

Solmun historiikki

Marjatta Näätänen

Vuonna 1996 opetusministeri Olli-Pekka Heinonen innostui tietotekniikan edistämisestä kouluissa, nykytermein digiloikasta. Ministeriön pääosin koulujen tietoyhteiskuntahankkeisiin suuntaamat määrärahat olivat noin 220–250 miljoonaa markkaa vuodessa, opettajien koulutukseen noin 20 miljoonaa markkaa, oppimateriaalit suurelta osin puuttuivat. Tämän takia aloin monien muiden tavoin miettiä, miten näitä IT-investointeja saisi hyödynnettyä.

Aikoinaan ilmestyi matematiikkalehti *Funktio*, joka kaatui paperilehden kustannuksiin; kustannukset verkkolehdestä olisivat paljon helpommat kattaa, sillä verkko hoitaisi levityksen. Niinpä aloitin vuoden kestäneet turhauttavat rahoituksensaantiyritykset. Idea matematiikkalehdestä todettiin aina hyväksi ja tarpeelliseksi, mutta koska se oli uusi, ei sille varattua rahaa ollut. Korkean tason lobbareiksi ryhtyivät Olli Lehto ja Olli Lounasmaa, ja Solmu sai lopulta alkurahoituksen Nokialta ja Taloudelliselta tiedotustoimistolta. Matti Lehtisen ja Kerkko Luoston kanssa aloitimme matematiikkalehti *Solmun* teon. *Solmu*-nimen keksi Matti Lehtinen. Mukana oli alkuvaiheista alkaen myös Heikki Apiola. Ensimmäinen toimitussihteeri oli Jouni Seppänen, graafikko Marjaana Beddard.

Olin sitä mieltä, että *Solmu* palvelisi parhaiten matematiikan asiaa, jos se käsittelisi matematiikkaa laajasti. Niinpä alettiin kerätä verkkoon tiedostoja matematiikasta, sen yhteiskunnallisesta ja sivistyksellisestä merkityksestä ja opettamisesta esikoulusta yliopistotasolle. Tiedostot on tarkoitettu koululaisille, opiskelijoille, opettajille ja kenelle tahansa matematiikasta kiinnostuneelle. Keskustelu-, kysely- ja palautesivuja perustettiin, Aapo Halko ylläpiti niitä. *Solmuun* alettiin kerätä järjestettyjä ja sisällöltään luokiteltuja linkkikokoelmia sekä yläasteelle että lukiolle. Linkkien ongelmana oli nopea vaihtuvuus ja ylläpidon tarve. Ossi Hyytin kanssa tehtiin sopimus hänen keräämänsä linkkikokoelman julkaisemisesta.

Vuonna 1997 Opetusministeriö antoi avustusta *Solmun* paperikopion kuluihin. Vaikka *Solmu* on verkkolehti, on ilmaiseksi jaettu paperikopio osoittautunut jatkuvasti tarpeelliseksi ja suosituksi “käyntikortiksi”, jota on helppo jakaa erilaisissa tilaisuuksissa. *Solmun* paperikopiota on levitetty Heurekaan, Tekniikan museon, Maunulan matematiikkalukion, MAOL:n sekä LUMA-keskusten kautta ja erilaisissa tilaisuuksissa, kuten Matematiikan päivillä, HY:n museon matematiikkanäyttelyssä, HY:n matematiikan laitoksella ja Educa-messuilla. Pohjois-Suomessa *Solmun* levittämistä huolehti erityisesti Alli Huovinen. (Lista käytetyistä lyhenteistä on loppussa.) Pari kertaa lehteä on jaettu myös kansanedustajille, mutta mitään

palautetta ei sieltä ole tullut. Solmusta on ollut useita kirjoituksia vuosien varrella Opettajalehdessä, Dimensiossa, Luokanopettaja-lehdessä. Vuonna 2006 Tekniikan maailma nro 9 siteerasi laajasti Solmun erikoisnumeron ranskankielestä käännettyjä kirjoituksia aiheena matematiikan käytön räjähdysmäinen kasvu.

Rahoituksen saaminen oli ollut erittäin vaikeaa. Niinpä halusin alusta alkaen varmistaa jatkon osoittamalla, että verkkotiedostojen kartuttamisen lisäksi Solmu todella ilmestyy paperikopiona 3 kertaa vuodessa. Tämä vaati asiaan sitoutunutta päätoimittajaa ja toimituskuntaa. Asenne “Solmu ilmestyy sitten, kun on kylliksi kirjoituksia” ei mielestäni taannut jatkoa. Pari kertaa jouduin pyytämään pikaista apua ja sainkin sitä aina ja nopeasti Simo K. Kivelältä, jolla oli ehtymätön varasto mielenkiintoisia geometria-aiheita. Hän myös ideoi Solmulle rahoitusta. Matti Lehtisen matemaattinen yleissivistys ja tyylikkäätkirjoitukset on ollut korvaamaton tuki myös muulloin kuin hänen päätoimittajakautenaan. George Malaty avusti Solmua monipuolisesti, hän teki kirjoituksia ja tehtäväpaketteja ja pyysi vastauksia tehtäviin. Vastausten lähettäminen ei kuitenkaan toiminut yhtä hyvin kuin Unkarissa.

Solmun toimituskunta on vuosien varrella kasvanut, kukaan ei muistaakseni ole kieltäytynyt kunniamasta ja vain muutama on siitä luopunut. Myös yhdyshenkilöitä on eri puolilta maata. Valitettavasti opettajat ovat niin ylytyöllistettyjä, että heitä on ollut hyvin vaikea löytää toimituskuntaan, niinpä Markku Halmetoja oli aikoinaan kovin tervetullut päätoimittajaksi. Solmulla on ollut suuri onni saada vuosien varrella tukea kokeneilta IT-taitajilta kuten Martti Nikunen, Jouni Seppänen, Juha Ruokolainen ja Antti Rasila.

