

## Eessõna

### Teadustöö rahvusvaheline dimensioon: koostöö, kvaliteet ja tulemuste mõju

Eesti Haridusteaduste Ajakirja erinumber koondab rahvusvahelise koostöö tulemusi, tuues esile nii teaduslikud järeldused kui ka praktikas rakendatavad parimad meetodid. Rahvusvaheline teadustöö ei piirdu ühe riigi või institutsiooni kontekstiga, vaid hõlmab eri kultuurilise, teadusliku ja institutsionaalse taustaga ekspertide kogemusi. See mitmekesisus rikastab nii teoreetilisi teadmisi kui ka nende rakenduslikku väärtust (Auanassova, 2023).

Rahvusvaheline dimensioon võimaldab luua uuringutele laia perspektiivi, võrrelda erinevaid lähenemisviise ning jõuda järeldusteni, mis on teadusmaailmas üldistatavad ja konkurentsivõimelised. See on eriti oluline kiiresti arenevates valdkondades, kus piiratuks võivad jääda vaid kohalikud tulemused. Riikidevahelised võrdlused aitavad tuvastada trende ning arendada parimaid praktikaid (Kwiek, 2021). Enesestmõistetavalt soodustab koostöö teadusvõrgustike kasvu, avab ligipääsu uutele andmetele ja tehnoloogiatele ning tugevdab positsiooni suurtes rahvusvahelistes teadusprogrammides. See loob tugeva aluse teaduse kvaliteedile, läbipaistvusele ja tulemuste usaldusväärsusele.

Rahvusvaheline koostöö laiendab uurimistöo fookust, aidates suunata teadustööd nõnda, et see teeniks nii akadeemilisi kui ka ühiskondlikke vajadusi. Sel viisil saavutatud tulemused ei piirdu kohaliku vaatepunktiga, vaid pälvivad rahvusvahelise tunnustuse ja suurema kasutuspotentsiaali (Kwiek, 2021; Kohus *et al.*, 2022).

Teadustööd toetavad arendusprojektid ja süstemaatilised kirjanduse analüüsid, mis võimaldavad koondada olemasolevat teadmist, hinnata selle kvaliteeti ning tuvastada uurimislünki. Sellised vaatlused aitavad selgitada tegureid, mis soodustavad või takistavad viljakat koostööd. Uued suundumused rõhutavad ka standarditud ja eetiliste koostööpraktikate vajadust, et maksimeerida projektide mõju ning vältida ressursikasutusega seotud pingeid (Matthews *et al.*, 2020; Auanassova, 2023).

Juhtartikkel, mille kirjutasid välisautorid **Angie Valbuena Rojas** ja **Barbara Schneider**, analüüsib loodusteaduste õppekavade rolli õpilaste agentsuse ja pikaajalise kaasatuse toetamisel, tuginedes Eesti, Colombia ja Ameerika Ühendriikide riiklike õppekavade võrdlusele. Analüüs näitab, et tegutsemisvõimekus

ei ole õpilase kaasasündinud omadus, vaid õppekava struktuuri ja õpikeskkonna disaini tulemus. Uuringu keskne mõte rõhutab, et agentsust tuleb mõista kui õppekava väljundit: juhised täpsustavad uurimusliku tegevuse ootusi, määratlevad õpilasi teadmiste kaasloojatena ning arvestavad nende isiklikke kogemusi õppetöö kavandamisel.

Uurimus käsitleb loodusteaduste õppekava rolli noorte huvi hoidmisel ja ainete sisulisel omandamisel, käsitledes õppekava kui struktuuri, mis loob võimalusi osaleda, luua tähendusi ja avardada tulevikuvõimalusi. Analüüsi eesmärk on võrrelda, kuidas riiklikes loodusteaduste õppekavades toetatakse ainepõhist õpet, õppijate agentsust uurimusliku ja praktilise või projektõppe kaudu ning õppimist nähtavaks muutvat hindamisprotsessi.

