



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้จะเสนอผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

1. ผลวิเคราะห์ความลำเอียงของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ โครงการตรวจสอบคุณภาพการศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2526 โดยเปรียบเทียบจำนวนข้อที่ตกอยู่ในระดับความยากมาก ยากปานกลาง และง่ายระหว่างภาคภูมิศาสตร์ต่าง ๆ จำนวนข้อที่มีความยากต่าง ๆ กันคำนวณตามทฤษฎีดั้งเดิม (Classical Theory) การเสนอจะเสนอค่าความยากรายข้อในแต่ละภาคก่อน ดังตารางที่ 9 และเสนอข้อกระทงที่พบค่าความยากแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มดังแสดงในตารางที่ 10

2. ผลการเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค ของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ค่ายวิธีวิเคราะห์ 3 วิธี คือ

2.1 วิธีกำหนดจุดค่าเคลตา

2.2 วิธีทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์ในโมเดล

ลอกลิเนียร์

2.2.1 โมเดลที่ 1 ไม่มีพารามิเตอร์ผลร่วมระหว่างระดับ  
คะแนนกับกลุ่ม

2.2.2 โมเดลที่ 2 ไม่มีพารามิเตอร์ของผลหลักที่เกิดจากกลุ่ม

2.3 วิธีการตอบสนองข้อกระทง 3 พารามิเตอร์

การเสนอจะเสนอค่าสถิติที่คำนวณได้ในแต่ละวิธี ตามค่ายตารางสรุปจำนวนข้อและลักษณะของความลำเอียง ดังแสดงในตารางที่ 11 - 21

## ผลการวิจัย

### 1. ผลวิเคราะห์ความลำเอียงของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ค่าความยากของข้อกระทงโดยใช้ทฤษฎีดั้งเดิม (Classical Theory) คำนวณจากสัดส่วนของผู้ตอบผิดกับจำนวนผู้ตอบข้อกระทงทั้งหมดของกลุ่มกรุงเทพมหานครกับทุก ๆ ภาคภูมิศาสตร์ ค่าความยากมีค่ามากแสดงว่าข้อกระทงนั้นยาก ค่าความยากมีค่าน้อยแสดงว่าข้อนั้นง่าย ค่าความยากที่คำนวณได้แสดงผลไว้ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 : ค่าความยากรายข้อ 60 ข้อ ที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีดั้งเดิมของกรุงเทพมหานครและภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค

ข้อ	จังหวัด		ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ตะวันออก
	กรุงเทพ	กลาง				
1	.0936	.1694	.1780	.1865	.2369	.1478
2	.2922	.4542	.5041	.4675	.5164	.3747
3	.4149	.5731	.5813	.5629	.6163	.5224
4	.1851	.3234	.3519	.3139	.3758	.2322
5	.3383	.4623	.5319	.4734	.5638	.4538
6	.1837	.3336	.3992	.3249	.3993	.2454
7	.4326	.5595	.5885	.5463	.6345	.4987
8	.5050	.6228	.6574	.6278	.6767	.5567
9	.0759	.1292	.1584	.1435	.2207	.1055
10	.2436	.3867	.4064	.3958	.4753	.3351
11	.2965	.4123	.4733	.4388	.5940	.3272
12	.4426	.5911	.5751	.5662	.6429	.5778
13	.3780	.4861	.5504	.5232	.5768	.4485
14	.5115	.5663	.6430	.5932	.6543	.5462
15	.5553	.7032	.7181	.7038	.7371	.6887
16	.4397	.5808	.5905	.5730	.6340	.5092
17	.4872	.6382	.6615	.6371	.6918	.5858
18	.2199	.3687	.4270	.3831	.4930	.3140
19	.7553	.8101	.8189	.7949	.8095	.8047
20	.2021	.2806	.2973	.3004	.3186	.2665
21	.4404	.5766	.6029	.5738	.6257	.5092
22	.1064	.1172	.1327	.1367	.1489	.1346
23	.2461	.3071	.3395	.3477	.3852	.2744

จังหวัด ขอ	จังหวัด					ตะวันออก	ตะวันออก
	กรุงเทพ	กลาง	ใต้	เหนือ	เฉิงเหนือ		
24	.1894	.2310	.2140	.2270	.2353	.2190	
25	.1972	.2643	.2685	.2852	.2962	.2507	
26	.6000	.5920	.5679	.6278	.5976	.6332	
27	.5241	.6938	.6965	.6717	.7142	.6464	
28	.4723	.6168	.6286	.6245	.6710	.5646	
29	.5184	.7006	.7222	.6684	.7616	.6702	
30	.3284	.4696	.4959	.4557	.5310	.4354	
31	.3830	.6014	.6481	.6118	.7012	.5937	
32	.3560	.4542	.4733	.4329	.5148	.4485	
33	.3603	.4568	.4877	.4565	.5263	.3694	
34	.5809	.6886	.7099	.6743	.7090	.6834	
35	.5191	.6732	.6965	.6414	.6955	.6834	
36	.2993	.3738	.4074	.3460	.3925	.3219	
37	.5426	.6878	.6934	.6675	.7251	.6596	
38	.6617	.6416	.6368	.6397	.6174	.6174	
39	.4638	.5612	.5545	.5553	.5674	.5251	
40	.3326	.4183	.4167	.4152	.4727	.3852	
41	.6085	.5783	.6039	.6025	.6403	.6359	
42	.7943	.8118	.7757	.8003	.7756	.7889	
43	.6071	.7519	.7315	.7553	.7699	.6755	
44	.3887	.4585	.4609	.4835	.4831	.4301	
45	.8723	.8614	.8251	.8473	.8267	.8391	
46	.5475	.6920	.6914	.7004	.7283	.6069	
47	.3284	.4440	.4660	.4363	.4763	.4037	
48	.4624	.5928	.5977	.5553	.6049	.5620	
49	.5440	.6664	.6687	.6245	.7210	.6280	
50	.7965	.8383	.8529	.8346	.8485	.8259	
51	.2312	.3208	.3848	.3274	.4055	.2744	
52	.2610	.3764	.3663	.3629	.4138	.3272	
53	.6589	.7109	.7346	.7038	.7704	.7093	
54	.3837	.5047	.5700	.5679	.6075	.4644	
55	.5312	.6732	.7099	.6532	.7017	.6517	
56	.5631	.7263	.7544	.7485	.7965	.7045	
57	.4865	.5971	.6265	.5983	.6583	.6042	
58	.4596	.5706	.6111	.5975	.6616	.5515	

จังหวัด ข้อ	กรุงเทพ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ตะวันออก
59	.5539	.6142	.6008	.5958	.6580	.6121
60	.3660	.4731	.5247	.4641	.5429	.4459
$\bar{P}_i$	.4269	.5306	.5510	.5312	.5806	.4984
$S.D_{p_i}$	.1775	.1751	.1751	.1690	.1641	.1809

จากตารางที่ 9  $\bar{P}_i$  คือ ค่าเฉลี่ยของค่าความยากในแต่ละภาค  $S.D_{p_i}$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากในแต่ละภาค จากค่าเฉลี่ยของค่าความยากสำหรับกลุ่มในกรุงเทพซึ่งมีค่าต่ำที่สุด คือ 0.4269 แสดงว่าข้อกระทงโดยเฉลี่ยมีค่าความยากปานกลางค่อนข้างไปทางง่ายสำหรับผู้สอบในกรุงเทพ เช่นเดียวกับภาคตะวันออกซึ่งมีค่า 0.4984 ค่าเฉลี่ยของค่าความยากที่สูงที่สุดคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่า 0.5806 แสดงว่าข้อกระทงโดยเฉลี่ยมีค่าความยากปานกลางค่อนข้างไปทางยากสำหรับคนกลุ่มนี้ รองลงมาคือภาคใต้มีค่า 0.5510 เมื่อดูส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มภาคตะวันออกมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงที่สุดคือ 0.1809 รองลงมาคือกรุงเทพมีค่า 0.1775 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่าต่ำที่สุดคือกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่า 0.1641 รองลงมาคือภาคเหนือมีค่า 0.1690 ข้อกระทงที่ยากมากสำหรับทุก ๆ กลุ่มเหมือนกันคือข้อที่ 19, 38, 42, 43, 45, 50 และ 53

จากค่าความยากที่วิเคราะห์ตามทฤษฎีตั้งเดิม ได้จำแนกค่าความยากออกเป็น

### 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มของข้อกระทงที่จัดว่ายาก มีค่าความยากมากกว่า 0.6 ขึ้นไป
2. กลุ่มของข้อกระทงที่จัดว่ายาก-ง่าย ปานกลาง มีค่าความยากตั้งแต่

