

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Huhtala, S. & Janhonen, S. (2022) Motivoidaan opiskelijoita ja karkotetaan matikka-ahdistusta: ammatillisen matematiikan arkea. LUMAT - B, 2022:2, s. 123-133.

URL: <https://journals.helsinki.fi/lumatb/article/view/1810>

Motivoidaan opiskelijoita ja karkotetaan matikka-ahdistusta: ammatillisen matematiikan arkea

Sissi Huhtala ja Seppo Janhonen

Pedagogiset ratkaisut ja kulttuuri, Tampereen ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä: Artikkelissa kuvataan vuosina 2019–2022 toteutetuilla *Lumatikka2: Ammatillisen koulutuksen matematiikkaa opiskelijakeskeisesti* -täydennyskoulutus-kursseilla tehtyjä havaintoja ja niihin perustuvia pohdintoja ammatillisen matematiikan opetuksesta ja oppimisesta. Kurssille osallistuvat opettajat kantavat usein huolta opiskelijoidensa matematiikan heikosta lähtötasosta, kielteisestä matematiikkaku- vasta sekä heidän kokemastaan matematiikka-ahdistuksesta. Artikkelissa kuvataan myös lähestymistapoja, joilla näihin haasteisiin koetetaan vastata. Sellaisia ovat esi- merkiksi opiskelijan todellisuutta tavoittelevat oppimistehtävät, matematiikan kie- lentäminen, yhteisöllisen oppimisen menetelmät sekä muiden matematiikan opetta- jien kokemuksista oppiminen.

Avainsanat: kielentäminen matematiikan opiskelussa, matematiikka-ahdistus, matematiikkakuva, minäpystyvyys

Yhteystiedot: sissi.huhtala@tuni.fi

1 Johdanto

Ammatillisessa koulutuksessa matematiikka kuuluu niin sanottuihin YTO-aineisiin (*yhteiset tutkinnon osat*), missä matematiikan opintojen laajuus on neljä osaamispis- tettä (4 osp). Matematiikan ja matematiikan soveltamisen osaamistavoitteet ilmaisi- taan ammatillisen koulutuksen perustutkinnossa (ePerusteet) alla esitetyllä tavalla.

Opiskelija osaa:

- tehdä laskutoimituksia ja mittayksiköiden muunnokset ja soveltaa talousmate- matiikkaa oman alan ja arkielämän edellyttämässä laajuudessa
- tehdä havaintoja ja päätelmiä kuvioden ja kappaleiden geometrisista ominai- suuksista
- käyttää loogista päättelykykyä, yhtälöitä ja tarvittavia teknisiä apuvälineitä ma- temaattisten ongelmien ratkaisemiseen
- arvioida tulosten oikeellisuutta ja suuruusluokkaa sekä käytettyä ratkaisumene- telmää
- arvioida oman alan matemaattista osaamistaan (Ammatillisen koulutuksen pe- rustutkinto).



Kuvatut osaamistavoitteet ja matematiikan sisällöt painottuvat luonnollisesti osittain opiskelijan oman ammattialan tarpeiden mukaan. LUMATIKKA-täydennyskoulutukseen kuuluva kurssi *Ammatillisen koulutuksen matematiikkaa opiskelijakeskeisesti* pyrkii osaltaan vastaamaan edellä kuvattuihin osaamistavoitteisiin. Kyseisen LUMATIKKA-kurssin kohderyhmänä ovat ammatillisessa koulutuksessa matematiikkaa opettavat opettajat, erityisopettajat ja alan opiskelijat.

Kurssin sisällöt on jaettu kolmeen moduuliin, missä toinen moduuli on jaettu kahteen vaihtoehtoiseen teemaan. Moduulit näkyvät kurssisisältöä kuvaavassa kuvassa 1.



Kuva 1. MOOC-oppimisympäristössä kurssin aloitussivulla oleva kurssikuvaus.

Ensimmäinen moduuli käsittelee *opiskelijälähtöistä tukea*. Moduulin tavoitteena on, että osallistuja saa työkaluja matematiikan opetuksen eriyttämiseen ja monen tasoisten oppijoiden osaamisen vahvistamiseen.

Seuraavasta moduulista osallistuja valitsee itselleen tarpeellisimman teeman tarkasteltavakseen. Valittavana ovat *digitaaliset työvälineet* tai *kielentäminen ja yhteisöllinen oppiminen*. Tavoitteena on tarjota osallistujille uusia näkökulmia ja ideoita keskeisten matematiikan sisältöjen havainnollistamiseen sekä oppia hyödyntämään digitaalisia työvälineitä ja ohjelmistoja monipuolisesti matematiikan opetuksessa.

