

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้ ผู้วิจัยนำเสนอแยกเป็น 9 ตอน ตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลการแจกแจงความถี่ของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ
- ตอนที่ 2 ผลการแจกแจงความถี่ของครู จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ
- ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครู จำแนกตามจังหวัด สาขาวิชาที่สอน และกลุ่มอายุ
- ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามจังหวัด
- ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะการแจกแจงความถี่กลุ่มครู ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง
- ตอนที่ 6 การสร้างเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟ
- ตอนที่ 7 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่นๆ ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 ตามแนวคิดของ Chatman และ Jung
- ตอนที่ 8 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่นๆ ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 2
- ตอนที่ 9 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมทุกกลุ่มอายุ 5 วิธี

ตอนที่ 1 ผลการแจกแจงความถี่ของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ

การเสนอผลการวิเคราะห์ตอนนี้ เป็นการเสนอผลการรวบรวมความถี่ของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามจังหวัด และกลุ่มอายุ โดยแยกเป็น 6 ปีการศึกษา คือ ปีการศึกษา 2534-2538 โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากแบบสำรวจข้อมูลครูใน

โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตามตารางที่ 6 จำนวน 90 ตาราง (6 จังหวัด x 3 สาขาวิชา x 5 ปีการศึกษา) มาหาผลรวมความถี่โดยจำแนกตามจังหวัด และกลุ่มอายุ ได้ผลตามตารางที่ 13-17 ดังต่อไปนี้

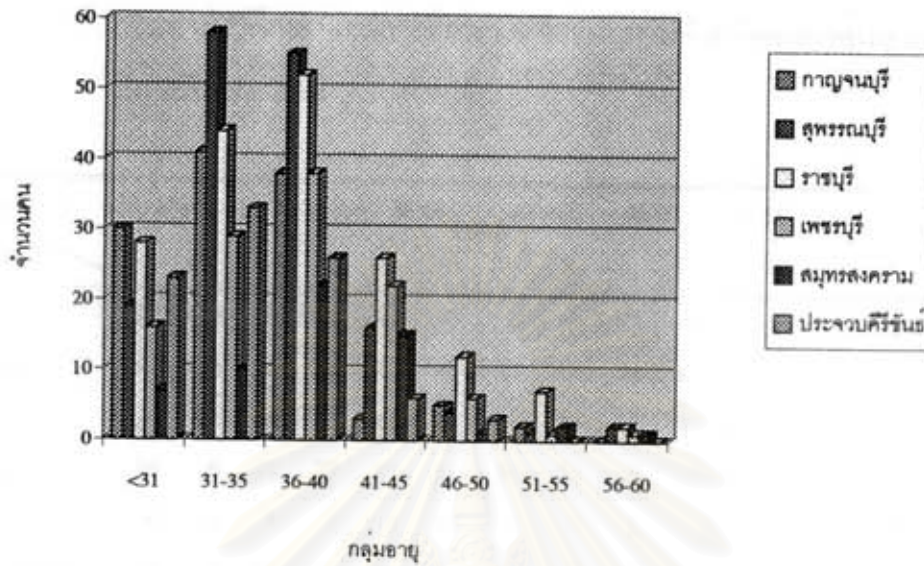
ตารางที่ 13 จำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2534

กลุ่มอายุ จังหวัด	<31		31-35		36-40		41-45		46-50		51-55		56-60		รวม	
	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค
กาญจนบุรี	30	18	41	26	38	26	3	9	5	4	2	6	-	-	119	89
สุพรรณบุรี	19	26	58	48	55	40	16	14	4	6	1	3	2	-	155	137
ราชบุรี	28	17	44	51	52	48	26	11	12	5	7	8	2	3	171	143
เพชรบุรี	16	10	29	30	38	35	22	16	6	9	1	4	1	3	113	107
สมุทรสงคราม	7	4	10	14	22	17	15	5	1	2	2	3	1	2	58	47
ประจวบคีรีขันธ์	23	23	33	24	26	17	6	4	3	3	-	1	-	-	91	72

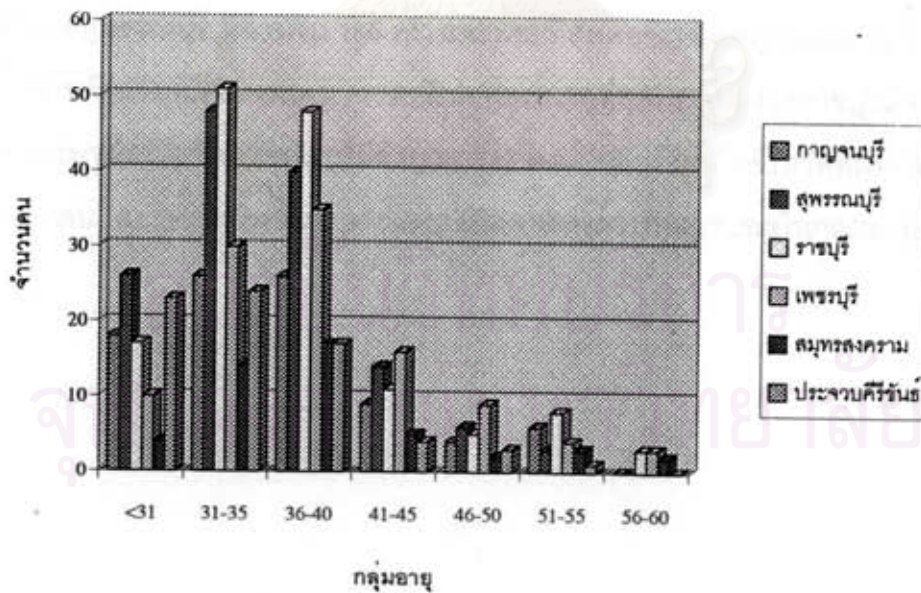
ว หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์

ค หมายถึง ครูคณิตศาสตร์

จากตารางที่ 13 และแผนภาพที่ 3-4 พบว่าในปีการศึกษา 2534 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในจังหวัดราชบุรี มี 171 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในเขตการศึกษา 5 รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 155 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งมีจำนวน 58 คน ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครู คณิตศาสตร์มากที่สุดคือ จังหวัดราชบุรีมีจำนวน 143 คน รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 137 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามมีจำนวน 47 คน ทั้งครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี ส่วนครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี จะมีจำนวนน้อยมาก



แผนภาพที่ 3 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2534



แผนภาพที่ 4 จำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2534

ตารางที่ 14 จำนวนครุวิทยาการและคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ  
ปีการศึกษา 2535

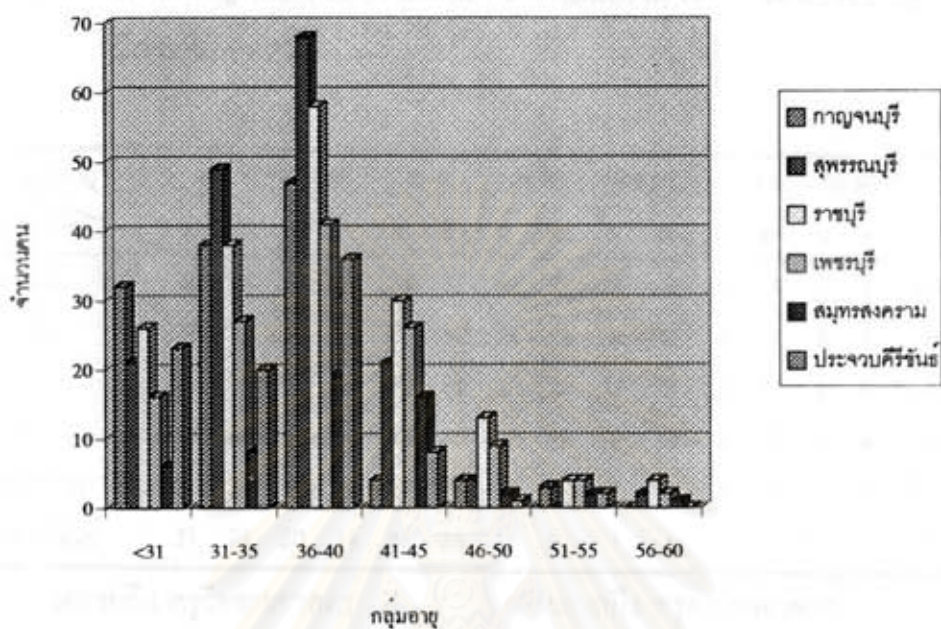
กลุ่มอายุ จังหวัด	<31		31-35		36-40		41-45		46-50		51-55		56-60		รวม	
	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค
กาญจนบุรี	32	19	38	21	47	33	4	13	4	3	3	6	-	1	128	96
สุพรรณบุรี	21	23	49	44	68	47	21	17	4	7	-	4	2	-	166	142
ราชบุรี	26	22	38	36	58	51	30	24	13	2	4	7	4	5	173	147
เพชรบุรี	16	5	27	27	41	41	26	20	9	8	4	6	2	4	125	111
สมุทรสงคราม	6	3	8	9	19	22	16	7	2	2	2	4	1	2	54	49
ประจวบคีรีขันธ์	23	23	20	22	36	20	8	5	1	3	2	-	-	-	90	73

ว หมายถึง ครุวิทยาการ

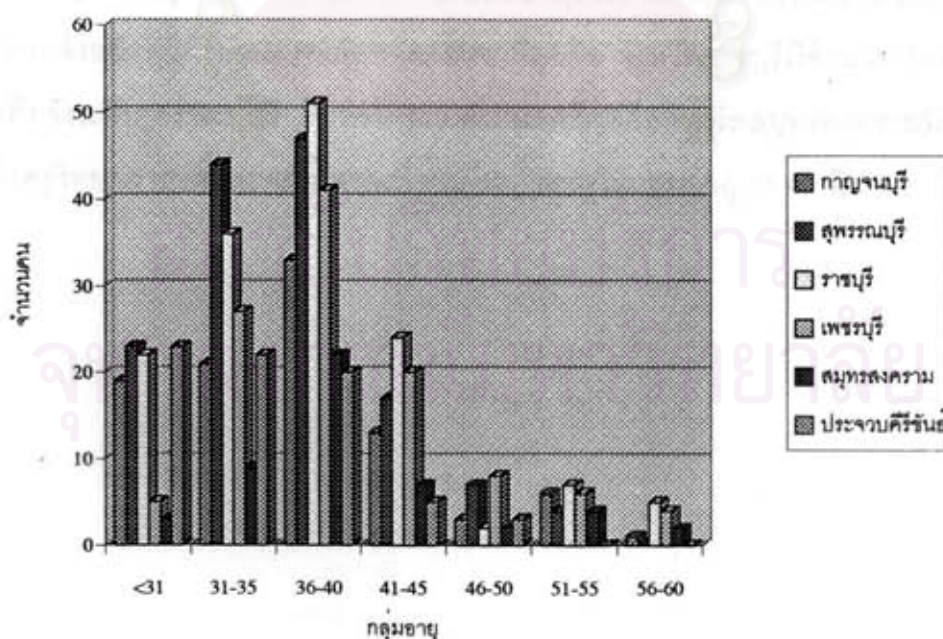
ค หมายถึง ครูคณิตศาสตร์

จากตารางที่ 14 และแผนภาพที่ 5-6 พบว่าในปีการศึกษา 2535 จำนวนครุ  
วิทยาการในจังหวัดราชบุรี มี 173 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในเขตการศึกษา 5 รองลง  
มาคือจังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวน 166 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งมีจำนวน  
54 คน ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครุ คณิตศาสตร์มากที่สุดคือ จังหวัดราชบุรีมีจำนวน 147  
คน รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 142 คน น้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามมี  
จำนวน 49 คน และทั้งครุวิทยาการและคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 5 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา  
เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2535



แผนภาพที่ 6 จำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา  
เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2535

ตารางที่ 15 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ  
ปีการศึกษา 2536

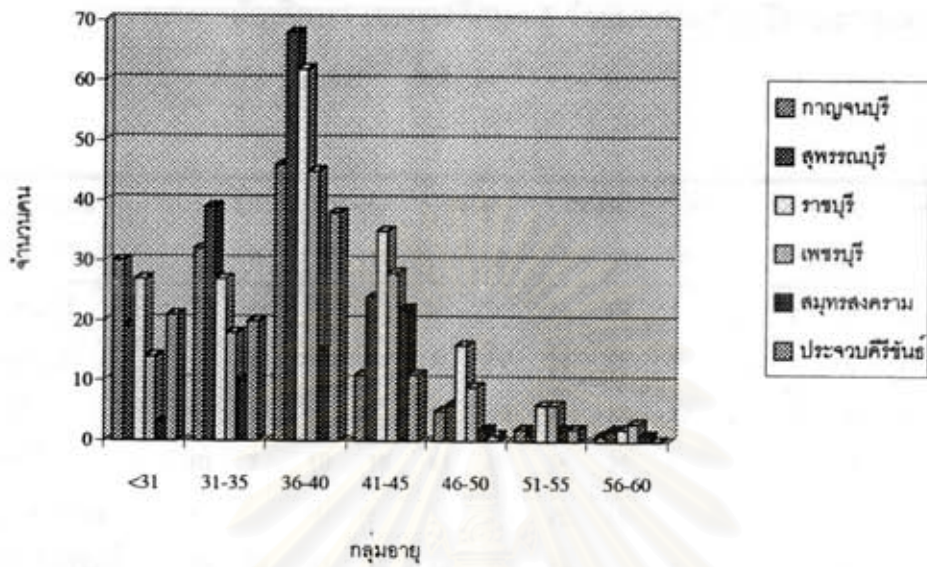
กลุ่มอายุ จังหวัด	<31		31-35		36-40		41-45		46-50		51-55		56-60		รวม	
	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค
กาญจนบุรี	30	24	32	17	46	33	11	17	5	2	2	7	1	2	127	102
สุพรรณบุรี	19	21	39	37	68	52	24	15	6	10	1	4	2	1	159	140
ราชบุรี	27	19	27	26	62	56	35	29	16	3	6	11	2	5	175	149
เพชรบุรี	14	5	18	23	45	40	28	18	9	12	6	5	3	4	123	107
สมุทรสงคราม	3	2	10	5	15	24	22	6	2	5	2	3	1	2	55	47
ประจวบคีรีขันธ์	21	24	20	14	38	28	11	6	1	4	2	-	-	-	93	76

ว หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์

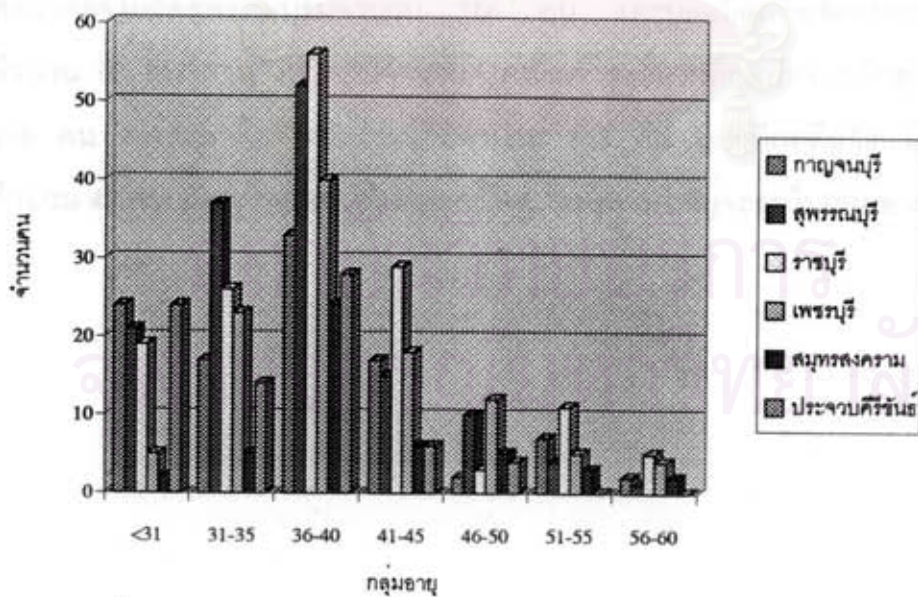
ค หมายถึง ครูคณิตศาสตร์

จากตารางที่ 15 และแผนภาพที่ 7-8 พบว่าในปีการศึกษา 2536 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในจังหวัดราชบุรีมี 175 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในเขตการศึกษา 5 รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 159 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งมีจำนวน 55 คน ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครุคณิตศาสตร์มากที่สุดคือ จังหวัดราชบุรีมีจำนวน 149 คน รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมี จำนวน 140 คน น้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามมีจำนวน 47 คน ทั้งครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 7 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2536