0.4 ถึง 0.6

3. กลุ่มของข้อกระทงที่จัดว่าง่าย มีค่าความยากต่ำกว่า 0.4 ลงมา

ความลำเอียงของแบบทดสอบ หมายถึง จำนวนข้อกระทงที่มีค่าความยากที่ระดับความยากเดียวกันสำหรับนักเรียนในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันโดยใช้เกณฑ์ว่าข้อกระทงที่ไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาครวมทั้งกรุงเทพอย่างน้อย 1 กลุ่มจะถือว่ามีความลำเอียงเข้าหาภาค ดังนั้นจะมีบางข้อที่ซ้ำกัน จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าข้อกระทงที่ปรากฏในทุก ๆ ภาครวมทั้งกรุงเทพเหมือนกันในแต่ละระดับค่าความยากซึ่งถือว่าไม่มีความลำเอียงเข้าหาภาคมีจำนวน 17 ข้อคือข้อที่ 1, 4, 6, 9, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 38, 39, 42, 43, 45, 50 และ 53 ในตารางที่ 10 จะเป็นตารางที่แสดงเฉพาะข้อกระทงที่ไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาครวมทั้งกรุงเทพในแต่ละระดับความยาก

ตารางที่ 10 ข้อกระทงที่ไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาคเหมือนกัน รวมทั้งในกรุงเทพมหานคร จำแนกตามระดับค่าความยากตามทฤษฎีคั้งเดิม

ระดับความยาก จังหวัด ภาค	ยาก	ปานกลาง	ง่าย
กทม.	41  รวม 1 ข้อ	3, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 37, 46, 48, 49, 55, 56, 57, 58, 59 รวม 24 ข้อ	2, 5, 10, 11, 13, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 40, 44, 47, 51, 52, 54, 60 รวม 18 ข้อ
กลาง	8, 15, 17, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 46, 49, 55, 56, 59 รวม 15 ข้อ	2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 26, 30, 32, 33, 40, 41, 44, 47, 48, 54, 57, 58, 60 รวม 23 ข้อ	10, 18, 36, 51, 52 รวม 5 ข้อ
ใต้	8, 14, 15, 17, 21, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 41, 46, 49, 55, 56, 57, 58, 59 รวม 20 ข้อ	2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 26, 30, 32, 33, 36, 40, 44, 47, 48, 54, 60 รวม 21 ข้อ	51, 52 รวม 2 ข้อ
เหนือ	8, 15, 17, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 41, 46, 49, 55, 56 รวม 16 ข้อ	2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 21, 30, 32, 33, 40, 44, 47, 48, 54, 57, 58, 59, 60 รวม 22 ข้อ	10, 18, 36, 51, 52 รวม 5 ข้อ
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 41, 46, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59 รวม 26 ข้อ	2, 5, 10, 11, 13, 18, 26, 30, 32, 33, 40, 44, 47, 51, 52, 60 รวม 16 ข้อ	36 รวม 1 ข้อ
ตะวันออก	15, 26, 27, 29, 34, 35, 37, 41, 46, 49, 55, 56, 57, 59 รวม 14 ข้อ	3, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 28, 30, 31, 32, 44, 47, 48, 54, 58, 60 รวม 20 ข้อ	2, 10, 11, 18, 33, 36, 40, 51, 52 รวม 9 ข้อ

หมายเหตุ ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มีค่าความยากในระดับเดียวกัน ปรากฏในทุก ๆ ภาค ยกเว้น กรุงเทพมหานคร

จากตารางที่ 10 จะสรุปผลได้ดังนี้

1. ข้อที่จัดว่ายากและไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาค รวมทั้งกรุงเทพมหานคร มีจำนวนข้อมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จำนวน 26 ข้อ รองลงมาคือภาคใต้ มีจำนวน 20 ข้อ และมีจำนวนน้อยที่สุดในกรุงเทพมหานครมีจำนวน 1 ข้อ รองลงมาคือภาคตะวันออก จะเห็นว่าข้อที่จัดว่ายากสำหรับกรุงเทพฯมีจำนวนแตกต่างจากภาคภูมิศาสตร์ ทั้ง 5 ภาค ข้อกระหนงที่จัดว่ายากสำหรับทุก ๆ ภาค ยกเว้น กรุงเทพมหานครมีจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อที่ 15, 27, 29, 34, 35, 37, 46, 49, 55 และ 56

2. ข้อที่จัดว่ายาก-ง่ายปานกลาง และไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาค รวมทั้ง กรุงเทพมหานคร มีจำนวนข้อใกล้เคียงกัน ยกเว้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีจำนวนข้อที่น้อยที่สุด คือ มี 16 ข้อ ถ้าดูข้อที่จัดว่ายาก-ง่ายปานกลางสำหรับทุก ๆ ภาค ยกเว้น กรุงเทพมหานครมีจำนวน 7 ข้อ คือ ข้อที่ 5, 13, 30, 32, 44, 47, 60

3. ข้อที่จัดว่าง่าย และไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาค รวมทั้ง กรุงเทพมหานคร มีจำนวนมากที่สุดในการกรุงเทพมหานคร คือ จำนวน 18 ข้อ รองลงมาคือภาคตะวันออกมีจำนวน 9 ข้อ และมีจำนวนน้อยที่สุดจำนวน 1 ข้อ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคใต้มีจำนวน 2 ข้อ และไม่มีข้อกระหนงที่จัดว่าง่ายสำหรับทุก ๆ ภาค จะไม่ง่ายสำหรับกรุงเทพฯ

จากข้อกระหนง 60 ข้อ คิดเป็นข้อที่มีค่าความยากอยู่ในกลุ่มของข้อกระหนงตรงกันในทุก ๆ ภาค รวมทั้ง กรุงเทพมหานครซึ่งถือว่าเป็นข้อที่ไม่ลำเอียงมีจำนวน 17 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 28.3 ของจำนวนข้อกระหนงทั้งหมด เป็นข้อที่จัดว่ายากจำนวน 7 ข้อ คือ ข้อที่ 19, 38, 42, 43, 45, 50 และ 53 เป็นข้อที่จัดว่ายาก-ง่ายปานกลางจำนวน 1 ข้อ คือ ข้อที่ 39 และเป็นข้อที่จัดว่าง่ายจำนวน 9 ข้อ คือ ข้อที่ 1, 4, 6, 9, 20, 22, 23, 24 และ 25

2. การเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงที่ล่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนใน กรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค ด้วยวิธีวิเคราะห์ 3 วิธี

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยที่ละเทคนิควิธีวิเคราะห์ ในแต่ละเทคนิควิธีวิเคราะห์จะเสนอค่าสถิติของดัชนีความล่าเอียง และตารางสรุปจำนวนข้อกระทงและข้อกระทงที่มีความล่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค รวมทั้งลักษณะของความล่าเอียงที่พบในแต่ละวิธีดังนี้

2.1 วิธีการกำหนดจุดค่าเคลตา

ค่าเคลตา คือ ค่าที่แปลงจากค่าความยากให้อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 ค่าเคลตาที่มีค่าสูง หมายถึง ข้อนั้นเป็นข้อที่ยาก ข้อที่มีค่าเคลตาค่า หมายถึง ข้อนั้นเป็นข้อที่ง่าย การตัดสินใจข้อกระทงนั้นล่าเอียงหรือไม่จะพิจารณาจากระยะตั้งฉากจากจุดศูนย์กลางค่าเคลตาถึงแกนหลัก ซึ่งมีลักษณะคล้ายเส้นถดถอยของคู่อันดับค่าเคลตา 60 ข้อ ที่ทำการวิเคราะห์ ถ้าระยะห่างมากกว่า  $\pm 0.75$  จะเป็นข้อกระทงที่มีความล่าเอียง ในวิธีนี้จะบอกทิศทางของความล่าเอียงด้วยเครื่องหมายบวก(+) และลบ(-) ข้อที่มีเครื่องหมายบวก (+) จะแสดงว่าข้อนั้นยากสำหรับกลุ่มในกรุงเทพมหานครมากกว่ากลุ่มในภาคภูมิศาสตร์ที่นำมาวิเคราะห์ด้วย ส่วนข้อที่มีเครื่องหมายลบ (-) จะแสดงว่าข้อกระทงนั้นยากสำหรับกลุ่มในภาคภูมิศาสตร์อื่นมากกว่ากลุ่มในกรุงเทพมหานคร การเสนอผลการวิเคราะห์จะเสนอค่าดัชนีความล่าเอียงที่คำนวณได้ ในตารางที่ 11 และผลสรุปจำนวนข้อและข้อกระทงที่พบความล่าเอียง พร้อมกับลักษณะของความล่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค ในตารางที่ 12 ในรูปที่ 2 เป็นการแสดงภาพการกระจายของจุดคู่อันดับเคลตา จำนวน 60 ข้อ ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในทุก ๆ ภาคภูมิศาสตร์

ตารางที่ 11 : ค่าระยะตั้งฉากจากจุดศูนย์กลางค่าเฉลี่ยไปยังเส้นแกนหลัก ตามวิธีการ  
กำหนดจุดค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียน  
ในทุก ๆ ภาค