Kurssin päättävä moduuli on nimeltään *Konkretiaa matematiikkaan*. Moduulin tavoitteena on antaa uusia näkökulmia matematiikan integroinnista opiskelijan omaan ammattialaan.

Tässä artikkelissa kuvaamme sitä, mistä Lumatikan ammatillisen koulutuksen kurssille osallistuneet opettajat hankkeen eri vuosina ovat yleisimmin keskustelleet, ja millaisia näkökulmia he ovat nostaneet esille. Käymme läpi osallistujien kommentointia kolmesta eri näkökulmasta:

1. Mikä on saanut opettajat osallistumaan kurssille? Mihin pulmiin omassa työssään opettajat hakevat ratkaisuja ja uusia ideoita?

2. Miten opettajat ovat kokeneet hyötynsä kurssista?
3. Millaisia ratkaisu- ja kehittämisehdotuksia opettajat itse esittävät opiskelijoiden matematiikan oppimisen tueksi ja avuksi? Millaisia olemassa olevia tukimalleja opettajat kertovat omissa oppilaitoksissaan olevan?

Olemme käyneet läpi ammatillisten oppilaitosten opettajille suunnattuja Lumatikka2-kurssin toteutuskertoja vuosilta 2019–2022, ja lähestymme näitä kolmea näkökulmaa aineistolähtöisesti antamalla äänen kurssille osallistuneille opettajille. Kuvaamme autenttisten lainauksien kera sitä, mitä yleisimmin kurssin keskustelualueilla on puhuttu, millaisia haasteita matematiikan opetuksessa on kohdattu ja millaisia ratkaisutapoja näihin haasteisiin on löydetty.

2 Mikä on saanut opettajat hakeutumaan kurssille?

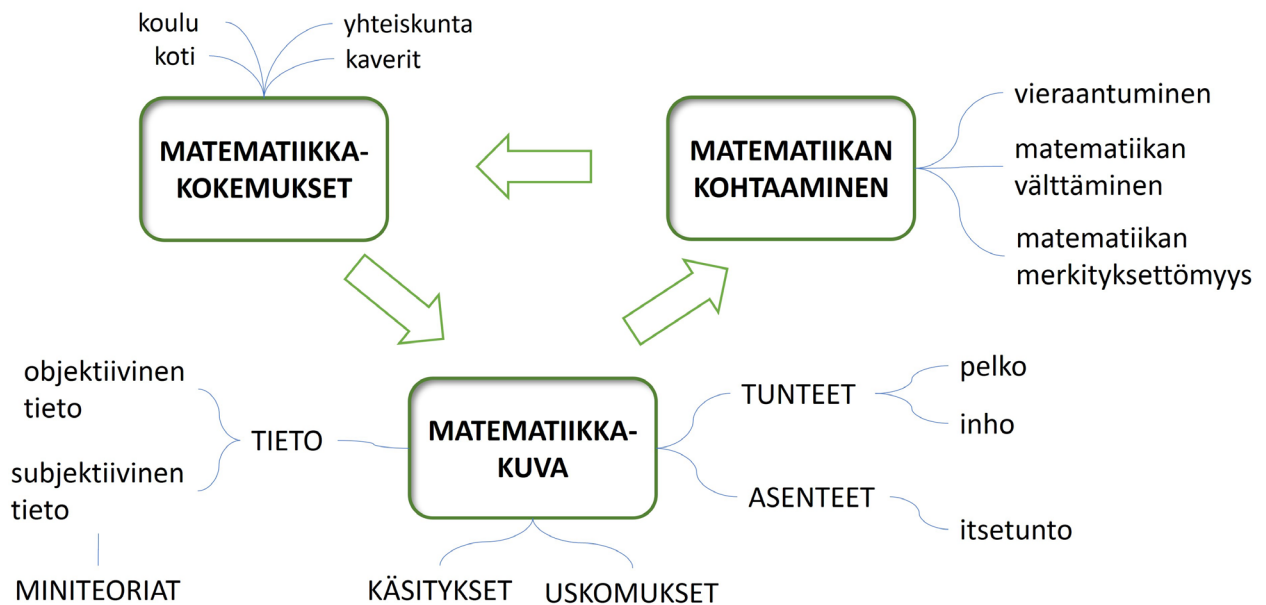
Ammatillisen koulutuksen aloittaessaan opiskelijalla on vähintään yhdeksän vuotta perusopintoja takanaan, ja siten näiden vuosien kokemukset matematiikan opiskelusta. Ammatilliseen koulutukseen pyrkivät opiskelijat tulevat hakemaan nimenomaan ammattia. Kouluttajien kokemuksen mukaan he toivovat käytännönläheistä opetusta, toiminnallisuutta ja konkretiaa eivätkä teoriaopintoja. Opiskelijoille matematiikka on aiemmin saattanut näyttäytyä vaikeana; sellaisena oppiaineena, joka ei heitä kiinnosta ja jota he eivät koe osaavansa. Tällaisissa tilanteissa opettaja on ensimmäisen ja todella suurenkin pulman edessä, mistä kurssille osallistuneet kertovat:

“Millä toimenpiteillä tuen niitä opiskelijoita, joilla on 9 vuoden osaamattomuuden kokemukset matematiikassa?”

“Moni ammatilliseen koulutukseen tuleva opiskelija on tullut opiskelemaan ns. "käsillä tekemistä" ja kaikki teoria-aineet, etenkin yhteiset tutkinnon osat ovat inhokkeja. Matematiikasta saattaa tosiaan olla huonoja kokemuksia peruskoulusta ja se on peikko.”

Oppijan *matematiikkakuva* (kuvio 1) sisältää tietoa oppijalla olevasta matematiikasta, käsityksiä siitä, mitä matematiikka on, miten sitä opiskellaan, ja millainen itse on matematiikan oppijana. Lisäksi matematiikkakuva sisältää paljon uskomuksia, asenteita ja tunteita. Kokemukset matematiikan opiskelusta ja itsestä matematiikan oppijana ovat muodostaneet jokaiselle oppijalle osittain erilaisen matematiikkakuvan. Heikosti matematiikassa menestyneiden oppijoiden tunteet ovat varsin negatiivisia. Ne voivat ilmetä pelkona ja ahdistuksena matematiikkaa kohtaan. Oppijan matematiikkakuva vaikuttaa siihen, miten hän nyt uudessa tilanteessa, ammatillisen

koulutuksen matematiikan opinnoissa, matematiikan haluaa kohdata – vai haluaako ollenkaan. Moni oppija joutuu kohtaamaan vahvoja kielteisiä emootioita, jopa pelkoa ja inhoa. (Huhtala & Laine, 2004)



Kuvio 1. Matematiikassa heikosti menestyvän oppijan matematiikkakuva (Huhtala & Laine, 2004)

Moni opiskelija ratkaisee itselleen vaikean tilanteen sillä, että välttää matematiikan kohtaamista. Voimakkaat negatiiviset tunteet, kuten *matematiikka-ahdistus*, myös estävät oppimista (ks. esim. Beilock & Willingham, 2014).

“Suurimpana ongelmana näen, että moni vaikeuksien kanssa kamppaileva ei ilmaannu ollenkaan paikalle tai kurssit jäävät kesken ja sitten ’rästit’ tulevat vastaan vuoden parin päästä, kun pitäisi valmistua ja on jo kiire.”
 “Tehtävän teettäminen sai minut huomaamaan sen kuinka ahdistuneita monet ovat matematiikan vuoksi.”

Opettajat tuovat esille myös maahanmuuttajataustaisten opiskelijoiden haasteita, aiemman koulunkäynnin vähäisyyden sekä vasta kehittymässä olevan suomen kielen taidon. Nämä ovat ilmenneet opetuksen yhteydessä eri tavoin:

“Opiskelija ei ole juurikaan koskaan elämässään käynyt koulua. Aluksi on usein vaikea hahmottaa, onko vaikeuksien syynä tämä vai oppimisvaikeus.”
 “Minulla kesti hetken ymmärtää, miten olemattomat hänen taitonsa olivat. Hän ei ymmärtänyt, että on olemassa muitakin lukuja kuin kokonaislukuja.”
 “Opiskelija oli maahanmuuttaja, joka opiskeli kokiksi. Hän oli hyvin ahdistunut opiskelua kohtaan johtuen huonosta suomen kielestä. Hyvin usein tunnin jälkeen hän itki, että ei koskaan opi mitään ja vain muut oppivat. Opintojen alussa tehtiin alkutesti ja tulos oli heikko erityisesti sanallisten tehtävien kohdalla.”

Lisäksi opettajat kokevat riittämättömyyden tunnetta vähäisten opetustuntiresurssien, eritasoisten opiskelijoiden sekä suurten opiskelijamäärien vuoksi. Siten opettajat saavat kokea opiskelijoidensa matematiikka-ahdistuksen käänttöpuolen.

“Käytännössä siis pitäisi olla vähintään kolmet eritasoiset materiaalit jokaiselle oppitunnille. Tämä aiheuttaa myös riittämättömyyden tunteita.”