แผนภาพที่ 8 จำนวนครุคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2536

ตารางที่ 16 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ  
ปีการศึกษา 2537

จังหวัด	กลุ่มอายุ < 31		31-35		36-40		41-45		46-50		51-55		56-60		รวม	
	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค
กาญจนบุรี	30	24	27	18	45	37	16	24	4	2	2	6	1	3	125	114
สุพรรณบุรี	17	23	34	29	71	52	34	25	7	10	1	5	2	2	166	146
ราชบุรี	17	13	30	23	53	58	44	30	17	5	4	8	6	6	171	143
เพชรบุรี	10	7	19	19	44	40	35	20	11	15	8	7	3	4	130	112
สมุทรสงคราม	1	1	10	5	11	20	25	10	7	7	2	2	2	3	58	48
ประจวบคีรีขันธ์	19	24	23	14	34	29	19	7	3	3	2	1	1	-	101	78

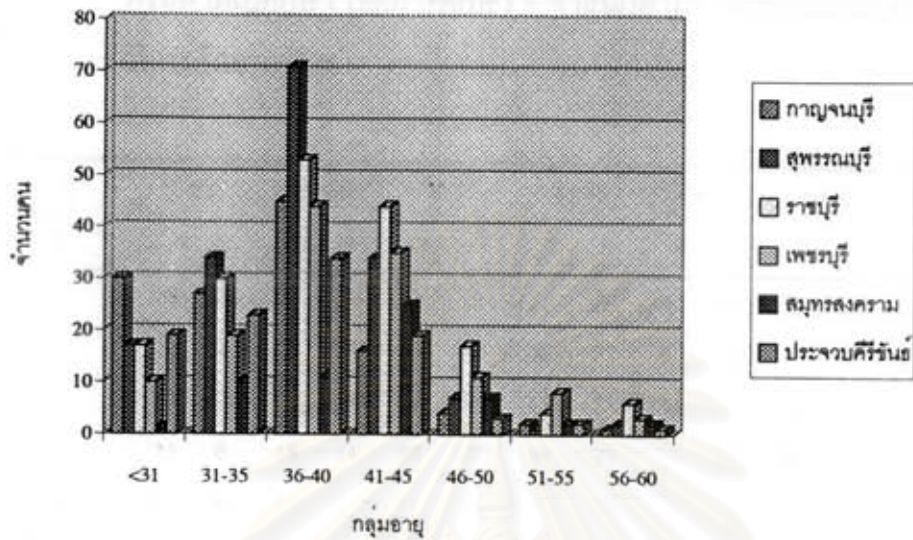
ว หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์

ค หมายถึง ครูคณิตศาสตร์

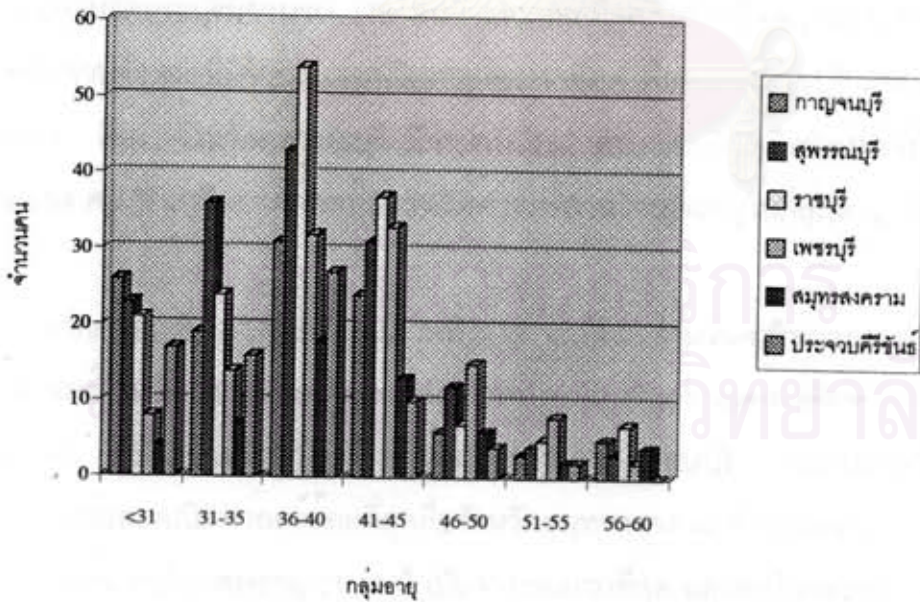
จากตารางที่ 16 และแผนภาพที่ 9-10 พบว่าในปีการศึกษา 2537 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในจังหวัดราชบุรีมี 171 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในเขตการศึกษา 5 รองลงมาคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 166 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งมีจำนวน 58 คน ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครุคณิตศาสตร์มากที่สุดคือจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวน 146 คน รองลงมาคือจังหวัดราชบุรีมีจำนวน 143 คน น้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามมีจำนวน 48 คน ทั้งครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





แผนภาพที่ 9 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2537



แผนภาพที่ 10 จำนวนครุคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2537

ตารางที่ 17 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ  
ปีการศึกษา 2538

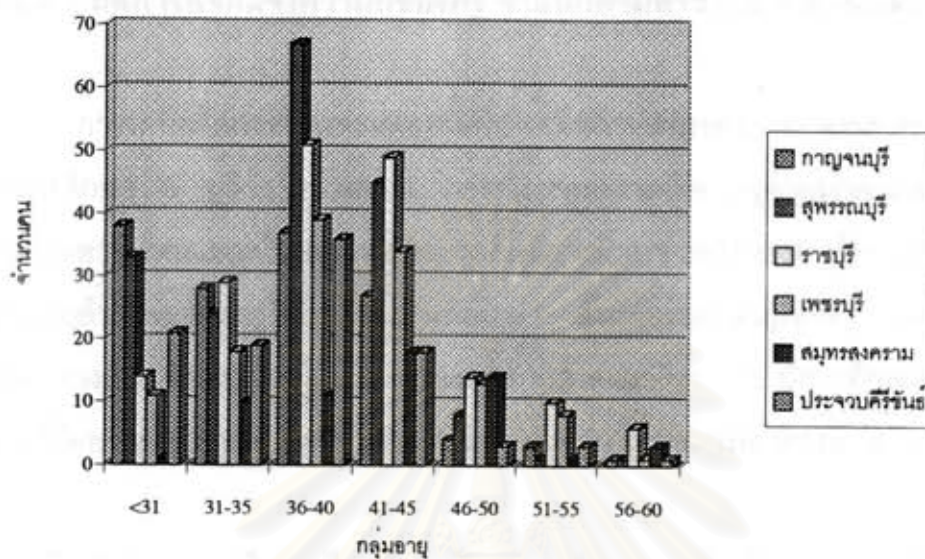
กลุ่มอายุ จังหวัด	<31		31-35		36-40		41-45		46-50		51-55		56-60		รวม	
	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค	ว	ค
กาญจนบุรี	38	26	28	19	37	31	27	24	4	6	3	3	1	5	138	114
สุพรรณบุรี	33	23	24	36	67	43	45	31	8	12	1	4	1	3	179	152
ราชบุรี	14	21	29	24	51	54	49	37	14	7	10	5	6	7	173	156
เพชรบุรี	11	8	18	14	39	32	34	33	13	15	8	8	1	2	124	112
สมุทรสงคราม	1	4	10	7	11	18	18	13	14	6	1	2	3	4	58	54
ประจวบคีรีขันธ์	21	17	19	16	36	27	18	10	3	4	3	2	1	-	101	76

ว หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์

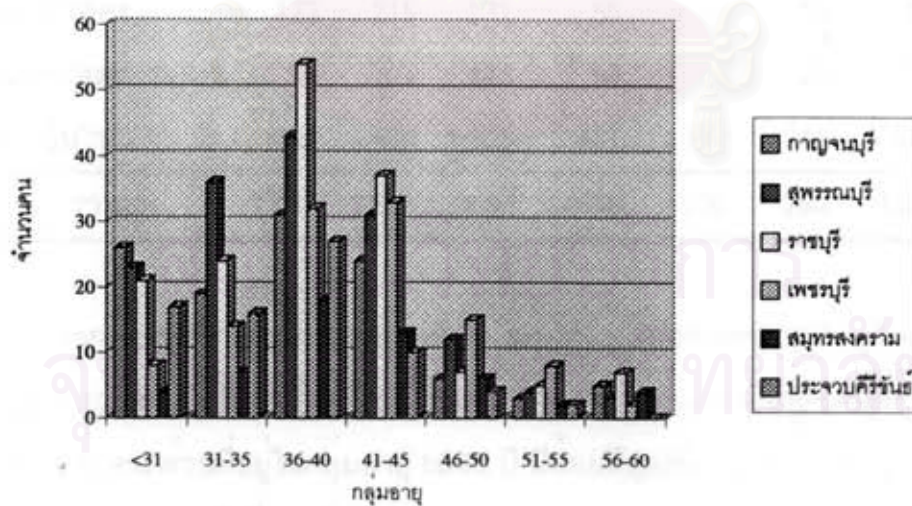
ค หมายถึง ครูคณิตศาสตร์

จากตารางที่ 17 และแผนภาพที่ 11-12 พบว่าในปีการศึกษา 2538 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ ในจังหวัดสุพรรณบุรีมี 179 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดในเขตการศึกษา 5 รองลงมาคือจังหวัดราชบุรีมีจำนวน 173 คน และน้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามซึ่งมีจำนวน 58 คน ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครุคณิตศาสตร์มากที่สุด คือจังหวัดราชบุรี มีจำนวน 156 คน รองลงมา คือ จังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวน 152 คน น้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงครามมีจำนวน 54 คน ทั้งครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี

จากตารางที่ 13-17 และแผนภาพที่ 3-12 จะเห็นว่าจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ปีการศึกษา 2534-2538 ที่มีจำนวนมากที่สุดคือจังหวัดราชบุรีและสุพรรณบุรี ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์น้อยที่สุดคือจังหวัดสมุทรสงคราม ทั้งครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-40 ปี เป็นจำนวนมากที่สุด และอยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี จะมีจำนวนน้อยมาก



แผนภาพที่ 11 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2538



แผนภาพที่ 12 จำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัดและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2538

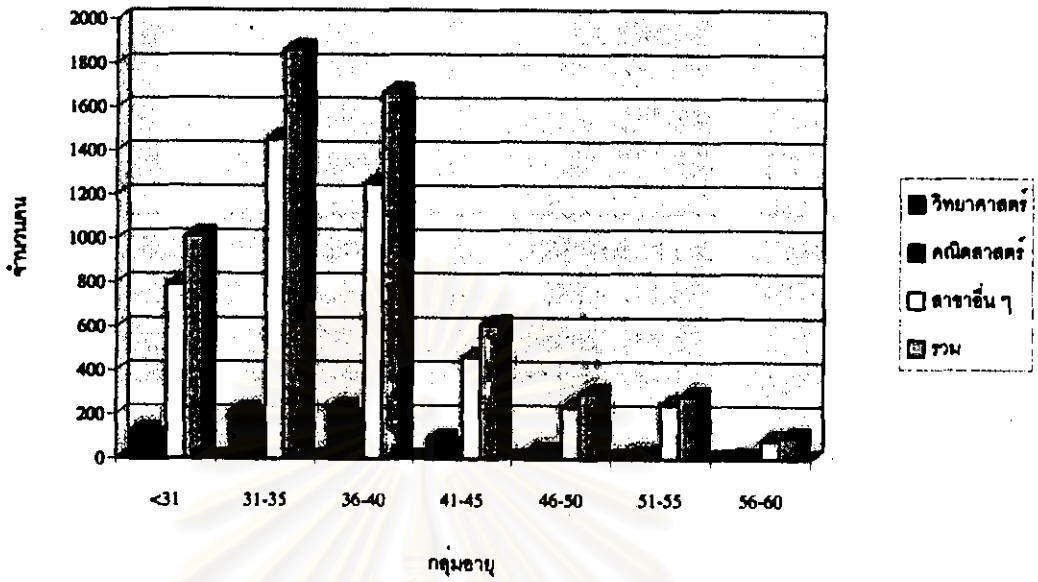
## ตอนที่ 2 ผลการแจกแจงความถี่ของครู จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ

การเสนอผลการวิเคราะห์ตอนนี้เพื่อให้เห็นภาพรวมของการแจกแจงความถี่ของครูในเขตการศึกษา 5 ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการรวบรวมความถี่ของครูจำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ โดยแยกเป็น 5 ปีการศึกษา คือปีการศึกษา 2534-2538 โดยผู้วิจัยนำข้อมูลมาจากแบบสำรวจข้อมูลครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตามตารางที่ 6 จำนวน 90 ตาราง (6 จังหวัด X 3 สาขาวิชา X 5 ปีการศึกษา) มาหาผลรวมความถี่โดยจำแนกตามสาขาวิชาที่สอน และกลุ่มอายุ ได้ผลตามตารางที่ 18 - 22 ดังต่อไปนี้

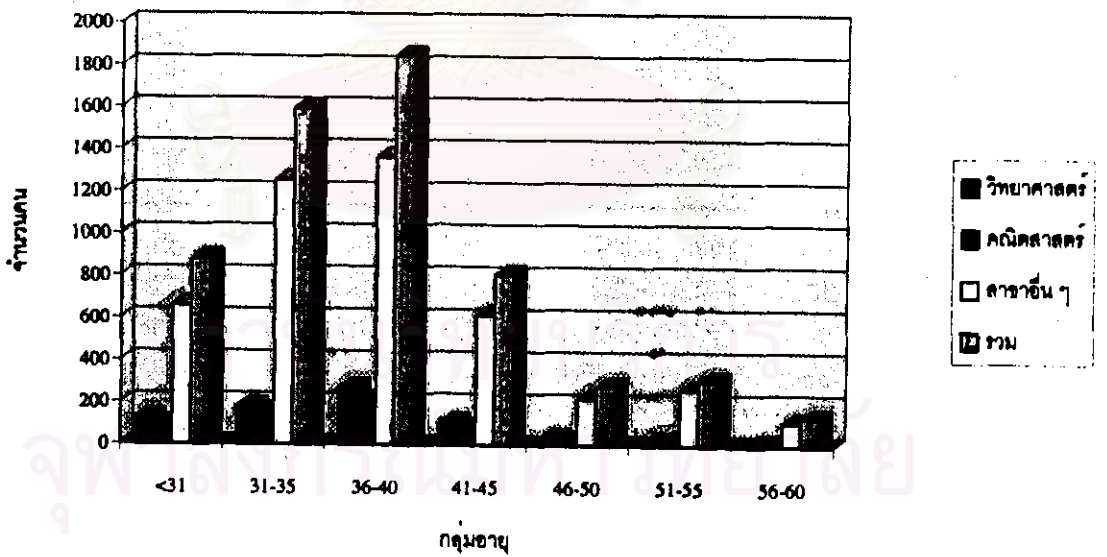
ตารางที่ 18 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 5  
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2534