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ข้อ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ตะวันออก
1	0.5299	<u>0.9353</u>	0.4639	0.6248	0.1723
2	<u>-0.9190</u>	<u>-1.3751</u>	<u>-1.0882</u>	<u>-1.0472</u>	<u>-0.2137</u>
3	<u>-0.8850</u>	<u>-0.7065</u>	<u>-0.7273</u>	<u>-0.8142</u>	<u>-0.5707</u>
4	<u>-0.5088</u>	<u>-0.5282</u>	<u>-0.2164</u>	<u>-0.3217</u>	0.3119
5	<u>-0.3188</u>	<u>-1.1036</u>	<u>-0.4473</u>	<u>-1.1333</u>	<u>-0.7199</u>
6	<u>-0.6973</u>	<u>-1.3484</u>	<u>-0.4245</u>	<u>-0.7530</u>	0.0813
7	<u>-0.3792</u>	<u>-0.5437</u>	<u>-0.1713</u>	<u>-0.8482</u>	0.0870
8	<u>-0.2475</u>	<u>-0.5430</u>	<u>-0.3754</u>	<u>-0.4176</u>	0.3358
9	<u>0.9003</u>	<u>0.9816</u>	<u>0.9054</u>	0.6223	0.5547
10	<u>-0.6162</u>	<u>-0.5239</u>	<u>-0.6749</u>	<u>-1.1289</u>	<u>-0.3863</u>
11	<u>-0.1676</u>	<u>-0.7866</u>	<u>-0.5348</u>	<u>-2.3280</u>	0.6039
12	<u>-0.7333</u>	<u>-0.1571</u>	<u>-0.3381</u>	<u>-0.8320</u>	<u>-0.9989</u>
13	<u>-0.0705</u>	<u>-0.7780</u>	<u>-0.6501</u>	<u>-0.7198</u>	0.0012
14	<u>0.7738</u>	<u>-0.1989</u>	0.3097	0.0731	0.6023
15	<u>-0.7491</u>	<u>-0.7589</u>	<u>-0.8500</u>	<u>-0.6604</u>	<u>-0.9365</u>
16	<u>-0.6121</u>	<u>-0.4634</u>	<u>-0.4994</u>	<u>-0.7237</u>	0.0356
17	<u>-0.7841</u>	<u>-0.8980</u>	<u>-0.1883</u>	<u>-0.9662</u>	<u>-0.4087</u>
18	<u>-0.6876</u>	<u>-1.2359</u>	<u>-0.8251</u>	<u>-1.8014</u>	<u>-0.4183</u>
19	0.7217	<u>0.7531</u>	<u>0.8249</u>	<u>1.2926</u>	0.4474
20	0.4613	0.6657	0.2845	<u>0.9463</u>	0.0443
21	<u>-0.5325</u>	<u>-0.6612</u>	<u>-0.5017</u>	<u>-0.5681</u>	<u>0.0468</u>
22	<u>1.5856</u>	<u>1.9049</u>	<u>1.5100</u>	<u>2.3611</u>	0.5860
23	0.7363	0.6607	0.1931	0.4945	0.6265
24	<u>1.0652</u>	<u>1.8668</u>	<u>1.3192</u>	<u>2.1913</u>	0.5889
25	0.6480	<u>1.0728</u>	0.4623	<u>1.2573</u>	0.2146
26	<u>1.7797</u>	<u>2.4924</u>	<u>1.1505</u>	<u>2.4842</u>	0.6559
27	<u>-1.0970</u>	<u>-0.8957</u>	<u>-0.8094</u>	<u>-0.7631</u>	<u>-0.7710</u>
28	<u>-0.6745</u>	<u>-0.5824</u>	<u>-0.8449</u>	<u>-0.8437</u>	<u>-0.3139</u>
29	<u>-1.2993</u>	<u>-1.4207</u>	<u>-0.8453</u>	<u>-1.6792</u>	<u>-1.2377</u>
30	<u>-0.5885</u>	<u>-0.6553</u>	<u>-0.3076</u>	<u>-0.7197</u>	<u>-0.5889</u>

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียง



ตารางที่ 11 : ต่อ

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ขอ	ระหว่างกรุงเทพ กับภาค				
	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียงเหนือ	ตะวันออก
31	<u>-1.8581</u>	<u>-2.3455</u>	<u>-2.0649</u>	<u>-2.8033</u>	<u>-2.2066</u>
32	0.1056	0.1691	0.5204	0.0054	-0.3521
33	0.1323	-0.0047	0.1913	-0.1255	<u>0.9635</u>
34	-0.1003	-0.2095	0.0589	0.2395	-0.4419
35	<u>-0.8418</u>	<u>-0.9760</u>	-0.3784	-0.5182	<u>-1.4344</u>
36	0.5044	0.3699	<u>1.0762</u>	<u>1.2221</u>	0.7324
37	-0.7022	-0.5462	-0.4414	-0.6556	-0.6820
38	<u>1.9628</u>	<u>2.3213</u>	<u>1.9407</u>	<u>3.1308</u>	<u>1.8958</u>
39	0.0941	0.5309	0.1863	<u>0.8219</u>	0.1720
40	0.3145	0.7479	0.4433	0.3619	0.2696
41	<u>2.1394</u>	<u>2.2017</u>	<u>1.7140</u>	<u>1.8779</u>	0.7499
42	<u>1.3204</u>	<u>2.1082</u>	<u>1.3518</u>	<u>2.5086</u>	<u>1.3228</u>
43	-0.7103	-0.1529	<u>-0.8871</u>	-0.3990	0.1033
44	0.5606	<u>0.9034</u>	0.1917	<u>1.0820</u>	0.4630
45	<u>1.7652</u>	<u>2.5277</u>	<u>1.8199</u>	<u>2.8726</u>	<u>1.7843</u>
46	-0.6919	-0.4507	<u>-0.9179</u>	-0.6326	0.2272
47	-0.1716	-0.1511	0.0198	0.2318	-0.0894
48	-0.4430	-0.2202	0.1639	0.1471	-0.4319
49	-0.3312	-0.1072	0.3068	-0.5618	-0.1615
50	<u>0.9240</u>	<u>0.8414</u>	<u>0.8167</u>	<u>1.2759</u>	<u>0.7750</u>
51	0.2739	-0.3427	0.2963	-0.0979	0.3872
52	-0.1530	0.4480	0.1759	0.2364	0.0337
53	<u>0.7892</u>	0.6268	<u>0.8140</u>	0.4243	0.3948
54	-0.2721	<u>-1.0170</u>	<u>-1.3128</u>	<u>-1.1622</u>	-0.1578
55	-0.6476	<u>-1.0077</u>	-0.3832	-0.4317	-0.7406
56	<u>-1.0001</u>	<u>-1.2409</u>	<u>-1.4791</u>	<u>-1.5684</u>	<u>-1.0603</u>
57	-0.1260	-0.3189	-0.1747	-0.3165	-0.7099
58	-0.1264	-0.4912	-0.5933	<u>-0.8842</u>	-0.3115
59	0.6779	<u>1.1971</u>	<u>0.9501</u>	0.6931	0.2481
60	-0.0417	-0.5373	0.1545	-0.3228	-0.1506

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อกระทงที่มีความล่าเอียง

จากตารางที่ 11 ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียง จะเห็นว่า ข้อที่ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนน้อยที่สุดอย่างเห็นได้ชัด และข้อที่ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากที่สุด

ตารางที่ 12 จะเป็นตารางที่สรุปจำนวนข้อและข้อกระทงที่พบความลำเอียง พร้อมกับลักษณะของความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค จากข้อมูลในตารางที่ 11 ข้อกระทงที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค จะเป็นข้อกระทงที่ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในทุก ๆ ภาคภูมิศาสตร์ ส่วนข้อกระทงที่ไม่ปรากฏในทุก ๆ ภาคอย่างน้อย 1 ภาคขึ้นไปจะเป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครเข้าหาแต่ละภาค ข้อที่มีเครื่องหมายบวก (+) คือข้อที่ยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครมากกว่ากลุ่มนักเรียนในภาคที่นำมาเปรียบเทียบ ข้อที่มีเครื่องหมายลบ (-) คือข้อที่ยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในภาคที่นำมาเปรียบเทียบมากกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 : การเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียน  
ในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค และ  
ลักษณะของความลำเอียงด้วยวิธีการกำหนดจุดค่าเฉลี่ย

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อที่ ลำเอียง(ข้อ)	ข้อที่มีเครื่องหมายบวก ( + )	ข้อที่มีเครื่องหมายลบ ( - )
กลาง	19 (31.6 %)	9, 14, 22, 24, 26, <u>38, 41, 42, 45, 50, 53</u>	2, 3, 17, <u>27, 29, 31,</u> 35, <u>56</u>
ใต้	29 (48.3 %)	1, 9, 19, 22, 24, 25, 26, <u>38, 41, 42, 44, 45,</u> <u>50, 59</u>	2, 5, 6, 11, 13, 15, 17, 18, <u>27, 29, 31,</u> 35, 54, 55, <u>56</u>
เหนือ	25 (41.7 %)	9, 19, 22, 24, 26, 36, <u>38, 41, 42, 45, 50,</u> 53, 59	2, 15, 17, 18, <u>27,</u> 28, <u>29, 31, 43, 46,</u> 54, <u>56</u>
ตะวันออกเฉียงเหนือ	31 (51.6 %)	19, 20, 22, 24, 25, 26, 36, <u>38, 39, 41, 42, 44,</u> <u>45, 50</u>	2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 17, 18, <u>27, 28,</u> <u>29, 31, 54, 56, 58</u>
ตะวันออก	12 (20.0 %)	33, <u>38, 42, 45, 50</u>	12, 15, <u>27, 29, 31, 56</u> 35
ข้อที่ลำเอียงระหว่าง กรุงเทพกับทุก ๆ ภาค	8 (13.3 %)	38, 42, 45, 50	27, 29, 31, 56