Vuodesta 1998 alkaen on Matematiikkalehti Solmu saanut rahoitusta Wihurin säätiöltä. Opetusministeriön avustuksella lehteä lähetettiin lukioihin ja yläasteille. MALU-projektissa tehtiin muun toiminnan lisäksi kolme erikoisnumeroa; 1998–1999/3, 1998–1999/5 ja 2000–2001/3. Solmun tiedostojen karttuessa tuli esille Aalto-yliopiston matemaatikkojen idea matematiikkaportaalista, johon Solmukin upotettaisiin. Vastustin ajatusta, sillä minusta nykyisestä Solmusta pystyy löytämään haluamansa, ja on hyvä, että on ollut olemassa itsenäinen julkaisukanava myös kulloisestakin valtavirrasta poikkeaville käsityksille matematiikan opettamisesta.

Yhteistyö matematiikan opetuksen alalla Unkarin kanssa

Olin huomannut 1990-luvulla pitäessäni vuosien tauon jälkeen HY:ssä algebran kurssia, ettei opiskelijoilla enää ollut samaa lähtötasoa kuin ennen. Tämän takia kiinnostuin siitä, mitä kouluissa on tapahtunut. Aloin miettiä kansainvälistä yhteistyötä, jolloin Solmulla olisi mahdollisuus toimia julkaisu- ja levityskanavana. Samalla Suomen opettajat voisivat saada mielenkiintoista materiaalia opetustyöhönsä ja tutustuisivat Solmuun. Unkarilla oli erinomainen matematiikan taso, joten heillä täytyi olla hyvä koulutus. Myös kielisukulaisuuden ja maan pienen koon takia Unkari tuntui

parhaalta vaihtoehdolta – mutta alussa oli vain idea, ei kontakteja, eikä rahoitusta. Sitten löytyi HY:n vaihtosopimus ELTE:n kanssa. Näin yhteistyö saatiin alulle keväällä 1999. Lähdin HY:n vaihdolla Budapestiin, yhteyshenkilönä prof. István Hortobágyi. Unkarin matemaattinen yhdistys, johon kuuluvat yliopistomatemaatikkojen lisäksi opettajat, tuki yhteistyötä monin tavoin toiminnanjohtajansa Cecilia Kulcsárin toimesta. Unkarilaiset ottivat minut lämpimästi vastaan ja työhön ryhdyttiin heti. Alettiin suunnitella käännöksiä, opettajien ja oppilaiden vaihdon avulla erilaisia ja eri tasoisia kursseja koululaisista yliopistotasolle ja ala-asteen opettajille. Erityisen hienoa on ollut koko ajan unkarilaisten innostunut ja vastuullinen suhtautuminen työhönsä ja lämmin, mutkaton suhtautuminen suomalaisiin. Työn jo alettua kävi ilmi, että Englanti oli tehnyt saman valinnan, prof. David Burghes oli jo vuosia tehnyt yhteistyötä käyttämällä unkarilaisia Sandor Hajdun oppimateriaaleja ala-asteen opetuksessa. Opettaja Anni Lampinen ryhmineen oli myös päätenyt kehittämään yhteistyötä unkarilaisten kanssa. Myöhemmin yhteistyömme tiivistyi opetuskokeiluksi.

Syksyllä 1999 alkoivat oppimateriaalin käännökset unkarista suomeksi ja valmistuneet käännökset julkaistiin verkossa matematiikkalehti Solmun sivuilla. Erityisesti ala-astetta varten löytyi Unkarista huolella kehitetty menetelmä, jota kutsutaan jatkossa Varga–Neményi-menetelmäksi. Tekijänoikeudet olivat melkoinen ongelma, rahat olivat tiukalla, tarvittavan kielitaidon omaavia, jonkin verran matematiikkaa osaavia henkilöitä piti etsiä, kaikki resurssit piti ottaa käyttöön. AKO:n rahoituksella unkarin opiskelijat HY:ssä käänsivät unkarin asiatekstin kääntämiskurssilla vuonna 1999 unkarinkielestä suomeksi koulujen matematiikan ensimmäisiä oppikirjoja ja tehtäviä yläastetta varten, ohjaajinaan Irene Wichmann, Juha Blad ja Taneli Huuskonen. HY:n unkarin kielen ja kulttuurin opettaja Éva Gerevich-Kopteff oli yhteyshenkilönä. Opiskelijat saivat kurssista opintoviikkoja ammattikielen ja kääntämisen opintokokonaisuuteen. HY:n kahdenvälisen sopimusten ja CIMO:n tutkija- ja opettajavaihdon puitteissa tehty yhteistyö Unkarin kanssa oli monipuolista. Tulokset tallennettiin Solmuun: Ostettiin oikeuksia kääntää unkarilaisia tehtäviä ja julkaista ne Solmussa. Tässä edettiin ala-asteelta kohti yläastetta. Joka kerta käydessäni Budapestissa seurasin Fazekas-koulussa lähinnä ala-asteen oppitunteja. Aina minulle järjestyi koulusta tulkki, jotta pystyin seuraamaan tärkeää keskustelua opettajan ja oppilaiden välillä. Solmussa julkaistiin unkarilaisten Varga–Neményi-menetelmän mukaisia oppituntien sisältöjä Fazekas-koulusta. Koulun opettajat Ágnes Kivovics ja Márta Oravezc alkoivat käydä Suomessa kouluttamassa suomalaisia luokanopettajia. Unkari-yhteistyö ja opettajien koulutus vakiintui ja jatkui eri puolilla Suomea mm. Opetusministeriön rahoittamilla kursseilla. Ryhmä suomalaisia koululaisia pääsi Balatonin matematiikkaleirille useana vuonna. Mukana oli myös Maija Salmela. Yhteistyötä tehtiin myös Unkarin KöMaLin kanssa, ja Solmu sai käyttää KöMaLin materiaalia.