กลุ่มอายุ \ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
วิทยาศาสตร์	123	215	231	88	31	13	6	707
คณิตศาสตร์	98	193	183	59	29	25	8	595
สาขาอื่น ๆ	791	1,453	1,251	461	235	246	86	4,523
รวม	1,012	1,861	1,665	608	295	284	100	5,825

จากตารางที่ 18 และแผนภาพที่ 13 พบว่าในปีการศึกษา 2534 ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุด โดยมีจำนวน 231 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีจำนวน 215 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 6 คน และครुकณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 31-35ปี มีมากที่สุดมีจำนวน 193 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีจำนวน 183 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 8 คน แต่เมื่อดูภาพรวมของครูทั้งหมดในปีการศึกษา 2534 จะเห็นว่าครูส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-36 ปี



แผนภาพที่ 13 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
 จำนวนตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2534



แผนภาพที่ 14 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
 จำนวนตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2535

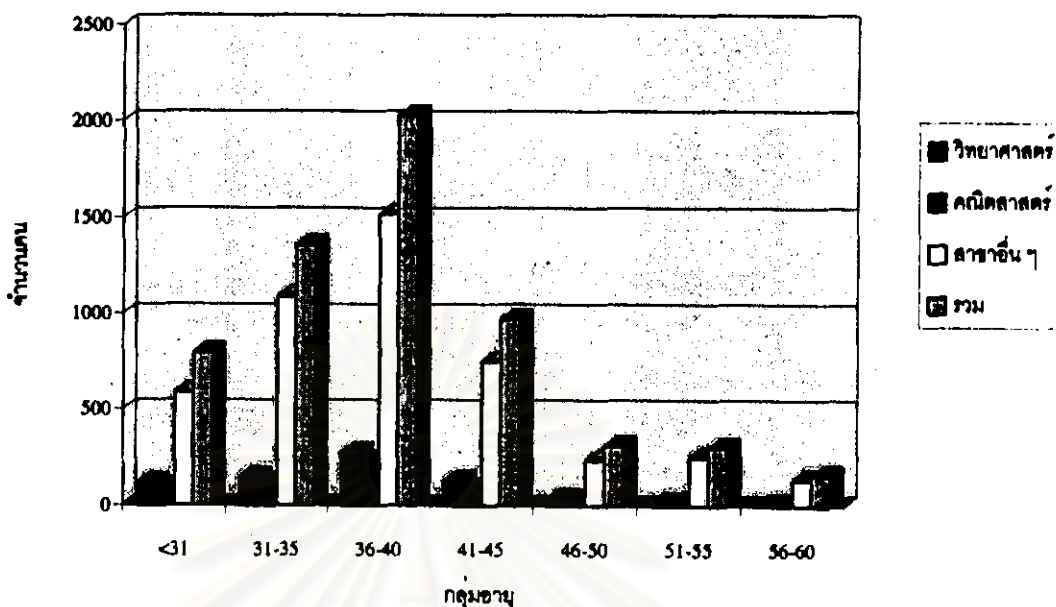
ตารางที่ 19 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2535

กลุ่มอายุ \ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
วิทยาศาสตร์	124	180	269	105	33	15	9	735
คณิตศาสตร์	95	159	214	86	25	27	12	618
สาขาอื่น ๆ	661	1,254	1,362	615	221	264	111	4,488
รวม	880	1,593	1,845	806	279	306	132	5,841

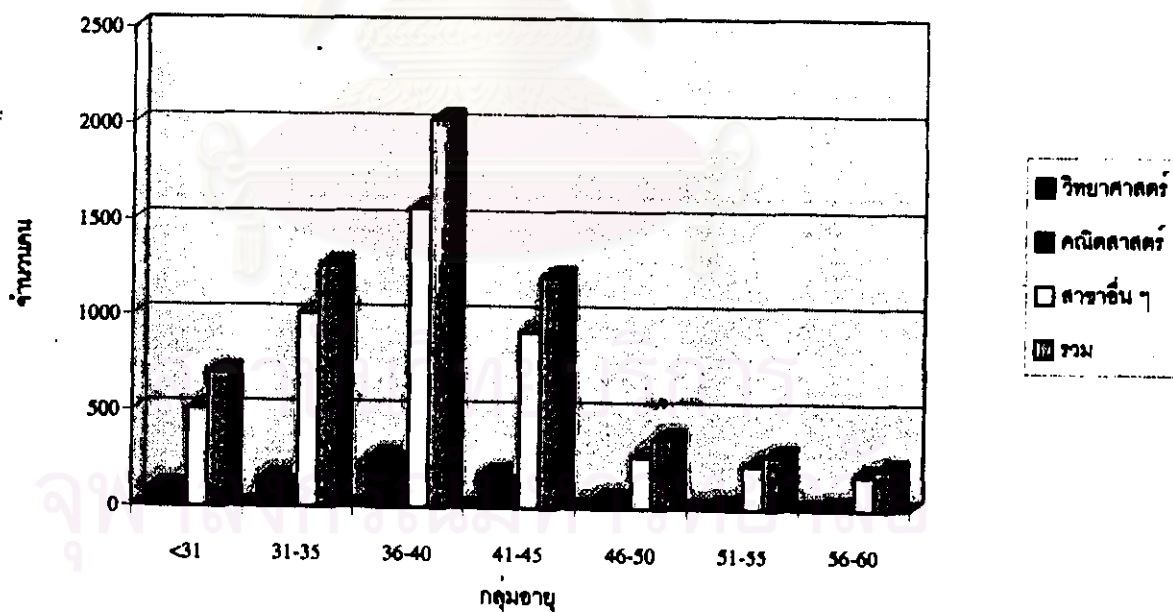
จากตารางที่ 19 และแผนภาพที่ 14 พบว่าในปีการศึกษา 2535 ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุด โดยมีจำนวน 269 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีจำนวน 180 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 9 คน และครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุดมีจำนวน 214 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีจำนวน 159 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 12 คน แต่เมื่อดูภาพรวมของครูทั้งหมดในปีการศึกษา 2535 จะเห็นว่าครูส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี

ตารางที่ 20 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา  
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2536

กลุ่มอายุ \ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
วิทยาศาสตร์	114	146	274	131	39	19	9	732
คณิตศาสตร์	95	122	233	91	36	30	14	621
สาขาอื่น ๆ	587	1,089	1,517	750	235	251	136	4,565
รวม	796	1,357	2,024	972	310	300	159	5,918



แผนภาพที่ 15 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
จำนวนตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2536



แผนภาพที่ 16 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
จำนวนตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2537

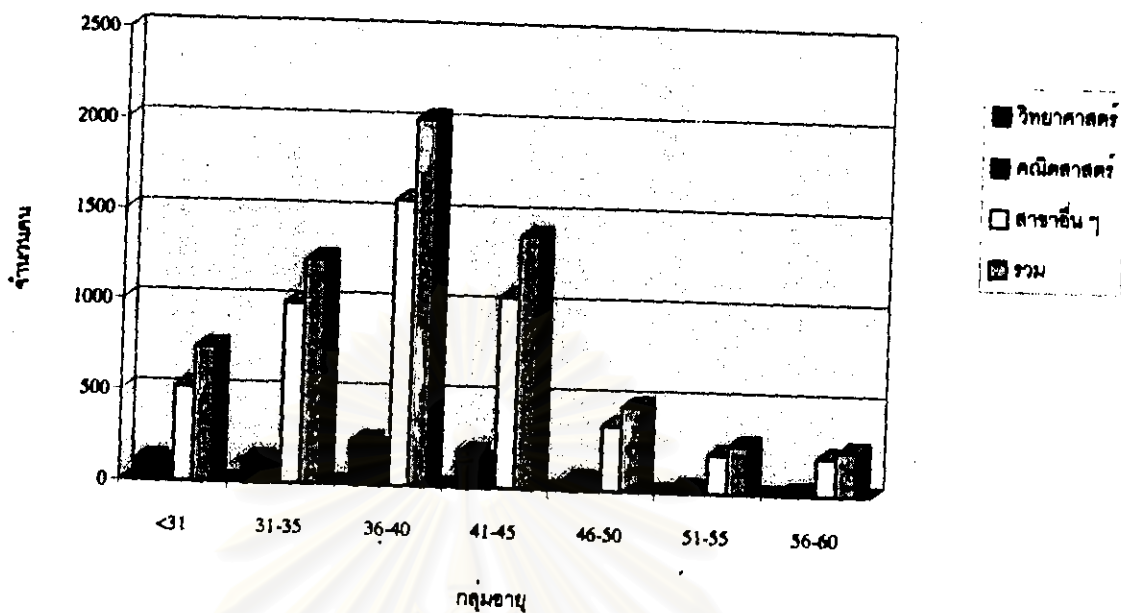
จากตารางที่ 20 และแผนภาพที่ 16 พบว่าในปีการศึกษา 2536 ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุด โดยมีจำนวน 274 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีจำนวน 146 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 9 คน และครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุดมีจำนวน 233 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี มีจำนวน 122 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดเพียง 14 คน แต่เมื่อดูภาพรวมของครูทั้งหมดในปีการศึกษา 2536 จะเห็นว่าครูส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี

ตารางที่ 21 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2537

กลุ่มอายุ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
วิทยาศาสตร์	94	143	258	173	49	19	15	751
คณิตศาสตร์	92	108	236	116	42	29	18	641
สาขาอื่น ๆ	511	1,012	1,666	915	270	227	178	4,679
รวม	697	1,263	2,060	1,204	361	275	211	6,071

จากตารางที่ 21 และแผนภาพที่ 16 พบว่าในปีการศึกษา 2537 ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุด โดยมีจำนวน 258 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี มีจำนวน 173 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดมีจำนวน 15 คน และครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มากที่สุด โดยมีจำนวน 236 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี มีจำนวน 116 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดมีจำนวน 18 คน และเมื่อดูภาพรวมของครูทั้งหมดในปีการศึกษา 2537 จะเห็นว่าครูส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี





แผนภาพที่ 17 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
 จำนวนตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2538

สถาบันวิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 จำนวนครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ ปีการศึกษา 2538

กลุ่มอายุ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
วิทยาศาสตร์	118	128	241	191	56	26	13	773
คณิตศาสตร์	99	116	205	148	50	24	21	663
สาขาอื่น ๆ	523	992	1,574	1,053	359	214	208	4,923
รวม	740	1,236	2,020	1,392	465	264	242	6,359

จากตารางที่ 22 และแผนภาพที่ 17 พบว่าในปีการศึกษา 2538 ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี มีมากที่สุดโดยมีจำนวน 241 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี มีจำนวน 191 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดมีจำนวน 13 คน และครูคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปีมีมากที่สุดโดยมีจำนวน 205 คน รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี มีจำนวน 148 คน ส่วนที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี มีน้อยที่สุดมีจำนวน 21 คน และเมื่อดูภาพรวมของครูทั้งหมดในปีการศึกษา 2538 จะเห็นว่าครูส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี

จากตารางที่ 18-22 และแผนภาพที่ 13-17 จะเห็นว่าจำนวนครูทุกสาขาวิชาในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จะอยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี เป็นจำนวนมากที่สุด และอยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี เป็นจำนวนน้อยที่สุด และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชาที่สอนก็จะมีลักษณะเดียวกันกับในภาพรวม

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครู จำแนกตาม จังหวัด สาขาวิชาที่สอน และกลุ่มอายุ

การเสนอผลการวิเคราะห์ตอนนี้แยกเป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นการเสนอผลการรวบรวมความถี่ และร้อยละของครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสาขาอื่น ๆ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด กลุ่มอายุ และประเภทครู (คงอยู่,ออกไป,เข้ามา) โดยแยกวิเคราะห์เป็น 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง คือ ช่วงปีการศึกษา 2534-2535, 2535-2536, 2536-2537 และ 2537-2538 ตอนที่สองเป็นการเสนอผลการรวบรวมความถี่และร้อยละของครู ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามสาขาวิชาที่สอน กลุ่มอายุ และประเภทครู (คงอยู่,ออกไป,เข้ามา) โดยแยกวิเคราะห์เป็น 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง คือ ช่วงปีการศึกษา 2534 - 2535, 2535 - 2536, 2536 - 2537 และ 2537 - 2538

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 ตอน ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจข้อมูลครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตามตารางที่ 6 จำนวน 90 ตาราง (6 จังหวัด  $\times$  3 สาขาวิชา  $\times$  5 ปีการศึกษา) มาหาผลรวมความถี่และร้อยละโดยจำแนกตามจังหวัด กลุ่มอายุและประเภทครู ซึ่งผลได้แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข และจำแนกตามสาขาวิชาที่สอน กลุ่มอายุและประเภทครู ได้ผลดังตารางที่ 23

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ความถี่และอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ สาขาวิชาที่สอน	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม	
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535</b>									
วิทยาศาสตร์	คงอยู่	105(74%)	162(82%)	244(82%)	99(88%)	32(94%)	14(93%)	9(100%)	665
	ออกไป	19(13%)	17(9%)	29(10%)	8(7%)	1(3%)	-0%	-0%	74
	เข้ามา	19(13%)	18(9%)	25(8%)	6(5%)	1(3%)	1(7%)	-0%	70
รวม	143	197	298	113	34	15	9	809	
คณิตศาสตร์	คงอยู่	76(70%)	141(80%)	204(88%)	82(87%)	24(83%)	24(86%)	12(100%)	563
	ออกไป	13(12%)	17(10%)	17(7%)	8(9%)	4(14%)	1(4%)	-0%	60
	เข้ามา	19(18%)	18(10%)	10(5%)	4(4%)	1(3%)	3(10%)	-0%	55
รวม	108	176	231	94	29	28	12	678	
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536</b>									
วิทยาศาสตร์	คงอยู่	95(73%)	130(81%)	266(84%)	126(86%)	37(90%)	18(95%)	9(100%)	671
	ออกไป	15(12%)	14(9%)	32(10%)	15(10%)	2(5%)	-0%	-0%	78
	เข้ามา	19(15%)	16(10%)	18(6%)	5(4%)	2(5%)	1(5%)	-0%	61
รวม	129	160	306	146	41	19	9	810	
คณิตศาสตร์	คงอยู่	78(75%)	105(77%)	225(88%)	88(83%)	34(83%)	28(93%)	14(93%)	570
	ออกไป	9(9%)	14(10%)	22(9%)	12(12%)	5(12%)	-0%	1(7%)	63
	เข้ามา	17(16%)	17(13%)	8(3%)	5(5%)	2(5%)	2(7%)	-0%	51
รวม	104	136	255	103	41	30	15	684	
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537</b>									
วิทยาศาสตร์	คงอยู่	81(73%)	130(82%)	248(84%)	164(88%)	47(94%)	12(100%)	15(100%)	704
	ออกไป	16(15%)	15(10%)	32(11%)	13(7%)	1(2%)	-0%	-0%	77
	เข้ามา	13(12%)	13(8%)	14(5%)	9(5%)	2(4%)	-0%	-0%	51
รวม	110	158	294	186	50	19	15	832	
คณิตศาสตร์	คงอยู่	79(82%)	97(83%)	222(85%)	114(90%)	40(89%)	28(94%)	12(100%)	598
	ออกไป	5(5%)	9(6%)	26(10%)	10(8%)	3(7%)	1(3%)	-0%	54
	เข้ามา	13(13%)	11(9%)	14(5%)	2(2%)	2(4%)	1(3%)	-0%	43
รวม	97	117	262	126	45	30	18	695	

ตารางที่ 23 (ต่อ)

