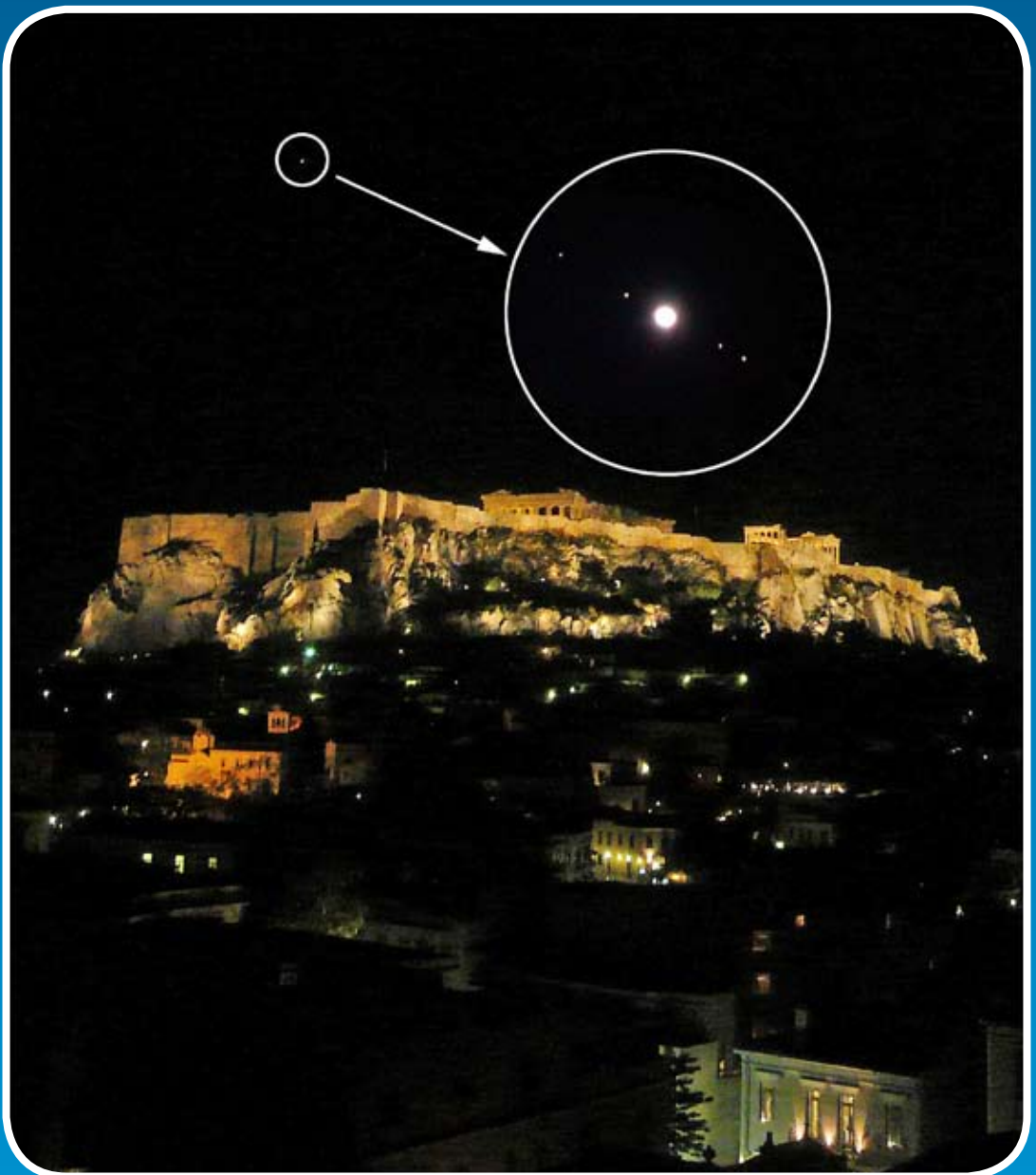


Dimensio

Matemaattis-
luonnontieteellinen
aikakauslehti
73. vuosikerta
6/09



Irtonumero 10 €

- 5** Pääkirjoitus
Leena Mannila
- 6** Kevään 2009 matematiikan valtakunnallinen koe 5. - 6. luokilla
Mari Aho
- 8** Kevään 2009 matematiikan valtakunnallinen koe 9. luokalla
Heidi Kivioja, Anne Pennanen ja Ari-Pekka Vallenius
- 14** Hattulan silloilta
Jukka O. Mattila
- 16** Matematiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2009
Aatos Lahtinen
- 39** Fysiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2009
Jukka Valjakka
- 46** Kemian koe ylioppilastutkinnossa keväällä 2009
Marja Montonen
- 54** Lukion tähtitieteen opetuksesta
Ilkka Korventausta
- 56** Galilein ja Miltonin ihmeellinen tapaaminen
Jorma Mäntylä
- 60** Suomeen voitto kansainvälisessä tilastokilpailussa
Reija Helenius ja Minna Korhonen
- 63** Kirjallisuutta: Maan ytimeistä avaruuteen
- 64** Vuoden opettaja
Päivi Ojala
- 66** Pulmasivu

Kansikuva Timo Suwanto: ”Neljä länsimaisen maailmankuvan mullistajaa samassa kuvassa – 2 kuvassa näkyvissä, 2 kuvaa tekemässä. Ateenan Akropolis ja Jupiter kuineen. Akropolis ja Jupiter maisemassa on kuvattu kännykkäkameralla, Jupiter kuineen samalla kameralla 20 euron Galileo-scope kaukoputken lävitse. Astronomia ei tähtitieteen vuonna 2009 ole enää välineurheilua.”

JULKAISIJA
Matemaattisten Aineiden
Opettajien Liitto MAOL ry
Rautatieäisenkatu 6, 00520 Helsinki