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อกระทงที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค

### จากตารางที่ 12 สรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. ข้อกระทงที่ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในทุก ๆ ภาคภูมิศาสตร์ คือ ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค มีจำนวน 8 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 13.3 ของจำนวนทั้งหมด 60 ข้อ คือ ข้อที่ 27, 29, 31, 38, 42, 45, 50, 56 โดยที่ข้อที่ 27, 29, 31, 56 เป็นข้อที่ยากสำหรับทุก ๆ ภาคมากกว่ากรุงเทพมหานคร และข้อที่ 38, 42, 45, 50 เป็นข้อที่ยากสำหรับกรุงเทพมหานครมากกว่าทุก ๆ ภาค

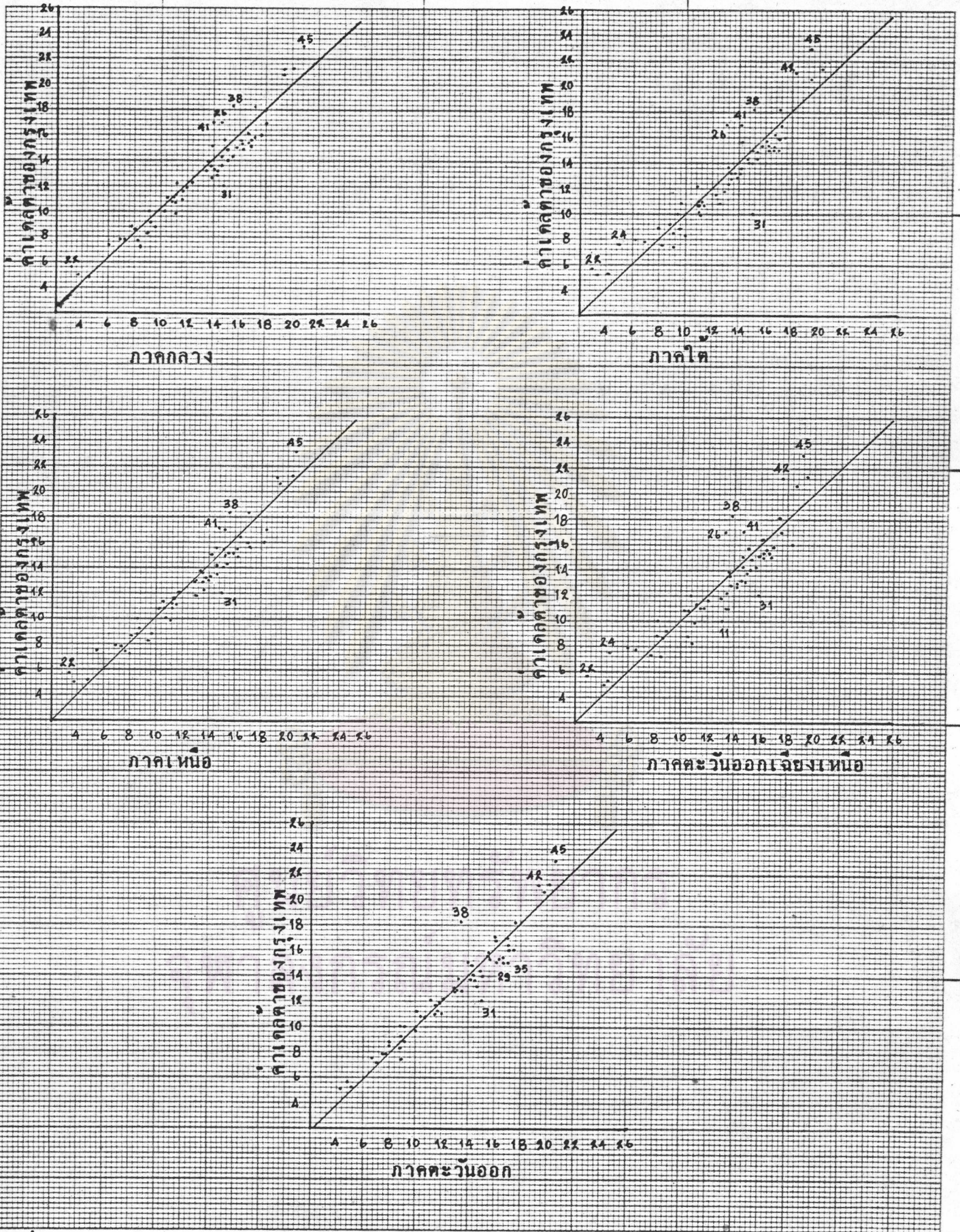
2. ข้อกระทงที่นอกเหนือจาก 8 ข้อที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครเข้าหาแต่ละภาคมีจำนวนไม่เท่ากัน จำนวนข้อที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 51.6 ของจำนวน 60 ข้อ รองลงมาคือภาคใต้คือร้อยละ 48.3 ของจำนวน 60 ข้อ ข้อที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคตะวันออก มีจำนวนข้อน้อยที่สุดคือร้อยละ 20 ของจำนวน 60 ข้อ

3. ในแต่ละภาคข้อที่มีเครื่องหมายของค่าดัชนีเป็นค่าบวก (+) คือ ข้อที่ยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครมากกว่ากลุ่มนักเรียนในภาคอื่น ๆ มีจำนวนมากกว่า จำนวนข้อที่ยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในภาคอื่น ๆ มากกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครอยู่ 2 ภาค คือ ภาคกลางและภาคเหนือ และข้อที่มีเครื่องหมายของค่าดัชนีเป็นลบ (-) คือ ข้อที่ยากสำหรับกลุ่มนักเรียนในภาคอื่น ๆ มากกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร มีจำนวนมากกว่า ข้อที่มีเครื่องหมายของค่าดัชนีเป็นบวก (+) อยู่ 3 ภาค คือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก

รูปที่ 2 เป็นการแสดงการกระจายของจุดศูนย์กลางค่าเฉลี่ย จำนวน 60 ข้อ โดยที่ค่าเฉลี่ยของกรุงเทพมหานครจะเป็นแกนตั้ง และค่าเฉลี่ยของภาคอื่น ๆ จะเป็นแกนนอน โคออดิเนตที่เกิดขึ้นจะเป็นจุดศูนย์กลางค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มของข้อกระทง 60 ข้อ ซึ่งจะมีการกระจายออกในรูปวงรีจากต่ำสุดด้านซ้ายไปสูงสุดด้านขวา ถ้าทั้งสองกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบมาจากประชากรที่เหมือนกัน การกระจายของทุก ๆ จุดจะมีความยาวและความแคบ แสดงว่า ข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กันมาก นั่นคือ มีการ

เรียงลำดับค่าความยากของข้อกระทงเหมือนกันสำหรับทั้งสองกลุ่ม เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันในระดับของความสามารถ การกระจายของจุดยังคงมีความยาวและความแคบเหมือนเดิม แต่จะเอียงไปตามแนวตั้งหรือแนวนอนขึ้นอยู่กับกลุ่มที่มีความสามารถมากกว่า แม้ว่ากลุ่มจะมีความสามารถที่ต่างกัน จุดที่เกิดขึ้นยังคงออกมาในรูปวงรีเหมือนเดิม แต่วงรีนี้จะเอียงทำมุมมากกว่าหรือน้อยกว่า  $45^\circ$  ขึ้นอยู่กับค่าเคลต้าของแต่ละกลุ่มว่ามีการกระจายอย่างไร เมื่อข้อกระทงบางข้อไม่มีความหมายเหมือนกันสำหรับกลุ่มแต่ละกลุ่ม ค่าเคลต้าจะไม่มีค่าเรียงลำดับเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม จุดที่อยู่ห่างจากจุดอื่น ๆ จะถูกพิจารณาว่ามีปฏิสัมพันธ์หรือผลร่วม (Interaction) ระหว่างข้อกระทงกับกลุ่มจากการรีวิว (Review) ข้อกระทงที่มีระยะห่างจากจุดอื่น ๆ มากจะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มนั้นมีมโนทัศน์ในการทดสอบไม่เหมือนกลุ่มอื่น เส้นแกนหลักของวงรีที่เกิดจากการกระจายของคู่อันดับเคลต้า จะมีลักษณะคล้ายเส้นดกอดยซึ่งมาจากสมการเส้นตรง คำนวณจากความแปรปรวนและค่าสหสัมพันธ์ของค่าเคลต้าของทั้งสองกลุ่ม ข้อกระทงที่แสดงหมายเลขข้อกำกับเป็นข้อกระทงที่อยู่ห่างจากเส้นแกนหลักมากกว่าข้ออื่น ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2 ภาพแสดงการกระจายของคู่อันดับค่าเฉลี่ยของชอกระห่ง 60 ขอ ระหว่างกลุ่มนักเรียนใน กรุงเทพมหานครและกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์

จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าการกระจายของข้อกระดูก 60 ข้อ ในทุก ๆ รูปมีลักษณะเป็นรูปวงรี โดยที่ข้อที่อยู่ต่ำสุดด้านซ้ายจะเป็นข้อที่มีค่าเคลตาต่ำคือเป็นข้อที่ง่าย ส่วนข้อที่อยู่สูงสุดด้านขวาจะเป็นข้อที่มีค่าเคลตาสูงคือเป็นข้อที่ยาก บริเวณตรงกลางจะมีข้อกระดูกอยู่จำนวนมากจะเป็นข้อกระดูกที่มีค่าความยากปานกลาง ข้อที่อยู่เหนือเส้นแกนหลักจะเป็นข้อกระดูกที่ยากสำหรับกรุงเทพฯมากกว่าภาคที่ทำการเปรียบเทียบด้วย ส่วนข้อที่อยู่ใต้เส้นแกนหลักจะเป็นข้อที่ยากสำหรับภาคอื่น ๆ มากกว่ากรุงเทพฯ

จากภาพการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของกรุงเทพฯกับภาคกลาง ข้อกระดูกส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตรงกลาง และค่อนข้างทางด้านซ้ายมือ แสดงว่า ข้อกระดูกส่วนใหญ่มีค่าความยากค่อนข้างปานกลางและง่าย ข้อกระดูกส่วนใหญ่อยู่ใต้เส้นแกนหลัก แต่ข้อที่อยู่ห่างจากกลุ่มของข้อกระดูกอื่นมาก ๆ จะอยู่เหนือเส้นแกนหลัก แสดงว่า ข้อที่ลำบากมาก ๆ จะมีความยากสำหรับกรุงเทพฯมากกว่าภาคกลาง

จากภาพการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของกรุงเทพฯกับภาคใต้ ข้อกระดูกส่วนใหญ่กระจายอยู่ตรงตอนกลางค่อนข้างไปทางซ้ายมาก ข้อกระดูกส่วนใหญ่อยู่ใต้เส้นแกนหลัก แต่ข้อที่มีความลำบากมาก ๆ จะอยู่เหนือเส้นแกนหลัก แสดงว่า ข้อที่ลำบากมาก ๆ จะมีความยากสำหรับกรุงเทพฯมากกว่าภาคใต้

จากภาพการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของกรุงเทพฯกับภาคเหนือ ข้อกระดูกส่วนใหญ่กระจายอยู่ตอนกลาง ข้อกระดูกส่วนใหญ่อยู่ใต้เส้นแกนหลัก ส่วนข้อที่ลำบากมาก ๆ จะไม่อยู่ห่างจากเส้นแกนหลักเหมือนภาคใต้ และอยู่เหนือเส้นแกนหลัก แสดงว่า ข้อเหล่านั้นมีความยากสำหรับกรุงเทพฯมากกว่าภาคเหนือ

จากภาพการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของกรุงเทพฯกับภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ข้อกระดูกส่วนใหญ่กระจายอยู่ตอนกลาง แต่ส่วนหัวและปลายกลุ่มมีข้อกระดูกจำนวนมากกว่ารูปที่ผ่านมา ข้อกระดูกตอนกลางจะอยู่ใต้เส้นแกนหลัก แต่บริเวณหัวและปลายจะอยู่เหนือเส้นแกนหลักเป็นระยะห่างมากกว่าทุก ๆ รูป

จากภาพการกระจายของคู่อันดับค่าเคลตาของกรุงเทพฯกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเห็นได้ชัดเจนว่าข้อกระดูกมีการกระจายเป็นรูปวงรีที่แคบและยาว โดยที่เส้นแกนหลักจะผ่านระหว่างกลุ่มของข้อกระดูกและเฉียงทำมุม  $45^{\circ}$  กับทั้งสองแกนระนาบ แสดงว่า ค่าเคลตาทั้งสองกลุ่มมีความสัมพันธ์กันมาก

## 2.2 วิชิตสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์ในโมเดล ลอกลิเนียร์

ในวิธีนี้ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้โมเดลลอกลิเนียร์ 2 โมเดล และ ความแตกต่างของทั้งสองโมเดลนี้ โมเดลที่ 1 เป็นโมเดลที่ไม่สมบูรณ์ของลอกลิเนียร์ที่ไม่มี พารามิเตอร์ผลรวมระหว่างระดับคะแนนกับกลุ่ม และโมเดลที่ 2 เป็นโมเดลที่ไม่สมบูรณ์ ของลอกลิเนียร์ที่ไม่มีพารามิเตอร์ผลหลักของกลุ่ม เมื่อใช้สถิติไคสแควร์ (Likelihood Chi-Square) มาทดสอบสัดส่วนของความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่คาดหวังในแต่ละเซลล์ เป็นการทดสอบว่าข้อมูลเหมาะสมกับโมเดลทั้งสองหรือไม่ ถ้าข้อมูลไม่เหมาะสมกับโมเดล ที่ 1 นั่นคือ ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้จะมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จะหมายความว่า ข้อมูล จำเป็นจะต้องมีพารามิเตอร์ผลรวมระหว่างระดับคะแนนกับกลุ่มมาช่วยอธิบายข้อมูล ความ ล่าเอียงลักษณะนี้จะเรียกว่า เป็นความล่าเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน (Nonuniformed Bias) ซึ่งแสดงว่าความแตกต่างของสัดส่วนความถี่นั้นมาจากผลรวมของการแบ่งระดับ คะแนนกับกลุ่ม แต่ถ้าโมเดลที่ 1 เหมาะสมกับข้อมูล และโมเดลที่ 2 ก็เหมาะสมกับข้อมูล แต่ความแตกต่างในการที่โมเดลที่ 1 และ 2 เหมาะสมกับข้อมูล มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 ข้อกระหนงนั้นจะล่าเอียง ความล่าเอียงลักษณะนี้จะเรียกว่าเป็นความ ล่าเอียงที่เป็นรูปแบบเดียวกัน (Uniformed Bias) หมายความว่า พารามิเตอร์ผล หลักของการแบ่งกลุ่มจำเป็นที่จะต้องมาอธิบายข้อมูล ซึ่งแสดงว่าความแตกต่างของสัดส่วน ความถี่นั้นมาจากผลของกลุ่มที่แตกต่างกัน ถ้าใช้เกณฑ์ปกติต่างกันตามกลุ่มจะเป็นการกำจัด ความล่าเอียงชนิดนี้ได้ จำนวนข้อที่ทำการวิเคราะห์ทั้งหมดมีจำนวน 60 ข้อ การเสนอ ผลการวิเคราะห์จะเสนอค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้และผลสรุปจำนวนข้อในโมเดลที่ 1, 2 ตามลำดับ ในตารางที่ 13-16 และความแตกต่างของค่าไคสแควร์ในโมเดลที่ 1 และ โมเดลที่ 2 และผลสรุปจำนวนข้อ ในตารางที่ 17-18 และตารางที่ 19 จะเป็นตาราง เปรียบเทียบจำนวนข้อกระหนงที่มีความล่าเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับ กลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค โดยสรุปจากตารางที่ 14, 16 และ 18 ให้ ผลดังนี้



ตารางที่ 13 : ค่าโคสแควร์รายข้อที่คำนวณได้ จำนวน 60 ข้อ จากโมเดลที่ 1

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ข้อ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
1	0.84	1.92	1.87	6.14	7.44
2	<u>12.74</u>	2.93	1.74	3.61	2.59
3	8.38	0.47	0.49	3.12	0.90
4	5.05	2.63	1.70	8.57	0.09
5	6.29	<u>10.16</u>	6.26	<u>10.61</u>	5.24
6	5.44	1.43	1.38	5.66	1.25
7	6.98	7.42	5.90	5.83	4.69
8	1.11	2.28	1.95	3.46	5.86
9	0.91	1.60	0.55	2.35	1.12
10	0.36	1.74	2.30	1.30	1.00
11	1.53	1.08	0.26	1.76	1.27
12	8.86	<u>11.42</u>	3.41	<u>14.56</u>	1.65
13	1.62	<u>10.83</u>	2.08	4.68	0.88
14	0.74	5.96	4.39	1.82	2.57
15	7.04	2.44	1.93	2.16	0.48
16	8.05	1.48	2.95	6.38	0.22
17	<u>9.94</u>	1.37	5.91	8.59	5.58
18	1.84	0.82	0.32	0.66	2.99
19	<u>10.93</u>	<u>12.72</u>	2.99	1.34	2.17
20	2.09	0.76	3.05	2.28	1.26
21	2.18	0.09	0.91	1.57	2.19
22	1.57	2.04	4.80	4.11	0.13
23	5.27	1.78	0.72	3.90	3.96
24	0.92	4.35	1.46	5.76	1.31
25	5.40	3.16	1.31	4.84	0.17
26	<u>18.76</u>	3.84	7.97	8.34	0.58
27	<u>26.49</u>	<u>15.33</u>	<u>22.30</u>	<u>22.84</u>	7.51
28	5.42	1.98	8.37	4.59	2.67
29	4.83	6.97	5.02	6.02	3.54
30	5.73	0.19	1.84	5.78	5.12