สาขาวิชาที่สอน	กลุ่มอายุ	<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	รวม
		<u>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538</u>							
วิทยาศาสตร์	คงอยู่	97(76%)	121(86%)	230(88%)	182(87%)	55(96%)	26(96%)	13(100%)	724
	ออกไป	9(7%)	13(9%)	20(8%)	18(9%)	1(2%)	1(4%)	-0(0%)	62
	เข้ามา	21(17%)	7(5%)	11(4%)	9(4%)	1(2%)	-0(0%)	-0(0%)	49
	รวม	127	141	261	209	57	27	13	835
คณิตศาสตร์	คงอยู่	81(79%)	107(88%)	194(83%)	146(92%)	48(90%)	24(96%)	20(90%)	620
	ออกไป	4(4%)	5(4%)	27(12%)	11(7%)	3(6%)	1(4%)	1(5%)	52
	เข้ามา	18(17%)	9(8%)	11(5%)	2(1%)	2(4%)	-0(0%)	1(5%)	43
	รวม	103	121	232	159	53	25	22	715

จากตารางที่ 23 พบว่าอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามกลุ่มอายุ มีลักษณะคล้ายคลึงกันทุกช่วงปีการเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 ช่วง โดยช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 อัตราการคงอยู่ของครูวิทยาศาสตร์มีค่า 74%-100% อัตราการออกไปมีค่า 0%-13% และอัตราการเข้ามามีค่า 0%-13% ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (100%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (74%) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ ครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (13 %) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (0%) ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (13 %) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (0%) สำหรับอัตราการคงอยู่ของครูคณิตศาสตร์มีค่า 70%-100% อัตราการออกไปมีค่า 0%-14% และอัตราการเข้ามามีค่า 0%-18% ครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือครูในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (100%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (70%) ครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 46-50 ปี (14%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (0%) ส่วนครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (18%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (0%)



ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538 อัตราการคงอยู่ของครูวิทยาศาสตร์มีค่า 76% - 100% อัตราการออกไปมีค่า 0%-9% และอัตราการเข้ามามีค่า 0%-17% ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (100%) และต่ำสุดคือที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (76%) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี และ 41-45 ปี (9%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี (0%) ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (17%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 51-55 ปี และ 56-60 ปี (0%) สำหรับอัตราการคงอยู่ของครูคณิตศาสตร์มีค่า 79% - 96% อัตราการออกไปมีค่า 4%-12% และอัตราการเข้ามามีค่า 0%-17% ครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 51-55 ปี (96%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (79%) ครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี (12%) ส่วนครูคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุอื่น ๆ จะมีอัตราการออกไปที่ใกล้เคียงกัน (4%-7%) ครูคณิตศาสตร์ที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี (17%) และต่ำสุดคือครูที่อยู่ในกลุ่มอายุ 51-55 ปี (0%)

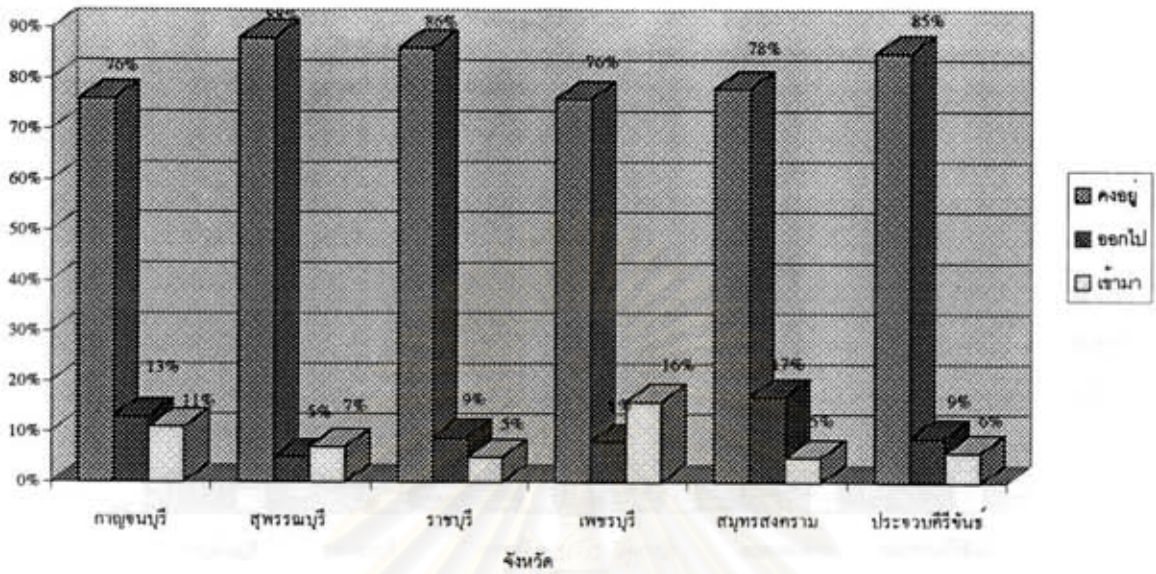
#### ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์จำแนกตามจังหวัด

การเสนอผลการวิเคราะห์ตอนนี้ เป็นการเสนอผลการรวบรวมความถี่และร้อยละของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด โดยแยกวิเคราะห์เป็น 4 ช่วงการเปลี่ยนแปลง คือ ช่วงปีการศึกษา 2534-2535, 2535-2536, 2536-2537 และ 2537-2538 ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้ได้มาจากการที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในตอนที่ 3 มาหาผลรวมความถี่และร้อยละโดยจำแนกตามจังหวัดและประเภทครู (คงอยู่,ออกไป,เข้ามา) ได้ผลดังตารางที่ 24-25

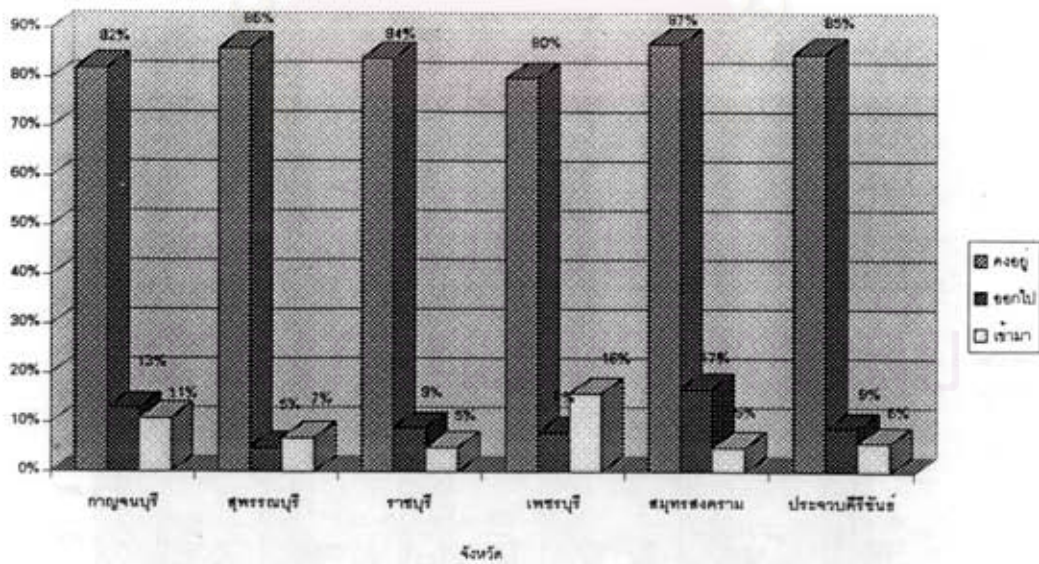
ตารางที่ 24 ความถี่และอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียน  
มัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด

จังหวัดประเภทครู	คงอยู่	ออกไป	เข้ามา	รวม
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535</b>				
กาญจนบุรี	112(76%)	19(13%)	16(11%)	147
สุพรรณบุรี	152(88%)	8(5%)	13(7%)	173
ราชบุรี	163(86%)	16(9%)	10(5%)	189
เพชรบุรี	103(76%)	11(8%)	22(16%)	136
สมุทรสงคราม	51(78%)	11(17%)	3(5%)	65
ประจวบคีรีขันธ์	84(85%)	9(9%)	6(6%)	99
<b>รวม</b>	<b>665(82%)</b>	<b>74(9%)</b>	<b>70(9%)</b>	<b>809</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536</b>				
กาญจนบุรี	116(82%)	14(10%)	11(8%)	141
สุพรรณบุรี	148(86%)	14(8%)	11(6%)	173
ราชบุรี	157(84%)	12(6%)	18(10%)	187
เพชรบุรี	109(80%)	14(10%)	14(10%)	137
สมุทรสงคราม	53(87%)	6(10%)	2(3%)	61
ประจวบคีรีขันธ์	88(79%)	18(16%)	5(5%)	111
<b>รวม</b>	<b>671(83%)</b>	<b>78(10%)</b>	<b>61(7%)</b>	<b>810</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537</b>				
กาญจนบุรี	118(81%)	21(14%)	7(5%)	146
สุพรรณบุรี	159(89%)	12(7%)	7(4%)	178
ราชบุรี	160(87%)	12(7%)	11(6%)	183
เพชรบุรี	121(85%)	12(8%)	9(6%)	142
สมุทรสงคราม	54(84%)	6(10%)	4(6%)	64
ประจวบคีรีขันธ์	92(80%)	14(12%)	9(8%)	115
<b>รวม</b>	<b>704(85%)</b>	<b>77(9%)</b>	<b>47(6%)</b>	<b>828</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538</b>				
กาญจนบุรี	131(84%)	18(12%)	7(4%)	156
สุพรรณบุรี	167(88%)	11(6%)	12(6%)	190
ราชบุรี	159(86%)	12(6%)	14(8%)	185
เพชรบุรี	115(86%)	10(7%)	9(7%)	134
สมุทรสงคราม	56(92%)	3(5%)	2(3%)	61
ประจวบคีรีขันธ์	96(88%)	8(7%)	5(5%)	109
<b>รวม</b>	<b>724(87%)</b>	<b>62(7%)</b>	<b>49(6%)</b>	<b>835</b>

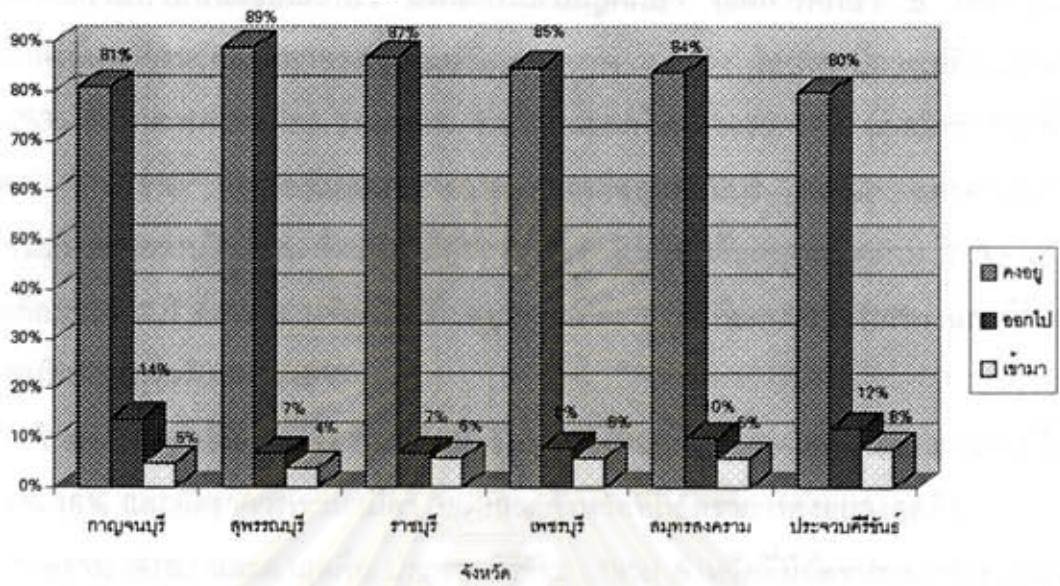




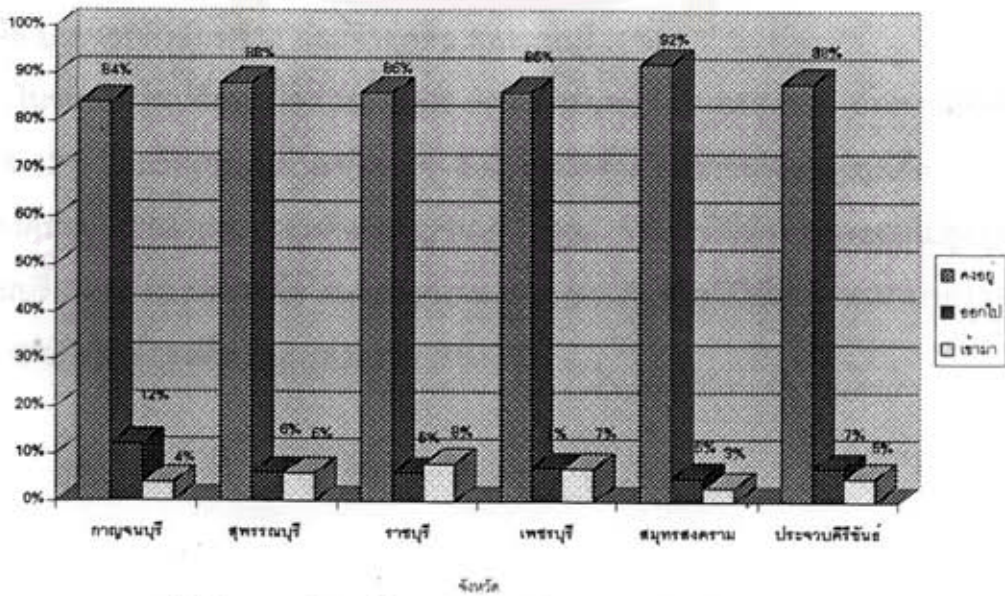
แผนภาพที่ 18 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534 - 2535



แผนภาพที่ 19 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535 - 2536



แผนภาพที่ 20 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536 - 2537



แผนภาพที่ 21 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537 - 2538

จากตารางที่ 24 และแผนภาพที่ 18-21 พบว่าอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครู วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 มีลักษณะ คล้ายคลึงกันทุกจังหวัดและทุกช่วงปีการเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 ช่วง โดยช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 อัตราการคงอยู่มีค่า 76%-88% อัตราการออกไปมีค่า 5%-17% และอัตราการเข้า มามีค่า 5%-16% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือสุพรรณบุรี (88%) และต่ำสุดคือ กาญจนบุรีและเพชรบุรี (76%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือสมุทรสงคราม (17%) และต่ำสุดคือสุพรรณบุรี (5%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือเพชรบุรี (16%) และต่ำสุด คือราชบุรีและสมุทรสงคราม (5%)