Kvalitatiivse võrdleva dokumendianalüüsi aluseks on Colombia, Eesti ja Ameerika Ühendriikide riiklikud õppekavad. Teoreetiliselt toetatakse õppekavateooriatele ja sotsiokultuurilisele käsitlusele, mille kohaselt mõistetakse agentsust mitte individuaalse omadusena, vaid õppekava struktuurist, osalemisvõimalustest ja tunnustamispraktikatest tuleneva nähtusena.

Kuigi analüüsitud riikide mudelid on erinevad, on nende ühisosaks suunatus tähenduslikule osalusele: rõhuasetus eesti õppekavades on uurimuslikul ja isereguleeritud õppimisel. Õpilastelt oodatakse vastutust oma õpitee planeerimise ja hindamise eest, mis viib kaasatuse kooskõlla autonoomsusega, USA-s rakendatakse kolmemõõtmelist õppimist, kus sellised teaduslikud praktikad nagu modelleerimine ja argumenteerimine muudavad osalemise nähtavaks ja struktureerituks, ning Colombia raamistik seob loodusteadused kogukondliku vastutuse ja sotsiaalse tähendusega, rõhutades õppe eesmärgipärasust ühiskondlikus kontekstis. Õppekavad peavad käsitlema loodusteadusi kui ressursi kodanikuaktiivsuse arendamiseks ja ühiskondlike probleemide lahendamiseks. See vaatenurk toetab kaasatust, mis on vajalik pikaajaliseks teaduspõhiseks osaluseks ühiskonnaelus.

Autorid järeldavad, et kaasamine on õppijate arengus keskse tähtsusega. Õppekavad, mis toetavad järjepidevat tähendusloomet sidusate projektide, kaasavate osalemistingimuste ja kujundava hindamise kaudu, võivad edendada noorte pädevust, kuuluvustunnet ja eesmärgikindlust. Selline lähenemine avardab õppijate tulevikuväljavaateid ning toetab mitmekesiseid elukäike ka väljaspool kitsalt määratletud STEM-karjäärivõimalusi.

Nüüdisaegne haridus vajab enesetõhusat õpetajat, kes usub oma võimetusse ja on emotsionaalselt ja pedagoogiliselt valmis ebamäärasuseks, kohandades seda samas kõigi õppijate vajadustele. See valmidus saab tekkida süsteemse toetuse kaudu, mida artiklite autorid veenvalt näitavad, toetudes A. Bandura (1977) sotsiaal-kognitiivsele lähenemisviisile.

Avatuma ja tehnoloogiarikkama formaadiga pedagoogiliste võimaluste rakendamine ja selle seosed õpetaja enesetõhususega on mitmete selle numbri artiklite keskne teema. Näiteks tuuakse siinses numbris esile õpetaja enesetõhusust kui olulist tegurit nii digitehnoloogia kasutamisel, sotsiaal-teaduslike probleemide lõimimisel kui ka uurimusliku õppe läbiviimisel.

Loodus- ja reaalteaduste õpetamisel tuleb õpetaja ainepädevust vaadata mitmemõõtelisena, sest eriti neis valdkondades on lisaks kontseptuaalsele teadmisele võrdselt olulised teadmiste loomise formaat, probleemi kontekst kui ka valdkonnas kasutatav tööriistade ja tehnoloogiate pagas, millega neid teadmisi luua ja rakendada. Kõik need loovad kõrge kompleksuse ja avatuse õpituatsioonidesse, millega on keeruline toime tulla. Kui lisandub veel õpilukorra diferentseerimise vajadus, on see õpetajale hirmutav ja ajakulukas.

**Teppo** ja **Rannikmäe** uuring näitab, et kuigi Eesti õpetajad on digivaldkonnas enesekindlad, on nende enesetõhusus madal interdistsiplinaarsetes ja eetilistelt keerulistes valdkondades (nt säästev areng, tervis ja meditsiin). Seda seetõttu, et õpetajad pelgavad avatud dilemmade teemasid, kus puuduvad „õiged ja valed“ vastused. Ka **Leo A. Siimani** jt artiklist selgub, et tulevased õpetajad näevad uurimusliku õppe kui avatud õppe kitsaskohana vajadust diferentseerida probleemilahendamist, kontrolliviise. **Kairit Tammets** jt toovad enesetõhususega seoses olulisena esile õpetaja raskused diferentseerida digivahendite kasutust erinevatele õppijatele.

Kõigis neis uuringuis ilmneb õpetaja enesetõhususe puudujääk. Võib esile tuua suundumuse, et kui õpetaja enesetõhusus on kõrge, proovib ta julgemalt avatud lahendusi, kohandab neid õppijatele. Kui see aga on madal (nt Teppo artiklis märgitud ebamäärased sotsiaalteaduslikud teemad), siis väldib õpetaja neid teemasid, isegi kui tal on tehnilised teadmised olemas. Teppo jt rõhutavad, et õpetajad on vähem valmis käsitlema väärtusi ja eetikat, mitte ainult fakte. See on üks koht, kus nende enesetõhusus kõige järsumalt langeb. Samuti selgub Siimani jt uuringust, et just õpetajaks õppijad, kel on ka eeldatavalt veel madalam enesetõhusus õpetajana, ootavad suuremat tuge avatud õpilukordades, et vajadusel võtta juhtivam roll ja seada uurimuslikule olukorrale tugevamad raamid.

Õpetaja enesetõhusust soovivad siinses numbri autorid edendada ja toetada refleksiivsete praktikate ja koostöövõrgustike abil (Siiman jt, Teppo jt). Olu- liselt toetab enesetõhusaks saamist teiste (nt kolleegide, kaasõppijate) edukogemustest õppimine, kuid õnnestumist ei saa alati planeerida. Avatud õpilukorrad on kõrge riskiga, et miski ei toimi oodatult, midagi on vaja kohendada või puuduvad kindlaks määratud tulemid. See tekitab ärevust, pingeid ja stressi, mis omakorda langetavad enesetõhusust. Kuidas seda nõiaringi murda? Üheks toetavaks teguriks on kollektiivi julgustav toetus ja usalduslikus õhkkonnas

saadud tagasiside. Siit tuleneb vajadus koostöövõrgustike ja kooli juhtimisviiside järele, mis aitavad õpiolukordades ebamäärasust mitte vähendada, vaid diferentseerida. Oluline on õpetaja ja õppijana reflekteerida ja mõtestada ka ebaõnnestumisi ning ärevust. Ühe tõhusa vahendina, mis õpetaja enesetõhusust toetaks, soovitab Tammetsi jt uuring suunata tähelepanu ka õpetajate eneseregulatsioonile, mis ei ole enesetõhususega tingimata samal tasemel. Näiteks ei taga tehniline enesetõhusus automaatselt oskust oma pedagoogilist tegevust digikeskkonnas reguleerida. Tammets jt väidavad, et eneseregulatsioon aitab õpetajal viia oma tehnilised oskused (mida peegeldab enesetõhusus) reaalse ja tõhusa õppijakeskse õpetamiseni. Autorid rõhutavad, et eneseregulatsioon on õpitav oskus, mis vajab teadlikku harjutamist professionaalsetes õpiolukordades.

Huvitava võrdlusmomendi Eesti ja Soome õpetajate vahel toob välja Teppo jt uuring. Võrreldes Soome kolleegidega tunnevad Eesti õpetajad end digivahendite lõimimisel märgatavalt enesetõhusamalt. Autorid seostavad seda Eesti süsteemsete riiklike investeeringutega ja tugivõrgustikega (nt HITSA/Harno programmid).

Kuhu liigub edasi avatud õpisisituatsioonide ja digitaalse vahendatusega järjest ebamäärasemaks muutuv õppimine? Kas see suudab kõiki õppijaid kaasata ning kas see kaasamine on õpetajale jõukohane? Või on lahendus avatuse vähendamises toetusstruktuuride lisamisega, nagu ootavad Siimani jt uuringus osalenud õpetajaks õppijad? Siin pole ühest vastust, vaid üks uuteks uuringuteks.

Matemaatika õppimise ja õpetamise küsimused on rahvusvahelistes haridusaruteludes olnud tähelepanu keskmes juba aastakümneid. Ühelt poolt rõhutatakse matemaatikapädevuse olulisust nii indiviidi toimetuleku kui ka ühiskonna konkurentsivõime seisukohalt, teiselt poolt juhitakse tähelepanu õpitulemuste ebavõrdsusele ning õppijate erinevatele kogemustele ja hoiakutele. Matemaatika ei ole pelgalt kognitiivne väljakutse, vaid valdkond, kus põimuvad teadmised, motivatsioon, emotsioonid ja sotsiaalne kontekst. Seetõttu eeldab matemaatilise edukuse mõtestamine mitmetasandilist lähenemist, mis arvestab nii õppija individuaalseid omadusi kui ka koolikeskkonna mõju. Siinse erinumbri kahes artiklis käsitletaksegi matemaatika õppimist laiemast vaatenurgast.

**Maarja Sõrmus, Jelena Radišić, Äli Leijen ja Krista Uibu** tutvustavad oma artiklis 6–13-aastaste õpilaste õpimotivatsiooni matemaatika õppimise kontekstis, esitades süstemaatilise kirjanduse ülevaate motivatsiooniteooriatest ja hindamisvahenditest. Autorid analüüsivad 56 empiirilist uuringut, et selgitada, kuidas on nooremate kooliastmete õpimotivatsiooni matemaatikas kontseptualiseeritud ning mis teoreetilisele raamistikule ja mõõtevahendile on uurimustes tuginetud. Ülevaatest ilmneb, et enim rakendatakse ootuste-väärtuste teooriat, isemääramisteooriat ja saavutuseesmärkide teooriat, kuid sageli keskendutakse

tervikliku käsitluse asemel motivatsiooni üksikutele elementidele, näiteks huvile või enesetajule. Autorid juhivad tähelepanu ka hindamisvahendite eakohasuse ja teoreetilise selguse olulisusele, rõhutades, et nooremate õpilaste motivatsiooni mõistmine eeldab arenguliste iseärasustega arvestamist.

Motivatsiooni ja emotsioonide rolli matemaatika õpitulemuste kujunemisel käsitlevad **Getriin Aaviste, Anastassia Kolde, Nino Gugushvili, Erki Kuus** ja **Karin Täht**, kes uurivad PISA 2022 Eesti andmete põhjal matemaatika-tulemuste seoseid õpilaste sotsiaalmajandusliku tausta, matemaatikaärevuse, uudishimu ning tajutud õpetamise kvaliteediga. Autorid rakendavad kahe-tasandilist analüüsi, mis võimaldab eristada õpilase ja kooli tasandi mõjusid. Tulemused osutavad, et kuigi tugevaim seos ilmneb sotsiaalmajandusliku tausta ja matemaatikatumulemuste vahel, on oluline roll ka matemaatikaärevusel ja uudishimul. Mõlema teguri mõju avaldub nii individuaalsel tasandil kui ka koolidevahelises varieeruvuses, viidates sellele, et koolikeskkond võib õppijate kogemusi ja tulemusi märkimisväärselt kujundada.

Koos moodustavad need käsitlused terviku, milles teoreetiline ja empiiriline lähenemine teineteist täiendavad. Ühelt poolt avatakse motivatsiooni mõiste mitmetahulisus ning selle mõõtmise võimalused nooremas koolieas, teiselt poolt näidatakse, kuidas motivatsiooni- ja emotsioonitegurid koos sotsiaalmajandusliku taustaga seostuvad konkreetsete õpitulemustega.

