รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชบัญชา. การวิเคราะห์สถิติ:สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ทรงศิริ แต้สมบัติ. การวิเคราะห์ความถดถอย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

ธีระพร วีระถาวร. ความน่าจะเป็นกับการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วิทยพัฒน์, 2539.

สุพล ดุรงค์วัฒนา. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวางแผนการทดลองขั้นสูง. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

สุรพล อุปดิสกุล. สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สหมิตรออฟเซท, 2526.

สุรศักดิ์ จินตรัตน์.การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาข้อมูลผิดปกติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวางแผนการทดลองโดยใช้อำนาจการทดสอบ.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2531

อรไท สงวนสินธ์. การเปรียบเทียบการทดสอบเอฟและการทดสอบมอนติคาร์โลด้วยอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นสำหรับแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ภาษาอังกฤษ

Andreas,Krasue and M. The Basics of S and S-Plus. New York : Spinger Verlag, 2000.

Barnette, V. and Lewis , T. Outliers In Statistical Data. New York : John Wiley and Sons., 1979

Carroll, R.J.Two Examples of Transformation When There Are Possible Outliers.Applied Statistics.31(1982): 149 - 152

Cochran,W.G.,and Cox,G.M. Experimental Design. New York : John Hiley and Sons, 1976.

Dean, A.M. and Voss, D.T. Design and Analysis of Experiments. New York : Spinger Verlag, 1999.

Hawlins . D.M. Identification of Outliers. London : Chapman and Hall.,1980

Lilliefors,H.W..On The Kolmogorov-Smirnov Test for Normality With Mean and Variance Unknown.Journal of The American Statistical Association.62(1967) : 399-402

Marascuilo & McSweewey. Nonparametric and Distribution-Free Methods for The Social Sciences. New York : Spinger Verlag, 1977.

Massey,F.J. The Kolmogorov-Smirnov Test for Goodness of Fit. Journal of The American Statistical Association.46(1968) : 68-78

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างการสร้างอิทธิพลของวิธีทดลอง

1. กรณีที่จำนวนวิธีทดลอง (k) เท่ากับ 3 จำนวนซ้ำในแต่ละวิธีทดลอง (n) เท่ากับ 5 และความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองแตกต่างกันน้อย ค่า ϕ อยู่ระหว่าง [0,1.5)

ถ้า ϕ =0.8 สามารถกำหนดอิทธิพลของวิธีทดลองได้ตามการคำนวณ

$$\phi = D\sqrt{\frac{n}{2k\sigma^2}}$$

จะได้ดังนี้

ค่า ϕ	σ^2	D	อิทธิพลของวิธีทดลอง τ_i
0.8	225	13.15	$\tau_1 = -6.6, \tau_2 = 0, \tau_3 = 6.6$
	400	17.53	$\tau_1 = -8.8, \tau_2 = 0, \tau_3 = 8.8$
	625	21.91	$\tau_1 = -10.96, \tau_2 = 0, \tau_3 = 10.96$

2. กรณีที่จำนวนวิธีทดลอง (k) เท่ากับ 4 จำนวนซ้ำในแต่ละวิธีทดลอง (n) เท่ากับ 6และความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองแตกต่างกันปานกลาง ค่า ϕ อยู่ระหว่าง [1.5,3.0)

ถ้า ϕ =1.8 สามารถกำหนดอิทธิพลของวิธีทดลองได้ตามการคำนวณ

$$\phi = \frac{D}{2}\sqrt{\frac{n}{k\sigma^2}}$$

จะได้ดังนี้

ค่า ϕ	σ^2	D	อิทธิพลของวิธีทดลอง τ_i
1.8	225	44.09	$\tau_1 = -11.02, \tau_2 = -11.02, \tau_3 = 11.02, \tau_4 = 11.02$
	400	58.79	$\tau_1 = -14.7, \tau_2 = -14.7, \tau_3 = 14.7, \tau_4 = 14.7$
	625	73.48	$\tau_1 = -18.37, \tau_2 = -18.37, \tau_3 = 18.37, \tau_4 = 18.37$

3. กรณีที่จำนวนวิธีทดลอง (k) เท่ากับ 5 จำนวนซ้ำในแต่ละวิธีทดลอง (n) เท่ากับ 7 และความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองแตกต่างของวิธีทดลองแตกต่างกันมากค่า ϕ อยู่ระหว่าง [1.5,3.0)

ถ้า ϕ =3.2สามารถกำหนดอิทธิพลของวิธีทดลองได้ตามการคำนวณ

$$\phi = \frac{D}{2}\sqrt{\frac{n}{k\sigma^2}}$$

จะได้ดังนี้

ค่า ϕ	σ^2	**D**	**อิทธิพลของวิธีทดลอง** τ_i
3.2	225	81.13	$\tau_1 = -20.28, \tau_2 = -20.28, \tau_3 = 0, \tau_4 = 20.28, \tau_5 = 20.28$
	400	108.18	$\tau_1 = -27.05, \tau_2 = -27.05, \tau_3 = 0, \tau_4 = 27.05, \tau_5 = 27.05$
	625	135.22	$\tau_1 = -33.80, \tau_2 = -33.80, \tau_3 = 0, \tau_4 = 33.80, \tau_5 = 33.80$

ภาคผนวก ข

ตาราง ข1 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	95	117	144	181	256	449	444	390
	40%	57	76	110	150	199	455	434	336
	50%	32	45	84	133	195	447	408	288
น้อย	30%	61	88	114	153	201	446	431	370
	40%	43	57	86	136	192	461	417	292
	50%	22	38	70	110	203	466	396	239
ปานกลาง	30%	35	47	83	121	171	442	410	290
	40%	9	26	49	99	169	445	359	221
	50%	7	16	41	83	200	454	337	180
มาก	30%	5	18	39	75	150	425	366	195
	40%	4	6	18	59	176	448	282	151
	50%	1	6	17	57	202	450	247	101

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข2 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	30	43	74	127	177	386	428	360
	40%	17	25	32	44	93	377	389	277
	50%	9	13	26	41	112	426	365	218
น้อย	30%	23	38	50	73	118	386	415	316
	40%	13	22	32	48	102	404	372	230
	50%	7	15	27	50	112	419	327	187
ปานกลาง	30%	11	18	27	42	70	387	368	228
	40%	2	6	14	29	90	407	317	151
	50%	1	5	10	26	151	409	275	125
มาก	30%	0	1	8	21	64	384	304	154
	40%	1	1	6	16	139	388	218	88
	50%	0	0	6	20	185	406	204	59

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข3 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	93	123	159	212	272	456	441	373
	40%	42	59	94	134	195	451	442	320
	50%	16	39	73	116	186	457	416	273
น้อย	30%	64	93	134	171	239	450	452	354
	40%	23	44	83	128	191	443	421	277
	50%	7	21	59	109	190	458	392	213
ปานกลาง	30%	28	48	88	130	184	438	413	286
	40%	4	19	40	91	188	451	370	205
	50%	3	10	35	72	185	445	328	147
มาก	30%	0	6	21	67	129	423	388	213
	40%	2	6	18	41	142	432	315	115
	50%	0	1	6	35	167	447	258	98

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข4 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	25	38	56	111	197	388	428	363
	40%	18	25	48	63	112	394	404	288
	50%	7	16	29	44	86	417	378	222
น้อย	30%	21	29	52	87	151	382	428	338
	40%	8	15	30	57	94	398	377	226
	50%	4	9	27	38	98	420	335	169
ปานกลาง	30%	6	12	21	40	72	386	403	267
	40%	2	6	12	24	63	407	341	147
	50%	0	0	6	20	122	427	282	107
มาก	30%	0	4	19	30	65	386	347	165
	40%	0	1	2	10	95	381	273	99
	50%	0	0	4	13	136	425	204	52

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข5 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	74	126	151	206	287	475	461	418
	40%	30	44	87	141	214	473	443	337
	50%	11	23	59	113	168	450	425	271
น้อย	30%	55	87	118	173	259	456	467	376
	40%	16	35	69	126	198	450	429	300
	50%	6	17	46	103	194	462	392	228
ปานกลาง	30%	21	40	72	117	187	452	420	296
	40%	3	8	27	81	152	439	393	233
	50%	2	4	20	56	161	453	339	141
มาก	30%	4	10	28	66	131	439	374	213
	40%	2	7	17	45	136	441	302	124
	50%	0	4	11	41	141	454	236	75

