

Matematiikan manuaali

Koonnut: Riikka Palkki

Matemaattisten tieteiden laitos
Oulun yliopisto
2006

Matemaattisten tieteiden laitos

Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden koulutusohjelma sisältää viisi linjaa: aineenopettajan, matematiikan, matematiikan ja tietotekniikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen linjat. Pääaineekseen laitoksella voi valita matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen.

Laitoksella opiskelee noin kuusisataa pääaineopiskelijaa.

"Matemaattisten tieteiden laitoksen tehtävinä ja tavoitteina ovat

1. Tehdä korkeatasoista tutkimusta ja antaa tutkimukseen perustuvaa korkeinta opetusta.
2. Antaa korkeatasoista jatkokoulutusta ja tuottaa vuosittain 1-2 tohtorin tutkintoa.
3. Tuottaa vuosittain noin 35 matemaattisten aineiden opettajaa ja lisäksi noin 20 matemaatikkoa tai tilastotieteilijää ympäröivän yhteiskunnan ja elinkeinoelämän palvelukseen.
4. Välittää ja edistää matematiikan ja tilastotieteen asiantuntemusta ja yleissivistystä Oulun yliopiston tiedeyhteisössä ja vaikutusalueella."

Sisältö

1	Opintojen aloitus	6
1.1	Siirtyminen yliopistoon	6
1.2	Monenlaista ohjausta	6
1.3	Motivointi	7
1.4	Pienryhmäohjaus	8
1.5	Kehitysideoita	9
2	Opiskelemaan oppiminen	11
2.1	Ohjaus jatkuvan oppisen tukena	11
2.2	Opiskelutavat	11
2.3	Kurssikohtaiset oppimispäiväkirjat	14
2.4	Testikokeet	15
2.5	Kehitysideoita	16
3	Tuutoritoiminta laitoksella	17
3.1	Tuutoritoiminnan historiaa	17
3.2	Tuutoritupa	19
3.3	Tuutorointi opiskelemaan oppimisenukena	20
3.4	Tuutorointikurssi 4 op	21
3.5	Kesäopiskelu tuutorikurssina	22
3.6	Kehitysideoita	23
4	Omaopettajatoiminta	24
4.1	Omaopettaja	24
4.2	Henkilökohtaisen opetussuunnitelmanlaatiminen	24
4.3	Haastattelut opintojen nivelkohdissa	25
4.4	Omaopettajakansio	25
4.5	Muu opinto-ohjaus	25
4.6	Kehitysideoita	26

5	Aineenopettajakoulutus	28
5.1	Rekrytointi	28
5.2	Aineenopettajien opiskelu ainelaitoksella	28
5.3	Yhteistyö kasvatustieteiden tiedekunnan ja normaalikoulun kanssa	29
5.4	Aineenopettajanlisäkoulutusmahdollisuuksia	30
5.5	Kajaanin hanke	31
5.6	Pohdintaa aineenopettajakoulutuksesta	33
5.7	Yhteistyössä MAOL:n kanssa järjestettyjä tapahtumia	34
6	Kouluyhteistyö	38
6.1	Lukiotuutorointia lukukausien aikana	38
6.2	Niveltämis- ja kertauskurssit lukiolaisille	38
6.3	Matematiikkakerhot ja -leirit	39
6.4	Laitoksen esittely tiedekurssilaisille	41
6.5	Kouluvierailut ja abipäivät	41
6.6	Tytöt ja matematiikka	41
6.7	LUMA-hanke	42
6.8	Luokanopettajien täydennyskoulutus	43
6.9	Kehitysideoita	43
7	Opinnäytetyöt	44
7.1	Opinnäytetöiden määrät	44
7.2	Opinnäytetyön tekemisestä	44
7.3	Yhteistyö aineenopettajakoulutuksen kanssa	46
7.4	Opinnäytetyöt yrityksiin ja laitoksen projekteihin	48
7.5	Tilastotieteen opinnäytetyöt	49
7.6	Jatko-opinnot ja -opinnäytetyöt	49
7.7	Tutkijakoulut ja seminaarit	49
7.8	Kehitysideoita	50
8	Työelämäyhteydet ja alumnitoiminta	51
8.1	Työelämäyhteydet	51
8.2	Matematiikkojen työllistyminen	51
8.3	Työharjoittelu	52
8.4	Alumnitoiminta	57
9	Opintokokonaisuuksien kehittäminen työelämän tarpeita vastaaviksi	58
9.1	Opintokokonaisuudet matematiikassa	58
9.2	Opintokokonaisuuksien kehittäminen	58
9.3	Opetuksenkehittämistyöryhmä	59
9.4	Opetuksenkehittämishankkeita	60

9.5	Tunnustuksia opetuksen kehittämistyöstä	61
9.6	Opetuksen kehittämiskohteita	61
10	Opintonsa keskeyttäneet	62
10.1	Keskeyttäminen	62
10.2	Tutkinnon suorittaminen	62
10.3	Keskeyttäneiden ja opinnoissaviivästyneiden kartoitus	63
10.4	Aineenopettajien lisäkoulutusohjelma2004-2006	64
10.5	Työvoimapoliittinen koulutus	66
10.6	Kehitysideoita	68
11	Palautejärjestelmä	69
11.1	Palautepäivä	69
11.2	Kurssipalautteet	69
11.3	Jatkuvan palautteen kerääminen	70
11.4	Kehitysideoita	70
12	Mediayhteistyö	71
12.1	Näkyvyys lehdissä ja televisiossa	71
12.2	Matematiikan päivät 8.-9.1.2004	72
13	Lähteet	75

Johdanto

Tämä matematiikan manuaali on kirjoitettu opiskelijoiden ohjaamisen tueksi sekä laitoksen henkilökunnan että opiskelijoiden käyttöön. Manuaali sisältää 12 kappaletta, joissa esitellään opetuksen kehittämiskohteita ja kerrotaan, mitä laitoksella onkin kunkin asiaan osalta tehty ja mitä voitaisiin mahdollisesti vielä tehdä. Opettajille manuaali sisältää tietoa opetuksen kehittämisestä. Opiskelijoille tekstissä on opintojen eri vaiheisiin liittyvää tietoa auki kirjoitettuna. Manuaalia varten on haastateltu matemaattisten tieteiden laitoksen henkilökuntaa sekä perehdytty laitoksen itsearviointiraportteihin, aiheisiin liittyviin artikkeleihin ja muuhun kirjalliseen materiaaliin sekä internet-sivustoihin. Kirjoittajan omia opiskelukokemuksia on vahvasti hyödynnetty tekstin työstämisessä. Manuaalia on tarkoitus päivittää jatkossa vuosittain.

Yliopiston avajaisissa syksyllä 2006 rehtori Lauri Lajunen toi esille nuorten vähäisen kiinnostuksen matematiikkaa ja luonnontieteitä kohtaan. Hänen mielestään tulisi herätellä kiinnostusta lastentarhasta alkaen ja huomioida erityisesti tytöt. Kyseessä on koko Oulun seudun ja Pohjois-Suomen tulevaisuus. Keinoiksi hän esitti koulujen kanssa tehtävää monimuotoista yhteistyötä sekä opiskelijavalintojen kehittämistä. "On hämmästyttävää, ettei asia ole herättänyt laajempaa julkista keskustelua ja kuinka vähän se on kiinnostanut poliittisia päättäjiä. Nyt on viipymättä ryhdyttävä toimenpiteisiin yliopiston ja ammattikorkeakoulun rekrytointien turvaamiseksi tulevana vuosina."(<http://www.oulu.fi/ajankohtaista/uutiset/2006/avajaiset2006.htm>)

Matemaattisten tieteiden laitoksella tuutoritoiminta, testit, oppimispäiväkirjat ja omaopettajatoiminta ovat tärkeä osa ohjausta ja muiltakin osin opetusta kehitetään koko ajan. Matematiikkakerhot ja -leirit koululaisille sekä lukiolaisten niveltämis- ja kertauskurssit jatkuvat. Ouluun on suunniteltu LUMA-keskusta ja jossain vaiheessa puheissa on ollut matematiikkaan erikoistuneen lukion tai lukioluokan mahdollisuus. Matematiikkaa on ja tarvitaan kaikkialla ympärillämme. Matematiikan laadukas opetus ja ohjaus on mahdollistettava jatkossakin.

Luku 1

Opintojen aloitus

1.1 Siirtyminen yliopistoon

Yliopisto on useimmille opintonsa aloittaville vieras ympäristö. Opiskelu voi tuntua hyvinkin vapaalta, kuitenkin se vaatii itsenäistä ja pitkäjännitteistä työskentelyä. Uusia matematiikan opiskelijoita aloittaa syksyisin noin 100 ja luennoilla käy lisäksi sivuaineopiskelijoita. Luennot pidetään suurille oppilasmäärille eikä luennoitsija saa helposti palautetta yksittäisen oppilaan opimisesta. Myös laskuharjoitusryhmät ovat kohtalaisen suuria. Kurssit ovat yleensä pitkiä, koko lukukauden tai puoli lukukautta kestäviä kursseja, joissa on tärkeää pysyä mukana alusta lähtien. Oppiaineena matematiikka voi tuntua erilaiselta koulumatematiikkaan verrattuna. Matematiikan opiskeleminen yliopistossa täytyy opetella. Opintojen ensimmäinen vuosi on oleellisen tärkeä oppiaineen kasautuvan luonteen vuoksi. Ensimmäisten kurssien asiat tulee oppia ja ymmärtää, sillä myöhemmät opinnot rakentuvat niiden pohjalle.

1.2 Monenlaista ohjausta

Matemaattisten tieteiden laitoksella opiskelua tuetaan muun muassa pienryhmänohjauksen, omaopettajatoiminnan, tuutoritoiminnan, testien ja oppimispäiväkirjojen kautta. Näiden ohjausmuotojen avulla opiskelija pääsee opintoihin kiinni alusta lähtien ja myöhemminkin saa halutessaan tukea opiskeluunsa. Tärkeää on sekä koko laitoksen antama tuki että toisten opiskelijoiden tuoma vertaistuki esimerkiksi pienryhmissä ja tuutorituvalla. Hyvä apu alussa on kaikille opiskelijoille ilmoittautumisen yhteydessä jaettava opinto-opas, jota kannattaa lukea huolella. Tuutorituvalla säilytetään ns. omaopettajakansiota, jossa on paljon hyödyllistä tietoa opiskelusta ja erilaisista työ-

listymismahdollisuuksista valmistumisen jälkeen. Tämä Matematiikan manuaali sisältää niin ikään tietoa opiskelun eri vaiheista.

Ohjauksen eri muodot ovat kehittyneet vähitellen osaksi matemaattisten tieteiden laitoksen virallista ohjausta. Matemaattisten tieteiden laitosta on pyritty tuomaan lähemmäs opiskelijaa. Laitoksen opiskelijaystävällisellä ilmapii-
piirillä on vaikutusta. Oppimalla tuntemaan laitosta, sen henkilökuntaa ja toimintaa opiskelija tuntee olevansa osa laitosta ja uskaltaa pyytää neuvoja ongelmakohdissa. Opetus ja ohjaus on otettu koko laitoksen yhteiseksi asiaksi. Laitoksen opinto-ohjauksessa toimivat tuutoreiden ja omaopettajien lisäksi opintoneuvoja ja amanuenssi sekä tarpeen mukaan muu laitoksen henkilökunta. Opiskelijalle kerrotaan, että tukea on tarvittaessa saatavilla. Luonnollisesti sitä ei kuitenkaan tyrkytetä. Yliopisto-opiskelija vastaa lopulta itse omasta opiskelustaan.

1.3 Motivointi

On tärkeää, että opiskelija innostuu opiskelemastaan ja tietää mihin tähtää. Opiskelurutiinien omaksuminen auttaa opintoihin kiinnipääsemisessä. Opiskelijaa motivoi myös tieto siitä, millaisiin ammatteihin koulutus antaa mahdollisuuksia. Matemaattisten tieteiden laitos on kiinnittänyt paljon huomiota opiskelijoiden motivointiin. Opetuksessa on alettu huomioida tietojen ja taitojen lisäämisen ohella myös asenteiden muokkaaminen. Motivoitunut opiskelija opiskelee tehokkaammin ja oppii paremmin.

Opetus yliopistossa poikkeaa kouluopetuksesta siinä, että yliopiston luennoitsijat eivät ole kasvattajia vaan oman alansa asiantuntijoita. Tämän tiedon sisäistettyään opiskelijan voi olla helpompi suhtautua luennoilla käymiseen. Yliopisto-opinnot tähtäävät suurelta osin tieteellisen näkemyksen ja suhtautumistavan oppimiseen. Opiskelijoita kannustetaan osallistumaan opetukseen ja käymään kriittistä keskustelua. Myös henkilökunnan omilla asenteilla ja innostuksella voidaan vaikuttaa opiskelijoihin.

Motivointitilaisuudet

Alun motivointiin on järjestetty yhteisiä tilaisuuksia, joissa on esimerkiksi kerrottu matematiikan opiskelun erityispiirteistä ja informoitu valmistuneiden ammasteista. Laitos on toivottanut opiskelijat tervetulleiksi osaksi laitosta. Nykyisin pyritään järjestämään yhteinen tilaisuus kerran lukukaudessa resurssien puitteissa. Eräs tällainen on vuosittain järjestettävä palautepäivä,

jota varten opiskelijat voivat etukäteen antaa palautetta. Tilaisuudessa vierailee esimerkiksi valmistuneita esittelemässä omaa työtään. Laitoksen kaikki viisi linjoja ovat vahvoja ja varteenotettavia. Syksyisin ensimmäisen, toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille järjestetään eri linjojen esittelytilaisuus.

1.4 Pienryhmänohjaus

Yliopiston avajaistilaisuuksien jälkeen opiskelijat jaetaan noin 10 hengen pienryhmiin. Pienryhmänohjaus on uusille opiskelijoille pakollinen orientoiviin opintoihin sisältyvä kahden opintopisteen kurssi. Vanhempi opiskelija eli pienryhmänohjaaja opastaa opiskelijoita yleisissä opiskeluun liittyvissä asioissa sekä esittelee yliopiston ja laitoksen toimintaa. Pienryhmä kokoontuu yhteensä 10 - 18 tunnin verran, yleensä 15 tuntia. Pienryhmissä opiskelijoilla on myös tilaisuus tutustua paremmin toisiinsa.

Pienryhmänohjaajat

Pienryhmänohjaajana toimii vanhempi opiskelija, joka on saanut ohjaukseen koulutusta opetuksenkehittämisyksiköstä, luonnontieteellisestä tiedekunnasta ja omalta laitokseltaan. Ohjaaja laati keväällä ohjaussuunnitelman, jonka pohjalta on mahdollista antaa pienryhmäläisille valmis aikataulu. Ohjaaja voi törmätä hyvinkin erilaisiin opiskelumotiiveihin, mutta hänen ei kuulu arvioida niitä, vaan välittää omaa innostunutta asennettaan oppiaineeseen. Pienryhmänohjaajana toimimisesta opiskelija saa rahallisen korvauksen sekä kahden opintopisteen opintosuorituksen. Ohjaajaksi voi hakeutua 2. - 5. vuosikurssin opiskelija.

Pienryhmänohjauksen sisältö

Ohjauksessa tutustutaan yliopistoon ja sen eri toimintoihin kuten kirjastoon ja tietokoneiden käyttämiseen. Kirjastossa tutustutaan kirjaston tarjoamiin palveluihin, lainaussääntöihin, OULA-kokoelmatietokantaan sekä Tiedekirjasto Telluksen ja Pääkirjaston tiloihin. Opiskelijat käyvät tutustumassa myös muun muassa laitokseen ja tuutoritupaan sekä oman ainejärjestönsä tiloihin. Pienryhmänohjaaja opettaa uudet opiskelijat lukemaan opinto-opasta. Ohjaajan avustuksella mietitään ensimmäisen syksyn lukujärjestys. Ohjaajat voivat kertoa omista opiskelukokemuksistaan.

Kurssivalintoihin ohjaaminen

Ensimmäisenä syksynä opiskellaan kolme matematiikan kurssia: Matematiikan perusmenetelmät I sekä Lineaarialgebra I ja Lineaarialgebra II. Lisäksi laitoksella on tehty fysiikan laitoksen kanssa yhteistyötä siinä, että ensimmäisenä vuonna voi halutessaan aloittaa fysiikan sivuaineopiskelun ilman, että kurssit olisivat päällekkäin matematiikan kurssien kanssa. Pienryhmänohjaaja voi kertoa esimerkiksi aineenopettajan linjan tyypillisimmistä sivuainevalinnoista.

Ensimmäisen vuoden jälkeen opiskelijoille ei ole viime vuosina ollut valmiita lukujärjestyksiä. Jatkossa tämä on muuttumassa, kun uudessa opintooppaassa on suositukset toisen ja kolmannen vuoden kursseista. Esimerkiksi toisen vuoden syksynä suositellaan suoritettavaksi kurssit Analyysi II ja Todennäköisyyslaskenta.

Pienryhmänohjaaja-omaopettaja-laskutuutori-yhteistyö

Tarvittaessa pienryhmänohjaaja voi ohjata opiskelijan eteenpäin opintoneuvojan puolelle. Tuutoreihin uudet opiskelijat tutustuvat opintojen alettua käymällä tarkastuttamassa heillä oppimispäiväkirjoja. Opiskelujen alussa opiskelijalle voi olla helpompaa tutustua tuutoritoimintaan, jos omaopettaja toimii myös laskutuutorina. Joskus pienryhmätapaamisten päätteeksi on järjestetty yhteinen omaopettajatapaaminen. Tapaaminen on ollut kahvitilaisuus, jossa omaopettaja esittäytyy ryhmälle. Näin tieto omaopettajatoiminnasta saadaan muun alkuinfon yhteydessä. Pienryhmänohjaaja vähintäänkin ottaa ylös opiskelijoiden yhteystiedot, ja omaopettaja on ottanut opiskelijaan yhteyttä ennen joulua tai viimeistään kevään puolella yhteyttä kutsuen alun haastatteluun. Omaopettajatoiminta jatkaa luontevasti pienryhmänohjausta.

1.5 Kehitysideoita

Alun tervetulias- ja motivointitilaisuus voisi olla jatkossakin tarpeen järjestää hyvän aloitustunnelman luomiseksi ja opiskelun kannalta tärkeän informaation välittämiseksi. Tämä voisi mahdollisesti olla osa pienryhmänohjausta ja tilaisuus omaopettajan esittäytymiseen. Pienryhmänohjaajien valintaan sekä riittävään koulutukseen ja ohjeistukseen on syytä kiinnittää huomiota jatkossakin, sillä pienryhmänohjauksella on tärkeä rooli käytännön järjestelyissä ja opintojen alkuaan saamisessa. Ohjaajan ei tule esimerkiksi painottaa liikaa

omia mielipiteitään sivuainevalinnoista tai aineiden suorittamisaikataulusta. Ennen kaikkea pienryhmänohjaajan tulee paneutua tehtäväänsä huolella.

Luku 2

Opiskelemaan oppiminen

2.1 Ohjaus jatkuvan oppisen tukena

Matematiikan laajoilla kursseilla on tarpeellista omaksua jatkuvan oppimisen idea. On opiskeltava muulloinkin kuin juuri kokeen alla, sillä edetäkseen opinnoissa tulee perustietojen ja aiempien kurssien olla hallussa. Matemaattisten tieteiden laitoksella opiskelija ei jää yksin opiskelemaan oppimisen kanssa, vaan sitä opetellaan yhdessä. Oppimisen tukena ovat testikokeet ja oppimispäiväkirjat sekä erilaiset opiskelutavat. Ohjausta opiskeluun ja yksittäisien kurssien asioihin saa muun muassa tuutorituvalla (ks. kappale 3) ja omaopettajatoiminnan kautta (ks. kappale 4).

2.2 Opiskelutavat

Yleistä tietoa opiskelemaan oppimisesta yliopistossa löytyy esimerkiksi Oppimisklinikalta: <http://www.oulu.fi/opetkeh/oppimisklinikka/index.html>

Opiskeluvälineet

Matematiikan opiskelijan tärkeimmät apuvälineet ovat kynä ja paperi. Monelle saattaa tulla yllätyksenä, ettei laskinta juurikaan tarvita matematiikan opinnoissa yliopistossa. Myöskään taulukkokirjaa ei käytetä, vaan asiat opetellaan ymmärtämään johtamisen kautta. Taulukkokirjan puute ei aiheuta ongelmia kokeessa, sillä asiat painuvat mieleen ja sisäistyvät runsaan harjoitustehtävien tekemisen myötä. Lähes kaikista kursseista löytyy kurssikirjallisuuden tueksi suomenkieliset luento- ja harjoitusmonisteet. Luentomonisteiden suunnittelussa on ollut apuna opiskelijoita. Tuutorituvalla on luettavissa paljon luentomonisteita ja laskuharjoitustehtäviä sekä muuta matematiik-

kan materiaalia. Tietokoneiden käyttö opetuksessa ei tilastotiedettä lukuun ottamatta usein ole tarkoituksenmukaista. Muutamia niiden käyttöä vaatia kursseja on kylläkin olemassa.

Luennot ja laskuharjoitukset

Matematiikkaa on perinteisesti opiskeltu luentojen ja laskuharjoitusten avulla opettajajohtoisesti. Luennoille osallistuvan suuren oppilasmäärän vuoksi tämä on perusteltua. Laskuharjoituksia ovat jo vuosikymmenten ajan vetäneet etupäässä vanhemmat opiskelijat. Harjoitustehtävien tekeminen ennen varsinaista laskuharjoitusaikaa on erityisen tärkeää. Harjoitustehtäviin on mahdollista käyttää tenttitehtäviä enemmän aikaa, jolloin ne jäävät pyörimään mielessä ja syntyy oivalluksia. Näin hahmottuu, mistä matematiikassa on oikeasti kyse. Oma ajattelu on välttämätöntä oppimisen kannalta. Tehtävissä ei tarvitse niinkään ajatella meneekö tehtävä oikein, sillä oleellisempaa on idea ja ongelmanratkaisun opettelu.

Opetusta on kehitetty joustavammaksi ja vuorovaikutuksellisemmaksi. Osa luentomateriaalista löytyy verkosta ja joitain luentoja on videoitu. Kurssimateriaalia on Optima-oppimisympäristössä. Verkosta löytyy vanhoja tenttitehtäviä. Joillekin kursseilla on käytetty lisämateriaalia ongelmatehtävien ratkaisussa. Opiskelijat voivat etsiä itselleen sopivia opiskelumuotoja. Joillakin kursseilla laskuharjoitusten pitäjä kyselee lasketut tehtävät sekä pyytää jotakuta opiskelijaa laskemaan sen taululle. Niin ikään workshop -tyylisiä harjoituksia on kokeiltu ja erilaisia seminaareja järjestetään. Esimerkiksi Analyysi III -kurssilla keväällä 2006 kurssin suorittamiseen sai pisteitä harjoitustehtävistä, kotivälikokeesta, ylimääräisestä harjoitustyöstä ja loppukokeesta. Viikoittaisissa harjoitustehtävissä oli kaksi, joista sai pisteitä. Nämä tarkastettiin käyttäen vertaisarviointia. Toiset opiskelijat tarkastivat ja pisteyttivät tehtävät. Kurssilla pidettiin myös kaksi harjoituskoetta, joissa sai käyttää apuna kurssin materiaalia.