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มึนยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ชั้นแห่งความอิสระ

เท่ากับ 2

ตารางที่ 13 : ต่อ

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ขอ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
31	1.90	0.35	0.34	1.87	0.60
32	6.54	2.98	2.34	<u>13.10</u>	1.86
33	2.62	2.84	1.20	3.82	2.04
34	4.11	2.96	1.63	3.17	2.53
35	6.47	<u>10.10</u>	8.41	<u>9.24</u>	2.74
36	1.64	6.63	0.46	0.42	2.55
37	<u>12.65</u>	5.51	4.17	4.47	2.87
38	1.33	<u>9.98</u>	3.14	<u>11.57</u>	2.58
39	1.22	0.94	3.09	0.66	1.61
40	6.06	5.32	<u>9.93</u>	<u>12.10</u>	6.04
41	2.70	6.27	5.69	<u>9.29</u>	6.50
42	4.82	5.65	4.31	4.21	1.25
43	<u>13.94</u>	4.64	2.81	7.06	4.23
44	3.59	0.27	3.05	1.60	3.14
45	4.00	1.55	3.37	6.00	1.64
46	7.01	9.13	3.97	<u>11.79</u>	5.94
47	<u>15.94</u>	2.25	3.99	5.17	1.87
48	<u>32.43</u>	<u>31.49</u>	9.17	<u>28.32</u>	5.72
49	3.90	4.41	3.61	3.98	0.28
50	7.81	<u>17.59</u>	3.74	8.04	7.87
51	1.92	1.83	1.89	3.47	0.83
52	7.42	2.22	1.65	<u>9.97</u>	4.95
53	1.05	0.77	1.30	0.95	3.67
54	2.02	0.80	0.93	1.07	1.23
55	4.35	2.12	<u>9.68</u>	4.53	1.09
56	5.08	<u>10.47</u>	8.30	<u>12.93</u>	4.95
57	<u>22.81</u>	6.15	<u>9.42</u>	<u>14.68</u>	5.65
58	5.02	5.11	0.50	0.82	0.26
59	4.25	7.06	4.35	<u>10.40</u>	2.14
60	3.90	2.00	0.97	6.15	3.68

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มึนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ชั้นแห่งความอิสระ

จากตารางที่ 13 ในโมเดลที่ 1 ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออก จะไม่มีข้อกระทงที่มีค่าไคสแควร์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวนมากที่สุด โดยที่ข้อที่ 27, 48 และ 57 มีค่าไคสแควร์สูงมากกว่าข้ออื่น ๆ ในบางภาค

ตารางที่ 14 : สรุปจำนวนข้อกระทงและข้อกระทงที่ค่าไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในโมเดลที่ 1

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อที่ ลำเอียง (ข้อ)	ข้อเลขที่
กลาง	10	2, 17, 19, 26, <u>27</u> , 37, 43, 47, 48, 57
ใต้	10	5, 12, 13, 19, <u>27</u> , 35, 38, 48, 50, 56
เหนือ	4	<u>27</u> , 40, 55, 57
ตะวันออกเฉียงเหนือ	14	5, 12, <u>27</u> , 32, 35, 38, 40, 41, 46, 48, 52, 56, 57, 59
ตะวันออก	-	-
ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค ยกเว้นภาคตะวันออก	1	27

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค ยกเว้น ภาคตะวันออก

จากตารางที่ 14 จะเห็นว่าจำนวนข้อกระทงที่ลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกันระหว่างกลุ่มในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากที่สุด หมายความว่า ข้อกระทงเหล่านี้มีความแตกต่างของสัดส่วนความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่ที่คาดหวัง เนื่องจากผลรวมของการแบ่งระดับคะแนนกับกลุ่มที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 15 : ค่าโคสแควร์รายข้อที่คำนวณได้ จำนวน 60 ข้อ จากโมเดลที่ 2

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ข้อ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
1	7.59	5.03	11.30	21.20	9.33
2	<u>28.96</u>	<u>20.72</u>	<u>14.68</u>	<u>13.44</u>	2.98
3	<u>17.71</u>	2.16	2.60	4.69	2.36
4	<u>13.33</u>	6.24	3.51	9.22	0.48
5	6.52	<u>13.40</u>	6.27	11.22	7.16
6	<u>21.23</u>	<u>30.00</u>	9.37	<u>17.73</u>	1.38
7	10.45	10.35	5.93	<u>11.35</u>	4.69
8	3.07	4.07	2.52	4.96	6.37
9	4.03	7.33	6.25	<u>30.80</u>	1.46
10	8.90	4.56	8.42	<u>13.56</u>	2.44
11	3.73	8.38	4.44	<u>61.20</u>	2.77
12	<u>19.99</u>	<u>12.54</u>	4.94	<u>29.92</u>	8.52
13	3.03	<u>20.67</u>	8.71	<u>13.34</u>	0.97
14	1.27	8.99	4.41	2.80	2.84
15	<u>16.16</u>	5.88	6.61	3.70	6.55
16	<u>19.94</u>	6.23	8.36	<u>22.81</u>	0.39
17	<u>22.59</u>	9.10	<u>13.77</u>	<u>23.81</u>	7.05
18	<u>16.62</u>	<u>22.47</u>	<u>14.40</u>	<u>48.36</u>	5.23
19	<u>14.18</u>	<u>16.07</u>	3.04	1.34	3.40
20	2.41	0.83	4.19	3.02	1.69
21	4.18	0.37	1.14	1.62	2.30
22	4.45	4.09	5.07	6.26	0.15
23	5.62	2.04	1.28	4.08	4.85
24	1.10	7.04	1.52	9.27	1.37
25	5.70	3.54	3.04	5.43	0.65
26	<u>19.14</u>	4.74	<u>12.78</u>	10.04	0.23
27	<u>42.85</u>	<u>19.51</u>	<u>26.11</u>	<u>25.72</u>	10.64
28	<u>17.98</u>	8.44	<u>20.23</u>	<u>16.35</u>	4.01
29	<u>26.40</u>	<u>21.75</u>	8.77	<u>30.44</u>	<u>12.97</u>
30	10.00	1.22	1.90	6.63	6.85

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ชั้นแห่งความอิสระ

เท่ากับ 3



ตารางที่ 15 : ต่อ

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ชื่อ	ระหว่างกรุงเทพ กับภาค				
	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
31	<u>35.89</u>	<u>32.07</u>	<u>27.39</u>	<u>57.81</u>	<u>26.34</u>
32	6.68	3.17	4.35	<u>13.51</u>	2.85
33	3.05	3.16	1.20	5.93	5.76
34	10.83	8.88	3.08	5.43	7.23
35	<u>22.91</u>	<u>23.46</u>	<u>11.41</u>	<u>14.23</u>	<u>18.45</u>
36	2.60	9.72	1.54	1.02	2.93
37	<u>23.89</u>	8.84	6.02	9.68	6.88
38	3.07	11.23	6.20	<u>14.39</u>	5.46
39	5.94	1.04	3.36	2.78	2.28
40	6.46	6.12	10.00	<u>13.05</u>	6.04
41	10.37	9.37	8.98	10.42	6.65
42	5.42	7.41	4.32	7.06	1.51
43	<u>35.32</u>	7.42	<u>18.23</u>	<u>27.35</u>	4.59
44	3.77	0.93	4.45	2.40	3.22
45	4.69	<u>13.31</u>	6.97	<u>22.37</u>	4.78
46	<u>18.72</u>	<u>12.64</u>	<u>13.81</u>	<u>20.65</u>	5.95
47	<u>25.78</u>	8.05	7.49	10.73	3.03
48	<u>43.89</u>	<u>36.82</u>	9.37	<u>31.96</u>	8.04
49	<u>14.62</u>	9.39	3.91	<u>20.47</u>	2.27
50	9.36	<u>22.46</u>	4.08	9.42	8.22
51	2.13	5.66	1.89	6.24	1.20
52	<u>13.78</u>	2.43	2.86	<u>14.35</u>	5.40
53	1.20	1.27	1.45	4.55	4.23
54	5.26	<u>11.55</u>	<u>20.54</u>	<u>18.21</u>	1.62
55	<u>15.51</u>	<u>14.11</u>	9.71	8.83	5.71
56	<u>18.46</u>	<u>22.69</u>	<u>27.87</u>	<u>37.68</u>	<u>11.99</u>
57	<u>25.21</u>	7.58	9.82	<u>17.24</u>	9.63
58	8.71	<u>11.47</u>	6.46	<u>13.77</u>	1.78
59	4.30	8.51	5.43	<u>11.37</u>	2.56
60	7.38	<u>11.77</u>	1.53	11.09	4.54