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข6 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	36	56	82	131	231	414	453	375
	40%	10	22	42	69	127	409	422	285
	50%	0	10	21	42	93	434	373	212
น้อย	30%	19	28	47	95	163	397	437	351
	40%	7	15	36	56	102	412	391	236
	50%	1	6	19	42	96	442	342	160
ปานกลาง	30%	4	15	25	41	81	362	402	252
	40%	0	2	12	26	67	402	340	172
	50%	0	2	8	20	87	432	270	98
มาก	30%	2	4	16	25	55	375	357	198
	40%	1	3	5	14	67	405	262	89
	50%	0	0	2	17	115	424	213	51

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข7 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	42	66	100	142	213	446	454	380
	40%	17	37	64	104	158	443	421	296
	50%	8	18	44	75	137	444	422	238
น้อย	30%	33	51	72	126	181	446	451	353
	40%	16	31	57	115	180	439	402	237
	50%	1	9	30	74	141	463	370	201
ปานกลาง	30%	10	20	45	81	137	435	421	282
	40%	3	8	21	48	120	430	352	188
	50%	1	3	14	50	134	444	313	129
มาก	30%	4	10	30	68	136	432	341	184
	40%	0	1	6	34	113	425	304	113
	50%	0	0	4	17	123	452	247	72

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข8 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=3 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	16	24	33	60	111	354	429	337
	40%	6	13	22	38	64	378	389	234
	50%	3	5	15	34	53	432	336	169
น้อย	30%	13	22	31	47	91	343	414	288
	40%	5	7	19	38	56	388	378	220
	50%	1	3	11	23	58	417	319	132
ปานกลาง	30%	6	14	20	34	61	351	390	228
	40%	0	2	6	18	40	385	315	123
	50%	0	2	3	18	58	436	260	100
มาก	30%	0	1	6	15	63	375	329	146
	40%	0	2	3	12	63	403	240	75
	50%	0	0	1	7	86	439	185	51

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข9 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	95	132	175	221	281	441	404	307
	40%	38	74	111	166	251	455	412	263
	50%	17	32	76	138	255	453	366	185
น้อย	30%	57	99	145	199	259	453	422	272
	40%	13	31	70	130	244	424	369	216
	50%	2	16	52	118	269	446	321	158
ปานกลาง	30%	17	36	83	159	244	445	358	187
	40%	5	10	37	82	240	448	299	127
	50%	1	8	23	70	270	448	238	90
มาก	30%	2	7	28	90	220	415	267	112
	40%	0	0	7	44	233	439	173	59
	50%	0	1	6	21	203	441	163	42

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข10 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	43	66	94	116	183	385	371	262
	40%	13	31	55	84	167	408	340	192
	50%	10	26	42	71	214	430	293	113
น้อย	30%	31	50	72	105	167	401	349	205
	40%	9	19	43	71	185	418	298	145
	50%	2	5	18	44	188	423	266	119
ปานกลาง	30%	7	18	36	63	158	396	299	133
	40%	1	3	22	48	195	421	208	78
	50%	0	1	6	34	227	438	198	59
มาก	30%	0	6	17	47	171	387	196	62
	40%	1	3	9	23	218	415	138	36
	50%	0	0	4	17	219	439	99	29

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข11 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	75	105	159	211	272	435	434	338
	40%	26	48	93	149	227	457	411	245
	50%	5	23	41	105	185	437	352	189
น้อย	30%	41	77	122	183	260	436	417	277
	40%	11	27	50	104	191	438	383	219
	50%	4	15	42	88	189	453	342	139
ปานกลาง	30%	11	30	62	121	208	439	364	204
	40%	2	6	18	69	183	445	314	117
	50%	0	1	10	48	177	455	254	84
มาก	30%	2	6	13	70	174	430	301	114
	40%	1	2	6	33	142	426	215	63
	50%	0	0	1	29	172	446	165	33

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข12 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	30	48	75	101	158	390	388	262
	40%	11	18	40	69	113	388	331	165
	50%	5	11	26	55	108	409	290	126
น้อย	30%	22	42	64	104	146	396	358	209
	40%	4	13	31	62	113	415	297	122
	50%	4	8	17	59	116	434	252	80
ปานกลาง	30%	5	15	26	55	111	396	302	123
	40%	1	4	14	42	91	408	237	84
	50%	0	1	5	32	128	447	197	42
มาก	30%	1	2	18	47	95	391	238	75
	40%	0	0	2	20	97	425	160	29
	50%	0	0	2	15	117	443	129	13

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข13 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	40	78	129	198	273	459	444	335
	40%	16	34	78	135	219	450	407	251
	50%	4	13	38	89	186	450	367	193
น้อย	30%	28	67	109	178	257	442	429	308
	40%	6	25	56	114	203	441	392	225
	50%	0	7	16	64	190	444	337	150
ปานกลาง	30%	10	20	53	112	202	420	399	233
	40%	3	3	17	59	168	432	334	124
	50%	0	0	4	35	161	447	274	82
มาก	30%	1	4	16	67	179	431	349	121
	40%	0	0	3	20	125	423	243	57
	50%	0	0	2	24	148	439	180	35

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข14 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	18	23	38	68	108	339	361	206
	40%	3	8	17	35	61	369	285	122
	50%	0	3	11	26	54	401	232	60
น้อย	30%	4	14	32	56	91	325	319	169
	40%	1	7	14	37	65	375	275	93
	50%	2	3	8	17	60	420	195	54
ปานกลาง	30%	0	3	13	32	51	333	280	113
	40%	0	0	0	11	42	387	219	61
	50%	0	0	2	10	47	422	156	23
มาก	30%	0	0	2	18	49	351	214	55
	40%	0	0	1	3	44	399	141	17
	50%	0	0	0	2	83	436	82	10

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข15 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	23	49	83	115	168	393	388	268
	40%	6	9	25	69	122	395	364	159
	50%	0	3	13	41	110	419	303	94
น้อย	30%	9	26	48	82	134	393	393	256
	40%	3	10	27	54	108	405	330	145
	50%	2	2	9	32	84	429	294	84
ปานกลาง	30%	2	8	23	56	100	395	352	172
	40%	0	1	10	32	91	412	276	76
	50%	0	0	2	20	99	439	209	35
มาก	30%	0	1	6	30	86	396	282	93
	40%	0	0	2	10	67	405	214	32
	50%	0	0	0	7	73	425	131	18

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง 16 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=4 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	14	25	41	63	107	335	382	231
	40%	3	6	16	29	56	348	284	104
	50%	0	2	5	16	45	404	247	69
น้อย	30%	5	11	21	42	84	344	358	174
	40%	0	1	11	27	54	376	282	101
	50%	0	0	3	15	48	412	229	53
ปานกลาง	30%	3	7	11	26	58	346	306	118
	40%	0	0	4	20	46	392	198	43
	50%	0	0	3	15	55	439	149	22
มาก	30%	0	1	3	15	42	351	230	65
	40%	0	1	1	6	51	403	156	14
	50%	0	0	0	2	55	436	90	4

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข17 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	76	122	174	231	284	434	413	290
	40%	28	45	89	154	239	442	378	206
	50%	4	15	44	99	189	444	331	152
น้อย	30%	30	77	121	188	273	436	385	234
	40%	6	26	54	122	205	419	347	163
	50%	2	11	29	84	208	453	285	104
ปานกลาง	30%	7	22	58	114	202	416	317	146
	40%	1	8	26	86	204	447	273	94
	50%	0	1	14	57	198	443	204	59
มาก	30%	1	3	13	57	183	402	241	73
	40%	0	0	4	32	169	447	177	44
	50%	0	0	2	15	170	453	133	23

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข18 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=5 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	52	71	109	150	200	384	354	206
	40%	13	29	63	100	161	399	274	126
	50%	6	12	29	76	131	417	250	94
น้อย	30%	34	51	90	134	172	387	286	121
	40%	9	16	36	67	118	403	257	82
	50%	4	6	22	76	171	445	191	52
ปานกลาง	30%	5	16	41	93	139	397	239	80
	40%	0	0	8	52	131	422	169	40
	50%	0	1	4	30	124	440	136	23
มาก	30%	0	3	9	50	115	412	171	31
	40%	0	1	5	23	114	427	114	12
	50%	0	0	2	13	130	424	60	10

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข19 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	25	63	109	156	239	416	402	258
	40%	11	26	47	94	166	415	339	187
	50%	1	8	20	58	128	441	310	119
น้อย	30%	17	41	78	133	217	420	369	221
	40%	6	10	24	73	155	422	303	122
	50%	0	3	12	54	143	440	262	66
ปานกลาง	30%	1	17	35	82	132	393	338	150
	40%	0	3	9	48	138	417	254	59
	50%	0	0	3	37	127	447	174	27
มาก	30%	0	1	6	30	110	388	240	56
	40%	0	0	3	17	91	425	176	20
	50%	0	0	0	6	87	438	67	3

