



OPETUSHALLITUS

LUMA-projekti tiedottaa 10 Indikaattorit 7

Matematiikan ja luonnontieteiden
opetuksen kehittämisohjelma vuonna 2004

Opetushallitus 2005

Sisältö

1	Matematiikan ja luonnontieteiden valinnat LUMA-kouluissa sekä koko maan perusopetuksen kouluissa ja lukioissa	3
	Reetta Hyvärinen & Leo Pahkin	
	Perusopetus	4
	Lukio	7
2	Matematiikka ylioppilastutkinnossa	15
	Aatos Lahtinen	
	Pitkä matematiikka	18
	Lyhyt matematiikka	20
3	Reaalikoe kevään 2004 ylioppilastutkinnossa	23
	Heikki Saarinen	
	Kemian koe keväällä 2004	25
	Heikki Saarinen	
	Fysiikan koe keväällä 2004	27
	Jukka Valjakka	
	Biologian koe keväällä 2004	30
	Juhani Lokki	
	Maantiedon koe keväällä 2004	32
	Lea Houtsonen	
4	Kansainväliset tiedeolympialaiset vuonna 2004	34
	Marja Montonen	
	Suomalaisten menestys tiedeolympialaisissa	36
5	Koulujen ja oppilaitosten ympäristöjärjestelmät	37
	Marja-Leena Loukola	

© Tekijät ja Opetushallitus

Taitto Pirjo Nylund

ISBN 952-13-2533-X

Helsinki 2005

1 Matematiikan ja luonnontieteiden valinnat LUMA-kouluissa sekä koko maan perusopetuksen kouluissa ja lukioissa

TÄMÄ LUKU ON KATSAUS matematiikan ja luonnontieteiden valintoihin LUMA-kouluissa ja koko maan perusopetuksen kouluissa sekä lukioissa. Valintojen tarkastelu on mielekästä useasta näkökulmasta. Vuonna 1993 voimaan tulleen peruskoulun tuntijaon mukaan oppilaille on tarjottava yläasteella valinnaisia opintoja enintään 20 vuosiviikkotuntia. Lukiossa opiskelijan on valittava vähintään 10 syventävää kurssia, minkä lisäksi opiskelijat voivat valita myös soveltavia ja monioppiaineisia kursseja. Valinnaisten aineiden osuus opinnoista on näin ollen verrattain merkittävä ja vaikuttaa oppilaan ja opiskelijan opiskelemaan opintokokonaisuuteen. Valinnat kertovat myös oppilaiden ja opiskelijoiden kiinnostuksesta opetettavia aineita kohtaan ja niiden voi olettaa heijastavan tulevia opintovalintoja.

Seuraavissa taulukoissa olevat tiedot valinnoista pohjautuvat Tilastokeskuksen tietoihin. Taulukoiden tiedot on kerätty syksyllä 2003. Peruserusopetuksen valintatiedot kerättiin niistä oppilaista, jotka olivat päättäneet perusopetuksen keväällä 2003. Nämä oppilaat olivat aloittaneet perusopetuksen vuonna 1994 ja siirtyneet opiskelemaan perusopetuksen luokille 7–9 vuonna 2000. Peruskoulut siirtyivät uudistettuun opetussuunnitelmaan ja tuntijakoon luvuonna 1995–1996, joten nämä peruskoulun oppilaat opiskelivat enimmäkseen vuoden 1994 opetussuunnitelman perusteiden pohjalta tehtyjen opetussuunnitelmien mukaan. Vuodelta 2003 ei saatu tietoja monioppiaineisista kursseista, muutoin taulukoiden tiedot ovat perusopetuksen oppilaiden osalta vertailukelpoisia vuosina 1998, 1999, 2000, 2001 ja 2002 kerättyjen tietojen kanssa. Lukion valintatiedot kerättiin niistä opiskelijoista, jotka saivat päättötodistukset 1.8.2002–30.6.2003 välisenä aikana. Kuten vuosien 2000, 2001 ja 2002 tiedot myös vuonna 2003 kerätyt tiedot sisältävät tiedot päivälukion lisäksi myös muista lukiomuodoista, joten nämä tiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoden 1999 ja sitä varhaisempiin tietoihin. Vuodelta 2003 ei saatu tietoja monioppiaineisista kursseista.

LUMA-kuntien määrä kasvoi vuoden 2000 alussa, jolloin mukaan tuli yli 50 uutta kuntaa. Tilastotietojen vertailtavuuden vuoksi indikaattoreihin on otettu myös projektissa vuodesta 1996 mukana olleiden LUMA-koulujen tilastotiedot. Keruulomakkeessa kurssit on luokiteltu seuraavasti:

Perusopetuksen valinnaiskurssit

1/4 kurssi = 10 tuntia

1/2 kurssi = 11–28 tuntia

1 kurssi = 29–56 tuntia

2 kurssia = 57–94 tuntia

3– kurssia = vähintään 95 tuntia.

Lukion syventävät ja soveltavat kurssit

1/4 kurssi	= 9 tuntia
1/2 kurssi	= 10–28 tuntia
1 kurssi	= 29–56 tuntia
2 kurssia	= 57–94 tuntia
3 kurssia	= 95–132 tuntia
4–5 kurssia	= 133–207 tuntia
6–7 kurssia	= 208–282 tuntia
8– kurssia	= vähintään 283 tuntia.

Yksi kurssi vastaa yhtä vuosiviikkotuntia.

PERUSOPETUS

Peruskoulun tuntijaon (1993) mukaan oppilaat voivat 7–9 luokkien aikana käyttää enintään 20 vuosiviikkotuntia valinnaisten oppiaineiden opiskeluun. Yksi vuosiviikkotunti tarkoittaa 38 oppituntia. Näissä rajoissa koulu tai koulutuksen järjestäjä päätti valinnaisen opetuksen tuntimäärästä ja tarjonnasta. Valtioneuvosto asetti vuonna 2001 perusopetukselle uuden tuntijaon, minkä mukaiset opetussuunnitelman perusteet 2004 tulee ottaa kouluissa käyttöön viimeistään 1.8.2006. Näin ollen uusi tuntijako ei ole vielä vaikuttanut kyselyn ajankohtana valinnaisen opetuksen tuntimäärään tai tarjontaan.

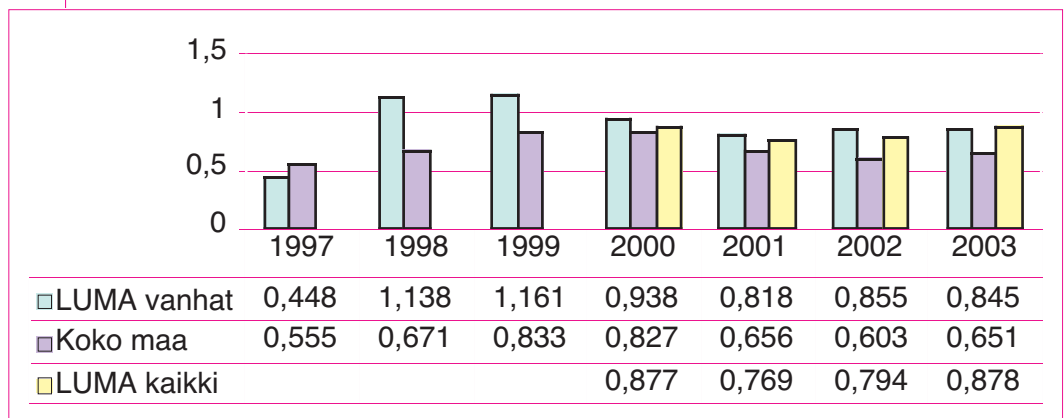
Taulukoissa 1 ja 2 esitetään keväällä 2003 perusopetuksen päättäneiden oppilaiden valinnat matematiikassa ja luonnontieteissä vuosiluokkien 7–9 aikana. Aikaisempien vuosien tilastoista poiketen taulukoissa ei ole tietoja monioppiaineisista valinnoista. Taulukossa 2 ei ole tietoja Ahvenenmaalta.

TAULUKKO 1. Keväällä 2003 LUMA-kouluissa perusopetuksen päättötodistuksen saaneiden valinnaiset opinnot matematiikassa ja luonnontieteissä sekä teknisessä- ja tekstiilityössä vuosiluokkien 7–9 aikana. Kouluja 94, oppilaita 9 814, joista tyttöjä 4 825

Suoraan oppiaineeseen liittyvät valinnaiset opinnot										
	1/4 kurssia		1/2 kurssia		1 kurssi		2 kurssia		3 kurssia tai enemmän	
	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt
Matematiikka	15	9	123	83	889	715	380	301	169	72
Fysiikka	4	22	116	61	414	184	229	76	10	2
Kemia	8	4	87	56	392	208	94	41	10	14
Biologia	29	4	142	115	400	308	224	169	75	122
Maantieto	12	4	98	85	164	122	15	8	0	0
Tietotekniikka	17	5	130	162	388	282	1 386	766	1 734	659
Muut valinnaiset opinnot										
Tekninen työ	4	4	85	32	308	55	1 111	27	1 888	36
Tekstiilityö	0	4	2	111	40	381	77	879	13	942

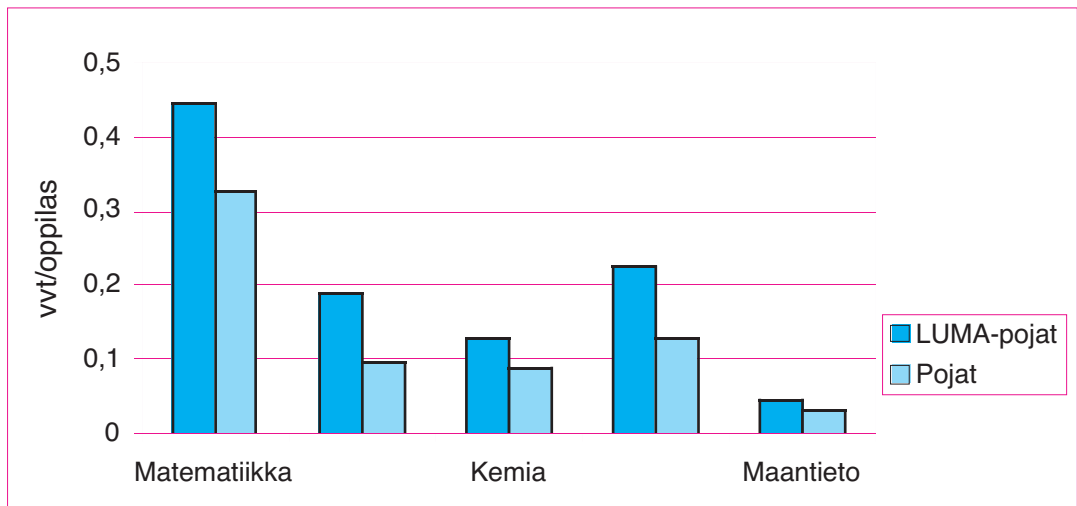
TAULUKKO 2. Keväällä 2003 perusopetuksen päättötodistuksen saaneiden valinnaiset opinnot matematiikassa ja luonnontieteissä sekä teknisessä- ja tekstiilityössä vuosiluokkien 7–9 aikana koko maassa. Oppilaita 60 526, joista tyttöjä 29 565

Suoraan oppiaineeseen liittyvät valinnaiset opinnot										
	1/4 kurssia		1/2 kurssia		1 kurssi		2 kurssia		3 kurssia tai enemmän	
	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt
Matematiikka	155	124	812	643	4 924	4 208	1 707	1 341	761	420
Fysiikka	60	67	614	304	1 853	749	540	120	69	11
Kemia	81	65	552	276	2 149	998	324	113	28	20
Biologia	109	95	488	415	1 970	1 965	667	695	283	406
Maantieto	33	7	322	240	610	606	128	100	23	32
Tietotekniikka	131	101	480	545	2 935	2 569	8 180	4 875	10 043	4 158
Muut valinnaiset opinnot										
Tekninen työ	44	25	417	171	2 334	386	6 659	380	11 795	315
Tekstiilityö	0	85	63	455	135	2 655	153	5 559	107	6 384

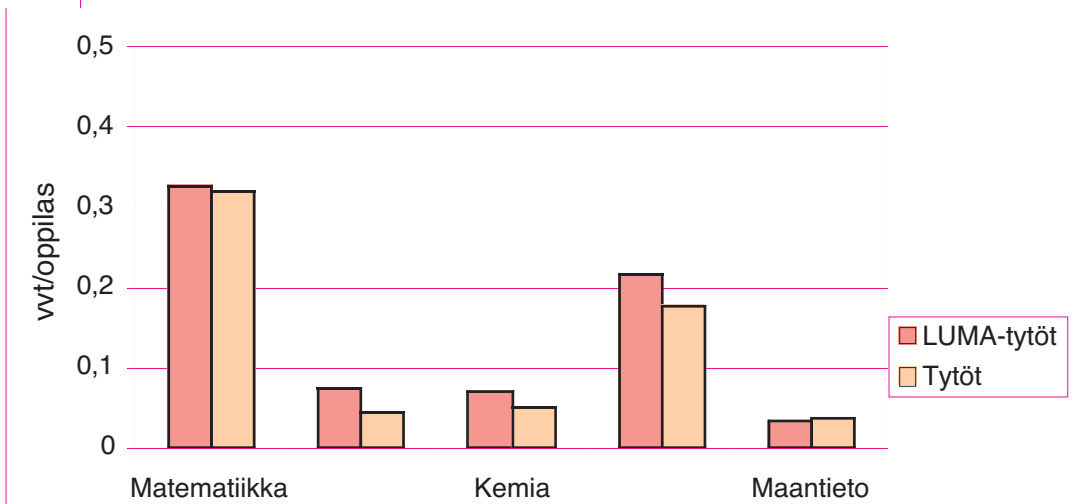


KUVIO 1. Vuosien 1997–2003 keväällä perusopetuksen päättötodistuksen saaneiden valinnaiset opinnot matematiikassa ja luonnontieteissä yhteensä vuosiluokkien 7–9 aikana; kurssien määrä oppilasta kohti. Kuviossa ei ole huomioitu yhdistelmä kursseja. (Ei sisällä lisäluokan oppilaita)

Kuvion 1 mukaan matemaattisten ja luonnontieteellisten aineiden valintojen määrä on kasvanut edelliseen vuoteen verrattuna koko maassa 7,4 prosenttia ja kaikissa LUMA-kouluissa 9,6 prosenttia. Vanhoissa LUMA-kouluissa valinnat luonnontieteissä ja matematiikassa ovat hieman laskeneet. Taulukosta puuttuu tiedot yhdistelmäkursseista, joten se ei ole vertailukelpoinen aikaisempina vuosina ilmestyneiden LUMA-projektin tiedotteiden vastaavien taulukoiden kanssa.



KUVIO 2. Keväällä 2003 perusopetuksen päättötodistuksen saaneiden poikien suoraan oppiaineeseen liittyvät valinnaiset opinnot matematiikassa ja luonnontieteissä vuosiluokkien 7–9 aikana; kursien määrä oppilasta kohti. (Ei sisällä lisäluokan oppilaita)



KUVIO 3. Keväällä 2003 perusopetuksen päättötodistuksen saaneiden tyttöjen suoraan oppiaineeseen liittyvät valinnaiset opinnot matematiikassa ja luonnontieteissä vuosiluokkien 7–9 aikana; kursien määrä oppilasta kohti. (Ei sisällä lisäluokan oppilaita)

Kuvioissa 2 ja 3 on esitetty keväällä 2003 perusopetuksen päättäneiden poikien ja tyttöjen valinnat matematiikassa ja luonnontieteissä. Kuvioiden mukaan suoraan oppiaineeseen liittyviä matematiikan ja luonnontieteiden kursseja on valittu LUMA-kouluissa enemmän kuin koko maan perusopetuksen kouluissa. Poikkeuksen tekee tyttöjen maantiedon valinta, jota on LUMA-kouluissa valittu vähemmän kuin koko maan perusopetuksen kouluissa. (Vertailussa on käytetty kaikkia LUMA-kouluja.)