Lukupiirit

Lukupiirissä opiskelijat käyvät yhdessä läpi jonkin kurssin materiaalin ja laskevat laskuja. Kokeisiin on myös kerrattu yhdessä. Lukupiiritoimintaa on toteutettu muutamia vuosia sitten hyvinkin aktiivisesti. Nykyisin lukupiirityyppinen toiminta jatkuu lähinnä tuutorituvalla vapaamuotoisena yhdessä opiskeluna ja kokeisiin kertaamisena.

Matemaattisen mallinnuksen verkkohanke

Laitos on mukana matemaattisen mallinnuksen verkkohankkeessa. Hankkeessa on useita osallistujia ja sitä koordinoi Tampereen teknillinen yliopisto. Laitos osallistuu opetuksen järjestämiseen videoneuvotteluina. Oulussa hankkeen vastuuhenkilö on sovelletun matematiikan lehtori Erkki Laitinen. Lisätietoja: <http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/>

Kurssien suorittaminen

Kurssien suorittamiseen käytetään erilaisia muotoja lopputentin tai välikokeiden lisäksi. Välikokeita pidetään yleensä kaksi tai kolme. Joskus osan välikokeesta voi korvata kahden viikon välein järjestettävillä testeillä. Oppimispäiväkirjat, joihin lasketaan annettuja tehtäviä ja kerätään mahdollisesti kurssin keskeisimpiä sisältöjä voivat olla osana kurssisuoritusta. Joskus viikoittaisista laskuharjoitustehtävistä ratkaistaan laskuharjoituksissa ja kotitehtävistä saa lisäpisteitä loppuarvosteluun. Joitain kursseja voi suorittaa osittain tai kokonaan kirjallisilla laskuharjoituksilla, harjoitustyöllä tai esitelmillä. Periaatteena kuitenkin on, että yhden kurssin suoritustapa on kaikille opiskelijoilla sama.

Tilastotieteen opiskelu

Tilastotieteen opiskelu aloitetaan yleensä kursseilla Tilastotieteen perusteet A ja B (ennen Tilastotieteen perusteet). Näiden opetukseen on viime vuosiina kiinnitetty erityistä huomiota. On tärkeää, että opiskelijat saavat hyvän pohjan myöhemmille opinnoilleen. Paras tapa saada selville, mitä kaikkea tilastotieteen opiskelu sisältää, on osallistua erilaisille tilastotieteen suuntautumisvaihtoehtoon liittyville kursseille. Ensimmäisen kurssin perusteella ei välttämättä kannata tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä alasta.

Tilastotieteessä on tärkeää olla kiinnostunut ympäröivästä todellisuudesta ja muilla tieteenaloilla tapahtuvasta kehityksestä. Tilastotieteessä pelkällä matematiikalla ei ole sinänsä merkitystä, vaan opetuksen tarkoituksena on luoda opiskelijalle valmiuksia analysoida käytännön ilmiöitä abstraktioiden avulla, ts. käyttämällä ajattelun apuvälineinä po. ilmiöitä kuvaavia, satunnaislementtejä sisältäviä matemaattisia malleja. Tämä tarkoittaa samalla sitä, että mallien täsmentämisessä ja päätelmien tekemisessä tarvittavat matemaattiset menetelmät saattavat olla hyvinkin hienostuneita - tilastotieteilijät ovat todellisia matematiikan suurkuluttajia.

Tilastotieteen kursseilla on matemaattisten tieteiden opiskelijoiden lisäksi opiskelijoita taloustieteeltä, biologialta ja mahdollisesti yksittäisiä opiskelijoita muiltakin koulutusaloilta. Luennoilla käytetään paljon käytännönläheisiä esimerkkejä. Esimerkeissä voidaan joskus huomioida jopa yksittäisten opiskelijoiden omat kiinnostuksen kohteet. Harjoitukset sisältävät useimmiten muutaman teoreettisen laskuesimerkin sekä harjoittelua todellisten aineistojen parissa mikroluokassa. Tästä syystä harjoitusryhmäkokoja ei voida kasvattaa kovin suureksi. Monien pakollisten kurssien yhteydessä aktiivisesta harjoitustehtävien ratkomisesta annetaan hyvityspisteitä, jotka parantavat kurssin loppuarvosanaa. Kokemus on osoittanut, että aktiivisuus laskuharjoituksissa on oppimisen ja opinnoissa menestymisen kannalta erittäin hyödyllistä. Pienessä ryhmässä opiskelijat tulevat opettajalle tutuiksi, ja harjoitustilanteet tarjoavat otollisen tilaisuuden opiskelijoiden ja opettajien väliselle vuorovaikutukselle. Joillakin opiskelijoilla saattaa olla kurssin käymiselle opintopisteiden hankkimisen lisäksi jokin tietty käytännönläheinen tavoite.

2.3 Kurssikohtaiset oppimispäiväkirjat

Matematiikan perusmetodit I ja Analyysi I sekä muutamissa muissakin kursseissa käytetään viikoittaisten laskuharjoitustehtävien ohella oppimispäiväkirjatehtäviä. Nämä ovat tehtäviä, joita opiskelijat tekevät erilliseen vihkoon viikoittain. Tämä edistää jatkuvan opiskelua. Tehtäviä tehneet ovat pärjänneet kokeessa hyvin. Tuutorit tarkastavat tehtävät tuutorituvalla. Oppimispäiväkirjatehtävät otettiin käyttöön syksyllä 2001.

Oppimispäiväkirjatehtävien käytännöt

Oppimispäiväkirjaksi hankitaan A4 -vihko, johon ensimmäiselle sivulle laitetaan opiskelijoille jaettu oppimispäiväkirjalomake. Oppimispäiväkirjatehtävät annetaan opiskelijoille etukäteen. Ne ovat etupäässä laskuja, mutta opiskelijoita ohjeistetaan kurssin alussa keräämään vihkoon myös tärkeitä lauseita ja muuta teoriaa. Annetut tehtävät ratkaistaan tiettyyn päivämäärään mennessä. Lomakkeessa on kohdat kulloistenkin tehtävien kuittaamiseen. Tehtävät käydään tarkastuttamassa tuutorituvalla tuutoreilla. Tuutori voi tarvittaessa auttaa vaikeiden tehtävien ratkaisemisessa kunhan varmistaa, että opiskelija ymmärtää itse kaikki tehtävänsä. Tavoitteena on, että yksi tuutori katsoo kaikki saman opiskelijan tehtävät kerralla.

Oppimispäiväkirjatehtävistä voi nykyään saada maksimissaan kuusi pistettä. Nämä ovat ylimääräisiä pisteitä kurssiarvostelussa. Päätötkokeessa on tämän

lisäksi neljä kuuden pisteen tehtävää, joten oppimispäiväkirjatehtävillä voi vaikuttaa oleellisesti kurssista läpipääsyyn ja arvosanaan. Ensimmäisen kevään kurssilla Analyysi I oppimispäiväkirjatehtävät ovat olleet perustehtäviä ja varsinaiset laskuharjoitustehtävät on tämän johdosta voitu pitää hiukan vaikeampina. Kurssilla Perusmetodit I molemmissa tehtävissä perustehtävillä on suuri osuus.

Oppimispäiväkirjatehtävien merkitys

Oppimispäiväkirjojen tarkastaminen ei olisi resurssien puitteissa mahdollista henkilökunnan taholta. Tuutorit mahdollistavat toiminnan. Opiskelija saa tehtävistään välitöntä palautetta ja henkilökohtaista ohjausta. Oppimispäiväkirjatehtävien myötä yhä useampi opiskelija myös tutustuu tuutorituvan toimintaan. Tehtävissä on painotettu tärkeimpiä asioita, joten niiden avulla saadaan opiskelija paneutumaan oleellisiin kohtiin. Oppimispäiväkirjatehtävät auttavat ymmärtämään oleellisimpia asioita pienissä erissä ja omaksumaan jatkuvan oppimisen idean. Tehtävät antavat samalla harjoitusta samoista aihekokonaisuuksista tuleviin testikokeisiin.

2.4 Testikokeet

Testikokeiden kehittäminen alkoi vuonna 1989, varsinaisesti testit aloitettiin vuonna 1992. Niitä on pidetty kurseilla Perusmetodit I, Perusmetodit II, Algebra I, Analyysi I, Linaarialgebra ja Kompleksianalyysi. Usein lähes kaikki kurssia suorittaneet opiskelijat ovat osallistuneet testeihin.

Testien suorittaminen

Nykyisin testikokeet järjestetään laskuharjoitusten yhteydessä joka toinen viikko. Testi kestää tunnin ja se sisältää kahden viikon aikana opittuja oleellisimpia asioita. Testejä pidetään syksyn aikana kaikkiaan 6. Opiskelija suorittaa kurssin joko pelkästään päättökokeella tai testeillä ja päättökokeella, jolloin testit muodostavat puolet kurssin arvostelusta. Testit toimivat ikään kuin toisena välikokeena. Käytännössä opiskelija päättää testien ottamisesta mukaan arvosteluun kurssikokeen suoritettuaan. Testikokeisiin osallistuminen on vapaaehtoista, kuitenkin vähintään kaksi kolmasosaa kurssia suorittavista opiskelijoista tekee testit ensimmäisen syksyn kurssilla Matematiikan perusmetodit I. Tällä hetkellä testeistä vastaa laitoksen tuntiopettaja, jolle on varattu tähän pari viikkotuntia. Hän suunnittelee testit sekä korjaa ja palauttaa ne opiskelijoille henkilökohtaisesti vastaanottoajalla.

Testien merkitys

Testejä palauttaessaan opettaja pystyy käymään läpi vaikeat kohdat yhdessä opiskelijan kanssa sekä ohjaamaan häntä ongelmakohdissa. Testit kannustavat jatkuvaan opiskeluun ja motivoivat omaehtoiseen työskentelyyn. Opiskelijan täytyy opiskella kurssin asioita pienissä erissä. Tämän myötä opiskelijat pysyvät paremmin perillä luennoilla menossa olevista asioista, joten testit auttavat myös luentojen seuraamista. Testit poistavat koejännitystä, sillä ne antavat varmuutta omasta osaamisesta. Testien avulla opiskelija pysyy selvillä sen hetkisestä tasostaan ja näkee, missä on parannettavaa. Testit ovat olleet pitkään tärkeä osa matematiikan opiskelijoiden ohjaamista. Testien avulla opettajatkin pysyvät selvillä opiskelijoiden osaamisesta ja ongelmakohdista.

2.5 Kehitysideoita

Laskuharjoituspisteet, oppimispäiväkirjat ja testit

Laskuharjoitustehtävissä voisi enemmänkin käyttää pisteitä. Niiden käytössä on omat ongelmansa, mutta muutama ylimääräinen piste ei mahdollista kurssin läpäisemistä ilman opiskelua ja tentissä pärjäämistä. Laskuharjoituspisteet motivoivat useita opiskelijoita laskemaan tehtäviä. Oppimispäiväkirjatehtävät ja testit on koettu hyödyllisiksi. Ne edesauttavat jatkuvaa oppimista sekä luentojen että laskuharjoitusten osalta. Näitä käytäntöjä voisi resurssien puitteissa harkita useimmillekin kursseille.

Laskupäivä

Opiskelijoista voi tuntua turhauttavasta, jos omiin ratkaisuyrityksiin ei saa palautetta. Tehtävien tekeminen voi jopa vähentyä. Laskupäivän kokeilua voisi harkita. Tällöin opiskelijoiden tulisi laskea itse tehtävät ja he voisivat tarvittaessa kysyä apua. Käytännössä matemaattisten tieteiden laitoksen tuutoritupa (ks. kappale 3) toimii laskupäivää vastaavasti, mutta ei niin laajassa mittakaavassa eikä kovin useille kursseille. Ainakin tilastotieteen puolella joskus kokeiltua omatoimisten ryhmää voisi myös miettiä joillekin kursseille. Siinä opiskelijat laskevat itsekseen ja vetäjä tarkastaa tehtävät. Tämä voi olla hyödyllinen sekä lahjakkaille että heikoille oppilaille. Kurssien tuntuessa helpolta opiskelijan ei tarvitsisi turhaan istua koptioimassa tehtäviä pitkään ja toisaalta kurssin ollessa vaikea ei tarvitsisi vain kopioida kiireellä ratkaisuja ja yrittää miettiä niitä yksin kotona. Joskus laitoksella kokeiltu 'hitaampi ryhmä' ei tosin saavuttanut suosiota opiskelijoiden keskuudessa.

Luku 3

Tuutoritoiminta laitoksella

Mitä tuutorointi on?

Matemaattisten tieteiden laitoksella tuutorinnilla tarkoitetaan oppiaineen tuutorointia. Tuutori auttaa tarvittaessa myös muissa opiskeluun liittyvissä kysymyksissä. Tuutorina toimii etupäässä vanhempia opiskelijoita ja myös assistentteja. Tuutori ohjaa teorian ymmärtämisessä, laskujen ratkaisussa sekä neuvoo ja motivoi matematiikan opiskelun erityispiirteissä. Vertaistutorointi ja yhdessä opiskelu ovat laitoksen tärkeimpiä opetuksen kehittämisen innovaatioita.

3.1 Tuutoritoiminnan historiaa

Vuonna 1991 perustettiin opettajien ja opiskelijoiden yhteinen opetuksen kehittämistyöryhmä. Tuutoritoiminnan suunnittelu alkoi vuonna 1992 pääpainona henkilökohtainen ohjaus ja oppisisältöjen tuutorointi. Vuonna 1992 lehtori Alli Huovinen otti osana kurssia käyttöön testit, jotka myös palautettiin henkilökohtaisesti. Samoihin aikoihin Keijo Väänänen ohjasi kurssilaisia ratkaisemaan tehtäviä vanhempien opiskelijoiden johdolla. Tämä ei lähtenyt käyntiin kovin hyvin syynä aikatauluongelmat ja erityisesti tuutorointiin tarkoitetun tilan puuttuminen.

Tuutorikokeilu

Tuutorointikokeilu aloitettiin syksyllä 1993. Ohjaajana toimi lehtori Alli Huovinen. Tuutoreina toimi 12 opiskelijaa ja 5 vapaaehtoista opettajaa. Opiskelijat olivat toivoneet paikkaa, jossa "viettää loppotunteja ja laskea laskuja".

Paikkana toimi aluksi Alli Huovisen työhuone, ja vastaanottoajoista ilmoitettiin ilmoitustaululla. Opiskelijatuutoreille maksettiin laitokselle myönnettyistä opetuskehitysmäärärahoista pieni palkka. He toimivat päivystä-jinä 2-3 tuntia viikossa, yhteensä vähintään 30 tuntia syksyn aikana. Moni tuutori innostui toiminnasta niin paljon, että päivysti myös oman vuoronsa ulkopuolella. Neuvontaa annettiin erityisesti silloisissa ensimmäisen syksyn kursseissa Algebra I ja Matematiikan perusmetodit I.

Alun kokemuksina luentojen ja laskuharjoitusten osallistumisprosentti ja suoritettujen opintoviikkojen lukumäärä kasvoivat sekä opintojen joustavuus lisääntyi. Opiskelijatuutorit kokivat saaneensa hyödyllistä työkokemusta. Opettajilta toivottiin opiskelijoiden kurssikohtaisen tuutorointitarpeen ja vapaatuntien selvittämistä tuutoroinnin järjestämiseksi. Tuutorointia ei kuitenkaan kehitetty niinkään kurssikohtaiseksi vaan enemmän yleisluontoiseksi päivystykseksi. Erityisen suuri rooli tuutoroinnissa oli alusta alkaen ensimmäisen vuoden opiskelijoiden ohjaamisessa.

Toiminnan vakiintuminen

Matematiikan laitoksen käytävän syvennyksestä löytyi vuonna 1994 opiskelijoiden toivoma tila laskujen laskemiseen ja kahvinkeittoon. Tuutoritupa oli syntynyt. Tuutoreina toimivat vähintään toisen vuosikurssin opiskelijat ja joskus myös ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat keväällä. Tuutoritupa oli auki 8-16 ja iltaisin opiskelijat viettivät siellä aikaa opiskellen. Tuutorituvalla päivysti kerrallaan noin kaksi tuutoria kahden tunnin vuoroissa. Yhdelle tunteja tuli 2-3 viikossa. Kaikkiaan tuutoreita oli reilut 30 lukukaudessa. Näistä muutama oli assistentti, jonka työsopimukseen kuului tuutorointia. Opiskelijatuutoreille maksettiin pieni palkka.

Tuutoreiden vetämien kurssien alkaminen

Tuutorivuorojen lisäksi 90-luvulla aloitettiin laskupiirit ja viikottain kokoontuvat opintopiirit. Laskupiireissä käytiin läpi tietyn kurssin materiaalia kurssin tukena. Tutkijoiden ja opiskelijoiden yhteinen kansainvälinen kesäkoulu järjestettiin myös. Myöhemmin tuutorointi laajentui muun muassa iltaisin ja kesäisin pidettäviin niin sanottuihin tuutorikursseihin sekä laitoksen ulkopuoliseen koulutuutorointiin (ks. kappale 6). Kesä-tuutorikurssit eli tuutoreiden ohjaamat kurssit alkoivat kesällä 1996. Ilta- ja viikonlopputuutorikursseja on järjestetty itseopiskeluryhmänä kursseista, joita ei kyseisenä vuonna ole luennoitu tai muuten on koettu tarpeelliseksi. Näiden kurssien tuutoreina toimivat usein vanhemmat opiskelijat, joille maksetaan palkka. Useita kursseja on

suoritettu myös lukupiirityyppisesti yhdessä opiskellen, jolloin kenellekään ei ole maksettu palkkaa.

Tunnustuspalkinnot

Tuutoroinnin merkitys opetukselle on ollut mittava. Konkreettisena tuloksena ovat näkyneet kurssien läpäisyprosentin kasvu ja keskeyttämisien vähentyminen. Tuutorointimallista on kerrottu yliopiston välisissä opetuksenkehittämisseminaareissa. Laitoksen tuutoritoiminta on ollut mallina monille laitoksille ja yksiköille. Toiminta on ollut uraauurtavaa. Tuutorointi on ollut tärkeä tekijä, kun Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos on valittu valtakunnalliseksi opetuksen laatuyksiköksi vuosina 1999-2000 ja 2001-2003. Valtion tuoman rahapalkinnon turvin tuutorointitoimintaa on voitu pitää yllä ja kehittää eteenpäin. Laitos on huomioitu myös Oulun yliopiston sisäisillä kunniamaininnoilla.

3.2 Tuutoritupa

Matemaattisten tieteiden laitoksen toisen kerroksen käytävän syvennyksessä on hyllyillä erotettu tila, jossa opiskelijat voivat tulla kysymään neuvoa laskuihin, teoriaan tai muihin opintoihin liittyvissä asioihin päivisin kello 8-16 päivystysvuorossa olevilta tuutoreilta. Tuutoreina toimii sekä vanhempia opiskelijoita että laitoksen henkilökuntaa. Assistentin virkaan sisältyy yksi tuutorointitunti viikossa. Tuutorituvalla kulloinkin päivystysvuorossa olevien tuutoreiden nimet näkyvät tuvan ulkopuolella olevassa listassa. Tuutorit tunnistaa nimilapusta. Opiskelun lisäksi tuutorituvalla tutustuu muihin opiskelijoihin ja laitoksen henkilökuntaan, voi juoda kahvia tai teetä tai lukea matematiikkaan liittyvää kirjallisuutta tai opiskelumateriaalia. Tupa toimii materiaalin säilytyspaikkana.

Tuutoritupa on tarkoitettu sekä pää- että sivuaineopiskelijoille kurssiensa ongelmien pohtimiseen ja muuhun opintoneuvontaan. Tuutoritupa ei ole tutkiopetuspaikka, vaan se on tarkoitettu kaikille opiskelijoille. Tuvalle voi tulla laskemaan omia tehtäviään, vaikkei mitään tiettyä ongelmaa olisikaan. Tarvittaessa voi luonnollisesti sitten kääntyä tuutorin puoleen. Tuutorituvalla voi halutessaan opiskella myös iltaisin. Tuutorituvalla voidaan kerrata tulevan tentin asioita yhdessä tuutorin ja muiden opiskelijoiden kanssa.

3.3 Tuutorointi opiskelemaan oppimisen tukena

Tuutorit, kysyminen ja yhdessä oppiminen

Tuutorituvalla on helppo lähestyä tuutoreita ja laitoksen henkilökuntaa. Tuutorointi edistää opiskelijoiden tutustumista toisiinsa ja laitoksen henkilökuntaan. Siellä on ihmisiä juuri kysymyksien selvittämistä varten. Tuutorina toimivalla opiskelijalla on itsellään kohtalaisen vähän aikaa kurssin suorittamisesta, jolloin kurssin ongelmakohdat ovat vielä tuoreessa muistissa ja opiskelijan tilanteeseen voi olla helppo samaistua. Opiskelijatuutori on tiedoissaan lähes samalla tasolla, mutta tietää juuri sen verran enemmän, että voi neuvoa pulmakohdissa.

Tuutorituvalla huomaa, ettei ole ainoa, jolla on ongelmia ja kysymyksiä. Mielttä askarruttavien asioiden kanssa ei tarvitse jäädä yksin, vaan tuutorituvalla opitaan kysymään. Tuutoritkaan eivät aina tiedä vastauksia, varsinkaan ilman materiaalin perehtymistä. Jos jokin ongelma ei selviä, tuutorin vastuulla on selvittää asiaa eteenpäin esimerkiksi laitoksen henkilökunnan kautta. Perinteisestä ajattelusta poiketen matematiikan opiskelu onnistuu hyvin myös yhdessä pohtien. Tuutoritoiminta on lisännyt opiskelijoiden ryhmässä työskentelyä.

Yksilöllistä ohjausta

Matematiikan kursseilla opiskelija opiskelee muulloinkin kuin kokeen alla. Oleellista on hyvän laskurutiinin kehittyminen. Tuutoroinnin kautta opiskelija saa yksilöllistä opastusta, johon luennoilla tai laskuharjoituksissa ei välttämättä ole mahdollisuutta. Luennoilla opiskelijoita voi olla useita satoja, ja laskuharjoitukset toimivat usein tilaisuutena, jossa käydään lähinnä läpi kotitehtävien oikeat ratkaisut. Tuutoritoiminnan pääpaino on ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden ohjauksessa. Tuutori motivoi ja kannustaa opiskelijaa sekä auttaa opinnoissa alkuun pääsemisessä.

