

Matemaatikud annavad aru

Anne Aasamets, Helika Toikka, Riin Saar, Annika Volt, Maarika Virkunen

Et nüüd kõik ausalt ära rääkida, siis sai asi alguse sellest, et 2019. aasta detsembris avaldatud 2018. aasta PISA testi tulemused näitasid Iisraeli õpilaste matemaatiliste saavutuste edasist langust. Sellest tulenevalt otsustas Trumpi fond (<https://trump.org.il/en/partner/trump-foundation/>) analüüsida PISA testis matemaatiliste saavutustega silmapaistvamates haridussüsteemides kasutatavaid õpetamisstrateegiaid. Analüüsiks valiti Eesti, Holland, Singapur, Sloveenia ja Kanada. Nende edukuse täielikuks mõistmiseks uuriti igas riigis õpetamisstrateegiaid kolmeosalise lähenemisviisi abil: kohaliku matemaatikaõppe uurimiskirjanduse ülevaade; riigi ametlike väljaannete analüüs; ning põhjalikud intervjuud kohalike matemaatikaõpetajate ja matemaatikaõppe teadlastega.

Uuring hõlmas poolstruktureeritud põhjalikke intervjuusid, mis viidi läbi veebis III kooliastme õpilaste matemaatikaõpetajate ja matemaatikaõppe teadlastega kõigis viies riigis. Intervjuude kvalitatiivne sisuanalüüs leidis matemaatikaõppe kuus omadust, mis olid ühised kõigile viiele riigile:

1. õpilaste võimetele ja saavutustele kohandatud juhendamine;
2. kvaliteetne õpetajakoolitus ja õpetajate kestev ametialane areng;
3. kogemusõppe rõhutamine;
4. matemaatilise keele kasutamine suulises ja kirjalikus õppes;
5. õpitu seostamine elulise kontekstiga;
6. teaduspõhine õpe.

Eestist osalesid selles projektis Anne Aasamets Kilingi-Nõmme Gümnaasiumist, Helika Toikka Lüganuse Koolist, Annika Volt Tallinna Prantsuse Lütseumist, Riin Saar Tallinna Reaalkoolist ja Maarika Virkunen Kohtla-Järve Gümnaasiumist.

Uuringu tulemusel selgus, et eduka matemaatikaõpetuse omadused väljenduvad erinevates riikides erinevalt. Mõned väljundid on sarnased, teised aga erinevad oluliselt.

Õppimine on kohandatud vastavalt õpilaste võimetele ja saavutustele

- Kõigis uuritud riikides eraldab haridussüsteem õpilased rühmadeks ja investeerib ressursse parandusõppesse. Seega rühmadesse jagamine ei asenda keskpärase või madalate saavutustega õpilaste toetamist.
- Mõnes riigis, näiteks Singapuris, pakutakse väljakutset pakkuvaid tegevusi tavaliselt ainult parimatele õpilastele. Teistes riikides, näiteks Sloveenias ja Eestis, on sellised tegevused tavaliselt kõigile õpilastele kättesaadavad.
- Enamikus riikides oodatakse õpilastelt kõrgeid hindeid. Hollandis eeldatakse, et õpilased täidavad ainult miinimumnõudeid, kuna suuremat tähtsust pööratakse õpilase sotsiaalsetele oskustele ja eneseväljendusele.

Kvaliteetne õpetajakoolitus ning õpetajate lai, pidev ja kogu karjääri vältel kestev professionaalne areng

- Enamikus riikides nõuab matemaatika õpetamine põhikoolist alates magistrikraadi või võrdse pikkusega diplomioõppe läbimist.
- Kõigi küsitletud riikide matemaatikaõpetajad osalevad professionaalsetes õpikogukondades ning hoiavad kontakte kõrgkoolide ja teaduskeskustega.
- Mõnes riigis - näiteks Kanadas ja Singapuris - peavad õpetajad osalema erialasel täiendkoolitusel kindla arvu tunde aastas. Teistes on täiendkoolitustel osalemine vabam.

Kogemusõpe

- Kõigi viie riigi matemaatikaõpetajad rõhutavad aktiivset õppimist, et ergutada õpilaste motivatsiooni ja aidata neid uue teabe töötlemisel. Kõigis uuritud riikides kasutatakse kogemuslikus õppes kommunikatsiooni- ja infotehnoloogiat, paari- ja rühmaülesandeid ning matemaatikaüritusi.

- Mõnes riigis (eriti Singapuris ja Eestis) algab uue teema õpetamine sageli varemõpitu seostamisega, samas kui teistes (Holland ja Sloveenia) on see vähem levinud.

Matemaatilise keele kasutamine

- Kõigi viie riigi õppekavad hõlmavad ühtset arusaamist matemaatilisest kontekstist erinevates kooliastmetes ning kirjaliku ja suulise väljenduse oskusi.
- Kõik viis riiki peavad oluliseks turvalise emotsionaalse kliima säilitamist klassiruumis, võimaldades õpilastel eksida ja julgustades neid osalema matemaatilistes aruteludes.

Õpitu seostamine elulise kontekstiga

- Kõigis viies riigis õpitakse matemaatikat tavaliselt klassiruumis; matemaatilised probleemid asetatakse siiski tegeliku elu konteksti (näiteks analüüsitakse õpilaste kogutud andmeid). Mõnes riigis toimub õppetöö aeg- ajalt ka väljaspool klassiruumi.
- Mõnes riigis õpetatakse matemaatikat multidistsiplinaarses keskkonnas, mis näitlikustab selle seotust teiste õppeainete ja elu suhtes üldiselt.

Teaduspõhine õpe

- Kõigis uuritud riikides peetakse õpilasi partneriteks teadmiste loomisel, samas kui õpetajat nähakse "õppimise võimaldajana" ("learning enabler"), Sloveenias tekkis selline lähenemine alles hiljuti.
- Kõigis riikides õpetatakse probleemide lahendamise tehnikaid, mis aitavad õpilastel uute probleemide lahendamisel iseseisvalt mõelda.
- Kõigis riikides on matemaatikaõpe tihedalt seotud loodusõpetusega, mis väljendub statistika ja kvantitatiivsete uurimismeetodite kasutamises.

Kõigis uuritud riikides nähakse matemaatikat olulise õppevaldkonnana ja see kuulub nende õppeainete hulka, millele on antud rohkem õppetunde. Nende riikide õpetajad mainivad, et muutused matemaatika õpitulemustes ja õppekava reformid saavad meedias märkimisväärset kajastust. Mõnes riigis - näiteks Hollandis, Sloveenias ja Eestis - on pikaajalised riiklikud matemaatikaõpetuse traditsioonid. Kõikides riikides on lapsevanemad aktiivselt seotud õpilaste õppimisega. Mõnes riigis kannavad nad isegi osalist õiguslikku vastutust oma laste õppimise eest.

Selle uuringu raport avalikustati hiljuti Iisraelis ja see on saanud väga palju vastukaja. Uuringu tulemus on juba kaasatud koolituse õppekavasse. Raporti täielik ingliskeelne tõlge on lähiajal valmimas.

Uuringu korraldajad alustasid 2020. aasta suvel uue projektiga, kuhu kaasatakse Eesti matemaatika-, füüsika- ja keemia õpetajaid. Uuringu eesmärgiks on õpetaja kutsemeisterlikkus.