Yhteistyö sai julkisuutta sekä Suomessa että Unkarissa. Kirsi Rantala, Suomen Budapestin suurlähetystön kulttuurisihteeri, järjesti minulle haas-

tatteluja lehdistön kanssa (Élet és tudomány, Köznevelés, Népszabadság). Prof. István Hortobágyi kävi pitämässä kurssseja HY:n opettajaopiskelijoille ja jo valmiille opettajille. Kurssien sisältöä ja harjoitustöitä julkaistiin Solmussa. Hän kävi myös tutustumassa Päivölään. Pirjo Tikkanen teki Jyväskylässä opinnäytetyön jonkin verran Varga–Neményi-menetelmästä poikkeavasta Hajdun oppimateriaalista, jota Englannissa David Burghes oli päättänyt käyttämään. Sorjosen säätiö tuki työtä vuonna 2000.

Vuonna 2002 Tíbor Szalontai Nyiregyházasta piti HY:ssä kurssin matematiikan opettamisesta yläastetasolla. Kuten aina, työstettiin muistiinpanot Solmuun muidenkin käytettäväksi. Onneksi aina löytyi työn tekijäksi vapaaehtoisia kurssilaisia. Tekijänoikeussopimuksia tehtäessä juridisena osapuolena avusti SMY, sillä Solmuhan oli työryhmä. Unkarilaisten Faze-kasin koulun opettajien Ágnes Kivovicsin ja Márta Oraveczin kanssa tehtiin sopimuksia harjoituslehtisten julkaisemisesta. Kyseessä oli sopimus verkko-opetuksen oppimateriaalista. Ohjeita sopimusten tekoon saatiin OAJ:stä ja Opetusministeriöstä. Matkakustannukset saatiin sekä matkoihini Budapestiin että yhden unkarilaisen tuloon Suomeen CIMO:n ja Unkarin opetusministeriön tieteellis-teknisestä asiantuntijavaihdosta vuosina 2002–2003. Solmussa julkaistiin materiaalia erityisesti ensimmäisten luokkien opetuksesta unkarilaiselta pohjalta, sitä mukaa kuin käännöksiä saatiin valmiiksi.

Budapestissa tapasin mm. Tamás Vargan oppilaan ja yhteistyökumppanin Eszter Neményin, jolloin tulkkina toimivat KöMaLin päätoimittaja Vera Olah ja János Bólyai -yhdistyksen sihteeri Cecilia Kulcsár. Ala-asteen opetuksesta kiinnostuivat heti alusta alkaen jyväskyläläiset opettajat Pirjo Tikkanen, Anna-Maija Risku, Anna-Mari Kyyrä ja myöhemmin Rovaniemelle Lapin yliopistoon siirtynyt Tuula Matikainen.

Unkarilainen opettaja Zsuzsa Herold oli harrastanut suomen kieltä ja teki opinnäytetyön suomalaisen ja unkarilaisen matematiikan opetustyylin vertailusta. Tämäkin julkaistiin Solmussa. Joillekin kouluille välitettiin unkarilaiset yhteistyökoulut. Maunulan matematiikkalukiolla pidettiin monet vuosittaiset Matematiikkaviikonloput unkarilaisten opettajien István Hortobágyin ja András Ambrusin johdolla, myöhemmin Cambridgesta tuli T.W.Körner viikonlopon luennoitsijaksi. Osallistujia oli noin 30 opiskelijaa 6 koulusta. Opettaja Riitta Liira osallistui järjestelyihin, rahoitus saatiin LUMA-keskukselta ja Maunulan koululta. Wihurin rahasto avusti vuosittain Solmua, eri projekteihin saatiin myös avustusta Kulttuurirahastolta.

Suomalaisia opettajia, erityisesti luokanopettajia, koulutettiin unkarilaisten pitämällä kurssilla eri puolilla Suomea. Menetelmän Suomeen leviämisen vaatiman valtavan käytännön työn ja koko toiminnan organisoinnin teki erityisesti Anni Lampinen, joka toimi Espoon Matikkamaassa konsultoivana opettajana. Matikkamaan suojissa perustettiin vuonna 2005 Varga–Neményi ry, jonka tarkoituksena on muun muassa suomalaistaa ja kustantaa menetelmän mukaiset opetusmateriaalit yhteistyössä unkarilaisten kanssa sekä ylläpitää menetelmäkouluttajapankkia. Solmu-lehdessä oleva materiaali oli ensiarvoisen tärkeää ennen näiden materiaalien julkaise-

mista. Koulutuksia järjestetään edelleen, vuonna 2017 osallistujina oli yli 1000 opettajaa. Alkuopetuksessa materiaaleja käytti vuonna 2017 noin 5 % ikäluokasta. Monen vuoden työni ei onneksi loppunut kuten yksittäiset projektit, vaan jatkuu erinomaisesti, tekijöinä innostuneet luokanopettajat Anni Lampisen johdolla.

Matematiikan verkkosanakirja Mathematics Concept Help EU-projektina

Unkarissa KöMaLin päätoimittaja Vera Olah ideoi EU-projektin yrittämistä. Kyseessä olisi monikielinen matematiikan sanakirja, josta tulisi myös termejä selittävä, käsitepuuta käyttävä, osin kuvitettu ja interaktiivinen. Valmistelu aloitettiin ja vuonna 2003 EU:n Sokrates–Minerva-projekti, monikielinen matematiikan koulutason verkkosanakirja (Mbuttons, Thesaurus) sai 240 124 € rahoituksen yhteensä 7 maalle. Verkkosanakirjan suomalaisena alustana oli Solmu. Projektin vetäjänä toimi Mike Pearson (Englannin Enrich-projekti Cambridgesta), muita ovat Algimantas Juozapavicius (Liettua), Waczek Zawadowski (Puola), Igor Podlubny (Slovakia), Viggo Hartz (Tanska), Vera Olah (KöMaL, Unkari,) Marjatta Näätänen ja Mika Koskenoja (Suomi). Juha Puranen avusti tilastotieteen termien suhteen.

EU-projektiin liittyi jo etukäteen tarkat aikataulut kulloinkin saatavasta tuloksesta, suunnitelmia ja seurantaa sekä partnerien tapaamisia osallistuvissa maissa. Partnerit tapasivat mm. Vilnassa Liettuassa vuonna 2002. Isäntänä oli prof. Algimantas Juozapavicius, ja partnerien lisäksi kokoukseen osallistuivat myös Valentina Dagiene ja Maryte Strickiene. Valentina oli myös IT-oppimateriaalin tekijä.

Kulttuurirahastolta saatiin avustusta myös useana vuonna EU-rahoituksen päätyttyä tehtävään verkkosanakirjan ylläpito-, päivittämis- ja kasvatamistyöhön. Teknisen työn teki Juha Ruokolainen, sisältötyössä olivat mukana myös Matti Lehtinen, Matti Pitkänen, Lauri Kahanpää, Taneli Huuskonen ja Mika Koskenoja. Kun Cambridgen ryhmä siirtyi seuraavaan projektiinsa ja lopetti Thesauruksen ylläpidon koneellaan, kerättiin Solmuun suomen- ja englanninkieliset osat. Työn teki pääosin Juha Ruokolainen. Myös Antti Rasila auttoi ratkomalla erilaisia IT-ongelmia. Sanakirja linkitettiin Simo K. Kivelän aikaisemmin tekemään M-niinkuin matematiikka-sanakirjaan, joka on tasoltaan jatkoa Mbuttonsille.

Vuonna 2005 M-buttons sai ensimmäisen palkinnon ICETA:n vuoden 2004 konferenssin verkkomateriaalikilpailun sarjassa E-learning in practice, material for supporting online education. Sanakirjaa voivat käyttää opiskelijat, opettajat, vaihto-oppilaat, maahanmuuttajat, kääntäjät ja kaksikieliset koulut.

Opetuskokeilu Varga–Neményi-menetelmällä

Unkarilaisella opettajalla ja tutkijalla Tamás Vargalla oli hyvät kansainväliset kontaktit sekä itään että länteen. Hän yhdisteli menetelmän, jota ko-

keiltiin kymmeniä vuosia. Kokeilutyössä oli keskeisesti mukana Vargan oppilas Eszter Neményi, joten kutsumme tätä menetelmää Varga–Neményi-menetelmäksi. Eszter Neményi on osallistunut aktiivisesti toimiimme ja selvittänyt menetelmän tarkkaan harkittuja yksityiskohtia. Oppiaineena on jo alusta lähtien matematiikka, johon suhtaudutaan kokonaisuutena. Opetuksessa käytetään mahdollisimman paljon hyväksi opetettavien asioiden välisiä yhteyksiä, jolloin rakenteesta tulee kestävä ja yhtenäinen, eikä irrallista, helposti unohtuvaa pirstaletietoa. Menetelmä on saanut didaktisia vaikutteita Vygotskyn venäläiseltä koulukunnalta. Muita vaikuttajia ovat Piagét, Inhelder, Pólya, Dienes, Servais. Menetelmän onnistunut käyttö vaatii opettajalta erittäin hyvän koulutuksen ja syventymisen matematiikan opettamiseen. Opettajalla on oltava myös hyvä tilanteen hallinta, jotta työskentely etenee määrätietoisesti, eikä aika kulu pelkkään välineillä puuhasteluun.

Vuonna 2000 aloitettiin Unkari-yhteyksien avulla opetuskokeilu Varga–Neményi-menetelmällä Polvijärvellä ja Jyväskylässä esiopetuksessa sekä ensimmäisillä luokilla. Polvijärvi löytyi, kun selailin joitain maaseudun kehittämissivustoja. Suomesta mukana olivat erityisesti Eira Korpinen, Tuula Matikainen, Pirjo Tikkanen, Heli Hakulinen, Anna-Mari Kyyrä ja Anna-Maija Risku. Koko ajan Taneli Huuskosen monipuolinen asiantuntemus ja työ olivat korvaamattomia. Rahoitusta saatiin esim. OKKA-säätiöltä.

Opettajia koulutettiin 35 tunnin kurssilla 2 viikkoa sekä Jyväskylässä että Polvijärvellä, opettajina Ágnes Kivovics ja Márta Oravec, tulkkina useimmiten Nina Ortju, Anna-Maija Viljanen ja Anna Hajdu. Kurssien sisältö tallennettiin Solmuun vapaaehtoisten kurssilaisten toimesta. Oppimateriaalin kääntämiseen ja kokeiluun ostettiin oikeuksia, käännöksiä tehtiin ja opettajille kopioitiin tekstejä. Tekijänoikeuksien takia niitä voitiin käyttää vain kokeilussa ja mustavalkoinen kopiointi oli ainoa kyllin halpa ratkaisu. Tuula Matikaisen Fazekas-koulussa filmaamia videoita käytettiin opettajien täydennyskoulutukseen esimerkiksi Oulussa, Rovaniemellä, Helsingissä ja Jyväskylässä. Suomen kulttuuri- ja tiedekeskus Budapestissa, FinnAgora järjesti Budapestissa seminaarin yhteistyöstämme 14.4. 2005.

Opetuskokeilu laajeni pääkaupunkiseudulle Anni Lampisen toimesta vuonna 2001. Hän on työryhmineen käännättänyt ja sovittanut unkarilaisista Neményi–Oravec-oppimateriaalia, oppikirjoja, harjoituskirjoja ja opettajan oppaita suomalaiselle koululle luokille 1–4, suuri työ on osin vielä kesken.

Unkarilaisen menetelmän eroja verrattuna Suomen matematiikan alkuopetukseen ovat: matematiikan käsitteiden pohjustaminen alkuopetuksesta lähtien, käsitys matematiikasta kokonaisuutena eikä irrallisina osina, toiminnallisuus, jonka avulla edetään konkreettisesta abstraktiin, koko luokan interaktiivinen työskentely ja matematiikan opetuksen tarkkaan harkittu eteneminen laajalla rintamalla lasta monipuolisesti kehittäen sekä yhteydet muihin oppiaineisiin, erityisesti äidinkieleen. Looginen ajattelu kehittyy lasten perustellessa verbaalisti ratkaisujaan. Menetelmä näyttää sopivan sekä niille, joilla on oppimisvaikeuksia, että matemaattisia taipumuksia omaavil-

le.

Eszter Neményin kanssa tehtiin sopimus hänen Solmulle julkaistavaksi antamista ideoistaan ja tiedostoistaan. Vuonna 2004 pidettiin Jyväskylässä Eira Korpisen ryhmän Tutkiva opettaja -verkoston järjestämä valtakunnallinen seminaari Varga–Neményi-opetusmenetelmästä, jolloin Solmun rooli julkaisualustana tuli esille selvästi. Opettajien koulutusta Solmun materiaalien avulla Varga–Neményi-opetustyyliin jatkettiin eri rahoituksilla eri puolilla Suomea 2000-luvulla. Suomalaiset ala-asteen opettajat innostuivat ja innostuvat edelleenkin unkarilaisesta opetustyylistä, mistä viestivät muutamassa päivässä täyttyvät matematiikan menetelmäkurssit. Opettajat kertovat saavansa usein ahaa-elämyksiä erilaisesta tavasta opettaa matematiikkaa.

Unkarilainen lähestymistapa matematiikan opetukseen on innostanut opettajien lisäksi tutkivia opettajia ja opettajaopiskelijoita. Jyväskylän yliopistossa vuonna 2008 Pirjo Tikkanen väitteli suomalaisten ja unkarilaisten neljäsluokkalaisten matematiikkakokemuksista, jotka osoittavat lasten omaksuvan erilaista ajattelua Varga–Neményi-menetelmällä. Vaikka menetelmän käyttö Suomessa eli ensimmäistä vuosikymmentään, 2000-luvulla opetusmenetelmästä tehtiin ainakin viisi pro gradu -tutkielmaa: Herold (2002) selvitti matematiikkaa unkarilaisittain -projektin taustaa ja toimintaa, Inkinen (2004) luokanopettajien ja luokanopettajaopiskelijoiden kokemuksia ja ajatuksia Vargan metodin käytöstä. Vesanen (2003) pohitti toimintamateriaalin asemaa matemaattisen käsitteen muodostuksessa. Opetusharjoittelussa Leppänen (2004) kokeili menetelmää ensiluokkalaisten geometrisen ajattelun kehittämiseksi. Yhteistyössä Kauppila ja Tenkanen (2008) analysoivat Varga–Neményi-menetelmän mukaisen ensimmäisen luokan matematiikan oppimateriaalia.

Opetusmenetelmän tutkiminen innostaa yhä opiskelijoita. Monia opinnäytetöitä on tehty: Immonen (2014) käsitteli menetelmän mukaista opettajanopasta, Sippala (2014) tarkasteli matemaattisen ajattelun kehittämistä opetuskokeiluissa ja Kurvinen (2017) jatkoi luokanopettajien käsitysten selvittämistä ajattelun taitojen kehittämisestä matematiikan oppitunneilla. Vierikko (2015) kokeili matematiikan oppimista Varga–Neményi-opetusmenetelmällä integroidussa esiopetusryhmässä. Tornberg (2018) pohti Varga–Neményi-menetelmää suomalaisessa koulukontekstissa. Edellä esiteltyjen opinnäytteiden työstämisessä on Matematiikkalehti Solmulla ollut arvokas ja tärkeä rooli, Solmu esiintyy varsin monien opinnäytteiden lähdelueteissa.

Englannin ala-asteen opetuskokeilua (prof. David Burghes) unkarilaisilla Hajdun materiaaleilla seurattiin ja saatiin nämä englanninkieliset opikirjat. Verkosta tätä materiaalia ei-kaupalliseen kokeilukäyttöön löytyy osoitteesta www.cimt.org.uk, sivujen ylläpitäjä on Centre for Innovation in Mathematics Teaching.

Vuonna 2000 HY:n Maikki Friberg -tasa-arvopalkinto työstä naisten ja tyttöjen innostamiseksi matematiikan opintoihin ja Suomen Akatemian

Vuoden 2000 matematiikkapalkinto annettiin minulle. Tästä seurasi vuosina 2000–2001 minulle TV-haastattelu, 5 radiohaastattelua ja noin 20 haastattelua lehdistössä. Samalla tuli myös Solmulle paljon julkisuutta.

LUMA-erikoisnumerot

Opetusministeriö tuki Solmua LUMA-rahoilla. Solmussa julkaistiin kolme erikoisnumeroa, joiden rahoitus tuli MALU-ohjelmalta ja Wihurin rahastolta:

- 1998–1999/5 Matematiikka, naiset ja osaamisyhteiskunta (WSOY julkaisi erikoisnumerolle perustuvan samannimisen kirjan talvella 2000, kirjoittajana Marjatta Näätänen),
- 1998–1999/3 Matematiikan tulevaisuus (käännöksiä johtavien matemaatikkojen arvioista)
- 2000–2001/3 Algebran kokeilu. Tässä käytettiin venäläistä ja ranskalaista oppimateriaalia parissakymmenessä koulussa, opettajille ei kerrottu etukäteen, kumpi materiaali oli kumppaakin perua. Tulos oli, että venäläistä pidettiin parempana. Kokeilu tehtiin yhteistyössä George Malatyn kanssa. Opettaja Olga Wolkoff osallistui työhön.

Oulussa oli Matematiikan päivillä vuonna 2004 Matematiikka ja media-aiheinen keskustelu, jonka tuloksia ja toiveita julkaistiin Alli Huovisen ja minun kirjoituksissani n. 20 päivälehdessä ympäri maata. Näissä pyrittiin aina mainitsemaan Solmu ja sen osoite. Solmussa muistettiin myös Ruotsin suomenkielisiä kouluja ja yritettiin levittää Solmun osoitetta sinne.

Solmu on ollut ratkaisevan tärkeässä roolissa kansainvälisessä yhteistyössä käännösten ja muiden tiedostojen julkaisijana ja levityskanavana. Paitsi unkarilaisten kanssa, on yhteistyötä tehty englantilaisten ja ranskalaisten kanssa sekä EU-projektin merkeissä. Ranskan matemaattisen yhdistyksen kanssa järjestettiin Suomen kulttuurikeskuksessa Pariisissa seminaari matematiikan opetuksesta ja sen tulokset julkaistiin Solmun PISA-erikoisnumeroina.

Vuoden 2005 Pisamenestys ja huoli matematiikan osaamisesta

Helsingin Sanomien yleisönosastossa julkaistiin kaksi matemaatikkojen kirjoitusta, joissa tuotiin esille ristiriita Pisamenestyksen ja matematiikan opettajien omien kokemusten välillä. Opettajat olivat huolestuneita oppilaiden puutteista matematiikan taidoissa. Kirjoitus otsikolla “Matematiikan taidot ovat heikentyneet” ilmestyi Helsingin Sanomissa allekirjoittajina SMY:n puheenjohtaja Kari Astala ja 205 muuta yliopistojen, korkeakoulujen ja ammattikorkeakoulujen matematiikan opettajaa. Toinen kirjoitus Helsingin Sanomissa oli Kyösti Tarvaisen ja Simo K. Kivelän insinööriopiskelijoiden tilanteesta. Nämä julkaistiin myös Solmussa, ensimmäinen otsikolla Pisa-tutkimus vain osatotuus suomalaisten matematiikan taidoista (Solmu 1/2005). Valtamediassa julkaistiin useita muita kirjoituksia aiheesta, näitä koottiin Solmuun.

Yhteistyö Ranskan kanssa PISA:n merkeissä

Vuonna 2006 julkaistiin Ranskan matemaattisten yhdistysten kanssa järjestetyn Pariisin seminaarin aineisto kahdessa PISA-aiheisessa 2005–2006 -erikoisnumerossa. Ranskan opetusministeriön ylitarkastaja René Jost vieraili HY:n matematiikan laitoksella keskustelemassa kanssani PISA:sta. Nähtyään Petri Koistisen tekemän kaavion PISA-suorituksista hän totesi: “Tästähän sen näkee yhdellä silmäyksellä, Suomessa on panostettu heikoimpiin. Sellainen ei tulisi kuuloonkaan Ranskassa.” (Kuva on Solmun erikoisnumerossa 2/2005–2006 pääkirjoituksen jälkeen). Hän ihmetteli myös, onko tosiaan Suomen kokoisella pienellä maalla varaa järjestää matematiikan kouluopetus ilman, että itse matemaatikot pääsevät asiaa hoitamaan.

Ensimmäisessä erikoisnumerossa on lyhennettynä mm. ranskalaisten akateemikkojen manifesti. Solmussa on myös käännöksenä ranskan kielestä laaja tiedosto matematiikan merkityksestä eri aloilla. Käännöksen tekivät Paula ja Tapani Kuusalo.

Matematiikkadiplomit

Vuonna 2007 opettaja Pirjo Tikkanen Jyväskylästä kysyi minulta, voisiko Solmu aloittaa matematiikkadiplomit vastaavasti kuin jo olivat käytössä lukudiplomit. Aloin valmistella diplomitoimintaa. Tehtävät aloitettiin koulun alkutasolta. Alku on erittäin tärkeä, koska matematiikka on kumuloituva aine, pohjatiedot ja asenteet saadaan koulun alkuvuosina. Pohjana käytettiin ala-asteelle Unkarista saatuja vaikutteita. Kyse ei ole kilpailusta, vaan paremminkin hauska harrastuksesta. Oppilaille tarjotaan monipuolisia, myös haasteellisia tehtäviä, joilla edetään unkarilaiseen tyyliin konkreettisesti abstraktiin ja pohjustetaan myöhemmin tulevia matematiikan käsitteitä käyttämällä monenlaisia välineitä. Ala-asteen diplomit tehdään tulosteille käsin hienomotoriikan harjoittamiseksi. Juha Ruokolainen ja Lotta Oinonen tekivät teknisen työn Solmuun. Sisältötyöhön osallistui useita unkarilaisia ja suomalaisia, kuten Alli Huovinen, Pirjo Tikkanen, Lotta Oinonen ja Liisa Näveri. Esimerkiksi Marja Huovilan kanssa yritettiin keksiä mahdollisimman monta tapaa ratkoa prosenttilaskuja.

Wihurin rahasto tuki vuosittain Solmua ja sen diplomitoimintaa. Keväällä 2008 aloitettiin kokeilumuotoinen 1. luokan diplomitoiminta mm. Jyväskylän normaalikoulussa. Opettajille lähetetään pyynnöstä yksityiskohdalliset vastaukset tehtäviin. Vastauksia on alusta alkaen pyydetty myös ensimmäisen tason diplomitehtäviin, koska tehtävät ovat eri tyyppisiä kuin suomalaiset.

Luokanopettajat ovat olleet aktiivisia tiedonlevittäjiä ja toimijoita: suurin osa vastauspyynnöistä koskee diplomeja I–IV. Myös kaikkia myöhempiä on tehty ja jotkut koulut ovat ilmoittaneet ottavansa diplomit käyttöön kaikilla tasoilla. Vastauspyynnöistä näkyy myös diplomien leviäminen opettajalta toiselle; samalta paikkakunnalta tulee useita pyyntöjä. Erityisopettajien aktiivisuus näkyy myös. Opettajat kiittävät ylöspäin eriyttämi-

sen mahdollisuudesta. He todella haluavat tarjota oppilaille kullekin sopivan tasoisia älyllisiä haasteita. Näistä opettajan palautteen mukaan lapset, niin tytöt kuin pojat, innostuvat ja nauttivat. Oppiminen ja onnistuminen ponnistelun jälkeen on hieno, jatkoon motivoiva kokemus. Opettajat kertovat, että heillä on ollut puute eriyttämiseen sopivista tehtäväkokoelmista. He kiittävät saadessaan ilmaiseksi käyttöönsä laadukasta materiaalia, jota voi käyttää tunnilla, kerhossa, kotona, kertaukseen – ja johon opettajille lähetetään yksityiskohtaiset vastaukset.

Tässä palautetta sairaalaopetusyksiköstä: ”Eksyin” onnekseni Solmu-matematiikkalehtenne sivuille. Koulumme tarjoaa opetusta 1.–9. -luokkalaaisille. Oppilasjoukkomme vaihtelee melkoisesti lukukauden aikana. Osa oppilaista vain piipahtaa meillä 2–6 viikkoa. Osa opiskelee meillä vuoden, jopa pidempäänkin. Jokaisen oppilaan kohdalla pohdimme keinoja vahvistaa olemassaolevia taitoja (matematiikassa ja kaikissa muissakin aineissa) sekä edetä omalla lähikehityksen vyöhykkeellä psyykkisen voinnin sallimissa rajoissa. Olen etsinyt hyvää, uudenlaista ja motivoivaa tapaa työstää matematiikan perustaitoja. Tämä sivu tarjoaa kaipaamaani tukea. Kiitos sivuista, hyvää syksyä, menestystä tärkeään työhönne, ja kiitos jo etukäteen vastauksista!

Tasoa on 10. Yläasteen diplomien sisältöön vaikuttivat myös mm. Markku Halmetoja ja Liisa Näveri. Diplomi IX:n taso sijoittuu ennen lukiota. Näin oppilaat voivat testata, että he ovat omaksuneet lukiota varten tarvittavan matematiikan käsitteistön ja hallitsevat sen käyttämisen. Matematiikkahan on kumuloituvaa aine, aukot perustiedoissa estävät ymmärrystä jatkossa, jolloin ainoaksi vaihtoehdoksi jäljelle jää tylsistyttävä ja turhauttava ulkoa opettelu.

Matematiikkadiplomit ovat tulleet suosituiksi, tietoa niistä ovat levittäneet opettajat toisilleen, peda.net sekä erityisesti Oulun ja Helsingin LUMAKeskukset. Uusia vastauspyyntöjä tuli vuonna 2016 125 paikkakunnalta eri puolilta maata. Mukana oli myös kansainvälinen koulu ja kaksi suomen kielellä matematiikkaa opettavaa koulua ulkomailta. Vuonna 2018 tuli keväällä 217 vastauspyyntöä, syksyllä lähes saman verran.

Diplomisivuilla on myös useita oheiskirjoituksia, aiheina esimerkiksi desimaaliluvut, murtoluvut, negatiiviset luvut jne. Näistä voi tarkistaa ja laajentaa osaamistaan.

Oppimateriaalin julkaisutoiminta Solmussa

Solmussa on julkaistu paljon oppimateriaalia sähköisesti, mm. K. Väisälän Algebra –kirja julkaistiin omaisten luvalla Solmussa ilman korvausta, samoin Geometria. Matti Lehtisen Matematiikan historia sai vakaan lukijakunnan. Lauri Kahanpään ja Ossi Kankaan kirja Matematiikkaa alkuopettajille julkaistiin Solmussa. Yksittäisiä kirjoituksia Montessori-opetustyylistä saatiin Outi Suortilta.

Vuonna 2017 laaja-alaisten kokonaisuuksien tehtäväpaketit ja niiden vas-

taukset valmistuivat ja julkaistiin Solmussa. Nämä ovat uuden OPS:in tavoitteiden mukaiset. Tehtäviä tekivät kanssani Lotta Oinonen ja Liisa Näveri. Tarkoituksena on, että niitä käyttämällä myös matematiikan taidot karttuisivat laajojen kokonaisuuksien käsittelyssä. Tarvittavat matematiikan työkalut pitäisi hankkia ennen kuin matematiikkaa voi soveltaa. Ilmiöpohjaista opetusta on kuitenkin opettajien kertoman mukaan käytetty retkipäivä-tyyppisesti. Kymmenkunta koulua pyysi vuonna 2018 vastauksia tehtäviin.

HY:ltä ja SMY:ltä saatu tuki

HY:n matematiikan laitos ja SMY suhtautuivat alusta alkaen Solmuun hyvin positiivisesti. Laitoksen tiloja saatiin käyttää, vuosia myös yliopiston palvelinta. Kaikenlaiset tekniset ongelmat hoiti suvereenisti Martti Nikunen, kunnes yliopisto päätti lopettaa ylimääräisen toiminnan palvelimellaan. Jouni Seppänen siirsi Martti Nikusen jäätyä eläkkeelle Solmun sille hankitulle palvelimelle. Solmun kirjanpito hoitui aluksi matematiikan laitoksen ja myöhemmin SMY:n kautta. SMY:n sihteerit Tadeas Priklopil, Hanne Kekkonen ja Janne Junnila auttoivat raha-asioiden hoidossa.

Päätoimittajat

Kerkko Luosto 1996–1999
Marjatta Näätänen erikoisnumero 3/1998–1999
Marjatta Näätänen erikoisnumero 4/1998–1999
Pekka Alestalo 1999–2005
Marjatta Näätänen erikoisnumero 3/2000–2001
Matti Lehtinen 2005–2011
Marjatta Näätänen erikoisnumero 1/2005–2006
Marjatta Näätänen erikoisnumero 2/2005–2006
Markku Halmetoja 2012–1/2014
Marjatta Näätänen erikoisnumero 2/2014
Anne-Maria Ernvall-Hytönen 3/2014–

Toimintani vuosina 2014–2018

Vuoden 2014 erikoisnumeron jälkeen huolehdin edelleen matematiikkadiplomeista Juha Ruokolaisen kanssa ja vedin viimeiset kaksi projektia Solmulle, Suomi 100 -juhlavuoden 100 matematiikan ylioppilastehtävää ja tämän, eli Solmun historiikin. Melkoinen yllätys oli, ettei Suomi 100 -projektien joukossa ollut yhtään matematiikkaan liittyvää. Näin on matematiikan merkitys häivytetty mielistämme, vaikka matematiikka on teknisen yhteiskuntamme – usein tosin näkymätön – perusta. Onko yleinen asenne nyt tämä: koneet laskevat, ei enää tarvitse vaivata itseään matematiikan opiskelulla.

Viittauksia lukuun Yhteistyö matematiikan opetuksen alalla Unkarin kanssa

Vaikutteita opetukseen Unkarista, muutamia omia kirjoituksiani Solmussa:

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2000/3/naatanen2.pdf>

Miksi juuri Unkari

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2001/2/solmu18.pdf>

Unkarilaisesta matematiikanopetuksesta Suomessa ja Englannissa

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2001/2/naatanen1.html>

Englannissa kohotetaan matematiikan kouluopetuksen tasoa

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2000/2/naatanen.html>

Montessori ja Varga–Neményi-opetustyyleistä

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2008/2/varganemenyi.pdf>

Solmuun kerättyjä kurseja ja tehtäviä:

Erityisesti ala-asteelle on paljon materiaalia, esim.

Yksittäisiä oppitunteja Fazekas-koulusta

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2003/unkari/videotek/node1.html>

Yläasteen ja lukion tasoista materiaalia

Solmun unkarilaisia matematiikantehtäviä

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2000/unkarinteht>

Prof. István Hortobágyin kurssin kurssipalaute

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2001/unkari/hortpal.html>

Tibor Szalontain luento

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2002/unkari/luento1a.html>

Muutamia ajatuksia matematiikan opettamisesta

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2002/3/tibor/>

András Ambrus, István Hortobágyi (Budapest), Marjatta Näätänen, Riitta Liira, Maija Salmela (Helsinki,) Why do we complicate the solution of the problem? Teaching mathematics and computer science, 2006, Vol. 4, No 2. pp. 405-415.

Viittauksia lukuun EU-projekti

Verkkolehden yhteistyö alkaa

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/1999/4/naatanen.html>

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/2001/2/solmu18.pdf>

Näätänen, Marjatta. Enriching mathematics teaching by computers. Proceedings of the Eight International Conference Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education, 2005 Universiti Teknologi Malaysia pp. 169–171.

Marjatta Näätänen and Liisa Näveri. On mathematics education in Finland. Proceeding of the 12th International Conference The Future of Mathematics Education in a Connected World, Sept. 21-26, 2014 Montenegro.

<http://directorymathsed.net/montenegro/N%E4%E4t%E4nen.pdf>

Viittauksia lukuun opetuskokeilu Varga–Neményi-menetelmällä

Herold, Z. (2002). *Matematiikkaa unkarilaisittain -projekti. Taustat ja toiminta Suomessa.* Szeged - Helsinki. Szegedi Tudományegyetem. Bölcsészettudományi Kar. Finnugor Tanszék.

Immonen, J. (2014). *Varga-Neményi -opetusmenetelmän mukainen opettajan opas opettajan näkökulmasta.* Oulun yliopisto. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Inkinen, V. (2004). *Luokanopettajien ja luokanopettajiksi opiskelevien kokemuksia ja ajatuksia Vargan metodin käytöstä matematiikan opettamisessa.* Jyväskylän yliopisto. Matematiikan ja tilastotieteen laitos. Pro gradu -tutkielma.

Kauppila, T., & Tenkanen, S. (2008). *Matematiikka kuuluu kaikille – Varga-Neményi-opetusmenetelmän mukaisen ensimmäisen luokan matematiikan oppimateriaalin analyysia.* Tampereen yliopisto. Hämeenlinnan opettajakoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Kurvinen, K. (2017). *Luokanopettajien käsityksiä ajattelun taidoista ja oppilaiden ajattelun taitojen kehittämisestä. Esimerkkejä alkuopetuksen matematiikan oppitunneilta.* Turun yliopiston Rauman opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Leppänen, P. (2004). *Varga-Neményi-Oravec-matematiikan opetusmenetelmä ja ensiluokkaisen lapsen geometrinen ajattelu.* Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Sippala, V. (2014). *Matemaattinen ajattelu esiopetuksessa ja alakoulussa: Varga-Neményi -menetelmän opetuskokeilujen tarkastelua.* Jyväskylän yliopiston opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Näätänen, Marjatta ja Matikainen Tuula. *Unkarilaisen Varga-Neményi-menetelmän ja Suomessa tehtävän matematiikan alkuopetuskokeilun taustaa.* Tutkiva opettaja 2/2005 pp. 89-97, Jyväskylän yliopisto

Näätänen, Marjatta. *Unkarista ideoita matematiikan alkuopetukseen.* Luk-Sitko, moniammatillinen aikakauslehti oppimisvaikeuksista ja erilaisesta oppijuudesta 2007; No 1 pp. 53-54

Tikkanen, P. (2008). *”Helpompaa ja hauskeempaa kuin luulin”: matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokemana.* Jyväskylä studies in education, psychology and social research, (337).

Tornberg, A. (2018). *Varga-Neményi -opetusmenetelmä suomalaisessa koulukontekstissa.* Tampereen yliopisto. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Vesänen, J. (2003). *Toimintamateriaali käsitteen muodostuksen tukena unkarilaisen Vargan matematiikan alkuopetuksen menetelmässä.* Helsingin yliopisto. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. Matematiikan laitos. Matematiikan opettajan suuntautumisvaihtoehto. Pro gradu -tutkielma.

Vierikko, A. (2015). *Matematiikkaa Varga Neményi-opetusmenetelmällä integroidussa esiopetusryhmässä.* Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.

Viittauksia lukuun Matematiikkadiplomit

Solmun diplomisivu

<https://matematiikkalehtisolmu.fi/diplomi.html>

Tikkanen, Pirjo, Näätänen, Marjatta. Matematiikkadiplomitoiminta alkamassa. Luokanopettaja No 4, 2008, pp. 9.

Näätänen, Marjatta. Matematiikkalehti Solmun Matematiikkadiplomit ja tehtäväpaketit. Arkhimedes 2017, 2, s. 34-36.

Käytetyt lyhenteet

AKO Ammattikielen ja kääntämisen opetuskokonaisuus

CIMO Kansainvälisen liikkuvuuden ja yhteistyön keskus

ELTE Loránd Eötvös yliopisto, Budapest

HY Helsingin yliopisto

ICETA International Conference on Engineering, Technology and Applied Science

KöMaL Unkarin matematiikkalehti

MAOL Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto

OAJ Opetusalan Ammattijärjestö

OKKA Opetus-, kasvatus- ja koulutusalojen säätiö

OPS Opetussuunnitelma

SMY Suomen matemaattinen yhdistys