LUKIO

Lukion opiskelijat voivat matematiikassa valita joko lyhyen tai pitkän oppimäärän. Lukion tuntijaossa (1993) pitkän matematiikan oppimäärä on vähintään 10 kurssia ja lyhyen 6 kurssia. Kurssin kesto on laskennallisesti 38 oppituntia. Taulukoissa 3, 4 ja 5 esitetään vuosina 2002 ja 2003 lukion päättäneiden matematiikan valinnat LUMAssa vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa, kaikissa nykyisissä LUMA-lukioissa ja koko maan lukioissa. Kuvioissa 3 ja 4 on mukana myös tiedot vuosilta 1997, 1998, 1999 ja 2000. Joskin vuoden 1997 tiedonkeruussa opiskelijoiden kokonaismäärä määriteltiin hiukan eri pohjalta.

TAULUKKO 3. Päättötodistuksen 1.8.2001–30.6.2002 ja 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden lukiolaisten matematiikan valinnat lukion aikana vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa

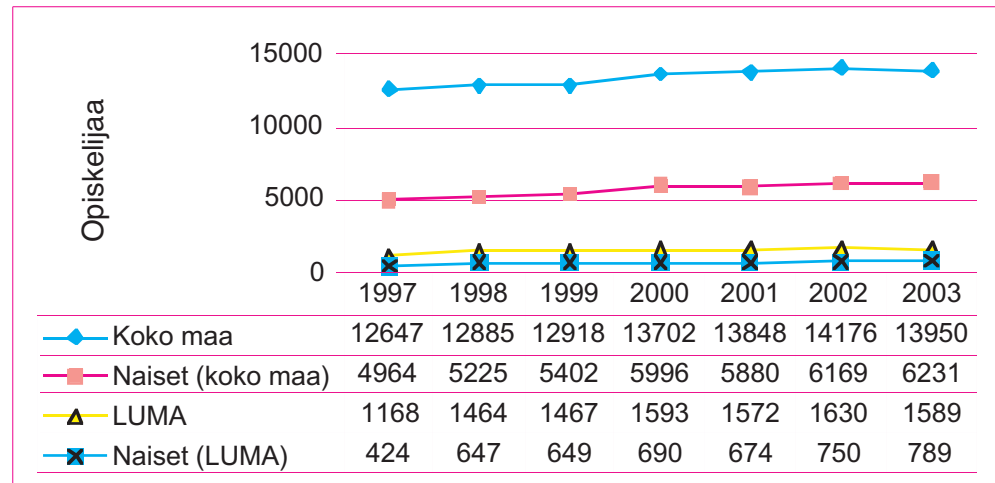
Vuosi	2002		2003	
	Oppimäärä	Opiskelijoita yhteensä (%)	Naisia (%)	Opiskelijoita yhteensä (%)
Pitkä	1 630 (44,9)	750 (46,0)	1 589 (45,4)	789 (49,7)
Lyhyt	2 004 (55,1)	1 378 (68,8)	1 914 (55,4)	1 333 (69,6)
Yhteensä	3 634 (100)	2 138 (58,8)	3 503 (100)	2 122 (60,6)

TAULUKKO 4. Päättötodistuksen 11.8.2001–30.6.2002 ja 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden opiskelijoiden matematiikan valinnat lukion aikana nykyisissä LUMA-lukioissa

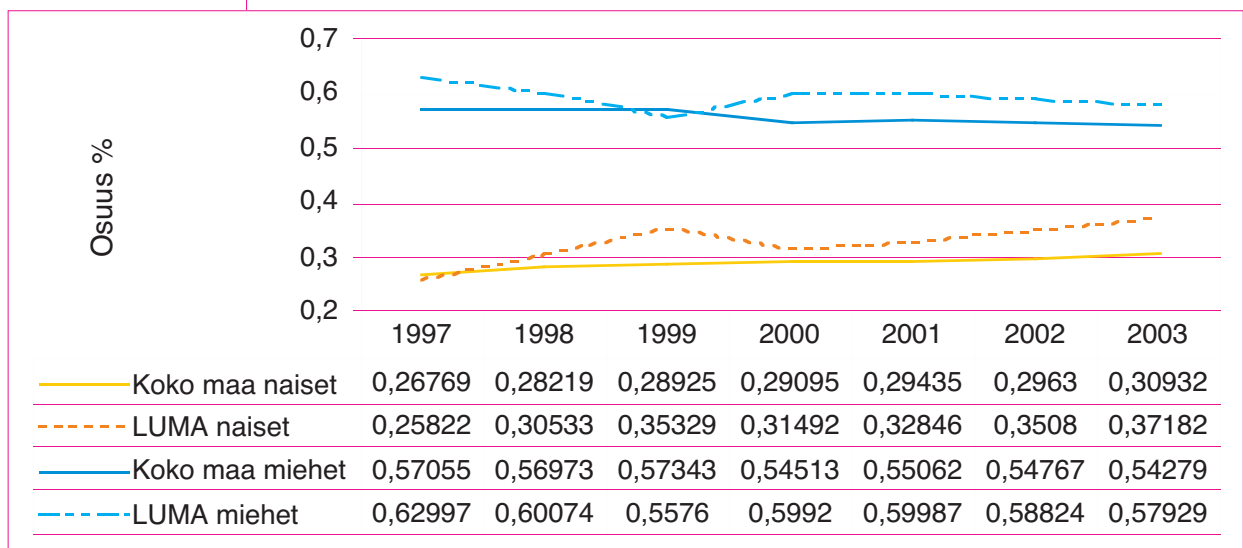
Vuosi	2002		2003	
	Oppimäärä	Opiskelijoita yhteensä (%)	Naisia (%)	Opiskelijoita yhteensä (%)
Pitkä	3 774 (43,9)	1 647 (43,6)	3 966 (45,8)	1 824 (46,0)
Lyhyt	4 835 (56,1)	3 265 (67,5)	4 685 (54,2)	3 216 (68,6)
Yhteensä	8 609 (100)	4 912 (57,1)	8 651 (100)	5 040 (58,3)

TAULUKKO 5. Päättötodistuksen 11.8.2001–30.6.2002 ja 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden opiskelijoiden matematiikan valinnat lukion aikana koko maassa

Vuosi	2002		2003	
	Oppimäärä	Opiskelijoita yhteensä (%)	Naisia (%)	Opiskelijoita yhteensä (%)
Pitkä	14 176 (40,0)	6 169 (43,5)	13 950 (40,6)	6 231 (44,7)
Lyhyt	21 264 (60,0)	14 651 (68,9)	20 415 (59,4)	13 913 (68,2)
Yhteensä	35 440 (100)	20 820 (58,7)	34 365 (100)	20 144 (58,6)

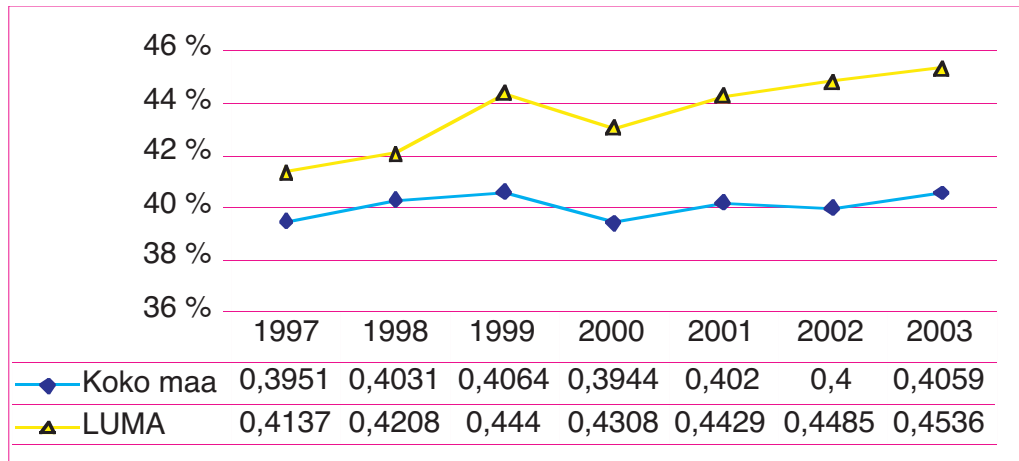


KUVIO 4. Lukion pitkän matematiikan oppimäärän suorittaneet päättötodistuksen vuosina 1997–2003 saaneista koko maassa ja LUMA-lukioissa (vuodesta 1996 mukana olleet). Huom! Vuoden 2000–2003 luvuissa ovat mukana aikuislukiot, iltalukiot ja lukioiden iltalinjat



KUVIO 5. Lukion päättötodistuksen vuosina 1997–2003 saaneiden pitkän matematiikan suorittaneiden naisten ja miesten suhde lukion suorittaneisiin kaikkiin naisiin ja miehiin koko maan lukioissa ja vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa

Kuvion 4 mukaan pitkän matematiikan suorittaneiden määrä koko maassa on laskenut päättötodistuksen saaneiden joukossa. Pitkän matematiikan suorittaneiden suhteellinen osuus on kuitenkin hieman kasvanut. LUMA-lukioissa suhteellinen osuus on jatkanut kasvuaan sitten vuoden 2000 notkahduksen. Kuviossa 5 esitetään pitkän matematiikan suorittaneiden osuudet sukupuolittain suhteessa koko lukion suorittaneisiin naisiin ja miehiin eri vuosina. Naisten osuus on jatkanut kasvuaan sekä koko maan lukioissa että LUMA-lukioissa, joissa naisten osuus on kasvanut 2,1 prosenttiyksiköllä.



KUVIO 6. Lukion päättötodistuksen vuosina 1997–2003 saaneiden pitkän matematiikan suorittaneiden osuudet koko maan lukioissa ja vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa

Pakollisten kurssien lisäksi lukiossa tarjotaan syventäviä ja soveltavia kursseja, jotka ovat opiskelijalle valinnaisia. Lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan syventävät kurssit ovat pääasiassa pakollisiin kursseihin välittömästi liittyviä jatkokursseja, joita opiskelijan on valittava vähintään kymmenen. Soveltavat kurssit ovat eheyttäviä kursseja, jotka sisältävät aineksia eri oppiaineista, menetelmäkursseja, muita koulun tarjoamia kursseja ja muiden oppilaitoksissa opskeltavia kursseja. Niiden tarjonnasta päättää lukion ylläpitäjä ja niiden valinta on opiskelijalle vapaaehtoista. Taulukoissa 6 ja 7 esitetään matematiikan ja luonnontieteiden syventävien ja soveltavien kurssien valinnat. Tietoja vuoden 2003 soveltavien monioppiaineisten kurssien valinnoista ei ollut saatavilla.

TAULUKKO 6. Päätötodistuksen 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden opiskelijoiden opiskelemat matematiikan ja luonnontieteiden syventävät ja soveltavat kurssit vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa. Lukioita 32, opiskelijoita 3 503, joista naisia 2 122

Syventävät kurssit												
Kurssien määrä	1		2		3		4–5		6		=7 tai>7	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
Pitkä matematiikka	143	139	206	216	202	206	147	89	25	11	12	5
Lyhyt matematiikka	161	378	160	283	66	107	10	16	–	–	4	–
Fysiikka	111	108	87	64	73	35	125	76	183	118	377	144
Kemia	207	163	179	126	153	108	138	76	4	7	3	1
Biologia	308	454	213	444	104	249	12	41	–	–	–	–
Maantieto	335	546	305	406	28	46	–	–	–	–	–	–

Soveltavat ja muut kurssit				
Kurssien määrä	1–2		vähint. 3	
	M	N	M	N
Matematiikka	404	594	125	136
Fysiikka	271	133	36	11
Kemia	189	135	33	36
Biologia	166	371	12	42
Maantieto	126	202	23	31
Tietotekniikka	501	611	246	72

Laajat oppimäärä			
	M	N	Yht.
Fysiikka	560	262	822
Kemia	298	192	490
Biologia	329	734	1 063
Maantieto	333	452	785

M = Miehet N = Naiset

TAULUKKO 7. Päätötodistuksen 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden opiskelijoiden opiskelemat matematiikan ja luonnontieteiden syventävät ja soveltavat kurssit LUMA-lukioissa. Lukioita 88, opiskelijoita 8 651, joista naisia 5 040

Syventävät kurssit												
Kurssien määrä	1		2		3		4–5		6		=7 tai>7	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
Pitkä matematiikka	297	320	474	435	616	496	407	258	55	22	26	12
Lyhyt matematiikka	461	896	429	760	190	325	27	40	5	1	5	–
Fysiikka	358	342	242	162	150	89	334	209	368	206	1 011	404
Kemia	506	393	413	275	535	389	343	237	9	14	8	16
Biologia	7 891	1 073	5 481	1 058	235	533	52	199	4	26	4	6
Maantieto	9 141	1 256	665	933	84	151	10	12	–	–	–	–

Soveltavat ja muut kurssit				
Kurssien määrä	1–2		vähint. 3	
	M	N	M	N
Matematiikka	1 105	1 375	205	215
Fysiikka	736	305	85	29
Kemia	507	398	78	68
Biologia	378	876	16	73
Maantieto	338	558	28	40
Tietotekniikka	1 384	1 591	691	212

Laajat oppimäärä			
	M	N	Yht.
Fysiikka	1 379	610	1 989
Kemia	895	656	1 551
Biologia	843	1 822	2 665
Maantieto	759	1 096	1 855

M = Miehet N = Naiset

TAULUKKO 8. Päätötodistuksen 1.8.2002–30.6.2003 saaneiden opiskelijoiden opiskelemat matematiikan ja luonnontieteiden syventävät ja soveltavat kurssit koko maan lukioissa. Opiskelijoita 34 365, joista naisia 20 144

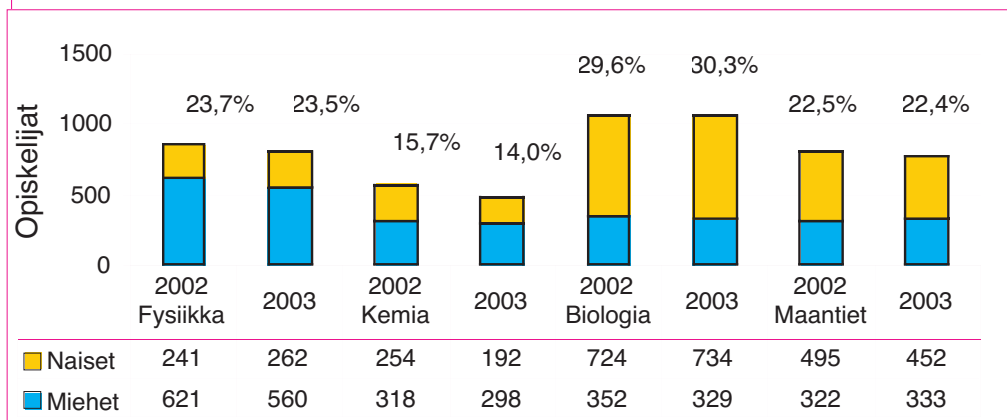
Syventävät kurssit												
Kurssien määrä	1		2		3		4–5		6		=7 tai>7	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
Pitkä matematiikka	1 115	1 132	1 698	1 430	2 089	1 601	1 675	1 018	147	75	164	117
Lyhyt matematiikka	1 752	3 536	1 774	3 054	877	1 453	206	258	68	102	45	51
Fysiikka	1 315	1 375	941	694	643	381	1 232	737	1 249	540	3 766	1 373
Kemia	2 062	1 763	1 464	958	2 033	1 423	1 155	860	28	31	9	16
Biologia	3 143	4 382	2 478	4 523	840	1 917	185	519	4	34	4	6
Maantieto	3 595	4 789	2 528	3 823	443	630	56	98	0	0	0	0

Soveltavat ja muut kurssit				
Kurssien määrä	1–2		vähint. 3	
	M	N	M	N
Matematiikka	3 728	4 346	602	510
Fysiikka	2 769	1 112	250	74
Kemia	1 557	1 175	113	115
Biologia	1 447	3 046	50	168
Maantieto	1 128	1 587	38	53
Tietotekniikka	5 126	5 431	2 478	845

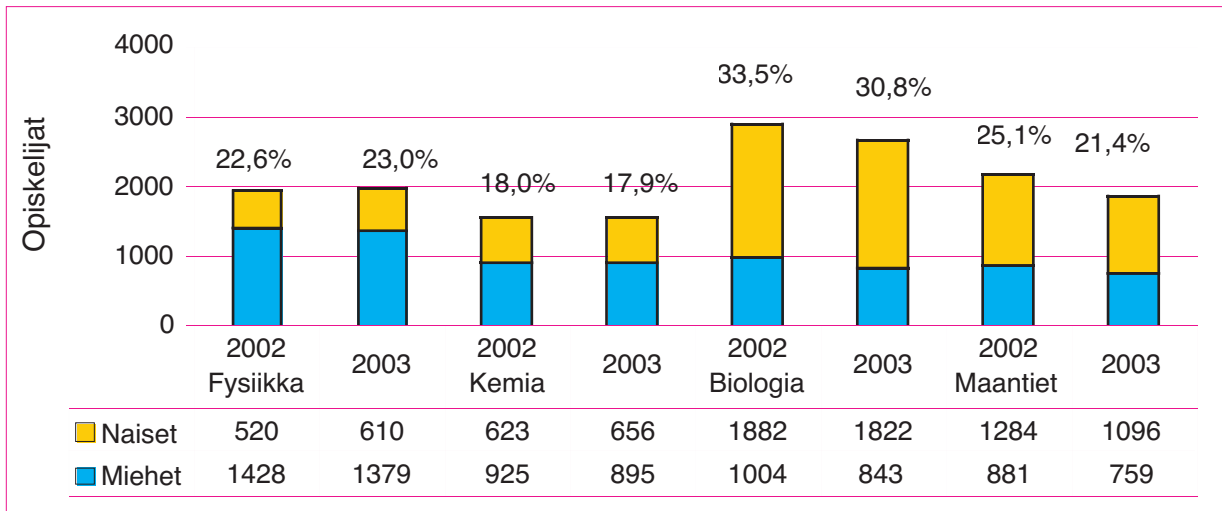
Laajat oppimäärä			
	M	N	Yht.
Fysiikka	5 015	1 913	6 928
Kemia	3 225	2 330	5 555
Biologia	3 511	6 999	10 510
Maantieto	3 027	4 551	7 578

M = Miehet N = Naiset

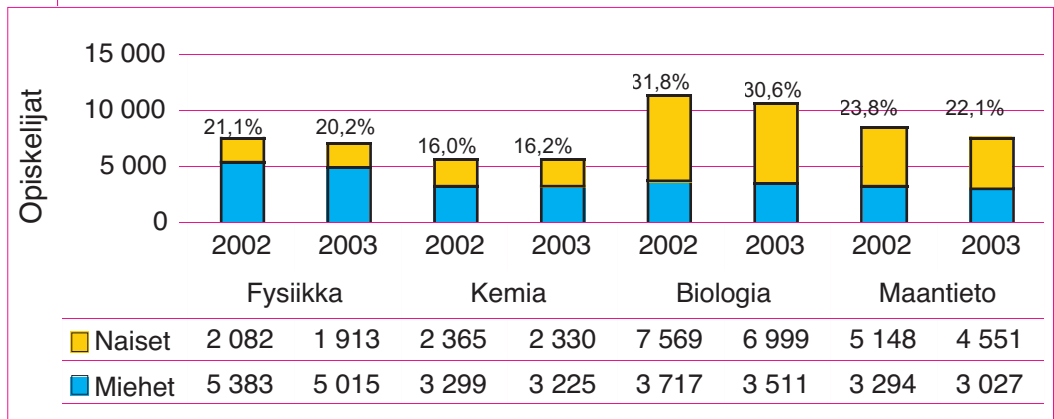
Kuviossa 7 esitetään vuonna 2001 ja 2002 lukion oppimäärän suorittaneiden laajojen luonnontieteiden oppimäärien valinnat koko maan lukioissa. LUMA-lukioissa vuonna 2001 ja 2002 päätötodistuksen saaneiden valinnat ovat kuvioissa 8 ja 9. Naisten ja miesten osuudet valinnoista sekä LUMA-lukioissa että koko maan lukioissa nähdään taulukoissa 9–11. Laaja oppimäärä tarkoittaa, että opiskelija on suorittanut fysiikassa vähintään 6 syventävää kurssia, kemiassa vähintään 3 syventävää kurssia sekä biologiassa ja maantiedossa vähintään 2 syventävää kurssia.



KUVIO 7. Vuodesta 1996 mukana olleista LUMA-lukioista päätötodistuksen vuosina 2002 ja 2003 saaneiden suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päätötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä



KUVIO 8. Nykyisistä LUMA-lukioista päättötodistuksen vuonna 2003 saaneiden suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä



KUVIO 9. Lukion päättötodistuksen vuosina 2002 ja 2003 saaneiden suorittamat luonnontieteiden laajat oppimäärät koko maan lukioissa. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuuden päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä

TAULUKKO 9a. Lukion päättötodistuksen vuonna 2002 saaneiden suorittamat luonnontieteiden laajat oppimäärät koko maan lukioissa. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 35 440 opiskelijaa, joista naisia 20 820)

2002	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	5 383	36,8	2 082	10,0	7 465	21,1
Kemia	3 299	22,6	2 365	11,4	5 664	16,0
Biologia	3 717	25,4	7 569	36,4	11 286	31,8
Maantieto	3 294	22,5	5 148	24,7	8 442	23,8

TAULUKKO 9b. Lukion päättötodistuksen vuonna 2003 saaneiden suorittamat luonnontieteiden laajat oppimäärät koko maan lukioissa. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 34 365 opiskelijaa, joista naisia 20 144)

2003	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	5 015	35,3	1 913	9,5	6 928	20,2
Kemia	3 225	22,7	2 330	11,6	5 555	16,2
Biologia	3 511	24,7	6 999	34,7	10 510	30,6
Maantieto	3 027	21,3	4 551	22,6	7 578	22,1

Vuonna 2003 luonnontieteiden laajojen oppimäärien suoritusten määrä väheni edellisestä vuodesta koko maassa peräti 2286 suorituksella. Naisissa vähennys on 1371 ja miehissä 915. Vuonna 2002 suorituksia oli koko maassa 32857 ja vuonna 2003 suorituksia oli 30571. Samana ajanjaksona myös lukion suorittaneiden opiskelijoiden kokonaismäärä väheni 1075 opiskelijalla. Naisopiskelijoita oli vuonna 2003 676 ja miesopiskelijoita 399 vähemmän kuin edellisenä vuotena.

Oppiainekohtaisesti vuonna 2003 jokaisen luonnontieteellisen aineen opiskelijamäärä pieneni. Oppiaineista suorituksia eniten menetti maantieto, josta laajan oppimäärän suoritti 864 opiskelijaa edellisvuotta vähemmän.

TAULUKKO 10a. Vuodesta 1996 mukana olleista LUMA-lukioista päättötodistuksen vuonna 2002 saaneiden suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 3 634 opiskelijaa, josta naisia 2 138)

2002	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	621	41,51	241	11,27	862	23,72
Kemia	318	21,26	254	11,88	572	15,74
Biologia	352	23,53	724	33,86	1076	29,61
Maantieto	322	21,52	495	23,15	817	22,48

TAULUKKO 10b. Vuodesta 1996 mukana olleista LUMA-lukioista päättötodistuksen vuonna 2003 saaneiden suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 3 503 opiskelijaa, josta naisia 2 122)

2003	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	560	40,55	262	12,35	822	23,47
Kemia	298	21,58	192	9,05	490	13,99
Biologia	329	23,82	734	34,59	1063	30,35
Maantieto	333	24,11	452	21,30	785	22,41

Samoin kuin koko maan lukiossa, myös vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa luonnontieteellisten aineiden laajojen oppimäärien suoritusten määrät laskivat. Laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet laskivat myös päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä. Tässä biologia tekee poikkeuksen, sillä aineen suorittaneiden osuus päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä on noussut. Naisten laajojen opintojen määrät ovat laskeneet luonnontieteissä yhteensä 74 suorituksella ja miehillä 93 suorituksella. Vuodesta 1996 mukana olleissa LUMA-lukioissa opiskelijamäärä väheni tarkastelujakson aikana 131 opiskelijalla, joista naisten osuus oli 16 opiskelijaa.

TAULUKKO 11a. Nykyisistä LUMA-lukioista päättötodistuksen saaneiden vuonna 2002 suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 8 609 opiskelijaa, joista naisia 4 912)

2002	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	1 428	38,6	520	10,6	1 948	22,6
Kemia	925	25,0	623	12,7	1 548	18,0
Biologia	1 004	27,2	1 882	38,3	2 886	33,5
Maantieto	881	23,8	1 284	26,1	2 165	25,1

TAULUKKO 11b. Nykyisistä LUMA-lukioista päättötodistuksen saaneiden vuonna 2003 suorittamat laajat oppimäärät luonnontieteissä. Prosenttiluvut kertovat laajan oppimäärän suorittaneiden osuudet päättötodistuksen saaneiden kokonaismäärästä sekä naisista että miehistä. (Yhteensä 8 651 opiskelijaa, joista naisia 5 040)

2003	Miehet	%	Naiset	%	Yht.	%
Fysiikka	1 379	38,2	610	12,1	1 989	23,0
Kemia	895	24,8	656	13,0	1 551	17,9
Biologia	843	23,3	1 822	36,2	2 665	30,8
Maantieto	759	21,0	1 096	21,7	1 855	21,4

Nykyisissä LUMA-lukioissa muutokset ovat samansuuntaisia kuin koko maan lukioissa. Miesten suoritusten määrät ovat laskeneet kaikissa luonnontieteissä 363 suorituksella ja naisten suoritusten määrä 125 suorituksella. Lukion suorittaneiden kokonaismäärä oli kasvanut 42 oppilaalla, mutta miesten määrä oli vähentynyt 86 oppilaalla. Vuoteen 2002 verrattuna vuonna 2003 naisten suoritusten määrä fysiikassa ja kemiassa on kasvanut, muissa aineissa naisten suoritukset ovat vähentyneet. Miehillä suoritukset ovat vähentyneet jokaisessa oppiaineessa. Miehillä suoritusten määrä on laskenut eniten biologiassa, jossa laajan oppimäärän suorituksia oli 161 vähemmän kuin vuoden 2002 tilastossa. Naisilla suoritusten määrä laski eniten maantiedossa (310).

2 Matematiikka ylioppilastutkinrossa

TARKASTELEN ERÄITÄ PIIRTEITÄ ylioppilastutkinrossa matematiikan kokeista syksyllä 2003 ja keväällä 2004.

YLEISIÄ PIIRTEITÄ

Ylioppilaskokelaiden määrä lähti voimakkaaseen nousuun hajautettuun tutkintoon siirryttäessä vuonna 1996. Kasvu on sen jälkeenkin vuosi vuodelta jatkunut. Lukuvuosi 2002–2003 muodostaa ensimmäisen poikkeuksen. Syksyn 2002 tutkintoon ilmoittautuneiden määrä (35 913) oli vielä hivenen edellistä syksyä suurempi, mutta kevään 2003 ilmoittautuneiden määrä (43 875) oli jo selvästi edellisen kevään lukua (45 045) pienempi. Koko lukuvuoden kokelasmäärä 79 788 jäi siten edellisen vuoden määrään 80 402 alle. Aika näyttää, onko kyseessä tilapäisilmiö vaiko taitekohta.

Ylioppilaskokelaiden määrä alkoi voimakkaasti kasvaa siirryttäessä ajallisesti hajautettuun tutkintoon vuonna 1996. Kasvu jatkui yhtäjaksoisesti vielä seuraavalle vuosituonnelle niin, että lukuvuoden 2001–2002 tutkintoihin ilmoittautui uusi ennätysmäärä, yhteensä 80 402 kokelasta. Ennätys on edelleen voimassa. Lukuvuoden 2002–2003 vastaava määrä oli 79 788. Lukuvuonna 2003–2004 jatkui sama trendi. Syksyn tutkintoon ilmoittautui 36 153 ja kevään tutkintoon 43 130 kokelasta eli yhteensä 79 283 kokelasta. Alkaa näyttää siltä, että kyseessä ei ole satunnainen hajautuksesta johtuva heilahdus, vaan pitkäaikaisempi suuntaus. Ikäluokkien alkava pieneneminen selittää ilmiötä melko pitkälle, muttei kokonaan.

Huolestuttavaa on, että matematiikan kokeen osallistujamäärät ovat laskeutneet yleistä suuntausta voimakkaammin. Lukuvuonna 2001–2002 osallistui matematiikan kokeisiin yhteensä 34 561 kokelasta, lukuvuonna 2002–2003 yhteensä 33 349 kokelasta ja lukuvuonna 2003–2004 yhteensä vain 32 711 kokelasta. Viimeksi mainituista kokelaista osallistui pitkän matematiikan kokeeseen 14 460 (ed. lukuvuonna 14 304) ja lyhyen matematiikan kokeeseen 18 251 (ed. lukuvuonna 19 045). Erittely osoittaa, että erityisesti lyhyen matematiikan kokeen suosio on vähentynyt. Pitkän matematiikan suosio on pysynyt osapuulle ennallaan tasolla, joka aikoinaan asetettuja LUMA-tavoitteita ajatellen on aivan liian alhainen. On huomattava, että kaikissa luvuissa ovat mukana myös hyväksytyt kokeen uusijat, joten matematiikan suosion määrä on todellisuudessa vielä enemmän jäljessä tavoitteista.

Keväällä 2004 eduskunta päätti muuttaa ylioppilastutkinrossa rakenteen rakennekokeilumallin mukaiseksi. Uudistus vahvistaa matematiikan asemaa ylioppilastutkinrossa. Nyt väistyvissä tutkinrossa äidinkieli, vieras kieli ja toinen kotimainen kieli olivat vaihtoehtomasti pakollisia. Matematiikka ja reaali muodostivat vaihtoehtoisen parin. Uudessa tutkintorakenteessa vain äidinkieli on vaihtoehtomasti pakollinen. Matematiikka ja reaali nousevat

tasavertaiseen asemaan vieraan kielen ja toisen kotimaisen kielen kanssa. Näiden neljän aineen kokeista on kolme kirjoitettava pakollisena.

Uudistuksen huomattavin seuraus on, että toisen kotimaisen kielen voi jättää kirjoittamatta valitsemalla sekä matematiikan- että reaalikokeen pakollisiksi. Rakennekokeilusta saatujen tilastotietojen mukaan matematiikan kokeen kirjoittavien määrä tulee vastaisuudessa selvästi lisääntymään. Todennäköisesti lyhyen matematiikan kokeen suosio kasvaa pitkän matematiikan koetta enemmän. Mitä kirjoittajamäärän kasvu vaikuttaa suoritusten yleiseen tasoon jää nähtäväksi. Epäilen, että tulostaso ei ainakaan kohoa. Suoritettu tutkinnon uudistus merkitsee myös sitä, että kauan esillä olleet ajatukset matematiikan kokeen palauttamisesta pakolliseksi voidaan haudata pitkäksi aikaa tai jopa lopullisesti.

TAULUKKO 1. Lukumäärätiedot, syksy 2003 ja kevät 2004

Tutkinto	Pitkä matematiikka			Lyhyt matematiikka		
	Pak.	Ylim.	Yht.	Pak.	Ylim.	Yht.
Syksy 2003						
Vars.kok.	393	213	606	1921	1686	3607
Kaikki kok.	1130	836	1966	3020	2315	5335
Kevät 2004						
Vars.kok.	5016	6604	11620	4302	6189	10491
Kaikki kok.	5526	6968	12494	5944	6982	12926

Ylioppilastutkinnon syksyn ja kevään tutkintokerrat ovat edelleen hyvin erilliset siitä huolimatta, että kokonaisosallistujamäärät ovat lähellä toisiaan. On vakiintumassa käytänne aloittaa tutkinnon suoritus syksyllä kirjoittamalla pari ainetta, yleisimmin pitkä englanti ja keskipitkä ruotsi. Seuraavaksi suosituimmat syksyn kirjoitusaineet ovat äidinkieli, reaali, lyhyt matematiikka sekä kaukana jäljessä pitkä matematiikka. Ylioppilaaksi valmistutaan sitten yleensä seuraavana keväänä suorittamalla loput pakolliset aineet. Niinpä syksyllä 2003 valmistui 3 704 ylioppilasta ja keväällä 2004 heitä valmistui 31 410.

Syksyllä 2003 oli lyhyessä matematiikassa 5 335 ja pitkässä 1 966 kirjoittajaa. Syksyn 2002 vastaavat luvut olivat 5 422 lyhyen ja 1 593 pitkän kirjoittajaa, joten lyhyessä on hieman vähennystä ja pitkässä kasvua. Lyhyen ja pitkän matematiikan kokeen syksyn kirjoittajamäärät poikkeavat eri tavalla kevään kirjoittajamäärästä. Syksyn kirjoittajamäärä on lyhyessä kokeessa noin 40 prosenttia kevään kirjoittajamäärästä ja pitkässä kokeessa noin 15 prosenttia kevään kirjoittajamäärästä. Ero selittyy pitkälti kurssimäärien erolla. On paljon helpompaa suorittaa kolmannen vuoden syksyyn mennessä lyhyen matematiikan kuusi pakollista kurssia kuin pitkän matematiikan kymmenen pakollista kurssia. Niinpä melkoinen osa syksyn pitkän kokeen suorittajista onkin hyväksytyn tai hylätyn kokeen uusijoita eli neljännen vuoden opiskelijoita.

Kokeen uusijoiden suuri osuus on ilmeisesti päässy siihen, että pitkän matematiikan kokeen syksyn tulostasoa on kevään tulostasoa selvästi heikompi. Tämä ilmenee esimerkiksi syksyn 2003 ja kevään 2004 pistejakaumien erilaisesta muodosta. Kokeiden keskiarvojen ero oli myös suuri, peräti 12,7 pistettä. Koska eroon voi vaikuttaa kokeiden vaikeustasojen mahdollinen ero, on pelkästään sen perusteella vaikea tehdä johtopäätöksiä. Lautakunnan vanhentunut tietojärjestelmä ei pysty kertomaan, kuinka moni hyväksytyn kokeen uusija pystyy parantamaan tulostaan. Hylättyjen suuri määrä tuntuu kuitenkin viittaavan siihen, että pettynöitä on paljon. Kokonaisuutena voidaan todeta, että syksyn kokeen tuloksista on vaikea vetää mitään yleisiä johtopäätöksiä pitkän matematiikan osaamisen tasosta.

TAULUKKO 2. Arvosanjakaumat, syksy 2003

Arvosana	I %	A %	B %	C %	M %	E %	L %	Yhteensä		
								Lkm	Ka	Haj
Pitkä										
Miehet	27,84	18,64	14,67	15,31	10,47	8,01	5,08	1261	2,78	2,18
Naiset	23,40	18,87	19,29	16,60	10,07	8,65	3,12	705	2,86	2,03
Yhteensä	26,25	18,72	16,33	15,77	10,33	8,24	4,37	1966	2,81	2,13
Lyhyt										
Miehet	9,37	14,21	18,95	22,30	16,94	14,68	3,55	1942	3,72	1,80
Naiset	8,29	11,15	17,79	23,04	20,59	15,60	3,54	3390	3,89	1,76
Yhteensä	8,68	12,27	18,21	22,77	19,26	15,27	3,54	5332	3,83	1,78

TAULUKKO 3. Arvosanjakaumat, kevät 2004

Arvosana	I %	A %	B %	C %	M %	E %	L %	Yhteensä		
								Lkm	Ka	Haj
Pitkä										
Miehet	8,28	10,70	17,50	20,60	19,94	15,56	7,43	6909	4,01	1,85
Naiset	9,08	11,98	19,85	21,35	19,29	13,51	4,93	5582	3,81	1,81
Yhteensä	8,64	11,27	18,55	20,94	19,65	14,64	6,31	12491	3,92	1,83
Lyhyt										
Miehet	7,78	13,88	15,12	20,78	21,10	15,85	5,49	5231	3,95	1,81
Naiset	9,66	13,98	15,12	19,49	20,16	15,65	5,94	7692	3,88	1,90
Yhteensä	8,90	13,94	15,12	20,01	20,54	15,73	5,76	12923	3,91	1,86

Koska lyhyen matematiikan kokeen syksyn kirjoittajamäärä on yli 40 prosenttia kevään kirjoittajamäärästä, pitäisi lyhyen matematiikan syksyn ja kevään tulosten olla samankaltaisia. Syksyn 2003 ja kevään 2004 lyhyen matematiikan pistejakaumien vertailu vahvistaa käsitystä. Syksyn kokeen keskiarvo on jopa pari pistettä kevään kokeen keskiarvoa korkeampi, mutta tämä kertonee enemmän kokeiden vaikeusasteiden kuin osaamisen eroista. Syksyllä on suhteellisesti kevättä enemmän hyväksytyn kokeen uusijoita. Tällä on varmasti oma vaikutuksensa keskimääräiseen suoritustasoon. Samaisen tietojärjestelmän rajoittuneisuuden vuoksi täytyy tyytyä vaikutuksen arvailuun.

TAULUKKO 4. Oppimäärän merkitys arvosanjakaumaan lyhyen matematiikan kokeessa, kevät 2004

Oppimäärä	I %	A %	B %	C %	M %	E %	L %	Yhteensä		
								Lkm	Ka	Haj
Pitkä	2,46	6,16	11,33	20,36	26,00	23,53	10,15	1790	4,70	1,54
Lyhyt	9,08	14,65	15,47	20,05	20,02	15,21	5,51	11133	3,86	1,87

Edellisen perusteella käytän entiseen tapaan matematiikan kevään ylioppilaskokeita kuvaamaan koko lukuvuotta 2002–2003.

PITKÄ MATEMATIIKKA

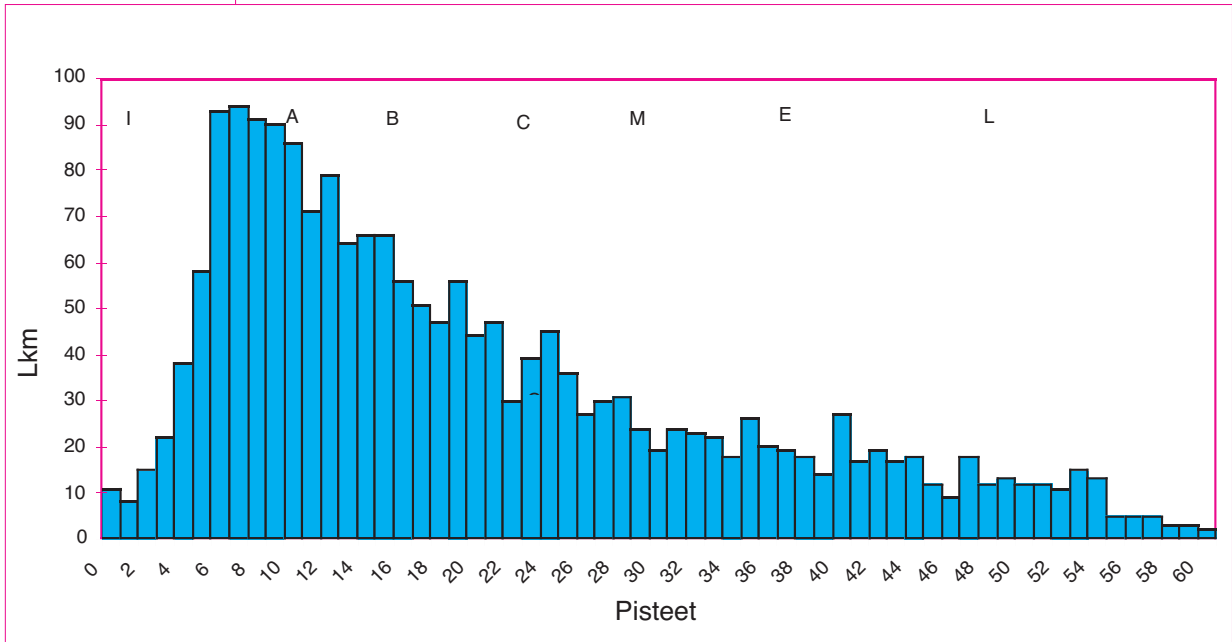
Pitkän matematiikan kokelasjoukossa tapahtui keväällä 2004 joitakin muutoksia. Osallistujamäärä laski edellisestä kevästä jo toisena vuonna. Nyt pudotusta oli hieman yli kaksisataa kokelasta. Kokelaiden määrän lasku ei vielä vaikuta oleellisesti kirjoittajien määrään, mutta on huolestuttava merkki epätoivottavasta kehityksestä. Toivon mukaan tutkinnon rakenteen muutos muuttaa myös tämän asian paremmaksi.

Naisten osuus pitkän kirjoittajista kasvoi hivenen päätyen noin 45 prosentin tasolle, mutta heidän keskimääräinen menestyksensä pysyi edelleen miesten menestystä heikompana. Pitkän matematiikan kirjoittavilla naisilla on jostain syystä selvästi miehiä suurempi tarve valita koe ylimääräiseksi. Noin 60 prosenttia naisista teki tämän valinnan, kun taas pitkän matematiikan kirjoittavista miehistä vain 45 prosenttia tyytyi ylimääräiseen kokeeseen. Suuntaus on ollut sama koko nykytutkinnon ajan. Syynä ei voi olla naisten ja miesten tasoero. Keväällä 2004 naisilla oli miehiä parempi keskiarvo pitkän matematiikan ylimääräiseksi valinneiden joukossa, joten ainakin osa heistä olisi hyvin voinut valita kokeen pakolliseksi. Valintojen erilaisuuden syitä kannattaisi tutkia tarkemmin.

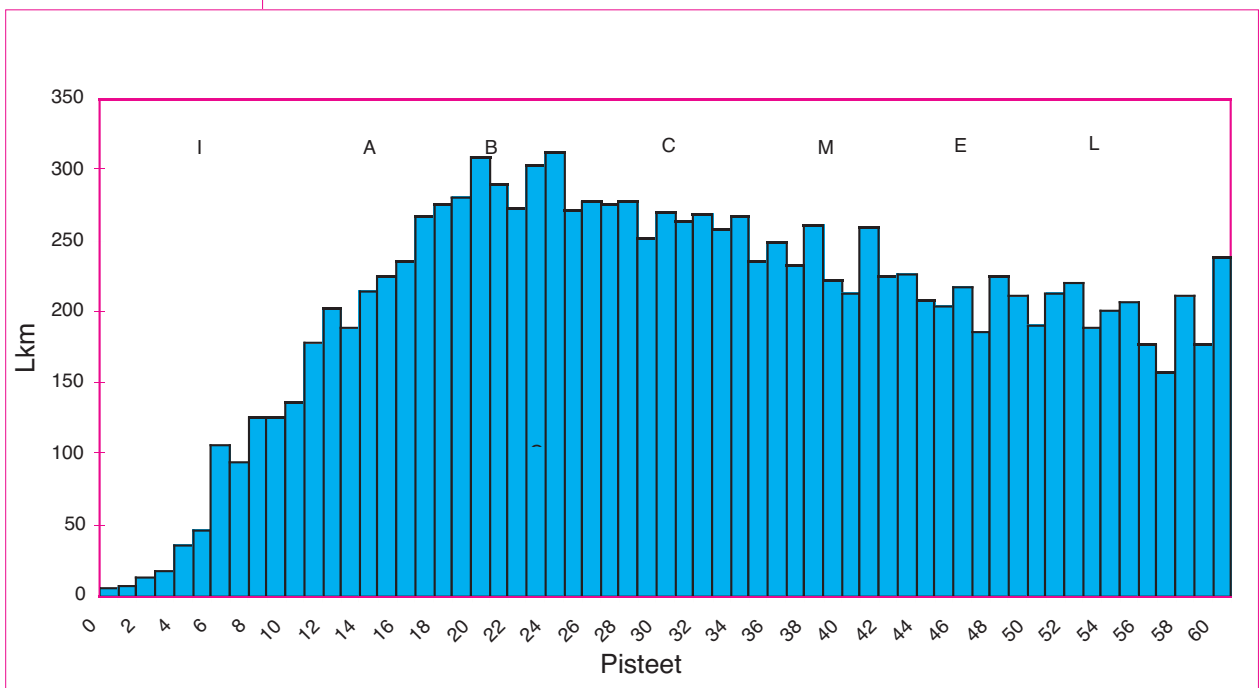
On luonnollista, että pitkän matematiikan pakollisena kirjoittavat ovat menestyneet ylimääräisenä kirjoittavia paremmin. Tasoeron suuruus ei kuitenkaan ole hyväksyttävä. Ylimääräiseksi valinneiden taso jäi keväällä 2004 aikaisempien keväiden tapaan keskimäärin 1,3 arvosanayksikköä alle pakollisena kirjoittavien tason. Keskimääräinen ylimääräisenä kirjoittava jäi lubentieriin pakollisen kirjoittavan noustessa vahvaan cum laudeen. Lisäksi laudatureista neljä viidesosaa meni pakollisena kirjoittaville. Vastapainoksi ylimääräisenä kirjoittavat haalivat viisi kuudesosaa improbatureista. Pitkässä matematiikassa menestyminen edellyttää aktiivista harjoittelua. Ilmeisesti osalla ylimääräiseksi valitsevista voidaan koemenestyksen heikkoutta selittää motivaation heikkouden aiheuttamalla liian vähällä harjoittelulla. On mielenkiintoista nähdä, muuttuko tilanne ensi keväänä.

Kevään 2004 pitkän matematiikan arvosanojen jakauma oli tavanomainen (vrt. taulukko 3 s. 18) kuten suhteellisessa arvostelussa pitääkin olla. Kokeen pistejakauma sensijaan oli tavanomaista enemmän oikealle siirtynyt. Jakaumasta näkyy kyllä, että kokeella pystyttiin erottelemaan kokelaat arvosanaluokkiin, joten koe täytti näin ollen perustehtävänsä. Kokeen korkea keskiarvo, 32 pistettä, antaa kuitenkin aiheen tarkempaan tutkiskeluun.

Tehtävät 1–3 eli kokeen helpot perustehtävät toivat keskiarvoon 14,9 pistettä, tehtävät 4–9 eli vähitellen vaikeutuva keskiosa toi keskiarvoon 15,5 pistettä ja tehtävät 10–15 eli vaikea loppuosa 2,4 pistettä. Tämän mukaan kokelaat suoriutuivat kokeen alku- ja keskiosasta tavallista paremmin. Ilmeisesti joko nämä tehtävät olivat tavallista helpompia tai kokelaiden perustaidot olivat tavanomaista parempia. Näistä vaihtoehdoista voi itsekukin valita suosikkinsa.



KUVIO 1. Pitkä matematiikka, syksy 2003



KUVIO 2. Pitkä matematiikka, kevät 2004

LYHYT MATEMATIIKKA

Lyhyen matematiikan kirjoittajien suhteellinen osuus matematiikan kirjoittajista oli oleellisesti viime kevään tasolla. Kokelaiden määrä (13 623) laski hieman edellisestä keväästä, laskun kohdistuessa lähinnä ylimääräisenä kirjoittaviin. Naisten paremmuus lyhyessä matematiikassa jatkui entiseen tapaan sekä määrällisesti että laadullisesti.

Kevään 2004 lyhyen matematiikan kirjoittajien määrä pieneni keväästä 2003 yli tuhannella, kun pitkässä matematiikassa vähennystä oli vain vähän yli kaksisataa. Lyhyen kokelaiden määrä, 12 923 oli enää hiukan pitkän kokelaiden määrää suurempi. Syksyn 2003 edellistä syksyä hieman runsaampi osanotto lyhyen matematiikan kokeeseen ei riittäkömpensoimaan kevään hävikkiä. Jostain syystä lyhyen matematiikan koe kiinnosti tavallista vähemmän. Edellä mainittu tutkinnon rakenteen muutos tulee varmasti kääntämään lyhyen matematiikan kokeen suosion selvään nousuun.

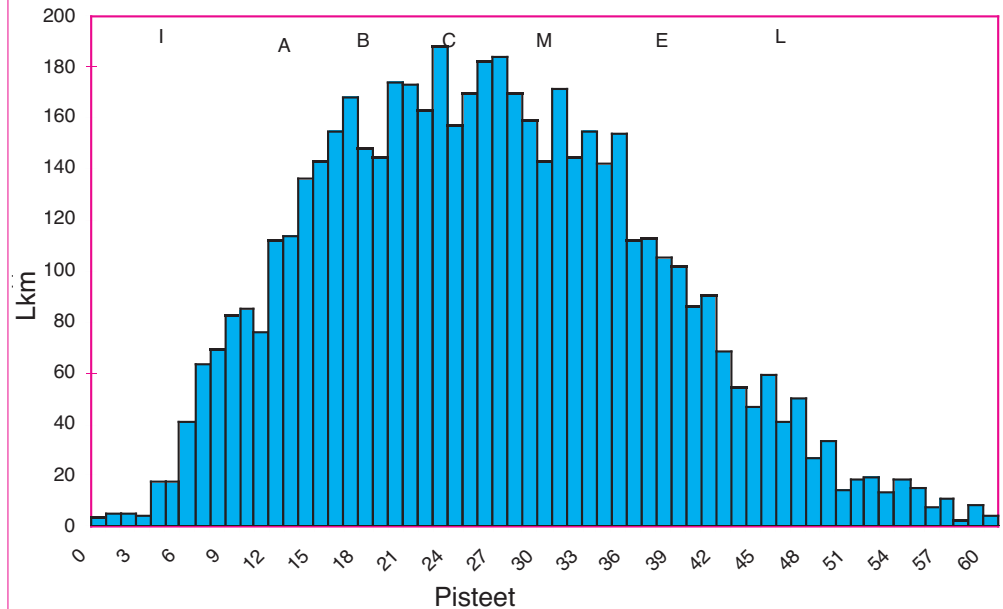
Naisten paremmuus lyhyessä matematiikassa jatkui entiseen tapaan sekä määrällisesti että laadullisesti. Naiset vierastivat myös lyhyessä matematiikassa kokeen pakollisuutta. Peräti 70 prosenttia lyhyen kokeen kirjoittaneista naisista oli valinnut kokeen ylimääräiseksi. Miehillä vastaava luku oli 43 prosenttia.

Kevään lyhyen matematiikan kokeessa on jo jonkin aikaa ollut kahtalaista kokelasvirtaa. Kasvava määrä lyhyen matematiikan lukijoista päättyy suoritamaan kokeen jo syksyllä. Kevääseen näin syntyneitä vajetta täyttää sitten niiden pitkän matematiikan lukeneiden joukko, jotka kirjoittavatkin lyhyen matematiikan. Keväällä 2004 näiden loikkareiden määrä jatkoi kasvuaan ja päättyi jo lukuun 1 790. Tämä oli yli 13 prosenttia lyhyen kokeen suorittajista. Näiden loikkareiden taso oli entisenkaltainen eli keskimäärin yhden arvosanayksikön verran korkeampi kuin lyhyen lukeneiden. Laudaturin saaneista oli vajaa neljäsosa loikkareita. Lyhyeen kokeeseen siirtyminen ei kuitenkaan aina takaa menestystä, sillä runsas kaksi prosenttia loikkareista reputti. Ylioppilastutkintoasetus antaa toki mahdollisuuden valita kokeen taso vapaasti, mutta silti näissä loikkaustapauksissa on mielestäni pääsääntöisesti kyse hukkainvestoinneista.

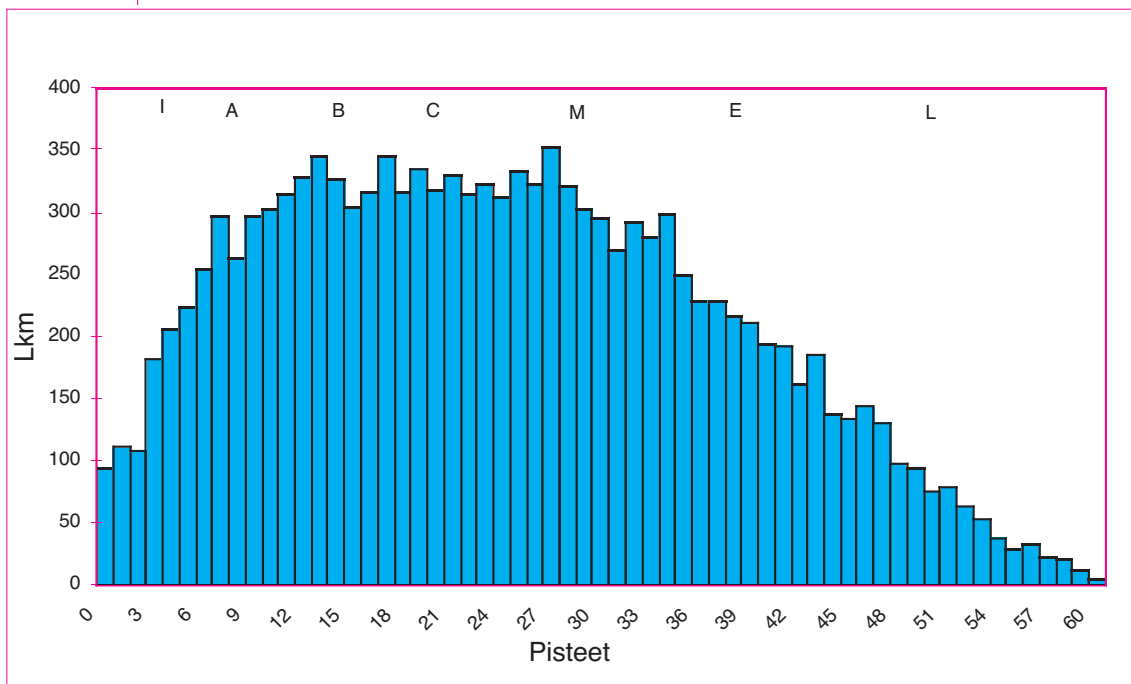
Lyhyen matematiikan koe meni hieman tavallista heikommin. Kokeen pistejakauma oli selvästi vasemmalle vino. Kun jakauman yläosaa voidaan pitää tavanomaisena, vaikuttaa siltä, että lyhyessä kokeessa oli epätavallisen paljon heikkoa menestystä. Onko vanhan opetussuunnitelman perusteen viime hetkillä tapahtunut jotain epätavallista, vai mistä on kysymys?

Lyhyessä matematiikassa näkee usein, että suorituksessa tarvittavia matemaattisia työkaluja ei osata käyttää. Tehtäviä, joiden käsittelyyn löytyy vakiintunut menettelytapa, yritetään ratkaista kokeilemalla. Joskus jopa ensi asteen yhtälökin on liian vaikeakäyttöinen. Kuitenkin suorituksista saattaa aistia, että kokelas on ymmärtänyt tehtävän, mutta häneltä puuttuvat keinot. Osasy on nykyisissä oppikirjoissa. Opiskelijoita pyritään johdattamaan

matemaattisiin käsitteisiin ja menetelmiin kokeilujen antamien havainnollisten mielikuvien kautta. Tässä ei ole vikaa, mutta sitten pitäisi selvästi todeta kokeilut vain johdatteleviksi havainnollistuksiksi ja saada opiskelija ymmärtämään johdettujen matemaattisten menetelmien tehokkuus ongelmanratkaisussa.



KUVIO 3. Lyhyt matematiikka, syksy 2003



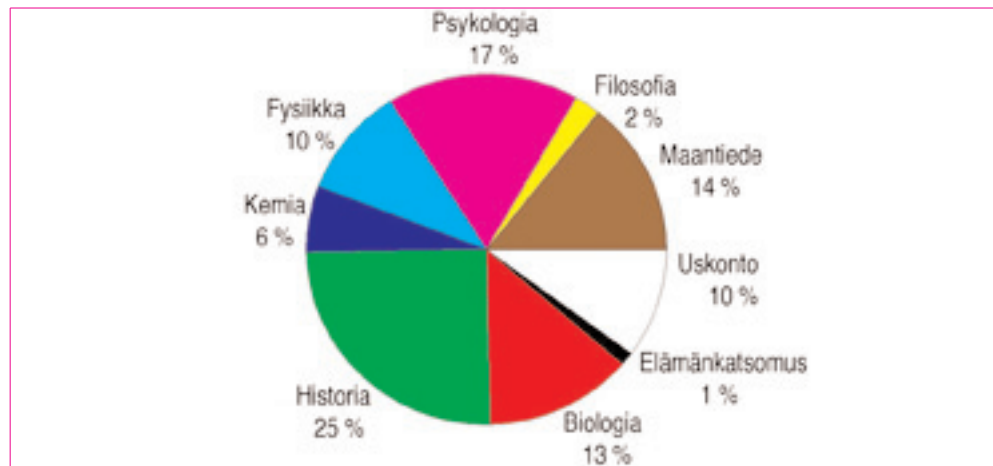
KUVIO 4. Lyhyt matematiikka, kevät 2004

TULEVAISUUDESTA

Ylioppilastutkinnon tulevat uudistukset, rakenteen uudistus, reaalikokeen uudistus ja äidinkielen kokeen uudistus eivät suoranaisesti kosketa matematiikan koetta. Uudistukset muuttavat kuitenkin tutkinnon sisäisiä painotuksia tavalla, joka pakottaa kokelaat ajattelemaan tutkinnossa suoritettavia kokeita uudesta näkökulmasta. Tällöin sekä pitkän matematiikan koe että varsinkin lyhyen matematiikan koe tulevat nousemaan entistä varteenotettavimmiksi vaihtoehtoiksi. Tässä on matematiikan opettajille tilaisuus avata entistä useamman opiskelijan silmät näkemään, että matematiikan opiskelusta voi olla sekä huvia että hyötyä. Etsikkoaika on jo alkanut.

3 Reaalikoe kevään 2004 ylioppilastutkinnossa

KEVÄÄN 2004 YLIOPPILASKIRJOITUSTEN reaalikokeeseen osallistui kaikki oppilaslajit mukaan lukien 31 736 kokelasta. Kahden edellisen kevään vastaavat luvut olivat 32 279 ja 33 022. Varsinaisia tutkinnon suorittajia oli 28 220 (28 424 vuonna 2003 ja 28 847 vuonna 2002). Reaalikokeeseen osallistuvien määrä on täten ollut hienoisessa laskussa. Selvä enemmistö, 23 836 vastaajista kirjoitti realin tutkinnon pakollisena kokeena, vapaaehtoisen reaaliin osallistuneiden määrän ollessa 7 900. Pakollisen kokeen valinneiden osuus (75%) oli nyt hieman suurempi kuin edellisinä vuosina (71% vuonna 2003, 71% vuonna 2002, 72% vuonna 2001 ja 73% vuonna 2000).



KUVIO 1. Vastausten jakautuminen aineittain (varsinaiset kokelaat)

Vastausten jakautuminen oppiaineittain on esitetty kuviossa 1. Kovin suuria muutoksia edellisiin vuosiin verrattuna ei tapahtunut. Historia ja yhteiskuntaoppi säilytti edelleen asemansa suosituimpana reaaliaineena. Aineen vastausmäärä, 55 609 (varsinaiset kokelaat) on viime vuodet ollut edelleen hieman kasvussa (53 450 vuonna 2003 ja 53 042 vuonna 2002).

Lukion uudessa opetussuunnitelmassa historia ja yhteiskuntaoppi jaetaan eri oppiaineiksi. Reaalikokeen muuttuessa erillisten reaaliaineiden kokeeksi keväällä 2006 sekä historiassa että yhteiskuntaopissa laaditaan oma ylioppilaskoe. Nähtäväksi jää, miten uusi koemuoto vaikuttaa aineen suosioon.

Historian ja yhteiskuntaopin jälkeen eniten vastattu oppiaine 38 328 vastauksella oli psykologia (32 327 vastausta vuonna 2003 ja 36 702 vuonna 2002). Psykologian jälkeen seurasivat 31 780 vastauksella maantieto (34 420 vuonna 2003 ja 36 421 vuonna 2002) sekä 29 542 vastauksella biologia (vuonna 2003 oli 28 785 ja vuonna 2002 oli 34 703).

Tämän jälkeen tulivat lähes tasavertaisesti fysiikka ja uskonto. Fysiikassa vastausmääräksi muodostui 22 520 (26 595 vuonna 2003 ja 29 936 vuonna 2002) ja uskonossa 22 437 (30 212 vuonna 2003 ja 20 481 vuonna 2002).

Muut reaaliaineet olivat kaukana perässä. Kemian tulos, 13 557, oli kuitenkin selvästi parempi kuin kahtena edellisellä keväänä (9 603 ja 8 201). Myös filosofia 5 211 vastauksellaan lisäsi jonkin verran suosiotaan (4 964 vuonna 2003 ja 2 952 vuonna 2002). Elämänkatsomustieto pysyi 2 735 vastauksella tavanomaisella tasollaan (2 952 ja 2599).

Kevään 2003 tuloksiin verrattuna suhteellisesti suurin muutos tapahtui kemiassa, jonka vastausten lukumäärä kasvoi 41 prosenttia. Vastaavasti eniten asemiaan menetti uskonto, jonka vastausmäärä putosi 25 prosenttia.

LUMA AINEIDEN SUOSIO SÄILYI ENTISELLÄÄN

Vastaajamäärät eri aineissa (varsinaiset kokelaat) on esitetty taulukossa 1. Vastaajien lukumäärät korreloivat yleensä hyvin oppiaineen vastausmäärien kanssa. Aineisiin, joissa annettavia tehtäviä on runsaasti, keskitytään kuitenkin enemmän kuin muihin aineisiin. Taulukosta 1 voidaan panna merkillä kemiaan vastanneiden määrän suuri kasvu. Edelleen voidaan havaita, että LUMA-aineisiin (fysiikka, kemia, biologia, maantiede) vastaavien kokonaismäärässä ei näiden vuosien aikana ole tapahtunut mitään merkittävää muutosta.

TAULUKKO 1. Vastaajien lukumäärä oppiaineittain, varsinaiset kokelaat

Oppiaine	2004	2003	2002
Uskonto, ev.lut	8 795	11 008	8 735
Uskonto, ortod.	120	106	110
Elämänkatsomustieto	946	1 031	925
Filosofia	3 285	3 023	2 801
Psykologia	10 330	9 721	10 422
Historia ja yhteiskuntaoppi	15 363	16 089	15 311
Fysiikka	6 247	7 135	7 560
Kemia	4 679	3 667	3 179
Biologia	12 635	10 518	12 829
Maantiede	11 992	12 725	13 578

AINEKOHTAISET PISTEKESKIARVOT

Korkein ainekohtainen pistekeskiarvo (3,79) saatiin kemiassa. Lähimmäksi kemiaa pääsi ortodoksinen uskonto (3,64). Aineen vähäisen vastausmäärän (318) vuoksi tällä ei kuitenkaan ole suurta tilastollista merkitystä. Kaukana kemian jäljessä seurasivat sangen tasaisesti (3,39–3,24) fysiikka, elämänkatsomustieto, maantiede, psykologia, uskonto ja biologia. Eniten vastauksia keränneen historian ja yhteiskuntaopin keskiarvo (3,15) oli monien aiempien vuosien tapaan verrattain alhainen. Reaaliaineista selvästi huonoin keskiarvio, peräti alle kahden (2,90), oli tällä kertaa filosofiassa.