PÄÄTOIMITTAJA
Leena Mannila
Puh. 050 367 3421
leena.mannila@maol.fi

VASTAAVA PÄÄTOIMITTAJA
Irma Iho
Puh. 050 302 1589
irma.iho@maol.fi

TOIMITUSSIIHTEERI
Jarkko Narvanne
Puh. 050 523 2768
dimensio@maol.fi

PAINO
Forssan Kirjapaino Oy
ISSN 0782-6648
ISO 9002

TILAUKSET JA
OSOITTEENMUUTOKSET
MAOL:n toimisto
Puh. (09) 150 2338

TILAUSHINTA
Vuosikerta 48 €, irtonumero 10 €,
ilmestyä 6 numeroa vuodessa

TOIMITUSKUNTA
Leena Mannila, pj., Tomi Alakoski,
Kalle Juuti, Pasi Ketolainen, Jari Koivisto,
Hannu Korhonen, Juha Oikkonen,
Heidi Ronkainen, Maija Rukajärvi-Saarela,
Marika Suutarinen, Kaisa Vähähyyppä,
Maria Vänskä, Jarkko Narvanne, siht.

NEUVOTTELUKUNTA
prof. Maija Ahtee
prof. Maija Aksela
op.neuvos Marja Montonen
prof. Kaarle Kurki-Suonio
prof. Aatos Lahtinen
prof. Ilpo Laine
prof. Tapio Markkanen
rehtori Jukka O. Mattila
prof. Esko Valtaoja
prof. Erkki Pehkonen
joht. Kari Purhonen
prof. Pekka Pyykkö
dos. Jorma Merikoski
toim.joht. Hannu Vornamo

Meidän MAOL



Suomi on suurten muutosten edessä. Laman keskellä tuntuu kunnissa riittävän yhä niukemmin varoja koulutukseen. Kuitenkin vaaditaan koko ajan parempaa ja enemmän. Suomi halutaan nostaa teknologian johtavaksi maaksi. Tämä ei onnistu ilman koulutusta. Koulutusta tarvitaan erityisesti matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa. Suomen menestystekijöihin kuuluu korkea matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen.

