õppijad matemaatika ($M=4.27$; $SD=.932$) ja kehalise kasvatus juhtumites ($M=4.23$; $SD=.933$), oluliselt vähem tajusid enda olulist rolli õppimisel koostöises informaatika juhtumises osalenud õppijad ($M=3.30$; $SD=.823$). Vanuserühmade vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei ilmnenu. Tulemused toovad esile, et nii kehalise kasvatus kui ka matemaatika juhtumid sisaldasid teadlikke elemente, mis **aitasid õppijatel oma õppimisprotsessi toetada**, nagu tempo valik, ülesannete keerukus ja abi küsimise võimalused. Seetõttu tajusid õpilased oma rolli tugevamalt. Informaatika juhtum ei sisaldanud neid elemente nii teadlikult ning õppijad ei tajunud oma vastutust õppimise eest. See näitab, et õppijate vastutuse võtmise toetamine nõuab teadlikku kavandamist.

Seejärel uuriti, kuidas tajusid õppijad **õpetaja rolli** paindlikes ja õppijakesksetes õpitegevustes. Õpetaja roll konkreetsetes paindlikes õpitegevustes õppimise toetajana hinnati samuti üsna kõrgeks ($M = 3.80$; $SD = .997$). Poiste ($M = 3.8$; $SD = .923$) ja tüdrukute ($M = 3.8$; $SD = 1.08$) hinnangutes õpetaja rollile ei olnud statistiliselt olulisi erinevusi, küll aga erinesid oluliselt õppijate hinnangud erinevates juhtumites. Näiteks kehalise kasvatus juhtumises olid õpetaja roll õppijate jaoks märkimisväärselt olulisem ($M=4.50$; $SD=.877$) võrreldes matemaatika juhtumiga ($M=3.58$; $SD=.919$) või informaatika juhtumiga ($M=3.52$; $SD=.935$) ($p < .001$). Samuti noorema astme õpilased ($M = 4.76$; $SD = .539$) hindasid õpetaja rolli õppimisprotsessi toetamisel kõrgemaks kui vanemate klasside õpilased ($M = 3.65$; $SD = .97$) ($p < .001$). Tulemused näitavad, et kuigi üheski stsenaariumis ei olnud õpetaja roll selgesõnaliselt keskne, oli kehalise kasvatus juhtumises õpetaja roll siiski

teiste juhtumitega võrreldes oluline. Õpilasi julgustati arutama oma edusamme õpetajaga ja õpetaja roll oli tunnis ka füüsiliselt rohkem tuntav. Koostöise informaatika juhtumil puhul oodati, et õppijad pöördusid vajadusel õpetaja poole ning õpetaja oli rohkem mentori rollis. Matemaatika juhtumises suhtlesid õpilased õpetajaga kas õppija või õpetaja algatatud vajaduse korral.

Õpitehnoloogia rolli kolmes paindlikus ja õppijakesksetes õpitegevustes hinnati sama kõrgeks kui õpetaja roll ($M = 3.78$; $SD = .985$). Poiste ($M = 3.75$; $SD = .91$) ja tüdrukute ($M = 3.81$; $SD = 1.07$) hinnangutes haridustehnoloogia rollile õppimisprotsessi toetamisel ei olnud statistiliselt olulisi erinevusi. Samuti ei olnud vanuseastemete võrdluses statistiliselt olulisi erinevusi. Juhtumite vahel ilmnemise ka statistiliselt olulised seosed - kehalise kasvatus juhtumises ($M=3.85$; $SD=1.05$) ja matemaatika juhtumises ($M=3.86$; $SD=.925$) olid hinnangud tehnoloogia toetavale rollile kõrgemad võrreldes informaatika juhtumiga ($M=3.40$; $SD= 1.01$). Õpitehnoloogia oli matemaatika juhtumises kõige teadlikumalt kujundatud õppeprotsessi toetamiseks, nagu õpilased seda ka tajusid. Tehnoloogia oli tundides asendamatu, kogu õppimine toimus tehnoloogia kaudu. Kehalise kasvatus juhtumises oli tehnoloogia abivahendiks harjutuste leidmisel ja protsessi jälgimisel ning õpilased tajusid ka selle olulisust. Koostöise informaatika juhtumises oli tehnoloogia roll kõige vähem määratletud, õpilasi julgustati kasutama erinevaid koostöövahendeid, kuid selle kasutamine jäi õpilaste otsustada ja ka selle toetava rolli puudumist tajuti õpilaste poolt.

Lõpuks hinnati **kaaslaste toetavat rolli** paindlikes õpitegevustes. Kaaslaste rolli hinnati toetavate elementide seas kõige madalamaks ($M = 3.31$; $SD = 1.021$). Kaaslaste rolli hindasid keskmiselt sarnaselt nii poisid ($M = 3.31$, $SD = 1.02$) kui ka tüdrukud ($M = 3.31$, $SD = 1.03$), ning statistiliselt olulisi erinevusi ei leitud. Nooremate õpilaste ($M = 4.24$, $SD = 0.782$) arvamus erinesid statistiliselt oluliselt vanematest õpilastest ($M = 3.17$, $SD = .989$) ($p < .001$), kusjuures nooremad

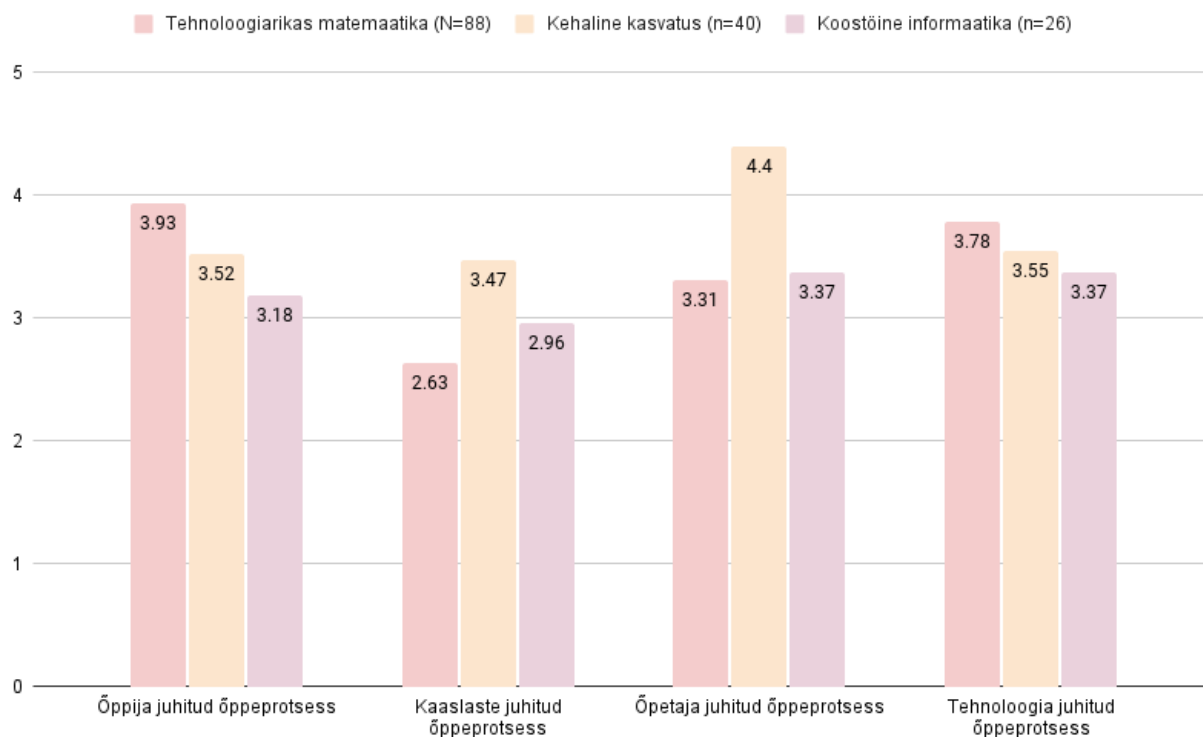
hindasid kaaslaste rolli kõrgemalt. Õpilaste hinnangud kaaslaste rollile erinesid statistiliselt olulisel määral erinevate juhtumite vahel - kui kehalise kasvatus juhtumite rolli hindasid kaaslaste toetav roll märkimisväärselt kõrge ($M=4.15$; $SD=.802$), siis nii matemaatika juhtumite roll ($M=3.02$; $SD=.922$) kui ka informaatika juhtumite puhul oli kaaslaste roll pigem tagasihoidlik ($M=3.00$; $SD=.961$) ($p < .001$). Kehalise kasvatus tundides tajusid õpilased kaaslaste toetust märkimisväärselt, kuid informaatika tundides, kus koostöö oli oluline, ei tundnud nad kaaslaste tuge samal määral. See

viitab sellele, et koostöö kui osa õppeprotsessist ei tähenda alati, et õpilased tunneksid kaaslaste toetust. See võib tuleneda erinevustest, kuidas koostööd ja kaaslaste toetust neis õpituatsioonides planeeriti ja toetati. Kehalise kasvatus juhtumite, kus kasutati rohkem juhendatud tegevusi, võisid õpilased tunda suuremat ühtsust ja vastastikust toetust. Koostöisel informaatika juhtumite puhul oli rõhk aga rohkem õpilaste iseseisvusel ja valikuvabadusel, mistõttu võis see struktureerimata lähenemine vähendada kaaslaste toetuse tajumist.

4.1.2 PAINDLIKE ÕPITEGEVUSTE KULGEMISE JUHTIMINE

Paindlike õpitegevuste kulgemise juhtimise puhul oli eesmärk mõista, kuidas õppijad tajusid autonoomsust ja erinevate osapoolte – õpetajate, tehnoloogia ja kaasõppijate – rolli õpitegevuste suunamisel. Autonoomia suurendamine õpitegevustes on tihti seotud paindlike ja õppijakesksete õpetamisviisidega, mis julgustavad õpilasi olema

aktiivsemad ja iseseisvamad õppijad. Kõikide juhtumite puhul võimaldati õpilastel võtta suuremat kontrolli oma õppimisprotsessi üle, sealhulgas tempo, sisu ja õppemeetodite valimisel. Samal ajal ka õpetajate juhendav roll, tehnoloogia tugi ja kaasõppijate koostöö mängisid olulist osa (vt Joonis 4).



Joonis 4: Erinevate osapoolte kulgemise juhtimine paindlikes ja õppijakesksetes õpitegevustes

Üldiselt tajusid õpilased **endil olevat kõige suurema kontrolli** paindlike õpitegevuste kulgemise üle ($M = 3.7$; $SD = 1.013$). Täpsemalt, matemaatika juhtumi õppijad tundsid end kõige autonoomsemana ($M=3.93$; $SD=.907$), mis viitab sellele, et nad suutsid kõige paremini oma õppimist juhtida, sh tempo, sisu ja meetodite valikul. Kehalise kasvatus juhtumi õppijad tajusid samuti suurt kontrolli ($M=3.52$; $SD=1.01$), kuigi mõnevõrra vähem kui matemaatika juhtumi õppijad. Kõige madalam õpitegevuste juhtimise tunnetus oli kehalise kasvatus õppijatel ($M=3.18$; $SD=1.145$), mis võib viidata sellele, et nad tundsid end õpitegevustes vähem autonoomsetena. **Kaasõpilaste rolli** õpitegevuste juhtimisel tajuti kõige olulisemana kehalise kasvatus juhtumise ($M=3.47$; $SD=1.012$), mis võib viidata tihedemale koostööle ja ühistegevustele. Informaatika juhtumise tajuti kaasõpilaste rolli vähem olulisena ($M=2.96$; $SD=1.055$), samas kui matemaatika juhtumise oli kaasõpilaste mõju kõige väiksem ($M=2.63$; $SD=1.009$). **Õpetaja rolli** tähtsus oli märkimisväärselt suurem kehalise kasvatus juhtumise ($M=4.40$; $SD=.810$), mis näitab õpetaja tugevat juhtivat rolli ja juhendamist. Matemaatika juhtumise ($M=3.31$; $SD=.939$) ja informaatika juhtumise ($M=3.37$; $SD=1.182$) tajuti õpetaja rolli oluliselt väiksemana, mis võib viidata suuremale rõhule õpilaste autonoomiale nendes valdkondades. **Tehnoloogia rolli** õpitegevuste juhtimisel tajuti kõige olulisemana matemaatika juhtumise ($M=3.78$; $SD=.837$), kus see mängis kesksel rollil õpitegevustes. Kehalise kasvatus juhtumise oli tehnoloogia roll mõnevõrra väiksem ($M=3.55$; $SD=1.01$), kuid siiski märkimisväärne. Informaatika juhtumise ($M=3.36$; $SD=1.006$) tajuti tehnoloogia rolli kõige vähem olulisena,

mis võib viidata erinevatele tehnoloogia kasutamise viisidele või tehnoloogia kui toetusvahendi tajumisele.

Antud tulemused toovad esile, kuidas erinevates õpitegevustes tajusid õpilased oma kontrolli õppeprotsessi üle ning millist rolli mängisid selles õpetaja, kaasõpilased ja tehnoloogia. Tehnoloogiarikas matemaatika juhtumise tundsid õpilased end kõige autonoomsemana, mis viitab sellele, et nad olid võimelised iseseisvalt oma õppimist juhtima, valides õppimise tempo, sisu ja meetodid. See näitab, et paindlikud õppimisvõimalused olid matemaatikas eriti tõhusad, andes õpilastele suurema vabaduse ja vastutuse. Kehalise kasvatus juhtumise tuleb esile, et seal tajuti kaasõpilaste rolli õpitegevuste juhtimisel olulisemana, mis võib viidata sellele, et seal toimus rohkem koostööd ja üksteise toetamist, mis on oluline, kuna see võib soodustada sotsiaalset õppimist ja vastastikust motiveerimist. Õpetajad mängisid kõige olulisemat rolli kehalise kasvatus juhtumise, kus nad olid tõenäoliselt aktiivsemad juhendajad ja suunajad. See võib tähendada, et kehalise kasvatus tunnid nõuavad rohkem otsest õpetajate juhendamist või et õpilased ootavad selles valdkonnas rohkem tuge. Matemaatika juhtumise oli tehnoloogia kasutamine kõige olulisem, viidates sellele, et see oli õpitegevuste keskne komponent. Kehalise kasvatus ja informaatika juhtumises oli tehnoloogia roll vähem tähtis, mis võib viidata sellele, et tehnoloogia oli seal toetusvahendi rollis. Üldiselt viitavad need tulemused sellele, et õpilaste tajutud autonoomia ja erinevate osapoolte rollid varieeruvad oluliselt sõltuvalt õppeainest ja õpitegevuste korraldusest.

4.1.3 TAJUTUD TÕHUSUS JA VAJADUS TOE JÄRELE

See alapeatükk annab ülevaate sellest, kui tõhusalt tajusid õppijad paindlikke õpetamisviise ning mil määral toetasid õpitegevused nende õppimist võrreldes tavapärase tundidega. Tulemused näitavad, et õpilased hindasid paindlike

õpetamisviiside tõhusust üldiselt keskmiseks ($M=3.37$; $SD=0.64$), kõigis juhtumites olid hinnangud võrdlemisi sarnased ja erinevate juhtumite vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud.

Tabel 3: Õpilaste hinnangud paindlike õpitegevuste tajutud tulemuslikkusele pilootetapis

	Tehnoloogiarikas matemaatika	Kehaline kasvatus	Koostöine informaatika
Paindlikud tunnid oli väga tõhusad uute oskuste omandamiseks	$M=3.65$; $SD=0.897$	$M=3.68$; $SD=1.022$	$M=3.69$; $SD=1.086$
Paindlikud tunnid oli väga tõhusad oskuste kinnistamiseks	$M=3.83$; $SD=0.925$	$M=3.70$; $SD=0.911$	$M=3.69$; $SD=1.086$
Tunnid toetasid minu arengut / arusaamist (<i>tunni teemas</i>)	$M=3.78$; $SD=0.915$	$M=3.40$; $SD=1.127$	$M=3.62$; $SD=1.022$
Tunnid toetasid minu õppeprotsessi (kuidas tõhusamalt õppida)	$M=3.74$; $SD=0.952$	$M=3.40$; $SD=1.081$	$M=3.58$; $SD=0.902$
Sain ülesannetega hakkama	$M=3.94$; $SD=0.862$	$M=4.30$; $SD=0.822$	$M=3.62$; $SD=1.098$
Võrreldes tavapärase tundidega, sain ma paindlikutes õpitegevustes paremini hakkama	$M=3.07$; $SD=0.980$	$M=3.40$; $SD=1.194$	$M=3.65$; $SD=0.935$
Võrreldes tavapärase tundidega, vajasin ma enam abi ülesannete sooritamiseks.	$M=2.60$; $SD=.977$	$M=2.22$; $SD=1.120$	$M=2.69$; $SD=1.049$
Võrreldes tavapärase tundidega, oli ülesannete sooritamine keerulisem	$M=2.69$; $SD=1.177$	$M=2.18$; $SD=1.106$	$M=2.73$; $SD=1.282$

Tabelis 3 on esitatud üksikväited, et paremini mõista tajutud tõhusust. Kolmes juhtumis – tehnoloogiarikas matemaatika, kehaline kasvatus ja koostöine informaatika – peeti paindlike tunde võrdlemisi tõhusaks **uute oskuste omandamisel**. Samuti toetasid paindlikud õpetamisviisid **oskuste kinnistamist**. Õpetamisviisid toetasid õpilaste hinnangul **arusaamist**, **arengut** ning **õppeprotsessi**, enim tajusid seda õppijad tehnoloogiarikas matemaatika juhtumis ja kehalises kasvatuses oli see näitaja madalam. Õpilased tundsid end ülesannete lahendamisel kõige kindlamalt kehalise kasvatuses tundides. Samuti tajusid kehalise kasvatuses juhtumid õpilased vähem vajadust abi järele võrreldes matemaatika ja informaatika juhtumite õpilastega.

Kokkuvõttes näitas kirjeldav analüüs, et õppijad

tajusid enda rolli õppimise toetamisel üldiselt olulisena. Õppeprotsessi ülesehitus mõjutas tugevalt nende kogemusi, eriti õpitegevustes, kus soodustati aktiivset õpilase rolli. Õpetajad mängisid olulist rolli, kuid nende mõju varieerus sõltuvalt juhtumist ja õpilaste vanusest. Tehnoloogiat peeti võtmeteguriks, eriti matemaatika juhtumis, kus see oli õppeprotsessi keskne osa. Kehalises kasvatuses ja informaatika juhtumid puhul oli tehnoloogia roll pigem toetav. Kaasõpilaste tugi peeti kõige vähem mõjukaks, kusjuures nooremad õpilased hindasid kaaslaste tuge kõrgemalt kui vanemad. Tulemused toovad esile õpetaja, tehnoloogia ja kaasõpilaste toe erineva tähtsuse erinevates õpikeskkondades ning rõhutavad nende elementide hoolika põimimise vajadust paindlike õpikeskkondade kujundamisel.

4.2 TEGURID, MIS MÕJUTAVAD TAJUTUD TÕHUSUST

Lõpuks viisime läbi regressioonanalüüsi, et mõista, millised elemendid võivad ennustada õpilaste tajutud tõhusust paindlikes õpikeskkondades (vt Tabel 4).

Tabel 4: Neli lineaarset regressioonimudelit, milles "tajutud tõhusus" on sõltuv muutuja (N = 146)

Muutuja	B	SE	β	t	p
Mudel 1					
Algväärtus	1.767	0.401		4.411	<.001
Õppija enda tugi	0.153	0.067	0.196	2.291	0.023
Õppija autonoomsus	0.091	0.062	0.122	1.459	0.147
Kaaslaste tugi	0.093	0.083	0.104	1.125	0.262
Õpetaja tugi	-0.050	0.090	-0.054	-0.559	0.577
Tehnoloogia tugi	0.231	0.082	0.232	2.794	0.006
Mudel 2					
Algväärtus	2.207	0.476		4.632	<.001
Õppija enda tugi	0.179	0.069	0.233	2.596	0.010
Õppija autonoomsus	0.054	0.065	0.073	0.840	0.402
Kaaslaste tugi	0.088	0.083	0.102	1.065	0.289
Õpetaja tugi	-0.064	0.091	-0.071	-0.695	0.488
Tehnoloogia tugi	0.196	0.084	0.203	2.345	0.020
Õpiraskus	-0.073	0.093	-0.063	-0.784	0.434
Mudel 3					
Algväärtus	5.472	1.867		2.931	0.004
Õppija enda tugi	0.791	0.333	1.027	2.379	0.019
Õppija autonoomsus	0.037	0.062	0.050	0.592	0.555
Kaaslaste tugi	0.464	0.412	0.539	1.152	0.262
Õpetaja tugi	0.054	0.359	0.061	0.152	0.880
Tehnoloogia tugi	-1.664	0.427	-1.701	-3.893	<.001
Õpiraskus	-1.319	0.633	-1.117	-2.083	0.039
Õppija enda tugi * Õpiraskus	-0.221	0.121	-1.118	-1.827	0.070
Kaaslaste tugi * Õpiraskus	-0.128	0.141	-0.578	-0.910	0.365
Õpetaja tugi * Õpiraskus	-0.054	0.122	-0.254	-0.438	0.662
Tehnoloogia tugi * Õpiraskus	0.704	0.155	2.944	4.545	<.001

Mudel 4

Algväärtus	2.738	0.636		4.302	<.001
Õppija enda tugi	0.111	0.096	0.142	1.157	0.249
Õppija autonoomsus	0.068	0.062	0.091	1.094	0.276
Kaaslaste tugi	-0.082	0.124	-0.092	-0.661	0.510
Õpetaja tugi	-0.084	0.120	-0.091	-0.701	0.484
Tehnoloogia tugi	0.241	0.105	0.243	2.303	0.023
Sugu	-1.479	0.798		-1.853	0.066
Õppija enda tugi * Sugu	0.026	0.129		0.201	0.841
Kaaslaste tugi * Sugu	0.302	0.163		1.850	0.066
Õpetaja tugi * Sugu	0.182	0.178		1.022	0.308
Tehnoloogia tugi * Sugu	-0.112	0.160		-0.699	0.486

Mudel 1 testis erinevate osapoolte otsesest mõju tajutud tõhususele ja ilmnes, et nii õpilaste vastutus oma õppimise eest kui ka see, mil määral tehnoloogia tegevust tõhusalt reguleerib, mõjutavad tajutud tõhusust positiivselt ja oluliselt. Kui lisada muutujana õpiraskused (mudel 2), siis mudel ei parane ja õpilaste tajutud õpiraskus ei näi avaldavat otsesest mõju tajutud tõhususele. Tulemused näitavad, et õpilaste oma õppimise eest vastutamise tunne ja arusaam õpитеhnoloogia toest olid selgelt seotud parema tajutud õpikogemusega. Kui analüüsi lisati õpiraskuste muutuja (mudel 2), siis ei toonud see mudeli üldises tõhususes parendust, näidates, et õpilaste tajutud õpiraskused ei mõjutanud otseselt nende hinnangut õppeprotsessi tõhususele.

Mudelid 3 ja 4 testivad nii õpilaste tajutud õpiraskuste kui ka õpilaste soo modereerivat mõju,

4.3 ÕPILASTE KOGEMUSED PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDEGA - VABAD VASTUSED

Pilootetapis paluti õpilastel selgitada, milline oli nende hinnangul erinevate osapoolte roll õpитеgevustes. Esitame õpilaste vastuseid juhtumite kaupa.

Kehalise kasvatuse juhtumi puhul ei toonud õpilased näiteid erinevate osapoolte rollist paindlikes õpитеgevustes, aga need õppijad, kes näiteid tõid, tajusid eelkõige erinevate osapoolte rolli

nagu näeb ette jagatud regulatsioonimudel. Mõlema tingimuse lisamine parandab mudelit märkimisväärselt (lisades 7-9% seletatavast dispersioonist). Õpilased, kes tajusid õpiraskust, tajusid ka õpитеhnoloogiat kui olulist tegurit, mis toetas nende õpikogemust.

Õpilaste soo puhul näib sellel muutujal olevat endiselt mõnevõrra väike otsene mõju tajutud tõhususele (tüdrukud kalduvad tajuma tõhusust üldiselt positiivsemalt) ja väike vastastikune mõju kaaslastega (poisid kalduvad tajuma kaaslaste mõju positiivsemalt). Üldiselt oli aga tehnoloogia positiivne roll õppimise reguleerimisel ainus oluline prognoositav tegur ka sugu sisaldava mudeli puhul.

olulisena: “Sain küsida nõu teiste käest, sain vaadata õppevideot ja õpetaja andis nõuandeid” või “Kaaslased aitasid aru saada asjadest millest ma ei saanud. Õppematerjalid juhendasid, õpetaja aitas ka.”

Ka koostöise informaatika juhtumi puhul õpilased näiteid ei toonud, aga olid mõned näited õpilaste ja õpetaja rolli olulisusest: “Minul oli

programmeerija roll. Minu roll oli seotud kaasõppija rolliga nii, et ma pidin tegema interface'i aktiivseks (pidin arvestama graafikaga). Õpetaja suunas meid ja abistas küsimuste tekkimisel, jälgis meie tegevusi Taiga keskkonnas" või "Projekt oli üsna mahukas ja ülesannete jagamine aitas kontsentreeruda oma rolli peal. Minu roll oli teha jooniseid mängu etappideks. Dokumentatsiooni kirjutamine ja vormistamine oli suurel määral minu ülesanne ka. Õpetaja toetas erinevate küsimuste tekkimisel ning jälgis meie tegevused Taiga kaudu".

Tehnoloogiaga-rikastatud matemaatika juhtumi puhul saab õpilaste vastuste põhjal järeldada, et kõige rohkem tajuti ise enda vastutuse võtmise olulisust õppeprotsessis. Ligikaudu pooled küsimusele vastanud õpilastest (n=25) rõhutasid oma iseseisvat rolli ülesannete lahendamisel ja õppematerjali omandamisel. Näiteks töid õpilased esile: "Minu roll oli kõige tähtsam, kuna pidin materjali omandama." või "Minul polnud teistelt abi vaja, kuna sain ise hästi hakkama ja sain oma vigadest aru." See näitab, et õpilased väärtustasid kõrgelt omaenda initsiatiivi ja suutlikkust õppida iseseisvalt, sageli ilma teiste abita.

Õpetajate rolli tajuti samuti olulise toena, eriti keeruliste teemade selgitamisel ja juhendamisel. Mitmed õpilased märkisid, et õpetaja toetus oli neile vajalik ja abiks: "Õpetaja on kõige tähtsam osapool, sest vajadusel saan abi küsida," ning "Õpetaja aitas raskemate küsimustega ja põhjendas vastuseid." ja "No õpetaja on siiski see kes on koguaeg olemas, ta ei tööta aku või elektri peal ja alati ei saa koolis tunnis olla arvutiklassis ja ta oskab asju rohkem lahti seletada." Õpetaja kohalolekut ja juhendamist hinnati eriti kõrgelt, sest see pakkus kindlustunnet ja vajalikku tuge keerulisemate ülesannete lahendamisel.