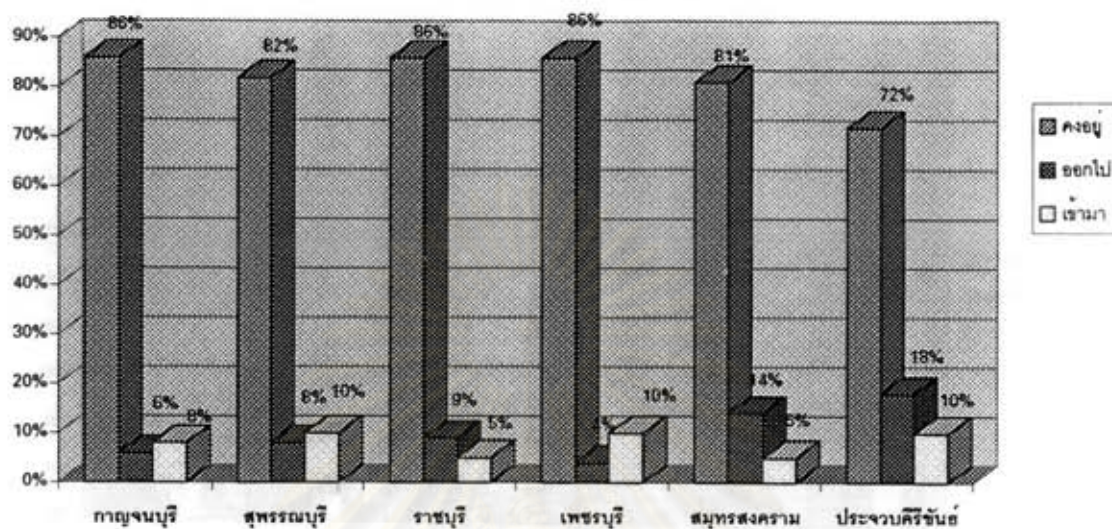
ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536 อัตราการคงอยู่มีค่า 79%-87% อัตราการออกไป มีค่า 6%-16% และอัตราการเข้ามามีค่า 3%-10% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือ สมุทรสงคราม (87%) และต่ำสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (79%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุด คือ ประจวบคีรีขันธ์ (16%) และต่ำสุดคือราชบุรี (6%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ ราชบุรีและเพชรบุรี (10%) และต่ำสุดคือสมุทรสงคราม (3%)

ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537 อัตราการคงอยู่มีค่า 80%-89% อัตราการออกไป มีค่า 7%-14% และอัตราการเข้ามามีค่า 4%-8% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือ สุพรรณบุรี (89%) และต่ำสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (80%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ กาญจนบุรี (14%) และต่ำสุดคือ สุพรรณบุรีและราชบุรี (7%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามา สูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์(8%) และต่ำสุดคือ สุพรรณบุรี (4%)

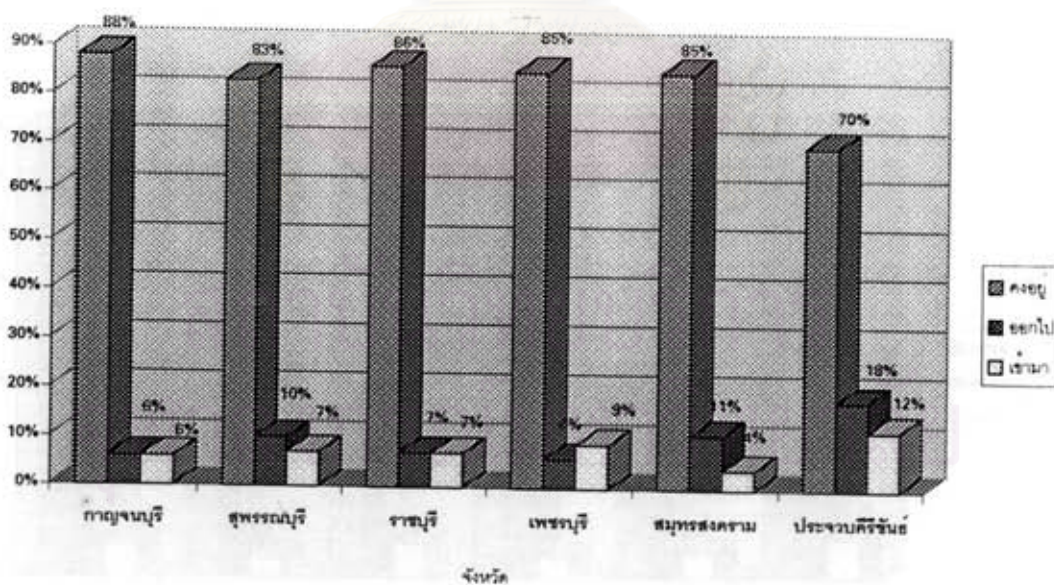
ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538 อัตราการคงอยู่มีค่า 84%-92% อัตราการออกไป มีค่า 5%-12% และอัตราการเข้ามามีค่า 3%-8% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือ สมุทรสงคราม (92%) และต่ำสุดคือ กาญจนบุรี (84%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ กาญจนบุรี (12%) และต่ำสุดคือ สมุทรสงคราม (5%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ ราชบุรี (8%) และต่ำสุดคือ สมุทรสงคราม (3%)

ตารางที่ 25 ความถี่และอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียน  
มัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด

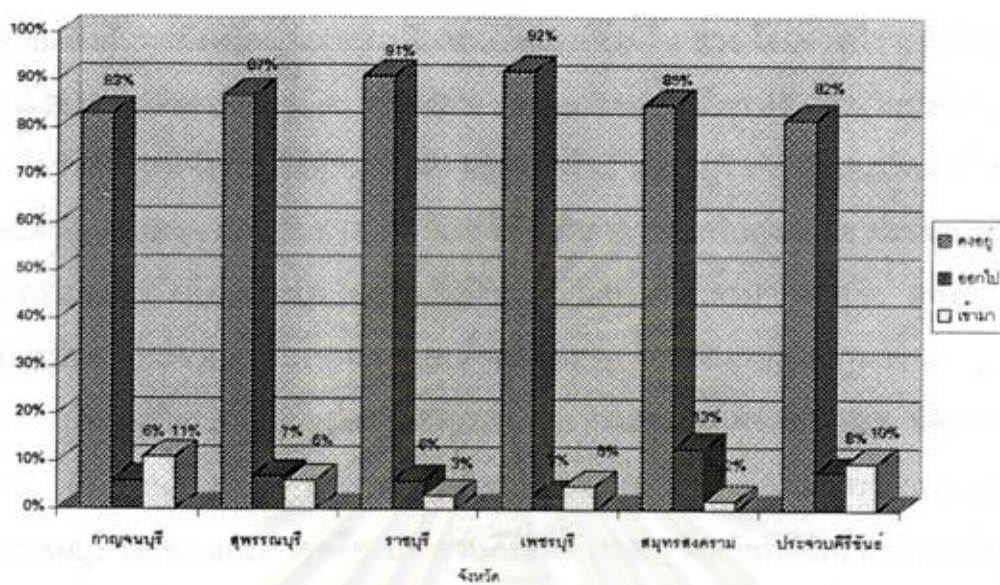
จังหวัดประเภทครู	คงอยู่	ออกไป	เข้ามา	รวม
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535</b>				
กาญจนบุรี	89(86%)	6(6%)	8(8%)	102
สุพรรณบุรี	127(82%)	12(8%)	15(10%)	154
ราชบุรี	138(86%)	14(9%)	9(5%)	161
เพชรบุรี	100(86%)	5(4%)	11(10%)	116
สมุทรสงคราม	46(81%)	8(14%)	3(5%)	57
ประจวบคีรีขันธ์	64(72%)	16(18%)	9(10%)	89
<b>รวม</b>	<b>563(83%)</b>	<b>61(9%)</b>	<b>55(8%)</b>	<b>679</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536</b>				
กาญจนบุรี	96(88%)	6(6%)	6(6%)	108
สุพรรณบุรี	130(83%)	16(10%)	10(7%)	156
ราชบุรี	137(86%)	11(7%)	12(7%)	160
เพชรบุรี	97(85%)	7(6%)	10(9%)	114
สมุทรสงคราม	45(85%)	6(11%)	2(4%)	53
ประจวบคีรีขันธ์	65(70%)	17(18%)	11(12%)	93
<b>รวม</b>	<b>570(83%)</b>	<b>63(9%)</b>	<b>51(8%)</b>	<b>684</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537</b>				
กาญจนบุรี	100(83%)	7(6%)	14(11%)	121
สุพรรณบุรี	137(87%)	11(7%)	9(6%)	157
ราชบุรี	138(91%)	9(6%)	5(3%)	152
เพชรบุรี	106(92%)	3(3%)	6(5%)	115
สมุทรสงคราม	47(85%)	7(13%)	1(2%)	55
ประจวบคีรีขันธ์	70(82%)	7(8%)	8(10%)	85
<b>รวม</b>	<b>598(87%)</b>	<b>44(7%)</b>	<b>43(6%)</b>	<b>685</b>
<b>ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538</b>				
กาญจนบุรี	105(87%)	7(6%)	9(7%)	121
สุพรรณบุรี	145(88%)	13(8%)	7(4%)	165
ราชบุรี	143(87%)	9(6%)	12(7%)	164
เพชรบุรี	107(90%)	7(6%)	5(4%)	119
สมุทรสงคราม	51(87%)	5(8%)	3(5%)	59
ประจวบคีรีขันธ์	69(79%)	11(13%)	7(8%)	87
<b>รวม</b>	<b>620(87%)</b>	<b>52(7%)</b>	<b>43(6%)</b>	<b>715</b>



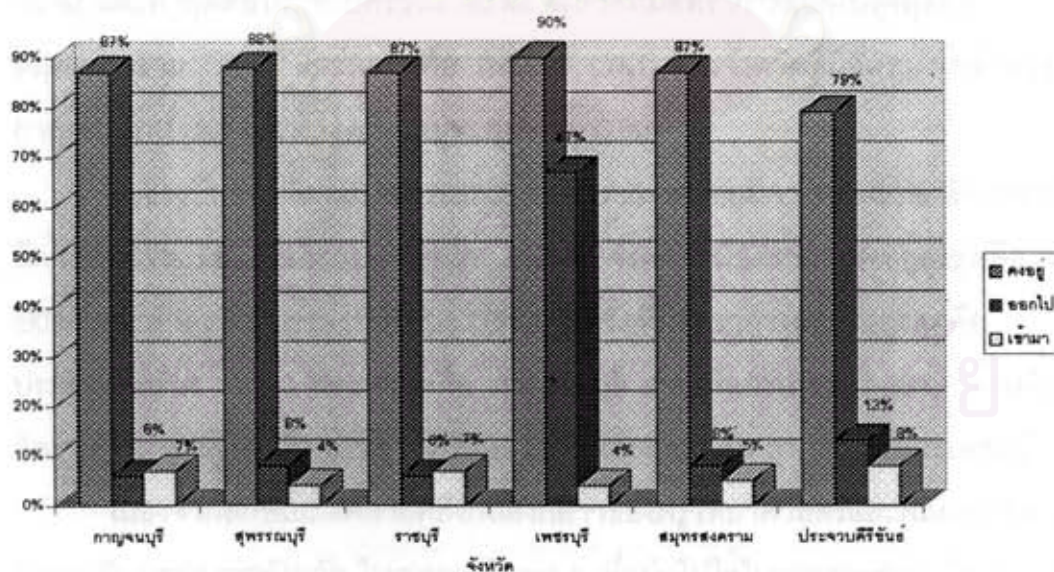
แผนภาพที่ 22 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534 - 2535



แผนภาพที่ 23 อัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามจังหวัด ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535 - 2536



แผนภาพที่ 24 อัตราการคงอยู่ออกไปเข้ามของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำนวนตามจังหวัด ช่วงปีการเปิดสอนปีละ 2536 - 2537



แผนภาพที่ 25 อัตราการคงอยู่ออกไปเข้ามของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำนวนตามจังหวัด ช่วงปีการเปิดสอนปีละ 2537 - 2538

จากตารางที่ 25 และแผนภาพที่ 22-25 พบว่าอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 มีลักษณะคล้ายคลึงกันทุกจังหวัดและทุกช่วงปีการเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 ช่วง โดยช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 อัตราการคงอยู่มีค่า 72%-86% อัตราการออกไปมีค่า 4%-18% และอัตราการเข้ามามีค่า 5%-10% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือกาญจนบุรี ราชบุรีและเพชรบุรี (86%) และต่ำสุดคือประจวบคีรีขันธ์ (72%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (18%) และต่ำสุดคือ เพชรบุรี (4%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ สุพรรณบุรี เพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ (10%) และต่ำสุดคือราชบุรีและสมุทรสงคราม (5%)

ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2536 อัตราการคงอยู่มีค่า 70%-88% อัตราการออกไปมีค่า 6%-18% และอัตราการเข้ามามีค่า 4%-12% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือกาญจนบุรี (88%) และต่ำสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (70%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (18%) และต่ำสุดคือ กาญจนบุรีและเพชรบุรี (6%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (12%) และต่ำสุดคือสมุทรสงคราม (4%)

ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537 อัตราการคงอยู่มีค่า 82%-92% อัตราการออกไปมีค่า 3%-13% และอัตราการเข้ามามีค่า 2%-11% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือเพชรบุรี (92%) และต่ำสุดคือประจวบคีรีขันธ์ (82%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือสมุทรสงคราม (13%) และต่ำสุดคือ เพชรบุรี (3%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือกาญจนบุรี (11%) และต่ำสุดคือ สมุทรสงคราม (2%)

ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2537-2538 อัตราการคงอยู่มีค่า 79%-90% อัตราการออกไปมีค่า 6%-13% และอัตราการเข้ามามีค่า 4%-8% จังหวัดที่มีอัตราการคงอยู่สูงสุดคือ เพชรบุรี (90%) และต่ำสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (79%) จังหวัดที่มีอัตราการออกไปสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (13%) และต่ำสุดคือ กาญจนบุรี ราชบุรีและเพชรบุรี (6%) ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ ประจวบคีรีขันธ์ (8%) และต่ำสุดคือ สุพรรณบุรีและเพชรบุรี (4%)

เนื่องจากลักษณะที่คล้ายคลึงกันดังกล่าวของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ผู้วิจัย จึงรวมตัวเลขของทุกจังหวัด ในเขตการศึกษา 5 เพื่อนำไปใช้ในการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในเขตต่อไป

## ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะการแจกแจง ความถี่กลุ่มครู ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง

การเสนอผลการวิเคราะห์ตอนนี้แยกเป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงกลุ่มครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ซึ่งจำแนกตามประเภทครู 3 ประเภทว่าลักษณะการแจกแจงดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างไร ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง คือ ช่วงปีการศึกษา 2534-2535, 2535-2536, 2536-2537 และ 2537-2538 โดยวิเคราะห์แยกตามสาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตอนที่สองเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงกลุ่มครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ซึ่งจำแนกตามกลุ่มอายุ 7 กลุ่ม ว่าลักษณะการแจกแจงดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างไร ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง คือ ช่วงปีการศึกษา 2534-2535, 2535-2536, 2536-2537 และ 2537-2538 โดยวิเคราะห์แยกเป็น 2 ชุด คือการวิเคราะห์สำหรับกลุ่มครูรวมประเภทเข้ามาและคงอยู่ชุดหนึ่ง อีกชุดหนึ่งคือกลุ่มครูประเภทออกไป และวิเคราะห์แยกตามสาขาวิชาคือ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนแรก ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในตอนที่ 4 ซึ่งเป็นข้อมูลในรูปความถี่และอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามประเภทครู (คงอยู่, ออกไป, เข้ามา) จากทุกจังหวัดมารวมกันและนำมาทดสอบด้วยไค-สแควร์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างลักษณะการแจกแจงความถี่ของครูจำแนกตามประเภทครูว่ามีลักษณะการแจกแจงแตกต่างกันหรือไม่อย่างไรระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง ได้ผลดังตารางที่ 26

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลในรูปความถี่และร้อยละของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามกลุ่มอายุเป็น 7 กลุ่ม จากทุกจังหวัดมารวมกันโดยแยกเป็น 2 ชุดคือกลุ่มครูรวมประเภทเข้ามาและคงอยู่ชุดหนึ่ง อีกชุดหนึ่ง คือกลุ่มครูประเภทออกไป จากนั้นนำข้อมูลแต่ละชุดมาทดสอบด้วยไค-สแควร์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างลักษณะการแจกแจงความถี่ของครู จำแนกตามกลุ่มอายุว่ามีลักษณะการแจกแจงแตกต่างกันหรือไม่ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง ได้ผลดังตารางที่ 27-28



ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงกลุ่มครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา  
สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง  
จำแนกตามประเภทครู