Matematiikan ja luonnontieteiden opiskelulla ja osaamisella on vanhastaan ollut ratkaiseva merkitys teknologian kehitykselle ja sitä kautta Suomen elinkeinoelämälle ja hyvinvoinnille. Opettajien panos on aina ollut keskeinen. Miksi matemaattisten aineiden opettajan kannattaa kuulua MAOLiin ja mitä MAOL tekee yksittäisen opettajan hyväksi?

MAOL haluaa taata laadukkaan matemaattis-luonnontieteellisten aineiden tason Suomessa ja saada oppilaat, opettajat ja yhteiskunnan vakuuttuneiksi siitä, että ilman näiden aineiden hyvää hallintaa meillä ei kohta enää ole teknistyvän maailman vaatimusten mukaisia suunnittelijoita. MAOL pyrkii vaikuttamaan siihen, että tuntijakoja ja opetussuunnitelmia laadittaessa matemaattis-luonnontieteelliset aineet saavat riittävästi painoarvoa. Sen lisäksi, että MAOL liittona ajaa matemaattis-luonnontieteellisten aineiden pedagogisia etuja, se myös tarjoaa ajanmukaista täydennyskoulutusta, joka vastaa jäsenistön ja opetuksen tarpeita. Syys- ja kevätkoulutuspäivillä on mahdollisuus tutustua omaa opettajuuttaan pohtiviin ja kehittäviin, aktiivisiin ja innostuneisiin kollegoihin.

Kerhot muodostavat tärkeän verkoston MAOLin toiminnassa. Kerhoilloissa perehdytään moniin omaa alaa koskeviin asioihin ja tutustutaan erilaisiin vierailukohteisiin. Tilaisuuksissa on mahdollisuus tavata kollegoja, ja siellä voi jakaa opettajuuden ilot ja surut sekä parhaat opetuskäytännöt tai ihan muuten vain pitää hauskaa yhdessä. Yhteisöllisyyden merkitys, kollegoiden tapaaminen ja ajatusten vaihto kiireisessä yhteiskunnassamme on ensiarvoisen tärkeää. Toisaalta MAOL on halunnut vastata yhteisöllisyy-

den uusiin teknologisiin haasteisiin. MAOL tarjoaa jäsenistölle kanavan olla mukana MAOL:n toiminnassa ajasta ja paikasta riippumattomasti. MAOLin oma ”facebook” on eKerho. Se tarjoaa MAOL -paikkaliskerhojen käyttöön verkkotyökaluja, kuten mahdollisuuden järjestää kerhoilta verkossa reaaliaikaisella keskustelukanavalla tai vaikkapa pitää ylioppilaskokeiden pisteytyskokous yhdessä naapurikerhojen kanssa. Verkoston avulla voidaan toteuttaa monia uusiakin haasteita matemaattis-luonnontieteellisessä koulutuskentässä. eKerhon alle voidaan esimerkiksi perustaa nuorten opettajien oma valtakunnallinen kerho tai järjestää verkkokursseja pedagogisista aiheista. eKerhon yhteydessä voitaisiin toteuttaa myös oppilastoimintaa, vaikkapa antamalla tehtäviä ei-erikoiskoulujen lahjakkaille oppilaille.

MAOL viettää vuonna 2010 liiton 75-vuotisjuhlaa. Vuoden alussa julkaistaan uudet kotisivut. Sivuston ulkoasu on uusittu ja sen rakennetta on muutettu. Uudistuneet kotisivut tarjoavat monipuolista tietoa liitosta ja matemaattisluonnontieteellisten aineiden opetuksesta. Jäsensivuilta löytyy jäsenille vinkkejä ja linkkejä opettajan arkeen. Juhlavuoden Dimensioissa käydään läpi MAOLin 75-vuotishistoriaa. Niistä löytää ainesta myös kerhoiltojen ohjelmaksi: niissä voidaan MAOLin historian lisäksi muistella oman kerhon historiaa. Kannattaa myös muistaa osallistua ”Demokisaan” yhdessä kollegoiden kanssa. Juhlavuoden aikana julkaistaan myös päivitetty, kauan odotettu jäsenmatrikkeli. Kesäloman alussa järjestettävää jäsenristeilyä ei kannata kenenkään unohtaa. Matkalla voi karistaa lukuvuoden pölyt pois harteiltaan ja tavata jäseniä vapaammissa merkeissä.

MAOLiin kuulumalla opettaja helpottaa arkirutiineitaan, pysyy ajan tasalla opetuksessaan, saa tukea kollegoiltaan ja tietää että liitto ajaa juuri hänen opettamiensa aineiden etuja. MAOL on osa matemaattisten aineiden opettajien identiteettiä.

Tapaamisiin MAOL tilaisuuksissa,
Leena Mannila

Matematiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2009

AATOS LAHTINEN

”Minä olen kieltänyt pilvet.” – Ionesco: Kuningas kuolee

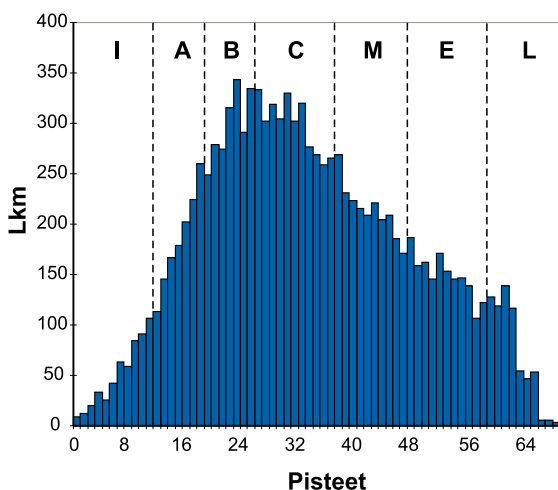
Taiteilijat ovat aina pyrkineet luomaan jotain uutta ja ennenkokematonta. Tunnusomaista tälle uuden hakemiselle on usein ollut olemassa olevan taiteen sääntöjen rikkominen. Viime vuosisadan alkupuoliskolla tämä vanhas-ta uuteen murtautuminen yltyi entistäkin rajummaksi. Impressionismin aiheuttama mullistus kuvataiteissa osoittautui paljon suuremman muutoksen etiäiseksi kubismin ryhtyessä kuutioimaan kaikkea silmin havaittavaa. Picassolle, Braquelle ja muille kubisteille maalaus ei enää muodostanut kuvaa todellisuudesta, vaan se oli omaa elämäänsä elävä taiteilijan luovan työn tulos. Tämän voi Ateneumin Picasso-näyttelyssä omakohtaisesti todeta.

Teatterin puolella Eugène Ionesco (1906–1989) päätyi samanlaisiin aatoksiin. Hänkään ei halunnut näytelmissään esittää to-

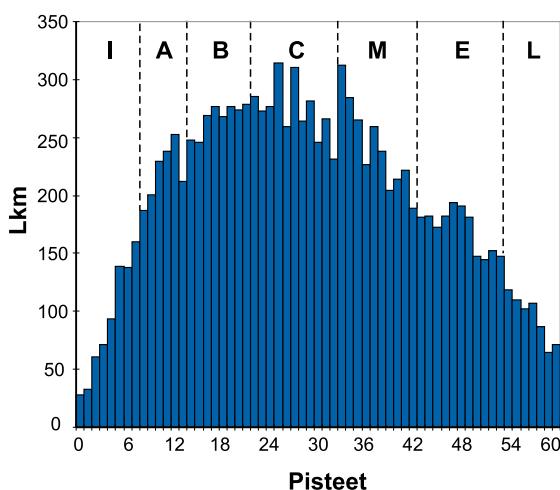
dellisuuden kuvaa, vaan kirjailijan näkemystä elämästä absurdisti esitetyn mielikuvituksen kertomuksen muodossa. Kuningas kuolee –näytelmässä hän on kuvaavinaan salaperäisellä tavalla kutistuvaa ja murenevaa valtakuntaa. Kuningas Bèrenger I yrittää pelastaa valtakuntansa itsevaltiaan tavalla, jakamalla luonnonvoimille ja selittämättömille ilmiöille käskyjä ja kiertoja. Jatkuvan sateen hän yrittää ehkäistä kieltämällä pilvet. Katsojaa Ionesco ei päästä helpolla. Aina kun katsoja on ymmärtävinään, mistä oikeastaan on kysymys, kirjailija vetää maton jalkojen alta jollain täysin absurdilla käänteellä.

Matematiikka on taiteen tavoin luomistyön tulosta. Niinpä matemaatikot ovat aina pyrkineet luomaan jotain uutta ja ennenkokematonta. Taiteesta poiketen si-

tä ei kuitenkaan tehdä rikkomalla jo olemassa olevia sääntöjä, vaan päinvastoin rakentamalla luomisen näky jo olemassa olevan matematiikan varaan. Lisäksi matematiikka poikkeaa taiteesta myös siinä, että luomistyön näystä voidaan aina objektiivisesti todeta, onko se matematiikkaa vai ei. Jotta se olisi matematiikkaa, sille on voitava rakentaa ikuisesti kestävä perusta. Perustan rakennustyössä syntyy usein murtumia. Tällöin ei riitä, että kuningas Bèrengerin tavoin kieltää niiden olemassaolon. Jokainen murtuma on korjattava, ennenkuin perusta voidaan hyväksyä ja luomistyön näky julistaa matematiikaksi. Toistaiseksi ratkaisematon filosofinen kysymys on, kuvaako uutta matematiikkaa luova ihminen matematiikan universaalia todellisuutta, vai onko kyseessä vain ihmisten näkemys matematiikasta.



Pitkä matematiikka, kevät 2009.



Lyhyt matematiikka, kevät 2009.

Fysiikan ylioppilaskirjoitus keväällä 2009

JUKKA VALJAKKA, Ylioppilastutkintolautakunta

Fysiikan kokeeseen osallistui keväällä 2009 yhteensä 5 026 kokeilasta, hiukan enemmän kuin edellisellä keväänä (4 982). Tällä osallistujamäärällä fysiikka oli kevään kokeen kolmanneksi suosituin reaaliaine. Psykologia oli suosituin (6 402) ja terveystieto kiri toiseksi (5 260). Jos tarkastellaan tilannetta koko vuoden osalta, putoaa fysiikka pois kärkipäästä. Muita reaaliaineita kirjoitetaan paljon myös syksyisin, sen sijaan fysiikan kokeeseen osallistui esimerkiksi tänä syksynä vain alle 700 kokeilasta. Pisteiden keskiarvo kevään fysiikan kokeessa, 25,82, parani yli pisteellä edellisestä keväästä (24,40). Kuvassa 1 on fysiikan kokeen pistejakauma. Hyväksymisraja pysyi 10 pisteessä, mutta korkeampien arvosanojen, C-L, rajat nousivat hiukan. Laudaturin pisteraja nousi 44 pisteeseen. Taulukossa 1 ovat fysiikan kokeen pisterajat ja arvosanojen prosenttiosuudet.

Pakollisena fysiikan kokeen kirjoitti 2 184 kokeilasta, joista 221 (10,1 %) oli naisia. Ylimääräisenä kokeeseen osallistui 2 842 kokeilasta, joista naisia oli 846 (29,8 %). Ylimääräisenä fysiikan kokeen kirjoittavien osuus jatkoi kasvuaan. Naisten osuus kaikis-

Taulukko 1. Fysiikan kokeen arvosanarajat ja arvosanojen prosenttiosuudet.

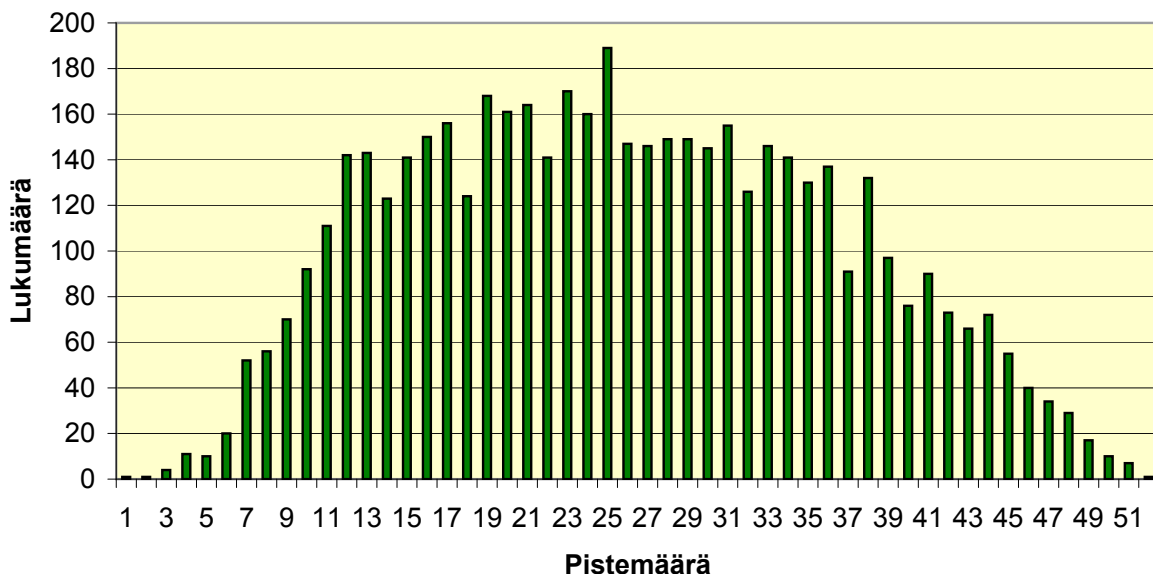
Kevät 08

Arvosana	I	A	B	C	M	E	L
Pisteraja		10	15	20	27	34	43
Osuus/ %	4,09	13,05	18,87	24,43	19,19	15,52	4,86

Kevät 09

Arvosana	I	A	B	C	M	E	L
Pisteraja		10	15	22	29	36	44
Osuus/ %	4,48	12,16	21,17	21,93	19,74	15,16	5,37

ta vastaajista kasvoi edellisen kevään 19,8 prosentista 21,2 prosenttiin. Kuvassa 2 on fysiikan pakollisena ja ylimääräisenä kirjoittavien miesten ja naisten lukumäärät vuosina 2006–2009 ja kuvassa 3 vastaavat keskiarvot. Taulukosta 2 nähdään naisten ja miesten menestyminen pakollisessa ja ylimääräisessä kokeessa. Naiset pärjäävät paremmin fysiikan kokeessa kuin miehet. Toisaalta paljon pienempi osuus heistä kirjoittaa fysiikan. Naiset ilmeisesti valitsevat helpommin muita reaaliaineita.



Kuva 1 Kevään 2009 fysiikan kokeen pistejakauma.

Kemian koe ylioppilastutkinnossa keväällä 2009

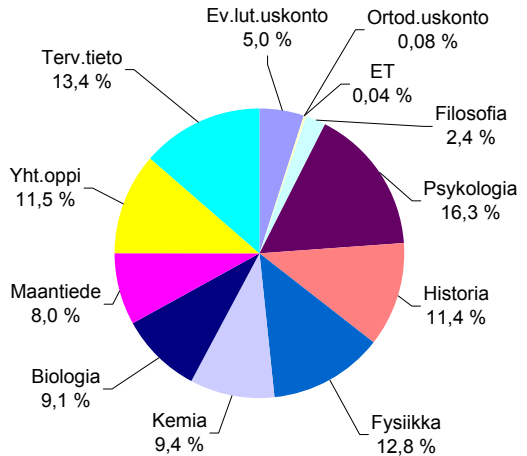
MARJA MONTONEN, Ylioppilastutkintolautakunta

Reaaliaineiden kokeen osallistujamääristä on käytettävissä tilastoja vasta neljältä vuodelta. Kokeen hajauttaminen kahdelle tutkintokerralle vaikeuttaa eri aineiden osallistujamäärien vertailua, mutta lukuvuosittain suorittajamääriä voidaan arvioida laskemalla yhteen saman lukuvuoden syksyn ja kevään varsinaiset kokelaat. Kuvassa 1 on esitetty lukuvuosina 2007 – 2008 ja 2008 – 2009 varsinaisten kokeilaiden määrät.

Kemian kokeessa hajauttajien määrä on kasvussa, mutta edelleen se on pienempi kuin muiden aineiden kokeissa fysiikkaa lukuun ottamatta. Eniten hajautetaan aineita, joissa kurssimäärä on suhteellisen pieni kuten terveystiedossa, maantieteessä ja katsomusaineissa. Biologian kokeen runsasta hajauttamista selittänee fysiikan ja biologian kokeen järjestäminen samana koepäivänä.

Kemian kokeeseen keväällä 2009 osallistuneiden määrä oli 3 705, joka on 9,4 % kaikkiin reaaliaineiden kokeisiin osallistuneista (Kuva 2). Kevään kokeessa psykologia näyttytyy edelleen suosituimpana aineena, mutta terveystiedon suosio kasvaa edelleen. Luonnontieteissä osallistujamäärä näyttää tasaantuvan, ja näistä fysiikan kokeeseen osallistuu keväällä suurin kokelasjoukko.

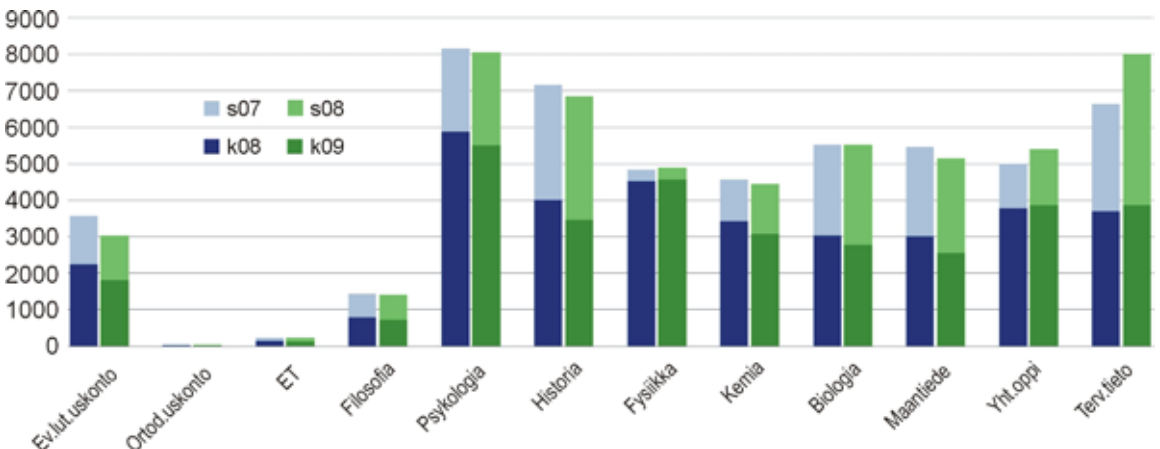
Kemiankokeen summapistearvo 24,65 oli yli pisteen alempi kuin fysiikassa ja melkein kolme pistet-



Kuva 2. Reaaliaineiden kokeeseen osallistuneet kaikki kokelaat keväällä 2009.

tä alempi kuin biologiassa. Korkeimpaan pistemäärän kemian kokeessa (50) saavutti neljä kokelasta ja 49 pisteeseen yli kolme kokelasta.

Opettajien mukaan tehtäväsarja oli vaativa, mutta erotteleva. Joka vuosi esitetään joidenkin opettajien taholta vaatimus, että kokeen tulee olla riittävän helppo, koska se silloin kannustaa kemian opiskeluun. Liian helppo koe nostaa pisterajat kohtuuttoman korkeiksi, jolloin erottelevuus menetetään. Sitä paitsi lautakunnan tehtävä ei ole kannustaa, vaan saattaa



Kuva 1. Reaaliaineiden kokeeseen osallistuneet varsinaiset kokelaat lukuvuosina 2007 – 2008 ja 2008 – 2009.