Kaasõpilaste rolli tajuti vähem olulisena. Kuigi mõningad õpilased mainisid kaasõpilaste abi, näiteks "Klassikaaslased aitasid, kui oli probleem," ei olnud see aspekt üldiselt nii rõhutatud "Mina arvan, et algselt oli õpetajast abi, kuna ta sai selgitada mida ja kuidas teha, kuid kaasõpilaste abi ei vajanud. Pigem olid olulisel kohal digitaalsed

õppematerjalid". Kaasõpilaste kohta toodi ka välja, et isegi, kui nende roll pole oluline, on hea, kui kaaslased on ümber: "Kaaslased pole otseselt olulised, kuid on lihtsalt meeldiv kui teised on ümber."

Samuti oli üsna palju õppijaid, kes tajusid, et kõik osapooled olid vajalikud, sest igaühel oli erinev roll: "Õpetaja on kõige tähtsam osapool, sest vajadusel saan abi küsida. Minu roll õppeprotsessis on tähtis, sest ma pean omandama materjali. Kaaslased mõjutavad mind vaid koolis, sest seal me suhtleme ja oleme koos terve päeva jooksul. Digitaalsed õppematerjalid toetasid mind uue õppematerjali omandamisel väga hästi, aga nad ei saa asendada koolitunde õpetajatega." või "Kaasõppijatega saime oma tulemusi võrrelda ja lahenduskäikude üle arutada, mis toetas ja motiveeris. Õpetaja kohalolu andis kindluse, et kui midagi läheb valesti või miski lakkab töötamast, siis ta saab aidata. Ise täitsin õppeprotsessis ilmselgelt õppija rolli. Digitaalsed õppematerjalid juhtisid läbi teema sujuvalt ja selgelt mõistetavate seletuste ja ülesannetega."

Kuigi matemaatika juhtumi õppijad tajusid enda ja õpetaja rolli olulisena, ilmnevad vastustest ka jagatud regulatsiooni tähtsus. Näiteks töid mõned õpilased esile, kuidas nad said kaasõpilastega arutada lahendusi ja jagada teadmisi, õpetaja selgitas keerukamaid kontseptsioone ja digitaalsed õppematerjalid olid toeks ülesannete lahendamisel, ilma nendeta oleks olnud keerulisem. Need tulemused viitavad sellele, et hoolimata enese ja õpetaja tähtsuse rõhutamisest on ka kaasõpilaste koostöö ja tehnoloogilised vahendid olulised õppeprotsessi toetamisel.

Teiseks paluti õppijatel tuua näiteid, milliseid valikuid nad tegid paindlikes õpitegevustes.

Koostöise informaatika juhtumi puhul, kus õpilased koostöiselt lahendasid päriselulist IKT valdkonna probleemi, tajusid õppijad eelkõige õppimise aja ja koha paindlikkust. Õppijad tundsid, et neil oli võimalik mistahes ajal oma vastutus projektist tegeleda või mis rolliga projekis tegeleda: "Sain oma osa tööst teha millal tahtsin,

kasvõi kell kolm öösel, aga laiskuse tõttu võttis projektis rolli valimine kaua aega” või sisulise lahenduskäigu osas: “Sain teha valikuid ühiste või tööga seotud küsimuste osas. Tegin valikud rakenduse kujunduse üle otsustamisel”.

Kehalise kasvatuse juhtumi õpilased tundsid samuti, et tunnid olid võrdlemisi paindlikud nii ülesannete kui õppeprotsessi osas: “Tund oli suhteliselt paindlik, sai vaadata videolt, proovida ise ning õpetaja aitab ka” või “Meil oli valida et kas me teeme seda ülesannet omaette siis me seda ka tegime”, “Põhimõtteliselt iga tund on meil mingil määral võimalik valida tegevust, mida me ise tahame teha. Kas siis midagi mängida, teha venitusharjutusi vms”. Samuti tajusid õppijad, et valikute puhul oli võimalik arvesse võtta oma tugevusi: “Sa said ise valida kui palju ja mida sa tahad teha, oma võimetele tuginedes”, “Saad valida asju oma võimetele tuginedes”, “Said valida mida teed oma võimetega arvestades”.

Matemaatika juhtumi õppijad töid välja, et valikute võimalusi oli mitmeid. Näiteks tajusid õppijad ülesannete puhul valikuid ülesannete keerukusastme ja järjekorra osas:

► Õppijad said alustada keerukamate ülesannetega või **valida endale sobiva keerukusastmega ülesanded**, samuti otsustada, kas teha ülesandeid peast või kirjalikult (“Ma sain valida ise endale sobiva raskustasemega ülesande” või “Sain alustada raskemate ülesannetega”).

► Mitmed õppijad hindasid võimalust **õppida omas tempos**, liikuda edasi siis, kui nad olid ülesandest aru saanud, ja vajadusel tagasi minna, kui mõni teema jäi selgusetuks (“Paindlikkust lisas kindlasti see, et sain küsimustes ja ülesannetes edasi-tagasi liikuda, sest kui miski tundus parasjagu liiga keeruline, siis sain pärast teiste ülesannete lahendamist sellest paremini aru”). Õppijatel oli võimalus õppida endale sobival ajal ja graafiku järgi, sealhulgas kasutada erinevaid digitaalseid töövahendeid (“Ei pidanud nii kiirest tööd tegema kui tavaliselt ja sain kõik ilusti läbi mõelda. Kogu õppimisprotsess ja kontroll oli põhimõtteliselt minu

käes” või “Ma sain valida õppevideote kiirust, kui oli vaja rahulikumat või kiiremini midagi läbi võtta. Mina kiirendasin õppevideoid natukene”).

► Õppijad said kohe pärast ülesannete lahendamist **kontrollida oma vastuseid ja vajadusel neid parandada**, mis pakkus võimalust enesehindamiseks ja paremini teemast aru saamiseks (“Sain kohe pärast lahendamist vastuseid kontrollida ning vajadusel uuesti lahendada. Paindlik oli see sellepärast, et sain ülesandeid täpselt omas tempos lahendada, nt ei pidanud muidu klassiruumis tahvli peal toimuval silma peal hoidma” või “Sain parandada vastuseid ja seletused olid arusaadavad”).

► Paindlikkus võimaldas kasutada **vihjeid ja abi**, kui ülesanded osutusid liiga keerukateks, samas said õppijad ka vajadusel pöörduda õpetaja poole küsimustega (“Mulle meeldis, et ülesannetes olid vihjed ja et sai ülesannet kontrollida ning uuesti teha” või “Õppeprotsessis oli videoõps, kes seletas ära kuidas tegelikult algebralised murrud töötavad ning oli harjutusi ja kordavaid ülesandeid. Lisaks oli see õppeprotsess produktiivne, motiveeriv ja julgustav nt. ühe ülesande all oli kirjas: “saad hakkama”, mis motiveeris mind” või “Paindlikkust ja valikuvõimalust lisas ka see, et osade slaidide all oli kirjas, et kui ülesanne on kerge võid selle vahele jätta ja raskema ülesande juurde minna. Minu valik oli see, et läbisin kõik slaidid omas tempos”).

► Mõned õppijad hindasid, et nad said õppida uues keskkonnas (arvutiklassis) ja kasutada enda seadmeid, mis muutis õppeprotsessi mugavamaks ja paindlikumaks (“Sain teha koduse ülesande ära arvutis ja polnud oluline, et kas olin kodus või mitte”).

4.4 KOKKUVÕTE PILOOTETAPIST

Esimese etapi juhtumite kavandamisel pöörati tähelepanu sellele, et juhtumid hõlmaksid erinevaid paindlikkuse komponente. Kolm juhtumit tõstsid esile erinevat tüüpi paindlikkust ja regulatsiooni elemente. Esimene etapp keskendus ainult õpilaste kogemuste enesehinnangule, et piloteerida uurimisvahendeid ja hinnata jagatud regulatsiooni mudelit.

Analüüs näitas, et õpilased tundsid, et nende panus õppimisse on oluline, kuid see sõltus suuresti õppeprotsessi ülesehitusest. Õpetaja, tehnoloogia ja kaasõpilaste toimetulek olid erinevates õpikogemustes erineva tähtsusega, rõhutades nende elementide hoolikat integreerimist paindlikesse õpikeskkondadesse. Pilootetapi tulemused näitasid, et õpilaste tunnetus, et nad vastutavad oma õppimise eest, on oluline tegur paindlike õpetamisviiside tõhususes. Uuring näitas, et **õpitemhnoloogia mängib olulist rolli õppeprotsessis**, eriti õpiraskustega õpilaste jaoks, ja et õpiraskused ning sugu mõjutavad paindlike õpetamisviiside tajutud tõhusust. Tulemused kinnitavad, et

õppija vastutustunne ja tehnoloogia võimalused on olulised tegurid, mis parandavad õppimise tajutud tõhusust, ning need individuaalsed erinevused peaksid olema edasistes uuringutes arvesse võetud. Õpilaste vabad vastused näitasid, et nad tajusid õpetamisviise üsna paindlikena ning hindasid kõrgelt valikuvõimalusi ja erinevate osaliste rolle õppeprotsessi toetamisel.

Nendest õppetundidest lähtuvalt kavandati kaks täiendavat sekkumist, kus pöörati suuremat tähelepanu õppija autonoomsusele õppeprotsessis. Kavandati täiendavad tehnoloogilised võimalused digitaalse õppevara rikastamiseks ning õpetamisviisid, mis toetavad õppija autonoomsust. Lisaks enesehinnangulisele tõhususele uuriti, kuidas paindlikud õpetamisviisid mõjutavad õppijate kognitiivset koormust ja õpitulemusi.

5. ÕPILASTE ÕPPIMINE PAINDLIKUS ÕPIKESKKONNAS: SEKKUMISUURINGU TULEMUSED

Teises etapis viidi läbi sekkuv uuring, mille fookuses oli mõista erinevate regulatsioonielementide mõju tajutud tõhususele ja teadmiste omandamisele. Piloottapist õppisime, et õppijatele anti autonoomsus oma õppeprotsessi juhtimiseks, kuid õpetaja, kaasõppijate ja tehnoloogia toetav roll varieerus. Sekkuva uuringu eesmärk oli hinnata, kuidas erinevad regulatsioonielemendid mõjutavad õpilaste kogemusi ja õpitulemusi.

Sekkumisuuringu käigus kavandati kaks juhtumit. Esimeses juhtumis arendasime edasi tehnoloogiaga rikastatud matemaatika juhtumit, lisades tehnoloogilisse infrastruktuuri paindlike elemente, mis võimaldasid õppijatel teha rohkem valikuid õppeprotsessi käigus ning suunasid neid teadlikult oma õppimist analüüsima.

Matemaatika juhtum hõlmas pikema ajaperioodi, kattes ühe õpiväljundi tegevused ja oli kavandatud 4C/ID mudeli järgi.

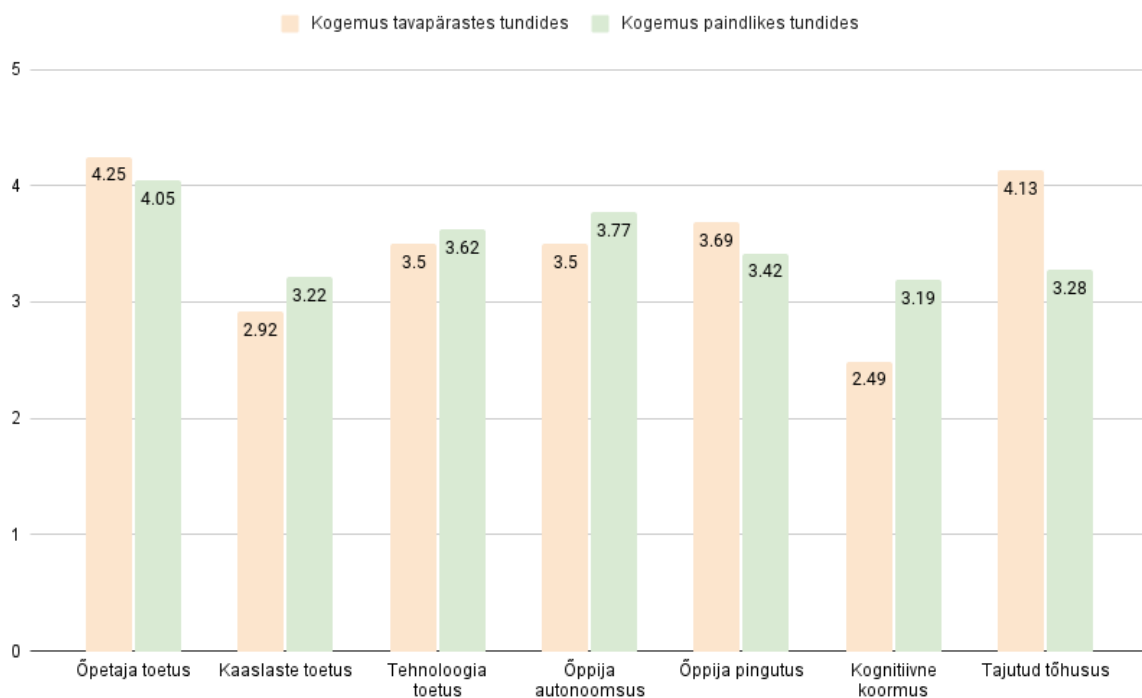
Teine juhtum - loodusõpetus - oli sarnaselt kavandatud, lähtudes loodusõpetuse riiklikust õppekavast, teemaga "soo", ning samuti tugines 4C/ID mudelile, et toetada õpilaste mõistelist arusaamist ja enesereguleeritud õppimist. See juhtum pakkus õppijatele erinevaid valikuvõimalusi, kusjuures tehnoloogia täitis abistavat rolli ning õpitegevused hõlmasid õpikut, töövihikut ja veebipõhiseid lahendusi. Erinevad juhtumid, mis pakuvad erineval määral paindlikkust ja valikuvõimalusi, võimaldavad uurida, kuidas need tegurid mõjutavad õpilaste õppimist ja rahulolu.

5.1 ÕPILASTE KOGEMUSED JA TEADMISTE KASV PAINDLIKES ÕPETAMISVIISIDES

Õpilaste üldiste kogemuste hindamiseks võrdlesime õpilaste hinnanguid õppimisele tavapärases ja paindlikus õpikeskkonnas. Analüüs keskendus järgmistele elementidele: kaaslaste toetus, õpetaja

toetus, tehnoloogia toetus, õppija autonoomsus, õppija pingutus, tajutud tõhusus ja kognitiivne koormus (vt Joonis 5).

Joonis 5: Õpilaste hinnangud õppimisele tavapärase ja paindliku õpikeskkonnas



Uuringu tulemused näitasid õppijate hinnangutes mitmeid erinevusi tavapärase ja paindlike õpetamisviiside vahel. Paindlikus õpikeskkonnas tajusid õppijad kaaslaste tuge kõrgemalt ($t=-2.878$, $p=0.002$), kuid õpetaja toetust madalamalt ($t=1.971$, $p=0.025$). Tehnoloogia poolt pakutava toetuse erinevus oli väike ja statistiliselt ebaoluline ($t=-1.057$, $p=0.146$).

Paindlikus õpikeskkonnas hindasid õppijad võimalusi liikuda omas tempos ja juhtida oma õppeprotsessi pisut kõrgemalt ($t=-4.100$, $p < 0.001$). Samas tajusid nad enda pingutust õppetöös madalamalt ($t=3.682$, $p < 0.001$).

Võrreldes tavapärase õpitegevustega tajusid õppijad paindlikus õpikeskkonnas oluliselt suuremat kognitiivset koormust, kuna õppimine oli keeruline ja nõudis palju pingutust, et materjali läbida ($t=-8.677$, $p < 0.001$). Samuti oli tajutud tõhusus paindlikus õpikeskkonnas oluliselt madalam ($t=9.463$, $p < 0.001$).

Veel võrdlesime õpilaste eel- ja järelteadmiste testi tulemuste erinevusi. Tulemused näitasid õpilaste teadmiste olulist kasvu: teadmiste testi eelne keskmine skoor oli 80%, mis tõusis testi järgselt 88% peale ($t=-6.700$, $p < 0.001$), viidates sekkumise tulemuslikkusele õpilaste arusaamise parandamisel.

Antud tulemused näitavad, et kuigi paindlikud õpetamisviisid pakuvad õppijatele suuremat autonoomiat ja võimalusi liikuda omas tempos, kaasneb nendega ka suurem kognitiivne koormus, mis teeb õppimise keerulisemaks ja nõuab rohkem pingutust, mis võib mõjutada ka õppijate tunnetust, et õppimine oli tõhus. See viitab sellele, et kuigi paindlikud õpetamisviisid võivad toetada iseseisvamat õppimist, tuleb arvestada täiendavate väljakutsetega, mis võivad mõjutada õppijate kogemust ja tulemusi. Selleks viisime läbi täiendavad analüüsid, et mõista, mis täpselt võib mõjutada tajutud tõhusust ja teadmiste kasvu.

5.2 FAKTORID, MIS ENNUSTAVAD ÕPILASTE TAJUTUD TÕHUSUST JA TEADMISTE OMANDAMIST

Antud alapeatükis esitame regressioonanalüüsi tulemused, mis võimaldavad paremini mõista

õppijate tajutud tõhusust ja teadmiste omandamist kahe juhtumi näitel.

5.2.1 TAJUTUD TÕHUSUS

Testisime kolme mudelit, et selgitada välja, mis mõjutab õppijate tajutud tõhusust ning erinevate lähenemiste hindamine võimaldab meil kindlaks

teha, millised tegurid (nt tehnoloogia, kaaslased, õpetamisviisid, õppija autonoomia ja pingutus) mõjutavad õppimise tõhusust enam.

Tabel 5: Kolm lineaarset regressioonimudelit, milles "tajutud tõhusus" on sõltuv muutuja

Muutuja	B	SE	β	t	p
Mudel 1: Tajutud tõhusus ja õpiraskus (n = 141)					
Algväärtus	1,671	0.456		3,665	<.001
Õppija pingutus	0.122	0.065	0.138	1.878	0.063
Õppija autonoomsus	0.29	0.097	0.231	2.99	0.003
Kaaslaste tugi	0.211	0.063	0.243	3.342	0.001
Õpetaja tugi	0.118	0.062	0.136	1.904	0.059
Tehnoloogia tugi	0.278	0.068	0.307	4.10	< .001
Õpiraskus	0.148	0.068	0.159	2.182	0.031
Mudel 2: Tajutud tõhusus ja sugu (n = 164)					
Algväärtus	2.303	0.353		6.515	<.001
Õppija pingutus	0.149	0.061	0.172	2.463	0.015
Õppija autonoomsus	0.27	0.09	0.217	3.001	0.003
Kaaslaste tugi	0.233	0.059	0.264	3.94	< .001
Õpetaja tugi	0.094	0.059	0.107	1.592	0.113
Tehnoloogia tugi	0.306	0.061	0.347	4.984	< .001
Sugu	-0.017	0.119		-0.143	0.887
Mudel 3: Tajutud tõhusus ja eelteadmised (n = 141)					
Algväärtus	2.874	0.476		6.034	<.001
Õppija pingutus	0.14	0.065	0.159	2.145	0.034
Õppija autonoomsus	0.231	0.096	0.184	2.4	0.018
Kaaslaste tugi	0.225	0.062	0.261	3.649	<.001
Õpetaja tugi	0.108	0.061	0.127	1.771	0.079
Tehnoloogia tugi	0.302	0.065	0.345	4.618	<.001
Eelteadmised	-0.552	0.325	-0.124	-1.697	0.092

* Uurisime, kuidas tajutud õpiraskused, õpilaste sugu ja eelteadmised mõjutavad tajutud tõhusust koos teiste teguritega, kuid ei leidnud olulisi mõjusid

Mudel 1 ($F(6, 134) = 10.886, p < .001$), $R^2 = 0.328$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.298$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja tajutud õpiraskuse otseseid mõjusid tajutud tõhususele. Mudel näitab, et nii õpilaste tajutud **autonoomsus**, **kaaslaste roll** kui ka **õpitemnoloogia kasutamine** avaldavad **positiivset ja olulist mõju tajutud tõhususele**. Samuti selgus, et **õpiraskused mõjutavad tajutud tõhusust positiivselt**: õppijad, kes tunnevad koolis üldiselt suuremaid õpiraskuseid, hindavad paindlikke õpetamisviise positiivsemalt.

Mudel 2 ($F(6, 148) = 12.606, p < .001$), $R^2 = 0.338$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.311$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja õpilaste soo otseseid mõjusid tajutud tõhususele. Mudel näitab, et õpilaste tajutud **autonoomsus**, enda **pingutus**, **kaaslaste roll** ja **õpitemnoloogia kasutamine** avaldavad **positiivset ja olulist mõju tajutud tõhususele**. Samas selgub, et õpilaste sugu ei mõjuta tajutud tõhusust.

Mudel 3 ($F(6, 134) = 10.737, p < .001$) $R^2 = 0.325$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.294$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja õpilaste eelteadmiste otseseid mõjusid tajutud tõhususele. Mudel näitab, et õpilaste tajutud **autonoomsus**, enda **pingutus**, **kaaslaste roll** ja **õpitemnoloogia kasutamine** avaldavad **positiivset ja olulist mõju tajutud tõhususele**. Samas selgub, et õpilaste ainealased

eelteadmised ei mõjuta tajutud tõhusust.

Kokkuvõtvalt, tajutud tõhususe kohta tehtud analüüsist selgub, et **õpitemnoloogia tugi** omab järjekindlalt märkimisväärset positiivset mõju kõikides mudelites. See tähendab, et parema tehnoloogilise toe olemasolul tunnevad õpilased, et nende õppimine on tõhusam. Samuti **kaaslaste roll** avaldab enamikes mudelites positiivset mõju, aidates tõsta õpilaste tajutud tõhusust. Õpilase **enda pingutus** näitab mudelites 2 ja 3 märkimisväärset positiivset mõju, viidates sellele, et suurem pingutus õppimisel viib kõrgema tajutud tõhususeni. **Autonoomia**, ehk õpilaste võime ise otsustada ja suunata oma õppimist, omab samuti kõikides mudelites märkimisväärset positiivset mõju. See viitab sellele, et õpilased, kes tunnevad end õppetöös iseseisvamana, hindavad oma õppimist tõhusamana. **Õpetaja toe** mõju on ebaselge - kuigi see on mõnes mudelis peaaegu märkimisväärne, ei ole see mõju järjepidevalt oluline. See võib tähendada, et õpetaja tugi on tähtis, kuid selle mõju tajutud tõhususele võib varieeruda sõltuvalt olukorrast ja kontekstist. Õppijate sugu ja ainealased eelteadmised ei näita antud mudelites märkimisväärset mõju tajutud tõhususele, mis viitab sellele, et need tegurid ei pruugi oluliselt mõjutada õpilaste arvamust oma õppimise tõhususe kohta paindlikes õpitemgevustes.

5.2.2 TEADMISTE OMANDAMINE

Me testisime kolme mudelit, et selgitada välja, mis mõjutab õppijate teadmiste omandamist ning erinevate lähenemiste hindamine võimaldab meil kind-

laks teha, millised tegurid (nt tehnoloogia, kaaslasted, õpetamisviisid, õppija autonoomia ja pingutus) aitavad kaasa teadmiste omandamisele.

Tabel 6: Kolm lineaarset regressioonimudelit, milles "teadmiste omandamine" on sõltuv muutuja

Muutuja	B	SE	β	t	p
Mudel 4: Teadmiste omandamine ja õpiraskus (n = 122)					
Algväärtus	0.160	0.267		0.600	0.249
Õppija pingutus (F)	-0.004	0.036	-0.009	-0.097	0.923
Õppija autonoomsus (T7)	0.088	0.055	0.150	1.614	0.109
Kaaslaste tugi	-0.070	0.037	-0.173	-1.913	0.058
Õpetaja tugi	0.075	0.035	0.189	2.164	0.033
Tehnoloogia tugi	0.052	0.038	0.123	1.358	0.177
Õpiraskus	-0.029	0.042	-0.062	-0.681	0.497
Mudel 5: Teadmiste omandamine ja sugu (n = 122)					
Algväärtus	0.050	0.212		0.236	0.814
Õppija pingutus (F)	-0.003	0.036	-0.007	-0.078	0.938
Õppija autonoomsus (T7)	0.092	0.054	0.156	1.686	0.094
Kaaslaste tugi	-0.077	0.035	-0.190	-2.173	0.032
Õpetaja tugi	0.078	0.034	0.198	2.271	0.025
Tehnoloogia tugi	0.050	0.038	0.118	1.307	0.194
Sugu (2)	-0.007	0.072		-0.095	0.925
Mudel 6: Teadmiste omandamine ja eelteadmised (n = 122)					
Algväärtus	0.429	0.259		1.654	0.101
Õppija pingutus (F)	0.009	0.036	0.022	0.245	0.807
Õppija autonoomsus	0.080	0.053	0.137	1.506	0.135
Kaaslaste tugi	-0.083	0.035	-0.205	-2.392	0.018
Õpetaja tugi	0.075	0.034	0.189	2.227	0.028
Tehnoloogia tugi	0.042	0.037	0.099	1.116	0.267
Eelteadmised	-0.418	0.175	-2.390	0.018	0.018

* Uurisime, kuidas tajutud õpiraskused, õpilaste sugu ja eelteadmised mõjutavad teadmiste omandamist, kuid olulisi mõjusid ei leitud.

Mudel 4 ($F(6, 115) = 3.156, p = .007$), $R^2 = 0.141$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.097$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja tajutud õpiraskuse otseseid mõjusid teadmiste omandamisele. Mudel näitab, et **õpitemnoloogia kasutamine avaldab positiivset ja olulist mõju teadmiste omandamisele**, kuigi efekti suurus on väga väike. Samas selgub, et õpiraskus teadmiste omandamist paindlikes õpetamisviisides ei mõjuta.

Mudel 5 ($F(6, 115) = 3.086, p = 0.008$) $R^2 = 0.138$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.093$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja õpilaste soo otseseid mõjusid teadmiste omandamisele. Mudel näitab, et **õpitemnoloogia kasutamine avaldab positiivset ja**

olulist mõju teadmiste omandamisele, kuigi efekti suurus on väga väike. Samas selgub, et õpilaste sugu teadmiste omandamist paindlikes õpetamisviisides ei mõjuta.

Mudel 6 ($F(6, 115) = 4.171, p < .001$), $R^2 = 0.179$ ja korrigeeritud $R^2 = 0.136$, testib erinevate reguleerivate tegurite ja õpilaste eelteadmiste otseseid mõjusid teadmiste omandamisele. Tulemused näitavad, et **õpilaste eelteadmised ja kaasõppijate roll avaldavad teadmiste omandamisele negatiivset ja olulist mõju**, samas kui tehnoloogia tugi avaldab **positiivset mõju** ($B = 0.042, p = 0.267$), kuid ei ole statistiliselt oluline.