ARVOSANARAJAT ENTISELLÄÄN

Vaikka ainekohtaiset tulokset ovat vuosittain hieman vaihdelleet, ovat eri arvosanaluokkiin vaadittavat pistemäärät pysyneet useita vuosia lähes muuttumattomina. Laudatur-arvosana edellytti tänäkin keväänä 40 pisteen suoritusta. Myös hyväksytyin suorituksen alaraja on jo vuosia säilynyt ennallaan, approbatur-arvosana edellytti 12 pistettä.

Eri arvosanarajojen pysyminen ennalta arvattavissa on reaalikokeen kannalta erittäin hyvä asia. Pelättävissä kuitenkin on, että ainerealeihin siirtymisen jälkeen tilanne ei tulevaisuudessa säily tällaisena, vaan suhteellisen arvostelun edellyttämät pisterajat saattavat eri tutkintokerroilla vaihdella hyvinkin suurissa rajoissa.

KEMIAN KOE KEVÄÄLLÄ 2004

Kemian ylioppilaskokeesta saatujen vastausten määrä on 1990- ja 2000-luvun alkuvuosien notkahduksen jälkeen kääntynyt viime vuosina selvään nousuun. Keväällä 2004 varsinaisilta kokelailta saatiin kemian vastauksia yhteensä 13 557, missä on 41 prosenttia lisäystä vuoden 2003 vastaavaan lukuun (9 603). Kun mukaan luetaan tutkinnon täydentäjät, arvosanan korottajat ja muut erityisryhmät, muodostui vastusmääräksi 15 173 (10 813).

Myös kemian tehtäviin vastanneiden määrässä tapahtui selvää kasvua: kevään 2003 vastaajamäärästä 3 667 (varsinaiset kokelaat) ja 4 078 (kaikki opiskelijalajit) nousiin lukuihin 4 679 ja 5 214.

VASTAUSEN KESKIVARVO ERITTÄIN KORKEA

Useimpien viime vuosien tapaan kemian tehtävien pistekeskivaro 3,79 oli eri reaaliaineista kaikkein paras. Tulos oli myös selvästi parempi kuin edellisenä keväänä (3,58). Vertailun vuoksi voidaan todeta, että fysiikan vastausten keskiarvoksi saatiin 3,39 (2,87). Nähtäväksi jää, onko kemian kirjoittaneiden kasvu pysyvämällä perustalla vai oliko se tällä kertaa yhteydessä aineen korkeaan keskiarvoon. Useamman vuoden tilastot osoittavat selvästi, että fysiikan ja kemian ylioppilaskokeiden välillä on selvä korrelaatio: kun kemiolla menee hyvin, tapahtuu se suurelta osin fysiikan kustannuksella ja päinvastoin. Tämä osoittaa selvästi, että kummallakin aineella on suuri yhteinen vastaajajoukko.

KEMIAN KOKEESEEN VASTAAJAT

Perusolemukseltaan kemian ylioppilaskokeeseen vastaavat ovat viimeisten vuosien ajan pysyneet sangen muuttumattomana. Kokelaiden selvästä naisennemmistöstä huolimatta poikien osuus (61 %) kemian tehtäviin vastanneista oli jälleen tyttöjä suurempi. Aiempiin vuosiin verrattuna poikien osuus näyttää jopa hitaasti kasvavan (59 % vuonna 2003, 56 % vuonna 2002 ja 57 % vuonna 2001). Tytöt kuitenkin vastaavat keskimäärin useampaan tehtävään kuin pojat, jolloin ero kuitenkin tasoittuu vastausmäärillä. Myös vastausten laadussa on aina ollut melkoinen ero tyttöjen hyväksi. Tämä selittää myös sen erikoisuuden, että korkeakoulujen kemian opiskelijoista naisten osuus on erittäin korkea, useimmiten 60–70 prosenttia.

Ennen reaalikokeen uudistusta 1994 ylivoimaisesti suurin osa kemian vastaajista kirjoitti reaalitutkinnon ylimääräisenä kokeena. 1900-luvun loppuvuosina pakollisesta reaalikokeesta saatujen vastausten osuus säännöllisesti kasvoi, ylimääräisen kokeen vastausten vastaavasti vähentyessä. Muutos johtui suurimmaksi osaksi siitä, että pitkän matematiikan lukijoille matematiikan kokeen kirjoittaminen pakollisena tutkintoaineena poistui.

Vuonna 2000 tilanne oli likimain tasan. Kolmen seuraavan vuoden aikana ylimääräisen kokeen vastausten osuus (53,6 % vuonna 2003, 54,8 % vuonna 2002, 52,7 % vuonna 2001) ylitti selvästi pakollisen kokeen osuuden. Keväällä 2004 tilanne jälleen muuttui pakollisen kokeen hyväksi, sillä ainoastaan 48,5 prosenttia kemian vastauksista saatiin ylimääräisen kokeen kirjoittaneilta.

Kemian vastausten taso on perinteisesti ollut parempi ylimääräisessä kokeessa. Näin tälläkin kerralla. Kevään 2004 kirjoituksissa kemian kokeen ylimääräisenä kirjoittaneiden pistekeskisarvo (3,95) oli erittäin korkea (3,72 vuonna 2003). Nämä kemiaan vastanneet kokelaat edustivatkin koko reaalikokeessa parhaiten menestynyttä opiskelijajoukkoa. Myös pakollisen kokeen keskiarvo 3,64 (3,47 vuonna 2003) muodostui sangen korkeaksi.

Korkein kemian vastauksista saatu pistemäärä oli 47. Tällaisia kirjoittajia oli kaksi kappaletta. Yhteensä 27 kokelasta vastasi kaikkiin kahdeksaan kemian tehtävään. Fysiikassa, jossa annettavia tehtäviä on huomattavasti enemmän, ja siten runsaasti valinnanvaraa, vastaava luku oli aivan toista suuruusluokkaa, 463. Pelkästään kemian vastauksilla laudatur-arvosanan kirjoitti 23 kokelasta, fysiikan vastauksilla 105. Nämäkin luvut heijastavat eroa kemian ja fysiikan tehtävien määrässä.

KEMIAN SIVUAINEET

Opettajien on hyödyllistä tietää, minkä aineiden tehtäviin heidän oppilaansa reaalikokeessa vastaavat. Asiaa voidaan tarkastella katsomalla, mihin muihin oppiaineisiin kemiaan keskittyneet kokelaat (5–7 vastausta ko. aineen tehtäviin) ovat vastanneet.

Kemiaan vastaavien ylivoimaisesti tärkein sivuaine on säännöllisesti ollut fysiikka. Keväällä 2004 selvästi yli puolet (52,7 %) ”kemistien” muiden reaalaineiden vastauksista kohdistui fysiikkaan. Prosenttimäärät kolmelta edelliseltä keväältä ovat olleet 57,0 prosenttia, 48,9 prosenttia ja 43,9 prosenttia. Myös fysiikkaan keskittyneille kokelaille kemia on selvästi tärkein sivuaine.

Fysiikan ohella biologialla on sangen suuri merkitys kemian sivuaineena. Vuoden 2004 keväällä 33,1 prosenttia (30,5 % vuonna 2003) ”kemistien” muihin reaalaineisiin kirjoittamista vastauksista kohdistui biologiaan. On helppo todeta, että kaikkien muiden oppiaineiden osuus vastauksista jää lähes merkityksettömäksi. Myös biologiaan keskittyneille kokelaille kemia on maantiedon jälkeen tärkein sivuaine.

SIIRTYMINEN AINEREAALIIN

Nykymuotoisen reaalikokeen lakkauttaminen ja siirtyminen ainekohtaisiin kokeisiin keväällä 2006 aiheuttaa varmasti siirtymiä eri oppiaineiden välille. Kemian kokeeseen osallistuvien määrän arvo on kuitenkin erittäin vaikeaa. Tähän vaikuttavat monet erilaiset tekijät, kuten koko ylioppilastutkinnon rakenteen muuttuminen keväällä 2005 (ainoastaan äidinkieli pakollinen), uusien kokeiden (yhteiskuntaoppi, terveystieto) mukaantulo, kaksi reaalikoetta samalla tutkintokerralla kirjoittavien määrä, aineiden väliset kytkennät ja ainekohtaiset muutokset annettavien tehtävien lukumäärässä. Myös sillä, osallistutaanko kokeeseen pelkästään läpäisymielessä vai jatko-opintoja silmälläpitäen ja miten ainereaali otetaan huomioon korkeakoulujen oppilasvalinnoissa, on merkitystä. Joka tapauksessa kemian kannalta on oleellista, että fysiikan ja biologian kokeet järjestetään eri päivänä kun kemian koe.

FYSIIKAN KOE KEVÄLLÄ 2004

Reaalikokeessa fysiikan vastausten määrä ja fysiikkaan vastaavien kokeilaiden määrä laskivat selvästi edellisestä vuodesta. Keväällä 2003 fysiikan vastauksia oli kaikkiaan 29 935 kun keväällä 2004 kokelaiden vastauksia oli vain 25 082. Fysiikkaan vastanneiden tutkintoa suorittavien kokelaiden määrä oli nyt 6 247, kun vastaava lukumäärä keväällä 2003 oli 7 152. Näiden lukujen perusteella LUMA-tavoitteet karkaavat yhä kauemmas.

Kevään 2004 fysiikan ylioppilaskokeen pistekeskisarvo palasi lähemmäs tavoitetasoa (3,5–3,6) edellisen kevään romahduksen jälkeen (2,87), mutta jäi edelleen hieman sen alle. Kaikkien vastausten pistekeskisarvo oli nyt 3,35. Koe oli siten tasoltaan kokelaille kohtuullisen sopiva. Mahdollisesti edellisen kevään fysiikan kokeen vaikeus on ohjannut kokelaita keskittymään reaalikokeessa muihin aineisiin.

Varsinaisista kokelaista (tutkintoa suorittavista) vastasi keväällä 2004 fysiikan tehtäviin 6 247 kokelasta ja vastauksia heiltä kertyi kaikkiaan 22 520. Fysiikkaan vastanneista varsinaisista kokelaista 2 905 osallistui pakolliseen ja 3 342 ylimääräiseen kokeeseen. Tässäkin näyttää edellisen vuoden kehitys jatkuneen, nyt ylimääräiseen kokeeseen osallistuneiden osuus laski 53 prosenttiin vastaajista, kun vastaava osuus vuonna 2003 oli 55 prosenttia. Vastauksista 60 prosenttia kertyi ylimääräisestä kokeesta. Aikaisempien vuosien tapaan pakollisen kokeen pistekeskisarvot ovat alempia kuin ylimääräisen kokeen vastaavat.

Naisten osuus vastaajien määrästä (25 %) nousi hieman edellisestä vuodesta. Vastaavasti naisten osuus myös vastausten määrästä (20 %) kasvoi pari prosenttiyksikköä. Naisten pistekeskisarvot sekä pakollisessa että ylimääräisessä kokeessa ovat selvästi paremmat kuin miesten.

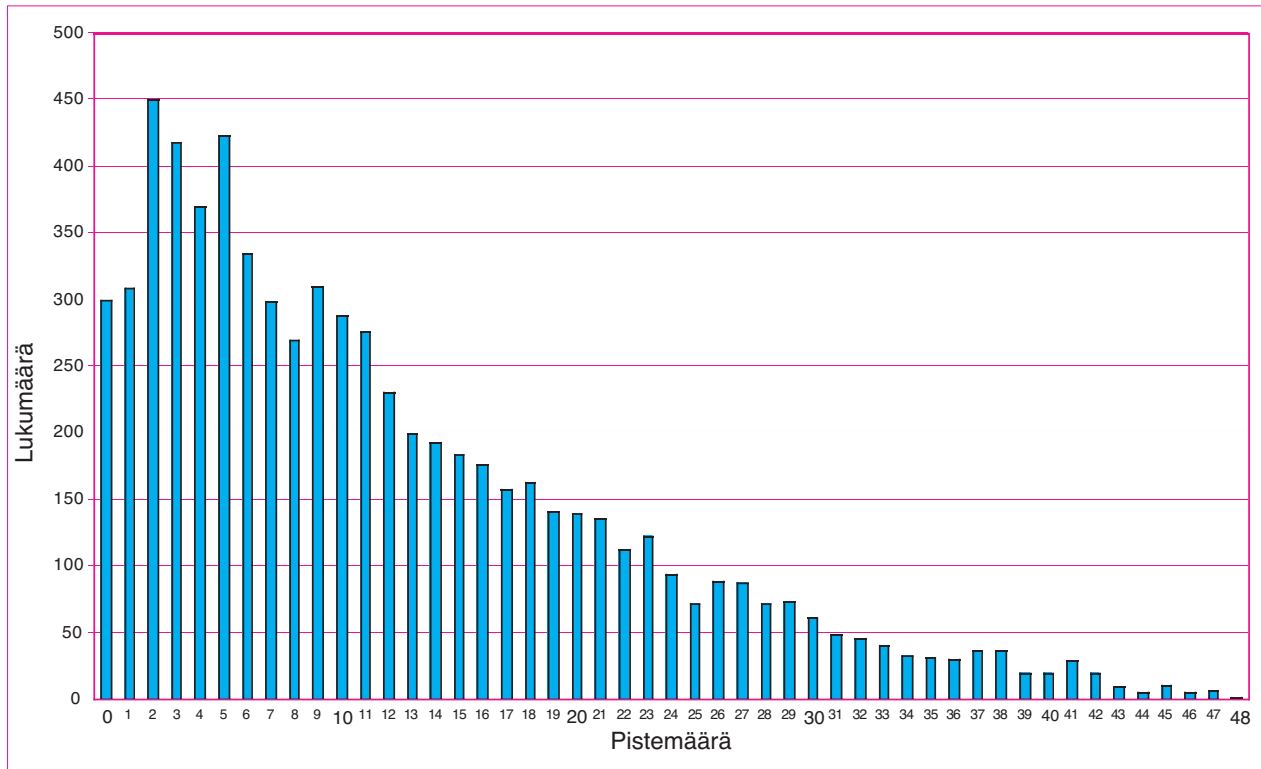
TAULUKKO 1. Fysiikan vastausten määrät ja pistekeskisarvot sukupuolen ja kokeen pakollisuuden mukaan kevään 2004 tutkinnossa (varsinaiset kokelaat)

	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Lkm	Ka	Lkm	Ka	Lkm	Ka
Ylimääräinen	2 359	3,67	11 128	3,49	13 487	3,52
Pakollinen	2 046	3,34	6 987	3,16	9 033	3,20
Yhteensä	4 405	3,52	18 115	3,36	22 520	3,39

TAULUKKO 2. Fysiikan tehtävien määrällinen valinta kevään 2004 fysiikan kokeessa (kaikki kokelaslajit)

Tehtävämäärä	Kokelaiden lkm	Kokelaat %
1	1 458	20,9
2	1 276	18,3
3	1 069	15,3
4	931	13,3
5	776	11,1
6	570	8,2
7	448	6,4
8	462	6,6

Taulukosta 2 nähdään, että fysiikkaan keskittyvien kokelaiden määrä vähennee edelleen. Keväällä 2003 fysiikkaan vastanneista kokelaista 36 prosenttia vastasi 5–8 fysiikan kysymykseen, keväällä 2004 vain 32 prosenttia. Toisaalta kuviosta 1, joka esittää vastaajien jakautumista kokonaispistemäärien mukaan, nähdään kokeen menneen edellisvuotista paremmin. Vaikka keskittyminen fysiikkaan väheni edellisvuodesta, sai silti 377 kokelasta vähintään eximian alarajaa vastaavan pistemäärän (32). Edellisenä keväänä tähän ylsi vain 300 kokelasta. Fysiikkaan keskittymisen väheneminen näkyy toki kuvion 1 jakautuman voimakkaana painottumisena pieniin pistemääriin. Laudaturin pelkästään fysiikan vastauksilla (yli 40 pistettä) sai 105 kokelasta.

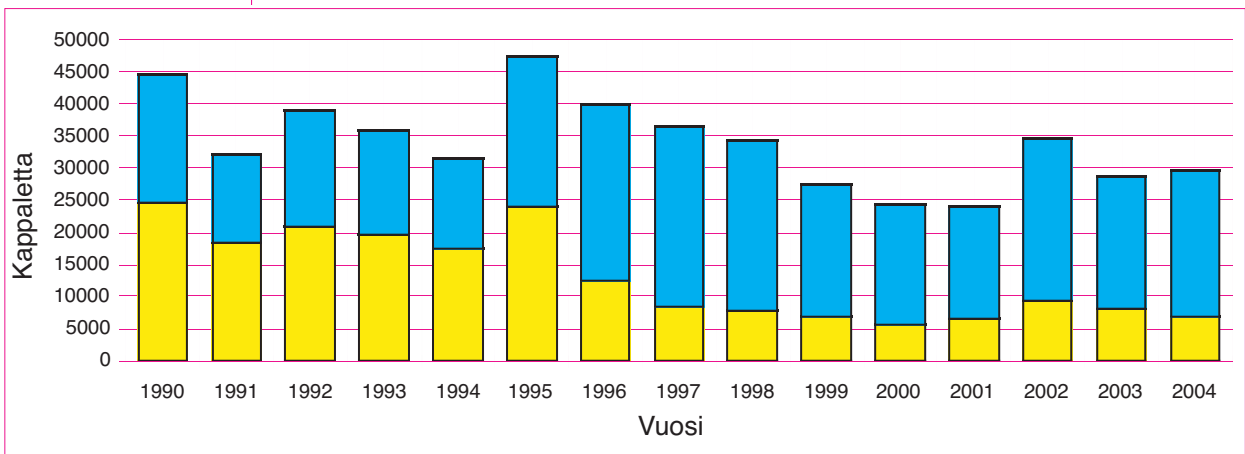


KUVIO 1. Vastaajien jakautuminen kokonaispistemäärän mukaan (kaikki kokelaslajit)

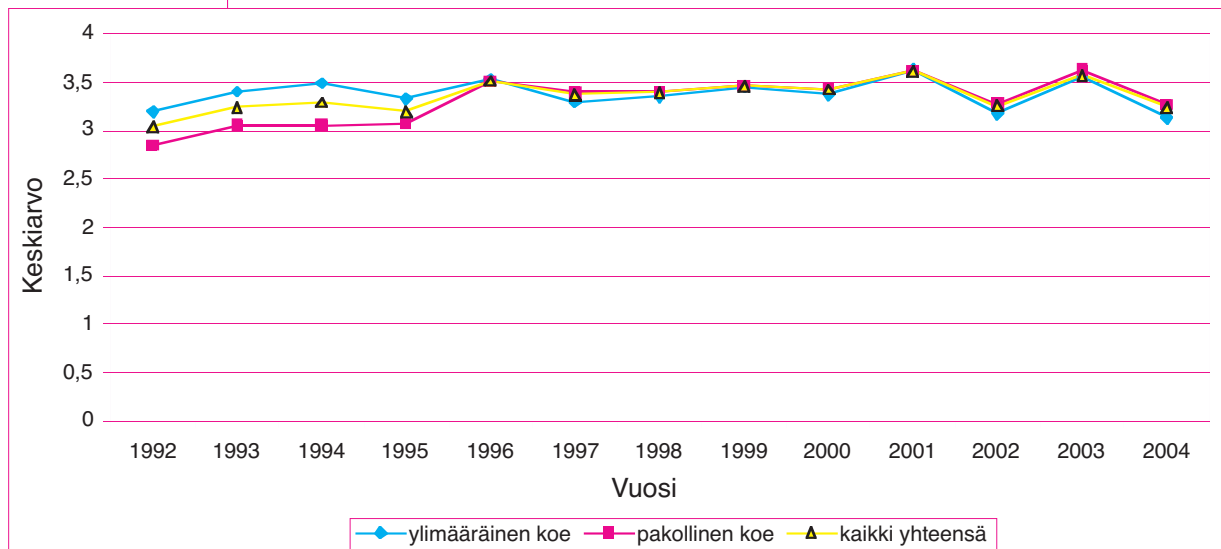
Edellisen kevään huono tulos syntyi perustehtävien heikosta osaamisesta. Keväällä 2004 perustehtävät osattiin selkeästi edellistä vuotta paremmin ja näin myös pistekeskisarvo nousi lähemmäs tavoitetasoa. Kokelaiden vastaukset keskittyivät selvästi sarjan alkupään laskennallisiin tehtäviin. Esseetehtäviin vastauksia saadaan huomattavasti vähemmän ja usein niiden pistekeskisarvot näyttävät jäävän alhaisiksi. Tilanne tuntuu huononevan vuosi vuodelta. Vaikka kevään 2004 koe meni kokonaisuutena edellistä kevättä paremmin, tehtiin kuitenkin yhdessä suhteessa pohjanoteeraus. Tärkeiden mekaniikan säilymlakien – liikemäärän säilyminen ja liikemäärämomentin säilyminen – ymmärtämistä testannut esseetehtävä (tehtävä 11) keräsi yli 700 vastausta, joiden pistekeskisarvo oli vain 0,82. Näyttää siltä, että fysiikan osaaminen on usein kovin pinnallista kaavafysiikkaa. Perustehtävät osataan laskea taulukkokirjasta poimitulla kaavalla, mutta jos pitää osoittaa fysiikan lakien ymmärtämistä lyhyellä esseellä, tulos on surkea. Kokeellinen tehtävä on usein ollut sarjan loppupään suosituin. Kokeellinen tehtävä pyrkii omalta osaltaan tukemaan opetussuunnitelmien tavoitteita, onhan sekä nykyisissä että uusissa opetussuunnitelmissa korostettu fysiikan kokeellisuutta. Tällä kertaa kokeellinen tehtävä oli esseetehtävä ja se oli kolmanneksi epäsuosituin tehtävä. Pistekeskisarvokin jäi heikoksi. Kun keväällä 2006 kirjoitetaan nykymuotoisen reaalikokeen sijasta reaaliaineiden kokeet, joutuu fysiikasta hyvän arvosanan haluava kokelas vastaamaan myös esseetehtäviin tai vaativiin kurssien välillä integroiviin laskutehtäviin. Fysiikan kokeen läpäisemiseen riittää sen sijaan perustehtävien osaaminen.

BIOLOGIAN KOE KEVÄÄLLÄ 2004

Kevään 2004 ylioppilaskokeessa biologian vastausmäärä oli jonkin verran suurempi kuin edellisenä vuonna. Reaalikokeeseen ilmoittautunutta varsinaista kokelasta kohden biologiassa oli 1,06 biologian vastausta. Kuvio 1 osoittaa vastausmäärän vähenemisen useana peräkkäisenä vuonna, kunnes keväällä 2002 vastausmäärä nousi vuosien 1997–1998 tasolle. Tämä johtune onnistuneista tehtävistä, sillä mitään muutoksia koulujen kurssipainotuksissa ei ole ollut. Merkitystä saattaa olla myös sillä, että biologia ja biologinen tutkimus on ollut yhä enenevässä määrin esillä tiedotusvälineissä ja julkisessa keskustelussa. Nyt näyttää siltä, että vastausten määrä on vakiintumassa tasolle yksi vastaus reaalikokeeseen ilmoittautunutta kokelasta kohden.



KUVIO 1. Biologian vastausten määrät

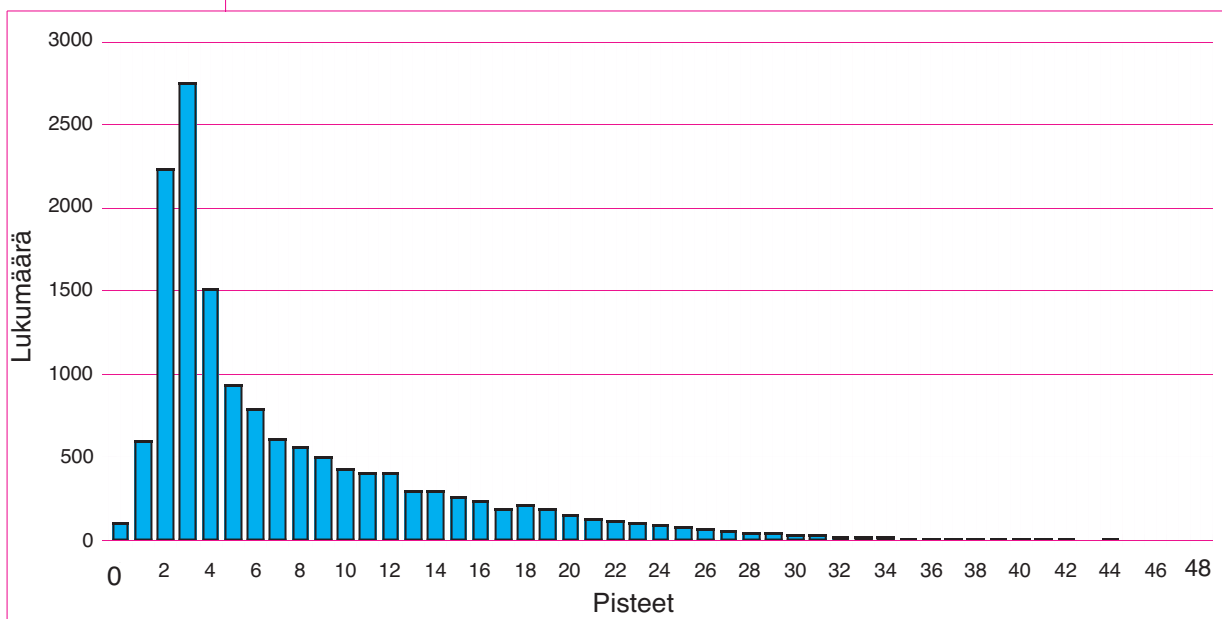


KUVIO 2. Biologian vastausten keskiarvot

Pistekeskiarvoilla mitattuna vastausten taso oli aiempien vuosien tasolla (kuvio 2). Kaikkien vastausten keskiarvo oli 3,20. Keskiarvo johtuu luonnollisesti pisteytyksestä, jossa keväällä 2004 onnistuttiin melko hyvin. Tehtäväkohtaisen keskiarvon vaihtelu oli selvästi edellisiä vuosia pienempää niin, että pienimmän ja suurimman keskiarvon ero oli vain 1,21 pistettä (2,38

– 3,59), kun se parina edellisenä vuonna on ollut reilusti yli 1,5 pistettä. Tätä on pidettävä hyvänä kehityksenä.

Ylivoimaisesti suosituin tehtävä oli tehtävä 5 (yli kolmannes biologian vastauksista), joka käsitteli ihmisen sikiötä kohdussa ja oli siis sekä terveystietoon että psykologiaan integroiva tehtävä. Tehtävään oli myös vastattu selvästi näiden oppiaineiden tietojen pohjalta, mikä näkyi myös siinä, että se oli usealla kokelaalla ainoa biologian tehtäväsarjan käsitelty tehtävä. Vähiten vastauksia (4,8 %) kohdistui jälleen geenikurssin tehtävään vaikkakin se kosketti mikrobien hyödyntämistä jätteiden käsittelyssä, minkä aihepiiriin olisi kuvitellut kiinnostavan moniakin kokelaita. Lähes yhtä huonosti vastattu oli tehtävä 4 (5,0 %), joka käsitteli evolutiikkaa. Tähän saattoi kuitenkin vaikuttaa jossain määrin hiukan epäonnistunut tehtävänanto.



KUVIO 3. Pistejakauma kokelasta kohti kaikki kokelaat

Tarkasteltaessa kokelaskohtaisia pistejakautumia huomio kiinnittyy siihen, että moni kokelas vastannee vain yhteen tehtävään, josta on saatu hajapisteitä (kuvio 3). Tämä ilmiö tuntuu toistuvan vuodesta toiseen. Kyseessä oli vuonna 2001 klassinen risteytystehtävä, joka antoi asian hallitsevalle kokelaalle hyvät pisteet. Vuonna 2002 kuitenkin kokelaista suurin joukko oli saanut 3 pistettä – arvatenkin silloin luurankotehtävästä, joka oli selvästi monelle kokelaalle täytetehtävä. Keväällä 2003 jälleen suuri osa yhteen tehtävään vastanneista turvautui “risteytystehtävään”, mutta myös yleisesti tuttuun verenkierro-tehtävään. Vuoden 2004 kevään biologiaan vastanneista kokelaista viidennes sai biologian vastauksista kasaan 3 pistettä, mikä oli saaliina yleensä tuosta jo edellä mainitusta sikiötä käsittelevästä tehtävästä. Vain noin joka tuhannes (0,08 %) biologiaan vastannut kokelas saavutti pelkästään biologian vastauksilla laudatur-arvosanaan vaadittavan pistemäärän. Muutamana edellisenä vuonna näiden osuus on ollut suuruusluokkaa 0,4 prosenttia. Tätä on pidettävä varsin pienenä lukuna. Pistemäärän 0–6 sai kasaan biologiasta peräti 61,0 prosenttia biologiaan vastanneista (edellisenä

vuonna 52 %). Tämä kertonee sen, että biologiaan vastanneista kokelaista kevään 2004 kirjoituksissa oli edellisten vuosien tavoin hyvin suuri joukko sellaisia, jotka hakivat biologiasta “sen viimeisen tehtävän”.

MAANTIEDON KOE KEVÄÄLLÄ 2004

Maantiedon kevään 2004 kokeen tehtävänasettelulla pyrittiin mittaamaan kokelaiden maantieteellisen ajattelun kehittyneisyyttä sekä tietojen että taitojen suhteen. Kokeessa asetettiin tehtäviä, jotka mittasivat kokelaiden kykyä tulkita ja soveltaa maantieteellistä tietoa. Koetehtäviin sisältyi myös karttoja, diagrammeja ja sanomalehtiuutisaineistoa. Arvioitavia taitoja olivat erityisesti maantieteellisen tiedon analysointitaidot. Arvioinnin kohteina olivat myös taito havaita alueellisia riippuvuuksia, taito havainnollistaa maantieteellistä ilmiötä kaavion avulla ja taito laatia asiantuntija-artikkeli annetusta maantieteellisestä ongelmasta.

Maantieteen koetehtävät kohdistuvat sekä luonnon järjestelmien että ihmisen luomien järjestelmien rakenteeseen ja toimintaan. Koetehtäviä kohdistettiin myös luonnon ja ihmistoiminnan vuorovaikutussuhteiden tarkasteluun. Tehtävät mittasivat kokelaan valmiuksia käsitellä maailmanlaajuisia, alueellisia ja paikallisia ilmiöitä ja ongelmia sekä kykyä pohtia myös maantieteellisten ilmiöiden tulevaisuudennäkymiä.

Kevään 2004 reaalikokeessa maantiedon tehtäviin annettiin lähes saman verran vastauksia (31 780, varsinaiset kokelaat) kuin kevään 2003 kokeessa (34 420 vastausta). Maantieteen vastausten määrä oli 14 prosenttia kaikista reaalikokeen vastauksista (taulukko 1). Yhteensä 11 921 kokelasta vastasi maantiedon tehtäviin, mikä oli hieman vähemmän kuin kahtena edellisellä keväänä. Pakollisessa reaalisessa maantiedon vastauksia oli 24 347 eli 15 prosenttia kaikista pakollisen reaalin vastauksista. Ylimääräisessä reaalisessa annettiin 7 433 maantiedon vastausta, mikä oli 13 prosenttia kaikista ylimääräisen reaalin vastauksista. Siten maantieto oli hieman suosittu pakollisessa reaalisessa. Miehet ja naiset vastasivat lähes yhtä paljon maantiedon tehtäviin, sillä miesten maantiedon vastausosuus oli 15 prosenttia ja naisten 14 prosenttia. Voidaankin todeta, että maantieto eroaa useimmista muista reaaliaineista sen suhteen, että oppiaine on reaalin vastausosuudella mitaten lähes yhtä suosittu sekä miesten että naisten keskuudessa. Kuten aikaisempinakin vuosina maantiedon tehtäviin vastattiin melko paljon asetettua koetehtävää kohden (8 koetehtävää).

TAULUKKO 1. Maantiedon vastausten lukumäärät ja vastausosuudet kaikista reaalikokeen vastauksista sukupuolen ja kokeen pakollisuuden mukaan keväällä 2004

Maantieto	Naiset		Miehet		Yhteensä	
	Lkm	%	Lkm	%	Lkm	%
Pakollinen reaali	15 112	14	9 235	18	24 347	15
Ylimääräinen reaali	3 341	14	4 092	12	7 433	13
Yhteensä	18 453	14	13 327	15	31 780	14

Kakkien maantieteen vastausten keskiarvo keväällä 2004 oli 3,34 (taulukko 2). Pakollisessa reaalikokeessa pistekeskiarvo oli hieman parempi kuin ylimääräisessä reaalissa. Pakollisessa reaalissa pistekeskiarvo oli 3,36 ja ylimääräisessä reaalissa 3,27. Tytöt vastasivat selvästi poikia paremmin. Tyttöjen pistekeskiarvo oli 3,53 ja poikien 3,08.

TAULUKKO 2. Maantiedon vastausten pistekeskiarvot sukupuolen ja kokeen pakollisuuden mukaan keväällä 2004

Maantieto	Naiset	Miehet	Yhteensä
Pakollinen reaali	3,54	3,07	3,36
Ylimääräinen reaali	3,47	3,10	3,27
Yhteensä	3,53	3,08	3,34

Tarkasteltaessa tehtäväkohtaisesti maantiedon vastauksia keväällä 2004 voidaan todeta, että selvästi eniten vastattiin väestön ikärakennetta koskevaan ikäpyramidien tulkintatehtävään ja vähiten luonnonmaantieteellisten ilmiöiden syitä koskevaan tehtävään. Tehtävän suosiota selittää osittain se, että ikäpyramidien tulkintaa harjoitellaan myös biologian ja historian opetuksen yhteydessä. Ikäpyramidien tulkintatehtävään annettujen vastausten pistekeskiarvo oli paras kaikista maantieteen tehtävistä (3,74). Alin pistekeskiarvo (2,54) oli luonnonmaantieteellisten ilmiöiden selittämistehtävässä. Toiseksi paras pistekeskiarvo (3,59) oli tehtävässä, jossa pyydettiin vertaamaan suurten tietotekniikka-alan yritysten sijainnin edellytyksiä perinteisen terästeollisuuden sijainnin edellytyksiin. Myös maantieteen jokeritehtävään, joka käsittelee maapallon metsiä ja niiden tulevaisuudennäkymiä, vastattiin melko hyvin. Jokeritehtävän vastausten pistekeskiarvo oli 3,53.

4 Kansainväliset tiedeolympialaiset vuonna 2004

LAHJAKKAILLE NUORILLE TARKOITETULLA tiedeolympialaistoinnilla on Suomessa pitkä perinne. Menestymisen edellytyksenä on hyvin järjestetty pitkäkestoinen valmennus ja luonnollisesti opiskelijan oma harrastuneisuus. Valmennukseen käytetty aika on kasvanut vuodesta 1997 lähtien, samalla osa opiskelijoista on voinut osallistua valmennukseen jo useamman kerran. Panostuksen lisääminen näyttää vaikuttaneen tulokseen, sillä viime vuosina kaikissa aineissa on saavutettu eri värisiä mitaleja ja kunniamainintoja.

Kansallinen kilpailutoiminta on Suomessa vakiintunut osaksi olympialaisjärjestelmää. Kansallisten kilpailujen avulla löydetään lahjakkaat ja kiinnostuneet opiskelijat, joille järjestetään kirjevalmennusta. Julkisten kilpailujen avulla voidaan kaikille opiskelijoille taata mahdollisuus päästä mukaan olympiavalmennukseen. Toisaalta kilpailutoiminta lisää sekä aineiden yleistä arvostusta että oppilaiden ja opiskelijoiden kiinnostusta aineiden opiskelua kohtaan.

Kansallisten kilpailujen järjestämisestä ovat vastanneet aineopettajajärjestöt Matemaattisten Aineiden Opettajien Liitto MAOL ry sekä Biologian ja maantieteen opettajien liitto BMOL ry, joiden kanssa Opetushallitus on tehnyt sopimukset. Opetushallituksen avustuksen turvin on järjestetty alku- ja loppukilpailut matematiikassa, fysiikassa, kemiassa ja tietotekniikassa sekä yksivaiheinen karsintakilpailu biologiassa, jonka perusteella on valittu lukiolaiset jatkovalmennukseen. Alku- ja loppukilpailujen perusteella valitaan ehdokkaat kirjevalmennukseen ja edelleen olympiavalmennukseen. Valmennuskurssin päätteeksi valitaan varsinainen olympiajoukkue.

Valmennukseen eri aineissa on osallistunut yhteensä noin 130 opiskelijaa.

BIOLOGIAN 15. kansainväliset tiedeolympialaiset pidettiin Brisbanessa, Australiassa 11.–18.7.2004. Kisoihin osallistui tänä vuonna lukiolaisia kaikkiaan 40 maasta. Suomen nelihenkinen joukkue sai kaksi pronssimitalia.

Biologian olympialaisissa on kaksi osaa. Käytännön tehtävät mittaavat taitoja tehdä havaintoja eläin- ja kasvinäytteistä, kykyä suoriutua laboratoriotyöstä, taitoa tulkita tuloksia sekä kykyä laskea tuloksista matemaattisia suhteita. Teoriaosassa mitataan kykyä muistaa eliöiden rakenteen ja toiminnan tunnusmerkkejä, tehdä päätelmiä annetuista esimerkeistä ja ratkaista ongelmatehtäviä.

FYSIIKAN 35. kansainväliset tiedeolympialaiset järjestettiin Pohangissa, Etelä-Koreassa 15.–23.7.2004. Kilpailijoita oli 71 maasta ja kutakin maata edusti korkeintaan viisihenkinen joukkue. Suomen joukkue saavutti yhden pronssimitalin ja kolme kunniamainintaa.

Fysiikan olympialaisissa kilpaillaan sekä kokeellisessa fysiikassa että teoreettisissa tehtävissä. Kilpailun pisteistä 60 prosenttia kertyy teoriaosuudesta ja 40 prosenttia kokeellisista tehtävistä.

KEMIAN 36. tiedeolympialaiset pidettiin Kielissä Saksassa 18.–27.7.2004. Kilpailussa oli mukana 60 maata nelihenkisin joukkuein. Suomen joukkue saavutti kaksi pronssimitalia.

Kemian olympialaisissa mitataan lukiolaisten tietoja ja käytännön osaamista kemian eri osa-alueilla. Kilpailun pisteistä 60 prosenttia kertyy analyttisen, orgaanisen, fysikaalisen ja biokemian teoriakysymyksistä ja 40 prosenttia epäorgaanisen ja orgaanisen kemian laboratoriotöistä.

MAANTIETEEN 6. kansainväliset olympialaiset järjestettiin tänä vuonna Gdyniassa Puolassa 5.–10.8.2004. Mukana oli kaikkiaan 16 maata nelihenkisin joukkuein. Suomi osallistui ensimmäistä kertaa saavuttaen kaksi hopeamitalia ja yhden pronssimitalin.

Maantieteen olympialaisten tehtäviin sisältyi sekä maastotöitä että kirjallisia osioita.

MATEMATIIKAN 45. kansainväliset olympialaiset pidettiin Ateenassa Kreikassa 4.–18.7.2004. Mukana oli kaikkiaan 85 maata kuusihenkisin joukkuein. Suomen joukkue saavutti yhden pronssimitalin.

Matematiikan olympialaisissa tehtävät liittyvät yleensä lukuteoriaan, algebraan, epäyhtälöihin, kombinatoriikkaan ja geometriaan mutta ei varsinaisesti analyysiin eikä todennäköisyyslaskentaan.

TIETOTEKNIIKAN 16. kansainväliset olympialaiset pidettiin Ateenassa Kreikassa 11.–18.9.2004. Mukana oli 78 maata ja Suomen nelihenkisen joukkue saavutti yhden pronssimitalin.

Tietotekniikan olympialaisissa kilpailutehtävät liittyvät ohjelmointiin ja algoritmiiikkaan. Kilpailijoiden tehtävänä on kehittää ja ohjelmoida tehokkaita laskentamenetelmiä. Ratkaisujen arviointi tapahtuu testisyytöillä, joiden suoritus aika on rajattu.

SUOMALAISTEN MENESTYS TIEDEOLYMPIALAISISSA

Oppiaine	Vuosi 2004				Vuosi 2003				Vuosi 2002				Aikaisemmin			
	K	H	P	°	K	H	P	°	K	H	P	°	K	H	P	°
Matematiikka (alk. 1965)	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	3	3	1	4	35	10
Fysiikka (alk. 1977)	-	-	1	3	-	-	1	2	-	-	-	1	1	3	15	33
Kemia (alk. 1978)	-	-	2	-	-	-	2	1	-	1	2	1	-	6	26	9
Tietotekniikka (alk. 1989)	-	-	1	-	1	2	1	-	1	3	-	-	4	10	9	-
Biologia (alk. 1997)	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	8	-
Maantiede (alk. 2004)	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

K = kultamitali, H = hopeamitali, P = pronssimitali

° = kunniamaininta, joka myönnetään matematiikan, fysiikan ja kemian olympialaisissa

5 Koulujen ja oppilaitosten ympäristöjärjestelmät

KOULUILLA JA OPPILAITOKSILLA on merkittävä yhteiskunnallinen tehtävä kestävän kehityksen ja ympäristöä säästävien toimintatapojen edistämässä. Opetushallituksen Kestävän kehityksen edistämishjelmassa vuosille 2002–2004 kouluja ja oppilaitoksia kannustetaan yhteistyössä koulutuksen järjestäjien kanssa laatimaan oma kestävän kehityksen edistämishjelma. Perusopetuksen (2004) ja lukion (2003) opetussuunnitelmien perusteissa kestävä kehitys on aihekokonaisuutena ja se tulee sisällyttää paikallisessa opetussuunnitelmatyössä kaikkiin oppiaineisiin ja sen tulee näkyä koulun toimintakulttuurissa. Ammatillisessa koulutuksessa kestävän kehityksen edistäminen on kaikille aloille yhteinen painotus ja alan ympäristöosaaminen kuuluu ammattitaitoon.

Ympäristöjärjestelmät tarjoavat työvälineen organisaatioiden ympäristöasioiden hallintaan ja kehittämiseen. Tunnetuimmat ympäristöjärjestelmät EMAS ja ISO 14 001 on kehitetty yritysten tarpeista lähtien ja niissä hallinnolliset vaatimukset ja kustannukset ovat liian raskaita suurelle osalle kouluista. Kouluja ja oppilaitoksia varten on kehitetty omia ympäristöjärjestelmiä. Opetushallitus tukee niiden kehittämistä ja kannustaa kouluja ja oppilaitoksia niiden käyttöön ottoon.

VIHREÄ LIPPU

Vihreä lippu on ympäristöasiat toiminnassaan huomioineen päiväkodin, koulun ja oppilaitoksen tunnus. Vihreä lippu -ohjelma on osa kansainvälisen ympäristökasvatusjärjestö Foundation for Environmental Education FEE:n Eco-Schools -ohjelmaa. Suomessa ohjelman toiminnasta vastaa Suomen ympäristökasvatuksen Seura ry. Ohjelman keskeisinä periaatteina ovat ympäristövaikutusten hallinta ja ympäristökuormituksen väheneminen, arkiikäntänteiden pysyvä muuttaminen, lasten ja nuorten osallisuus sekä kestävän kehityksen integroiminen opetukseen ja toimintakulttuuriin. Koulu tai oppilaitos voi anoa lippua kriteerien mukaisen toiminnan jatkuttua vähintään yhden lukuvuoden.

Ohjelmaan osallistuvat koulut ja oppilaitokset ovat päässeet merkittäviin tuloksiin niin ympäristöasioiden hallinnassa kuin toimintakulttuurin uudistamisessa. Vuonna 2004 ohjelmaan osallistui Suomessa 180 koulua, oppilaitosta ja päiväkotia. Ohjelmaan osallistuu 32 muussa maassa yli 12 000 koulua.

TAULUKKO 1. Myönnetyt Vihreät liput Suomessa

Vuosi	Ohjelmaan osallistuvien koulujen ja oppilaitosten määrä	Myönnetyt liput
1998	6	3
1999	70	33
2000	100	35
2001	120	44
2002	140	51
2003	160	77
2004	180	70 + (syksyn myönnot 7.12.)

KOULUJEN JA OPPILAITOSTEN YMPÄRISTÖKRITEERIT JA SERTIFIKAATTI

Koulujen ja oppilaitosten ympäristösertifiointia ja -kriteereitä on kehitetty Euroopan yhteisön Life Environment -rahoitusta ja ympäristöministeriön tukea saaneessa Envedu-hankkeessa. Hankkeen lähtökohtana oli kehittää koulujen ja oppilaitosten toimintaan ja tarpeisiin soveltuva ympäristösertifikaatti, joka on riittävän edullinen ja kevyt pienellekin koululle. Yhteistyötahoja ja osarahoittajia hankkeessa olivat muun muassa Opetusalan Ammattijärjestö, OKKA-säätiö ja Hyvinkään-Riihimäen aikuiskoulutuskeskus ja Opetushallitus. Ympäristösertifiointi käynnistyi maaliskuussa 2004.

Sertifioinnin perustana ovat koulujen ja oppilaitosten ympäristökriteerit. Ne sisältävät koulujen ja oppilaitosten johtamista, opetusta ja arkikäytänteitä koskevia yksityiskohtaisia vaatimuksia, jotka auttavat kouluja ja oppilaitosta ympäristötyössä. Kriteereissä on otettu huomioon vaatimukset, joita ISO 14 001 ja EMAS-asetus edellyttävät toiminnan suunnittelulta, ohjaukselta, arvioinnilta ja kehittämiseltä. Näitä vaatimuksia on kuitenkin osittain kevennetty, jotta ne soveltuisivat paremmin kouluille ja oppilaitoksille. Kriteerit keskittyvät kestävän kehityksen ekologiseen osa-alueeseen eli vastuuseen ympäristöstä, mutta ne laajennetaan myöhemmin käsittelemään myös taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden. OKKA-säätiö vastaa koulujen ja oppilaitosten ympäristösertifioinnin hallinnosta ja kehittämisestä.

Sertifikaatin tasolle pääseminen edellyttää koululta ja oppilaitokselta useamman vuoden järjestelmällistä ympäristötyötä. Ympäristösertifikaatin saamisen edellytyksenä on koulun tai oppilaitoksen tekemä itsearviointi. Lisäksi riippumaton, ulkoinen auditoija tarkastaa itsearviointiraportin ja suorittaa arvioinnin koulussa tai oppilaitoksessa. Ulkoisella arvioinnilla todennetaan, että koulu tai oppilaitos täyttää ympäristökriteerit. Ympäristösertifikaattia haetaan OKKA-säätiöltä. Sertifikaatti on maksuton, mutta koulu tai oppilaitos vastaa kustannuksista, jotka syntyvät auditoinnista. Sertifikaatti myönnetään kolmeksi vuodeksi kerrallaan.

Vuonna 2004 ympäristösertifikaatti on myönnetty kahdelle peruskoululle ja kahdelle ammatilliselle oppilaitokselle.