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ชั้นแห่งความอิสระ

เท่ากับ 3

จากตารางที่ 15 ในโมเดลที่ 2 ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออก มีจำนวนข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติมีจำนวนน้อยที่สุด ข้อที่มีค่าไคสแควร์สูงและพบในทุก ๆ ภาค คือ ข้อที่ 31, 35 และ 56

ตารางที่ 16 : สรุปจำนวนข้อกระทงและข้อกระทงที่ค่าไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในโมเดลที่ 2

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อ (ข้อ)	ข้อเลขที่
กลาง	26	2, 3, 4, 6, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 28, 29, <u>31</u> , <u>35</u> , 37, 43, 46, 47, 48, 49, 52, 55, <u>56</u> , 57
ใต้	20	2, 5, 6, 12, 13, 18, 19, 27, 29, <u>31</u> , <u>35</u> , 45, 46, 48, 50, 54, 55, <u>56</u> , 58, 60
เหนือ	12	2, 17, 18, 26, 27, 28, <u>31</u> , <u>35</u> , 43, 46, 54, <u>56</u>
ตะวันออกเฉียงเหนือ	31	1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 27, 28, 29, <u>31</u> , 32, <u>35</u> , 38, 40, 43, 45, 46, 48, 49, 52, 54, <u>56</u> , 57, 58, 59
ตะวันออก	4	29, <u>31</u> , <u>35</u> , <u>56</u>
ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค	3	31, 35, 56

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค

จากตารางที่ 16 จะเห็นว่าจำนวนข้อที่มากที่สุดที่ค่าไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติในระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายความว่า โมเดลที่ 2 ไม่เหมาะสมกับข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการพารามิเตอร์หลักของกลุ่มเข้ามาอธิบายด้วย และมีข้อกระทง 3 ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาคเหมือนกัน คือ ข้อที่ 31, 35, และ 56

ตารางที่ 17 : ผลต่างของค่าโคสแควร์ระหว่างโมเดลที่ 1 และโมเดลที่ 2 ของข้อกระทง  
60 ข้อที่คำนวณได้

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ข้อ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
1	<u>6.74</u>	3.11	<u>9.41</u>	<u>15.06</u>	1.89
2	<u>16.22</u>	<u>17.79</u>	<u>12.94</u>	<u>9.83</u>	0.39
3	<u>9.33</u>	1.69	2.11	1.57	1.46
4	<u>8.28</u>	3.61	2.81	0.65	0.39
5	0.23	3.24	0.01	0.61	1.92
6	<u>15.79</u>	<u>28.57</u>	<u>7.99</u>	<u>12.07</u>	0.13
7	3.47	2.93	0.03	5.52	0.00
8	1.96	1.79	0.57	1.50	0.51
9	3.12	5.73	5.75	<u>28.45</u>	0.34
10	8.34	2.82	6.12	<u>12.26</u>	1.44
11	2.20	<u>7.30</u>	4.18	<u>59.44</u>	1.50
12	<u>11.13</u>	1.12	1.53	<u>15.36</u>	<u>6.87</u>
13	1.41	<u>9.84</u>	6.63	<u>8.99</u>	0.09
14	0.53	3.03	0.02	0.98	0.27
15	<u>9.12</u>	3.44	4.68	1.54	6.07
16	<u>10.89</u>	4.75	5.41	<u>16.43</u>	0.17
17	<u>12.65</u>	7.73	<u>7.86</u>	<u>15.22</u>	1.47
18	<u>14.78</u>	<u>21.67</u>	<u>14.08</u>	<u>47.70</u>	2.24
19	3.25	3.35	0.05	0.00	1.23
20	0.32	0.07	1.14	0.74	0.43
21	2.00	0.28	0.23	0.05	0.11
22	2.88	2.05	0.27	2.15	0.02
23	0.35	1.26	0.56	0.18	0.29
24	0.18	2.79	0.04	3.51	0.06
25	0.30	0.38	1.73	0.59	0.48
26	0.38	0.90	4.81	1.70	1.65
27	<u>15.36</u>	4.18	3.81	<u>2.28</u>	3.13
28	<u>12.56</u>	6.46	<u>11.86</u>	<u>11.76</u>	1.34
29	<u>21.58</u>	<u>14.78</u>	3.75	<u>24.42</u>	<u>9.43</u>
30	4.27	1.03	0.06	0.25	1.73

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ค่าโคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชั้นแห่งความอิสระเท่ากับ 1

ตารางที่ 17 : ต่อ

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ขอ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
31	<u>33.99</u>	<u>31.72</u>	<u>27.05</u>	<u>55.94</u>	<u>25.74</u>
32	0.14	0.19	2.01	0.41	0.99
33	0.43	0.32	0.00	2.11	3.72
34	<u>6.72</u>	5.92	1.45	2.26	4.70
35	<u>16.44</u>	<u>13.36</u>	3.00	4.99	<u>15.71</u>
36	0.96	3.09	1.08	0.60	0.38
37	<u>11.24</u>	3.33	1.85	5.21	4.01
38	2.34	1.25	3.06	2.88	2.28
39	4.72	0.10	0.27	0.12	0.67
40	0.40	0.80	1.07	0.95	0.00
41	<u>7.67</u>	3.10	3.34	1.13	0.15
42	0.60	1.76	0.01	2.85	0.26
43	<u>21.38</u>	2.78	<u>16.42</u>	<u>20.29</u>	0.36
44	0.18	0.66	1.40	0.80	0.08
45	0.69	<u>11.76</u>	3.60	<u>16.37</u>	3.14
46	<u>11.71</u>	3.51	<u>9.84</u>	<u>8.86</u>	0.01
47	<u>9.84</u>	5.80	3.50	5.56	1.12
48	<u>11.46</u>	5.33	0.20	3.64	2.32
49	<u>10.72</u>	4.98	0.30	<u>16.49</u>	1.99
50	1.55	4.87	0.34	1.38	0.35
51	0.21	3.83	0.00	2.77	0.37
52	6.36	0.21	1.21	4.38	0.45
53	0.15	0.50	0.15	3.60	0.56
54	3.24	<u>10.75</u>	<u>19.61</u>	<u>17.14</u>	0.39
55	<u>11.16</u>	<u>11.99</u>	0.03	4.30	4.67
56	<u>13.38</u>	<u>12.22</u>	<u>19.57</u>	<u>24.75</u>	<u>7.04</u>
57	2.40	1.43	0.04	2.56	3.98
58	2.69	6.36	5.96	<u>12.95</u>	1.52
59	0.15	0.45	1.08	1.97	0.42
60	3.48	<u>9.17</u>	0.56	4.94	0.86

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ค่าโคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01  
 ชั้นแห่งความอิสระเท่ากับ 1



จากตารางที่ 17 ผลต่างของค่าโคสแควร์ระหว่างโมเดลที่ 1 และ 2 จำนวน  
 ข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวนน้อยที่สุด คือ ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออก  
 ข้อที่มีค่าโคสแควร์สูงและพบในทุก ๆ ภาค คือ ข้อที่ 31, 56

ตารางที่ 18 : สรุปจำนวนข้อกระทงและข้อกระทงข้อที่ผลต่างของค่าโคสแควร์ในโมเดล  
 ที่ 1 และโมเดลที่ 2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อ (ข้อ)	ข้อเลขที่
กลาง	25	1, 2, 3, 4, 6, 12, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 29, <u>31</u> , 34 35, 37, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 55, <u>56</u>
ใต้	13	2, 6, 11, 13, 18, 29, <u>31</u> , 35, 45, 54, 55, <u>56</u> , 60
เหนือ	11	1, 2, 6, 17, 18, 28, <u>31</u> , 43, 46, 54, <u>56</u>
ตะวันออกเฉียงเหนือ	22	1, 2, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 27, 28, 29, <u>31</u> , 43, 45, 46, 49, 54, <u>56</u> , 58
ตะวันออก	5	12, 29, <u>31</u> , 35, <u>56</u>
ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค	2	31, 56

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค

จากตารางที่ 18 จะเห็นว่าจำนวนข้อกระทงที่ผลต่างของค่าโคสแควร์ที่คำนวณ  
 ได้ในโมเดลที่ 1 และ 2 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนมากที่สุดระหว่างกรุงเทพมหานครกับ  
 ภาคกลางและมีข้อกระทง 2 ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาคเหมือนกัน คือ ข้อที่ 31, 56