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข20 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=6 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	21	37	70	117	176	389	360	210
	40%	7	15	37	67	115	393	302	122
	50%	1	4	14	43	89	412	239	64
น้อย	30%	11	28	50	83	142	379	341	139
	40%	0	9	24	55	107	396	268	67
	50%	1	1	13	35	95	420	199	43
ปานกลาง	30%	2	4	16	49	100	377	270	93
	40%	0	0	4	25	67	403	200	36
	50%	0	0	2	17	80	449	119	14
มาก	30%	0	2	8	25	62	372	193	38
	40%	0	0	0	9	73	415	111	7
	50%	0	0	0	6	87	438	67	3

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข21 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	32	52	94	153	223	405	376	244
	40%	2	5	22	69	137	403	344	154
	50%	0	5	15	53	138	454	286	86
น้อย	30%	9	35	70	121	185	411	353	192
	40%	1	8	25	67	145	416	308	101
	50%	0	2	8	38	126	432	238	58
ปานกลาง	30%	1	5	20	68	143	396	316	132
	40%	0	2	8	30	107	431	241	55
	50%	0	0	2	27	106	449	176	30
มาก	30%	0	0	5	38	106	391	273	61
	40%	0	0	0	14	84	424	160	18
	50%	0	0	1	8	84	443	107	6

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข22 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=7 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	8	14	24	52	133	350	316	151
	40%	1	3	21	32	64	366	236	73
	50%	0	1	1	7	42	387	174	21
น้อย	30%	2	9	16	45	88	354	283	117
	40%	0	3	7	21	47	382	187	30
	50%	0	0	2	15	40	406	135	14
ปานกลาง	30%	1	3	9	31	55	344	199	61
	40%	0	0	0	12	40	392	146	17
	50%	0	0	0	5	44	430	80	5
มาก	30%	0	0	2	17	35	365	117	19
	40%	0	0	0	5	38	426	94	3
	50%	0	0	1	1	36	440	70	0

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข23 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 5%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	19	40	69	123	187	395	377	245
	40%	1	7	21	68	144	395	328	125
	50%	0	1	9	33	115	433	262	61
น้อย	30%	6	23	38	81	156	395	365	194
	40%	0	2	14	47	122	406	281	93
	50%	0	1	7	32	115	433	227	46
ปานกลาง	30%	2	5	21	57	124	382	322	128
	40%	0	0	4	15	87	407	239	46
	50%	0	0	1	14	86	442	153	24
มาก	30%	0	1	2	33	101	385	244	56
	40%	0	0	0	12	68	418	161	16
	50%	0	0	0	6	80	432	82	3

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ตาราง ข24 แสดงจำนวนของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูลในการแปลงข้อมูลแต่ละวิธีเมื่อ k=5 และ n=8 และจำนวนค่าผิดปกติเท่ากับ 10%

ความแตกต่างของวิธีทดลอง	สัมประสิทธิ์การแปรผัน(C.V.%)	λ							
		$\lambda=-2.0$	$\lambda=-1.5$	$\lambda=-1.0$	$\lambda=-0.5$	$\lambda=0.0$	$\lambda=0.5$	$\lambda=1.5$	$\lambda=2.0$
ไม่แตกต่าง	30%	1	9	22	40	88	317	282	125
	40%	0	3	11	30	60	368	211	43
	50%	0	0	1	7	36	407	142	20
น้อย	30%	2	7	18	37	76	303	285	87
	40%	0	0	7	30	59	387	178	28
	50%	0	0	1	9	44	413	123	12
ปานกลาง	30%	1	3	10	31	62	323	196	50
	40%	0	0	1	11	44	414	108	7
	50%	0	0	1	4	47	419	66	3
มาก	30%	0	0	1	7	35	342	130	11
	40%	0	0	0	2	34	414	89	3
	50%	0	0	0	0	36	428	60	2

หมายเหตุ จำนวนรอบการทดลองในแต่ละสถานการณ์เท่ากับ 500

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม S-PLUS 2000 ที่ใช้ในการวิจัย

ฟังก์ชัน	หน้าที่การทำงาน
dim	กำหนดมิติของตัวแปรสำหรับเก็บข้อมูล
array(c(),dim)	ตัวแปรสำหรับการเก็บข้อมูล
rnorm	สร้างตัวเลขที่มีการแจกแจงแบบปกติ
pnorm	แสดงค่าความน่าจะเป็นสะสมของการแจกแจงแบบปกติ
mean	คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูล
stdev	คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
dig	การกำหนดตำแหน่งของทศนิยมที่ต้องการ
round(a,dig)	การปัดเศษของตัวเลข a โดยจะใช้คู่กับ dig
sum	คำนวณผลรวมของข้อมูล
ifelse	การเลือกชุดข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
abs	คำนวณค่าสัมบูรณ์ของตัวเลข
sqrt	คำนวณค่ารากที่สองของตัวเลข
1-pf(....,df1df2)	ค่า p-value ของการทดสอบเอฟ
function(x)	กำหนดฟังก์ชันตามที่ต้องการ

ตารางแสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆของโปรแกรม S-PLUS 2000

สัญลักษณ์	ความหมาย
k	จำนวนวิธีทดลอง
n	จำนวนซ้ำในการทดลอง
Mean	ค่าเฉลี่ยรวม
sd	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมารตฐานของข้อมูลตอบสนอง
per.out	ค่าร้อยละของจำนวนค่าผิดปกติ
D.alpha	ค่าวิกฤตของการทดสอบ Lilliefor
before	จำนวนค่าผิดปกติก่อนการแปลงข้อมูล
loops	จำนวนรอบในแต่ละสถานการณ์
count.Homo	ตัวแปรเก็บจำนวนข้อมูลที่มีความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูล
count.normal	ตัวแปรเก็บจำนวนข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติภายหลังการแปลงข้อมูล
count.loop	ตัวแปรเก็บจำนวนชุดข้อมูลที่ยังคงมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากันภายหลังการแปลงข้อมูล
error	ตัวแปรเก็บความคลาดเคลื่อนที่สร้างขึ้น
tr	อิทธิพลของวิธีทดลอง

ตารางแสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆของโปรแกรม S-PLUS 2000 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
y	ข้อมูลตอบสนองที่สร้างขึ้นตามขอบเขตการวิจัย
F.levene	ค่าสถิติทดสอบของ Levene
p.levene	ค่า p-value ของการทดสอบ Levene
positive	ตัวแปรสำหรับตรวจสอบข้อมูลค่าบวก
D	ค่าสถิติทดสอบของ Lilliefor
total.lambda	ตัวแปรสำหรับเก็บค่าเลขยกกำลังของการแปลงข้อมูล
transform	ฟังก์ชันการแปลงข้อมูลที่สร้างขึ้น
data.transform	ข้อมูลตอบสนองภายหลังการแปลงข้อมูล
counter	ตัวแปรสำหรับตรวจสอบความสำเร็จในการแปลงข้อมูล
Ft.levene	ค่าสถิติทดสอบของ Levene ภายหลังการแปลงข้อมูล
p.value.Lt	ค่า p-value ของสถิติทดสอบของ Levene ภายหลังการแปลงข้อมูล
Dt	ค่าสถิติทดสอบของ Lilliefor ภายหลังการแปลงข้อมูล
F.cal	ค่าสถิติทดสอบ F ของข้อมูลภายหลังการแปลงข้อมูล
p.value.Ft	ค่า p-value ของสถิติทดสอบ F ภายหลังการแปลงข้อมูล
p.p.outliers	ค่าสัดส่วนของจำนวนค่าผิดปกติที่ลดลงภายหลังการแปลงข้อมูล
power.normal	ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติภายหลังการแปลงข้อมูล
complete.loop	จำนวนชุดข้อมูลที่ยังคงมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากัน ภายหลังการแปลงข้อมูล
power.F0.01	ค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างของการทดสอบ F
power.F0.05	ค่าอำนาจการทดสอบของการทดสอบ F

โปรแกรมการแก้ไขปัญหาข้อมูลผิดปกติสำหรับแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด

(* กำหนดค่าต่างๆตามขอบเขตการวิจัย ***)**

```
k <- 3
n <- 5
D.alpha <- 0.220
dd <- c(0,0,0,20.20,26.94,33.67,37.34,49.79,62.23,53.53,71.37,89.21)
sd <- c(15,20,25,15,20,25,15,20,25,15,20,25)
loops <- 500
per.out <- 10
before <- round((per.out/100)*(k*n))
```

(* ประกาศตัวแปรสำหรับการเก็บผลการวิจัย ***)**

```
# Keep Number of Outliers After Transformation
after.outlier <- array(,dim=c(loops,8))
# Keep Number of Normality
Normal <- array(,dim=c(loops,8))
# Keep Number of Homogeneity of Variance
count.Homo <- array(,dim=c(loops,8))
# Keep p-value of F-Test After Transformation
p.value.Ft <- array(,dim=c(loops,8))
# Count the completely assumption loops
count.loop <- array(,dim=c(loops,8))
```

(* เริ่มต้นการทำงานของโปรแกรม ****)**

```
 for (var in 1:12)
    {
     for (loop in 1:loops)
          {
```

```
repeat
{ # Homo2
    repeat
   { # normal2
        repeat
        { # check
            repeat
            { # Homo
                repeat
                { # normal
                    repeat
                    { #positive data
                     # Generate Error Normality
                     er1 <- array(rnorm(n,0,sd[var]),dim=c(n,1))
                     er2 <- array(rnorm(n,0,sd[var]),dim=c(n,1))
                     er3 <- array(rnorm(n,0,sd[var]),dim=c(n,1))
                     # Define Treatment Effect
                     d <- dd[var]
                     tr <- c(-d/2,0,d/2)
                     # Generate Data Observation
                     Mean <- 50
                     y1 <- array(,dim=c(n,1))
                     y2 <- array(,dim=c(n,1))
                     y3 <- array(,dim=c(n,1))
                     for(i in 1:n)
                     {
                         y1[i] <- Mean+tr[1]+er1[i]
                         y2[i] <- Mean+tr[2]+er2[i]
                         y3[i] <- Mean+tr[3]+er3[i]
                      }
                     y <- matrix(c(y1,y2,y3),n,k)
```

```
# Checking Positive Data
positive <- 0
for(i in 1:n)
    {
      for(j in 1:k)
          {
            if(y[i,j] > 0) positive <- positive+1
          }
      }
    if(positive == (k*n)) break
} #positive data
#Checking Normality By Lilliefor
MU <- mean(y)
SD <- stdev(y)
sort.y <- sort(y)
Fxi <- array(,dim=c(k*n))
Sxi <- array(,dim=c(k*n))
for(i in 1:(k*n))
    {
      Fxi[i] <- pnorm(sort.y[i],MU,SD)
      Sxi[i] <- i/(k*n)
    }
      D <- round(max(abs(Fxi-Sxi)),dig=3)
      if(D < D.alpha) break
} #normal
# Levene 's Test For Homogeneity of Variances
mean.y1 <- mean(y1)
mean.y2 <- mean(y2)
mean.y3 <- mean(y3)
x1 <- abs(y1-mean.y1)
```

```
x2 <- abs(y2-mean.y2)
x3 <- abs(y3-mean.y3)

x <- c(x1,x2,x3)
sum.x <- sum(x)
SST <- sum(x^2)-((sum.x^2)/(k*n))
sum.sq.tr1 <- (sum(x1)^2)/n
sum.sq.tr2 <- (sum(x2)^2)/n
sum.sq.tr3 <- (sum(x3)^2)/n
sum.sq.tr <- c(sum.sq.tr1,sum.sq.tr2,sum.sq.tr3)
SSTr <- sum(sum.sq.tr)-((sum.x^2)/(k*n))
SSE <- SST-SSTr
F.levene <- (SSTr/(k-1))/(SSE/(k*(n-1)))
# Calculate p-value of Levene 's Test
p.levene <- round(1-pf(F.levene,k-1,k*(n-1)),dig=3)
if(p.levene > 0.05) break
} # Homo
```

(* การสร้างข้อมูลให้มีค่าผิดปกติ***)**

```
# Detect Outliers
sort.data <- array(,dim=c(1,k*n))
sort.data <-sort(y)
po.q1 <- round((1/4)*(k*n+1))
q1 <- sort.data[po.q1]
po.q3 <- round((3/4)*(k*n+1))
q3 <- sort.data[po.q3]
iqr <- q3-q1
lo <- q1-1.5*iqr
uo <- q3+1.5*iqr
```

```
  # Full option Data
  check <- 0
  for (i in 1:k)
      {
       for(j in 1:n)
          {
            if(y[j,i] < lo) check <- check+1
            if (y[j,i] > uo) check <- check+1
           }
       }
     if(check <= before) break
} # check
# Fill Outliers
if(check < before)
{ # if
before0 <- before-check
# Randomization Process
 a <- array(,dim=c(before0))
 b1 <- array(,dim=c(before0))
 b2 <- array(,dim=c(before0))
 set.a <- c(10:50)
 set.b1 <- c(1,2,3)
 set.b2 <- c(1:n)
 prob.a <- c(1/41)
 prob.b1 <- c(1/3)
 prob.b2 <- c(1/n)
 a <- sample(set.a,size=before0,prob.a)
 b1 <- sample(set.b1,size=before0,prob.b1)
 b2 <- sample(set.b2,size=before0,prob.b2)
```

```
# Define Outliers in Observations
for(i in 1:before0)
  {
   if(b1[i] == 1) { y[b2[i],b1[i]] <- q1-((1.5+(a[i]/100))*iqr) }
   if(b1[i] == 2) { y[b2[i],b1[i]] <- q1-((1.5+(a[i]/100))*iqr) }
   if(b1[i] == 3) { y[b2[i],b1[i]] <- q3+((1.5+(a[i]/100))*iqr)}
  }
 } # if
#Checking Normality By Lilliefor
 MU <- mean(y)
 SD <- stdev(y)
 sort.y <- sort(y)
 Fxi <- array(,dim=c(k*n))
 Sxi <- array(,dim=c(k*n))
 for(i in 1:(k*n))
   {
    Fxi[i] <- pnorm(sort.y[i],MU,SD)
    Sxi[i] <- i/(k*n)
   }
   D <- round(max(abs(Fxi-Sxi)),dig=3)
   if(D < D.alpha) break
} #normal 2
# Levene 's Test For Homogeneity of Variances
mean.y1 <- mean(y[,1])
mean.y2 <- mean(y[,2])
mean.y3 <- mean(y[,3])
x1 <- abs(y[,1]-mean.y1)
x2 <- abs(y[,2]-mean.y2)
x3 <- abs(y[,3]-mean.y3)
x <- c(x1,x2,x3)
```

```
    sum.x <- sum(x)
    SST <- sum(x^2)-((sum.x^2)/(k*n))
     sum.sq.tr1 <- (sum(x1)^2)/n
    sum.sq.tr2 <- (sum(x2)^2)/n
    sum.sq.tr3 <- (sum(x3)^2)/n
    sum.sq.tr <- c(sum.sq.tr1,sum.sq.tr2,sum.sq.tr3)
    SSTr <- sum(sum.sq.tr)-((sum.x^2)/(k*n))
    SSE <- SST-SSTr
    F.levene <- (SSTr/(k-1))/(SSE/(k*(n-1)))
    # Calculate p-value of Levene 's Test
    p.levene <- round(1-pf(F.levene,k-1,k*(n-1)),dig=3)
    if(p.levene > 0.05) break
} # Homo2
```

(* ขั้นตอนการแปลงข้อมูลโดยใช้เลขยกกำลัง ***)**

```
# The Box-Cox of Transfromation
total.lambda <- c(-2,-1.5,-1,-0.5,0,0.5,1.5,2)
data.transform <- array(,dim=c(n,k))
for (L in 1:8)
    {
        lambda <- total.lambda[L]
        transform <- function(x)
            {return((1/lambda)*(x^lambda)-1)}
        ln.transform <- function(x)
            {return(log(x,base=exp(1)))}
        if(lambda==0)
        {
            data.transform <- ln.transform(y)
         }
         else
         {
```

```
    data.transform <- transform(y)
}
counter <- 0
# Check Heterogeneity of Variances After Transformation
y1.t <- data.transform[,1]
y2.t <- data.transform[,2]
y3.t <- data.transform[,3]
mean.y1.t <- mean(y1.t)
mean.y2.t <- mean(y2.t)
mean.y3.t <- mean(y3.t)
x1.t <- abs(y1.t-mean.y1.t)
x2.t <- abs(y2.t-mean.y2.t)
x3.t <- abs(y3.t-mean.y3.t)
x.t <- c(x1.t,x2.t,x3.t)
sum.x.t <- sum(x.t)
SST.t <- sum(x.t^2)-((sum.x.t^2)/(k*n))
sum.sq.tr1.t <- (sum(x1.t)^2)/n
sum.sq.tr2.t <- (sum(x2.t)^2)/n
sum.sq.tr3.t <- (sum(x3.t)^2)/n
sum.sq.tr.t <- c(sum.sq.tr1.t,sum.sq.tr2.t,sum.sq.tr3.t)
SSTr.t <- sum(sum.sq.tr.t)-((sum.x.t^2)/(k*n))
SSE.t <- SST.t-SSTr.t
Ft.levene <- (SSTr.t/(k-1))/(SSE.t/(k*(n-1)))
# Calculate p-value of Levene 's Test
p.value.Lt <- round(1-pf(Ft.levene,k-1,k*(n-1)),dig=3)
if(p.value.Lt > 0.05)
        {
                count.Homo[loop,L] <- 1
                counter <- counter+1
        }
        else
        {
```

```
        count.Homo[loop,L] <- 0
}
MUi <- mean(data.transform)
SDi <- stdev(data.transform)

# Checking Normality After Transformation
sort.t <- sort(data.transform)
Fxit <- array(,dim=c(k*n))
Sxit <- array(,dim=c(k*n))
for(i in 1:(k*n))
{
        Fxit[i] <- pnorm(sort.t[i],MUi,SDi)
        Sxit[i] <- i/(k*n)
 }
 Dt <- round(max(abs(Fxit-Sxit)),dig=3)
 if(Dt < D.alpha)
 {
        Normal[loop,L] <- 1
        counter <- counter+1
 }
 else {Normal[loop,L] <- 0}

# Detect Outliers After Transformation
sort.data.t <- array(,dim=c(1,k*n))
sort.data.t <-sort(data.transform)
po.q1.t <- round((1/4)*(k*n+1))
q1.t <- sort.data.t[po.q1.t]
po.q3.t <- round((3/4)*(k*n+1))
q3.t <- sort.data.t[po.q3.t]
iqr.t <- q3.t-q1.t
lo.t <- q1.t-1.5*iqr.t
uo.t <- q3.t+1.5*iqr.t
```

```
after <-0

for (i in 1:(k*n))
{
        if (sort.data.t[i]<=lo.t) after <- after +1
        if (sort.data.t[i]>=uo.t) after <- after +1
}
after.outlier[loop,L] <- after

# F-Test  After Transformation
if(counter= =2)
{
        matrix.data.t.y <- data.transform
        mean.t.y <- mean(matrix.data.t.y)
        sum.t.y <- sum(matrix.data.t.y)
        SST <- sum(matrix.data.t.y^2)-((sum.t.y^2)/(n*k))
        ss.tr <- array(,dim=c(k))
        for (i in 1:k)
        {
            ss.tr[i] <- sum(matrix.data.t.y[,i])^2
        }
        SSTr <- (sum(ss.tr)/n)-((sum.t.y^2)/(n*k))
        SSE <- SST-SSTr
        F.cal <- (SSTr/(k-1))/(SSE/(k*(n-1)))

    # Calculate p-value of F-Test After Transformation
    p.value.Ft[loop,L] <- round(1-pf(F.cal,k-1,k*(n-1)),dig=5)
    count.loop[loop,L] <- 1
}
else
{
     p.value.Ft[loop,L] <- 1
```

```
                                count.loop[loop,L] <- 0
                            }
        }
    print(loop)
}
# Calculate proportion of Number of Outliers
 p.p.outliers <- array(,dim=c(12,8))
 for (LL in 1:8)
 {
      p.p.outliers[var,LL] <- round(sum((before-after.outlier[,LL])/before)/loops,dig=5)
 }
 print(p.p.outliers[var,])

# Compute Proportion  Accept Ho of Bartlette 's Test
p.p.Homo <- array(,dim=c(12,8))
power.Homo <- array(,dim=c(12,8))
for(LL in 1:8)
{
   p.p.Homo[var,LL] <- sum(count.Homo[,LL])
   power.Homo[var,LL] <- round(p.p.Homo[var,LL]/loops,dig=5)
 }
 print(power.Homo[var,])

# Compute Proportion  Accept Ho of Normality Test
p.p.Normal <- array(,dim=c(12,8))
power.Normal <- array(,dim=c(12,8))
for(LL in 1:8)
{
   p.p.Normal[var,LL] <- sum(Normal[,LL])
   power.Normal[var,LL] <- round(p.p.Normal[var,LL]/loops,dig=5)
 }
 print(power.Normal[var,])
```

```
# Compute Power of F-Test at 0.01
p.p.F0.01 <- array(dim=c(12,8))
power.F0.01 <- array(,dim=c(12,8))
for(LL in 1:8)
{
      count.F0.01 <- ifelse(p.value.Ft[,LL] < 0.01,1,0)
      p.p.F0.01[var,LL] <- sum(count.F0.01)
      power.F0.01[var,LL] <- round(p.p.F0.01[var,LL]/sum(count.loop[,LL]),dig=5)
}
print(power.F0.01[var,])

# Compute Power of F-Test at 0.05
p.p.F0.05 <- array(dim=c(12,8))
power.F0.05 <- array(,dim=c(12,8))
for(LL in 1:8)
{
      count.F0.05 <- ifelse(p.value.Ft[,LL] < 0.05,1,0)
      p.p.F0.05[var,LL] <- sum(count.F0.05)
      power.F0.05[var,LL] <- round(p.p.F0.05[var,LL]/sum(count.loop[,LL]),dig=5)
 }
 print(power.F0.05[var,])

 # Count Completely Assumption Loops
 complete.loop <- array(,dim=c(12,8))
 for(LL in 1:8)
 {
  complete.loop[var,LL] <- sum(count.loop[,LL])
 }
 print(complete.loop[var,])
 print("---------------------------------")
}
```

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1

$$\left(\alpha_0 - Z_{\frac{\alpha^*}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}, \alpha_0 + Z_{\frac{\alpha^*}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}\right)$$

	0.01		0.05	
n*	L	U	L	U
31	-0.0360	0.0560	-0.0267	0.1267
32	-0.0353	0.0553	-0.0255	0.1255
33	-0.0346	0.0546	-0.0244	0.1244
34	-0.0339	0.0539	-0.0233	0.1233
35	-0.0333	0.0533	-0.0222	0.1222
36	-0.0327	0.0527	-0.0212	0.1212
37	-0.0321	0.0521	-0.0202	0.1202
38	-0.0316	0.0516	-0.0193	0.1193
39	-0.0310	0.0510	-0.0184	0.1184
40	-0.0305	0.0505	-0.0175	0.1175
41	-0.0300	0.0500	-0.0167	0.1167
42	-0.0295	0.0495	-0.0159	0.1159
43	-0.0291	0.0491	-0.0151	0.1151
44	-0.0286	0.0486	-0.0144	0.1144
45	-0.0282	0.0482	-0.0137	0.1137
46	-0.0278	0.0478	-0.0130	0.1130
47	-0.0274	0.0474	-0.0123	0.1123
48	-0.0270	0.0470	-0.0117	0.1117
49	-0.0266	0.0466	-0.0110	0.1110
50	-0.0262	0.0462	-0.0104	0.1104

	0.01		0.05	
n*	L	U	L	U
51	-0.0259	0.0459	-0.0098	0.1098
52	-0.0255	0.0455	-0.0092	0.1092
53	-0.0252	0.0452	-0.0087	0.1087
54	-0.0249	0.0449	-0.0081	0.1081
55	-0.0245	0.0445	-0.0076	0.1076
56	-0.0242	0.0442	-0.0071	0.1071
57	-0.0239	0.0439	-0.0066	0.1066
58	-0.0236	0.0436	-0.0061	0.1061
59	-0.0234	0.0434	-0.0056	0.1056
60	-0.0231	0.0431	-0.0051	0.1051
61	-0.0228	0.0428	-0.0047	0.1047
62	-0.0225	0.0425	-0.0043	0.1043
63	-0.0223	0.0423	-0.0038	0.1038
64	-0.0220	0.0420	-0.0034	0.1034
65	-0.0218	0.0418	-0.0030	0.1030
66	-0.0215	0.0415	-0.0026	0.1026
67	-0.0213	0.0413	-0.0022	0.1022
68	-0.0211	0.0411	-0.0018	0.1018
69	-0.0208	0.0408	-0.0014	0.1014
70	-0.0206	0.0406	-0.0011	0.1011
71	-0.0204	0.0404	-0.0007	0.1007
72	-0.0202	0.0402	-0.0003	0.1003
73	-0.0200	0.0400	0.0000	0.1000
74	-0.0198	0.0398	0.0003	0.0997
75	-0.0196	0.0396	0.0007	0.0993
76	-0.0194	0.0394	0.0010	0.0990
77	-0.0192	0.0392	0.0013	0.0987
78	-0.0190	0.0390	0.0016	0.0984
79	-0.0188	0.0388	0.0019	0.0981
80	-0.0186	0.0386	0.0022	0.0978
81	-0.0185	0.0385	0.0025	0.0975
82	-0.0183	0.0383	0.0028	0.0972
83	-0.0181	0.0381	0.0031	0.0969
84	-0.0180	0.0380	0.0034	0.0966
85	-0.0178	0.0378	0.0037	0.0963
86	-0.0176	0.0376	0.0039	0.0961
87	-0.0175	0.0375	0.0042	0.0958
88	-0.0173	0.0373	0.0045	0.0955
89	-0.0172	0.0372	0.0047	0.0953
90	-0.0170	0.0370	0.0050	0.0950
91	-0.0169	0.0369	0.0052	0.0948
92	-0.0167	0.0367	0.0055	0.0945
93	-0.0166	0.0366	0.0057	0.0943
94	-0.0164	0.0364	0.0059	0.0941
95	-0.0163	0.0363	0.0062	0.0938
96	-0.0161	0.0361	0.0064	0.0936
97	-0.0160	0.0360	0.0066	0.0934
98	-0.0159	0.0359	0.0068	0.0932
99	-0.0158	0.0358	0.0071	0.0929
100	-0.0156	0.0356	0.0073	0.0927

ตารางแสดงค่าการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 (ต่อ)

$$\left(\alpha_0 - Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}, \alpha_0 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}\right)$$

	0.01		0.05			0.01		0.05	
n*	L	U	L	U	n*	L	U	L	U
101	-0.0155	0.0355	0.0075	0.0925	151	-0.0109	0.0309	0.0152	0.0848
102	-0.0154	0.0354	0.0077	0.0923	152	-0.0108	0.0308	0.0154	0.0846
103	-0.0152	0.0352	0.0079	0.0921	153	-0.0107	0.0307	0.0155	0.0845
104	-0.0151	0.0351	0.0081	0.0919	154	-0.0106	0.0306	0.0156	0.0844
105	-0.0150	0.0350	0.0083	0.0917	155	-0.0106	0.0306	0.0157	0.0843
106	-0.0149	0.0349	0.0085	0.0915	156	-0.0105	0.0305	0.0158	0.0842
107	-0.0148	0.0348	0.0087	0.0913	157	-0.0104	0.0304	0.0159	0.0841
108	-0.0147	0.0347	0.0089	0.0911	158	-0.0104	0.0304	0.0160	0.0840
109	-0.0145	0.0345	0.0091	0.0909	159	-0.0103	0.0303	0.0161	0.0839
110	-0.0144	0.0344	0.0093	0.0907	160	-0.0103	0.0303	0.0162	0.0838
111	-0.0143	0.0343	0.0095	0.0905	161	-0.0102	0.0302	0.0163	0.0837
112	-0.0142	0.0342	0.0096	0.0904	162	-0.0101	0.0301	0.0164	0.0836
113	-0.0141	0.0341	0.0098	0.0902	163	-0.0101	0.0301	0.0165	0.0835
114	-0.0140	0.0340	0.0100	0.0900	164	-0.0100	0.0300	0.0166	0.0834
115	-0.0139	0.0339	0.0102	0.0898	165	-0.0099	0.0299	0.0167	0.0833
116	-0.0138	0.0338	0.0103	0.0897	166	-0.0099	0.0299	0.0168	0.0832
117	-0.0137	0.0337	0.0105	0.0895	167	-0.0098	0.0298	0.0169	0.0831
118	-0.0136	0.0336	0.0107	0.0893	168	-0.0098	0.0298	0.0170	0.0830
119	-0.0135	0.0335	0.0108	0.0892	169	-0.0097	0.0297	0.0171	0.0829
120	-0.0134	0.0334	0.0110	0.0890	170	-0.0097	0.0297	0.0172	0.0828
121	-0.0133	0.0333	0.0112	0.0888	171	-0.0096	0.0296	0.0173	0.0827
122	-0.0132	0.0332	0.0113	0.0887	172	-0.0095	0.0295	0.0174	0.0826
123	-0.0131	0.0331	0.0115	0.0885	173	-0.0095	0.0295	0.0175	0.0825
124	-0.0130	0.0330	0.0116	0.0884	174	-0.0094	0.0294	0.0176	0.0824
125	-0.0129	0.0329	0.0118	0.0882	175	-0.0094	0.0294	0.0177	0.0823
126	-0.0128	0.0328	0.0119	0.0881	176	-0.0093	0.0293	0.0178	0.0822
127	-0.0127	0.0327	0.0121	0.0879	177	-0.0093	0.0293	0.0179	0.0821
128	-0.0126	0.0326	0.0122	0.0878	178	-0.0092	0.0292	0.0180	0.0820
129	-0.0126	0.0326	0.0124	0.0876	179	-0.0091	0.0291	0.0181	0.0819
130	-0.0125	0.0325	0.0125	0.0875	180	-0.0091	0.0291	0.0182	0.0818
131	-0.0124	0.0324	0.0127	0.0873	181	-0.0090	0.0290	0.0182	0.0818
132	-0.0123	0.0323	0.0128	0.0872	182	-0.0090	0.0290	0.0183	0.0817
133	-0.0122	0.0322	0.0130	0.0870	183	-0.0089	0.0289	0.0184	0.0816
134	-0.0121	0.0321	0.0131	0.0869	184	-0.0089	0.0289	0.0185	0.0815
135	-0.0121	0.0321	0.0132	0.0868	185	-0.0088	0.0288	0.0186	0.0814
136	-0.0120	0.0320	0.0134	0.0866	186	-0.0088	0.0288	0.0187	0.0813
137	-0.0119	0.0319	0.0135	0.0865	187	-0.0087	0.0287	0.0188	0.0812
138	-0.0118	0.0318	0.0136	0.0864	188	-0.0087	0.0287	0.0188	0.0812
139	-0.0117	0.0317	0.0138	0.0862	189	-0.0086	0.0286	0.0189	0.0811
140	-0.0117	0.0317	0.0139	0.0861	190	-0.0086	0.0286	0.0190	0.0810
141	-0.0116	0.0316	0.0140	0.0860	191	-0.0085	0.0285	0.0191	0.0809
142	-0.0115	0.0315	0.0142	0.0858	192	-0.0085	0.0285	0.0192	0.0808
143	-0.0114	0.0314	0.0143	0.0857	193	-0.0084	0.0284	0.0193	0.0807
144	-0.0114	0.0314	0.0144	0.0856	194	-0.0084	0.0284	0.0193	0.0807
145	-0.0113	0.0313	0.0145	0.0855	195	-0.0083	0.0283	0.0194	0.0806
146	-0.0112	0.0312	0.0146	0.0854	196	-0.0083	0.0283	0.0195	0.0805
147	-0.0111	0.0311	0.0148	0.0852	197	-0.0083	0.0283	0.0196	0.0804
148	-0.0111	0.0311	0.0149	0.0851	198	-0.0082	0.0282	0.0196	0.0804
149	-0.0110	0.0310	0.0150	0.0850	199	-0.0082	0.0282	0.0197	0.0803
150	-0.0109	0.0309	0.0151	0.0849	200	-0.0081	0.0281	0.0198	0.0802

ตารางแสดงค่าการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 (ต่อ)

$$\left(\alpha_0 - Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}, \alpha_0 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}\right)$$

	0.01		0.05			0.01		0.05	
n^*	L	U	L	U	n^*	L	U	L	U
201	-0.0081	0.0281	0.0199	0.0801	251	-0.0062	0.0262	0.0230	0.0770
202	-0.0080	0.0280	0.0199	0.0801	252	-0.0061	0.0261	0.0231	0.0769
203	-0.0080	0.0280	0.0200	0.0800	253	-0.0061	0.0261	0.0231	0.0769
204	-0.0079	0.0279	0.0201	0.0799	254	-0.0061	0.0261	0.0232	0.0768
205	-0.0079	0.0279	0.0202	0.0798	255	-0.0060	0.0260	0.0232	0.0768
206	-0.0079	0.0279	0.0202	0.0798	256	-0.0060	0.0260	0.0233	0.0767
207	-0.0078	0.0278	0.0203	0.0797	257	-0.0060	0.0260	0.0234	0.0766
208	-0.0078	0.0278	0.0204	0.0796	258	-0.0060	0.0260	0.0234	0.0766
209	-0.0077	0.0277	0.0205	0.0795	259	-0.0059	0.0259	0.0235	0.0765
210	-0.0077	0.0277	0.0205	0.0795	260	-0.0059	0.0259	0.0235	0.0765
211	-0.0076	0.0276	0.0206	0.0794	261	-0.0059	0.0259	0.0236	0.0764
212	-0.0076	0.0276	0.0207	0.0793	262	-0.0058	0.0258	0.0236	0.0764
213	-0.0076	0.0276	0.0207	0.0793	263	-0.0058	0.0258	0.0237	0.0763
214	-0.0075	0.0275	0.0208	0.0792	264	-0.0058	0.0258	0.0237	0.0763
215	-0.0075	0.0275	0.0209	0.0791	265	-0.0057	0.0257	0.0238	0.0762
216	-0.0074	0.0274	0.0209	0.0791	266	-0.0057	0.0257	0.0238	0.0762
217	-0.0074	0.0274	0.0210	0.0790	267	-0.0057	0.0257	0.0239	0.0761
218	-0.0074	0.0274	0.0211	0.0789	268	-0.0057	0.0257	0.0239	0.0761
219	-0.0073	0.0273	0.0211	0.0789	269	-0.0056	0.0256	0.0240	0.0760
220	-0.0073	0.0273	0.0212	0.0788	270	-0.0056	0.0256	0.0240	0.0760
221	-0.0072	0.0272	0.0213	0.0787	271	-0.0056	0.0256	0.0241	0.0759
222	-0.0072	0.0272	0.0213	0.0787	272	-0.0055	0.0255	0.0241	0.0759
223	-0.0072	0.0272	0.0214	0.0786	273	-0.0055	0.0255	0.0241	0.0759
224	-0.0071	0.0271	0.0215	0.0785	274	-0.0055	0.0255	0.0242	0.0758
225	-0.0071	0.0271	0.0215	0.0785	275	-0.0055	0.0255	0.0242	0.0758
226	-0.0070	0.0270	0.0216	0.0784	276	-0.0054	0.0254	0.0243	0.0757
227	-0.0070	0.0270	0.0216	0.0784	277	-0.0054	0.0254	0.0243	0.0757
228	-0.0070	0.0270	0.0217	0.0783	278	-0.0054	0.0254	0.0244	0.0756
229	-0.0069	0.0269	0.0218	0.0782	279	-0.0053	0.0253	0.0244	0.0756
230	-0.0069	0.0269	0.0218	0.0782	280	-0.0053	0.0253	0.0245	0.0755
231	-0.0069	0.0269	0.0219	0.0781	281	-0.0053	0.0253	0.0245	0.0755
232	-0.0068	0.0268	0.0220	0.0780	282	-0.0053	0.0253	0.0246	0.0754
233	-0.0068	0.0268	0.0220	0.0780	283	-0.0052	0.0252	0.0246	0.0754
234	-0.0067	0.0267	0.0221	0.0779	284	-0.0052	0.0252	0.0247	0.0753
235	-0.0067	0.0267	0.0221	0.0779	285	-0.0052	0.0252	0.0247	0.0753
236	-0.0067	0.0267	0.0222	0.0778	286	-0.0051	0.0251	0.0247	0.0753
237	-0.0066	0.0266	0.0223	0.0777	287	-0.0051	0.0251	0.0248	0.0752
238	-0.0066	0.0266	0.0223	0.0777	288	-0.0051	0.0251	0.0248	0.0752
239	-0.0066	0.0266	0.0224	0.0776	289	-0.0051	0.0251	0.0249	0.0751
240	-0.0065	0.0265	0.0224	0.0776	290	-0.0050	0.0250	0.0249	0.0751
241	-0.0065	0.0265	0.0225	0.0775	291	-0.0050	0.0250	0.0250	0.0750
242	-0.0065	0.0265	0.0225	0.0775	292	-0.0050	0.0250	0.0250	0.0750
243	-0.0064	0.0264	0.0226	0.0774	293	-0.0050	0.0250	0.0250	0.0750
244	-0.0064	0.0264	0.0227	0.0773	294	-0.0049	0.0249	0.0251	0.0749
245	-0.0064	0.0264	0.0227	0.0773	295	-0.0049	0.0249	0.0251	0.0749
246	-0.0063	0.0263	0.0228	0.0772	296	-0.0049	0.0249	0.0252	0.0748
247	-0.0063	0.0263	0.0228	0.0772	297	-0.0049	0.0249	0.0252	0.0748
248	-0.0063	0.0263	0.0229	0.0771	298	-0.0048	0.0248	0.0253	0.0747
249	-0.0062	0.0262	0.0229	0.0771	299	-0.0048	0.0248	0.0253	0.0747
250	-0.0062	0.0262	0.0230	0.0770	300	-0.0048	0.0248	0.0253	0.0747

ตารางแสดงค่าการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 (ต่อ)

$$\left(\alpha_0 - z_{\frac{\alpha'}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}, \alpha_0 + z_{\frac{\alpha'}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}\right)$$

	0.01		0.05			0.01		0.05	
n*	L	U	L	U	n*	L	U	L	U
301	-0.0048	0.0248	0.0254	0.0746	351	-0.0037	0.0237	0.0272	0.0728
302	-0.0047	0.0247	0.0254	0.0746	352	-0.0037	0.0237	0.0272	0.0728
303	-0.0047	0.0247	0.0255	0.0745	353	-0.0036	0.0236	0.0273	0.0727
304	-0.0047	0.0247	0.0255	0.0745	354	-0.0036	0.0236	0.0273	0.0727
305	-0.0047	0.0247	0.0255	0.0745	355	-0.0036	0.0236	0.0273	0.0727
306	-0.0046	0.0246	0.0256	0.0744	356	-0.0036	0.0236	0.0274	0.0726
307	-0.0046	0.0246	0.0256	0.0744	357	-0.0036	0.0236	0.0274	0.0726
308	-0.0046	0.0246	0.0257	0.0743	358	-0.0035	0.0235	0.0274	0.0726
309	-0.0046	0.0246	0.0257	0.0743	359	-0.0035	0.0235	0.0275	0.0725
310	-0.0046	0.0246	0.0257	0.0743	360	-0.0035	0.0235	0.0275	0.0725
311	-0.0045	0.0245	0.0258	0.0742	361	-0.0035	0.0235	0.0275	0.0725
312	-0.0045	0.0245	0.0258	0.0742	362	-0.0035	0.0235	0.0275	0.0725
313	-0.0045	0.0245	0.0259	0.0741	363	-0.0034	0.0234	0.0276	0.0724
314	-0.0045	0.0245	0.0259	0.0741	364	-0.0034	0.0234	0.0276	0.0724
315	-0.0044	0.0244	0.0259	0.0741	365	-0.0034	0.0234	0.0276	0.0724
316	-0.0044	0.0244	0.0260	0.0740	366	-0.0034	0.0234	0.0277	0.0723
317	-0.0044	0.0244	0.0260	0.0740	367	-0.0034	0.0234	0.0277	0.0723
318	-0.0044	0.0244	0.0260	0.0740	368	-0.0034	0.0234	0.0277	0.0723
319	-0.0043	0.0243	0.0261	0.0739	369	-0.0033	0.0233	0.0278	0.0722
320	-0.0043	0.0243	0.0261	0.0739	370	-0.0033	0.0233	0.0278	0.0722
321	-0.0043	0.0243	0.0262	0.0738	371	-0.0033	0.0233	0.0278	0.0722
322	-0.0043	0.0243	0.0262	0.0738	372	-0.0033	0.0233	0.0279	0.0721
323	-0.0043	0.0243	0.0262	0.0738	373	-0.0033	0.0233	0.0279	0.0721
324	-0.0042	0.0242	0.0263	0.0737	374	-0.0032	0.0232	0.0279	0.0721
325	-0.0042	0.0242	0.0263	0.0737	375	-0.0032	0.0232	0.0279	0.0721
326	-0.0042	0.0242	0.0263	0.0737	376	-0.0032	0.0232	0.0280	0.0720
327	-0.0042	0.0242	0.0264	0.0736	377	-0.0032	0.0232	0.0280	0.0720
328	-0.0041	0.0241	0.0264	0.0736	378	-0.0032	0.0232	0.0280	0.0720
329	-0.0041	0.0241	0.0264	0.0736	379	-0.0032	0.0232	0.0281	0.0719
330	-0.0041	0.0241	0.0265	0.0735	380	-0.0031	0.0231	0.0281	0.0719
331	-0.0041	0.0241	0.0265	0.0735	381	-0.0031	0.0231	0.0281	0.0719
332	-0.0041	0.0241	0.0266	0.0734	382	-0.0031	0.0231	0.0281	0.0719
333	-0.0040	0.0240	0.0266	0.0734	383	-0.0031	0.0231	0.0282	0.0718
334	-0.0040	0.0240	0.0266	0.0734	384	-0.0031	0.0231	0.0282	0.0718
335	-0.0040	0.0240	0.0267	0.0733	385	-0.0031	0.0231	0.0282	0.0718
336	-0.0040	0.0240	0.0267	0.0733	386	-0.0030	0.0230	0.0283	0.0717
337	-0.0040	0.0240	0.0267	0.0733	387	-0.0030	0.0230	0.0283	0.0717
338	-0.0039	0.0239	0.0268	0.0732	388	-0.0030	0.0230	0.0283	0.0717
339	-0.0039	0.0239	0.0268	0.0732	389	-0.0030	0.0230	0.0283	0.0717
340	-0.0039	0.0239	0.0268	0.0732	390	-0.0030	0.0230	0.0284	0.0716
341	-0.0039	0.0239	0.0269	0.0731	391	-0.0030	0.0230	0.0284	0.0716
342	-0.0039	0.0239	0.0269	0.0731	392	-0.0029	0.0229	0.0284	0.0716
343	-0.0038	0.0238	0.0269	0.0731	393	-0.0029	0.0229	0.0285	0.0715
344	-0.0038	0.0238	0.0270	0.0730	394	-0.0029	0.0229	0.0285	0.0715
345	-0.0038	0.0238	0.0270	0.0730	395	-0.0029	0.0229	0.0285	0.0715
346	-0.0038	0.0238	0.0270	0.0730	396	-0.0029	0.0229	0.0285	0.0715
347	-0.0038	0.0238	0.0271	0.0729	397	-0.0029	0.0229	0.0286	0.0714
348	-0.0037	0.0237	0.0271	0.0729	398	-0.0028	0.0228	0.0286	0.0714
349	-0.0037	0.0237	0.0271	0.0729	399	-0.0028	0.0228	0.0286	0.0714
350	-0.0037	0.0237	0.0272	0.0728	400	-0.0028	0.0228	0.0286	0.0714

ตารางแสดงค่าการควบคุมความผิดพลาดประเภทที่ 1 (ต่อ)

$$\left(\alpha_0 - Z_{1-\frac{\alpha^*}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}, \alpha_0 + Z_{1-\frac{\alpha^*}{2}}\sqrt{\frac{\alpha_0(1-\alpha_0)}{n^*}}\right)$$

	0.01		0.05			0.01		0.05	
n*	L	U	L	U	n*	L	U	L	U
401	-0.0028	0.0228	0.0287	0.0713	451	-0.0021	0.0221	0.0299	0.0701
402	-0.0028	0.0228	0.0287	0.0713	452	-0.0021	0.0221	0.0299	0.0701
403	-0.0028	0.0228	0.0287	0.0713	453	-0.0020	0.0220	0.0299	0.0701
404	-0.0027	0.0227	0.0287	0.0713	454	-0.0020	0.0220	0.0300	0.0700
405	-0.0027	0.0227	0.0288	0.0712	455	-0.0020	0.0220	0.0300	0.0700
406	-0.0027	0.0227	0.0288	0.0712	456	-0.0020	0.0220	0.0300	0.0700
407	-0.0027	0.0227	0.0288	0.0712	457	-0.0020	0.0220	0.0300	0.0700
408	-0.0027	0.0227	0.0289	0.0711	458	-0.0020	0.0220	0.0300	0.0700
409	-0.0027	0.0227	0.0289	0.0711	459	-0.0020	0.0220	0.0301	0.0699
410	-0.0027	0.0227	0.0289	0.0711	460	-0.0019	0.0219	0.0301	0.0699
411	-0.0026	0.0226	0.0289	0.0711	461	-0.0019	0.0219	0.0301	0.0699
412	-0.0026	0.0226	0.0290	0.0710	462	-0.0019	0.0219	0.0301	0.0699
413	-0.0026	0.0226	0.0290	0.0710	463	-0.0019	0.0219	0.0301	0.0699
414	-0.0026	0.0226	0.0290	0.0710	464	-0.0019	0.0219	0.0302	0.0698
415	-0.0026	0.0226	0.0290	0.0710	465	-0.0019	0.0219	0.0302	0.0698
416	-0.0026	0.0226	0.0291	0.0709	466	-0.0019	0.0219	0.0302	0.0698
417	-0.0025	0.0225	0.0291	0.0709	467	-0.0019	0.0219	0.0302	0.0698
418	-0.0025	0.0225	0.0291	0.0709	468	-0.0018	0.0218	0.0303	0.0697
419	-0.0025	0.0225	0.0291	0.0709	469	-0.0018	0.0218	0.0303	0.0697
420	-0.0025	0.0225	0.0292	0.0708	470	-0.0018	0.0218	0.0303	0.0697
421	-0.0025	0.0225	0.0292	0.0708	471	-0.0018	0.0218	0.0303	0.0697
422	-0.0025	0.0225	0.0292	0.0708	472	-0.0018	0.0218	0.0303	0.0697
423	-0.0025	0.0225	0.0292	0.0708	473	-0.0018	0.0218	0.0304	0.0696
424	-0.0024	0.0224	0.0293	0.0707	474	-0.0018	0.0218	0.0304	0.0696
425	-0.0024	0.0224	0.0293	0.0707	475	-0.0018	0.0218	0.0304	0.0696
426	-0.0024	0.0224	0.0293	0.0707	476	-0.0017	0.0217	0.0304	0.0696
427	-0.0024	0.0224	0.0293	0.0707	477	-0.0017	0.0217	0.0304	0.0696
428	-0.0024	0.0224	0.0294	0.0706	478	-0.0017	0.0217	0.0305	0.0695
429	-0.0024	0.0224	0.0294	0.0706	479	-0.0017	0.0217	0.0305	0.0695
430	-0.0024	0.0224	0.0294	0.0706	480	-0.0017	0.0217	0.0305	0.0695
431	-0.0023	0.0223	0.0294	0.0706	481	-0.0017	0.0217	0.0305	0.0695
432	-0.0023	0.0223	0.0294	0.0706	482	-0.0017	0.0217	0.0305	0.0695
433	-0.0023	0.0223	0.0295	0.0705	483	-0.0017	0.0217	0.0306	0.0694
434	-0.0023	0.0223	0.0295	0.0705	484	-0.0016	0.0216	0.0306	0.0694
435	-0.0023	0.0223	0.0295	0.0705	485	-0.0016	0.0216	0.0306	0.0694
436	-0.0023	0.0223	0.0295	0.0705	486	-0.0016	0.0216	0.0306	0.0694
437	-0.0023	0.0223	0.0296	0.0704	487	-0.0016	0.0216	0.0306	0.0694
438	-0.0022	0.0222	0.0296	0.0704	488	-0.0016	0.0216	0.0307	0.0693
439	-0.0022	0.0222	0.0296	0.0704	489	-0.0016	0.0216	0.0307	0.0693
440	-0.0022	0.0222	0.0296	0.0704	490	-0.0016	0.0216	0.0307	0.0693
441	-0.0022	0.0222	0.0297	0.0703	491	-0.0016	0.0216	0.0307	0.0693
442	-0.0022	0.0222	0.0297	0.0703	492	-0.0016	0.0216	0.0307	0.0693
443	-0.0022	0.0222	0.0297	0.0703	493	-0.0015	0.0215	0.0308	0.0692
444	-0.0022	0.0222	0.0297	0.0703	494	-0.0015	0.0215	0.0308	0.0692
445	-0.0021	0.0221	0.0298	0.0702	495	-0.0015	0.0215	0.0308	0.0692
446	-0.0021	0.0221	0.0298	0.0702	496	-0.0015	0.0215	0.0308	0.0692
447	-0.0021	0.0221	0.0298	0.0702	497	-0.0015	0.0215	0.0308	0.0692
448	-0.0021	0.0221	0.0298	0.0702	498	-0.0015	0.0215	0.0309	0.0691
449	-0.0021	0.0221	0.0298	0.0702	499	-0.0015	0.0215	0.0309	0.0691
450	-0.0021	0.0221	0.0299	0.0701	500	-0.0015	0.0215	0.0309	0.0691

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุทธิศักดิ์ สีลารักษ์ เกิดวันศุกร์ที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2522 จังหวัดสกลนคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2546