Tuutorointia eri vuosikursseille

Assistentit tuutoroivat kaikkia kursseja. Heidän vuorojensa aikana ei välttämättä olekaan tuutoria tarkastamassa oppimispäiväkirjatehtäviä vaan vuorot on rauhoitettu muille kursseille. Muihin kuin oppimispäiväkirjatehtäviin neuvoa tarvitsevat hakeutuvat usein heidän tuutorointivuorolleen.

Tilastotieteen tuutorointi

Tilastotieteelle on varattu oma tuutorointiaika, jolloin tuutorina toimii tilastotieteen assistentti. Erillistä tilastotieteen tuutorointia ei ole helppo järjestää, sillä riittävän kokeneita tuutoreita on vaikea löytää. Alan luonteen ja alan vaatimusten syvällinen ymmärtäminen saattaa vaatia kymmenenkin vuoden kokemusta tilastotieteilijän ammatista. Kuitenkin koska tilastotieteen opiskelijamäärät ensimmäisten kurssien jälkeen ovat melko pieniä, voivat opettajat keskustella ja neuvotella opiskelijoiden kanssa usein ja monipuolisesti.

3.4 Tuutorointikurssi 4 op

Matemaattisten tieteiden laitoksen aineopintojen kurssiksi tuutorointi otettiin syksyllä 2004. Kurssista (40 ohjaustuntia) saa neljä opintopistettä matematiikan aineopintoihin. Lisäksi tuutorinnista (40+40 tuntia) voi saada 1,5 op korvaavuuden kasvatustieteiden opintoihin (Koulutyöskentely IV/ Valinnaiset opinnot) Palkkaa tuutorointikurssin suorittamisesta ei saa. Tuutorikurssille on osallistunut keskimäärin 12 opiskelijaa lukukaudessa. Noin kolmannes opiskelijoista suorittaa kurssin. Tuutoreita haetaan syksyisin ja keväisin ilmoitustaululla.

Tuutorit

Tuutoreina toimivat opiskelijat toisesta vuosikurssista ylöspäin. Suuri paino toiminnassa on syksyllä kurssin Matematiikan perusmetodit I (PM1) ja keväällä kurssin Analyysi I oppimispäiväkirjojen tarkastamisessa. Myös muita kursseja hallitsevia opiskelijoita tarvitaan tuutoreiksi. Tuutorointi tapahtuu viikoittain 2-3 tunnin mittaisella päivystysvuorolla tuutorituvassa. Tuutori pitää tällöin nimilappua. Ajankohta sovitellaan omaan lukujärjestykseen sopivaksi. Kaikki vuorot ja päivystäjät näkyvät tuutorituvan ulkopuolella olevasta listasta. Kurssin suorittamiseen kuuluu tunnin mittaisiin tuutoripalaveriin osallistuminen kerran viikossa sekä loppuraportin kirjoittaminen.

Oppimispäiväkirjatehtävät

Tuutorit tarkastavat opiskelijoiden oppimispäiväkirjatehtävät (ks. kappale 2). Tuutori ratkaisee itse kulloisetkin oppimispäiväkirjatehtävät ennen ohjausvuoroaan. Tässä apuna on viikoittainen tuutoripalaveri, jossa ohjaajat esittävät ratkaisujaan vuorotellen. PM1:n laskuharjoitusten pitäjä neuvoo ja oh-

jaa palaverissa. Apua tehtävien ratkaisemiseen voi kysyä lisäksi kurssin luennoitsijalta ja harjoitusten pitäjiltä. Päivystysvuorolla tuutoreilla on käytössä vain tuutoreille tarkoitettu kurssikansio.

Tuutorien muita tehtäviä

Tuutoreiden kansiossa on lista eri kurssien luennoitsijoista ja harjoitusten pitäjistä, joiden puoleen tuutorin tehtävänä on tarvittaessa neuvoa opiskelijaa. Tuutoreiden käymiä kursejakin on joskus listattu. Opiskelijaa voi rohkaista kysymään itsekin kysymällä muilta epäselvää asiaa. Tuutori kuten muutkin vanhemmat opiskelijat toimivat nuoremmille opiskelijoille mallina. Opiskelija omaksuu vanhemmilta opiskelijoilta käytäntöjä, joten tuutorin on tärkeää painottaa opiskelijalle esimerkiksi laskuharjoitustehtävien tekemisestä etukäteen ennen harjoituksia.

Opiskelijat saavat hyödyntää tuutorituvan kaapissa olevia kansioita, mutta niitä ei saa viedä tuutorituvan ulkopuolelle. Tuutorin tehtävänä on seurata tuutorituvan kaapissa säilytettävien lukollisen kaapin kansioden käyttöä. Päivän ensimmäinen ja viimeinen tuutori vastaavat kaapin avaimesta. Tuutorituvan ulkopuolella olevassa hyllyssä on kansioita, joita saa viedä kopiointia varten muuallekin. Päivystysvuoronsa loppuun tuutori kirjoittaa Tuutorikansion päiväkirjaan nimensä ja lyhyehkön kuvauksen kuluneesta vuorosta. Omat tuntinsa tuutori merkitsee tuutoroinnin seurantalomakkeeseen.

Raportti

Tuutoroinnista tehdään lukukauden päätteeksi 5-10 sivun mittainen raportti, johon tilastoidaan käytetyt tunnit, opiskelijamäärät, arvioidaan oppimispäiväkirjojen palauttamista, opiskelijoiden matemaattisia valmiuksia, eri kurssia suorittavien opiskelijoiden osuutta sekä pohditaan tuutorointia yleensä sekä omasta että tuutoroitavien näkökulmasta. Raportin teon apuna ovat tuutoroinnista vastaavan lehtorin antamat kysymykset.

3.5 Kesäopiskelu tuutorikurssina

Matemaattisten tieteiden laitoksella on otettu käyttöön ns. kolmas lukukausi. Kesäisin opiskellaan tuutorikursseilla. Kurssin vetäjinä toimivat vanhemmat opiskelijat, tuutorit. Kurssilla käydään jokin normaalien lukukausien aikaan luennoitava kurssi. Matematiikassa itseopiskelu voi olla hyvin vaikeaa, mutta

tuutorin avulla kesäisinkin voi suorittaa tenttejä ja saada opintotukea myös kesän ajalta. Kesäopiskelu nopeuttaa opintojen etenemistä. Kyse ei siis ole tukiopetuksesta vaan varsinaisten opiskelujen suorittamisesta yhdessä toisten opiskelijoiden kanssa. Opiskelijoille tiedotetaan kursseista luennoilla ja ilmoitustaululla.

Opiskelijat saavat monistetun kurssimateriaalin luentomonisteineen sekä las-
kut ratkaisuihin. Heidän tulee perehtyä kullekin kerralle tiettyyn alueeseen
materiaalista itsenäisesti. Alue käydään tuutorin johdolla läpi opintokerroil-
la, joita on kahdesta kolmeen viikossa. Tuutori käy läpi perusasiat lyhyesti
sekä mietitään yhdessä opiskelijoille esiin nousseita vaikeita kohtia. Tapaa-
misilla lasketaan tehtäviä yksin ja yhdessä. Kurssien tärkeä osa on tenttiin
harjoittelu muun muassa laskemalla vanhoja tenttitehtäviä. Kesäkursseilla
opiskelijalla on mahdollisuus paneutua tiiviisti yhteen kurssiin. Kääntöpuo-
lena muutamankin poissaolokerran aikana ollaan edetty pitkästi eteenpäin.

Kesällä 2003 järjestettiin 5 kesäkurssia, joihin osallistui 209 opiskelijaa ja
kesällä 2004 7 kesäkurssia, joihin osallistui 297 opiskelijaa. Kesällä 2006 tuu-
torikursseina olivat kurssit Analyysi II (50h), Differentiaaliyhtälöt I (30h)
ja Matriisiteoria (50h). Kurssin jälkeen opiskelija osallistuu kurssin tenttiin,
jonka arvostele kurssin vastuuhenkilö. Tuutorikursseista voi olla erikseen
oma tentti. Kesäkursseille osallistujien määrät ovat laskeneet viime vuosina.
Opiskelijoiden kesäopiskelun vähenemisen syynä voi mahdollisesti olla se, et-
tä opiskelijat ovat yhä useammin kesällä töissä. Tämä kuva on välittynyt
yhä useampien opiskelijoiden kysellessä tarkasti opiskeluiden loppumisajan-
kohtaa keväisin. Laitoksen kesätenttipäiviä järjestetään kaksi kesässä. Näissä
voi tuutorikurssin lisäksi tenttiä itsenäisesti opiskeltuja kursseja tai esimer-
kiksi kurssin, josta on jo talvella kuunnellut luennot.

3.6 Kehitysideoita

Tuutoroinnin tarkempaa kohdentamista voitaisiin miettiä. Esimerkiksi tiet-
tyjen kurssien tuutorointi tarpeen ja sopivat ajat voisi kartoittaa ja etsiä
kurssin hallitsevan tuutorin, joka myös pitäisi kurssin kertausta. Kertaus on
hyvin tärkeä osa kokeisiin valmistautuessa, mutta siihen ei luennoilla ja las-
kuharjoituksissa ole perinteisesti käytetty kovin paljon aikaa. Ehkä tuutorit
voisivat olla tässäkin apuna. Aiempina vuosina ollut henkilökohtaista tuu-
torointia voisi suosia enemmän. Tässä opiskelijalla on oma tuutori, jonka
luona käy esimerkiksi viikoittain harjoittelemassa tenttiä varten.

Luku 4

Omaopettajatoiminta

4.1 Omaopettaja

Omaopettaja on laitoksen henkilökuntaan kuuluva ihminen, joka tukee opiskelijaa opinnoissa. Omaopettajia toimii kerrallaan noin viisi. Mukaan opettaja lähtee oman kiinnostuksensa mukaan ja ohjaus sisällytetään hänen työnsä. Omaopettaja ottaa ryhmäänsä syksyisin noin 20 uutta opiskelijaa. Aiemmin järjestettiin ryhmätapaamisia, nykyisin keskitytään yksilölliseen ohjaukseen. Omaopettaja muun muassa auttaa opintojen suunnittelussa ja kertoo erilaisista opiskelumuodoista. Hän toimii opiskelijan yhteyshenkilönä laitokseen. Omaopettajatoiminta aloitettiin matemaattisten tieteiden laitoksella keväällä 2000 osana eri yliopistojen välistä Tuella ja Taidolla -hanketta ja tuutorointiseminaareja. Toiminta koettiin hyödylliseksi ja sitä on jatkettu hankkeen loppumisen jälkeen.

4.2 Henkilökohtaisen opetussuunnitelman laatiminen

Henkilökohtainen opintosuunnitelma eli HOPS on syksystä 2005 lähtien ollut pakollinen kaikille. Matemaattisten tieteiden laitoksella sitä on käytetty syksystä 2000 lähtien. Omaopettaja laatii HOPS:n yhdessä opiskelijan kanssa. HOPS:n laatimisen hyväksi ajankohdaksi on havaittu toisen vuoden alku tai aikaisintaan ensimmäisen vuoden kevät. Opiskelija tapaa tällöin omaopettajansa haastattelussa, jossa kysellään valmiin kyselylomakkeen pohjalta muun muassa aiemmasta opiskelumenestyksestä, kurssitoiveista, mahdollisista ongelmista opinnoissa ja kiinnostuksen kohteista sekä uratoiveista. Tapaamisessa harkitaan, onko tarpeen tehdä tarkkaa kurssikohtaista opiskelusuunnitel-

maa vai riittääkö avoimempi, opintojen raamit sisältävä suunnitelma. Avaimessa opintosuunnitelmassa voidaan esimerkiksi kirjata ylös, paljonko ja millaisia kursseja opiskelija aikoo suorittaa mistäkin aineesta tietyillä ajanjaksoilla. Tärkeää on, että opiskelija pysyy mukana ensimmäisen vuoden kursseissa, sillä ne antavat hyvän pohjan kaikkiin suuntautumisvaihtoehtoihin.

4.3 Haastattelut opintojen nivelkohdissa

Omaopettajan on tarkoitus säilyä tukihenkilönä opiskelijan koko opintojen ajan. Häneen voi olla yhteydessä niin opintoihin kuin laitoksen toimintaan muutenkin liittyvissä asioissa. Omaopettajatapaamiset ovat tärkeitä tutkinnon nivelkohdissa kuten seminaarityötä tehtäessä ja graduvaiheessa. Yhteydenotto tapahtuu opiskelijan aloitteesta. Nykyisin tapaamiset ovat keskittyneet paljolti opintojen alku- ja loppuvaiheisiin. Tutkintorakenteen uudistumisen myötä uusi tärkeä tapaamisajankohta voisi olla kandidaatin tutkinnon suorittamisen tienoilla.

4.4 Omaopettajakansio

Osana Tuella ja Taidolla-hanketta koottiin Omaopettajakansio. Kansiota säilytetään tuutorituvan pöydällä. Siihen on koottu tietoa omaopettajatoiminnasta, ohjeita matematiikan opiskelusta ja neuvoja opinto-oppaan lukemiseen. Tärkeä kansion sisältö ovat myös laitokselta valmistuneiden haastattelut, joiden lukemisesta on hyötyä miettiessä omaa uravalintaa. Haastatteluissa kysellään opinnoista ja työnkuvasta. Kansio sisältää hyödyllistä tietoa niin opintojaan aloittaville kuin jo pitemmällä oleville opiskelijoille.

4.5 Muu opinto-ohjaus

Laitoksen opinto-ohjaus

Oman laitoksen opinnohjauksesta vastaavat omaopettajan ohella opintoneuvoja ja amanuenssi. Opintoneuvojan puoleen voi kääntyä opiskelujen suunnitteluun liittyvissä asioissa, amanuenssin puoleen muun muassa kurssien vastaavuuksien osalta. Yksittäisien kurssien asioissa neuvovat kurssin vastuuhenkilöt. Tuutorituvalla tuutorit neuvovat tarvittaessa yleisissäkin opintoihin liittyvissä kysymyksissä, ja vähintäänkin ohjaavat opiskelijan eteenpäin.

Veturi-toiminta

Veturi-toiminta aloitti kokeilumuotoisena tammikuussa 2005. Syksyllä 2006 hanke jatkui keskittyen toimimaan sähköisesti veturifoorumin kautta. Veturit eli vertaistuutoreina toimivat vanhemmat opiskelijat neuvovat opiskeluun liittyvissä kysymyksissä. Foorumilta voi hakea tietoa ja keskustella vetureiden ja muiden opiskelijoiden kanssa. Veturiteita toimii tällä hetkellä viisi, yksi jokaisesta tiedekunnasta. Veturi-toiminnassa on mukana toimijoita Opetuksen kehittämissyksiköstä, Ohjaus- ja työelämäpalveluista sekä ylioppilaskunnan sosiaalipoliittiselta puolelta. Verkkofoorumi: <http://www.oyy.fi/veturit/>

Ohjaus- ja työelämäpalvelut

Yliopistolla toimii Ohjaus- ja työelämäpalvelut, joista saa tietoa, neuvontaa ja koulutusta urasuunnitteluun, harjoitteluun, työllistymiseen ja työhakuun. Ohjauspalveluista saa muun muassa opinnonohjausta, tietopalvelua, työhaun valmennusta, yleistä tukea gradun tekoon poikkeittieteellisillä graduryhmillä, mentorointia ja apua harjoitteluun liittyvissä kysymyksissä. Ammattiin liittyviä teematapahtumia järjestetään. Ajankohtaisista tapahtumista ilmoitetaan internetsivuilla. Lisätietoja: www.oulu.fi/careerservices

4.6 Kehitysideoita

Uraohjaus ja naiset laitoksella

Omaopettajatoiminta on tärkeä lisä opinto-ohjaukseen. Uraohjaukseen laitoksella ei ole keskitytty kovin paljon. Aloittavista opiskelijoista yli puolet on naisia, mutta laitoksen henkilökunta sekä jatko-opiskelijat ovat etupäässä miehiä. Epäsuhdanteen taustaa voisi selvittää kyselyllä sekä opiskelijoille että valmistuneille ja pohtia keinoja naisten kiinnostuksen lisäämiseksi jatko-opintoihin.

Ryhmätapaamiset

Saman omaopettajan ohjauksessa oleville voisi järjestää ryhmätapaamisia. Ne mahdollistaisivat esimerkiksi työllistymismahdollisuuksista tai tutkinnon eri vaiheista (tutkielmat, jatko-opintomahdollisuudet) kertomisen ja vertaistuen läpi koko opiskeluajan. Omaopettajatoiminnan alussa ylläpidetyt ryhmän sähköpostilistat voisivat myös edesauttaa ohjauksen hyödyntämistä.

Omaopettajakansion haastatteluiden päivittäminen

Omaopettajakansion olennainen osa ovat valmistuneiden haastattelut, jotka ovat mielenkiintoista ja hyödyllistä luettavaa opiskelijoille. Kansion tekemisestä on useampi vuosi ja sitä tulisi päivittää. Valmiilla kyselylomakkeella voitaisiin koota lisää haastatteluja, joiden myötä saisi paremman kuvan nykytilanteesta työmarkkinoilla. Päivityksessä apuna voisi käyttää alumni-verkostoa. Myös pro gradu-tutkielmien aiheita listaamalla voisi saada jonkinlaista käsitystä matematiikan eri sovelluksista. Kansiosta tulisi tiedottaa aktiivisemmin, jotta opiskelijat voivat hyödyntää sitä.

Luku 5

Aineenopettajakoulutus

5.1 Rekrytointi

Aineenopettajan pedagogisia opintoja suorittamaan otetaan vuosittain 35 opiskelijaa. Matematiikan aineenopettajista on pulaa, ja lähivuosina suuret ikäluokat ovat siirtymässä eläkkeelle. Opiskelijoita rekrytoidaan esimerkiksi kouluvierailujen ja Abi-päivien kautta. Matematiikan opiskelijoiden keskuudesta aineenopettajia on rekrytoitu tiedottamalla työllisyystilanteesta. Sanomalehtikirjoittelulla ja muilla artikkeleilla on tuotu esille matematiikan aineenopetuksen tilaa sekä matemaattisten tieteiden laitosta. Aineenopettajia matemaattisten tieteiden laitoksella on valmistunut vuosina 2003, 2004 ja 2005 vastaavassa järjestyksessä 21, 21 ja 42. Vuonna 2005 valmistuneiden määrä kaksinkertaistui kahteen edellisvuoteen verrattuna.

5.2 Aineenopettajien opiskelu ainelaitoksella

Matematiikkaa opiskelemaan tullessa ei vielä valita suuntautumisvaihtoehtoa, vaan kaikkien viiden linjan opiskelijat aloittavat samoilla kursseilla. Aineenopettajat opiskelevat suurilta osin samoja kursseja kuin muutkin matematiikan opiskelijat. Aineenopettajat suorittavat muita vähemmän syventäviä matematiikan opintoja ja tekevät suppeamman pro gradu-tutkielman. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon hakeudutaan keväisin kasvatustieteen tiedekunnassa järjestettävissä soveltuvuuskokeissa. Valinta tapahtuu soveltuvuuskokeen ja opiskelumenestyksen perusteella. Jatkossa valinnassa huomioidaan aiempaa paremmin opintojen vaihe ja kiinnostus aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoa kohtaan.

Matemaattisten tieteiden laitoksella aineenopettajaksi opiskelevilla on jo pit-

kään ollut mahdollisuus suorittaa opetusharjoittelua pitemmällä aikavälillä. Opiskelijat ovat osallistuneet vertais- ja lukiotuutorointiin, vetäneet matematiikkakerhojen, -leirejä ja lukiolaisten kertauskursseja. Matematiikan opintoihin on tullut lukiomatematiikan ja koulugeometrian kurssit sekä Tuutorointikurssi (4 op). Maisterin tutkintoon on sisällytetty Matematiikan ja Tutkimuksen ja Opetuksen erikoistyö/ seminaari MaTO, johon kuuluu Oulun normaalikoulun vetämä kurssi Ylioppilastehtävien arviointi, syventävien kurssien vertaistuutorointiosuus ja seminaari tai harjoitustyö. Tuutoroinnin puitteissa opetusharjoittelua voidaan suorittaa läpi opintojen.

5.3 Yhteistyö kasvatustieteiden tiedekunnan ja normaalikoulun kanssa

Opetettavista aineista aineenopettajalla täytyy olla suoritettuna 60 op (35 ov) sekä pääaineestaan 55 ov. Aineenopettajan pedagogiset opinnot (60 op = 35 ov) suoritetaan tutkintouudistuksen myötä kahdessa vuoden aikana. Kun pedagogiset opinnot suoritetaan pitemmällä aikavälillä, aineenhallinta ja opetuskokemus kehittyvät yhä paremmin rinnakkain ja opiskelija huomaa aineenhallinnan merkityksen. Tuutoroinnista ja matematiikkakerhojen pitämisestä opiskelija voi saada korvaavuuksia Normaalikoululla suoritettaviin pedagogisiin opintoihin. Ne voidaan katsoa valinnaisiksi kursseiksi. Pedagogisten opintojen valinnaisiin kursseihin kuuluva Lukion ylioppilastehtävien arviointikurssiin matemaattisten tieteiden laitos on osallistunut sen verran, että laitoksen edustaja on ollut mukana kurssilla.

Aineenopettajan pedagogiset opinnot sisältävät kasvatustieteen perusopinnot (26 op), ainedidaktiikan opintoja 12 op ja opetusharjoittelua 19 op sekä vapaavalintaisia opintoja 3 op. Näistä kasvatustieteen ja ainedidaktiikan opinnot suoritetaan kasvatustieteiden tiedekunnassa. Ainedidaktiikan opintoihin sisältyy seminaarityö, jossa tutustutaan kasvatustieteellisen tutkimuksen tekemiseen matematiikan opetuksen aihealueella. Seminaarityön voi mahdollisesti myöhemmin laajentaa osaksi pro gradu -tutkielmaa, jolloin toisena gradun ohjaajana toimii ainedidaktiikan professori.