ประเภทครู	ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง				$\chi^2$
	2534-2535	2535-2536	2536-2537	2537-2538	
<b>ครูวิทยาศาสตร์</b>					
คงอยู่	665	671	704	724	11.12
ออกไป	74	78	77	62	
เข้ามา	70	61	47	49	
<b>ครูคณิตศาสตร์</b>					
คงอยู่	563	570	598	620	8.78
ออกไป	61	63	44	52	
เข้ามา	55	51	43	43	

ค่า  $\chi^2$  ที่  $\alpha = 0.05$   $df = 6$  มีค่า 12.592

จากตารางที่ 26 เมื่อพิจารณาอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครูวิทยาศาสตร์และ  
คณิตศาสตร์ทั้ง 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลงจะเห็นว่ามึลักษณะคล้ายคลึงกัน และเมื่อทดสอบ  
ด้วย ไค-สแควร์พบว่าลักษณะการแจกแจงความถี่จำแนกตามประเภทครู (คงอยู่,ออกไป,  
เข้ามา) ของกลุ่มครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญ  
ศึกษา เขตการศึกษา 5 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างช่วงปีการ  
เปลี่ยนแปลง 4 ช่วง

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงกลุ่มครูรวมประเภทเข้ามาและคงอยู่ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง จำแนกตามกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ	ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง				$\chi^2$
	2534-2535	2535-2536	2536-2537	2537-2538	
<b>ครูวิทยาศาสตร์</b>					
<31	124	144	94	118	58.16
31-35	180	146	143	128	
36-40	269	274	262	241	
41-45	105	131	173	191	
46-50	33	39	49	56	
51-55	15	19	19	26	
56-60	9	9	15	13	
<b>ครูคณิตศาสตร์</b>					
<31	95	95	92	99	47.60
31-35	159	122	108	166	
36-40	214	233	236	205	
41-45	86	91	116	148	
46-50	25	36	42	50	
51-55	27	30	29	24	
56-60	12	14	18	21	

ค่า  $\chi^2$  ที่  $\alpha = 0.05$   $df = 18$  มีค่า 28.689

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงกลุ่มครูประเภทออกไป  
 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ระหว่างช่วง  
 ปีการเปลี่ยนแปลง จำแนกตามกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ	ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง				$\chi^2$
	2534-2535	2535-2536	2536-2537	2537-2538	
<b>ครูวิทยาศาสตร์</b>					
<31	19	15	16	9	14.42
31-35	17	14	15	13	
36-40	29	32	32	20	
41-45	8	15	13	18	
46-50	1	2	1	1	
51-55	0	0	0	1	
56-60	0	0	0	0	
<b>ครูคณิตศาสตร์</b>					
<31	13	9	5	4	17.98
31-35	17	14	9	5	
36-40	17	22	26	27	
41-45	8	12	10	11	
46-50	4	5	3	3	
51-55	1	0	1	1	
56-60	0	1	0	1	

ค่า  $\chi^2$  ที่  $\alpha = 0.05$   $df = 18$  มีค่า 28.689

จากตารางที่ 27 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของอัตราการศึกษาและคงอยู่ของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มอายุ ระหว่าง 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง โดยการทดสอบด้วยไค-สแควร์พบว่าลักษณะการแจกแจงความถี่กลุ่มครูรวมประเภทเข้ามาและคงอยู่ จำแนกตามกลุ่มอายุของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 โดยภาพรวมจะมีลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง คือช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 กับ 2535-2536, ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 กับ 2536-2537, ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2534-2535 กับ 2537-2538, ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536 กับ 2536-2537, ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2535-2536 กับ 2537-2538 และช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 2536-2537 กับ 2537-2538 พบว่าลักษณะการแจกแจงความถี่กลุ่มครูรวมประเภทเข้ามาและคงอยู่ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลงที่ติดต่อกันจะไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในช่วงปีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ติดต่อกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 28 เมื่อพิจารณาอัตราการศึกษาออกไปของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ทั้ง 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลง โดยจำแนกตามกลุ่มอายุจะเห็นว่า มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และเมื่อทดสอบด้วยไค-สแควร์พบว่าลักษณะการแจกแจงความถี่กลุ่มครูประเภทออกไปจำแนกตามกลุ่มอายุของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างช่วงปีการเปลี่ยนแปลง 4 ช่วง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 6 การสร้างเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการเสนอผลการสร้างเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟ เพื่อใช้ในการคาดคะเนกำลังคนที่เป็นครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 โดยการนำเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟช่วงปีการเปลี่ยนแปลงรวม 4 ช่วงของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ตอนที่ 3 (ตารางที่ 23) มาหาค่าเฉลี่ย เหตุผลที่ต้องมีการนำเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟ 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลงมาหาค่าเฉลี่ยนั้นก็เพื่อให้ได้เมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟที่มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลง (คงอยู่/ออกไป/เข้ามา) ของครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีความคงที่ (stability) ผลของการหาค่าเฉลี่ยเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟทั้ง 4 ช่วงปีการเปลี่ยนแปลงนั้น ผู้วิจัยนำเสนอไว้ในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 เมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 จำแนกตามสาขาวิชาที่สอนและกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ สาขาวิชา		<31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
		คงอยู่	74%	83%	84%	87%	93%	96%
วิทยาศาสตร์	ออกไป	12%	9%	10%	8%	3%	1%	0%
	เข้ามา	14%	8%	6%	5%	4%	3%	0%
	คงอยู่	76%	82%	86%	88%	86%	92%	96%
คณิตศาสตร์	ออกไป	8%	8%	10%	9%	10%	3%	3%
	เข้ามา	16%	10%	4%	3%	4%	5%	1%

จากตารางที่ 29 พบว่าอัตราการคงอยู่/ออกไป/เข้ามาของครุวิทยาศาสตร์และ  
 คณิตศาสตร์ทุกกลุ่มอายุมีค่าใกล้เคียงกัน โดยครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีช่วงอายุสูง  
 จะคงอยู่ในตำแหน่งและปฏิบัติหน้าที่เดิมมากกว่าครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีช่วงอายุ  
 ต่ำ อัตราการคงอยู่ต่ำสุดคือ 74% และ 76% ในครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีอายุต่ำ  
 กว่า 31 ปีตามลำดับ ส่วนอัตราการคงอยู่สูงสุดคือ 100% และ 96% ในครุวิทยาศาสตร์และ  
 คณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปีตามลำดับ อัตราการออกไปต่ำสุดคือ 0% ในครุ  
 วิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปีและ 3% ในครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 51-55 ปี  
 และ 56-60 ปี ส่วนอัตราการออกไปสูงสุดคือ 12% ในครุวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี  
 และ 10% ในครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี และ 46-50 ปี อัตราการเข้ามาต่ำสุด  
 คือ 0% และ 1% ในครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปีตามลำดับ  
 ส่วนอัตราการเข้ามาสูงสุดคือ 14% และ 16% ในครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีอายุต่ำ  
 กว่า 31 ปีตามลำดับ

ตอนที่ 7 ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ด้วย  
 วิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1. ตามแนวคิดของ Chatman และ Jung

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นข้อเสนอผลการคาดคะเนจำนวนครุ  
 วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา  
 เขตการศึกษา 5 ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 ตามแนวคิดของ Chatman และ Jung  
 โดยการนำเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงแบบมาร์คอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ในตอนที่ 6 (ตารางที่  
 29) เป็นค่าอัตราการเปลี่ยนแปลง (คงอยู่/ออกไป/เข้ามา) ของครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
 ที่มีความคงที่ทุกกลุ่มอายุ และใช้จำนวนครูของปีการศึกษา 2538 เป็นค่าเริ่มต้นในการคาด  
 คคะเน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549 ได้ผลดังตารางที่ 30-31 ทั้งนี้การคาดคะเนดังกล่าวเป็น  
 การคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ก่อน แล้วจึงนำผลการคาดคะเนที่ได้  
 ไปใช้ในการคาดคะเนจำนวนครูสาขาอื่น ๆ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 32

ตารางที่ 30 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2538-2549  
ด้วยวิธีการวิเคราะห์หมาร์คอฟ วิธีที่ 1

กลุ่มอายุ	ประเภท	อัตรา	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
<31	คงอยู่	88%	97	104	115	127	137	146	155	162	169	174	179	183
	ออกไป	12%	9	14	16	17	19	20	21	22	23	24	24	25
	เข้ามา		21	27	29	29	29	30	29	30	29	29	29	29
	รวม		118	131	144	156	166	176	184	192	198	203	208	212
31-35	คงอยู่	91%	121	116	114	112	111	109	108	106	106	106	106	106
	ออกไป	9%	13	12	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10
	เข้ามา		7	9	9	10	9	10	9	10	10	10	10	10
	รวม		128	125	123	122	120	119	117	116	116	116	116	116
36-40	คงอยู่	90%	230	217	208	201	196	189	185	180	176	173	170	167
	ออกไป	10%	20	24	23	22	22	21	21	20	20	19	19	19
	เข้ามา		11	14	15	16	15	16	15	16	16	16	16	16
	รวม		241	231	223	217	210	206	200	196	192	189	186	183
41-45	คงอยู่	92%	182	176	172	169	167	165	163	161	159	157	156	154
	ออกไป	8%	18	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	13
	เข้ามา		9	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	รวม		191	187	184	181	179	177	175	173	171	169	167	166
46-50	คงอยู่	97%	55	54	53	52	51	50	49	49	49	49	49	49
	ออกไป	3%	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	เข้ามา		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	รวม		56	55	54	53	52	51	50	50	50	50	50	50
51-55	คงอยู่	99%	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	ออกไป	1%	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	เข้ามา		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	รวม		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
56-60	คงอยู่	100%	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	ออกไป	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	เข้ามา		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	รวม		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
รวม	คงอยู่	91%	724	706	701	700	700	698	699	697	698	698	698	698
	ออกไป	9%	62	67	67	67	68	68	69	69	69	69	69	69
	เข้ามา		49	62	66	68	66	69	66	69	68	68	68	68
	รวม		773	768	767	768	766	767	766	766	766	766	766	766

ตารางที่ 31 ผลการคาดคะเนจำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549  
ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1

กลุ่มอายุ	ประเภท	อัตรา	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
<31	คงอยู่	92%	81	91	103	117	130	142	159	163	171	179	186	193
	ออกไป	8%	4	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17
	เข้ามา		18	21	24	24	24	24	24	23	24	23	24	23
	รวม		99	112	127	141	154	166	177	186	195	202	210	216
31-35	คงอยู่	92%	107	107	109	111	113	115	117	119	120	121	122	123
	ออกไป	8%	5	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11
	เข้ามา		9	11	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12
	รวม		116	118	121	123	125	127	129	130	132	133	134	135
36-40	คงอยู่	90%	194	186	178	173	168	165	161	158	155	152	149	147
	ออกไป	10%	27	21	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16
	เข้ามา		11	13	14	14	15	14	14	14	14	14	14	14
	รวม		206	198	192	187	183	179	176	172	169	166	163	161
41-45	คงอยู่	91%	146	136	126	117	109	102	96	90	85	80	76	72
	ออกไป	9%	11	13	12	12	11	10	9	9	8	8	7	7
	เข้ามา		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวม		148	138	129	120	112	106	99	93	88	83	79	75
46-50	คงอยู่	90%	48	45	43	41	40	39	38	37	36	36	34	33
	ออกไป	10%	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
	เข้ามา		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	รวม		50	48	46	44	43	42	41	40	39	38	37	36
51-55	คงอยู่	97%	24	23	22	21	20	19	18	17	16	16	16	16
	ออกไป	3%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
	เข้ามา		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	รวม		24	23	22	21	20	19	18	17	16	16	16	16
56-60	คงอยู่	97%	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	ออกไป	3%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	เข้ามา		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	รวม		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
รวม	คงอยู่	92%	620	606	601	600	600	602	603	604	603	603	603	604
	ออกไป	8%	52	58	57	58	57	56	56	57	56	57	56	56
	เข้ามา		43	52	57	57	58	57	57	55	57	56	57	56
	รวม		663	668	658	657	658	659	660	659	660	659	660	660



ตารางที่ 32 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสาขาอื่นๆ  
 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่  
 ปีการศึกษา 2539-2549 ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1

กลุ่มอายุ	สาขาวิชา	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
<31	วิทยาศาสตร์	131(18%)	144(20%)	158(21%)	166(22%)	176(24%)	184(25%)	192(26%)	199(27%)	203(27%)	208(28%)	212(29%)
	คณิตศาสตร์	112(15%)	127(17%)	141(19%)	154(21%)	166(22%)	177(24%)	186(25%)	195(26%)	202(27%)	210(28%)	216(29%)
	สาขาอื่น ๆ	49(67%)	46(63%)	44(60%)	42(57%)	39(54%)	37(51%)	35(49%)	34(47%)	33(46%)	32(44%)	31(42%)
31-35	วิทยาศาสตร์	125(10%)	123(10%)	122(10%)	120(10%)	119(10%)	117(9%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)
	คณิตศาสตร์	118(10%)	121(10%)	123(10%)	125(10%)	127(10%)	129(11%)	130(11%)	132(11%)	133(11%)	134(11%)	136(11%)
	สาขาอื่น ๆ	99(80%)	99(80%)	99(80%)	99(80%)	99(80%)	99(80%)	99(80%)	99(80%)	97(80%)	96(80%)	96(80%)
36-40	วิทยาศาสตร์	231(11%)	223(11%)	217(11%)	210(10%)	205(10%)	200(10%)	196(10%)	192(10%)	189(9%)	186(9%)	183(9%)
	คณิตศาสตร์	198(10%)	192(10%)	187(9%)	183(9%)	179(9%)	176(9%)	172(8%)	169(8%)	166(8%)	163(8%)	161(8%)
	สาขาอื่น ๆ	159(79%)	160(79%)	161(80%)	162(79%)	163(81%)	164(81%)	165(82%)	165(82%)	165(83%)	167(83%)	167(83%)
41-45	วิทยาศาสตร์	187(13%)	184(13%)	181(13%)	181(13%)	177(13%)	175(13%)	173(12%)	171(12%)	169(12%)	167(12%)	166(12%)
	คณิตศาสตร์	138(10%)	129(9%)	120(9%)	120(9%)	105(7%)	99(7%)	93(7%)	88(6%)	83(6%)	79(6%)	75(5%)
	สาขาอื่น ๆ	105(77%)	107(78%)	109(78%)	109(78%)	111(80%)	111(80%)	112(81%)	113(81%)	114(82%)	114(82%)	115(83%)
46-50	วิทยาศาสตร์	55(12%)	54(12%)	53(11%)	53(11%)	51(11%)	50(11%)	50(11%)	50(11%)	50(11%)	50(11%)	50(11%)
	คณิตศาสตร์	48(10%)	46(10%)	44(10%)	44(10%)	42(9%)	41(9%)	40(9%)	39(9%)	38(9%)	37(9%)	36(9%)
	สาขาอื่น ๆ	36(78%)	36(78%)	36(79%)	36(79%)	37(80%)	37(80%)	37(80%)	37(81%)	37(81%)	37(81%)	37(81%)
51-55	วิทยาศาสตร์	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)	26(10%)
	คณิตศาสตร์	23(9%)	22(8%)	21(8%)	21(8%)	19(7%)	18(7%)	17(6%)	16(6%)	16(6%)	16(6%)	16(6%)
	สาขาอื่น ๆ	21(81%)	21(82%)	21(82%)	21(82%)	21(83%)	22(83%)	22(84%)	22(84%)	22(84%)	22(84%)	22(84%)
56-60	วิทยาศาสตร์	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)	13(5%)
	คณิตศาสตร์	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)	21(9%)
	สาขาอื่น ๆ	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)	20(86%)
รวม	วิทยาศาสตร์	763(12%)	757(12%)	763(12%)	763(12%)	757(12%)	763(12%)	763(12%)	763(12%)	763(12%)	763(12%)	763(12%)
	คณิตศาสตร์	658(10%)	658(10%)	657(10%)	657(10%)	659(10%)	650(10%)	659(10%)	650(10%)	659(10%)	650(10%)	650(10%)
	สาขาอื่น ๆ	4933(78%)	4934(78%)	4934(78%)	4934(78%)	4933(78%)	4934(78%)	4934(78%)	4933(78%)	4934(78%)	4933(78%)	4933(78%)

ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาสาตร์ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 พบว่าจำนวนรวมของครุวิทยาสาตร์ทุกกลุ่มอายุในทุกปีการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549 มีค่าคงที่ แต่เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุจะเห็นว่า ครุวิทยาสาตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในทุกปีการศึกษา และครุวิทยาสาตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี, 36-40 ปี, 41-45 ปี และ 46-50 ปี มีจำนวนลดลงในทุกปีการศึกษา ส่วนครุวิทยาสาตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 51-55 ปีและ 56-60 ปี จะมีจำนวนคงที่ทุกปีการศึกษา ผลการคาดคะเนแสดงไว้ในตารางที่ 30

ผลการคาดคะเนจำนวนครุคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 พบว่าจำนวนรวมของครุคณิตศาสตร์ทุกกลุ่มอายุในทุกปีการศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549 มีค่าคงที่ แต่เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุจะเห็นว่า ครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี และ 31-35 ปี มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในทุกปีการศึกษา และครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี, 41-45 ปี, 46-50 ปีและ 51-55 ปี มีจำนวนลดลงในทุกปีการศึกษา ส่วนครุคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี จะมีจำนวนคงที่ทุกปีการศึกษา ผลการคาดคะเนแสดงไว้ในตารางที่ 31

จากตารางที่ 30-31 เป็นผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาสาตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 ผู้วิจัยนำยอดรวมผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาสาตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มอายุมาหักออกจากจำนวนครุรวม เพื่อให้ได้จำนวนครุสาขาอื่น ๆ ดังนั้นจึงได้ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์และครุสาขาอื่น ๆ ดังตารางที่ 32

ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์และครุสาขาอื่น ๆ ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 สรุปได้ว่าสัดส่วนของครุวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์และครุสาขาอื่น ๆ มีค่าใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มอายุและเมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุ จะเห็นว่าครุวิทยาสาตร์และคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี จะมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นในทุกปีการศึกษา ส่วนครุสาขาอื่น ๆ กลับมีสัดส่วนที่ลดลงมาก และครุวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์ และครุสาขาอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 56-60 ปี จะมีสัดส่วนที่คงที่ สำหรับครุวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์ และครุสาขาอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 31-35 ปี, 36-40 ปี , ... , 51-55 ปี จะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

## ตอนที่ 8 ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 2

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นการเสนอผลการคาดคะเนจำนวนครุ  
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา  
เขตการศึกษา 6 ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 2 ก่อนการเสนอผลการวิเคราะห์ดังกล่าว  
ผู้วิจัยนำเสนอผลจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Quantitative Systems for Business  
(QSB) วิเคราะห์เพื่อคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีไฮแนวโน้ม  
ในอดีต 3 วิธี คือ Linear trend, Exponential trend และ Linear regression สำหรับครูแต่ละ  
กลุ่มอายุทั้ง 7 กลุ่ม ได้ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปีการ  
ศึกษา 2539-2549 ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ค การคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์ และ  
คณิตศาสตร์ทั้ง 3 วิธี ให้ค่า MSE ( mean squared error ) ซึ่งเป็นดัชนีที่คำนวณจากค่าเฉลี่ย  
ของผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนที่ได้จากค่าจำนวนครุที่คาดคะเน ลบด้วยค่าจำนวนจริง  
พบว่าการคาดคะเนด้วยวิธี Linear trend, Exponential trend และ Linear regression มีค่าดัชนี  
MSE ใกล้เคียงกัน จึงได้นำผลการคาดคะเนทั้ง 3 วิธีมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์  
ใช้ในการคาดคะเนตามวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 2 ซึ่งได้ผลตามตารางที่ 33

เนื่องจากการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 นั้นมีข้อจำกัดคือจำนวนรวมของครุมีค่าคงที่  
ทุกปีการศึกษาซึ่งอาจทำให้ผลการคาดคะเนไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ดังนั้นผู้วิจัยจึง  
ประยุกต์การวิเคราะห์ใหม่โดยนำจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ได้จากการ  
คาดคะเน 3 วิธีคือ Linear trend, Exponential trend และ Linear regression มาหาค่าเฉลี่ยและ  
ใช้ผลที่ได้ทำการวิเคราะห์เหมือนกับการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 1 ได้ผลดังตารางที่ 34-35  
ทั้งนี้การคาดคะเนดังกล่าวเป็นการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ก่อน  
แล้วจึงนำผลการคาดคะเนที่ได้ไปใช้ในการคาดคะเนจำนวนครุสาขาอื่น ๆ ซึ่งได้ผลดังตาราง  
ที่ 36

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ด้วยวิธี Linear trend, Exponential trend และ Linear regression ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539 -2549 จำแนกตามกลุ่มอายุ

ปีการศึกษา \ กลุ่มอายุ	< 31	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
<b>ครูวิทยาศาสตร์</b>							
2539	111	125	243	188	55	26	14
2540	110	123	238	208	60	26	15
2541	109	122	233	229	65	29	17
2542	108	120	229	250	71	31	18
2543	107	119	224	270	76	33	20
2544	106	117	220	291	81	36	21
2545	106	116	215	311	87	38	23
2546	105	116	210	332	92	40	24
2547	104	116	206	353	97	43	26
2548	103	116	201	373	103	45	27
2549	102	116	197	394	108	47	28
<b>ครูคณิตศาสตร์</b>							
2539	97	118	211	141	48	23	20
2540	98	121	210	158	53	23	23
2541	98	123	208	176	57	23	25
2542	99	125	206	194	62	22	28
2543	99	127	205	211	66	21	30
2544	100	129	203	229	71	20	32
2545	101	130	201	247	75	19	35
2546	101	132	200	264	80	18	37
2547	102	133	198	282	84	19	40
2548	102	134	196	299	89	20	42
2549	103	135	195	317	93	21	45

ตารางที่ 34 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549  
ด้วยวิธีการวิเคราะห์มาร์คอฟ วิธีที่ 2

กลุ่มอายุ ประเภท	อัตรา	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
< 31 คงอยู่	88%	97	104	98	97	96	95	94	93	93	92	92	91
	ออกไป	12%	9	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12
	เข้ามา		21	7	12	12	12	12	12	13	12	12	11
	รวม		118	111	110	109	108	107	106	106	105	104	103
31-35 คงอยู่	91%	121	116	114	112	111	109	108	106	106	106	106	106
	ออกไป	9%	13	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10
	เข้ามา		7	9	9	10	9	10	9	10	10	10	10
	รวม		128	125	123	122	120	119	117	116	116	116	116
36-40 คงอยู่	90%	230	217	219	214	210	206	202	198	194	189	185	181
	ออกไป	10%	20	24	24	24	23	23	22	22	22	21	21
	เข้ามา		11	26	19	19	19	18	18	17	16	17	16
	รวม		241	243	238	233	229	224	220	215	210	206	201
41-45 คงอยู่	92%	182	176	173	181	211	230	248	268	286	305	325	343
	ออกไป	8%	18	15	15	17	18	20	22	23	25	27	28
	เข้ามา		9	12	36	38	39	40	43	43	46	48	48
	รวม		191	188	208	229	260	270	291	311	332	353	373
46-50 คงอยู่	97%	55	54	53	58	63	69	74	79	84	89	94	100
	ออกไป	3%	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	เข้ามา		1	1	7	7	8	7	7	8	8	8	9
	รวม		56	55	60	65	71	76	81	87	92	97	103
51-55 คงอยู่	89%	26	26	26	26	29	31	33	36	38	40	43	45
	ออกไป	1%	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	เข้ามา		-	-	-	3	2	2	3	2	2	3	2
	รวม		26	26	26	28	31	33	36	38	40	43	45
56-60 คงอยู่	100%	13	13	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27
	ออกไป	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	เข้ามา		-	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	รวม		13	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27
รวม คงอยู่	91%	724	706	697	713	737	768	779	801	824	845	871	893
	ออกไป	9%	62	67	65	67	67	69	70	71	73	74	75
	เข้ามา		49	56	83	91	90	91	83	95	95	100	97
	รวม		773	762	780	804	827	849	872	896	919	945	968

ตารางที่ 35 ผลการคาดคะเนจำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด  
กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549  
ด้วยวิธีการวิเคราะห์นาร์คอฟ วิธีที่ 2

กลุ่มอายุ	ประเภท	อัตรา	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
<31	คงอยู่	92%	81	91	89	90	90	91	91	92	93	93	94	94
	ออกไป	8%	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	เข้ามา		18	6	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9
	รวม		99	97	98	98	99	99	100	101	101	102	102	103
31-35	คงอยู่	92%	107	107	109	111	113	115	117	119	120	121	122	123
	ออกไป	8%	5	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11
	เข้ามา		9	11	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12
	รวม		116	118	121	123	126	127	129	130	132	133	134	135
36-40	คงอยู่	90%	194	185	190	189	187	185	185	183	181	180	178	176
	ออกไป	10%	27	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20
	เข้ามา		11	26	20	19	19	20	18	18	19	18	18	19
	รวม		205	211	210	208	206	205	203	201	200	198	196	195
41-45	คงอยู่	91%	148	135	128	144	160	177	192	208	226	240	257	272
	ออกไป	9%	11	13	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
	เข้ามา		2	6	30	32	34	34	37	39	39	42	42	45
	รวม		148	141	158	176	184	211	229	247	264	282	299	317
46-50	คงอยู่	90%	48	45	43	48	51	56	59	64	68	72	76	80
	ออกไป	10%	3	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9
	เข้ามา		2	3	10	9	11	10	12	11	12	12	13	13
	รวม		50	48	53	57	62	68	71	76	80	84	89	93
51-55	คงอยู่	97%	24	23	22	22	22	21	20	19	18	17	18	19
	ออกไป	3%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	เข้ามา		-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	2	2
	รวม		24	23	23	23	22	21	20	19	18	19	20	21
55-60	คงอยู่	97%	20	20	19	22	24	27	29	31	34	36	39	41
	ออกไป	3%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	เข้ามา		1	-	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4
	รวม		21	20	23	25	28	30	32	35	37	40	42	45
รวม	คงอยู่	92%	620	608	600	626	647	672	693	716	739	759	784	805
	ออกไป	8%	52	58	58	60	63	64	67	68	70	73	74	77
	เข้ามา		43	52	86	84	89	87	91	92	93	89	98	104
	รวม		663	658	686	710	736	759	784	808	832	858	882	909

ตารางที่ 36 ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสาขาอื่นๆ  
 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่  
 ปีการศึกษา 2539-2549 ด้วยวิธีการวิเคราะห์นาร์คอฟ วิธีที่ 2

กลุ่มอายุ	สาขาวิชา	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
<31	วิทยาศาสตร์	111(15%)	110(15%)	109(15%)	109(15%)	107(15%)	105(14%)	105(14%)	105(14%)	104(14%)	103(14%)	102(14%)
	คณิตศาสตร์	97(13%)	99(13%)	99(13%)	99(13%)	99(13%)	100(14%)	101(14%)	101(14%)	102(14%)	102(14%)	103(14%)
	สาขาอื่นๆ	532(72%)	532(72%)	533(72%)	533(72%)	534(72%)	534(72%)	533(72%)	534(72%)	534(72%)	535(72%)	535(72%)
31-35	วิทยาศาสตร์	125(10%)	123(10%)	122(10%)	120(10%)	119(10%)	117(10%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)	116(9%)
	คณิตศาสตร์	118(10%)	121(10%)	123(10%)	125(10%)	127(10%)	129(10%)	130(11%)	132(11%)	133(11%)	134(11%)	135(11%)
	สาขาอื่นๆ	953(80%)	992(80%)	991(80%)	991(80%)	990(80%)	990(80%)	990(80%)	988(80%)	987(80%)	985(80%)	985(80%)
36-40	วิทยาศาสตร์	243(12%)	238(12%)	233(12%)	229(11%)	224(11%)	220(11%)	216(11%)	210(10%)	208(10%)	201(10%)	197(10%)
	คณิตศาสตร์	211(10%)	210(10%)	208(10%)	208(10%)	205(10%)	203(10%)	201(10%)	200(10%)	198(10%)	195(10%)	195(10%)
	สาขาอื่นๆ	1566(78%)	1572(78%)	1579(78%)	1555(79%)	1591(79%)	1587(79%)	1604(79%)	1610(80%)	1616(80%)	1623(80%)	1628(80%)
41-45	วิทยาศาสตร์	188(14%)	208(15%)	229(15%)	250(18%)	270(19%)	291(21%)	311(22%)	332(24%)	353(25%)	373(27%)	394(28%)
	คณิตศาสตร์	141(10%)	158(11%)	176(13%)	194(14%)	211(15%)	229(16%)	247(18%)	264(19%)	282(20%)	299(21%)	317(23%)
	สาขาอื่นๆ	1063(76%)	1026(74%)	987(71%)	949(68%)	911(65%)	872(63%)	834(60%)	796(57%)	767(55%)	720(52%)	681(49%)
46-50	วิทยาศาสตร์	55(12%)	60(13%)	65(14%)	71(15%)	76(16%)	83(18%)	87(19%)	92(20%)	97(21%)	103(22%)	108(23%)
	คณิตศาสตร์	48(10%)	53(11%)	57(12%)	62(13%)	66(14%)	71(15%)	75(16%)	80(17%)	84(18%)	89(19%)	93(20%)
	สาขาอื่นๆ	362(78%)	362(78%)	343(74%)	332(72%)	323(70%)	313(67%)	303(65%)	293(63%)	284(61%)	273(59%)	264(57%)
51-55	วิทยาศาสตร์	26(10%)	26(10%)	29(11%)	31(12%)	33(13%)	35(14%)	36(14%)	40(15%)	43(16%)	46(17%)	47(18%)
	คณิตศาสตร์	23(9%)	23(9%)	23(9%)	22(8%)	21(8%)	20(7%)	19(7%)	18(7%)	19(7%)	20(8%)	21(8%)
	สาขาอื่นๆ	216(81%)	215(81%)	212(80%)	211(80%)	210(79%)	208(79%)	207(79%)	206(78%)	202(77%)	199(75%)	195(74%)
56-60	วิทยาศาสตร์	14(6%)	15(6%)	17(7%)	18(7%)	20(8%)	21(9%)	23(10%)	24(10%)	26(11%)	27(11%)	28(12%)
	คณิตศาสตร์	20(8%)	23(10%)	25(10%)	28(12%)	30(13%)	32(13%)	36(14%)	37(15%)	40(16%)	42(17%)	46(18%)
	สาขาอื่นๆ	208(86%)	204(84%)	200(83%)	196(81%)	182(79%)	189(78%)	184(76%)	181(75%)	176(73%)	173(72%)	169(70%)
รวม	วิทยาศาสตร์	762(12%)	780(12%)	804(13%)	827(13%)	849(13%)	872(14%)	895(14%)	919(14%)	945(15%)	983(15%)	992(16%)
	คณิตศาสตร์	658(10%)	688(11%)	710(11%)	736(12%)	769(12%)	794(12%)	808(14%)	832(13%)	853(13%)	882(14%)	909(14%)
	สาขาอื่นๆ	4339(78%)	4893(77%)	4845(76%)	4795(76%)	4751(75%)	4703(74%)	4655(73%)	4608(73%)	4556(72%)	4509(71%)	4458(70%)

ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หมาร์คอฟ วิธีที่ 2 พบว่าจำนวนรวมของครูวิทยาศาสตร์ทุกกลุ่มอายุมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปีการศึกษาแต่เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุจะเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี, 31-35 ปี และ 36-40 ปี มีจำนวนลดลงในทุกปีการศึกษา ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี 46-50 ปี, 51-55 ปี และ 56-60 ปี จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในทุกปีการศึกษา ผลการคาดคะเนแสดงไว้ในตารางที่ 34

ผลการคาดคะเนจำนวนครูคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการวิเคราะห์หมาร์คอฟ วิธีที่ 2 พบว่าจำนวนรวมของครูคณิตศาสตร์ทุกกลุ่มอายุมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปีการศึกษาแต่เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุจะเห็นว่า ครูคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31ปี, 31-35ปี 41-45 ปี 46-50 ปี และ 56-60 ปี จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในทุกปีการศึกษา ส่วนครูคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี และ 51-55 ปี จะมีจำนวนลดลงในทุกปีการศึกษา ผลการคาดคะเนแสดงไว้ในตารางที่ 35

จากตารางที่ 34-35 เป็นผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์หมาร์คอฟ วิธีที่ 2 ผู้วิจัยนำยอดรวมผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มอายุมาหักออกจากจำนวนครูรวม เพื่อให้ได้จำนวนครูสาขาอื่น ๆ ดังนั้น จึงได้ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และครูสาขาอื่น ๆ ดังตารางที่ 36

ผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสาขาอื่น ๆ ด้วยวิธีการวิเคราะห์หมาร์คอฟ วิธีที่ 2 สรุปได้ว่าสัดส่วนของครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และครูสาขาอื่น ๆ มีค่าใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มอายุ และเมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มอายุจะเห็นว่าครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่อยู่ในกลุ่มอายุ 41-45 ปี, 46-50 ปี และ 56-60 ปี จะมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นในทุกปีการศึกษา ส่วนครูสาขาอื่น ๆ กลับมีสัดส่วนที่ลดลงมาก สำหรับครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และครูสาขาอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 31 ปี, 31-35 ปี, 36-40 ปี และ 51-55 ปี จะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



## ตอนที่ 9 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมทุกกลุ่มอายุ 5 วิธี

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการเสนอผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ด้วยวิธีการคาดคะเน 5 วิธีคือ Markov analysis I , Markov analysis II , Linear trend , Exponential trend และ Linear regression. เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นแนวโน้มของจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549 ดังตารางที่ 37-38

จากตารางที่ 37 และแผนภาพที่ 26 พบว่าจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ที่ได้จากการคาดคะเนด้วยวิธี Linear regression จะมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือวิธี Markov analysis II และวิธี Linear trend ส่วนวิธี Exponential Trend มีอัตราการเพิ่มน้อยที่สุด สำหรับการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis I นั้นจำนวนครูมีค่าคงที่ทุกปีการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการคาดคะเนด้วยวิธีนี้

จากตารางที่ 38 และแผนภาพที่ 27 พบว่าจำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ที่ได้จากการคาดคะเนด้วยวิธี Linear regression จะมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือวิธี Markov analysis II และวิธี Linear trend ส่วนวิธี Exponential trend มีอัตราการเพิ่มน้อยที่สุด สำหรับการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis I นั้น จำนวนครูมีค่าคงที่ทุกปีการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการคาดคะเนด้วยวิธีนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

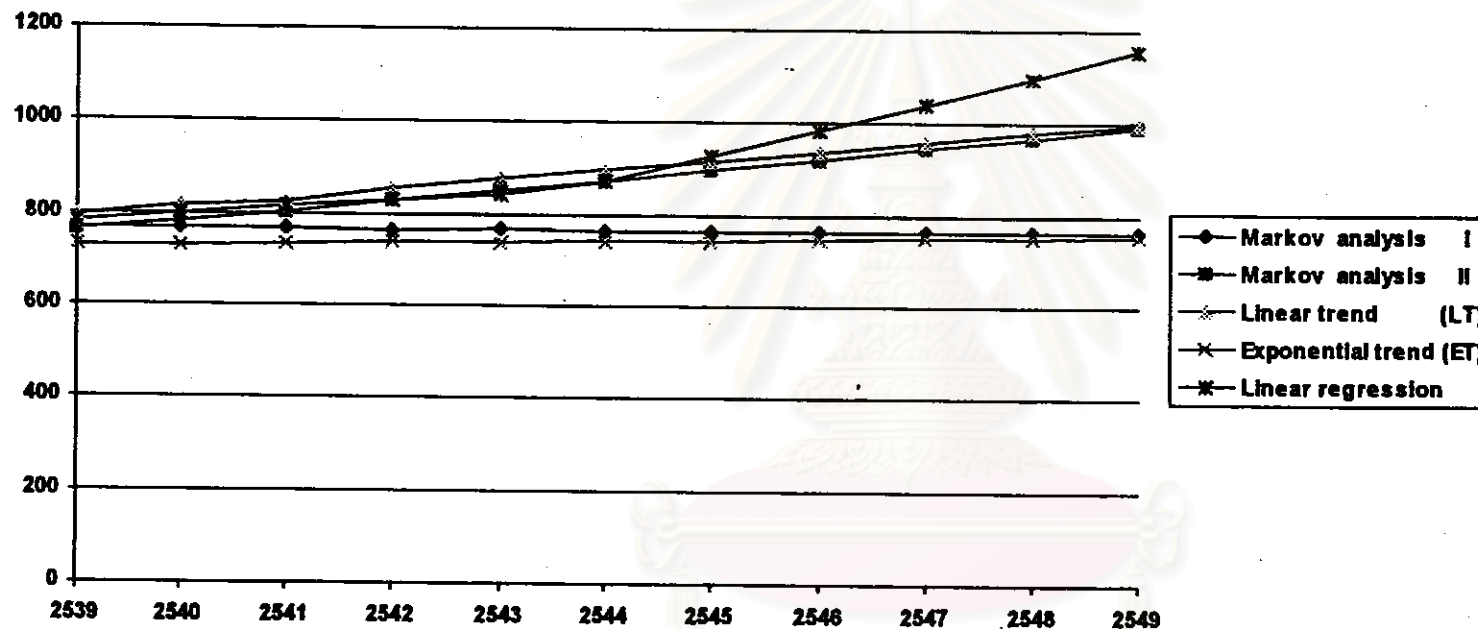
ตารางที่ 37 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549

วิธีการคาดคะเน	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	อัตราการเพิ่มต่อปี
Markov analysis I	768	767	768	766	767	765	766	766	766	766	766	0.0%
Markov analysis II	762	780	804	827	849	872	896	919	945	968	992	2.7%
Linear trend (LT)	793	814	834	855	875	896	916	937	957	978	998	2.3%
Exponential trend (ET)	728	731	733	736	737	742	743	748	749	752	755	0.3%
Linear regression (LR)	783	798	814	828	843	870	927	986	1041	1098	1155	4.5%

ตารางที่ 38 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5  
ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549

วิธีการคาดคะเน	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	อัตราเพิ่มขึ้นต่อปี
Markov analysis I	658	658	657	658	659	660	659	660	659	660	660	0.0%
Markov analysis II	658	686	710	736	759	784	808	832	858	882	909	3.3%
Linear trend (LT)	684	705	726	747	768	789	810	821	856	883	910	2.3%
Exponential trend (ET)	616	617	622	624	627	629	633	634	637	641	644	0.4%
Linear regression (LR)	674	691	707	724	747	803	860	917	975	1031	1087	5.7%

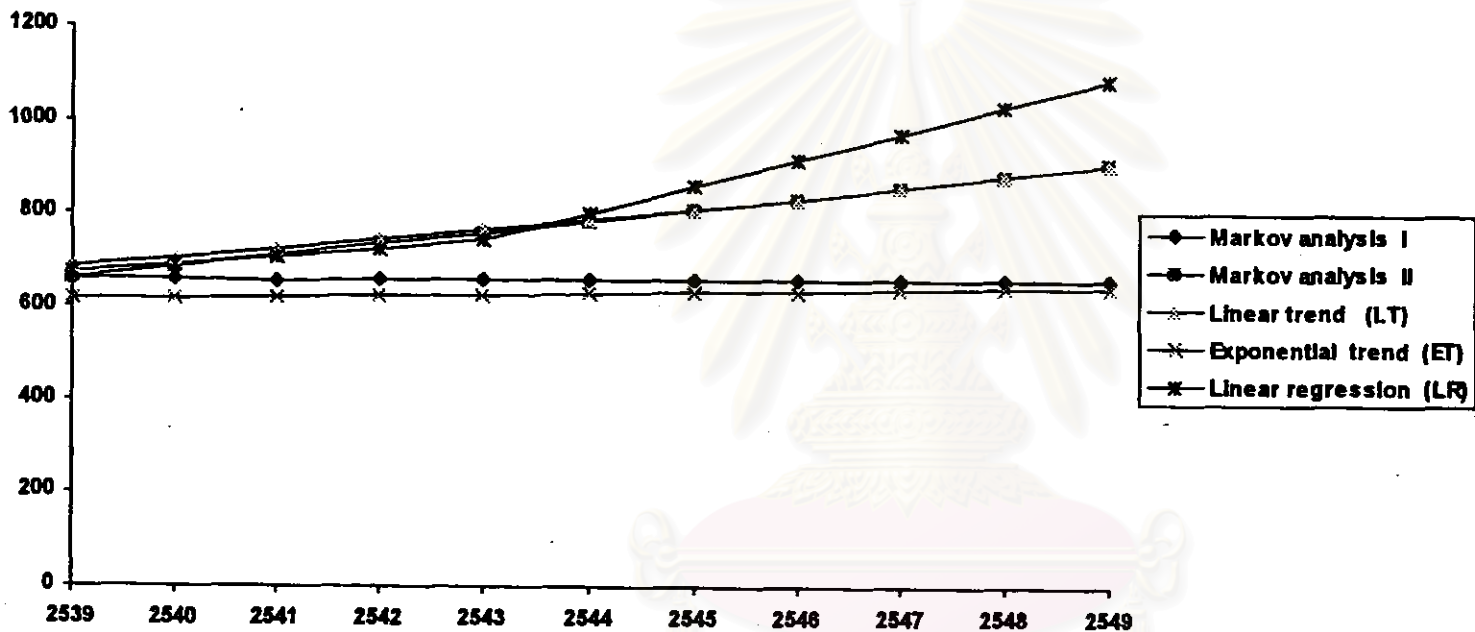
จำนวนคน



แผนภาพที่ 26 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนคน



แผนภาพที่ 27 การเปรียบเทียบผลการคาดคะเนจำนวนครุคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539-2549

สำนักงานวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการเปรียบเทียบวิธีการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 5 วิธี ที่กล่าวแล้ว แสดงให้เห็นว่าผลการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis II ใกล้เคียงกับผลการคาดคะเนด้วยวิธี Linear trend และ Linear regression แต่ยังไม่ได้แสดงว่าการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis II เป็นวิธีที่ดีในการคาดคะเนจริงหรือไม่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการคาดคะเน 5 วิธี และเสนอผลการเปรียบเทียบว่าวิธีใดให้ผลการคาดคะเนใกล้เคียงกับความจริงมากน้อยกว่ากันอย่างไร โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนของการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ค่าความคลาดเคลื่อนของการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์วัดในรูปค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N (O_i - E_i)^2}{N}$$

เมื่อ MSE คือ ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน  
 $O_i$  คือ จำนวนครูที่คาดคะเน  
 $E_i$  คือ จำนวนครูตามที่เป็นจริง  
 $N$  คือ จำนวนปีในการคาดคะเน

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดคะเนนี้ ผู้วิจัยคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการเปรียบเทียบจำนวนครูที่ได้จากการคาดคะเน และจำนวนครูตามที่เป็นจริงในปี 2536 - 2538 โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในแต่ละกลุ่มอายุ แล้วนำค่าที่ได้ของทุกกลุ่มอายุมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับวิธี Linear trend, Exponential trend และ Linear regression ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Quantitative systems for Business (QSB) ส่วนวิธี Markov analysis I และ Markov analysis II ผู้วิจัยคำนวณตามสูตรข้างต้นและแสดงผลการคำนวณไว้ในภาคผนวก ง ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดคะเนจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการคาดคะเนทั้ง 5 วิธี แสดงไว้ในตารางที่ 39-40

ตารางที่ 39 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดคะเนจำนวนครุฑวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการคาดคะเน 5 วิธี

กลุ่มอายุ	Markov analysis I	Markov analysis II	Linear trend	Exponential trend	Linear regression
<31	641.67	132.33	847.11	220.26	125.56
31-35	2062.00	349.67	538.94	3488.20	641.17
36-40	175.00	153.33	1037.00	832.29	224.08
41-45	4683.67	425.67	330.89	3986.67	713.66
46-50	273.67	25.00	22.28	210.54	38.19
51-55	25.67	6.67	12.94	49.34	10.31
56-60	17.33	5.67	16.00	29.00	7.16
รวม	7879.01	1098.34	2805.16	8816.30	1760.13
ค่าเฉลี่ย	1125.57	156.91	400.74	1259.47	251.45

ตารางที่ 40 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดคะเนจำนวนครุคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการคาดคะเน 5 วิธี

กลุ่มอายุ	Markov analysis I	Markov analysis II	Linear trend	Exponential trend	Linear regression
<31	543.00	6.67	32.50	12.58	6.78
31-35	3009.67	413.67	917.39	3620.81	731.59
36-40	1015.33	279.00	1285.56	1303.80	384.76
41-45	2211.33	251.67	220.94	2518.42	474.21
46-50	429.67	15.33	13.39	152.27	30.27
51-55	28.67	4.00	27.78	10.63	5.50
56-60	40.33	6.33	0.28	61.65	10.75
รวม	7278.00	976.67	2497.84	7680.16	1643.86
ค่าเฉลี่ย	1039.71	139.52	356.83	1097.17	234.84

สถาบันวิจัยประชากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 39-40 พบว่าค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการคาดคะเนทั้ง 5 วิธี เมื่อเฉลี่ยทุกกลุ่มอายุ พบว่า วิธีการคาดคะเนที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด เมื่อเรียงจากค่ามากไปน้อยได้แก่วิธี Exponential trend รองลงมาคือ Markov analysis I, Linear trend, Linear regression และวิธีที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด คือ Markov analysis II สรุปได้ว่า วิธีการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis II ให้ผลการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับจำนวนครูที่เป็นจริงมากที่สุด

อนึ่งผลการวิเคราะห์มีประเด็นที่น่าสนใจว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละกลุ่มอายุมีค่าแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าสูงในช่วงอายุต่ำ และมีค่าต่ำในช่วงอายุสูงทุกวิธีการคาดคะเน ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในกลุ่มอายุ 31-35 ปี จะมีค่าสูงในการคาดคะเนด้วยวิธี Exponential trend และ Markov analysis I ในกลุ่มอายุ 36-40 ปี จะมีค่าสูงในการคาดคะเนด้วยวิธี Linear trend และในกลุ่มอายุ 41-45 ปี, จะมีค่าสูงในการคาดคะเนด้วยวิธี Markov analysis I และ Exponential trend ส่วนค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อนในกลุ่มอายุสูง คือช่วงอายุ 46-50 ปี, 51-55ปี และ 56-60ปี มีค่าค่อนข้างต่ำ และมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักทั้ง 5 วิธี ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในช่วงกลุ่มอายุสูงได้ผลใกล้เคียงกับจำนวนครูที่เป็นจริงมากกว่าการคาดคะเนจำนวนครุวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในช่วงกลุ่มอายุต่ำ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย