

ผลการวิจัย

กรณีเสนอผลการทดลองสำหรับการวิจัยครั้งนี้ นำเสนอเป็น 2 ตอนดังนี้คือ

ตอนที่ 1

เสนอผลการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square test) สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ 2 เซลล์และ 3 เซลล์ ผลที่ได้จากการทดลองจะช่วยให้การตัดสินใจว่า ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม กรณีใดสามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

ในการรายงานผลและตีความหมายการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง (Actual Type I Error Rate) กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (Nominate α) สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะใช้เกณฑ์ของโคครัน (Cochran 1954, cited by Ramsey 1980 : 337-349) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินความสามารถในการควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบค่าสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม ในแต่ละกรณีโดยให้ความหมายดังนี้

1. จากผลการทดลอง ถ้าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบไคมีค่าอยู่ระหว่าง .04 กับ .06 สำหรับ $\alpha = .05$ และ .007 กับ .015 สำหรับ $\alpha = .01$ จะถือว่าการทดสอบนั้น สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

2. จากผลการทดลอง ถ้าอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบไคมีค่าอยู่นอกขอบเขตที่ระบุไว้ในข้อ 1 จะถือว่า การทดสอบวิธีนั้นไม่สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุซึ่งมี 2 กรณี คือ

2.1 กรณีที่อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบไคอยู่นอกขอบเขตโดยมีค่าเกินกว่าเกณฑ์สูงสุดจะถือว่า การทดสอบนั้นมีอัตราความคลาดเคลื่อนมากกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

2.2 กรณีที่อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบไคอยู่นอกขอบเขตโดยมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำจะถือว่า การทดสอบนั้นมีอัตราความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

ตอนที่ 2

เสนอผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ และ 2 เซลล์ และการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ 2 เซลล์ และ 3 เซลล์ ซึ่งจะเสนอผลการเปรียบเทียบตารางและแผนภาพ

ในการเสนอตารางและแผนภาพให้มีความกระชับรัดกุมและสะดวกต่อการอธิบายจึงใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมาย

- n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
- α หมายถึง ระดับนัยสำคัญของการทดสอบหรืออัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ
- x^2 หมายถึง ค่าการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี
- $x^2(p)$ หมายถึง ค่าการแจกแจงของสถิติทดสอบไคสแควร์จากการทดลอง
- $e_{ij} \leq 5$ หมายถึง ผลคูณระหว่างกลุ่มตัวอย่างในคอลัมน์ที่ i (n_i) กับค่าสัดส่วนของแถวที่ j (p หรือ q) ที่มีขนาดตั้งแต่ 1 ถึง 5
- o_{ij} หมายถึง ค่าความถี่ที่สังเกตได้จากคอลัมน์ที่ i และแถวที่ j

ตอนที่ 1 เสนอผลการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองของสถิติทดสอบไคสแควร์ สำหรับการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มจะทดสอบในลักษณะของตารางการันจอร์ ขนาด 2×2 โดยกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังค่ากว่าหรือเท่ากับ 5 ($E_{ij} \geq 5$) จำนวน 1 เซลล์และ 2 เซลล์ ส่วนการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่มจะทดสอบในลักษณะตารางการันจอร์ ขนาด 2×3 โดยกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังค่ากว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ 2 เซลล์ และ 3 เซลล์ ทั้งแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลองโดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระบับ .05 และ .01 จำแนกตามค่าความถี่ที่คาดหวัง ขนาดตารางการันจอร์และจำนวนเซลล์ที่มีค่า $E_{ij} \leq 5$

α	ค่า E_{ij}	จำนวนเซลล์ที่มีค่า $E_{ij} \leq 5$				
		ตาราง 2×2		ตาราง 2×3		
		1 เซลล์	2 เซลล์	1 เซลล์	2 เซลล์	3 เซลล์
.05	1	.048	.011	.050	.046	.041
	2	.041	.037	.051	.044	.044
	3	.048	.054	.042	.043	.037
	4	.048	.059	.045	.048	.045
	5	.042	.047	.046	.042	.045
.01	1	.014	.002	.015	.014	.007
	2	.011	.004	.009	.009	.004
	3	.010	.007	.009	.005	.006
	4	.006	.006	.007	.007	.006
	5	.007	.008	.009	.009	.009

คลาดเคลื่อนที่ระบุ เมื่อค่า $E_{ij} = 3$ นอกนั้นสามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนได้เท่ากับ อัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ และเมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 3 เซลล์ สถิติทดสอบ ไคสแควร์สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ เมื่อค่า $E_{ij} = 1$ และค่า $E_{ij} = 5$ นอกนั้นผลการทดลองมีอัตราความคลาดเคลื่อน น้อยกว่าอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ

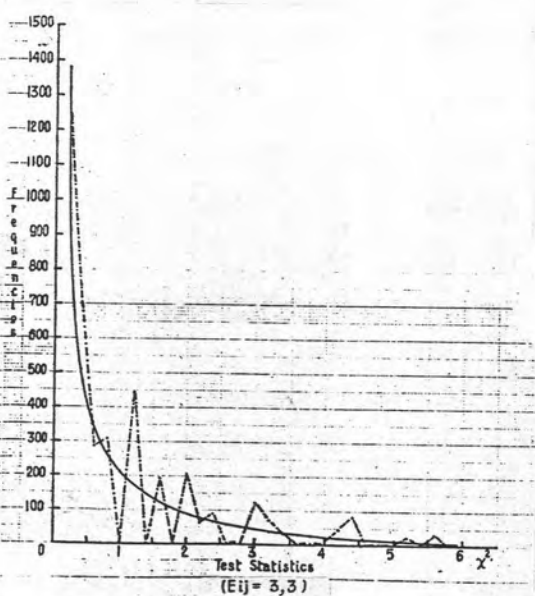
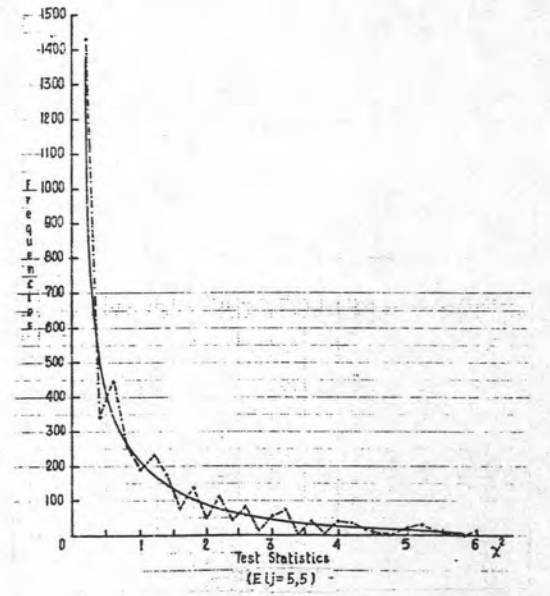
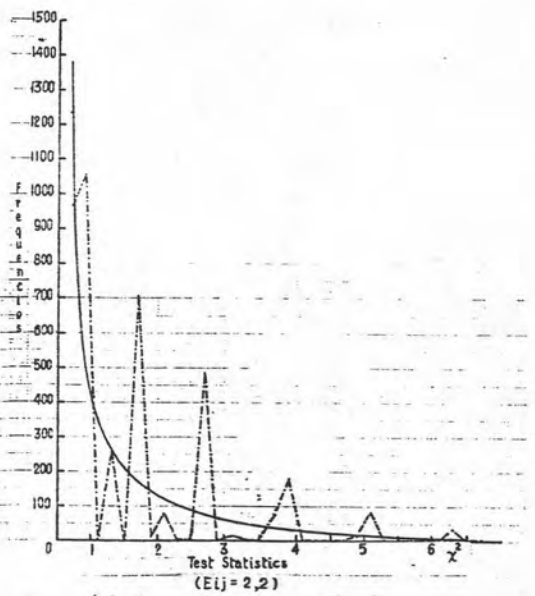
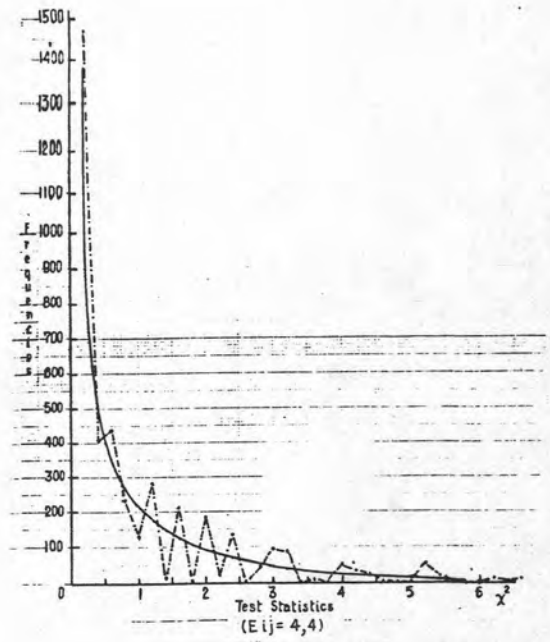
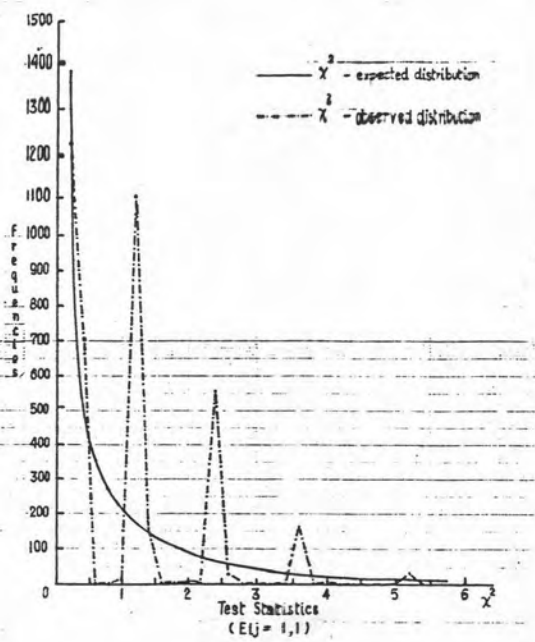
ตอนที่ 2 เสนอผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ ที่ได้จากการทดสอบเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม กับลักษณะการ แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี

การเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจง ไคสแควร์ตามทฤษฎี เสนอควยตารางและแผนภาพ มีทั้งหมด 5 ชุด ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 เป็นการ เปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม โดยกำหนดขนาดค่าความดีที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 ($E_{ij} \leq 5$) จำนวน 1 เซลล์และ 2 เซลล์ กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี ส่วน ชุดที่ 3, 4 และ 5 เป็นการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ได้จาก การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม โดยกำหนดขนาดค่าความดี ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ 2 เซลล์และ 3 เซลล์ กับลักษณะการแจกแจง ไคสแควร์ตามทฤษฎี การเสนอผลการเปรียบเทียบแต่ละชุดจะประกอบด้วยตารางแสดงความดีที่ หวัง (ตามทฤษฎี) กับความดีที่สังเกตได้ และแผนภาพเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงค่า สถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี

ตารางที่ 2 - 6 และแผนภาพที่ 2 - 6 เป็นการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจง ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม และ 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 1 เซลล์ 2 เซลล์และ 3 เซลล์ กับลักษณะการ แจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี

ตาราง 2 เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าโคสแควร์ที่ไคความถี่กับความถี่สังเกตได้จากตารางสองความเอนเอียง
ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 2 เซลล์

ชั้นที่	ค่าสังเกต	ค่าความถี่ที่คาดหวัง	ความถี่สังเกตเมื่อกำหนดให้ E_{ij} มีค่าเป็น				
			1,1	2,2	3,3	4,4	5,5
1	น้อยกว่า .20	1381.1	1227	967	1241	1464	1432
2	.21 - .40	510.5	706	1058	692	410	346
3	.41 - .60	354.0	-	5	287	438	447
4	.61 - .80	270.0	-	259	309	234	259
5	.81 - 1.00	215.1	11	-	5	127	190
6	1.01 - 1.20	176.0	1102	705	443	283	232
7	1.21 - 1.40	146.4	158	15	-	12	175
8	1.41 - 1.60	123.3	-	80	194	211	78
9	1.61 - 1.80	104.8	-	-	7	-	137
10	1.81 - 2.00	89.6	1	1	208	186	50
11	2.01 - 2.20	77.2	-	485	62	23	113
12	2.21 - 2.40	66.7	555	-	90	138	48
13	2.41 - 2.60	57.9	30	14	3	-	82
14	2.61 - 2.80	50.4	-	-	7	43	11
15	2.81 - 3.00	44.0	-	-	124	97	55
16	3.01 - 3.20	38.5	-	79	72	89	78
17	3.21 - 3.40	33.8	-	182	35	-	-
18	3.41 - 3.60	29.7	163	3	-	10	42
19	3.61 - 3.80	26.1	-	-	4	-	-
20	3.81 - 4.00	23.0	5	-	-	53	42
21	4.01 - 4.20	20.3	-	-	47	32	37
22	4.21 - 4.40	17.9	-	14	83	24	17
23	4.41 - 4.60	15.9	-	84	-	1	-
24	4.61 - 4.80	14.0	-	-	-	-	1
25	4.81 - 5.00	12.4	-	-	-	-	23
26	5.01 - 5.20	11.0	36	-	26	54	30
27	5.21 - 5.40	9.8	-	-	-	20	12
28	5.41 - 5.60	8.7	-	-	34	2	-
29	5.61 - 5.80	7.7	-	34	-	-	-
30	5.81 - 6.00	6.9	-	-	-	-	15
31	6.01 - 6.20	6.1	-	-	-	13	8
32	6.21 - 6.40	5.5	-	-	-	3	9
33	6.41 - 6.60	4.8	-	-	1	11	-
34	มากกว่า 6.60	40.8	6	12	26	22	31

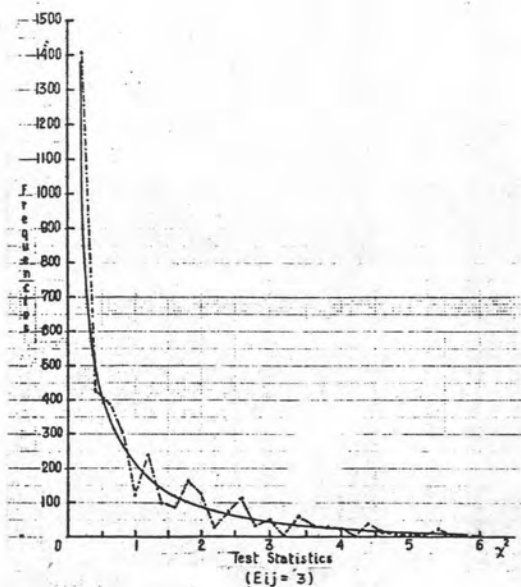
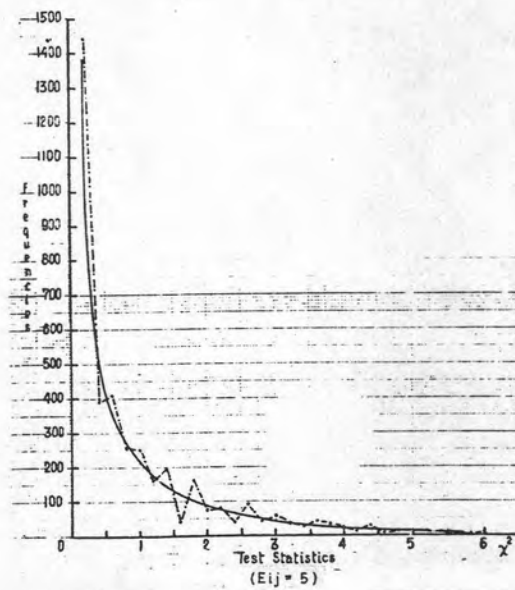
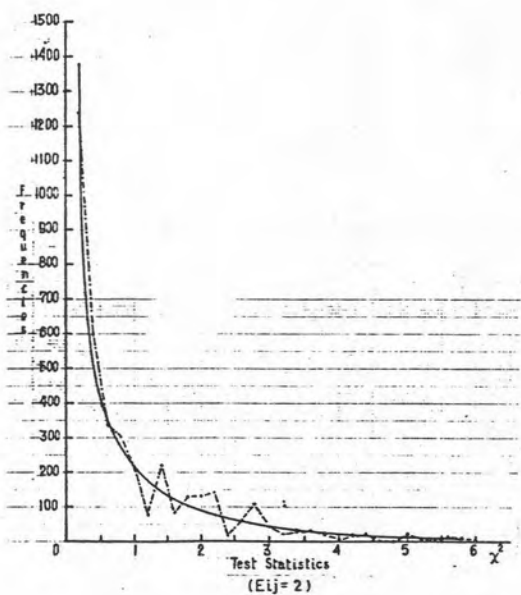
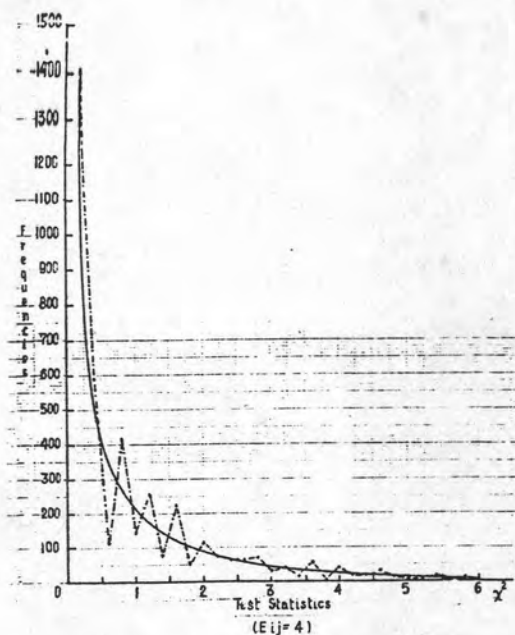
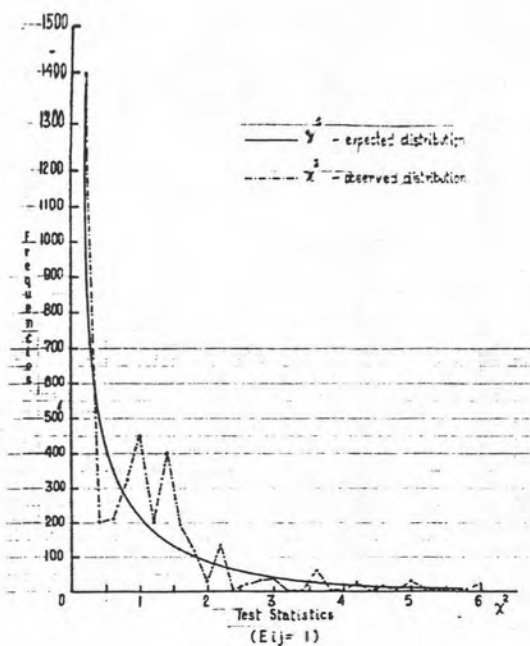


แผนภาพที่ 2 เปรียบเทียบการแจกแจงของสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 2 เซลล์

จากตารางที่ 2 และแผนภาพที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของ
 ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่
 ค่าคาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 2 เซลล์ ควบคู่การทดสอบสารูปสถิติไคสแควร์ ผลปรากฏ
 ว่าเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังของ เซลล์ที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 มีขนาดเท่ากับ 1, 2, 3, 4 และ
 5 ค่าไคสแควร์จากการทดสอบสารูปสถิติ มีค่าเท่ากับ 10,794.4, 6,802.8, 1,941.2
 1,233.6, 456.8 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามันัยสำคัญทางสถิติที่อัตรา ความคลาดเคลื่อนที่ระบุทั้ง
 ในระดับ .05 และ .01 ในทุกกรณี

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าไอเซนแวร์ที่ใกล้เคียงกับความถี่ที่สังเกตได้จากกรทคอมความเป็นเอกพันธ์
ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า E_{ij} 45 จำนวน 1 เรอล์

ชั้นที่	ค่าสถิติทดสอบ	ค่าความถี่ที่คาดหวัง	ความถี่ที่สังเกตได้เมื่อกำหนดให้ E_{ij} มีค่าเป็น				
			1	2	3	4	5
1	น้อยกว่า .20	1381.1	1398	1241	1409	1401	1443
2	.21 - .04	510.5	205	596	430	590	353
3	.41 - .60	354.0	211	336	392	116	409
4	.61 - .80	270.0	326	305	308	414	256
5	.81 - 1.00	215.1	450	240	122	143	251
6	1.01 - 1.20	176.0	206	79	242	259	157
7	1.21 - 1.40	146.4	408	221	99	79	198
8	1.41 - 1.60	123.3	169	85	89	222	41
9	1.61 - 1.80	104.8	119	128	165	51	160
10	1.81 - 2.00	89.6	30	132	127	114	76
11	2.01 - 2.20	77.2	137	141	30	72	63
12	2.21 - 2.40	66.7	4	11	76	61	39
13	2.41 - 2.60	57.9	23	62	112	64	93
14	2.61 - 2.80	50.4	34	109	31	70	42
15	2.81 - 3.00	44.0	36	42	50	32	57
16	3.01 - 3.20	38.5	-	24	2	44	32
17	3.21 - 3.40	33.8	-	30	61	15	24
18	3.41 - 3.60	29.7	61	34	30	55	43
19	3.61 - 3.80	26.1	-	19	31	-	34
20	3.81 - 4.00	23.0	4	4	23	39	20
21	4.01 - 4.20	20.3	29	24	-	18	13
22	4.21 - 4.40	17.9	-	25	40	17	30
23	4.41 - 4.60	15.9	15	2	17	31	8
24	4.61 - 4.80	14.0	-	-	8	14	11
25	4.81 - 5.00	12.4	33	25	8	9	9
26	5.01 - 5.20	11.0	4	6	6	9	13
27	5.21 - 5.40	9.8	-	-	26	15	12
28	5.41 - 5.60	8.7	-	12	6	-	-
29	5.61 - 5.80	7.7	4	11	8	12	6
30	5.81 - 6.00	6.9	26	-	2	2	10
31	6.01 - 6.20	6.1	6	10	-	-	-
32	6.21 - 6.40	5.5	-	-	2	8	1
33	6.41 - 6.60	4.8	5	-	8	-	6
34	มากกว่า 6.60	40.8	57	46	40	24	30



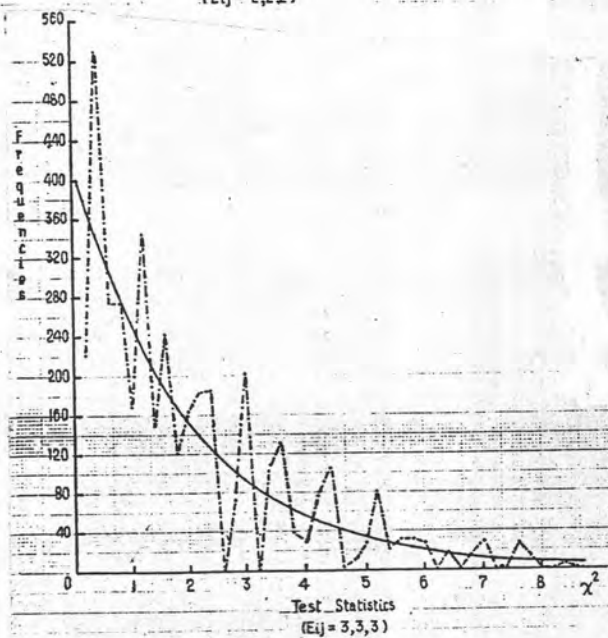
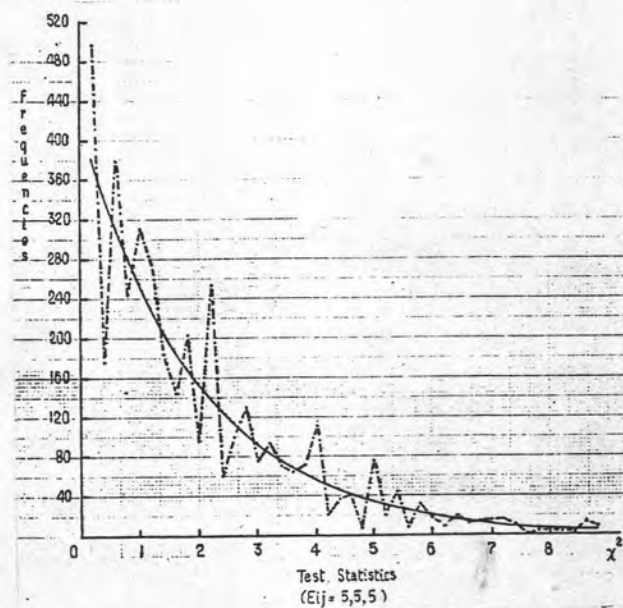
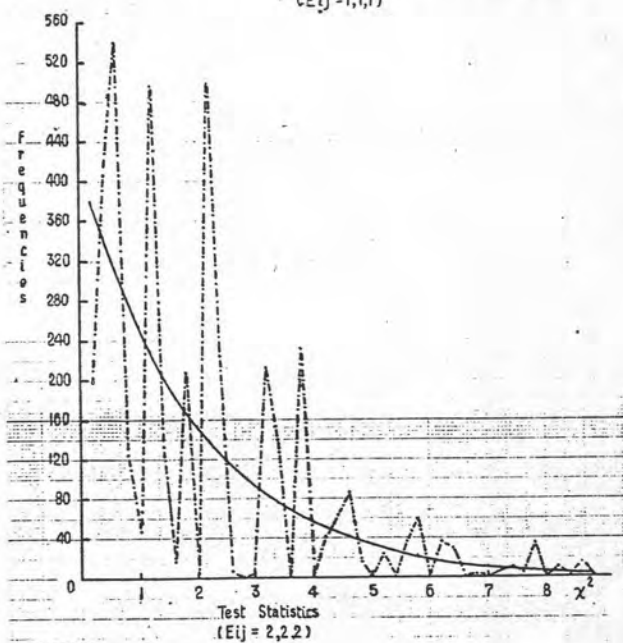
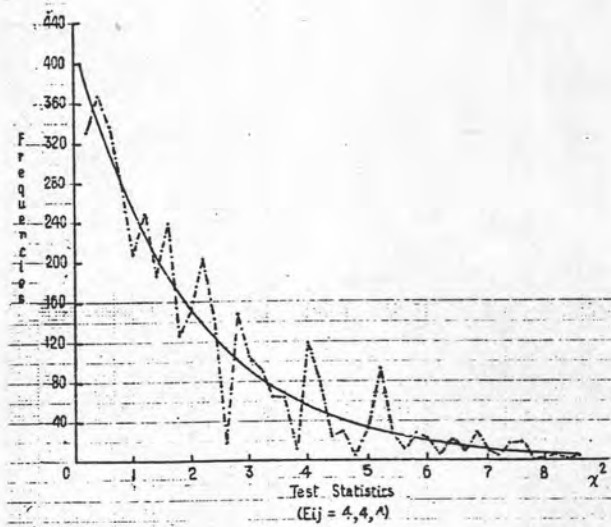
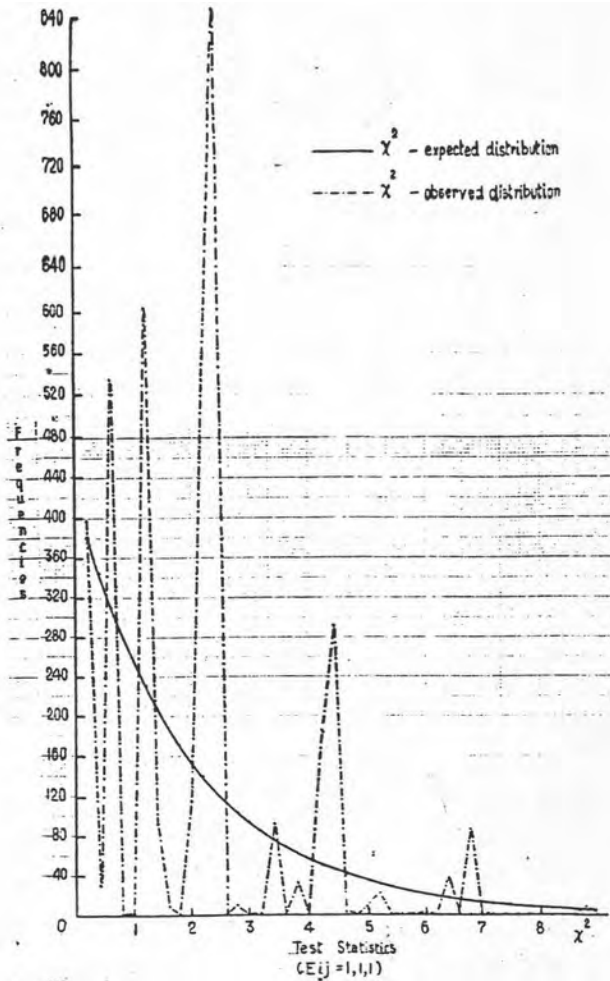
แผนภาพที่ 3

เปรียบเทียบการแจกแจงของสถิติทดสอบ
 ไกส์แคร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์
 ของสัดส่วนของประชากร 2 กลุ่มเมื่อ
 ค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5
 จำนวน 1 เซลล์

จากตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของ
 ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี เมื่อกำหนดขนาดค่าความดีที่
 คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ การทดสอบสารูปสันติไคสแควร์ ผลปรากฏ
 ว่าเมื่อค่าความดีที่คาดหวังของ เซลล์ที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 มีขนาดเท่ากับ 1, 2, 3, 4 และ
 5 ค่าไคสแควร์จากการทดสอบสารูปสันติมีค่าเท่ากับ 1,479.6, 434.9, 405.5, 591.7
 และ 243.1 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความสำคัญทางสถิติที่อัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุทั้งในระดับ
 .05 และ .01 ในทุกกรณี

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าโลสนควรวที่ได้อตามทฤษฎีกับความถี่ที่สังเกตได้จากกรทดสอบความเป็นอิสระ
ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า E_{ij} 5 จำนวน 3 เซลล์

ชั้นที่	ค่าสถิติทดสอบ	ค่าความถี่ที่คาดหวัง	ความถี่ที่สังเกตได้เมื่อกำหนดให้ E_{ij} มีค่าเป็น				
			1,1,1	2,2,2	3,3,3	4,4,4	5,5,5
1	น้อยกว่า .20	380.6	397	198	222	351	497
2	.21 - .40	344.4	31	406	529	368	176
3	.41 - .60	311.6	535	540	275	337	379
4	.61 - .80	282.0	-	124	274	280	244
5	.81 - 1.00	255.2	2	47	169	207	311
6	1.01 - 1.20	230.9	605	496	344	248	275
7	1.21 - 1.40	208.9	92	130	149	186	174
8	1.41 - 1.60	189.0	9	16	242	239	144
9	1.61 - 1.80	171.0	-	208	121	126	204
10	1.81 - 2.00	154.8	115	5	164	153	96
11	2.01 - 2.20	140.0	550	498	183	202	253
12	2.21 - 2.40	126.7	848	224	185	143	60
13	2.41 - 2.60	114.6	-	6	1	18	100
14	2.61 - 2.80	103.7	10	-	73	148	130
15	2.81 - 3.00	93.9	1	4	202	106	75
16	3.01 - 3.20	84.9	-	213	-	93	93
17	3.21 - 3.40	76.9	92	140	103	65	69
18	3.41 - 3.60	69.5	-	3	131	64	64
19	3.61 - 3.80	62.9	33	232	39	12	71
20	3.81 - 4.00	56.9	-	6	29	119	111
21	4.01 - 4.20	51.5	186	42	77	84	21
22	4.21 - 4.40	46.6	292	63	105	24	37
23	4.41 - 4.60	42.2	3	86	4	29	40
24	4.61 - 4.80	38.2	-	16	10	5	7
25	4.81 - 5.00	34.6	11	-	28	32	75
26	5.01 - 5.20	31.2	22	24	81	94	20
27	5.21 - 5.40	28.2	-	-	21	27	44
28	5.41 - 5.60	25.6	-	37	31	11	8
29	5.61 - 5.80	23.2	-	59	32	28	31
30	5.81 - 6.00	20.9	2	3	27	22	17
31	6.01 - 6.20	19.0	-	36	-	7	9
32	6.21 - 6.40	17.2	38	30	18	22	19
33	6.41 - 6.60	15.5	-	-	3	9	11
34	6.61 - 6.80	14.0	87	3	15	29	14
35	6.81 - 7.00	12.7	-	1	29	9	15
36	7.01 - 7.20	11.5	1	6	2	5	16
37	7.21 - 7.40	10.4	-	10	2	17	11
38	7.41 - 7.60	9.4	-	6	27	18	-
39	7.61 - 7.80	8.5	-	35	13	-	4
40	7.81 - 8.00	7.7	-	-	-	2	4
41	8.01 - 8.20	7.0	-	11	-	5	3
42	8.21 - 8.40	6.3	-	-	6	1	3
43	8.41 - 8.60	5.7	-	16	-	3	14
44	8.61 - 8.80	5.2	11	-	-	19	10
45	มากกว่า 8.80	49.1	27	17	34	33	41

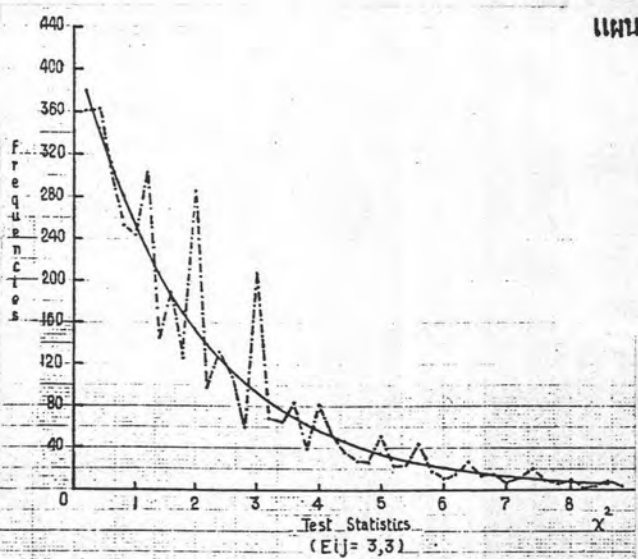
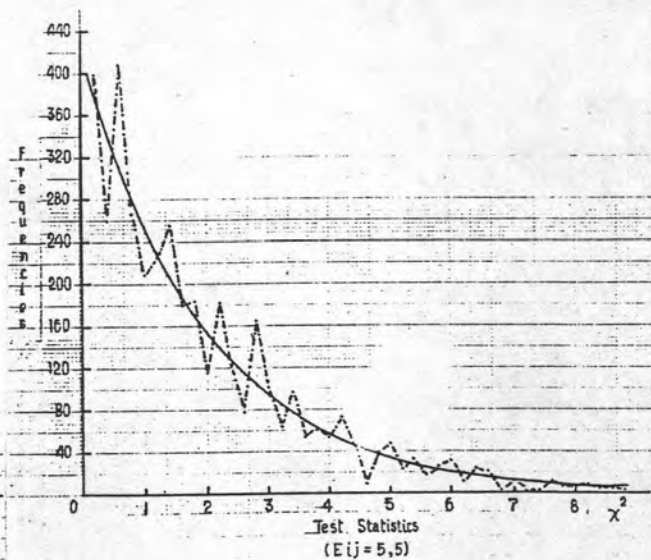
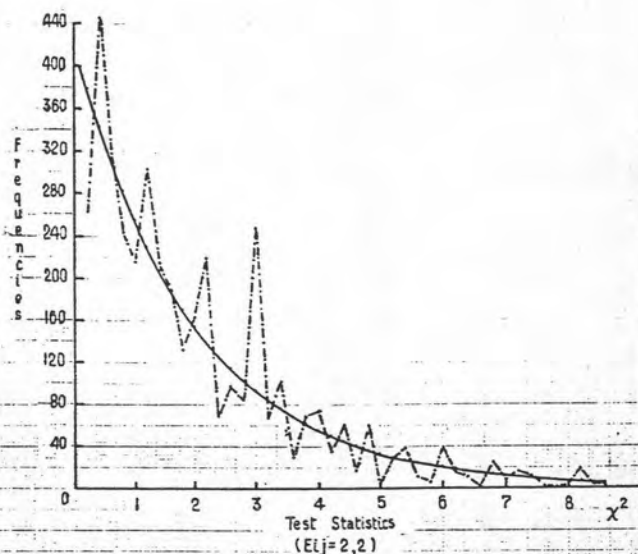
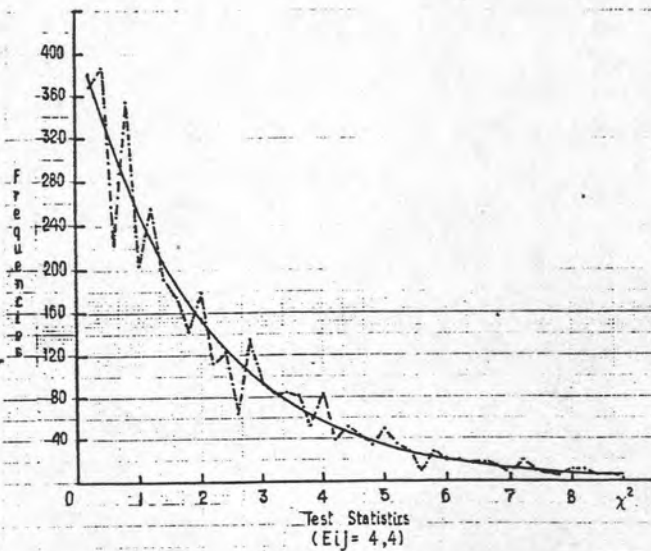
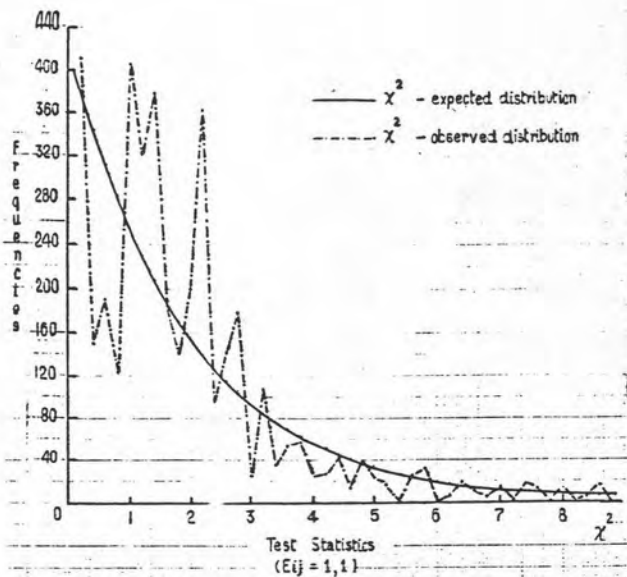


แผนภาพที่ 4 เปรียบเทียบการแจกแจงของสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่มเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 3 เซลล์

จากตารางที่ 4 และแผนภาพที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของ
 ค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่
 ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 3 เซลล์ ทွยการทดสอบสารูปสถิติไคสแควร์ ผล
 ปรากฏว่าเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังของเซลล์ที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 มีขนาดเท่ากับ 1, 2, 3,
 4 และ 5 ค่าไคสแควร์จากการทดสอบสารูปสถิติมีค่าเท่ากับ 10, 180.9, 3,650.8,
 1,113.7, 588.0 และ 560.3 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามึนัยสำคัญทางสถิติที่อัตราความคลาด
 เคลื่อนที่ระบุทั้งในระดับ .05 และ .01 ในทุกกรณี

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าโคสมอวิทีที่คำนวณจากความถี่ที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอคพันธ์
ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า $E_{ij} \leq 5$ จำนวน 2 เซลล์

ชั้นที่	ค่าสถิติทดสอบ	ค่าความถี่ที่คาดหวัง	ความถี่ที่สังเกตได้เมื่อกำหนดให้ E_{ij} มีค่าเป็น				
			1,1	2,2	3,3	4,4	5,5
1	น้อยกว่า .20	380.6	411	263	362	369	399
2	.21 - .40	344.4	151	446	363	377	260
3	.41 - .60	311.6	191	318	302	223	408
4	.61 - .80	282.0	123	243	254	355	266
5	.81 - 1.00	255.2	406	215	244	204	209
6	1.01 - 1.20	230.9	321	303	304	256	226
7	1.21 - 1.40	208.9	379	215	146	192	256
8	1.41 - 1.60	189.0	185	188	190	175	180
9	1.61 - 1.80	171.0	140	132	126	142	184
10	1.81 - 2.00	154.8	201	164	286	179	115
11	2.01 - 2.20	140.0	364	220	98	117	182
12	2.21 - 2.40	126.7	95	69	133	203	122
13	2.41 - 2.60	114.6	142	98	108	65	78
14	2.61 - 2.80	103.7	180	84	59	135	165
15	2.81 - 3.00	93.9	25	247	209	93	102
16	3.00 - 3.20	84.9	108	58	68	84	64
17	3.21 - 3.40	76.9	35	103	64	85	97
18	3.41 - 3.60	69.5	54	30	84	82	54
19	3.61 - 3.80	62.9	58	69	39	53	61
20	3.81 - 4.00	56.9	25	74	82	83	54
21	4.01 - 4.20	51.5	27	36	50	39	73
22	4.21 - 4.40	46.6	42	61	35	52	48
23	4.41 - 4.60	42.2	13	18	27	44	9
24	4.61 - 4.80	38.2	40	61	26	34	39
25	4.81 - 5.00	34.6	23	1	51	49	48
26	5.01 - 5.20	31.2	17	28	22	35	24
27	5.21 - 5.40	28.2	-	39	23	28	33
28	5.41 - 5.60	25.6	26	11	44	9	18
29	5.61 - 5.80	23.2	32	6	18	27	26
30	5.81 - 6.00	20.9	1	39	11	21	31
31	6.01 - 6.20	19.0	7	15	14	19	12
32	6.21 - 6.40	17.2	20	11	27	16	24
33	6.41 - 6.60	15.5	10	-	13	17	21
34	6.61 - 6.80	14.0	4	25	14	15	3
35	6.81 - 7.00	12.7	14	9	5	6	12
36	7.01 - 7.20	11.5	1	17	11	20	2
37	7.21 - 7.40	10.4	18	11	19	9	3
38	7.41 - 7.60	9.4	13	1	9	7	12
39	7.61 - 7.80	8.5	-	-	5	5	7
40	7.81 - 8.00	7.7	14	3	10	12	7
41	8.01 - 8.20	7.0	1	19	2	11	9
42	8.21 - 8.40	6.3	7	5	4	6	6
43	8.41 - 8.60	5.7	17	3	9	6	5
44	8.61 - 8.80	55.2	-	1	4	1	4
45	มากกว่า 8.80	49.1	59	41	26	40	42



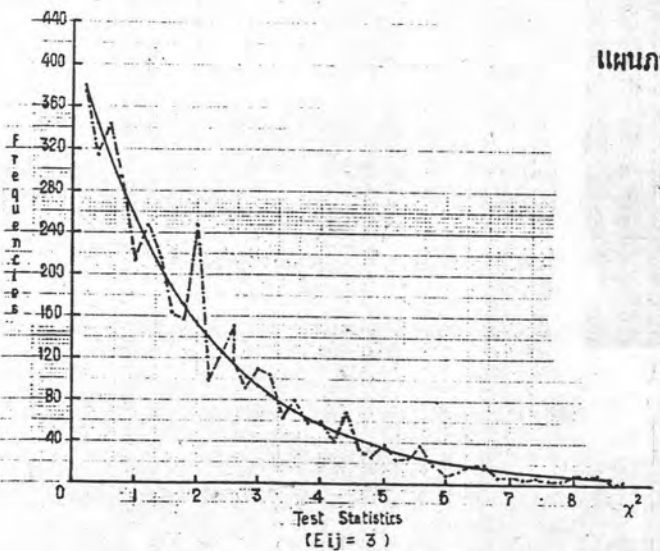
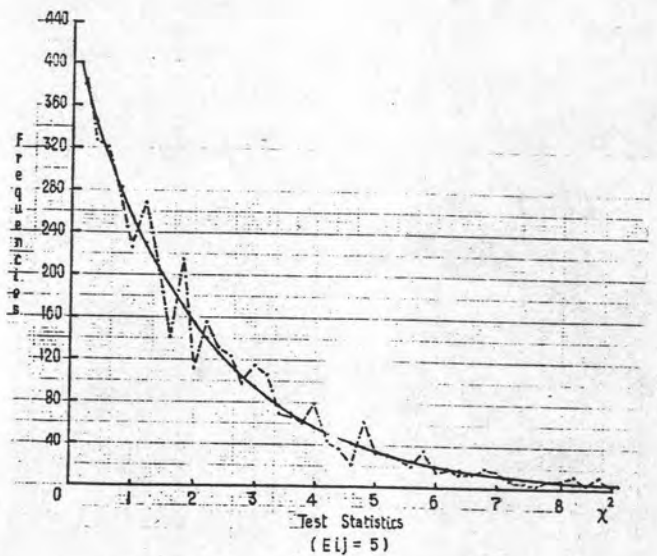
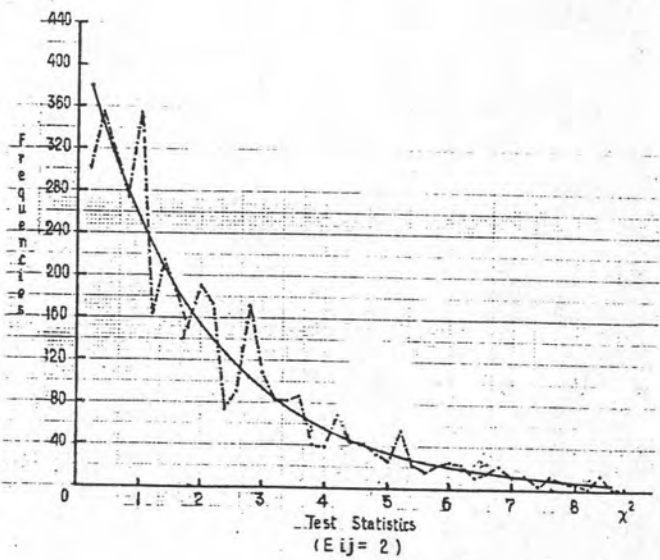
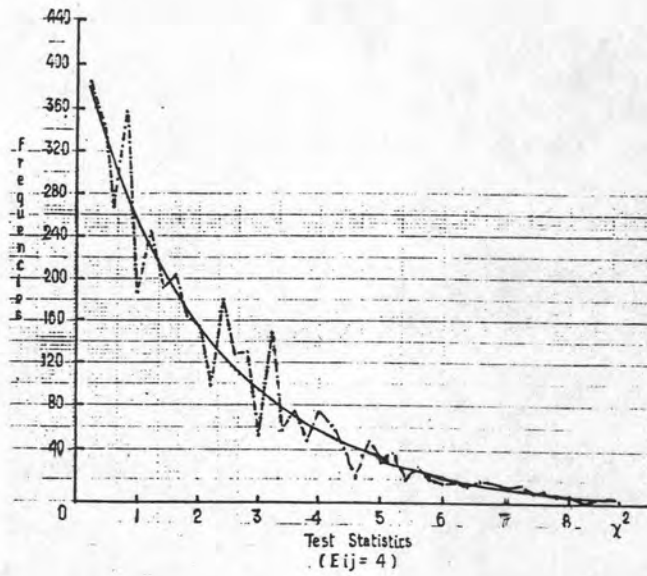
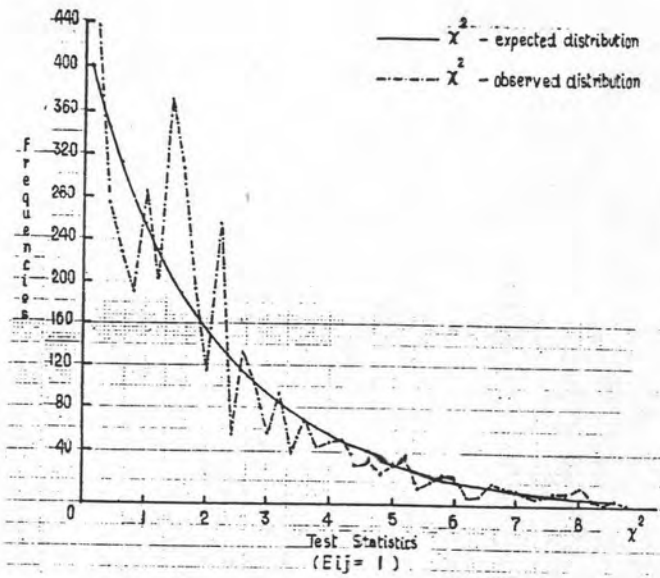
แผนภาพที่ 5

เปรียบเทียบการแจกแจงของสถิติทดสอบ
ไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์
ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่มเมื่อ
ค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5
จำนวน 2 เซลล์

จากตารางที่ 5 และแผนภาพที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 2 เซลล์ ควบกับการทดสอบสารูปสถิติไคสแควร์ ผลปรากฏว่าเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังของเซลล์ที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 มีขนาดเท่ากับ 1, 2, 3, 4 และ 5 ค่าไคสแควร์จากการทดสอบสารูปสถิติ มีค่าเท่ากับ 1, 233.5, 669.2, 443.9, 211.4 และ 239.8 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีความสำคัญทางสถิติที่อัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุทั้งในระดับ .05 และ .01 ในทุกกรณี

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความถี่ที่คาดหวังของค่าโศกแคววที่ได้ตามทฤษฎีกับความถี่ที่สังเกตได้จากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่ม เมื่อกำหนดค่า E_{ij} 45 จำนวน 1 เซลล์

ชั้นที่	ค่าสถิติทดสอบ	ค่าความถี่ที่คาดหวัง	ความถี่ที่สังเกตได้เมื่อกำหนดค่า E_{ij} มีค่าเป็น				
			1	2	3	4	5
1	น้อยกว่า .20	380.6	437	302	374	385	384
2	.21 - .40	344.4	275	355	314	345	327
3	.41 - .60	311.6	228	315	344	267	322
4	.61 - .80	282.0	191	274	293	357	274
5	.81 - 1.00	255.2	286	355	213	187	226
6	1.01 - 1.20	230.9	203	164	248	244	269
7	1.21 - 1.40	208.9	371	215	216	191	214
8	1.41 - 1.60	189.0	307	185	164	205	142
9	1.61 - 1.80	171.0	193	150	157	164	215
10	1.81 - 2.00	154.8	115	191	248	155	111
11	2.01 - 2.20	140.0	256	174	99	99	156
12	2.21 - 2.40	126.7	55	74	126	131	131
13	2.41 - 2.60	114.6	133	91	151	128	123
14	2.61 - 2.80	103.7	101	173	92	130	98
15	2.81 - 3.00	93.9	56	109	110	53	115
16	3.01 - 3.20	84.9	94	83	104	149	106
17	3.21 - 3.40	76.9	39	82	62	57	69
18	3.41 - 3.60	69.5	68	87	80	75	66
19	3.61 - 3.80	62.9	45	40	58	48	60
20	3.81 - 4.00	56.9	49	39	59	73	79
21	4.01 - 4.20	51.5	51	70	41	62	44
22	4.21 - 4.40	46.6	33	43	69	41	37
23	4.41 - 4.60	42.2	36	41	34	21	22
24	4.61 - 4.80	38.2	26	32	25	48	62
25	4.81 - 5.00	34.6	32	25	38	33	32
26	5.01 - 5.20	31.2	38	55	24	38	31
27	5.21 - 5.40	28.2	14	22	25	19	28
28	5.41 - 5.60	25.6	21	16	37	30	20
29	5.61 - 5.80	23.2	25	21	19	20	36
30	5.81 - 6.00	20.9	24	25	9	17	16
31	6.01 - 6.20	19.0	8	24	13	17	18
32	6.21 - 6.40	17.2	9	11	18	14	14
33	6.41 - 6.60	15.5	19	15	19	19	14
34	6.61 - 6.80	14.0	16	22	7	18	19
35	6.81 - 7.00	12.7	13	11	7	14	17
36	7.01 - 7.20	11.5	9	13	5	15	8
37	7.21 - 7.40	10.4	8	4	7	8	6
38	7.41 - 7.60	9.4	11	13	5	9	4
39	7.61 - 7.80	8.5	11	8	5	7	8
40	7.81 - 8.00	7.7	16	4	9	7	8
41	8.01 - 8.20	7.0	5	2	9	2	13
42	8.21 - 8.40	6.3	2	14	10	4	4
43	8.41 - 8.60	5.7	6	2	2	5	12
44	8.61 - 8.80	5.2	1	3	5	4	2
45	มากกว่า 8.80	49.1	64	46	46	35	38



แผนภาพที่ 6 เปรียบเทียบการแจกแจงของสถิติทดสอบไคสแควร์สำหรับทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัดส่วนของประชากร 3 กลุ่มเมื่อกำหนดที่คาดหวังค่ากว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์

จากตารางที่ 6 และแผนภาพที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของค่าสถิติทดสอบไคสแควร์กับลักษณะการแจกแจงไคสแควร์ตามทฤษฎี เมื่อกำหนดขนาดค่าความถี่ที่คาดหวังต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 จำนวน 1 เซลล์ ทวิการทดสอบสารูปสถิติไคสแควร์ ผลปรากฏว่าเมื่อค่าความถี่ที่คาดหวังของเซลล์ที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 มีขนาดเท่ากับ 1, 2, 3, 4 และ 5 ค่าไคสแควร์จากการทดสอบสารูปสถิติ มีค่าเท่ากับ 522.8, 255.8, 169.1, 203.8, 131.4 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามันมีนัยสำคัญทางสถิติที่อัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุทั้งในร้อยละ .05 และ .01 ในทุกกรณี