Kokkuvõtvalt saame öelda, et **teadmiste omandamisele avaldab positiivset mõju digitaalne õppevara ja tehnoloogia tugi õpitegevustes**. Andmed näitavad, et tehnoloogia tugi on positiivne, kuid mitte statistiliselt oluline, mis viitab, et kuigi see avaldab teoreetilist mõju, ei pruugi see olla tugev või püsiv praktikas. Eelteadmised omavad märkimisväärset negatiivset mõju teadmiste omandamisele, mis on üllatav. See viitab sellele, et **rohkemate eelteadmistega õpilased võivad omandada vähem uut teadmist**, mis vajab edasisi uuringuid. Võimalik, et õpilased, kellel on juba eelnevad teadmised, ei näe piisavalt väljakutseid või ei ole motiveeritud uue materjali õppimisel. Kaaslaste rolli osas olid tulemused mitmeti tõlgendatavad. Enamasti ei olnud kaaslaste

mõju teadmiste omandamisele märgatav, kuid Mudelis 6 ilmnes, et kaaslaste tugi võib omada statistiliselt olulist negatiivset mõju. See näitab, et kaaslaste tugi võib mõnel juhul olla kahjulik, mis viitab vajadusele täiendavateks uuringuteks, et selgitada, millistel tingimustel kaaslaste tugi võib olla kasulik või kahjulik teadmiste omandamisele. Üllatuslikult ei avaldanud õpilaste pingutus, autonoomia ega õpetaja roll uuritud mudelites statistiliselt olulist mõju teadmiste omandamisele. Samuti ei olnud nende tegurite ja eelteadmiste koosmõjud statistiliselt olulised. See võib viidata sellele, et need tegurid ei ole otseselt seotud teadmiste omandamisega või et nende mõju on keerulisem ja sõltub teistest teguritest.

5.3 ÕPPIJATE NÄITED PAINDLIKKUST ÕPPEPROTSESSIST

PAINDLIKKUS

Õppijatel paluti tuua näiteid, kuidas õppeprotsess oli paindlik ja võimaldas teha valikuid. Kõige enam tõid õppijad näiteid **õppimise tempo** osas, mis andis neile nende hinnangul valikute tegemise võimalusi ja paindlikkust: “Tööd sai teha omas tempos, mis oli hea, kuid enamjaolt pidi teema endale ise selgeks tegema, mis võttis palju aega ja nõudis täielikku süvenemist” ja “Sain teha ülesandeid omas kiiruses ja ise kontrollida enda valesi vastuseid” ning “Paindlik oli see sellepärast, et sul oli oma vaba aeg teha sellega nii palju, kui jõuad ja ei pea sõltuma kaasõpilaste õppetemperost”.

Võrdlemisi palju tõid õppijad ka näited selle kohta, kuidas neil oli võimalik valida erinevate ülesannete vahel ning kuidas ülesandeid lahendada. Näiteks võimaldas seda tüüpi valikute tegemine tegeleda keerulisemate teemadega: “Sain ise valida, kas sain sellest teemast aru ja kui ei saanud, sain teha edasi samasuguseid ülesandeid”, “Said valida kas teha toiduahelat loomade või taimede kohta. Said valida kas on vaja rohkem infot teada või liigud edasi.” või lihtsalt valida erinevate ülesannete vahel: “Ma valisin, kui kiiresti ma oma tööd tegin ja millisel tasemel

ülesandeid ma lahendasin” või “Sai vaadata videoid, teha erinevaid ülesandeid” või mõelda, kuidas ülesandeid lahendada: “Mul oli võimalus lisaks arvutile kasutada oma vihikut ning ma tegin seda”. Vihikusse tehete kirjutamine aitas mind palju”. Mõned näited toodi ka õppimise koha osas ning hinnati võimalust õppida erinevates kohtades, mis pakkus paindlikkust nende õppimisprotsessis: “Õppimine oli paindlik, kuna saab teha ükskõik kus”, “Sai asju teha kodus, kui ise tahtsin”. Samas toodi üksikul juhul ka välja, et selline vabadus ja paindlikkus ei pruugi alati tähendada seda, et õppija valikuid teeb: “Sain suhteliselt palju ise otsustada ja seetõttu jäid paljud ülesanded tegemata”.

Oluline on tuua välja ka õppijate arvamused, et tavapärased õpetamisviisid on paremad, kuna need on neile harjumuspärased ja teemad lihtsamad mõista: “Tavaõpetajaga on parem õppida”, “Mul oli raske õppida, sest see on minu jaoks harjumatu”, “Füüsiliselt saan ma natukene rohkem aru kui digitaalselt”. Toodi ka välja, et üksnes tehnoloogia võib ka mõjutada kogemust võrreldes tavapäraste tundidega: “Arvutis tehete kirjutamine oli ebamugav”.

Kokkuvõttes hindasid õppijad paindlikele õpitegevusi positiivselt, kuna need pakkusid neile vabadust õppida oma tempos ja valida sobivaid ülesandeid. Paindlikud õpetamisviisid võimaldasid individuaalset lähenemist, mis soodustas iseseisvat ja kohandatud õppimist. Kuid samal ajal ilmnes, et traditsiooniline õppemeetod osutus mõnes aspektis mugavamaks ja lihtsamaks. See on mõistetav, kuna traditsioonilised meetodid pakuvad sageli selgemat struktuuri ja vähem iseseisvust, mis võib olla vähem stressirohke.

ERINEVATE OSAPOOLTE ROLL

Õpilastel paluti kirjeldati erinevate osapoolte rolli ja toetust nende õppimisprotsessis. Eelkõige töid õppijad välja õpetaja olulise rolli, rõhutades tema keskset tähtsust õppimisprotsessis. **Õpetajat** nähti olulisena, kes selgitab teemasid ja aitab raskemate ülesannetega: "Õpetaja on peamine ahel õpilastele teabe edastamisel", "Minu arvates on õpetajal kõige suurem roll, vastutus ning toetas kõige rohkem", "Õpetaja vastab minu küsimustele ja aitab raskemate ülesannetega".

Samuti töid õppijad välja **kaaslaste** rolli õppetöös, leiti et klassikaaslased võivad olla kasulikud abistajad ja toetajad, samas kui teised pidasid neid pigem segavateks: "Kaaslastega aitasime üksteist ja kui keegi ei osanud aidata siis küsisime õpetaja abi", "Aitasime klassikaaslastega, kui ei saanud hakkama", "Klassikaaslased pigem segavad".

Mitmed õpilased rõhutasid **omaenda** vastutust ja iseseisvust õppeprotsessis, kus nad pidid ise materjalidest aru saama ja ülesandeid lahendama: "Tunnen, et saan ise paremini õppida ilma kellegi abita", "Suurim roll on ikkagi minu käes, sest mina pean selle teema omandama mitte kaasõppijad, õpetaja ja digimaterjal", "Kõige suurem roll on digimaterjalidega ikkagist minul ja materjalil ise. Õpetaja ja kaasõpilased on ka muidugi tähtsal kohal, aga peamise infot talletan ma digimaterjalist ja õppija olen ikkagi mina".

Õppimine keskkonnas, kus õppijal on suurem vastutus oma õppeprotsessi eest, võib olla keeruline ja nõuda rohkem enesedistsipliini ja iseseisvust. Sellistes olukordades on oluline, et õpilased saaksid vajalikku tuge ja juhendamist, et aidata neil edukalt toime tulla ja optimaalselt kasutada paindlike õpitegevuste eeliseid. Seetõttu tuleb paindlike õpetamisviiside rakendamisel keskenduda sellele, kuidas toetada õppijaid nende suuremas vastutuses ja aidata neil leida tasakaalu iseseisva õppimise ja vajaliku juhendamise vahel.

Digitaalsed õppematerjalid olid mõne õpilase arvates kasulikud, pakkudes paindlikkust ja täiendavaid võimalusi harjutamiseks: "Digitaalne õppematerjal andis uut kogemust", samas kui teised pidasid neid pigem segadusttekitavateks: "Digitaalsed õppematerjalid pigem peaks kuhugi mujale valdkonda jääma kuna personaalselt on mulle lihtsam õppida asju kirjalikult neid läbi tehes koos õpetaja või kaaslastega".

Enim märkisid õppijad, et kõik osapooled (õpetaja, klassikaaslased, digitaalsed õppematerjalid ja nad ise mängisid olulist rolli nende õppimises: "Kõigil on oma roll, aga see muutub olenevalt ülesande raskusest", "minu roll on pingutada ja õppida, kaaslaste roll on olla abiks, õpetaja roll on aidata kui küsimusi on ja õpetada ning digitaalse õppematerjali roll on teha teema selgeks ja arusaadavaks" või "Enda rolli ma näen, et ma olen õpilane ja kaaslaste rolli samamoodi. Õpetajate rolli ma näen, et ta peab abistama, kui ma ei saa aru midagi. Digitaalsete õppematerjalide rolli näen, et nad peavad mind rohkem õpetada sellest temast ja anna rohkem teadmisi, kui tavaline õpik".

Üldiselt töi uuring välja, et õpilased hindasid kõrgelt õpetaja rolli ja isiklikku vastutust õppimisel, samas kui kaaslaste ja digitaalsete õppematerjalide roll oli varieeruv.

5.4 KOKKUVÕTE

Kolmanda etapi tulemused toovad esile:

► Õpilased hindavad **kaaslaste tuge kõrgemalt** paindlikes õpitegevustes, kuid tunnevad **õpetaja toetust madalamalt** võrreldes tavapärase õpikogemusega. See viitab vajadusele tagada õpetaja rolli tõhustamine paindlike õpetamisviiside rakendamisel, et toetada õppijaid tõhusamalt;

► Paindlike õpetamisviiside puhul hindavad õpilased **kõrgemalt oma autonoomiat ja võimatusi iseseisvalt õppida**, kuid tunnevad, et nende **pingutus on madalam**. See näitab, et paindlikud õpetamisviisid pakuvad rohkem iseseisvust, kuid võivad samas vähendada õppijate tajutud pingutust.

► Paindlike õpetamisviiside puhul tajuvad õpilased **suuremat kognitiivset koormust ja madalamat tõhusust**, mis viitab sellele, et osade õppijate jaoks võivad paindlikud lähenemisviisid olla keerukamad ja nõuda rohkem pingutust, rõhutada et kuigi paindlikkus on oluline, peab olema ettevaatlik, et õppijaid mitte ülekoormata. Tajutud tõhususe suurimad mõjutajad olid õpitehnoloogia tugi, kaaslaste tugi, õppija autonoomia ja pingutus. Õpetaja tugi mängib samuti rolli, kuid selle mõju on variatiivne.

► Analüüs näitab, et **paindlikud õpetamisviisid võivad tõsta õpilaste teadmiste taset**, näidates paindlike õpikogemuste potentsiaali õppimise tõhususe suurendamiseks.

► **Õpitehnoloogial on positiivne mõju tajutud tõhususele ja teadmiste omandamisele**. Õpilased hindavad kõrgelt läbimõeldud haridustehnoloogiliste lahenduste tuge, mis toetavad õppija paindlikkust ja iseseisvat õppimist.

► **Eelteadmised näivad avaldavat negatiivset mõju uute teadmiste omandamisele**, mis viitab vajadusele edasiste uuringute järele, et mõista, kuidas varasemad teadmised ja kogemused mõjutavad uue info õppimist. See võib tähendada, et õppeprotsessi või õppevahendite kohandamine on vajalik, et aidata ka tugevamatel õppijatel uusi teadmisi tõhusamalt omandada

► Tulemustest selgub, et nii II kui III etapi analüüsid näitasid, et jagatud regulatsioon mõlemas etapis (viies erinevas juhtumis) mängis olulist rolli tõhususe ennustamisel. See viitab sellele, et õppijate, kaaslaste, õpetaja ja tehnoloogia vaheline koosmõju oli keskmes, mõjutades õppijate õpikogemusi. Mõlema etapi tulemused olid üldiselt sarnased, mis viitab sellele, et jagatud regulatsioon on mõjuv tegur sõltumata keskkonnast. See järjepidevus tulemustes rõhutab jagatud regulatsiooni tähtsust ning selle universaalsust tõhususe saavutamisel erinevates õpituatsioonides.

6. ÕPETAJATE KOGEMUSED PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDEGA

Antud peatükis esitame õpetajate kogemused paindlike õpetamisviisidega. Õpetajate roll projekti tegevustes oli rakendada õpetamisviise, mis töötati välja projektimeeskonna poolt; nad said väikese koolituse, mille käigus juhiti tähelepanu olulistele aspektidele. Projekti kaasatud õpetajate arv ei olnud väga suur - erinevates etappides osales kokku 17 õpetajat. Seetõttu keskendub uuring enamasti kvalitatiivsetele andmetele, mida toetavad õpetajate küsimustiku vastused. Uuringu eesmärk oli mõista, kuidas õpetajad tajusid paindlike õpetamisviiside rakendamist, kuidas need toetasid õpilaste õppimist ja milline oli erinevate osapoolte roll.

Esiteks palusime õpetajatel tuua näiteid, kuidas nad paindlike õpetamisviise rakendasid oma aines. Õpetajad tõid välja, et nad rakendasid paindlikke õpetamisviise, et kohandada õppimist vastavalt õpilaste vajadustele ja individuaalsele tempole.

Näiteks matemaatika juhtumis, mis oli ehitatud üles enamjaolt digitaalsele õppevarale, lahendasid õpilased ülesandeid iseseisvalt arvutites pärast traditsioonilist teooriatundi. "Enne iga arvutitundi tegime nii öelda tavalise matemaatikatunni ja õppisime veidi ette, kuidas teha paberil algebraliste murdude lihtsustamist" või "Tunnid olid üles ehitatud nii, et õpilased tutvusid teooriaga eelnevalt ja kasutasid tunni ajal praktilisi ülesandeid. Tagasiside anti suuliselt", "Enamus tunni osast õpilased tegelesid praktikaga kasutades õppematerjale". Õpetajate hinnangul võimaldas paindlik lähenemine õpilastel töötada oma tempos ja kasutada digimaterjale iseseisvalt. "Õppimisprotsess oli kohandatud vastavalt õpilase

individuaalsetele vajadustele ja õppimiskiirusele". Mõnel juhul kasutati digitaalset õppevara koos õpikutega või töö digitaalses keskkonnas oli rikastatud aruteludega: "Kasutati digitaalseid vahendeid koos õpikuga, kus õpilased lahendasid ülesandeid digitaalses keskkonnas ja seejärel arutasid tulemusi klassis", "Tegime nii, et õpilased õppisid ise kõigepealt nende arvuti materjalidega ja siis pärast tegime tunni, kus nad seletasid mulle, mis nad õppisid". Õppematerjalide kasutamine aitas õpilastel teha rohkem tööd ja õppida rohkem, sest ülesanded nõudsid individuaalset pingutust "Õpilased tegid kokkuvõttes rohkem tööd ja õppisid rohkem."

Küll aga tõid õpetajad välja, et individuaalse arengu jälgimine sellises keskkonnas, kus iga õppija areneb omas tempos, oli keeruline. Tagasiside saamine ja tööde hindamine olid keerulised, kuna ülesannete jälgimine oli aeganõudev ja mitmekesine "Minu jaoks tegi see muidugi jälgimise keeruliseks ja edaspidi peaksin ikkagi natukene rohkem piiri panema õpilastele ette". Tööde jälgimine oli keeruline, kuna ülesannete staatust ei olnud alati selgelt näha ja kohustuslikud ülesanded jäid vahel vahele. "Materjalide kasutamisel ei olnud võimalik aru saada, milline ülesanne on tehtud." Veel tõid õpetajad välja, et mitte kõik õpilased ei kasutanud õppematerjale kodus piisavalt, puuduvad ja väga aeglased õpilased jäid maha, ja mõnede õpilaste jaoks olid ülesanded liiga keerulised: "Puuduvad ja väga aeglased õpilased, kes jäid maha".

Kokkuvõttes kasutasid õpetajad paindlikke õpetamisviise, et kohandada õppimist õpilaste individuaalsete vajadustega ja kiirusega, kuid

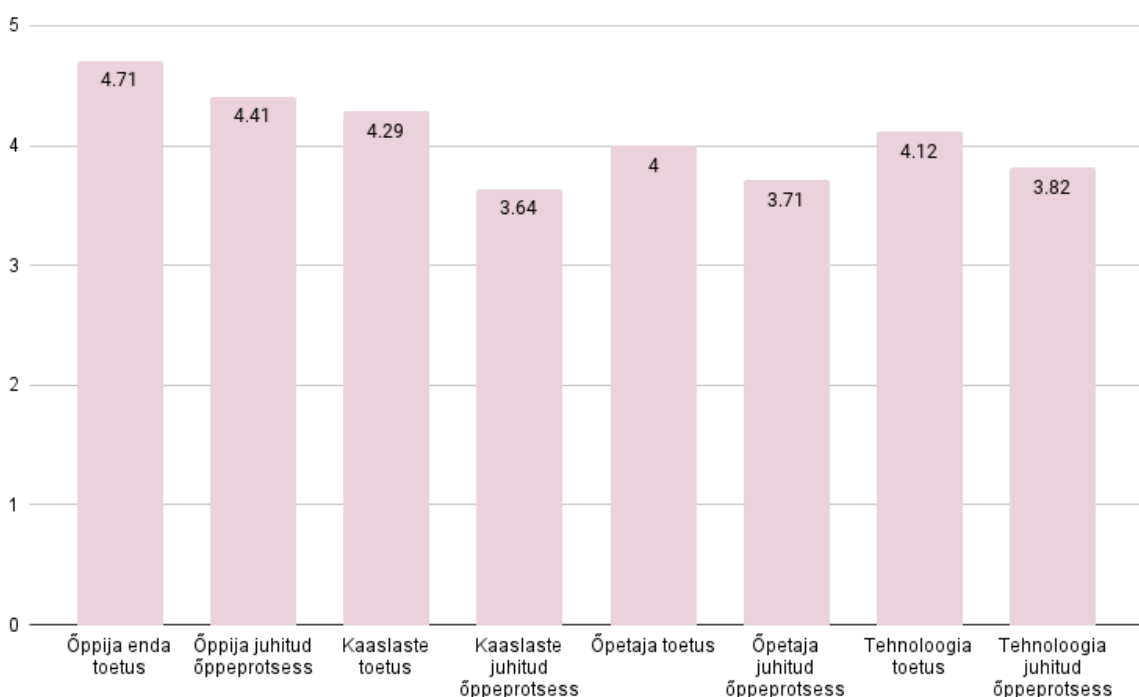
kohandasid ka oma lähenemist kogemuste ja vajaduste põhjal.

Küsimustikus palusime õpetajatel hinnata, millist rolli mängisid erinevad osalised õppeprotsessi toetamisel ja juhtimisel. Joonisel 6 on esitatud kokkuvõte, mille kohaselt tajusid õpetajad, et paindlikus õpikeskkonnas olid **õppija enda** vastutus ($M=4.71$; $SD=1.120$) ja õppeprotsessi juhtimine ($M=4.40$; $SD=1.124$) kõige olulisemad. Samuti hindasid õpetajad **digitaalset õppevara ja tehnoloogia** rolli õppeprotsessi toetamisel ($M=4.12$; $SD=1.123$) ja juhtimisel ($M=3.82$; $SD=1.124$) suhteliselt kõrgeks. Õpetajate vabad vastused tõid välja, et õppijate iseseisvus ja vastutus suurenesid koos digitaalsete õppematerjalide kasutamisega, mis mõjutas nende õpikogemust märgatavalt. Õpilased pidid ise õppematerjalidega töötama ja ülesandeid lahendama, mis mõnele õppijale sobis hästi, kuid teised vajasid rohkem suunamist: "Õpilased pidid ise lahendada neid ülesandeid... konsepti eest vastutasid nad ise." Samas tõid õpetajad välja, et mõned õpilased ei olnud iseseisvaks õppimiseks valmis ja vajasid rohkem tuge: "Minu õpilasega see ei tulnud välja. Õpilased ei oska iseseisvalt õppida." Üldiselt peeti individuaalse vastutuse suurendamist oluliseks, kuid see nõudis õpilastelt rohkem

pingutust ja kohanemist uue lähenemisega: "Suurem paindlikkus võimaldas matemaatikaga hästi hakkama saavatel õpilastel liikuda kiiremini edasi keerulisemate ülesanneteni."

Õpetajad leidsid, et **õpитеhnoloogia ja digitaalsete õppematerjalide** kasutamine õppetöös oli kasulik ja motiveeriv, võimaldades õpilastel õppida omas tempos ja teha korduvaid katseid: "Õpilastele meeldis, et nad said õppida omas tempos. Need, kes tundsid ennast kindlamalt, julgusid oma harjutused vahele jätta ning minna kohe keerukamate juurde". Siiski tõid nad esile, et osa õpilasi kasutas võimalust vastuseid näha ja pingutamata edasi liikuda, mis pärssis tegelikku õppimist: "Nõrgemate ning madala motivatsiooni õpilaste puhul märkasin pigem negatiivset mõju, sest nad said ülesannete lahendamisel näha vastuseid ja pingutamata teise katsega panna õige vastus ja edasi liikuda (kuigi midagi aru ei saanud)", "Õpilasel oli võimalus mitu korda parandada oma vastust. Suurem paindlikkus kindlasti suurendas õpilase vastutust". Üldiselt nõustusid õpetajad, et digitaalsete materjalide kasutamine suurendas õppimise paindlikkust, kuid nõudis samas suuremat juhendamist ja harjumist nii õpetajatelt kui ka õpilastelt.

Joonis: 6: Õpetajate ($n=17$) hinnangud erinevate osapoolte rollile paindlikus õpikeskkonnas



Õpetajate hinnangul oli **kaaslaste roll** õppijate toetamisel oluline ($M=4.29$; $SD=1.126$), kuid kaasõppijate roll õppeprotsessi juhtimisel vähem tähtis ($M=3.64$; $SD=1.125$). Õpetajad märkisid ka oma vabades vastustes, et õpilased said üksteiselt abi küsida ja toetada ülesannete lahendamisel. Õpetajad märkisid, et digimaterjalide kasutamine võimaldas õpilastel hästi koostööd teha ja üksteiselt abi küsida, soodustades omavahelist arutelu tundides. Samas toodi esile, et mõned õpilased kasutasid teiste vastuseid ära, mis vähendas nende iseseisva õppimise efektiivsust. Üks õpetaja tõi välja: "Meeldis, et digimaterjalide kasutamine võimaldas õpilastel ka hästi koostööd teha ja üksteisega arutleda ning üksteiselt abi küsida." Teine õpetaja märkis negatiivset poolt: "Nägin seda, et mõni katsetas vastustega, kuni tulemus roheliseks muutus. Mõned vaatasid naabri pealt ja täitsid selle järgi oma lahtreid". Rühmatööd ja koostöö aitasid kiiretel õpilastel aeglasemaid aidata, mis soodustas üksteise toetamist: "Kiiremad õpilased said aeglasemaid aidata rühmatööna."

Kõige madalamalt hindasid õpetajad **enda rolli** õppeprotsessi toetamisel ($M=4.00$; $SD=1.133$) ja juhtimisel ($M=3.71$; $SD=1.125$), tuues välja, et nende enda rolli segadust ja piirangut mainiti ka vabades vastustes. Õpetajad tajusid oma rolli toetavana, kuid leidsid, et õpilaste iseseisvaks õppimiseks oli vajalik juhendamine ja sekkumine. Näiteks ütles üks õpetaja: "Kuna õpilased on minu jaoks uued, siis minul puudus info nende eelteadmiste kohta. Materjalide läbimise käigus aga sain rohkem selgust, mis on individuaalselt õpilasele raske ning mis on klassi kui terviku jaoks keeruline

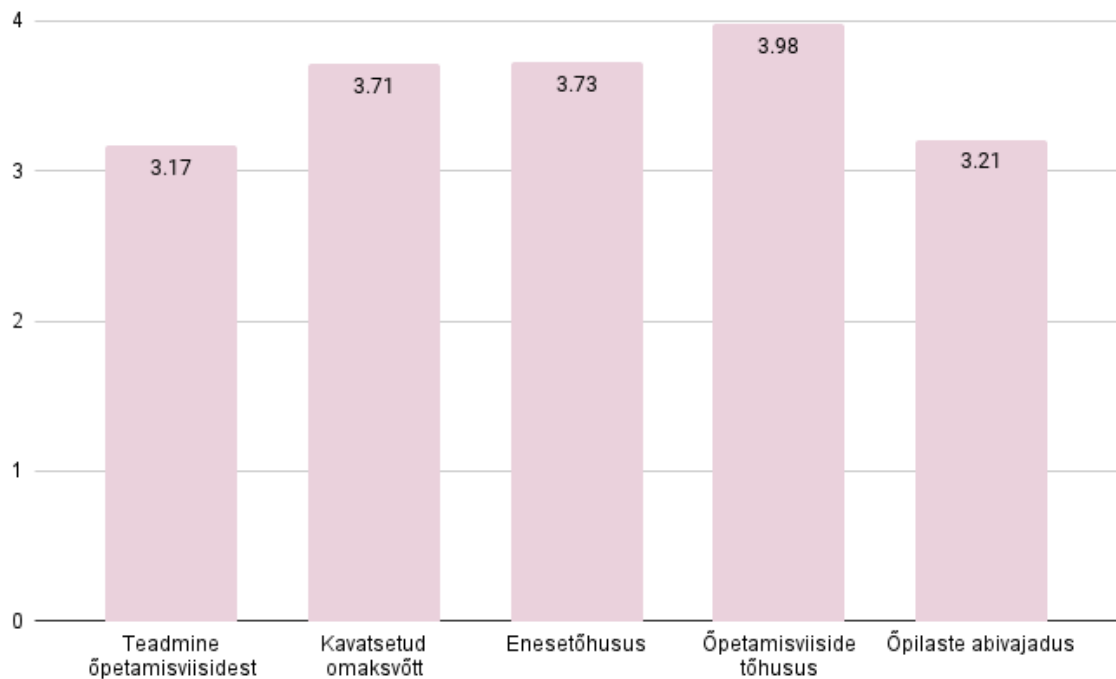
või segane." Teine õpetaja lisas: "Minul õpetajana oli päris keeruline jälgida, et mis kohas keegi õpilane enda arengus on. Kohati tundsin, et kaotasin kontrolli olukorra üle".

Kokkuvõtlikult võib öelda, et kuigi õpetajad pidasid õppija enda vastutust ja õppevara rolli kõrgelt, rõhutati ka õpetaja ja kaaslaste rolli õppeprotsessi toetamisel. Paindlik õpe tähendab, et regulatsioon ja toimetulek vastutuse jagamine kõikide osaliste vahel, sealhulgas õpetaja, kaasõppijate ja tehnoloogia vahel, on oluline. Seetõttu on kõigi rollide tõhus toimimine vajalik, et toetada õppimist ja tagada õppeprotsessi sujuv juhtimine.

Lõpetuseks soovisime küsimustikuga selgitada, kui valmis õpetajad on paindlikke õpetamisviise ka edaspidi rakendama, kui kindlalt nad end selles tunnevad ja kui tõhusaks nad neid viise pidasid.

Joonis X näitab kokkuvõtet, mille kohaselt hindasid õpetajad kõige madalamalt **oma teadmisi** õppeprotsessi paindlikustamise, õppijate toetamise ja nende rakendamise hindamise kohta klassiruumis ($M=3.17$; $SD=1.098$). Samuti hindasid õpetajad pigem kõrgelt oma **kavatsust paindlikke õpetamisviise ka tulevikus rakendada** ning nad uskusid, et need viisil mõjutavad nende õpetamist ka edaspidi ($M=3.71$; $SD=0.707$). Ka hindasid õpetajad võrdlemisi kõrgeks oma **valmisolekut ja enesetõhusust uudsete** õpetamisviiside rakendamisel ($M=3.73$; $SD=0.875$).

Joonis 7: Õpetajate (n=17) hinnangud õpetamisviiside rakendamisele



Kõige kõrgemalt hindasid õpetajad paindlike õpetamisviiside tõhusust ($M=3.98$; $SD=0.818$). Eelkõige hindasid õpetajad kõrgelt, et õpetamisviisid toetasid õpilaste iseseisvat õppimist ($M=4.65$; $SD=0.606$), õpitu kinnistamiseks ($M=4.35$; $SD=0.606$) ja õppija arengu toetamiseks ($M=4.35$; $SD=0.701$). Vähem tõhusamana tajusid õpetajad õpetamisviiside kasulikkust uue teema omandamisel ($M=3.41$; $SD=1.064$). Samuti pigem õpetajad ei nõustu, et õpilased said paindlike õpetamisviisidega paremini hakkama võrreldes tavapärase tundidega ($M=2.88$; $SD=1.064$).

Õpetajad hindasid õpilaste abivajadust paindlikus õpikeskkonnas pigem keskmiseks ($M=3.21$; $SD=1.106$). Nad arvasid, et harjutuste sooritamise oli õpilastele keerulisem kui tavapärares tundes ($M=3.29$; $SD=1.160$). Samas hindasid õpetajad madalamalt, et õpilased vajasis ülesannete lahendamisel rohkem abi võrreldes tavapärares tundes ($M=3.12$; $SD=1.053$).

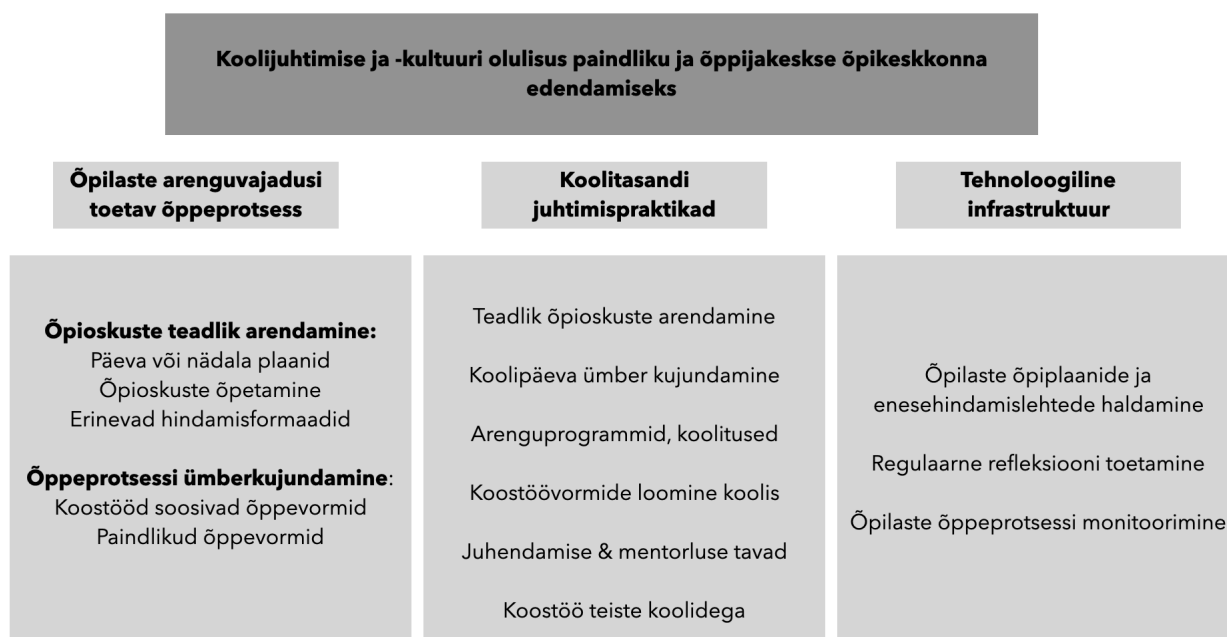
Kokkuvõttes hindasid õpetajad hindasid paindlike õpetamisviiside tõhusust ja uskusid, et need toetavad õpilaste iseseisvat õppimist ning arengu toetamist. Nad leidsid, et paindlik lähenemine võimaldas õpilastel töötada oma tempos ja kasutada õppematerjale iseseisvalt, paindlikud õpetamisviisid suurendasid õppijate vastutust, kuid mõned õpilased vajasis siiski rohkem juhendamist ja tuge. Siiski leiti, et harjutuste sooritamise oli paindlikus õpikeskkonnas õpilastele keerulisem kui tavapärares tundes, sest kõik õppijad ei oma valmisolekut iseseisvalt õppida. Õpetajad märkisid, et individuaalse arengu jälgimine ja tööde hindamine olid ajamahukad ja keerulised. Vaatamata väljakutsetele väljendasid õpetajad oma valmisolekut ja enesetõhusust paindlike õpetamisviise ka tulevikus rakendada.

7. RAKENDUSSTSENAARIUM: PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDE RAKENDAMINE KOOLI TASANDIL

Eduflex projektis analüüsiti seitsme Eesti kooli praktikaid, mis on teadlikult juurutanud õppijakeskset õpet, keskendudes õpioskuste kujundamisele ja metakognitsioonile. Koolid on kasutanud mitmekesiseid strateegiaid õpilaste iseseisvuse, koostöö ja tehnoloogia kasutamise

edendamiseks. Allpool kirjeldatud rakendus-
senaarium (mida koondab kokku ka Joonis 8)
kajastab peamisi õnnestunud tegevusi koolita-
sandil, mis on suunatud paindlike õpetamisviiside rakendamisele, võttes arvesse õppijakesksust ja koolikultuuri.

Joonis 8. Koolijuhtimise ja -kultuuri olulisus Eduflex projekti näitel paindlike ja õppijakesksete õpetamisviiside rakendamisel.



Kooli tasandil lähenemine. Paindliku õppeprotsessi rakendamine nõuab kogu kooli tasandi lähenemist. Lihtsalt ühe õpetaja õppetöö muutmise paindlikumaks ei piisa: paindlikkus peaks olema kooli eesmärk, millele järgneb selge tegevuskava. See hõlmab näiteks õppetöö ümberkavandamist, tunniplaani muutmist, et võimaldada rohkem iseseisvat ja koostööd toetavat aega, ning

õpioskuste teadlikku arendamist kõigis ainetes. Kooli juhtkond peab koordineerima ja toetama muutuste juhtimist, tagades, et kõik õpetajad saavad vajaliku koolituse ja toetuse, et toetada õpilaste õpioskuste kujundamist ja õppeprotsessi paindlikkuse suurendamist.

ÜHISE ARUSAAMA LOOMINE JA ÕPETAJATE TOESTAMINE

Õpioskuste teadlik toetamine - Koolid on planeerinud õpioskuste arendamist toetavaid aineid või leppinud kokku strateegiatel, mida kasutatakse kõikides ainetes. See aitab tagada, et õpioskuste arendamine on järjepidev ja süsteemne, hõlmates kõiki õppeaineid ja toetades õpilasi nende õppeprotsessis.

Koolipäeva ümberkujundamine - Koolipäeva struktuuri muutmine, nagu pikemate tundide ja mentortundide planeerimine, võimaldab rohkem paindlikkust ja sügavamalt keskendumist õppetegevustele. Mentortunnid on spetsiaalselt mõeldud selleks, et toetada õpilasi nende individuaalses õppeprotsessis, näiteks individuaalset nõustamist, õpioskuste arendamist, karjääriplaneerimist jne. Koolipäeva struktuuri muutmine, et sisaldada iseseisva õppimise aegu, rühmatöid või vabalt valitud tegevusi, annab õpilastele rohkem kontrolli oma õppeprotsessi üle, võimaldades neil õppida viisil, mis sobib nende

ÕPIOSKUSTE TEADLIK ARENDAMINE

Õppija õppeprotsessi toetamine - Ennastjuhtiva õppija toetamine koolisüsteemis nõuab mitmekülgset lähenemist, hõlmates õpioskuste arendamist, metakognitsiooni tugevdamist ning õppeprotsessi kohandamist, et toetada iseseisvat ja koostööst õppimist. Õpioskuste ja õpistrateegiate õpetamine peaks olema pidev ja süsteemne, hõlmates kõiki kooliastmeid.

Õppeprotsessi ümberkujundamine - Paindlik ja personaliseeritud õpe ei tähenda, et õppija õpib ükski: oluline on luua erinevaid koostöövorme. Näiteks võivad õppijad õppida individuaalselt oma tempos, millele järgneb ühine arutelu, või töötada reaaleliste projektide kallal. See annab õpilastele võimaluse tegeleda projektide või muude õpitegevustega, mis toetavad nende individuaalseid vajadusi ja huve.

Paindlikud õppimisvõimalused - Paindlikud õppimisvõimalused on olulised, et toetada õpilaste erinevaid vajadusi ja huve. Oluline on

individuaalsete vajaduste ja huvidega.

Arenguprogrammid ja ekspertide kaasamine

- Koolides, kus õppijakeskne õppimine ning õpilaste õppeprotsessi terviklik toetamine on fookuses, on arenguprogrammid ja ekspertide kaasamine olnud suureks toeks. Need võimaldavad õpetajatel saada tagasisidet ja juhiseid nii teoreetiliste kui praktiliste oskuste arendamiseks. Koolijuhtide roll on olla oma meeskonnaga kaasas, juhtides muutuste juhtimist ja tagades, et muudatused toimuvad sujuvalt ja tõhusalt.

Koolisisesed arutelud ja õpiringid - Õpetajatel peab olema võimalus osaleda regulaarsetel koolisisesel aruteludel ja õpiringides, kus nad saavad jagada oma kogemusi ja parimaid praktikaid. Koostöö formaat soosib koolikultuuri kujundamist, kus õpetajad saavad üksteiselt õppida, arutleda väljakutsete üle ning leida koos lahendusi ja uusi ideid õpetamiseks.

anda õpilastele valikuvõimalusi nii valikainete ja moodulite tasandil, mis võimaldavad õpilastel süveneda neile endale huvipakkuvatesse valdkondadesse. Valikainete pakkumine aitab õpilastel arendada iseseisvat mõtlemist ja suurendada nende motivatsiooni, kuna nad saavad õppida just neid teemasid, mis neid kõige rohkem köidavad. Lisaks kursuste ja moodulite tasemel valikutele on oluline pakkuda paindlikkust ka õppimise viise, näiteks teatud juhtudel peaks õpilased peaksid saama valida, milliste ülesannete kallal nad soovivad töötada - kas keerukamate või kergematega, kas nad soovivad töötada individuaalselt või teistega koos, millal ja kus nad oma ülesandeid täidavad ning milliseid õppemeetodeid nad kasutavad. See tähendab, et õpetamisviisid peaks pakkuma erinevaid õppimise vorme ja võimaldama õpilastel valida, millised ülesanded ja tegevused õpiesmärkide ja õppija enda vajadustega kõige paremini sobivad, et toetada õpilaste autonoomiat ja vastutustunnet.

Õpioskuste arendamine - Koolides, kus õpioskuste arendamine on fookuses, ollakse seisukohal, et õpioskuste teadlik arendamine peaks algama varases koolieas. Alglklassides on soovitatav alustada päevaplaanide koostamisega, mis aitab õpilastel õpieesmärkide seadmist ja aja planeerimist ning edaspidi jätkata nädalaplaanidega, et toetada õpilaste oskust realistlikke eesmärke seada ja neid järjepidevalt järgida. Kõikides kooliastmetes peaks õpioskuste ja õpistrateegiate õpetamine olema pidev ja süsteemne, näiteks tuleks teadlikult õpetada õppijaid, kuidas teha märkmeid, efektiivselt lugeda ja mõista teksti või kasutada visuaalseid abivahendeid õppimisel. Regulaarne eneseanalüüs, mis aitab õpilastel paremini mõista

oma õpiprotsessi, tugevusi ja nõrkusi, peaks olema põimitud igasse õppeainesse ja õpilaste igapäevategevustesse. Näiteks võiks matemaatikatunnis paluda õpilastel analüüsida oma probleemilahendamise oskusi või keeletunnis hinnata oma suulist ja kirjalikku eneseväljendust. Samuti tuleks kasutada mitmekesiseid hindamisvorme, nagu suulised ettekanded või eneserefleksiooni päevikud, mis keskenduvad õpilase arengule, mitte ainult teadmiste kontrollile. Tagasiside vestlused, kus õpetaja aitab õpilasel seada edasiseid eesmärke ja märgata arenguvõimalusi, on samuti olulised, sest need julgustavad õpilasi võtma aktiivset rolli oma õppeprotsessis, aidates neil saada eneseteadlikumaks õppijaks.

TEHNILINE INFRASTRUKTUUR ÕPILASTE ÕPPEPROTSESSI TOETAMISEL

► **Õpilaste tegevusplaanide koondamine digikeskkonda:** Digilahendused peaks võimaldama õpilastel koondada ja hallata oma tegevusplaan digitaalselt, jälgida eesmärke ja ülesandeid ning planeerida aega, mis toetab iseseisvat õppimist ja edusammude jälgimist.

► **Õpilaste enesehindamise toetamine:** Koolid kasutavad erinevaid digilahendusi, et toetada õpilaste enesehindamist. Näiteks Google'i vormide, Qridit või teiste platvormide kaudu saavad õpilased anda tagasisidet oma õppimise kohta, seada eesmärke ja jälgida edusamme.

► **Õpetajapoolne õppeprotsessi monitooring:** Kuigi see ei pruugi olla laialt levinud praktika, pakuvad õpитеhnoloogiad võimalusi jälgida õpilaste edusamme ja kohandada õpetamisstrateegiaid.

Analüüs näitab, et paindlike ja õppijakesksete õpetamisviiside rakendamine on pikk ja süsteemne protsess. Muudatusi on vaja teha õppe korralduses ja juhtimises. Ajaressursside loomine õpetajatele koostööks ja iseseisva õppimise toetamiseks on võtmetegur. Samuti on oluline tõsta õpetajate teadlikkust õpilaste toetamiseks, märkamiseks ja vajadustele reageerimiseks.

Koostöövormid (näiteks mentorlus ja nõustamine) ning koolikultuuri arendamine, sealhulgas regulaarne õpetajate õppimine ja kogemuste jagamine, on olulised elemendid. Õppijakeskse ja paindliku õppeprotsessi rakendamise koolis tagab ühine arusaam, millist muutust soovitakse saavutada ja millised tegevused on vajalikud selle saavutamiseks.

8. KIRJANDUSE LOETELU

- Aaviksoo, A. (2024). Paindlike õpetamisviiside rakendamine ja nende seos õpitulemuste ja tajutud kogemusega 6. klassi loodusõpetuse näitel. Magistritöö. Tallinna Ülikool.
- Bartolomé, A., Castañeda, L., & Adell, J. (2018). Personalisation in educational technology: the absence of underlying pedagogies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0095-0>
- Basham, J. D., Hall, T. E., Carter, R. A., & Stahl, W. M. (2016). An Operationalized Understanding of Personalized Learning. *Journal of Special Education Technology*, 31(3), 126–136. <https://doi.org/10.1177/0162643416660835>
- Basye, D. (2018). Personalized vs. differentiated vs. individualized learning. Arlington, VA: International Society for Technology in Education.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International journal of educational research*, 31(6), 445-457. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)
- Bol, L., & Garner, J. K. (2011). Challenges in supporting self-regulation in distance education environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 23, 104-123.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717–726.
- Cerna, L. et al. (2021), Promoting inclusive education for diverse societies: A conceptual framework, OECD Education Working Papers, No. 260, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/94ab68c6-en>
- Campen, C.K.-V., & Molenaar, I. (2020). How teachers integrate dashboards into their feedback practices. *Frontline Learning Research*, 8(4), 37–51. <https://doi.org/10.14786/flr.v8i4.641>
- Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, 49(4), 219-243.
- Clark-Wilson, A. (2020). Mathematics Education and Technology. In: Tatnall, A. (eds). In: Encyclopedia of Education and Information Technologies. Springer.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dolmans, D.H.J., Loyens, S.M.M., Marcq, H. & Gijbels, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. *Advances in Health Science Education*, 21, 1087-1112.
- Edisherashvili, N., Saks, K., Pedaste, M., & Leijen, Ä. (2022). Supporting self-regulated learning in distance learning contexts at higher education level: Systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 12, 792422.
- Eesti Elukestva Õppe strateegia 2014 - 2020. Haridus- ja Teadusministeerium.
- Eshel, Y., & Kohavi, R. (2003). Perceived classroom control, self-regulated learning strategies, and academic achievement. *Educational psychology*, 23(3), 249-260.

- Finnish Ministry of Education and Culture (2022). Towards high-quality and equitable neighbourhood services and neighbourhood schools. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/e57d8e02-1729-464d-8610-6178679904f8/3173d2c6-2b39-434e-9afc-275c6b646474/RAPORTTI_20230313122903.PDF
- Fitzgerald, E., Jones, A., Kucirkova, N., & Scanlon, E. (2018). A literature synthesis of personalised technology-enhanced learning: What works and why. *Research in Learning Technology*, 26(1063519), 1–16. <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2095>
- Godfrey, R. V. (2016). Mobile Phone Practices and Policies in Family and Consumer Sciences Programs in Texas. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 44(3), 295–308. <https://doi.org/10.1111/fcsr.12146>
- Gross, B., & Dearmond, M. (2018). Personalized Learning at a Crossroads Early Lessons from the Next Generation Systems Initiative and the Regional Funds for Breakthrough Schools Initiative. Center of Reinventing Public Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED584719.pdf>
- Hadwin, A., Järvelä, S., & Miller, M. (2017). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 83-106). Routledge.
- Hannafin, M. J., Hill, J. R., Land, S. M., & Lee, E. (2014). Student-centered, open learning environments: Research, theory, and practice. In M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 641–651). New York: Springer.
- Hattan, C., Singer, L. M., Loughlin, S., & Alexander, P. A. (2015). Prior knowledge activation in design and in practice. *Literacy Research: Theory, Method, and Practice*, 64(1), 478–497.
- Haridusvaldkonna arengukava 2020-2035 (2020) Haridus- ja teadusministeerium, Tartu.
- Haridussõnastik. Eesti Keele Instituut. <https://www.eki.ee/dict/haridus/>
- Hilbert, T. S., & Renkl, A. (2008). Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: What characterizes good and poor mappers?. *Instructional Science*, 36, 53-73.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H., & Mavrikis, M. (2018). Technology-enhanced personalised learning: Untangling the evidence.
- Hooshyar, D., Tammets, K., Ley, T., Aus, K., & Kollom, K. (2023). Learning Analytics in Supporting Student Agency: A Systematic Review. *Sustainability*, 15(18), 13662.
- Huang, H. M., Liaw, S. S., & Lai, C. M. (2016). Exploring learner acceptance of the use of virtual reality in medical education: a case study of desktop and projection-based display systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19.
- Huang, R.H., Liu, D.J., Tlili, A., Yang, J.F., Wang, H.H., et al. (2020). Handbook on Facilitating Flexible Learning During Educational Disruption: The Chinese Experience in Maintaining Undisrupted Learning in COVID-19 Outbreak. In: Smart Learning Institute of Beijing Normal University.
- Järvelä, S., Hadwin, A. F., Malmberg, J. & Miller, M. (2018). Contemporary perspectives of regulated learning in collaboration. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, P. Reimann, & S. R. Goldman (Eds.). *Handbook of the learning sciences* (pp. 127-136). New York: Routledge.
- Järvelä, S., Nguyen, A., & Hadwin, A. (2023). Human and artificial intelligence collaboration for socially shared regulation in learning. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1057-1076.
- Kallio, J. M., & Halverson, R. (2020). Distributed leadership for personalized learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 371–390. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1734508>

- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. (2013). Do learners really know best? Urban legends in education. *Educational psychologist*, 48(3), 169-183.
- Koivuniemi, M., Järvenoja, H., Järvelä, S., & Thomas, V. (2021). An overview of instruments for assessing and supporting elementary school students' self-regulated learning. *Learning: Research and Practice*, 7(2), 109–146. <https://doi.org/10.1080/23735082.2020.1859123>
- Lee, E., & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centered learning: Own it, learn it, and share it. *Educational technology research and development*, 64(4), 707-734.
- Lee, D., Huh, Y., Lin, C. Y., & Reigeluth, C. M. (2018). Technology functions for personalized learning in learner-centered schools. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1269-1302.
- Lee, J., & Shute, V. J. (2010). Personal and social-contextual factors in K–12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational psychologist*, 45(3), 185-202.
- Leesmäe, A. (2023). Innovaatilised õpistsenaariumid õpilaste motivatsiooni tõstmiseks kehalises kasvatuses. *Magistritöö*. Tallinna Ülikool.
- Ley, T., Tammets, K., Sarmiento-Márquez, E. M., Leoste, J., Hallik, M., & Poom-Valickis, K. (2022). Adopting technology in schools: modelling, measuring and supporting knowledge appropriation. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 548-571.
- Liu, M., Shi, Y., Pan, Z., Li, C. L., Pan, X., & Lopez, F. (2021). Examining middle school teachers' implementation of a technology-enriched problem-based learning program: Motivational factors, challenges, and strategies. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(3), 279–295. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1768183>
- Lonka, K., Makkonen, J., Berg, M., Talvio, M., Maksiemi, E., Kruskopf, M., ... & Westling, S. K. (2018). *Phenomenal learning from Finland*. Edita.
- Lust, M., & Laanpere, M. (2023). Redefining the creative digital project for 8th grade in Estonian schools. *Educational Media International*, 60(3-4), 257-273.
- Malmberg, J., Järvelä, S., & Kirschner, P. A. (2018). Elementary school students' strategic learning and quality of strategy use: Does task type matter?.
- Maldonado, J. E., & De Witte, K. (2022). The effect of school closures on standardised student test outcomes. *British Educational Research Journal*, 48(1), 49-94.
- McKenney, S., & Reeves, T.C. (2014). *Educational Design Research*. In: Spector, J.M., Merrill, M.D., Elen, J., and Bishop, M.J. (eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. pp. 131–140. Springer New York, New York, NY
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational technology research and development*, 50, 43-59.
- Michaeli, S., Kroparo, D., & Hershkovitz, A. (2020). Teachers' Use of Education Dashboards and Professional Growth. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(4), 61 - 78. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1277061.pdf>
- Moos D. C., & Ringdal A. (2012). Self-regulated learning in the classroom: a literature review on the teacher's role. *Education Research International*, 423284.
- OECD (2019). *OECD Learning Compass 2030 Concept Notes*.
- Oppi, P., & Eisenschmidt, E. (2022). Developing a professional learning community through teacher leadership: A case in one Estonian school. *Teaching and Teacher Education: Leadership and Professional Development*, 1, 100011.
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology*, 8, 422.

- Pane, J., Steiner, E., Baird, M., Hamilton, L., & Pane, J. (2017). How Does Personalized Learning Affect Student Achievement? How Does Personalized Learning Affect Student Achievement? <https://doi.org/10.7249/rb9994>
- Patrick, S., Kennedy, K., & Powell, A. (2013). Mean What You Say: Defining and Integrating Personalized, Blended and Competency Education. International Association for K-12 Online Learning.
- Pelikan, E. R., Lüftenegger, M., Holzer, J., Korlat, S., Spiel, C., & Schober, B. (2021). Learning during COVID-19: the role of self-regulated learning, motivation, and procrastination for perceived competence. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(2), 393-418.
- Pieschl, S. (2009). Metacognitive calibration—an extended conceptualization and potential applications. *Metacognition and Learning*, 4, 3-31.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational psychology review*, 16, 385-407.
- Porath, S. & Hagerman, D. (2021). Becoming connected learners through personalized learning. *Middle School Journal*, 52(2), 26–37. <https://doi.org/10.1080/00940771.2020.1868058>
- Ruipérez-Valiente, J. A., Gomez, M. J., Martinez, P. A., & Kim, Y. J. (2021). Ideating and Developing a Visualization Dashboard to Support Teachers Using Educational Games in the Classroom. *IEEE Access*, 9, 83467-83481. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3086703>
- Schmid, R., & Petko, D. (2019). Does the use of educational technology in personalized learning environments correlate with self-reported digital skills and beliefs of secondary-school students? *Computers and Education*, 136, 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.006>
- Schwaighofer, M., Bühner, M., & Fischer, F. (2017). Executive functions in the context of complex learning: malleable moderators. *Frontline Learning Research*, 5, 58-75.
- Sumbawati, M. S., Ismayati, E., Munoto, M., Basuki, I., Rijanto, T. (2020): Student Learning Independence in Online Learning Depends on Motivation. Conference 2020, International Joint Conference on Science and Engineering. Atlantis Press.
- Talving, K., Arro G., & Aus, K. (2020). Õppimise ABC. <https://www.tlu.ee/sites/default/files/Instituudid/HTI/Blogimaterjalid/Õppimise-abc.pdf>
- Tammets, K., Ley, T., Eisenschmidt, E., Soodla, P., Sil-lat, P. J., Kollom, K., ... & Sirk, M. (2021). Eriolukor-rast tingitud distantsõppe kogemused ja mõju Eesti üldharidussüsteemile. Vahearuanne.[Vahearport.]
- Tire, G., Puksand, H., Lepmann, T. Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Lorenz, B., Silm, G. (2019). PISA 2018 Eesti tulemused: Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes. SA Innove.
- Toomla, K. (2023). Raamistik personaliseeritud õppe kavandamiseks nüüdisaegse õpikäsituse kontekstis. Magistritöö, Tallinna Ülikool.
- UNESCO. (2020). Education: From disruption to recovery UNESCO.
- Valle, N., Antonenko, P., Dawson, K., & Huggins-Manley, A. C. (2021). Staying on target: A systematic literature review on learner-facing learning analytics dashboards. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1724–1748. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/bjet.13089>
- van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A. (2007). *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design*. Lawrence Erlbaum Associates. London.
- Volt, A., Laanpere, M., & Kurvits, J. (2024). Supporting flexible learning paths with interactive learning resources in mathematics: lessons learned. *Educational Media International*, 1-16.
- Wagner, M., & Urhahne, D. (2021). Disentangling the effects of flipped classroom instruction in EFL secondary education: When is it effective and for whom?. *Learning and Instruction*, 75, 101490.

Weinstein, C. and Mayer, R. (1986) The Teaching of Learning Strategies. In: Wittrock, M., Ed., Handbook of Research on Teaching, Macmillan, New York, 315-327.

Wetzels, S. A., Kester, L., & Van Merriënboer, J. J. (2011). Adapting prior knowledge activation: mobilisation, perspective taking, and learners' prior knowledge. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 16–21.

Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Winne, P. H. (2010). Bootstrapping learner's self-regulated learning. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 52(4), 472.

Woloshyn, V., Paivio, A., & Pressley, M. (1994). Use of elaborative interrogation to help students acquire information consistent with prior knowledge and information inconsistent with prior knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 86, 79–89.

Yang, S., Liu, L., & Hunt, N. (2022). Exploring the influence of perceived classroom environment on learner autonomy in a Chinese EFL learning context. *Frontiers in Psychology*, 13, 1063473.