“Opetustuntien määrät ovat kutistuneet minimiin ja tukea tarvitsevien määrä kasvaa jatkuvasti.”

“Tunne opiskelijasi. Hyvä ohje, haastavaa toteuttaa. Tänä vuonna minulla on noin 160 ensimmäisen vuoden opiskelijaa, joten aika taitaa loppua kesken.”

“Meillä on opiskelijoina sekä suoraan peruskoulusta tulleita että aikuisia, kaikenlaisilla taustoilla ja taidoilla. Kaipaisin siis välineitä yksilölliseen etenemiseen mielekkäästi kaikilla osaamisen tasoilla.”

Kuten kuvattua, matematiikan opettaja kohtaa siis usein oppijan traumaattiset aiemmat matematiikkakokemukset ja hänen heikon lähtötasonsa. Kun tähän liitetään vähäiset opetustuntiresurssit, seurauksena on siten helposti opettajan oma riittämättömyyden tunne. Tämä on se lähtökohta, mikä on saanut monet opettajat osallistumaan kurssille, ja mihin he hakevat ratkaisuja ja uusia ideoita.

3 Miten opettajat ovat hyötäneet kurssista?

Kurssin yhtenä tehtävänä on pyytää omia opiskelijoita kirjoittamaan *Minä ja matematiikka -kirjoitelma* esimerkiksi täydentämällä annettuja lauseita (Furner, 2017), kuten “Kun kuulen sanan matematiikka, minä...”. Opettajat ovat kertoneet siitä, että *Minä ja matematiikka -kirjoitelman* teettäminen opiskelijoille avasi heidän silmiään näkemään ja ymmärtämään paremmin opiskelijoiden aiempia matematiikkakokemuksia sekä tunteita matematiikkaa kohtaan. Opettajat olivat nämä asiat aiemminkin tiedostaneet, mutta suoraan opiskelijoilta kysytyinä ja vastaukset paperille kirjoitetuina ne konkretisoituivat uudella tavalla.

“Aion jatkossa käyttää tätä kirjoitustehtävää kurssin alkaessa, niin saan tietoa, millainen matikkasuhde opiskelijalla on. Tekstit avasivat lisää minun silmiäni sille, miten vastenmielinen käsitys matematiikasta opiskelijoilla on.”

“Olin todella hämmästynyt, kun yksi hiljainen poika kirjoitti hyvin vihamielisiä vastauksia paperiin. Hänestä ei muuten huomaa tunnilla mitenkään, että asenne matematiikkaa kohtaan olisi erityisen negatiivinen. Tällainen tehtävä saattaa siis paljastaa todella yllättäviä asioita, jotka eivät muuten kävisi ilmi.”

“Opiskelijoiden vastaukset yllättivät hieman, monen kohdalla luki pelottaa ja ahdistaa. Lisäksi useassa paperissa oli viittauksia aikaisempiin kokemuksiin, jotka ovat jättäneet negatiivisen jäljen matematiikan opiskeluun.”

“Itsekin yllätyin negatiivisten kokemusten ja asenteiden määrästä. Itselle he-räsi tästä juuri tarve päästä toteuttamaan myös erilaisia oppimistilanteita tun-neilla. Ehkä erilaisilla lähestymistavoilla voisi päästä rikkomaan asenteita.”

Kuviossa 2 esitetään ote opettajan teettämästä Minä ja matematiikka -lauseiden jatkamistehtävästä. Palautus on otsikoitu ”Aikuisen oppijan matematiikkafiiliksiä”.

Lauseen alku (opettajan antama)

1. Matikka herättää minussa sellaisen fiiliksen, että...—
2. Kun kuulen sanan matematiikka, ... —
3. Matikan opiskelusta tulee aina mieleen... —
5. Haluaisin oppia matikassa... (Miksi?) —
6. Haluaisin välttää matikassa... (Miksi?) —
7. Lempiasiani matikassa on... —
8. Jos voisın kysyä yhdestä asiasta matikassa, se olis... —
- EXTRA: Haluaisin vielä kertoa, että... —

Lauseen jatko (opiskelijan laatima)

- Olen väärässä paikassa.*
- tulee fiilis että haluaisin kyllä oppia mutta en usko että opin. en oo ainakaan tähän mennessä oppinu.*
- ala-aste*
- Musta tuntuu suoraan sanoen järkyttä tulla matikan opetukseen. Se ei liity sinuun mutta kuitenkin.*
- En osaa sanoa asioita. Ainakaan oikeilla nimillä, Haluaisin kuitenkin valmistua ammattiin ja opettajan mukaan jotakin matikkaa täytyis osata.*
- Mielellään ihan kaikkea. Mutta ainakin prosenttilaskuja niitä muunnoksia, kun veivataan niitä jakolaskuja ja näitä.*
- Koominen kysymys. Ehkä mittaaminen. Jostakin syystä osaan hyvin ne keittiömitat.*
- Miks tää on niin vaikeeta.*
- Mä pelkään että tää katu tähän matikkaan. Nyt jo tarviin jotakin tukiopetusta vaikka nuoremmatki pärjää hyvin. Tosin ne on kyllä harjottellu vähemmän aikaa sitten.*

Kuvio 2. Ote eräästä ”Minä ja matematiikka”-kirjoitelmasta

Eräs kurssille osallistunut opettaja kertoi, että tämän kirjoitustehtävän jälkeen yhteistyö (tukiopetus) opiskelijan kanssa lähti hyvin käyntiin, kun vanhat kokemukset oli saatu avoimesti kerrotuksi ja tuntemukset matematiikkaa kohtaan ilmaistuksi. Tehtävä on osoittautunut vastaavasti monillekin opettajille mielenkiintoiseksi, sillä opiskelijan vastaukset ovat saattaneet olla heille varsin yllättäviä ja silmiä avaavia.

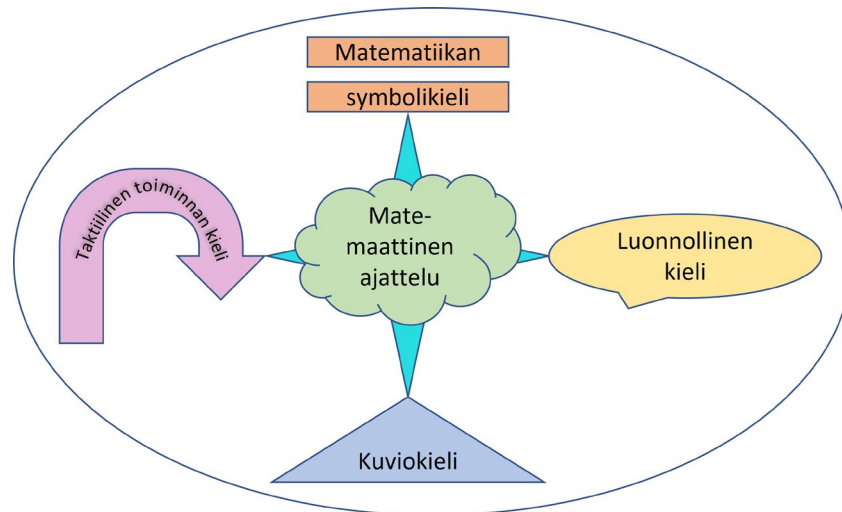
Toisena opettajat kokeilevat kurssin aikana yhteisöllisen oppimisen ja kielentämi-sen menetelmiä. Yhteisöllisen oppimisen kokeilujen tavoitteena on saada opiskelijat työskentelemään yhdessä matematiikan parissa, keskustellen ja jakaen ajatuksiaan.

“Päätin testata yhteisöllistä oppimista niin, että opiskelijaryhmän talousmati-kan ‘koe’ olikin ryhmätyönä väitteitä ja ratkaisun analysointia. Keskustelua riitti ja muutamien opiskelijoiden osalta olen tosi positiivisesti yllätynyt. Vielä lopussa tehtäviä esiteltäessä tuli lisää pohdintaa. Tätä yhteisöllistä oppimista pitää kyllä tehdä vielä uudelleen.”

“Enemmän taas pitäisi rohkaista ja ohjata opiskelijoita sanoittamaan ratkai-sunsa itselleen ja myös toisille.”

“Kun tehtävistä ja niiden ratkaisupoluista keskustellaan, rohkaistuvat oppilaat kummasti vastaillemaan ja kertomaan ajatteluketjuistaan. Tällainen ruokkii sit-ten taas toisten uskallusta osallistua.”

Matematiikan kielentämisen (kuvio 3) ajatellaan olevan ymmärtävän oppimisen perusta. Kielentäessään oppija saa mahdollisuuden rakentaa matemaattista ajatteluaan puhekielen ja kirjoitetun kielen (*luonnollinen kieli*) avulla, piirroksin, kuvin tai graafisin esityksin (*kuviokieli*) sekä matematiikan *symbolikielellä* (Perkkilä & Joutsenlahti, 2022). Myös *taktiilinen toiminnan kieli* auttaa oppijaa konkreettisesti kokeilemisen ja tekemisen kautta ymmärtämään matematiikkaa.



Kuvio 3. Matemaattisen ajattelun ilmaiseminen neljän kielen avulla (Joutsenlahti & Rättyä, 2015)

Kurssille osallistuneet opettajat ovat kokeilleet kielentämistehtäviä, ja huomanneet esimerkiksi, että joku opiskelija on pystynyt ilmaisemaan matemaattista ajatteluaan piirtämällä paljon paremmin kuin kirjoittamalla tai matematiikan symbolikielellä. Toisen opiskelijan on ollut luontevampaa käyttää piirtämisen sijasta muuta kieltä, mikä taas on auttanut häntä matematiikan oppimisessa. Ammatillisen koulutuksen opiskelijat ovat usein – jo ammattialan luonteen takia – tekemällä oppivia, joten myös taktiilinen toiminnan kieli voi olla heille avain matematiikan oppimiseen.

“Huomasin myös alkaneeni kurssin aikana pyytämään enemmän opiskelijoita puhumaan ratkaisuksistaan vastausten sijaan.”

“Tähän kokeiluun käytin variaatiota kertomusmallitehtävässä käyttämästäni tehtävästä, koska halusin syventää osallistujieni matemaattisen ajattelun kielentämistä erilaisten esitystapojen avulla. Tehtävä toi selkeästi esille osallistujieni hyvin erilaiset matemaattiset valmiudet. Tehtävä vahvisti käsitystäni toisen osallistujani päässälaskutaidoista, mutta havaitsin, että piirtäminen yhtenä esitysmuotona tuo kirjoittamista paremmin esille hänen matemaattista ajatteluaan. Toisen osallistujani kohdalla tehtävä konkretisoi niitä puutteita, joita hänellä on peruslaskutoimitusten tekemisessä ja kymmentä suurempien lukujen hahmottamisessa, mutta myös tiedon siitä, että matemaattisen ajattelun piirtäminen on hänelle hyvä keino laskemisen havainnollistamiseen. Voin siis

hyödyntää saamaani tietoa opetustuokioiden suunnittelussa, ja tulen jatkaamaan erilaisten esitystapojen käyttämistä myös siksi, että piirtäminen oli osallistujistani kivaa ja omien tuotosten arvioiminen ja jakaminen toisten kanssa toi oman myönteisen lisänsä tuokiolle.”

“Moni opiskelija nosti myös esiin sen, että toiminnalliset tunnit olivat olleet mukavia, tai se, että tunnin aikana oli ollut perinteisen matematiikan opiskelun kanssa jokin toiminnallinen tai havainnollinen tehtävä.”

Kurssialustalla nähtävillä oleviin muiden osallistujien kokeiluihin, kokemuksiin ja ajatuksiin perehtyminen koetaan niin ikään hyödylliseksi. Kurssin kouluttajilta saatua kohdistettua tukea ja asiantuntemusta pidetään arvossa. Lisäksi myös kurssille tuotetut materiaalit, kuten asiantuntijavideot, saavat kiitosta.

“Välillä tuntuu, että omat ajatukset pyörivät samaa kehää, kun omien aineiden yto-opekollegoja ei samassa toimipisteessä ole.”

“Kiitos kommentteista Seppo ja Sissi! Hyviä huomioita olitte kirjoittaneet, jotka otan ehdottomasti jatkossa käyttöön!

“Sain videoista hyödyllisen infopakettin oppimisvaikeuksien eri muodoista ja erityisestä tuesta.”

Kiteytettynä kurssille osallistuneet opettajat ovat saaneet eväitä oman opetusensa kehittämiseen erilaisista tehtävätyypeistä. Esimerkiksi Minä ja matematiikka-kirjoitelmat ovat kirkastaneet opiskelijan kokemia oppimishaasteita. Yhteisöllisen oppimisen menetelmien avulla on pystytty virittämään paremmin matematiikkakeskustelua, ja kielentämistehtävät ovat auttaneet opiskelijoita sanoittamaan ajatteluaan. Muiden esittämät ideat on myös koettu antoisiksi.

4 Millaisia ratkaisuehdotuksia osallistujat esittävät?

Ammatillisissa oppilaitoksissa käytettyjä matematiikan oppimisen tuen keinoja ovat muun muassa tukiopeus, erityinen tuki, henkilökohtainen ohjaus, pienryhmät tai erilaiset pajamallit, kuten treeni- tai opiskeluvälinepajat. Sitä on myös samanaikaisopetus, missä erityisopettaja tai ohjaaja on mukana matematiikan tunneilla opettajan kanssa sekä OPVA-opinnot eli *opiskeluvälineitä tukevat opinnot*. Lisäksi käytetään eriytettyä materiaalia, tehtävien pilkkomista, apuvälineitä ja mahdollisimman paljon matematiikan liittämistä käytäntöön, arkeen ja opiskelijoiden tulevaan työhön sekä ammattiin. Erityistä tukea tarvitseville oppijoille tyypillisesti suunnattuja tukimuotoja voi myös kokeilla yleisopetuksessa. Kaikki opettajat voivat niitä toteuttaa, ja ne voivat auttaa kaikkia oppijoita.

“On tosiaankin hyvä motivointikeino liittää opiskeltavat asiat käytäntöön, haakea esimerkit ammattialalta.”

“Teen välillä esim. kokeita, joissa kysymykset ovat lyhyitä ja tärkeät sanat tai numerot on alleviivattu tai merkitty eri värillä. Myös tehtävien lukeminen ääneen tai siitä keskusteleminen auttaa usein.”

Ammatillisista matematiikan sisällöistä etenkin *lääkelaskut* ovat puhututtaneet opettajia. Lääkelaskut ovat paitsi tärkeä osa sosiaali- ja terveysalan perustutkinnon (lähihoitaja) osaamista, niin myös vaikeiksi koettuja. Kurssin aikana opettajat ovat kokeilleet lääkelaskujen kielentämistä, piirtämistä sekä konkreettisia välineitä (mitat, ruiskut, tabletit). Erityisopettaja on otettu usein mukaan lääkelaskujen opetukseen.

“Lääkelaskujen tunneilla tarvitaan ehdottomasti enemmän kuin yksi opettaja. Lääkelaskut herättävät opiskelijoissa pahemman luokan matematiikka-ahdistuksen.”

“Yksikön muunnokset harjoiteltiin taulukon kanssa ja opeteltiin piirtämään se paperille. Myöhemmin opiskelija kuvasi taulukon ymmärtämistä jonkinlaiseksi matematiikan oppien avautumiseksi. Kurssin lopuksi tuli kiittämään ja kertoi, että on elänyt siinä uskossa, ettei hallitse matematiikkaa, mutta nyt uskoo kyihinsä. Sai suoritettua lääkelaskut virheettömästi.”

Opettajien kokemusten mukaan opiskelijan yksilöllinen kohtaaminen on ollut parasta lääkettä oppimiselle. Lisäksi oppimiselle tarvittavaa ajan käyttöä on korostettu.

“Parhaita tuloksia olen saanut niillä kursseilla, joilla minulla on ollut aikaa räätälöidä jokaiselle opiskelijalle "omat tehtävät" ja ehtinyt auttamaan jokaista välillä kädestä pitäen eli tehtävien vaihteistamista, sanallistamista ja tarvittaessa myös apuvälineitä käyttäen.”

“Itse olen huomannut, että opiskelija, joka ei isossa ryhmässä etene lainkaan, pääsee erityisopettajan kanssa etenemään ihan eri vauhdilla. Ja syy tähän varmaan se, että erityisopettaja pystyy tarjoamaan pienryhmässä "vierihoitoa" eli voi olla tukemassa heti kun homma jumittuu.”

“Jos ei ole aikaa opettaa kunnolla, on oltava aikaa opettaa uudelleen.”

Tynjälän (2002) mukaan vaihtelevat ja monipuoliset oppimistehtävät herättävät opiskelijoiden kiinnostusta paremmin kuin samanlaisina toistuvat. Erilaisista asioista pitävien opiskelijoiden on hyvä päästä tekemään mieltymystensä mukaisia tehtäviä. Mielekkäät ja henkilökohtaisesti merkitykselliset tehtävät ovat kiinnostavimpia; esimerkiksi todellisen elämän ongelmien ratkaisut, harrastuksiin liittyvät tehtävät sekä omaan kokemusmaailmaan kiinteästi liittyvät asiat. (Tynjälä, 2002.) Sekä tason suhteen sopivien että arkeen kytkeytyvien tehtävien valinta auttaa opiskelijoita säilyttämään motivaationsa:

“Sekin motivoi, että saa tehdä itselle sopivantasoisia tehtäviä. Ei tule turhautumista, kun ei tarvitse kokea koko ajan osaamattomuutta ja toisille taas riittää haastetta eikä tarvitse jumittaa jo opituissa asioissa.”

“Mielestäni oppilaiden kiinnostusta voidaan herättää matematiikkaa kohtaan, kun linkitetään ne arkipäivän tilanteisiin.”

Osallistujien tarinoihin sisältyy haasteellisten tilanteiden rinnalla onneksi myös onnistumisen kokemuksia. Parhaassa tapauksessa ammatillisen matematiikan opettaja onnistuu kehittämään oppimisprosessin, jonka tuella opiskelija kykenee murtautumaan oppimisen esteiden läpi. Hänessä herää innostus, jolla saattaa olla kauaskantoinen merkitys.

“Hänet siirrettiin opiskeluvalmiuksien pajaan, jossa minä opetin kaksi päivää viikossa matematiikkaa. Kurssille rakennettiin selkokielineen materiaali. Hän suoriutui matematiikasta erinomaisin arvosanoin ja oli ihanaa nähdä, miten hän loisti tunneilla, osallistui aktiivisesti ja kyseli kaikkea - halusi todella oppia. Aiemmin hän oli hyvin syrjäänvetäytyvä ja surullinen.”

Banduran (1997) mukaan myönteiset kokemukset matematiikan oppimisessa ja siihen liittyvien taitojen kehittyminen voivatkin parantaa opiskelijan *minäpystyvyyttä*, hänen arviotaan omasta selviytymisestään. (Korpiää, Koponen, Pesu & Lerkkanen, 2020) Myönteisten matematiikkakokemusten merkitys on suunnaton.

5 Yhteenveto

Osallistajat kertovat pääsääntöisesti siitä, että heidän opiskelijoidensa matematiikan osaamisen lähtötaso on huolestuttavan alhainen. Taustalla on yleensä oppimisvaje, joka on kasautunut jopa koko kouluajalta. Osaamisvajeen paikkaaminen ammatillisen koulutuksen lyhyehkössä matematiikan opetuksessa on usein hyvin haastavaa. Lisäksi maahanmuuttajataustaisten opiskelijoiden tavanomainen haaste on heikohko suomen kielen taito. Opetusresurssien puute suhteessa näihin haasteisiin on opettajien tavallinen kokemus ja murheenaihe.

Opettajat toivovat Lumatikka-kurssilta työkaluja kuvattuihin haastaviin tilanteisiin. Tämän rinnalla esitetään välillä myös toive yhteisestä jakamisesta ja keskustelusta, vaikka osallistujien välille on syntynyt varsin vähän varsinaisia keskusteluja, johtuen kurssin pienuksesta osallistujamäärästä ja osallistujien eritahtisesta etenemisestä kurssilla. Kurssin kuluessa tuntuu kuitenkin syntyvän oivalluksia; esimerkiksi opettajien omien opiskelijoiden kirjoitelmat saattavat avata silmiä vaikkapa

huomaamaan heidän kielteisiä kokemuksiaan matematiikan opiskelusta. Silloin on mahdollista koettaa tarttua tilanteeseen kehittävällä otteella.

Lähteet

- Ammatillisen koulutuksen perustutkinto. (30.4.2022). *Tutkinnon osat. Matematiikka ja matematiikan soveltaminen*.
<https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3328283/reformi/tutkinnonosat/4181937>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Beilock, S.L. & Willingham, D.T. (2014). Math anxiety: Can teachers help students reduce it? Ask the cognitive scientist. *American Educator*, 38 (2), 28-32.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1043398.pdf>
- Furner, J.M. (2017). Teacher and Counselors: Building Math Confidence in Schools. *European Journal of STEM Education* 2(2), 1–10.
- Huhtala, S. & Laine, A. (2004). ”Matikka ei ole mun juttu”: Matematiikkavaikeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa Räsänen, P. Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. Niilo Mäki Instituutti, 320–346.
- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. (2015). *Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa*. Teoksessa M. Kauppinen, M. Rautiainen & M. Tarnanen (toim.), *Rajaton tulevaisuus. Kohti kokonaisvaltaista oppimista. Ainedidaktiikan symposium Jyväskylässä 13.–14.2.2014*. Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja Ainedidaktisia tutkimuksia 8, 45–62.
- Korpiää, H., Koponen, T., Pesu, L. & Lerkkänen, M-K. (2020). *Minäuskomukset ja matematiikan oppiminen*. <https://www.jyu.fi/edupsy/fi/tutkimus/hankkeet-projects/matematiikan-maailmaan/tietomateriaalit/minauskomukset-ja-matematiikan-oppiminen-1.pdf>
- Perkkilä, P. & Joutsenlahti, J. (2022). Matemaattisen ajattelun kielentäminen ymmärtävän oppimisen perustana. *Dimensio*. Matemaattis-luonnontieteellinen aikakauslehti.
https://dimensiolehti.fi/matemaattisen-ajattelun-kielentaminen-ymmärtävän-oppimisen-perustana/#_endref7
- Tynjälä, P. (2002). *Oppiminen tiedon rakentamisena. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*. Tammi.