Lisätietoja aineenopettajan pedagogisista opinnoista:

<https://wwwedu.oulu.fi/intra/?ctx=457&oid=39437&fr=1+>

5.4 Aineenopettajan lisäkoulutusmahdollisuuksia

Kaksoistutkinto

Yhtenäinen peruskoulu tuo opetukseen uusia haasteita ennen erillään toimineiden koulujen yhteistyöhön. Aineenopettajien on mahdollista suorittaa luokanopettajan monialaiset opinnot. Tällöin hän saa pätevyyden alaluokkien opettamiseen. Vastaavasti luokanopettaja voi opiskella jostain aineesta pätevyyden opettaa sitä yläluokilla. Opettaja-lehdessä 21/2005 sanotaan näiden kaksoiskelpoisuuksien helpottavan yhtenäisen perusopetuksen järjestelyitä. (Kaksoiskelpoisuus joustavammin perustutkinnossa, Maija-Leena Nisilä, Opettaja-lehti 21/2005). Joitakin matemaattisten tieteiden laitoksella aineenopettajiksi opiskelevia on hakeutunut suorittamaan luokanopettajan monialaisia opintoja saavutettuaan opiskeluoikeuden kasvatustieteelliseen tiedekuntaan luokanopettajan pääsykokeen kautta. Lisäksi menossa on kokeilu, jossa suoritetaan monialaiset opinnot kahden kesän aikana. Nykyisin luonnontieteellinen tiedekunta myös hyväksyy luokanopettajan monialaiset opinnot anomuksesta sivuaineeksi.

Erillinen opinto-oikeus

Muulta kuin aineenopettajan linjalta valmistuneet opiskelijat voivat suorittaa aineenopettajan opinnot niin sanotun erillisen opinto-oikeuden kautta. Vuosittain tätäkin kautta valmistuu aineenopettajia. He suorittavat harjoittelun yleensä muualla kuin Normaalikoululla.

Jatko-opinnot

Aineenopettaja voi hakeutua matematiikan jatko-opiskelijaksi, kun täyttää opinto-oppaassa esitetyt jatko-opintokelpoisuusvaatimukset (syventävien kursien määrä ja opintomenestys).

Aineenopettajan opintojen täydentäminen

Täydennyskoulutuksena aineenopettaja voi valmistuttuaan suorittaa sivuaineopintoja esimerkiksi fysiikassa tai kemiassa ja saada tähän opintotukea.

5.5 Kajaanin hanke

Aineenopettajien opintokokonaisuuksien kehittäminen on ollut eräs osa aineenopettajien lisäkoulutushankkeita. Niissä on kiinnitetty huomiota yhtenäisen peruskoulun haasteisiin sekä joustavimpiin tapoihin tutkinnon suorittamiseen. Hankkeita ovat olleet keskeyttäneille suunnatut Pilottihanke (2001-2003), Aineenopettajien lisäkoulutusohjelma (2004-2006) sekä työvoimapolitiiset koulutukset, joista on kerrottu kappaleessa 9. Eräs hanke on Kajaanissa aloitettu aineenopettajien ja luokanopettajien koulutushanke.

Tavoitteet

Kajaanin hanke on matemaattisten aineiden opetuskokeilu, joka tähtää matematiikan aineenopettajien määrän lisäämiseen ja luokanopettajien matematiikan taitojen vahvistamiseen. Tarkoituksena on vastata matemaattisten aineiden opettajapulaan sekä yhtenäisen peruskoulun tarpeisiin. Kokeilussa pyritään vahvistamaan opiskelijoiden sitoutumista opettajuuteen ja matematiikkaan opintojen alusta lähtien. Osa opetusharjoittelusta käydään jo kolmen ensimmäisen vuoden aikana. Hanke lisää Kainuun korkeakouluopiskelijapaikkoja ja tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden opiskella kotiseudullaan. Tämä tukee yliopistojen kolmatta tehtävää, yhteiskunnallista ja alueellista vaikuttamista sekä vuorovaikutusta.

Opiskelijat suorittavat filosofian maisterin tutkinnon joko aineenopettajalinjalta pääaineena matematiikka tai luokanopettajalinjalta matematiikka vahvana sivuaineena (35ov/60op). Kolme ensimmäistä vuotta opiskellaan Kajaanissa aloittaen matematiikan opinnoilla. Kaikki hankkeeseen valitut sitoutuvat suorittamaan matematiikkaa vähintään 35 opintoviikkoa. Matematiikkaa pääaineenaan lukevat siirtyvät kolmannen vuoden jälkeen Ouluun. Tarkoituksena on suorittaa kandidaatin tutkinto Kajaanissa ja täydentää se maisterin tutkinnoksi Oulussa, jossa voi suorittaa myös fysiikan ja kemian sivuaineiksi. Opiskelijoille tarjotaan mahdollisuus opiskella Kajaanissa tutkinnon osaksi luokanopettajakoulutuksen opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot tai tietojenkäsittelytieteiden opintoja esimerkiksi teollisuuden tarpeita ajatellen. Kasvatustieteen sivuaineekseen valinneet suorittavat koko koulutuksen Kajaanissa valmistuen luokanopettajiksi.

Hankkeen aloitus

Hanke aloitettiin syksyllä 2004 opetusministeriön kolmevuotisen rahoituksen turvin. Se toteutetaan yhteistyönä Kajaanin opettajankoulutusyksikön

kanssa. Ensimmäisenä vuonna koulutukseen otettiin 30 opiskelijaa eri puolilta Suomea. Hakijat suorittivat matematiikan valtakunnallisen valintakokeen sekä opettajan soveltuvuuskokeen. Hakijoilla oli pitkän matematiikan ylioppilaskokeesta vähintään magna. Aluksi hankkeessa työskenteli yksi professori, yksi assistentti ja 30% lehtori. Professorina toimi Juha Berkovits Oulusta, assistenttina Leena Koivula Oulusta sekä lehtorina Kajaanin opettajankoulutusyksikön lehtori Seppo Kinnunen. Syksyllä 2005 hanke sai lisärahoitusta, ja tehtiin 20 oppilaan lisäotto. Tällöin Leena Koivulasta tuli lehtori ja neljäntenä opettajana hankkeessa toimi vuoden ajan assistentti Marko Leinonen.

Opetusjärjestelyt

Kajaanissa pidetään luennot ja laskuharjoitukset perus- ja aineopinnoista. Viikko-ohjelma ei ole kiinteä, vaan se neuvotellaan viikoittain. Kurssien laskuharjoitukset suoritetaan work shop-tyylillä, jossa opiskelijat ratkaisevat tehtäviä itse sekä esittivät ja selittivät vuorotellen ratkaisujaan taululla. Tullevat opettajat pääsevät näin harjoittelemaan opettamista. Useat eri esittäjät tunnin aikana pitävät myös laskuharjoitusten mielenkiintoa yllä. Vaikeimmat tehtävät käydään opettajajohtoisesti. Lisäksi kursseilla on ollut käytössä oppimispäiväkirjatehtävät, joista saa vähän korvausta kurssin kokonaisarvosteluun.

Syksyllä 2006 Kajaanissa pidetään aineopintojen kurssi Lukuteoria I, joka toteutetaan osin itseopiskeluna. Kurssia vetää vanhempi opiskelija, tuutori, opetusta valvoo lehtori Leena Koivula. Marraskuussa 2006 Kajaanissa alkaa myös syventävä kurssi, Lukuteoria. Kurssia tulee luennoimaan emeritusprofessori Keijo Väänänen.

Kajaaniin perustettiin tuutoritupa, jota pyörittää Leena Koivula. Monet opiskelijat ovat suorittaneet tuutorointikurssin, ja osa myös aineenopettajan pedagogisiin opintoihin sisältyvän tuutoroinnin jatkokurssin. Oppimispäiväkirjatehtävien tarkastaminen on kuulunut tuutoreille ensimmäisestä keväästä alkaen, sitä ennen assistentti tarkasti tehtävät. Aluksi tuutorit kävivät ratkaisut läpi assistentin johdolla tuutoripalaverissa. Sittenmin jatkokurssia suorittavat tuutorit ovat itse vetäneet tuutoripalavereja. Tuutorituvassa saavat käydä muutkin Kajaanissa matematiikan kursseja suorittavat opiskelijat eli luokanopettajat, joita tuutorit ovat mielellään neuvoneet. Tuutoritupa toimii lisäksi välituntien taukotupana, jossa juodaan kahvia tai teetä sekä käytetään tietokonetta esimerkiksi sähköpostin lukuun.

Opetusharjoitteluun käytetään pääasiassa Normaalikoulua. Lukion osalta teh-

dään yhteistyötä ympäristökuntien koulujen kanssa, joiden opettajat toimivat harjoittelijoille ohjaavina opettajina. Opetusharjoittelusta vastaa Kajaanissa toimiva lehtori. Opiskelijat ovat tarttuneet hyvin myös tilaisuuteen suorittaa luokanopettajakoulutuksen opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot.

Kokemuksia hankkeesta

Opiskelijat valittiin soveltuvuuskokeen perusteella, mikä on näkynyt heidän sosiaalisuutena. Opiskelijat työskentelevät mielellään ryhmänä. Pieni ryhmä on muodostunut hyvin tiiviiksi. Opiskelijat tulevat myös luennoijalle tutuksi ihan eri tavalla kuin normaaleilla noin 150 hengen luennoilla, joilla luennoitsija ei välttämättä juurikaan tunne opiskelijoita. Pienen ryhmän etuna on ollut rohkeus kysyä. Opiskelijat ovat olleet hyvin aktiivisia ja esimerkiksi käyttäneet luennoilla kyselyyn paljon normaalia suuremman osan tunnista. Opettajat ovat oppineet tuntemaan opiskelijat ja heidän kunkin hetkisen tasonsa. Kaiken kaikkiaan projekti on koettu hyvin onnistuneeksi. Opetuskokeilu on antanut opettajille mahdollisuuden itsenäiseen työskentelyyn ja opetuksen kehittämiseen. Matematiikan opettajat kulkivat Oulusta.

Hanke loppuu lukuvuoden 2006-2007 jälkeen. Vuonna 2006 ei enää ollut sisäänottoa. Matematiikan pääaineekseen valinneet aloittaneet opiskelijat siirtyvät aiemman suunnitelman mukaisesti Ouluun jatkamaan matematiikan opintojaan. Aloittaneista opiskelijoista huolehditaan jatkossa mahdollisesti järjestämällä videoneuvotteluna Kajaaniin jokin kurssi.

5.6 Pohdintaa aineenopettajakoulutuksesta

Laitoksen hakijamäärät ovat toistaiseksi pysyneet suurina. Kilpailu opiskelijoista on kuitenkin kovaa ja mahdollisesti tulevaisuudessa rekrytointiin täytyy kiinnittää enemmänkin huomiota. Matemaattisten tieteiden laitos on ollut mukana monissa aineenopettajakoulutuksen kehittämisprojekteissa. Laitos on ollut hyvin esillä esimerkiksi MAOL:n tapahtumassa vuonna 2005. Tässä tapahtumassa päällekkäisten luentojen osuus oli melko suuri.

Tuutorointi on matemaattisten tieteiden laitoksella antanut jo vuosia tuleville aineenopettajille mahdollisuuden harjoitella opetusta erilaisissa ympäristöissä normaalin opetusharjoittelun ulkopuolella. Tuutorointikurssi on sisällytetty matematiikan omaan koulutusohjelmaan. Tämä on tarpeen, sillä tuu-

toroinnin korvaavuudet auskultointivuonna eivät ole kovin suuret. Lukiotuutorointi korvataan kuunneltavissa tunneissa ja muu tuutorointi valinnaisissa opinnoissa, joita ei opintoihin sisälly kovin paljon. Joka tapauksessa ennen auskultointia suoritetun harjoittelun hyöty on todella suuri.

Aineenopettajakoulutuksen pitäminen ainelaitoksella ja aineenopetuksen tasoon vaikuttaminen ovat tärkeä osa matemaattisten tieteiden laitoksen toimintaa. Opiskelu ainelaitoksella takaa aineenopettajien kiinnostuksen opettamaan aineeseensa ja vahvan aineenhallinnan. Tästä syystä aineenopettajakoulutus on tärkeää pitää ainelaitoksella. Tulevat aineenopettajat vievät eteenpäin kuvaa matematiikasta tieteenä, joten heidän roolinsa tiedeyhteisön osana on tarpeellinen siltäkin kannalta. Vahva aineenhallinta on välttämätöntä, koska matematiikassa on erityisen tärkeää tietää, mitä opetetaan ja mihin opetettava asia tähtää. Luokanopettajien ja aineenopettajien roolit sekä yhtenäisen peruskoulun mahdollisuudet herättävät keskustelua. Peruskoulua-setuksessa 20.11.1998 sanotaan: "1.-6. vuosiluokilla opetus on pääosin luokanopetusta ja 7.-9. vuosiluokilla pääosin aineenopetusta, ellei opetussuunnitelmassa toisin määrätä."Voiko sivulauseen tulkita niin, että koulut voivat kuntakohtaisilla opetussuunnitelmilla siirtää yläluokkienkin opetuksen luokanopettajien vastuulle?

5.7 Yhteistyössä MAOL:n kanssa järjestettyjä tapahtumia

MAOL:n syyspäivät ja koulumatematiikka 2005 Oulun yliopistolla

Matemaattisten aineiden liiton MAOL ry:n syyspäivät ja Koulumatematiikka 2005 tapahtuma järjestettiin 7.-9.10.2005 Oulussa. Tapahtumaan osallistui yli 600 matemaattisten aineiden opettajaa. Tilaisuus järjestettiin Oulun yliopiston tiloissa laitoksen osallistuessa tilaisuuden suunnitteluun ja toteutukseen. Oulun kaupungin 400-vuotisjuhlavuoden kunniaksi teemana oli "koe kOulu". Koulumatematiikka -tilaisuus järjestetään joka viides vuosi ja MAOL:n päivät syksyisin ja keväisin.

Perjantai

Perjantaiamuna Normaalikoululla oli mahdollista tutustua koulun toimintaan esitelmän, oppituntien seuraamisen ja oppimateriaalinäyttelyn kautta. Oppimateriaalinäyttelyssä oli esillä muun muassa erilaisia koululaisten matematiikan projekteja kuten tutkimusprojekteja ja potenssivihko. Päiväohjelmassa tutustuttiin luennoiden muodossa matemaattisten tieteiden, fysiikan ja kemian laitosten toimintaan sekä luonnontieteiden historiaan Oulussa. Laitoskierroksilla oli mahdollista syventyä lisää laitosten opetus- ja tutkimustoimintaan. Osa opettajista kävi ekskursiolla kohteenaan Kemira Oyj:n tehtaat ja tutkimusyksikkö tai Stora Enso Oyj:n paperin tuotanto Oulussa. Iltaohjelmassa kaupungin vastaanotto juhluvierailla sekä "Tervaa ja teknologiaa"-tahtuma Oulun seurahuoneella.

Lauantai

Varsinaisessa avajaistilaisuudessa lauantaiamuna kuultiin tervehdyssanoja. Eri luentosaleissa järjestettiin luentoja linjoilla koe kOulu, koulumatematiikka, luonnontiede, perusopetus 0-9lk, ruotsin kielinen linja. Päivän ohjelma oli todella laaja ja päällekkäisiä luentoja oli paljon. Matematiikan laitoksen toiminta oli laajasti esillä luennoissa. Lisäksi opettajat saattoivat käydä tutustumassa työpajoihin ja oppimateriaaleihin, joita esittelivät yliopiston käytävällä monet näytteilleasettajat. Fysiikan opiskelijat esittelivät fysiikan ilmiöitä kiertävällä DEMO-kärryllä. Illalla oli mahdollista tutustua Ouluun kiertoajelun merkeissä sekä osallistua iltajuhlaan kaupungin keskustassa.

Sunnuntai

Sunnuntain ohjelma järjestettiin tiedekeskus Tietomaassa teemana fysiikan juhluvuosi. Täysi luentosali kuuli Jarmo Sirviön alustuksen "Fysiikan merkitys nykymaailmassa", professori Jukka Maalammen "Sata vuotta suhteellisuusteoriaa", professori Esko Valtaojan "Kosmologiaa" ja filosofian maisteri Markus H. Korhosen "Oulun koulusta menneillä vuosisadoilla". MAOL ry:n 70 v. -juhlavuoden kahvitarjoilun jälkeen opettajilla saivat jäädä tutustumaan tietomaahan.

Laitoksen luennoitsijat

Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitosta edustivat seuraavat luennot ja luennoijat:

1. Professori Vesa Mustonen: "Johan Julinista nykypäivään, yli 200 vuotta luonnontieteitä Oulussa"
2. Professori Keijo Väänänen: "Matematiikan laitoksen toiminnasta ja tutkintojen uudistuksesta"
3. Professori Lasse Holmström: "Tarvitseeko informaatioteknologiaa matematiikkaa? Mitä on informaatioteknologian tarvitsema matematiikka vai onko sitä?"
4. Professori Juha Kinnunen: "Mitä vaikutuksia ylioppilastutkinnon uudistamisella on ...matematiikan kokeessa?"
5. Professori Vesa Mustonen: "Opettaja - jakaja, tekijä vai kertoja?"
6. Professori Esa Läärä: "Numerotaito & tilastolukutaito koulun oppimistavoitteena."
7. Filosofian yo Tiina Rintala ja filosofian yo Emilia Manninen: "Matematiikka matkaseurana maailmalle. Oulun yliopiston opiskelijat tutustuttavat 1. - 6.-luokkalaisia matematiikan kerhoissa ja leiseillä, 9.-luokkalaisille ja lukiolaisille järjestetään matematiikan kertauskursseja ja tuutorointia."
8. Lehtori Alli Huovinen: "Uusia tuulia matemaattisten tieteiden laitoksella."
Ekskursio.

Lisätietoja: <http://edu.ouka.fi/maol/syyspv.htm>

Matematiikkailtoja ja päässälaskukilpailuja

MAOL:n kanssa on järjestetty yhteisiä iltoja, jonne on kutsuttu tutkija esitelmöimään, mutta ne eivät olleet kovin suosittuja. Matematiikkailta tavella 2003 sisälsi useita matemaattisten tieteiden henkilökunnan alustuksia.

MAOL Oulun seudun muuhun kerhotapahtumiin on osallistuttu jossain määrin. Erityisesti Oulussa kävelykatu Rotuaarilla vuosittain järjesteyt päässälaskukilpailut ovat olleet näkyvä tapahtuma, jossa myös matemaattisten tieteiden laitos on ollut esillä. Myös vuoden 2007 järjestelykomiteassa on mukana laitoksen edustaja. Tulossa ovat 20-vuotisjuhlakisat, jotka sisältävät päässälaskumarkkinat.

Luku 6

Kouluyhteistyö

6.1 Lukiotuutorointia lukukausien aikana

Lukiotuutorointi alkoi vuonna 1997. Se sisältyy opetusharjoitteluun, joten siitä ei ole maksettu palkkaa, kuitenkin matkakulut on korvattu. Mukana ovat olleet ainakin Madetojan, Karjasillan, Kastellin, Toppilan, Laanilan ja Lyseon, Patelan, Oulunsalon ja Haapaveden lukiot sekä Oulun Normaalikoulu. Lukioissa on järjestetty aikoja, jolloin oppilaat voivat käydä ratkaisemassa kotitehtäviään tai kertaamassa kokeeseen yliopistossa matematiikkaa opiskelevien tuutoreiden johdolla. Lukion matematiikan opettajat ovat suoraan yhteyden laitoksen lehtoriin ilmoittaen tuutorointitarpeesta. Tuutorointi on voinut olla suoraan tietyn kurssin tuutorointia tai kaikille lukiolaisille avoin laskupäivä-tyyppinen tilaisuus, jossa tuutorit neuvovat tarvittaessa.

6.2 Niveltämis- ja kertauskurssit lukiolaisille

Kesällä 2002 aloitettiin matematiikan opiskelijoiden vetämät lukiolaisten kertauskurssit Vaalassa, jonne saatiin rahoitus aluksi osittain Kainuun kulttuurirahastosta ja myöhemmin muualta yliopiston ulkopuolelta. Vuosina 2002-2004 kurssit toteutettiin yliopisto-opettajien ja opiskelijoiden sekä Vaalan opettajien yhteistyönä. Kesällä 2003 lukion kertauskurssit aloitettiin myös Oulussa yliopiston yhteiskunnallisella rahoituksella. Aluksi kurssit järjestettiin neljässä koulussa. Kesällä 2006 kurssi pidettiin seitsemässä koulussa Oulussa sekä Kuusamossa, Vaalassa, Kempeleessä ja Sotkamossa. Kursseille osallistui lähes 300 oppilasta. Lukiotuutorointikurssit motivoivat oppilaita sekä parantavat matemaattisten aineiden kuvaa yleensä. Kurssit tähtäävät paitsi oppimistulosten paranemiseen, myös pitkän matematiikan valinnan lisäämisen ja matematiikan yleisen tason nostamiseen.

Niveltämiskurssi "Lähtölaukaus lukion matematiikkaan" sekä kertauskurssit "Apua abeille ajoissa 1" (AAA1) ja "Apua abeille ajoissa 2" (AAA2) ovat tarkoitettu vuoden ja kaksi vuotta lukiossa opiskelleille. Kurssit kestävät viikon sisältäen 30 oppituntia lähiopetusta ja 8 oppituntia kotityöskentelyä. Opettajina toimivat nykyisin opiskelijat, joilla maksetaan ohjaamisesta palkka. Mukana on ollut myös lisätuutoreita, jotka kiertelevät neuvomassa tehtävissä. Kursseja on sekä lyhyen että pitkän matematiikan valinneille oppilaille.

Niveltämiskurssi "Lähtölaukaus lukion matematiikkaan" on tärkeä peruskoulun ja lukion kynnyksen pienentämiseksi. "Apua abeille ajoissa"-kursseilla lasketaan paljon vanhoja ylioppilastehtäviä. Kursseilla käydään motivoivina välipaloina esimerkiksi pulmatehtäviä. Kotiin oppilaat saavat päivittäiset oppimispäiväkirjatehtävät, joissa on peruslaskuja päivän aikana käydyistä tehtävistä. Tehtävät palautetaan aamulla, jolloin oppilaat voivat mahdollisesti vielä kysyä epäselvistä kohdista. Ohjaaja tarkastaa tehtävät seuraavaksi päiväksi ja käy läpi vaikeimpia asioita yhteisesti. Tehtävistä jotka on ratkaistu oikein tai ainakin tosissaan yritetty ratkaista annetaan piste. Ohjaaja listaa läsnäolotunnit ja lasketut oppimispäiväkirjatehtävät ylös. Jos näitä on riittävästi, koulu voi myöntää lukiolaiselle kurssin tai puolikkaan kurssin.

Tuutorointituntien suunnittelu ja ohjaaminen on todella arvokasta opetusharjoittelua. Kursseista on valmis runko ja tehtävämoniste, mutta ohjaaja suunnittelee tarkan tuntiohjelman itse sekä laskee ratkaisut tehtäviin. Lukio-tuutoroinnin myötä opiskelijat saavat tulevaisuuden kannalta tärkeitä kontakteja lukioihin.

6.3 Matematiikkakerhot ja -leirit

Matematiikkakerhot aloittivat Oulussa toiminnan syksyllä 2002. Niitä pidettiin etupäässä peruskoulun luokille 1-6 eri kouluissa. Keväällä 2003 kerhoissa kävi 364 lasta ja ohjaajia oli 23. Kesällä 2003 järjestettiin myös "Matikkaraketit-kesäleirejä, joihin osallistui yli sata lasta eri kouluilla Oulussa. Aluksi kerhot ja leirit olivat lapsille maksuttomia. Ne toimivat Oulun kaupungin ja Woman IT-projektin rahoituksella. Vuosina 2004-2005 kerhoja järjestettiin yliopiston yhteiskunnallisen toimintaan suunnatun rahoituksen sekä kaupungin rahoituksen avulla. Lapsia kerhoissa kävi vuosittain noin 400. Laitos ei saanut syksyllä 2005 toimintaan rahoitusta.

Kerhot toteutuivat lukukaudella 2005-2006 Mannerheimin lastensuojeluliiton

kautta. Kerhot tulivat lapsille maksullisiksi. Matematiikan laitoksella hoidettiin edelleen suuri osa käytännön järjestelyistä. Esimerkiksi ohjaajien rekrytointi, kerhojen ja opiskelijoiden aikataulun yhteensovittaminen ja ohjaajien henkilökohtainen opastaminen ohjelmien suunnitteluun tapahtuivat laitoksella ilman korvausta. Ohjaajat hankkivat tarvitsemansa materiaalin ja kopiot yleensä yliopiston kautta. Kerhojen ja materiaalin koordinoimiseen on syksyllä 2006 palkattu osa-aikaiseksi työntekijäksi opiskelija.

Kerhojen suunnittelu

Ennen ensimmäisiä kerhoja syksyllä 2002, ohjaajat muodostivat jo kesällä ryhmän, jossa yhdessä laativat kerho-ohjelmavuorokauden. Muutama ohjaaja kävi Unkarilaisen matematiikan opetuksen Varga-menetelmän koulutuksessa, jonka pohjalta pitivät tunnin toisille ohjaajille sekä kokosivat materiaalia kansioon. Seuraavina vuosina nyk. emeritalehtori Alli Huovisen tekemä ja ylläpitämä ideakansio ja hänen henkilökohtainen ohjauksensa kerhonohjaajille ovat olleet välttämätön osa kerhotoiminnan pyörimisessä. Ideakansio sisältää laajasti vinkkejä kerho-ohjelmiksi. Lopullisen ohjelman kerhonohjaaja suunnittelee ja valmistelee itse.

Kerhojen ohjelma

Matematiikkakerhoryhmässä on korkeintaan parikymmentä suunnilleen samanikäistä lasta. Ryhmät pyritään pitämään pieninä, jolloin opetusta voidaan myös eriyttää. Kerhot on tarkoitettu kaikenlaisille lapsille. Kerhossa lapset oppivat matematiikkaa leikkien, askartelun, pulmien ja pelien lomassa. Kerho kokoontuu yhden oppitunnin kerrallaan kerran viikossa. Kerhonohjaajille on haastavaa pienten alaluokkalaisten kohtaaminen. Kerhon mukavat aiheet tempaavat kuitenkin usein vilkkaatkin lapset mukaansa. Kerhojen monipuolinen eri matematiikan osa-alueiden läpikäyminen on lapsille sekä ohjaajille hyvin antoisaa ja opettavaista. Kerhossa käsitellään monenlaisia geometrian, analyysin, lukuteorian ym. pulmia, joiden miettiminen antaa ohjaajille keinoja myös yläluokkien opetukseen. Toiminnallisen oppiminen tulee luonnolliseksi osaksi opetusta.

Kerhojen merkitys

Matematiikkakerhojen pitkän aikavälin vaikutus voi olla korvaamaton. Matematiikan pariin innostaminen alaluokilta lähtien on oleellisen tärkeää, sillä matematiikka on kasautuva oppiaine. Aineenopettajiksi opiskeleville kerhojen pitäminen on tärkeää harjoittelua. Toiminnallisia ohjelmia voi hyödyn-

tää myöhemmin isompienkin oppilaiden opetuksen tukena. Matematiikka on kerhotoiminnan myötä ollut enemmän esillä esimerkiksi tiedotusvälineissä.

6.4 Laitoksen esittely tiedekurssilaisille

Normaalikoulun opetussuunnitelmaan sisältyvät tiedekurssit. Näiden puitteissa oppilaat ovat käyneet tutustumassa matemaattisten tieteiden laitoksen tutkimukseen. Myös Madetojan musiikkilukion, Karjasillan lukion ja Kajaanin koulujen oppilaita ja opettajia on käynyt muutaman kerran vastaavassa esittelyssä.

6.5 Kouluvierailut ja abipäivät

Matemaattisten tieteiden laitokselta on tehty vierailuja kymmenille kouluille laajalla alueella. Opiskelijat ovat tässä suuressa roolissa. Opiskelijat ja opettajat ovat tehneet kouluvierailuja matkakuluja vastaan. Laitoksen esittelyn runkona ovat olleet vierailukansiot. Vierailut ovat kohdistuneet pääosin yhdeksäsluokkalaisiin ja lukiolaisiin. Yhdeksäsluokkalaisille on kerrottu matematiikan merkityksestä jatko-opintojen ja työelämän kannalta. Toiminnalla on pyritty lisäämään pitkän matematiikan valintaa lukiolaisten keskuudessa. Vierailuja on tehty myös vanhempainiltoihin. Koulut ovat usein ottaneet itse yhteyttä ja kutsuneet vierailulle.

Abipäivillä opiskelijat ovat pitäneet pöytää tiedottaen matematiikan opiskelusta. Abipäivillä on myös laitoksen esittelytilaisuus. Sen lisäksi aiemmin on tehty tietoisuuksia lukioiden opettajille ja opinto-ohjaajille. Laitos on ollut esillä myös muun muassa MAOL:n tapahtumissa ja LUMA-päivillä.

6.6 Tytöt ja matematiikka

Lukiolaisista tyttöjä on suurempi osa kuin poikia, silti pitkän matematiikan kirjoittaneista suurin osa on poikia. Matemaattisten tieteiden laitoksella asenteisiin on pyritty vaikuttamaan hälventämällä ennakkoluuloja tyttöjen heikommasta pärjäämisestä matematiikassa. Kerhotoiminta (WomenIT-hanke) ja kouluvierailut ovat tärkeitä lisätessä tyttöjen kiinnostusta matematiikkaa kohtaan. Matematiikan laitoksella tätä on tuotu esille lehtikirjoituksissa ja haastatteluissa. Syksyllä 1999 matematiikan opinnot aloittaneissa oli ensimmäisen kerran tyttöjä enemmän kuin poikia.

6.7 LUMA-hanke

LUMA -projekti oli vuosina 1996-2002 toteutettu matematiikan ja luonnontieteiden kehittämisprojekti. Projektin tukiryhmässä oli mukana professori Vesa Mustonen Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitokselta. LUMA -talkoot loppuivat 2002, jonka päätteeksi Helsinkiin perustettiin LUMA -keskus. Keskus toimii eräänlaisena välityspalveluna koulun, muun maailman ja yliopistojen välillä matemaattis- luonnontieteellisessä yhteistyössä. Helsingissä keskus on toiminut fysiikka ja kemia -johtoisesti.

LUMA-hankkeen projektityöryhmä

Maaliskuussa 2006 perustettiin Oulun yliopiston (LuTK, TTK, KTK), Avoimen yliopiston ja Oulun kaupungin yhteinen LUMA-työryhmä pohtimaan LUMA-keskuksen perustamista Ouluun. Ryhmä kokoontui kuudesti syyskuuhun 2006 mennessä. Loppuraportti ehdottaa perusasteen, toisen ja kolmannen asteen luonnontieteellis-matemaattis-teknisen opiskelussa yhteistyötä tekevän LUMA-keskuksen perustamista. Keskus edistää eri asteiden opiskelijoiden kiinnostusta kyseisiä aineita kohtaan. Toiminnan pohjaksi otetaan kevyt virtuaali- ja webpohjainen organisaatio ja täydennyskoulutuspaketit. Toimintaa auttaa yhteistyökumppaneiden tuki ja olemassa olevien palveluiden hyödyntäminen.

LUMA-keskus tähtää opettajien täydennyskoulutukseen luokilla 1-9, sillä opettajilla on havaittu olevan suuri rooli siinä, kiinnostuuko oppilas alasta. Opetussuunnitelmauudistuksen myötä fysiikkaa ja kemiaa opiskellaan jo vuosiluokilla 5-6. Täydennyskoulutuksen tärkeä osa on välittää opetukseen vietäväksi näkökulmaa aihekokonaisuudesta "Ihminen ja teknologia". Toinen keskuksen päätoiminta on tuottaa luonnontieteellis-matemaattis-teknistä oppi- ja havaintomateriaalia. Lisäksi muun muassa matematiikan kertauskurssit lukiolaisille viedään multimediamateriaaliksi, hyödynnetään etäopetus- ja etälukioverkostoa sekä perustetaan kouluille myönnettävä 'Paras tulos' -palkinto.

Valtakunnalliset LUMA-päivät pidetään Oulussa 19.-20.4.2007.

Lisätietoja valtakunnallisesta LUMA-ohjelmasta:

<http://www.oph.fi/SubPage.asp?path=1,443,3218,6717>

6.8 Luokanopettajien täydennyskoulutus

Uuden opetussuunnitelman mukaan alaluokkien matematiikan, fysiikan ja kemian opetus voidaan järjestää aineenopettajan johdolla. Matemaattisissa aineissa oppimisen pohja luodaan jo alaluokilla, joten on ensiarvoisen tärkeää, että oppilas saa näissä aineissa hyvin hyvätasoista opetusta. Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos on ollut mukana luokanopettajien täydennyskoulutuksessa. Pääosin koulutuksia ovat rahoittaneet opetushallitus ja opetusministeriö. Opinnot ja materiaalit ovat olleet opiskelijoille maksuttomia. Aiemmin opiskelijoita tuli eri puolilta Suomea.

Vuosina 1999-2000 täydennyskoulutuksena järjestettiin 15 ja 35 ov:n aineopintokokonaisuuksia Oulussa, Kuusamossa ja Kajaanissa monimuoto-opetuksena sekä 15 ov:n kokonaisuus Kokkolassa. Opetus sisälsi lähiopetusta vuorotellen eri paikkakunnilla sekä videoneuvotteluja. Opiskelijoille pidettiin kolmet luennot ennen harjoituksia. Lapin yliopistossa Rovaniemellä koulutusta on järjestetty vuosina 1998-2000, 2004-2006 ja kolmas koulutus alkoi syksyllä 2006. Tarkoituksena on suorittaa matematiikasta arvosanaa cum laude.

Täydennyskoulutukseen on otettu luokanopettajia, luokanopettajiksi opiskelevia ja esimerkiksi diplomi-insinöörejä. Opiskelu on ollut todella vaativaa. Opiskelijoilla on hyvin erilaisia taustoja. Osa täydentää samalla perusopinnot kurseja ja osalla niiden suorittamisesta on hyvin paljon aikaa. Lectori Alli Huovinen on kehittänyt oppimispäiväkirjat täydennyskoulutuksen yhteydessä. Näiden kautta hän on pystynyt kartoittamaan opiskelijoiden opipaineksen ymmärtämistä sekä vastaamaan paremmin erilaisiin taustoihin. Havainnollistamisessa hän on hyödyntänyt matematiikkakerhojen toiminnallisia ohjelmia. Opetus tapahtuu viikonloppuisin.

6.9 Kehitysideoita

Kouluvierailuja tulisi ehdottomasti jatkaa ja paitsi oppilaille myös vanhemmille voisi informoida matematiikan merkityksestä. Ajantasaisten tietojen välittäminen opinto-ohjaajille ja opettajille on tärkeää, sillä he vaikuttavat suuresti koululaisten uravalintoihin. Matematiikkakerhojen merkitys alaluokkalaisille voi olla korvaamaton. Kerhojen maksuttomuus voisi olla myös tavoiteltavaa, jotta kaikki matematiikasta kiinnostuneet lapset voisivat osallistua kerhoihin. Matematiikkakerhojen toteuttamista laitoksen kautta voisi miettiä tulevaisuudessa. Myös yläluokkien ja lukiolaisten tukemista tulisi lisätä sekä pohtia LUMA-keskushankkeen tai matematiikkaluokkien edistämistä.

Luku 7

Opinnäytetyöt

7.1 Opinnäytetöiden määrät

Hyväksytyjen opinnäytetöiden määrä on vuonna 2005 kasvanut huomattavasti verrattuna muutamiin aiempiin vuosiin. Vuonna 2005 tehtiin 80 pro gradu -tutkielmaa, kun esimerkiksi vuosina 2003 ja 2004 tehtiin 38 ja 43. Sama näyttää jatkuvan vuonna 2006. Tätä ovat edesauttaneet keskeyttä-neille suunnatut hankkeet opintojen loppuunsaattamiseksi sekä gradunoh-jauksen tehostaminen. Eri suuntautumisvaihtoehtoihin tehtyjen pro gradu -tutkielmien määrät vuodesta 2001 alkaen on esitetty taulukossa 7.1.

Taulukko 7.1: Pro gradu -tutkielmat suuntautumisvaihtoehdon mukaan vuosina 2001-2005 sekä vuoden 2006 elokuuhun saakka (*).

Linja/ Vuosi	2001	2002	2003	2004	2005	2006*
Aineenopettaja	14	25	21	24	50	26*
Matematiikka ja tietotekniikka	2	4	5	6	11	6*
Matematiikka	6	2	7	8	13	7*
Sovellettu matematiikka	5	2	3	2	0	0*
Tilastotiede	3	6	2	3	6	6*
Yhteensä	30	39	38	43	80	45*

7.2 Opinnäytetyön tekemisestä

Pro Gradu -tutkielman tekemisen kynnystä on pyritty madaltamaan tuomal-la laitosta lähemmäs opiskelijaa muun muassa omaopettajatoiminnan kaut-ta. Gradun korostetaan olevan eräs tutkinnon osa, jonka voi suorittaa kuten

muutkin opinnot. Osa opiskelijoista siirtyy työelämään, esimerkiksi opettajiksi tai yrityksiin, jo ennen tutkintonsa loppuun saamista. Tämänkin vuoksi opinnäytetyö kannattaa aloittaa jo hyvissä ajoin ennen opintojen loppumista eikä jättää sitä viimeiseksi opintosuorituksesi. Gradun saattaa venytettyä liiankin laajaksi, joten ajankäyttö kannattaa suunnitella etukäteen.

Aihe

Syventäviä kursseja käydessään voi miettiä Pro gradu -tutkielman aihepiiriä ja kääntyä esimerkiksi kyseisen kurssin opettajan puoleen. Ohjaajat antavat aiheita keskusteltuaan opiskelijan kanssa hänen käymistään kursseista ja mielenkiinnon kohteista. Myös netissä on joitain aiheita (math.oulu.fi). Sopivan gradunaiheen ja ohjaajan löytäminen sekä mahdollisesti graduryhmään osallistuminen edesauttavat gradun tekemistä. Henkilökuntaan voi olla yhteydessä myös sähköpostitse, osoitteet ovat muotoa [etunimi.sukunimi\(at\)oulu.fi](mailto:etunimi.sukunimi(at)oulu.fi). Kannattaa pitää mielessä, että pro gradu -tutkielma on ohjattu opinnäytetyö, jossa opetellaan tieteellistä työskentelyä. Vasta tohtorin tutkielmassa edellytetään itsenäisen työskentelyn hallitsemista ja uuden tiedon luomista. Opinnäytetyöt arvostellaan sen perusteella, miten kypsästi opiskelija on aihetta käsitellyt. Opinnäytetyön jälkeen kirjoitetaan siihen liittyvä kypsyysnäyte.

Ohjaus

Yksi tärkeimmistä asioista gradun tekemisessä on tehokas gradunohjaus. Opiskelijan kannattaa sopia ohjaajan kanssa tapaamisia säännöllisesti ja kyseillä reilusti neuvoa kaikkiaan gradun tekemiseen liittyvissä asioissa kuten sisällöstä, lähteiden käytöstä ja niin edelleen. Matemaattisten tieteiden laitoksen nettisivuilla oleva 'Ohje aineiden ja tutkielmien tekijöille' kannattaa lukea huolella ennen tutkielman teon aloittamista. Pro gradu -tutkielman tekemiseen voi saada tukea myös yliopiston työllistymispalveluiden vuosittaisista graduryhmistä, joissa käydään läpi gradun teon yleisiä asioita ja ongelmia poikkitieteellisessä vertaisryhmässä: <http://www.oulu.fi/careerservices/>.

Tietotekniikka opinnäytetyön apuna

Opiskelija tutustuu jo seminaari tai pro seminaari -vaiheessa matemaattisten tekstin kirjoittamiseen tarkoitettuun LaTeX -ladontaohjelmistoon. Ohjelman ilmaisversiota on saatavilla laitoksella. Tutkielmat kirjoitetaan yleensä tätä käyttäen. Matemaattisen tekstin kirjoittamista voi harjoitella itse tai kursilla Johdatus LaTeXiin 2 op (800149P), joka sisältää opetusta tietokone-luokassa ja harjoitustyön. Kurssin sivuilla voi tutustua oppimateriaaliin ja

ohjelman käytöstä kertovana kirjallisuuteen: www.cc.oulu.fi/~psalmi/latex.Helpperi, johon on koottu tärkeimmät käskyt sekä muuta hyödyllistä tietoa löytyy sivuilla: <http://www.student.oulu.fi/~sarenius/LaTeX/>.

Matemaattisten tieteiden atk-luokat sijaitsevat laitoksen kolmannessa kerroksessa, mutta on päiväaikaan usein ainakin osittain tilastotieteen opetuksen käytössä. Esimerkiksi mikrotukipisteen läheisyydessä sijaitsevista mikroluokissa voi työskennellä sekä päivällä että illalla ja sieltä voi varata etukäteen tietokoneen käyttöönsä. Mikrotukipisteestä voi myös vuokrata kannettavan tietokoneen itselleen. Laitoksen voisi yrittää vaikuttaa siihen, että muissakin kuin tilastotieteen atk-luokissa olisi käytössään tarvittavat ja ajanmukaiset ohjelmat matemaattisen tekstin kirjoittamiseen.

7.3 Yhteistyö aineenopettajakoulutuksen kanssa

Historiaa

Didaktisen gradun ns. Y-malli on peräisin 1990-luvulta. Sitä kehittivät Keijo Väänänen ja Juha Berkovits. Alusta asti pidettiin selvänä, että gradun täytyy sisältää didaktisen osan lisäksi selkeästi matematiikkaan liittyvä erillinen osa. Toisena vuotena pidettiin didaktisen gradun tekijöille suunnattu seminaari. Matematiikan puolelta ohjaajana oli professori Keijo Väänänen ja didaktiikan osiota ohjasi ainedidaktiikan professori Tapio Keranto. Seminaareja ei ole pidetty vuosituhannen vaihteen tienoilla, kuitenkin muutamat yksittäiset opiskelijat ovat didaktisen osion sisältäviä graduja tehneet. Didaktisen osan on voinut tehdä parityönä, matemaattinen osa on tehty yksin. Didaktisia graduja laitoksella on tehty kaikkiaan muutamia kymmeniä.

Didaktinen osa on perinteisesti tehty ainedidaktiikan puolelle. Sen pohjana on joskus käytetty aineenopettajien ainedidaktiikan opinnoissa tehtyä tutkielmaa, jossa tutustutaan opetuksen tutkimukseen sekä teorian pohjalta etä tutkimalla esimerkiksi jonkin asian oppimista peruskoulun yläluokilla tai lukiossa testin tai opetuskokeilun avulla. Ihanteena on ollut, että matemaattinen osa liittyy didaktiseen osaan jollain tavalla. Didaktisessa osassa on voinut esimerkiksi tutkia oppilaiden jonkin asian käsittämistä ja matemaattisessa osassa on käsitelty tätä asiaa. Joskus ohjaajan on ollut hiukan vaikeaa keksiä sopivaa aihetta, josta löytyisi elementaarisia lähteitä. Joskus osat ovat jääneet vähän erillisiksi. Didaktisessa gradussa matemaattiselta osalta ei ole vaadittu niin paljon kuin pelkästään matemaattisen osan sisältävässä gradussa. Aihe

on voinut olla helpompi kuin tavalliselle gradu tekijälle annettava aihe. Pitäudeltaan niin didaktinen kuin matemaattinenkin osa on ollut 40-50 sivua. Didaktinen gradu saattaa olla jonkin verran vaativampi tehdä kuin puhdas matematiikan gradu. Didaktisen gradun tehneet opiskelijat ovat kuitenkin olleet tyytyväisiä. Didaktisesta gradusta on voinut olla hyötyä esimerkiksi aineenopettajana työtä hakiessa.

Didaktinen gradu nykyisin - Matematiikan oppimisen ja tutkimuksen seminaari (5 op tai 10 op)

Didaktisen gradun tarkempia suosituksia työstetään laitoksella parhaillaan. Laitoksen vastuuhenkilönä didaktisille graduille toimii professori Peter Hästö. Syksyllä 2006 on aloitettu uudelta pohjalta didaktisen gradun seminaari, Matematiikan oppimisen ja tutkimuksen seminaari (5 op tai 10 op). Seminaariin voivat osallistua didaktista gradua tekevät mutta myös muuten opetuksen kehittämistä kiinnostuneet henkilöt. Seminaarin vastuuhenkilöt ovat matemaattisten tieteiden puolelta Peter Hästö ja kasvatustieteellisen tiedekunnan ainedidaktiikan jaostosta professori Tapio Keranto.

Seminaarissa tutustutaan ryhmissä syvällistä matematiikan osaamista vaativaan matematiikan didaktiikan ja oppimisen tutkimukseen. Ryhmä tekee taustatutkimusta, jonka jälkeen suunnittelee oman tutkimuksen. Tutkimus voi olla sovellettu, esimerkiksi opetuskokeilu tai perustua kirjallisuuskatsaukseen. Ryhmä kirjoittaa lyhyen raportin tekemästään tutkimuksesta. Ryhmätyövaiheesta jokaiselle jää raportti ja datat, joiden pohjalta graduun tähtäävät tekevät oman työnsä. Materiaali on kaikilla sama, mutta gradun kirjoittamisvaihe tehdään itsenäisesti omilla taustatiedoilla. Ajatustenvaihto samantyyppistä gradua tekevien kesken ei ole poissuljettu. Gradu aiheen voi saada opettajilta tai jos didaktinen aihe on mietitty itse valmiiksi, tarkastetaan, onko sen kysymyksenasettelu matemaattisesti mielekäs.

Tarkoituksena on, ettei didaktinen gradu ei jatkossa välttämättä sisältäisi erillisiä didaktiikan ja matematiikan osia. Tämä on mahdollista huolellisella aiheen valinnalla ja tutkimuskysymysten asettelulla. Tutkimusideat tulisi liittää aiheeseen luonnollisella tavalla. Esimerkkiaihe voisi olla differentiaalilaskenta, jota tarkastellaan aiheen historiallisen kehittymisen ja ongelmien kannalta sekä opetuskokeilun kautta. Eräänä tarkoituksena on tuoda esille lukiomatematiikan yhteys yliopistomatematiikkaan.

Seminaarin tarkoitus ei ole olla pelkästään graduseminaari. Toiveena on, että

siihen voisi jatkossa liittyä erilaisia tutkimusprojekteja, joihin opiskelijat voisivat osallistua. Laitos on mukana valtakunnallisessa matematiikan, fysiikan ja kemian tutkimuskoulussa, jossa tehdään didaktisen näkökulman sisältäviä lisensiaatin ja tohtorin tutkielmia. Oulun Matemaattisten tieteiden laitoksella tutkimuskouluun on toistaiseksi tehty lisensiaattitöitä. Matematiikan aineenopettajiksi valmistuneita on lähtenyt kasvatustieteiden puolelle tekemään luokanopettajien matematiikkaa sisältävää tutkimusta. Matemaattisten tieteiden laitokselle on haaste miettiä, millaisia matematiikan opinnäytetyöt jatkossa ovat ja missä määrin sisältävät didaktista puolta.

Lisätietoja seminaarista ja esimerkkejä aiheista:
<http://cc.oulu.fi/phasto/teach/aosem/>.

7.4 Opinnäytetyöt yrityksiin ja laitoksen projekteihin

Opinnäytetyön tekeminen laitoksen ulkopuolella on ennen kaikkea kiinni opiskelijasta itsestään. Puhtaassa matematiikassa aiheita voi olla hiukan vaikeampi löytää. Oma aktiivisuus on tärkeää. Esimerkiksi laitoksen ilmoitustaulu ja kannattaa tarkkailla, lehdissä harvemmin etsitään projektityöntekijöitä. Joskus mahdollinen paikka voi löytyä työharjoittelupaikasta tai tutkijoiden välisten henkilökohtaisten kontaktien kautta.

Sovelletussa matematiikassa noin puolet graduista tehdään laitoksen ulkopuolelle, yleensä teollisuuteen tekniikan projekteihin. Graduista on tehty muun muassa tietoliikenteen alueelle, metalliteollisuuteen ja VTT:lle. Jos aloite graduista tulee työpaikalta, he myös yleensä maksavat gradun tekemisestä korvauksen. Omalla laitoksella soveltavia graduja on tehty Akatemian ja Tekesin rahoittamien projektien puitteissa. Esimerkiksi aineen jähmettymiseen liittyviä inversio-ongelmia on tutkittu laajasti terästeollisuuden tutkimus- ja tuotekehityshankkeissa. Näiden puitteissa on voinut löytää opinnäytetyön aiheen erityisesti jatko-opintovaiheessa.

Yhteistyössä yritysten kanssa tehdyt opinnäytetyöt ovat onnistuneet hyvin. Ohjausta ollaan annettu gradun sisällöstä. Esimerkiksi tuotekehittelyä koskevassa työssä on voitu pohtia yhdessä, mitä graduun voi laittaa ongelman selvittämisestä. Matemaattisen taustan ja mallintamisen täytyy sovittaa yrityksen antama aiheeseen. Aiheet voivat liittyä suoraan yrityksen tuotekehittelytyöhön. Esimerkiksi yrityksellä voi olla optimointiongelma ja valmi-

ta metodeja siihen. Teoriasta joudutaan joskus hyppäämään melko suoraan sovellukseen, ettei gradu laajene liikaa. Laitoksen ulkopuolelle tehtävää gradua varten opiskelija voi joutua lukemaan jonkin verran normaalia enemmän kirjallisuutta, että pääsee aiheeseen sisälle. Ohjaajalle tällaisen gradun tekeminen on opettavaista, sillä asiat voivat olla hänellekin ennestään vieraita. Tutkielman asiasisällön on usein tarkastanut myös joku teollisuudesta. Joskus graduissa on jouduttu miettimään salassapitoasioita, ja jokin osa on jätetty pois kirjaston versiosta.

7.5 Tilastotieteen opinnäytetyöt

Tilastotieteen opinnäytetyöt ovat aina ongelmalähtöisiä, ts. niissä tutkitaan reaalia maailman ongelmia ja pyritään mahdollisuuksien mukaan auttamaan niiden ratkaisemisessa. Aihepiirit vaihtelevat laidasta laitaan. Monia tilastotieteen graduja tehdään melko pitkään, tyypillisesti vähintään 9 kk. Opinnäytetöiden tekemiseen ja ohjaukseen on panostettu kovasti. Ohjaajat neuvovat opiskelijoita "kädestä pitäen" sekä tilastollisten mallien hyödyntämisessä että suomen kielen virheettömässä käytössä. Pro gradu -tutkielman tekeminen muodostaa opintojen tärkeimmän ammattitaidon kehittämisvaiheen. Ketään ei haluta "heittää uimataidottomana kylmään veteen".

7.6 Jatko-opinnot ja -opinnäytetyöt

Lisensiaatin ja tohtorin tutkintoja varten tehdään omat opinnäytetyönsä. Matemaattisten tieteiden laitoksella näitä tehdään suhteellisen vähän. Tohtoreita valmistuu vuosittain yksi tai kaksi. Jatko-opintojen suorittaminen onnistuu parhaiten työskennellessä yliopiston sisällä tutkimusryhmässä tai työpaikassa, joka antaa aikaa opiskeluun. Jatko-opiskelijat tekevät lähes poikkeuksetta lisensiaatin työn ennen tohtorin työtä. Lisensiaatin tutkinto sisältää opintoja (60 op) ja opinnäytetyön (90 op). Tohtorin tutkinnon suorittaminen onnistuu lähinnä yliopiston sisällä, sillä hyviä aiheita on matematiikassa hiukan vaikea löytää. Tohtorivaiheessa mennään hyvin syvälle matematiikassa. Sovelletun matematiikan ja tilastotieteen puolella aiheita löytyy paremmin. Tekniikan kehittyessä nopeasti on tutkimuksen tekeminen helpompaa.

7.7 Tutkijakoulut ja seminaarit

Opintojen alkuvaiheessa keskitytään metodologisten valmiuksien antamiseen. Tutkimukseen kiinni pääseminen edellyttää hyvin laajaa tiedollista pohjaa.

Joskus tutkimusryhmiin voi päästä mukaan jo perustutkintovaiheessa. Paremminkin tämä onnistuu kuitenkin tutkijakouluissa sekä jatkokoulutus- ja tutkijaseminaarien yhteydessä. Laitos on koordinoanut Inversio-ongelmien tutkijakoulun sekä ollut osallisena kahdessa valtakunnallisessa tutkijakouluissa: Matemaattinen analyysi ja Sovellettu sähkömagnetiikka. Oulu on mukana teknologiaan painottuneessa Info Tech Oulu Gradu School -tutkijakoulussa, jossa mukana on muutama matemaatikkin. Laitoksen edustaja on Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkijakoulussa ja tutkimusseurassa.

7.8 Kehitysideoita

Graduinfoja, - tapaamisia ja -ryhmiä

Opiskelijoille voisi järjestää infotilaisuuksia pro gradu -tutkielman tekemisestä, sillä monet kysymykset ovat kaikille yhteisiä. Valmistumista motivoisi myös tieto mahdollisuuksista työelämässä. Ohjausta voisi yhä tehostaa sopimalla enemmän tapaamisia ja keskustelemalla enemmän siitä, mitä gradun tekeminen on ja mitä työltä odotetaan. Varsinaisen ohjaajan lisäksi gradua voisi tarvittaessa ohjata apuohjaana toimiva vanhempi opiskelija. Gradua tekeville voitaisiin järjestää myös yhteisiä tapaamisia pienissä ryhmissä, jotta he saisivat tukea toisistaan.

Informaatiota jatko-opinnoista

Opiskelijat eivät välttämättä tiedä riittävästi jatko-opintojen suorittamisesta tai tieteellisestä tutkimuksesta, sillä maisterin tutkinnossa ei päästä vielä nykytutkimuksen tasolle. Kiinnostuneille valmistumassa oleville voitaisiin järjestää tilaisuus, jossa kerrotaan jatko-opiskelusta. Harvojen väitöskirjaa tekevien tukemiseen voisi kiinnittää erityistä huomiota.

Naisten vähäinen määrä laitoksella maisterin tutkielman jälkeen

Jatko-opiskelijoiden ja laitoksen henkilökunnan joukossa on edelleen hyvin vähän naisia, vaikka opinnoista aloittaneissa naisissa ja miehistä on suunnilleen saman verran. Tämä ei luonnollisesti ole pelkästään Oulun ongelma. Näätäisen mukaan vuonna 1998 Suomessa naisia matematiikan opiskelijoista oli 41%, tohtoreista 8%, matemaatikoista 2% ja professoreista 3% (Näätäinen 2000: Matematiikka, naiset ja osaamisyhteiskunta).

Luku 8

Työelämäyhteydet ja alumnitoiminta

8.1 Työelämäyhteydet

Työelämäyhteydet ovat tärkeitä valmistuvien työllistymisen kannalta. Yhteyksiä on tämän vuoksi pyritty ja pyritään pitämään yllä ja laajentamaan. Aineenopettajiksi suuntautuneilla työelämäyhteyksiä on lukiotuutoroinnin, matematiikkakerhojen, matikkaraketit-kesäleirien ja lukion kertauskurssien kautta. Näistä lisää kappaleessa 6. Suurin osa valmistuneista työllistyy opettajiksi, mutta muutkin suuntautumisvaihtoehdot ovat vahvoja. Muiden linjojen työelämäyhteydet ovat lisääntyneet viime vuosina. Merkittävä osa pro gradu -tutkielmista tehdään nykyisin yhteistyössä yritysten kanssa. Erityisesti tilastotieteessä yhteyksiä syntyy työharjoittelun kautta.

8.2 Matemaatikkojen työllistyminen

Matemaattisten tieteiden laitoksella opetus on monipuolista ja kattavaa antaen mahdollisuuksia monenlaisiin työtehtäviin. Suoria valmiuksia työelämään saavat aineenopettajien lisäksi tilastotiedettä ja sovellettua matematiikkaa pääaineenaan opiskelleet. Opiskelija saa valmiuksia asiantuntijana ja tutkijana toimimiseen. Kriittinen suhtautuminen tietoon ja kyky analysoida dataa ovat koulutuksen tuomia ensiarvoisen tärkeitä taitoja. Nykyisin koulutuksessa on panostettu myös työelämän vaatimien ryhmätyötaitojen kehittämiseen.

Matematiikoilla on työelämässä hyvä maine. Työnantajat arvostavat työkaluja, joita matemaatikoilla on hallussaan. Ylipäänsä opintojen selvittäminen

on vaatinut kykyä oppia uutta. Rekrytointitilanne ja persoona vaikuttavat työllis-tymiseen. Aktiivisesti työpaikkaa etsivät ovat löytäneet töitä. Ongelmia voi aiheuttaa ainoastaan, jos etsii aivan tietynlaista työtä ja hyvin rajatulta alueelta. Aineenopettajan paikkojen lisäksi valmistuneita työllistyy paljon esimerkiksi vakuutusyhtiöihin, jonne päteville hakijoille onkin töitä tarjolla jatkuvasti. Sinne työllistyneistä suurin osa on matemaatikkoja, osa tilastotieteilijöitä. Esimerkiksi tietotekniikan erityisosaamista ei välttämättä vaadita vaan työskentely voi olla Excel-taulukkopohjaista. Nämä työpaikat sijaitsevat suurelta osin Etelä-Suomessa. Muita hyvin työllistäviä paikkoja ovat pankit ja IT-teknologia. IT-teknologian aloille otetaan mielellään muitakin kuin insinöörejä töihin. Valtionhallinto, KELA ja Tilastokeskus palkkaavat usein matemaatikkoja. Laitokselta valmistuneet työllistyvät todella hyvin.

Tilastotieteilijöiden työllistyminen

Tilastotieteilijöiden työtilanne on todella hyvä. Valtakunnallisesti kysyntä ylittää tarjonnan. Tilastotiedettä sovelletaan niin monella erikoisalalla, ettei kenenkään aika voi mitenkään riittää kaikkien sovellusalojen seuraamiseen. Monet menetelmälliset ongelmat ovat kuitenkin hyvin samankaltaisia eri sovellusaloilla, joten kerran valittu sovellussuunta ei sulje muitakaan vaihtoehtoja myöhemmin pois. Erityisen tärkeää tilastotieteilijälle on kyky kommunikoida toisten ihmisten kanssa. Uudella sovellusalalla joutuukin yleensä ensimmäiseksi opettelemaan esimerkiksi lääkärien, taloustieteilijöiden tai insinöörien käyttämän ammattislangin. Tilastotieteen yksikössä tehdään opinnäytetyä yhteistyötä mm. Syöpärekisterin, RKTL:n, METLA:n, Outokumpu Polaritin, Ruukin (ent. Rautaruukki) ja TTK:n Tietokonetekniikan laboratorion kanssa.

8.3 Työharjoittelu

Työharjoittelu on otettu matemaattisten tieteiden koulutusohjelman osaksi parikymmentä vuotta sitten. Harjoittelu on pakollinen tilastotieteen pääaineopiskelijoille, muille vapaasti valittava. Matemaattisten tieteiden laitoksella harjoittelun vastuuhenkilönä on toiminut vuodesta 2001 alkaen lehtori Marjatta Mankinen (M 307).

Työharjoittelun aikataulut

Työharjoittelu suoritetaan yleensä 3. tai 4. opiskeluvuoden jälkeen. Harjoittelu kestää 2-3 kuukautta. Kolmen kuukauden harjoittelusta saa 7 op opintosuorituksen ja kahden kuukauden harjoittelusta 5 op. Yleensä harjoittelu on suoritettu 3 kuukauden mittaisina. Ajankohtana on ollut etupäässä kesä, harjoittelu tosin on voinut alkaa jo toukokuun alussa. Työharjoittelusta pidetään info jo edellisen vuoden puolella marraskuussa. Info sisältää tietoa harjoittelun käytännöistä ja tavoitteista. Työharjoitteluun aikovien tulee ilmoittautua vastuuhenkilölle viimeistään tammikuun alkupuolella. Infosta ja hakuaajasta ilmoitellaan sekä ensimmäisen että kolmannen kerroksen ilmoitustauluilla. Työharjoitteluun aikovat ovat myös tervetulleita kuuntelemaan työharjoittelussa olleiden harjoitteluraporttien esitykset. Ne pidetään jo alkusyksystä (syys-, lokakuussa) ja niistäkin tulee ilmoitukset ensimmäisen ja kolmannen kerroksen ilmoitustauluille.

Työharjoittelun osallistujat ja palkkaus

Oulun yliopiston budjetista on varattu opiskelijoiden harjoittelun tukemiseen vuosittain tietty summa. Tämä määräraha jaetaan ensin tiedekunnille ja sitten kunkin tiedekunnan sisällä suoritetaan jako eri laitoksille. Matemaattisten tieteiden laitoksella harjoitteluun on ollut käytettävissä rahoitusta viime vuosina 23-29 kuukautta. Vastuuhenkilö valitsee harjoitteluun pyrkivistä matemaattisten tieteiden koulutusohjelman opiskelijoista (vuosittain hakijoita on ollut noin 13-18) ne, joille harjoittelutuki myönnetään. Kriteereinä ovat harjoittelun pakollisuus ja opintosuoritukset. Harjoittelutuki voidaan myöntää opiskelijalle, jolla on harjoitteluun lähtiessään suoritettuna vähintään 140 op. Valinnassa ensisijalla ovat tilastotieteen pääaineopiskelijat. Kuitenkin muiltakin linjoilta on vuosittain useampikin opiskelija saanut harjoittelutukea.

Suositus on, että harjoittelutuki (v. 2006 940 euroa/kk + sivukulut) myönnetään korkeintaan kahdelle harjoittelukuukaudelle opiskelijaa kohti. Vastavasti työnantajan tulisi rahoittaa harjoittelua omalta osaltaan 1-2 kk. Työnantaja voi halutessaan maksaa omista varoistaan korkeampaa palkkaa, mutta vastaa itse ylimenevistä palkkakustannuksista sivukuluineen. Harjoittelun voi tietysti suorittaa myös niin, että työnantaja maksaa harjoitteluajan koko palkan.

Harjoittelupaikat

Harjoittelupaikan tulee sisällöltään ja laadultaan vastata pääaineen koulutuksellisia tavoitteita. Periaatteena on, että opiskelija etsii paikan itse. Apua etsintään saa kuitenkin vastuuhenkilöltä ja mahdollisesti muiltakin laitoksen opettajilta. Harjoittelupaikasta neuvotellaan ja sovitaan aina etukäteen vastuuhenkilön kanssa. Harjoittelupaikat haastattelevat yleensä harjoittelijoiksi hakevat ja joihinkin paikkoihin vaaditaan myös erillinen hakemus. Ohjaus- ja työelämäpalveluista saa tarkempaa tietoa harjoittelun suorittamisesta ulkomailla. Eräs reitti harjoittelupaikan saamiseen ovat Ohjaus- ja työelämäpalveluiden sivut:

<http://www.oulu.fi/careerservices/harjoittelupaikat/lutk/matemaattiset.htm>

Perinteisesti työharjoittelijat ovat työllistyneet yliopiston sisälle, mutta usein myös yliopiston ulkopuolelle. Vuosien 2001-2006 harjoittelupaikkoja on listattu taulukkoihin 8.1 ja 8.2.

Taulukko 8.1: Työharjoittelupaikat vuosina 2001-2006 harjoittelijoiden määrien mukaan yliopiston ulkopuolella.

Työharjoittelupaikka	Harjoittelijoita 2001-2006
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulu	5
Nokia Networks, Oulu	3
Ericson, Oulu	2
M-Technology Oy	2
Rautaruukki Oyj	2
Tilastokeskus, Helsinki	2
Chydenius-Instituutti, Kokkola	1
Cybelius Software, Oulunsalo	1
eFennia, Oulu	1
Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, Seinäjoki	1
Kuopion yliopisto, Fysiologian laitos	1
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kotka	1
Maa- ja elintarviketalouden tutkimus- keskuksen Pohjois-Savon tutkimusasema	1
Meri-Lappi Instituutti, Ympäristö- teknologian tutkimuskeskus, Kemi	1
Metsäntutkimuslaitos, Kannus	1
MTT, Jokioinen	1
Oulun Diakonissalaitos	1
Pohjois-Pohjanmaan kesäyliopisto, Oulu	1
Pohjois-Pohjanmaan TE-keskus, Oulu	1
Sammon puhelinpankki, Oulu	1
Syöpärekisteri, Helsinki	1
Harjoittelijoita yhteensä	31

Taulukko 8.2: Työharjoittelupaikat vuosina 2001-2006 harjoittelijoiden määrien mukaan Oulun yliopistossa.

Työharjoittelupaikka Oulun yliopisto	Harjoittelijoita 2001-2006
Tietokonetekniikan laboratorio	8
Kansanterveystieteen ja yleis- lääketieteen laitos	6
LuTK, kanslia	4
Hammaslääketieteen laitos	3
LTK, kanslia	3
Matem. tieteiden laitos	3
Opiskelijapalvelut	3
Psykiatrian klinikka	3
Biologian laitos	2
Cupp-projekti	1
Hammas- ja suusairauksien klinikka	1
Konetekniikan osasto	1
Opetuksen kehittämisyksikkö	1
Tietoliikennelaboratorio	1
Harjoittelijoita yhteensä	40

Työharjoittelun anti

Opiskelijalle työharjoittelu on mahdollisuus teoreettisen tiedon soveltamiseen, työelämässä vaadittavien taitojen oppimiseen ja erääseen työkuultuuriin tutustumiseen. Opintoihin työharjoittelu voi vaikuttaa itseluottamuksen ja motivaation parantumisen kautta. Harjoittelu antaa arvokasta työkokemusta. Harjoittelupaikka on melko usein ollut tuleva työpaikka joko lyhyempään tai pitempään työsuhteeseen. Harjoittelijat ovat usein halutessaan voineet saada seminaarin tai gradun aiheita harjoittelupaikasta tai tehneet gradun sinne. Muutama opiskelija on jatkanut harjoittelupaikassaan jopa tohtorin tutkintoon asti.

Opiskelijat ovat yleensä aina kokeneet harjoittelun positiivisena asiana. Luonnollisesti aluksi opiskelijaa on hiukan pelottanut mennä vieraaseen työympäristöön, mutta alun jälkeen on huomannut oppivansa ja osaavansa työskennellä. Ajatukset omasta alasta ovat selkiytyneet. Harjoittelijat ovat kertoneet selvinneensä työtehtävistä ihan hyvin. Vaikeutena on kuitenkin voinut olla ohjaajan loma heinäkuussa. Tällöin työtä on voitu sovitella ja esimerkiksi jakaa kahteen osaan. Työnantaja saa harjoittelun kautta tietoa matematiikan alan koulutuksen sisällöstä ja laadusta. Hän saa myös tilaisuuden rekrytoida tulevia työntekijöitä.

Raportti ja päättöseminaari

Harjoittelijat kirjoittavat laitokselle valmiin kysymyslistan mukaisesti noin 2-3 sivun raportin harjoittelustaan. Tässä kysytään esimerkiksi mitä koulutusohjelman tietoja harjoittelija eniten tarvitsi työssään ja mitä opetukseen sisällyttämättömiä asioita olisi kenties tarvinnut. Laitos saa näin harjoittelun palautteen kautta tietoa työnantajien tarpeesta koulutukseen, ja voi hyödyntää tätä jatkossa opetuksensuunnittelutyössä. Tätä kautta on saatu esimerkiksi palautetta, että teknisen puolen asioista tarvittaisiin enemmän tietoa työelämässä. Matemaattisten tieteiden koulutusohjelmaan on voitu siten ottaa paketti teknillisen tiedekunnan opinnoista.

Harjoittelun jälkeen syksyisin pidetään päättöseminaareja, joissa esitellään kerrallaan 3-4 raporttia. Niiden ajankohdista ilmoitellaan ilmoitustauluilla. Työharjoittelusta kiinnostuneet voivat tulla kuuntelemaan nämä esitykset. Harjoittelua koordinoiva yliopiston Ohjaus- ja työelämäpalvelut kerää myös harjoittelusta palautetta sekä työnantajalta että harjoittelijoilta netissä täytettävän lomakkeen kautta ja kokoaa palautteet yhteen.

Huomioitavaa: Opiskelijan tulee ilmoittaa aikomuksensa tulevan kesän harjoitteluun jo tammikuun puoliväliin mennessä.

8.4 Alumnitoiminta

Suomessa ja erityisesti Oulussa alumnitoiminta on vielä melko uutta. Toiminnassa on kyse ennen kaikkea sosiaalisen verkoston luomisesta. Suomessa side omaan yliopistoon ei ole välttämättä äärimmäisen voimakas, sillä kaikki yliopistot ovat melko tasavertaisia. Yliopiston ja valmistuneiden yhteistoimintaa pyritään kehittämään alumnitoiminnan kautta. Ouluun vuonna perustettu alumniverkosto on syksyyn 2006 mennessä koonnut yhteen noin 2600 alumnia, joista matemaattisten tieteiden koulutusohjelmasta valmistuneita on yli 500. Yhteyksiä entisiin opiskelukavereihin, laitokseen ja yliopistoon voi pitää verkkopalvelun kautta. Palvelun välityksellä tiedotetaan yliopiston tapahtumista ja ajankohtaisista kuulumisista.

Oulun yliopiston alumniverkosto: <http://www oulu.fi/alumni/>

Luku 9

Opintokokonaisuuksien kehittäminen työelämän tarpeita vastaaviksi

9.1 Opintokokonaisuudet matematiikassa

Matematiikka ei riipu lyhyistä trendeistä, joten työelämän muutoksiin vastaaminen ei ole tuottanut vaikeuksia. Jos keskityttäisiin aivan spesifiin ongelmiin ja valmiuksien luomiseen niihin, olisi vaarana, että tieto vanhenee. Puhdas matemaattinen tieto on erilaista, se ei vanhene. Oulussa tilanne kursien monipuolisuuden osalta on hyvä, sillä voi opiskella sovellettua matematiikkaa, algebrallista lukuteoriaa (kryptografia), tilastotiedettä ja matemaattista analyysia. Valikoima on Suomen mittakaavassa hyvinkin laaja. Erikoiskursseihin panostetaan jatkossa yhä enemmän, kunhan laitoksen henkilöstövaihdos ja vaje saadaan siirtymävaiheen jälkeen kuntoon.

9.2 Opintokokonaisuuksien kehittäminen

Pitkällisen opetussuunnittelutyön ansiosta kurssien päällekkäisyyksiä on poistettu ja kurssit saatu vastaamaan paremmin opintopistemääriä. Kurssivalikoima on nykyisellään resursseihin nähden laaja, ja se edelleen elää eri linjojen tarpeiden mukaan. Opintokokonaisuudet on pidetty ajanmukaisina.

Opintokokonaisuuksien sisältöjä on kehitetty opettaja- ja tutkijakoulutuksen tarpeisiin. Matematiikka ja tietotekniikka -linjalla kurssivalikoimaa on kehitetty vastaamaan nykypäivän tarpeita. Opiskeluohjelmaan ovat muun muassa tulleet kurssit salausmenetelmät, koodausteoria, hahmontunnistus ja

informaatioteoria. Linjojen rakenteen samanlainen pohja antaa opiskelijalle joustavan tutkinnon sekä mahdollisuuden monenlaisiin työtehtäviin valmistumisen jälkeen. Aineenopettajaksi valmistuvallekin on sivuaineista riippuen mahdollista halutessaan päästä töihin esimerkiksi yritysmaailmaan.

Ryhmätyöskentely ja uudet opetusmenetelmät

Suurin osa työelämän projekteista tehdään ryhmissä. Ryhmätyöskentelyn osuutta koulutusohjelmassa on lisätty. Tuutoroinnin ja seminaarien kautta opiskelijat tottuvat tähän työskentelytapaan. Uusia ideoita on toteutettu eri kursseilla. Harjoitellaan esimerkiksi ongelmanratkaisua lisämateriaalia käyttäen. Opetuksen interaktiivisuutta on lisätty. Laskuharjoituksissa käytetään joskus ryhmätyöskentelyä. Perinteinen luento-opetus soveltuu silti hyvin matematiikkaan eikä uusia opetusmenetelmiä ole nähty tarpeelliseksi ottaa itsetarkoituksellisesti käyttöön kaikessa opetuksessa.

9.3 Opetuksen kehittämistyöryhmä

Työryhmän juuret

Opettajien ja opiskelijoiden yhteinen opetuksen kehittämistyöryhmä perustettiin vuonna 1991. Tällöin alkoi järjestelmällinen opetuksen kehittäminen. Ensimmäisiä asioita oli selvittää ongelma-kohtia sekä opiskelijoiden etä opettajien näkökulmasta. Eräänä ongelmana koettiin, etteivät opiskelijat tunne henkilökuntaa. Opiskelijat toivoivat muun muassa kesätenttejä, iltaryhmiä, laskuharjoituskopioita, keskustelukurssia matematiikan ongelmista, luennoitsijoiden opetusmotivaation selvittämistä, ajankohtaisen tiedon limitämistä opetukseen ja kertausta ennen kokeita. Ongelmakohtiksi määriteltiin keskeyttäminen, lähtötasoerot, opetuksen eriyttäminen, opiskeluasenteet ja omatoiminen opiskelu, omaopettajatoiminnan saaminen osaksi laitoksen toimintaa.

Vuosi 1995-1996 oli Oulun yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan opetuksen teemavuosi. Tällöin järjestettiin laaja opetuksen kehittämispäivä sisältäen palautteen antamista, esitelmiä ja illanvietto pedagogisine lauluineen. Tähän aikaan opetuksen kehittämistyöryhmän toiminta oli jo hyvässä vauhdissa.

Työryhmä nykyisin

Opetuksenkehittämistyöryhmään kuuluu 10 jäsentä, joista puolet on opiskelijoita. Työryhmä kokoontuu keskimäärin kerran kuukaudessa ja pitää lisäksi yhteyttä sähköpostitse. Työryhmän käsittelemiä asioita ovat muun muassa opinto-oppaan valmistelu, itsearviointiprojekti, kotisivujen kehittäminen, palautepäivän järjestelyt ja kursseihin liittyvien oppisisältöjen pohtiminen. Joitakin asioita kuten palautepäiväjärjestelyjä työstää pienempi työryhmän jäsenistä koostuva ryhmä. Tutkintorakenteen valmisteluryhmä OKTR teki keväällä 2004 laitosneuvostossa hyväksytyn ehdotuksen uuden järjestelmän mukaiseksi tutkintorakenteeksi.

9.4 Opetuksenkehittämishankkeita

Tuella ja taidolla -hanke

Laitos on ollut mukana Helsingin yliopiston kanssa toteutetussa valtakunnallisessa opiskelijoiden ohjauksen kehittämisprojektissa "Tuella ja taidolla -opintojen ohjauksen laatujärjestelmä". Projektin puitteissa ilmestyi Oulun yliopiston opettamiskehitysyksikön julkaisu TUELLA JA TAIDOLLA - ohjauksella energiaa opintopolulle, jossa oli useampia matemaattisten tieteiden laitoksen opiskelijoiden artikkeleita.

OpOKe-hanke

Eräs toinen hanke on yliopisto-opetuksen kehittäminen opettajien koulutuksen ja opiskelijoiden ohjausjärjestelmän avulla, johon osallistuivat Oulun, Kuopion ja Joensuun yliopistot sekä Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Hanke päättyi vuoden 2004 lopussa. Projektin ideana oli luoda malli, jonka avulla suunnitella ja arvioida tuutoritoimintaa. Seminaareihin osallistui laitokselta opettajia sekä kymmeniä opiskelijoita. Hankkeiden päätöksenä pidettiin Valtakunnallinen tuutorointiseminaari 25.-26.3.2004 Kuopion yliopistossa (<http://www.uku.fi/opk/w5w/seminaari.html>).

Opiskelijoiden seminaarissa pitämiä alustuksia:

1. Matti Nuortio: Vertaistuutoroinnin hyödyt ja mahdollisuudet matemaatiikan opetuksessa
2. Tiina Saukkoriipi (yhdessä Alli Huovisen kanssa): Matikka matkaseuran maailmalle -uraohjausta peruskoulusta yliopistoon

3. Leena Koivula: Vauhtia valmistumiseen kurssituutoroinnilla

OpOKe-hanke: <http://www.uku.fi/opk/hankkeet/opoke.shtml>

Oman yliopiston ja laitoksen hankkeita

Opetuskehittämissyksikön järjestämiin korkeakoulupedagogisiin koulutustilaisuuksiin on osallistunut laitoksen henkilökuntaa. Opettajan pedagogisia opintoja on suoritettu. Opetuksen kehittämisessä ovat apuna laitoksen henkilökunnalle järjestetyt sekä opetuksen että tutkimuksen seminaarit sekä henkilökunnan kv-yhteydet ja tietämys opetuksesta muualla. Opetuksen ja laitoksen toiminnan kehittämisestä käydään jatkuvaa keskustelua.

9.5 Tunnustuksia opetuksen kehittämistyöstä

Tunnustuksena työstä matematiikan opetuksen kehittämisessä laitos on valittu valtakunnalliseksi koulutuksen laatuyksiköksi vuosina 1999-2000 ja 2001-2003. Laatuyksiköksi nimeämisen myötä saatu rahoitus on mahdollistanut opetuksen kehittämistyön jatkamisen.

Laitoksen opettajille on myönnetty mm. kolme hyvän opettajan palkintoa, yliopistolehtorien liitos 30-vuotisjuhlastipendi, Suomen matemaattisen yhdistyksen tunnustuspalkinto (<http://solmu.math.helsinki.fi/2004/1/paak.pdf>) ja Osuuspankin 90-vuotisjuhlavuoden tunnustuspalkinto opetuksen eteen tehdystä työstä.

9.6 Opetuksen kehittämiskohteita

Muita kuin manuaalissa mainittuja opetuksen kehittämiskohteita voisivat olla yhteistyö eri tahoihin ja erityisesti kansainväliset yhteydet ja kansainvälinen toiminta. Opetuksen ja tutkimuksen yhteistyön lisäämisen mahdollisuuksia voisi miettiä.

Luku 10

Opintonsa keskeyttäneet

10.1 Keskeyttäminen

Keskeyttäneiden tarkkaa määrää on vaikea arvioida, sillä osa opiskelijoista vaihtaa alaa ja osalla opinnot viivästyvät esimerkiksi työelämään siirtymisen vuoksi. Erityisesti opintojen alku- ja loppuvaiheet ovat riskejä opintojen jatkumisen kannalta. Alkuun pääseminen on oleellista oppiaineen kasautuvan luonteen vuoksi, ja loppuvaiheessa pro gradu -tutkielma voi aiheuttaa omat vaikeutensa. Kaikkia aloittaneita ei voida pitää alalla, mutta keskeyttämisiä voidaan vähentää. Tähän matemaattisten tieteiden laitoksella on kiinnitetty paljon huomiota ja ryhdytty erilaisiin tukitoimiin kuten tuutorointiin ja omaopettajatoimintaan. Tämä on välttämätöntä paitsi työelämän ja tutkimuksen tarpeiden niin myös valmistuneiden määrään perustuvan rahoituksenkin vuoksi.

10.2 Tutkinnon suorittaminen

Useita keskeyttäneitä on viime vuosina saatu suorittamaan opintonsa loppuun. Esimerkiksi vuonna 2005 maisterin tutkinnon suoritti loppuun 15 keskeyttänyttä. Vuosittain matemaattisten tieteiden laitoksella aloittaa noin 100 opiskelijaa. Valmistuneita vastaavasti on vajaat neljäkymmentä; vuonna 2002 valmistui 39, vuosina 2003 ja 2004 molempina 36 sekä vuonna 2005 maisterin tutkinnon suoritti 65 opiskelijaa. Valmistuneista tietoa taulukossa 10.1.

Taulukko 10.1: Kirjautuneet uudet opiskelijat, kirjoilla olevat opiskelijat yhteensä ja suoritettut ylemmät perustutkinnot sekä keskimääräinen suoritus aika vuosina 2002-2005.

Perustutkinto-opiskelijat	2002	2003	2004	2005
Kirjautuneet uudet opiskelijat	146	92	98	121
Kirjoilla olevat opiskelijat yhteensä	661	645	682	729
Suoritettut ylemmän perustutkinnot	39	36	36	65
Ylemmän kk-tutkinnon keskimääräinen suoritus aika vuosina yhden desimaalin tarkkuudella	7,5	8,2	7,1	
mediaani	6,1	5,9	5,8	6,2

10.3 Keskeyttäneiden ja opinnoissa viivästyneiden kartoitus

Opiskelijoiden opintosuoritukset ja suoritettut opinnot kirjataan ylös. Rekisteristä on mahdollista etsiä esimerkiksi tiettyä vuonna aloittaneita opiskelijoita, jotka eivät ole valmistuneet. Yhteyden ottamiseksi täytyy selvittää opiskelijan uudet yhteystiedot. Yhteydenotoissa keskeyttäneisiin kannattaa olla hienotunteinen, ettei yhteydenotto mene esimerkiksi kuolleen opiskelijan omaisille. Keskeyttäneiden ja opinnoissa viivästyneiden kartoituksessa roolinsa on henkilökohtaisilla kontakteilla. Opettaja voi kysellä sähköpostitse, miksi tuttua opiskelijaa ei ole enää näkynyt. Keskeyttämisen syitä on selvitetty osana kaikille opiskelijoille suunnattua kyselyä vuonna 1992 sekä kirjeitse vuosituhatien vaihteessa.

Keskeyttäneiden ja viivästyneiden kartoituksen ensimmäisessä vaiheessa Alli Huovinen otti yhteyttä vähintään 100 opintoviikkoa suorittaneisiin opiskelijoihin, joiden opinnot olivat alkaneet vuonna 1996 tai aiemmin. Matematiikan opintojen määrä tarkastettiin alan vaihtamisen varalta. Myöhemmin yhteydenotot laajenivat vuoden 1996 jälkeen opintonsa aloittaneisiin. Opiskelijoihin otettiin yhteyttä henkilökohtaisesti. Puhelinsoitot koettiin positiivisina ja ne tuottivat tuloksia. Useita opiskelijoita on tullut suorittamaan tutkintonsa loppuun.

10.4 Aineenopettajien lisäkoulutusohjelma 2004-2006

Hankkeen tausta

Vuosina 2001-2003 tutkintojen loppuun saamiseksi pyöri aineenopettajille tarkoitettu 'Pilottihanke'. Tämän avulla pyrittiin vastaamaan aineenopettajapulaan tietyillä alueilla. Tavoitteena oli kouluttaa yhteensä 40 matematiikan, fysiikan, kemian ja englannin aineenopettajaa. Ilmoituksilla ei keskeyttäneitä tavoitettu kovin hyvin. 'Pilottihanketta' seurasi 'Aineenopettajien lisäkoulutusohjelma'. Keväällä 2004 alkoi opetusministeriön rahoittama luonnontieteellisen, humanistisen ja kasvatustieteiden tiedekuntien yhteinen aineenopettajien lisäkoulutusohjelma opintonsa keskeyttäneille. Koulutuksen päämääränä on maisterin tutkinto ja aineenopettajan pätevyys. Hankkeella pyritään vastaamaan aineenopettajapulaan sekä kehittämään aineenopettajakoulutuksen toteutusta ja sisältöjä koulumaailman nykyisiä tarpeita vastaaviksi. Tarkoituksena on tavoittaa henkilöt, joille normaali päätoiminen opiskelu ei ole mahdollista. Opiskelijoille järjestetään opetusharjoittelu ja joustava opetussuunnitelma. Osalle opiskelijoista on mahdollista suorittaa myöhemmin myös luokanopettajan monialaiset opinnot ja sitä kautta luokanopettajan pätevyys. Hanke on 2,5 -vuotinen. Hankkeessa oleellista on yhteistyö eri tahojen välillä. Ohjelmasta tiedotettiin ilmoituksilla ja matemaattisten tieteiden laitoksella soittamalla tai sähköpostitse.

Osallistujat

Ohjelmaan otettiin matematiikan, fysiikan, kemian sekä englannin opiskelijoita. Suurin osa opiskelijoista oli töissä. Opiskelijoilla tuli olla suoritettuna vähintään 30 ov yhdessä opetettavassa aineessa ja 15 ov toisessa opetettavassa aineessa tai vähintään 45 ov yhdessä opetettavassa aineessa. Lopullinen valinta suoritettiin esivalinnan ja pedagogisten opintojen soveltuvuuskokeen pohjalta. Luonnontieteellisen tiedekunnan puolelle hakijoita oli 34, joista otettiin 23 pääaineittain matematiikka 16, kemia 3, fysiikka 4. Englannin pääaineopiskelijoita aloitti 10. Vuodenvaihteessa opiskelijoita otettiin lisää seuraavasti: matematiikka 7, fysiikka 1, kemia 0, englanti 1. Matematiikan opiskelijoiden määrä oli noin puolet kaikista valituista. Matemaattisten tieteiden laitokselle saatiin projektirahoituksesta tuntiopettajan paikka 2,5 vuodeksi. Projektissa toimi aluksi Alli Huovinen. Syksystä 2004 lähtien Markus Miettunen on toiminut tuntiopettajana ja projektissa olevien opiskelijoiden yhteyshenkilönä. Syksyllä 2006 hänen tilallaan matemaattisten tieteiden laitoksella jatkaa Marko Leinonen. Tiedekunnan koordinaattoriin Helena

Tirriin on tarvittaessa voinut olla yhteydessä.

Projektin käynnistyminen

Osa ohjelmaan valituista aloitti opintonsa jo kesätuutorikursseilla (vanhemman opiskelijan ohjaamalla kurssilla) kesällä 2004. Virallisesti projekti lähti käyntiin syksyllä 2004. Matemaattisten tieteiden laitoksella opiskelijoille pyrittiin aluksi tekemään henkilökohtaiset opetussuunnitelmat. Kaikki opiskelijat eivät kuitenkaan sitä halunneet. Aloittaneille on ollut tarjolla opinnonohjausta, ja yhteyshenkilö on tiedottanut ja informoinut heitä erilaisista kursseista, esimerkiksi kesäkursseista. Yhteydenotot ovat tapahtuneet pääasiassa sähköpostitse ja henkilökohtaisilla tapaamisilla. Ensimmäisenä vuonna moni suoritti opetusharjoittelun. Opetusharjoittelu voitiin suorittaa joustavasti projektissa olleiden muodostaessa oman ryhmänsä. Ensimmäisenä talvena järjestettiin viikonloppukurssina syventävä kurssi Analyysi III.

Opintojen sujuminen

Aloittajat olivat ja ovat edelleen hyvin eri vaiheissa opintojaan. Osalla oli paljon kursseja suorittamatta, osalla ei puuttunut juurikaan kursseja gradun lisäksi. Suurin osa työskentelee opiskelun ohessa, osa opettajana. Monilla työ oli pätkätyötä, joten työnantajan kanssa neuvottelu esimerkiksi opintovapaasti oli vaikeaa. Projektissa mukana olevat tulevat eri paikkakunnilta Pohjanmaalta Lappiin. Aikataulujen sovittaminen työn ja perheen kanssa sekä pitkät välimatkat ovat vaikeuttaneet opiskelua. Osalla aiempien opintojen suorittamisesta oli hyvinkin pitkä aika. Monet suorittivat opintojaan tenttimällä, osa osallistuu lähiopetukseen. Ensimmäisenä vuonna opinnot etenivät hyvin, toisena vuonna tahti hidastui. Aloittaneista kevääseen 2006 mennessä viisi on valmistunut ja muutama keskeyttänyt. Syksyllä 2006 opiskelijoita valmistui vielä lisää. Suurin keskeyttämissyy on mahdollisesti ollut vaikeus sovittaa opinnot yhteen työssä käymisen kanssa.

Aineenopettajien lisäkoulutusohjelman tulokset olivat paljon paremmat kuin aiemman Pilottihankkeen. Se tavoitti keskeyttäneitä paremmin ja valmistuneiden määrä kaksinkertaistui. Tässä oleellisessa osassa olivat henkilökohtaiset yhteydenotot soittamalla ja sähköpostitse. Lisäkoulutusohjelma jatkuu vuoden loppuun 2006, jonka jälkeenkin opiskelijat voivat halutessaan jatkaa opintojaan normaaleina opiskelijoina. Hankkeen antaman tuen loppuminen mahdollisesti hidastaa opiskelutahtia, mutta toivon mukaan osa opiskelijoista vielä valmistuu. Opiskelijat ovat toivoneet vielä enemmän joustavuutta, esimerkiksi useampien kurssien järjestämistä ilta- tai viikonloppukursseina.

10.5 Työvoimapolitiittinen koulutus

Opintonsa keskeyttäneille työttömille tai työttömyysuhanalaisille on mahdollista suorittaa ylempi korkeakoulututkinto loppuun työvoimapolitiittisena koulutuksena. Tämä mahdollistaa keskeyttäneen opiskelun taloudellisesti, sillä tällöin saa työttömyyspäivärahan sekä 8 tai 16 euron suuruisen lisäkorvauksen viideltä päivältä viikossa. Oppimateriaalit kustannetaan. Normaalisti työttömyyspäivärahalla olevat eivät saa opiskella päätoimisesti. Työttömyysrahan saamiseksi opinnot täytyy keskeyttää vähintään vuodeksi kerrallaan. Jos sinä aikana suorittaa opintoja, täytyy työttömyyspäivärahat maksaa takaisin.

Koulutukseen tulevilla täytyy olla suoritettuna yliopisto-opintoja vähintään 100 opintoviikkoa ja siitä pääaineessa 40 ov. Opiskelu on päätoiminta ja kestää enintään 500 opiskelijatyöpäivää. Vuonna 2004 alkaneessa koulutuksessa (kiintiö 16) oli luonnontieteellisessä tiedekunnassa (lisävalinnat huomioiden) yhteensä 25 opiskelijaa, joista matemaattisten tieteiden laitoksen opiskelijoita kymmenen. Hanke loppui syksyllä 2006. Uusin koulutus alkoi 1.8.2006. Projektille myönnetystä kokonaisrahoituksesta laitos saa osansa puolivuositain suoritettujen opintoviikkojen mukaan ja päättää itse sen käy-töstä. Kukin opiskelija tuo laitokselle lukukaudessa 20 tuntia ohjausresursseja. Saa-dulla rahoituksella on muun muassa järjestetty ylimääräisiä kursseja.

Hankkeen antama tuki

Oleellista toiminnassa on ollut eri tahojen ja laitosten yhteistyö sekä niin sanottu yhden luukun periaate. Se, jolta tullaan kysymään neuvoa, selvittää asiaa eteenpäin eikä vain ohjaa seuraavalle ihmiselle. Aikuisopiskelijat arvostavat sitä, että heidän sähköposteihinsa vastataan nopeasti. Opiskelumotivaatiota lisää aikaisemmin suoritettujen opintojen näkyminen WebOodissa. Projekteissa olevien opintoja on seurattu ja otettu yhteyttä jos lukukaudessa ei ole kertynyt vähintään 15 opintoviikkoa. Muiltakin osin projekteissa mukana olleista on huolehdittu tavallisia opiskelijoita enemmän ja heihin on oltu yhteydessä laitoksen taholta. Päivärahalla opiskelevia on voitu vaatia opiskelemaan. Opiskelijat eivät yleensä ole pahastuneet yhteydenotoista. Matemaattisten tieteiden laitoksella on projektissa opiskeleville järjestetty henkilökohtaisia tuutoreita ja yhdelle tilastotieteen opiskelijalle lisägradunohjaaja. Tuutoritupaa ja tuutoreita on luonnollisesti voinut hyödyntää esimerkiksi esitietojen kertaamisessa. Keskeyttäneiden gradunohjauksessa on voitu lähteä tavoittelemaan ensin vain läpipääsyn tasoa ja vasta sen jälkeen mahdollisesti laajennettu työtä.

Projektissa opiskelijat saavat vertaistukea. Ensimmäisen kuukauden orientoivissa opinnoissa on käyty muun muassa atk-taitoja ja Ohjaus- ja työelämäpalveluiden järjestämää uraohjausta 2-3 kertaa viikossa. Jatkossa uraohjausta on ollut ryhmälle kerran kuukaudessa sekä tarvittaessa yksilöohjausta. Opiskelijat ovat luonnollisesti saaneet laitoksen opintoneuvontaa. Riittävien atk-taitojen saavuttaminen on hyvin oleellista jo senkin vuoksi, että suurin osa tiedottamisesta tapahtuu sähköpostitse.

Hankkeen onnistuminen

Opiskelijat ovat hyötynneet tuesta. Työvoimapolitiittinen koulutus on yleensä keskeytetty terveydellisistä syistä. Monelta opiskelijalta ei ole puuttunut montaa tenttiä. Erityisen tärkeäksi matemaattisten tieteiden laitoksella opiskelijat ovat kokeneet tehokkaan gradunohjauksen. Ohjaajaa on tavattu 2-3 viikon välein. Gradunohjausta on muutenkin tehostettu viime vuosina.

Matemaattisten tieteiden laitoksen osalta hanke on onnistunut todella hyvin. Aktiivisesti mukana olleista yhdeksästä seitsemän on valmistunut 24.5.2006 mennessä, yksi tekee gradua ja yksi on keskeyttänyt. Kaikkiaan hankkeen kiintiö oli luonnontieteellisessä tiedekunnassa 16 opiskelijaa ja valmistuneita on 11 eli valmistumisprosentti on todella hyvä verrattuna työvoimapolitiittisen koulutuksen normaaliin valmistumisprosenttiin, joka on noin 50 %.

Opintojen uudelleen käynnistäminen

Opinto-oikeus säilyy, joten keskeytyneet opinnot on voinut tulla suorittamaan loppuun. Tutkintoa varten suoritettavat opintokokonaisuudet eivät vanhene, tosin laitos voi vaatia opintojen täydentämistä ajan tasalle. Tutkintorakennemuutoksen myötä vanhan tutkintorakenteen mukaan aloitetut opinnot täyttyä suorittaa loppuun vuoteen 2008 mennessä tai siirtyä suorittamaan niitä uuden tutkintorakenteen mukaisesti. Syksystä 2005 lähtien opintojen suorittamiseen saa käyttää 3+2 vuotta, perustellusta syystä lisää 2+2.

Opiskelun, työn ja perheen yhdistäminen

Opintoja jatkettaessa voi järjestelyissä olla huomioitavana esimerkiksi työ ja lasten hoito. Työnantajalle voi ehdottaa 60% työaika, joka mahdollistaa opiskelun työn ohessa. Tällöin nettopalkka ei välttämättä laske kovin merkittävästi, kun huomioidaan pienenevä veroprosentti. Oulussa on oikeus

viedä lapsensa päivähoidon viitenä päivänä kuussa erillistä korvausta vastaan. Tällöin ei menetä kotihoidon etuuksia. Tämä voi mahdollistaa jollakin tehokkaasti tenttiin lukemisen. Neuvoja ja apua kannattaa pyytää.

10.6 Kehitysideoita

Keskeyttämisten vähentäminen

Keskeyttämisen syitä voisi kartoittaa enemmän. Keskeyttämisten ennaltaehkäisemiseksi opiskelijoiden motivointiin ja pro gradu -tutkielman tekovaiheeseen tulisi kiinnittää vielä enemmän huomiota. Opiskelijalle on tärkeä tietää, mihin ammattiin voi valmistua, ja että sitä arvostetaan. Informointi työllistymismahdollisuuksista motivoisi opiskeluun.

Keskeyttäneiden ohjaus ja atk-taitojen päivitys

Keskeyttämisen jälkeen opintojaan aloittavien atk-taidoissa voi olla puutteita. Vaikeuksia voivat tuottaa sen tyyppiset asiat kuten mistä saada tunnukset, miten käyttää sähköpostia, tietokantoja ja miten kirjoittaa kaavoja. Kaikille opintonsa keskeyttäneille voisi olla tarpeen ohjattu pienryhmäkursssi, joka sisältäisi esimerkiksi 20 tuntia atk-opetusta. Keskeyttäneitä varten voisi olla yhteyshenkilö, esimerkiksi pienryhmänohjaaja, joka neuvoisi takaisin alkuun pääsemisessä, jottei tauon jälkeen aloittaminen kaadu käytännön asioiden selvittämiseen. Opinto-ohjaus on erityisesti opintonsa keskeyttäneille ensiarvoisen tärkeää. Koska opinto-ohjaajan ja amanuenssin aika on rajallista, voisi tehtävään palkata esimerkiksi vanhempia opiskelijoita.

Keskeyttäneiden erityistarpeiden huomiointi

Kun edellisesti opiskelusta on vuosiakin aikaa, opiskelijoiden esitiedoissa voi olla suuriakin puutteita. Keskeyttäneitä voisi ohjata esimerkiksi tuutorituvalle ja järjestää kertausta. Henkilökohtaisia pieniä tuutoriryhmiä tai opintopii-rejä voisi perustaa tueksi syventäville kursseille tai graduntekoon. Vertais-tukiryhmille ja uraohjaukselle voisi olla oma annettavansa. Työssä käyvät opintojaan jatkamaan tulleet täytyy ehdottomasti huomioida järjestämällä useampia ilta- ja viikonloppukursseja. Lukuvuonna 2005-2006 niitä ei resurs-sien puutteen vuoksi järjestetty ollenkaan. Keskeyttäneitä työssä käyviä opiskelijoita voisi ohjata työskentelemään jonkin aikaa osa-aikaisesti. Laitos voisi olla jopa suoraan yhteydessä työpaikkoihin kertoen tutkinnon suorittamisen merkityksestä.

Luku 11

Palautejärjestelmä

Laitoksen palautejärjestelmän arvioidaan toimivan hyvin. Siinä suuri rooli on opiskelijoiden aktiivisella osallistumisella opetuksen kehittämiseen ja arviointiin.

11.1 Palautepäivä

Vuosittain järjestetään palautepäivä, johon kerätään palautetta ennalta nettissä ja kirjallisesti. Järjestäjänä toimii osa opetuksenkehittämistyöryhmästä. Palautepäivää mainostetaan luennoilla ja ilmoitustaululla. Palautepäivän ajankohdalta luentoja on peruttu, jotta opiskelijat voivat osallistua niihin mahdollisimman laajasti. Päivä on opiskelijalähtöinen. Palautepäivässä esitellään saatu palaute ja keskustellaan siitä. Palautepäivän yhteydessä esimerkiksi valmistuneet käyvät kertomassa työelämässä olemisesta. Palaute koostetaan yhteen ja toimitetaan eteenpäin kurssien luennoitsijoille.

11.2 Kurssipalautteet

Yksittäisistä kursseista palautetta keräävät kurssin opettajat. Palautepäivässä kursseista saadut palautteet toimitetaan kurssien vetäjille, jonka vastuulla on kehittää niiden perusteella kurssiaan. Palautteen käsitteleminen on siten yksilöllistä. Osalla opettajista opetuksessa on työssään suurempi osa. Joka tapauksessa opettaja voi itse valita itselleen sopivia opetustapoja — opettajia on erilaisia.

Palautetta on joskus kerätty koetilanteen yhteydessä, jolloin opiskelijalla saa koepaperin lisäksi palautelomakkeen, jonka täyttämiseen hän saa esimerkiksi 10 minuuttia ylimääräistä aikaa. Tällä tavoin palautetta on saatu hyvin.

11.3 Jatkuvan palautteen kerääminen

Opetuksesta saadaan jatkuvaa palautetta tuutori- ja omaopettajatoiminnan kautta. Opiskelijat voivat kertoa heille ajatuksiaan opetuksesta ja muusta laitoksen toiminnasta. Opiskelijoilla on mahdollisuus antaa palautetta matemaattisten tieteiden laitoksen internetsivujen kautta. Opiskelua tutkitaan seuraamalla tilastollisesti opintojen suoritusmääriä ja tasoja. Jatkuvan palautteen avulla voidaan arvioida yksittäisten kurssien sisältöjä, kuormittavuutta ja laajuutta. Tämä oli tärkeänä apuna tutkintouudistuksen suunnittelussa.

Tilastotieteessä luennoitsija pitää yleensä itse ainakin yhden harjoitusryhmän, jonka avulla hän saa suoraa palautetta luennoista ja pääsee näkemään oppimistuloksia käytännön harjoittelun yhteydessä.

11.4 Kehitysideoita

Opettajat voisivat olla keskenään yhteistyössä opetuksen kehittämisessä aluksi pohtien esimerkiksi toistensa käyttämiä opetustapoja sikäli, jos ne eivät ole täysin tiedossa. Myös opettajien osallistuminen palautepäivään on tärkeää kuten opiskelijoidenkin.

Vanhemmilta ja juuri valmistuneilta opiskelijoilta voisi kerätä tarkempaa palautetta opiskeluista yleensä. Kurssipalautetta voisi antaa kurssin keskelläkin ja loppupalautteen kerätä tenttien yhteydessä.

Luku 12

Mediayhteistyö

Medianäkyvyys on oleellista matemaattisten alojen arvostuksen kannalta. Aloille tarvitaan opiskelijoita. Matematiikan osajista on pulaa ja tulee jatkossakin olemaan esimerkiksi aineenopettajien kohdalle suurten ikäluokkien siirtyessä eläkkeelle lähivuosina. Pitkän matematiikan kirjoittaa vain kolmannes lukiolaisista, kun jatko-opiskelupaikkoja olisi tarjolla paljon useammalle. Kaikki kirjoittaneista eivät hakeudu alalle, jossa tarvitaan pitkää matematiikkaa. Matemaattiset aineet eivät kiinnosta riittävän monia oppilaita, varsinkaan tyttöjä.

12.1 Näkyvyys lehdissä ja televisiossa

Matemaattisten tieteiden laitos on ollut esillä mediassa lehtikirjoitusten sekä televisio- ja radiohaastatteluiden kautta. Esimerkiksi tuutorointi, matematiikkakerhot ja lukiolaisten kertauskurssit ovat herättäneet kiinnostusta. Eri medioista on oltu suoraan yhteydessä laitokseen tai laitokselta on informoitu esimerkiksi matematiikkaleireistä. Tietoa matemaattisten alojen työtilaisuus-tilanteesta on välitetty eteenpäin.

Oulun yliopistolla talvella 2004 järjestetyt matematiikan päivät sekä syksyllä 2005 järjestetty MAOL:n syyspäivät ja koulumatematiikka 2005 tapahtuma toivat niinkään näkyvyyttä. Vuosittain järjestetyt päässä-laskukilpailut Rotuaarilla tuovat myös näkyvyyttä. Silti riittävän paljon medianäkyvyyttä matematiikka ei saa kuten yliopiston rehtorin avajaispuheessaan syksyllä 2006 toi esille (ks. johdanto). Matematiikan merkitystä ja mahdollisuuksia tulisi tuoda enemmän esille eri tiedotusvälineissä. Eräs osa näkyvyyttä ovat laitokset internet-sivut, joita on kehitetty ja kehitetään.

Haastatteluja ja artikkeleja

Haastatteluja on ollut eri medioissa. Lehtijuttuja, artikkeleita ja mielipidekirjoituksia on julkaistu useissa eri lehdissä. Laitoksen henkilökunnan ohella myös opiskelijat ovat usein kirjoittaneet matematiikkaan liittyviä kirjoituksia.

Alla on listattu muutama syksyn 2006 mediapoiminto sekä opiskelijoiden kirjoittamia artikkeleja:

1. Syksyllä 2006 Ylen tv-uutisten haastattelu kertauskursseista
2. Oulu-lehti 2.7.2006 Matematiikka on kaunista, Alli Huovisen haastattelu (lehtijuttu matematiikan kertauskursseista)
3. Riikka Palkin artikkeli "Aineenhallinta aineenopettamisen perusta" Dimensio-lehdessä 4/2006
4. Emilia Mannisen ja Riikka Palkin artikkeli "Tervetuloa matematiikkarakettimatkalle!" Dimensio-lehdessä 3/2006
5. Tuomas Kortelaisen, Meeri Mustosen, Matti Nuortion ja Riikka Palkin artikkelit julkaisussa "Tuella ja taidolla -ohjauksella energiaa opintopolulle"; Maikkola ja Olkkonen (toim.), Oulun yliopiston opetuksen kehittämissyksikön julkaisuja. Dialogeja 6, Oulun yliopistopaino 2004.
6. Riikka Palkin artikkeli "Aineenopettajan aineenhallinnan tärkeydestä" Matematiikkalehti Solmussa 2/2003

12.2 Matematiikan päivät 8.-9.1.2004

Joka toinen vuosi eri yliopistoissa järjestettävät matematiikan päivät saatiin Ouluun vuonna 2004. Tapahtuman järjestivät Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos yhdessä Suomen matemaattisen yhdistyksen kanssa. Pääesitelmät pitivät professori Antti Kupiainen, HY, professori Jean Mawhin, Université de Louvain ja professori Michel Waldschmidt, Paris VI.

Ohjelma koostui neljästä sessiosta (vastuuhenkilö). Oulun yliopistoa niissä edustivat:

1. **Sessio I Matematiikan tutkimus** (professori Vesa Mustonen OY)
 - (a) Jorma Arhippainen (OY): On Algebra-norms
 - (b) Juha Kinnunen (OY): Recent advances in analysis on metric spaces

- (c) Pekka Salmi (OY): On the Algebraic Structure of $L^1(G)^{**}$ and $LUC(G)^*$

2. **Sessio II Matematiikan opetus** (lehtori Alli Huovinen OY ja dosentti Marjatta Näätänen HY)

- (a) Tapio Keranto (OY): Opettajakokelaiden matemaattisesta ja pedagogisesta sisältötiedosta: tapauksena verrannollinen päättely ja murtolukujen jakolasku
- (b) H. Kupila ja M. Hasari (OY): Lukion matematiikan kurssit ja ylioppilastehtävien pisteytys
- (c) Tutkintorakenneuudistuksen nykyvaihe; Keijo Väänänen (OY)
- (d) Leena Koivula (OY): Kokemuksia unkarilaisesta matematiikkaleiristä
- (e) Matti Nuortio (OY): Tuutoroinnissa on taikaa - lyhennelmä
- (f) V-M Sarenius (OY): Lapset matematiikkakoukussa - Oulun matematiikkakerhot ja -leirit
- (g) E. Manninen, M. Mustonen, T. Rintala (OY): Tuutorointia ja verkko-ohjausta

3. **Sessio III Teollisuusmatematiikka** (professori Lasse Holmström OY)

- (a) Keijo Ruotsalainen (OY): Matemaattisia ongelmia langattomassa tietoliikenteessä
- (b) Jali Pieskä (OY): Teräksen jatkuvavalun mallinnus ja simulointi

4. **Sessio IV Tilastotiede** (professori Kenneth Nordström OY)

Matematiikka ja media

Yhtenä matematiikan opetus-session teemana oli mediayhteistyö. Tiedekus-
tantaja ja entinen tiedetoimittaja Kimmo Pietiläinen piti alustuksen mate-
matiikan heikosta asemasta mediassa. Tämän jälkeen keskusteltiin aihees-
ta matematiikka ja media. Keskustelijoina olivat lääninsivistysneuvos Pertti
Kokkonen (Oulu) sekä toimittajat Tapio Mainio (HS), Pekka Rahko (Kale-
va) ja Hilikka Säävälä (Yle). Puheenjohtaja toimi dosentti Marjatta Näätä-
nen Helsingin yliopiston matematiikan laitokselta. Keskustelussa pohdittiin

muun muassa toimittajien ja matemaatikkojen yhteistyötä, matematiikan mediakuvan merkitystä ja mahdollisuuksia sen parantamiseen.

Tapahtuma kokonaisuudessaan oli hyvin onnistunut ja toi julkisuutta matematiikan opetukselle ja opiskelulle.

Lisätietoja: <http://math.oulu.fi/matematiikanpaivat/matematiikanpaivat.html>

Luku 13

Lähteet

Kirjalliset lähteet

1. Dimensio 6/2005, s. 65-66 [kappaleeseen 5, syyspäivät]
2. Ehdotus koulutuksen laatuyksiköksi 2007-2009 [kappaleisiin 1-12]
3. Lukuvuosi 1995-1996 on Oulun yliopiston luonnontieteellisen tiedekunnan opetuksen teemavuosi. Luonnontieteellisen tiedekunnan vihkonen. [kappaleeseen 9]
4. LUTK:n pienryhmän ohjaajille -vihkonen 2006 [kappaleeseen 1]
5. Näättäinen, Marjatta (2000). Matematiikka, naiset ja osaamisyhteiskunta, WSOY. [kappaleeseen 6]
6. Opetuksen itsearviointiraportti 2003-2004 [kappaleisiin 1-12]
7. Opetuksen kehittämistyöryhmän materiaali v. 1991- [kappaleisiin 3 ja 9]
8. Oulu-lehti 2.7.2006 Matematiikka on kaunista, Alli Huovisen haastattelu [kappaleisiin 6 ja 12]
9. Kumpula Hannakaisa & Vanhala Merja (toim.) 1998: Tiedeyhteisön tuli, s.190-197. Oulun yliopiston opintotoimiston julkaisuja. Dialogeja 1. [kappaleeseen 3]
10. Maikkola Merja & Olkkonen Tarja (toim.) 2004: Tuella ja Taidolla -ohjauksella energiaa opintopolulle, s. 79-80, 104-129. Oulun yliopiston opetuksen kehittämissyksikön julkaisuja. Dialogeja 6. [kappaleisiin 3, 4 ja 6]

11. Tuutoreiden rekrytointi-ilmoitus, tuutorointiohje, raportin teko-ohje [kappaleeseen 3]

Haastattelut

1. Berkovits, Juha. Professori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 25.8.2006 [kappaleisiin 5 ja 7]
2. Holmström, Lasse. Professori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu sähköpostilla 3.7.2006 [kappaleeseen 9]
3. Huovinen, Alli. Emeritalehtori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelut 13.6. ja 31.10.2006 [kappaleeseen 1-12]
4. Hästö, Peter. Professori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 26.9.2006 [kappaleisiin 2,5,6]
5. Kemppainen, Jukka. Opinto-ohjaaja, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 20.6.2006 [kappaleisiin 1,2,11]
6. Kinnunen, Juha. Professori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 28.8.2006 [kappaleisiin 8 ja 9]
7. Koivula, Leena. Lehtori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 18.9.2006 [kappaleeseen 5, Kajaanin hanke]
8. Laitinen, Erkki. Lehtori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu [kappaleeseen 7]
9. Mankinen, Marjatta. Lehtori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 23.8.2006 [kappaleeseen 8, työharjoittelu]
10. Miettunen, Markus. Tuntiopettaja, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 13.6.2006 [kappaleeseen 10]
11. Myllylä, Kari. Lehtori, matemaattisten tieteiden laitos. Haastattelu 3.7.2006 [kappaleeseen 3]
12. Rahiala, Markku. Professori, matemaattisten tieteiden laitos, tilastotiede. Haastattelu 30.8.2006 [tilastotieteen osuudet]
13. Tirri, Helena. Koordinaattori, Luonnontieteellinen tiedekunta. Haastattelu 14.8.2006 [kappaleisiin 10]

Tilastot

1. Kanniainen, Aila. Weboodin tukihenkilö. [kappaleeseen 7]
2. Kuukasjärvi, Markku. Koulutusohjelman amanuenssi, matemaattisten tieteiden laitos. [kappaleeseen 10]
3. Mankinen, Marjatta. Lehtori, tilastotiede. [kappaleeseen 8]

www-lähteet

1. Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos. <http://math.oulu.fi>
2. Matemaattisen mallinnuksen verkostohanke. Suomen virtuaaliyliopisto. [kappaleeseen 2.1] <http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/>
3. Analyysi III -kurssin kotisivut [kappaleeseen 3]
<http://cc.oulu.fi/%7Ephasto/teach/anal3/kevat06/index.html>
4. Matemaattisen mallinnuksen verkkohanke [kappaleeseen 3]
<http://alpha.cc.tut.fi/mallinnus/>
5. <http://www.oyy.fi/veturit/> [kappaleeseen 4]
6. MAOL:n syyspäivät ja Koulumatematiikka 2005. MAOL Oulun seutury. [kappaleeseen 5.4] <http://edu.ouka.fi/maol/syyspv.htm>
7. Matemaattisten aineiden opettajien koulutus Kajaanissa. Liite itsearviointiraporttiin. [kappaleeseen 5.5]
<http://math.oulu.fi/Ajankohtaista/Kajjjaaninhanke.pdf>
8. LUMA-ohjelma. Opetushallitus. [kappaleeseen 6.6]
<http://www.oph.fi/SubPage.asp?path=1,443,3218,6717>
9. LUMA 1996-2002. Opetushallitus. [kappaleeseen 6.6]
<http://www.oph.fi/page.asp?path=1;443;6717;18740>
10. Aineenopettajan graduseminaari, syksy 2006. Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos. [kappaleeseen 7.7]
<http://cc.oulu.fi/phasto/teach/aosem/>
11. Oulun yliopiston ohjaus- ja työelämäpalvelut [kappaleeseen 8.2]
www.oulu.fi/careerservices
12. Oulun yliopiston alumniverkosto [kappaleeseen 8.3] <http://www.oulu.fi/alumni>

13. Oppimiskeskus, OpOke (Opiskelijan ohjauksen kehittäminen). Kuopion yliopisto. [kappaleeseen 9.3] <http://www.uku.fi/opk/hankkeet/opoke.shtml>
14. Matematiikan päivät ja matematiikan aseman parantaminen. Matemaattikkalehti Solmu. [kappaleeseen 9.4]
<http://solmu.math.helsinki.fi/2004/1/paak.pdf>
15. AO-lisäkoulutus 2004-2006. Kasvatustieteiden tiedekunta, Oulun yliopisto. [kappaleeseen 10.3] <http://www oulu.fi/ktk/AO-lisakoulutus/>
16. Matematiikan päivät 2004. Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos. [kappaleeseen 12.2]
<http://math oulu.fi/matematiikanpaivat/matematiikanpaivat.html>
17. <http://www oulu.fi/ajankohtaista/uutiset/2006/avajaiset2006.htm> [kappale 12]