Raamatututvustuse sektsioonis teeb **Jack Holbrook** akadeemilise kokkuvõtte raamatu “Science Education in Theory and Practice, an introductory guide to learning theory” kirjastuse Springer teisest väljaandest. Kõnealune väljaanne on põhjalik ja ajakohastatud kogumik, mis pakub süsteemset ülevaadet 30 õppimisteooriast, mis on kohandatud spetsiaalselt loodusteaduste õpetamise kontekstiga. Väljaanne koondab peamised psühholoogilised ja kasvatus-teaduslikud traditsioonid – humanistliku, biheivioristliku, kognitivistliku ja konstruktivistliku käsitluse –, lisades neile kaasaegsed intellektuaalsed ja oskuspõhised teooriad. Raamat kaasab rahvusvahelise perspektiivi 14 riigi autoreilt, tugevdades seost pedagoogika ning loodusteaduslikule haridusele esitatavate nõudmiste vahel.

Struktuurselt on iga peatükk üles ehitatud nii, et see toetaks õpetaja professionaalset arengut, andes ka konkreetseid juhised teooria rakendamiseks õppetöös.

Vastusena COVID-19 pandeemiast tingitud murrangutele on teises väljaandes esimest korda lisatud peatükk virtuaaltehnoloogiast. See käsitleb virtuaallaborite, simulatsioonide ja tehnoloogiaga toetatud õpikeskkondade potentsiaali, märkides loodusteadusliku hariduse kiiret digitaliseerimist ja vajadust uute pedagoogiliste strateegiate järele virtuaalruumis. Raamat pakub sidusat ja kättesaadavat raamistikku, mis võimaldab loodusteaduslikku haridust teadlikult

disainida, tuginedes alusteaduslikele õppimisuuringutele ja tänapäeva klassiruumi reaalsele vajadusele.

Ajakirja viimases artiklis annab **Äli Leijen** ülevaate TALIS 2024 Eesti tulemusi käsitlevast raportist. TALISE viimase uuringu põhjal võib järeldada, et Eesti õpetajad hindavad oma erialast ettevalmistust üldiselt heaks. Eesti koolisüsteemi iseloomustab suur autonoomia, kus väärtustatakse nii jagatud juhtimist kui ka koostöökultuuri. Õpetajad kogevad koolijuhtide toetust, hindavad nendega toimuvat igapäevast aktiivset suhtlust ning on oma ametiga üldiselt rahul.

Samas osutavad tulemused selgelt vajadusele pöörata senisest suuremat tähelepanu õpetajate töötingimustele, töötasule ja ameti ühiskondlikule väärtustamisele – need aspektid on hädavajalikud selleks, et õpetajaamet oleks noortele atraktiivne karjäärivalik ning võimaldaks pikaajalist pühendumist erialale. Nimetatud eesmärkide saavutamine eeldab riigi, koolipidajate, koolide ja ülikoolide tihedat koostööd ning vastastikust usaldust kogu ühiskonnas.

Miia Rannikmäe, Leo A. Siiman, Kai Pata

## Kasutatud kirjandus

- Auanassova, A. (2023). International collaboration: Benefits and challenges of scientific collaboration and strategies for effective collaboration. *Central Asian Journal of Modern Higher Education*, 6(2).
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kohus, Z. (2022). The influence of international collaboration on scientific impact: Comparison of research output in national vs international collaboration. *Publications*, 10(4), 35. <https://doi.org/10.3390/publications10040035>
- Kwiek, M. (2021). What large-scale publication and citation data tell us about international research collaboration in Europe. *Studies in Higher Education*, 46(9), 1681–1696. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1749254>
- Matthews, K. R. W. (2020). International scientific collaborative activities and barriers. *Accountability in Research*, 27(6), 423–439. <https://doi.org/10.1080/08989621.2020.1774373>