จากตารางที่ 14, 16 และ 18 ข้อที่มีความลำเอียงรูปแบบเดียวกันจะตัดสิน  
 จากข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติในโมเดลที่ 2 และข้อที่ผลต่างของค่าโคสแควร์ในโมเดลที่ 1  
 และ 2 มีนัยสำคัญทางสถิติจะเป็นข้อที่ไม่ซ้ำกับข้อที่มีความลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน  
 ในโมเดลที่ 1 ดังสรุปจำนวนข้อกระทงและข้อที่ลำเอียงทั้งสองแบบด้วยวิธีทดสอบความ  
 แตกต่างของสัดส่วนด้วยสถิติโคสแควร์ในโมเดลลูกลิเนียร์ ในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 : การเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนใน  
กรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค ด้วยวิธีการ  
ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์

ระหว่างกรุงเทพ	จำนวนข้อที่ ลำเอียง(ข้อ)	ข้อที่ลำเอียงไม่เป็น รูปแบบเดียวกัน	ข้อที่ลำเอียงเป็น รูปแบบเดียวกัน
กลาง	30 (50.0 %)	2, 17, 19, 26, 27, 37, 43, 47, 48, 57	1, 3, 4, 6, 10, 12, 15 16, 18, 28, 29, <u>31</u> , 34, <u>35</u> , 41, 46, 49, 52, 55, <u>56</u>
ใต้	23 (38.3 %)	5, 12, 13, 19, 27, <u>35</u> , 38, 48, 50, <u>56</u>	2, 6, 11, 17, 21, 29, <u>31</u> , 45, 46, 54, 55, 58, 60
เหนือ	17 (28.3 %)	27, 40, 55, 57	1, 2, 6, 17, 18, 26, 28, <u>31</u> , <u>35</u> , 43, 46, 54, <u>56</u>
ตะวันออกเฉียงเหนือ	33 (55.0 %)	5, 12, 27, 32, <u>35</u> , 38, 40, 41, 46, 48, 52, <u>56</u> , 57, 59	1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 28, 29, <u>31</u> , 38, 43, 45, 49, 54
ตะวันออก	5 (8.3 %)	-	12, 29, <u>31</u> , <u>35</u> , <u>56</u>
ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค	3 (5.0 %)	31, 35, 56	

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค

จากตารางที่ 19 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างของ สัดส่วนระหว่างกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์ในโมเดลล็อกลิเนียร์ ได้ดังนี้

1. ข้อกระทงที่ลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับในทุก ๆ ภาค มีจำนวน 3 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 5.0 ของจำนวนทั้งหมด 60 ข้อ คือ ข้อที่ 31, 35 และ 56 โดยที่ข้อที่ 31 เป็นความลำเอียงรูปแบบเดียวกัน ในทุก ๆ ภาคเหมือนกัน แต่ข้อ 35 และ 56 เป็นข้อที่ลำเอียงรูปแบบเดียวกันในบางภาค และเป็นข้อที่ลำเอียงไม่เป็น รูปแบบเดียวกันในบางภาค
2. ข้อกระทงที่นอกเหนือจาก 3 ข้อที่กล่าวแล้ว จะเป็นข้อกระทงที่มีความ ลำเอียงระหว่างกลุ่มกรุงเทพมหานครเข้าหาแต่ละภาคมีจำนวนไม่เท่ากัน จำนวนข้อที่มี ความลำเอียงระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีจำนวนมากที่สุด คือร้อยละ 55.0 ของจำนวนทั้งหมด 60 ข้อ และจำนวนน้อยที่สุดระหว่างกรุงเทพมหานคร กับภาคตะวันออก คิดเป็นร้อยละ 8.3 ของจำนวนทั้งหมด 60 ข้อ
3. ข้อกระทงส่วนใหญ่เป็นข้อที่มีความลำเอียงที่เป็นรูปแบบเดียวกันมากกว่า ข้อที่ลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.3 วิธีการตอบสนองของข้อกระทง 3 พารามิเตอร์

วิธีการนี้จะวิเคราะห์ความลำเอียงจากความแตกต่างกันของโค้งลักษณะของข้อกระทงที่คำนวณตามทฤษฎีการตอบสนองของข้อกระทง 3 พารามิเตอร์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์ ซึ่งวัดจากพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทง ICC ทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ตัดสินคือข้อกระทงที่มีพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทงมากกว่า 0.7 ขึ้นไปจะเป็นข้อกระทงที่ลำเอียงในระดับสูง ข้อที่มีพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทงในระหว่าง 0.4 ถึง 0.7 จะเป็นข้อกระทงที่ลำเอียงในระดับปานกลาง และข้อที่มีพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทงน้อยกว่า 0.4 จะเป็นข้อที่ลำเอียงในระดับต่ำ ข้อที่มีค่าพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทงต่ำกว่า 0.0 ถือว่าเป็นข้อที่ไม่ลำเอียง การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ไม่จำกัดว่าจะเป็นการวัดความลำเอียงที่เป็นรูปแบบเดียวที่เกิดจากตัวแปรเดียว หรือจะเป็นความลำเอียงที่ไม่เป็นรูปแบบเดียวที่เกิดจากตัวแปรหลายตัว ถ้าพิจารณารูปโค้งลักษณะของข้อกระทงจะมีลักษณะของความลำเอียง 2 แบบใหญ่ ๆ คือ ข้อกระทงที่ ICC ของทั้งสองกลุ่มมีความห่างกัน อย่างคงที่ตลอดทุก ๆ ระดับความสามารถ ICC ของทั้งสองกลุ่มไม่ตัดกัน นั่นคือ ข้อกระทงนั้นมีความยากสำหรับกลุ่มที่ ICC อยู่ใต้ ICC อีกกลุ่มเสมอเป็นความลำเอียงที่มีรูปแบบเดียวกัน อีกลักษณะหนึ่งคือ ICC ของทั้งสองกลุ่มตัดกัน แสดงว่า ข้อกระทงนั้นมีค่าพารามิเตอร์ความยากเท่ากันสำหรับทั้งสองกลุ่มแต่มีอำนาจจำแนกแตกต่างกันทำให้ที่ระดับความสามารถหนึ่ง กลุ่มหนึ่งได้เปรียบแต่หลังจากที่ ICC ตัดกัน กลุ่มที่เคยได้เปรียบจะเสียเปรียบ จะเป็นความลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน

ข้อกระทงที่วิเคราะห์ในวิธีนี้จะมีจำนวน 56 ข้อ โดยที่ข้อที่ 26, 41, 42 และ 45 ถูกดึงออกในระหว่างการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยโปรแกรม LOGIST และในการปรับสเกล ดังที่ได้กล่าวไว้ในตอนท้ายของบทที่ 3

การเสนอผลวิเคราะห์ความลำเอียงด้วยวิธีนี้ จะเสนอค่าพื้นที่ระหว่าง ICC ของกรุงเทพมหานครกับแต่ละภาคที่คำนวณได้ในตารางที่ 20 และตารางที่ 21 จะเป็นตารางสรุปจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกรุงเทพมหานครกับแต่ละภาคภูมิศาสตร์ จำแนกตามความลำเอียงมาก ปานกลาง และน้อย

ตารางที่ 20 : พื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระหว่งระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร  
มหานครกับกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ขอ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียง เหนือ	ตะวันออก
1	<u>0.50808</u>	<u>0.24069</u>	<u>0.34892</u>	<u>0.34691</u>	<u>0.64072</u>
2	<u>0.04959</u>	<u>0.24021</u>	<u>0.04288</u>	<u>0.10217</u>	<u>0.41370</u>
3	<u>0.04071</u>	<u>0.12206</u>	<u>0.03139</u>	<u>0.01302</u>	<u>0.06731</u>
4	<u>0.54536</u>	<u>0.29478</u>	<u>0.05978</u>	<u>0.04683</u>	<u>0.21761</u>
5	<u>0.07392</u>	<u>0.10245</u>	<u>0.05504</u>	<u>0.01337</u>	<u>0.18745</u>
6	<u>0.25171</u>	<u>0.32929</u>	<u>0.03612</u>	<u>0.17481</u>	<u>0.08018</u>
7	<u>0.12416</u>	<u>0.06814</u>	<u>0.03660</u>	<u>0.00629</u>	<u>0.08993</u>
8	<u>0.41523</u>	<u>0.07966</u>	<u>0.07883</u>	<u>0.16601</u>	<u>0.36874</u>
9	<u>0.55673</u>	<u>0.48635</u>	<u>0.21689</u>	<u>0.46947</u>	<u>0.15024</u>
10	<u>0.28287</u>	<u>0.22021</u>	<u>0.25248</u>	<u>0.21526</u>	<u>0.12063</u>
11	<u>0.09173</u>	<u>0.08659</u>	<u>0.14239</u>	<u>0.22630</u>	<u>0.23774</u>
12	<u>0.06010</u>	<u>0.16199</u>	<u>0.13431</u>	<u>0.16544</u>	<u>0.53743</u>
13	<u>0.46774</u>	<u>0.22127</u>	<u>0.03709</u>	<u>0.02780</u>	<u>0.24140</u>
14	<u>0.55648</u>	<u>0.43321</u>	<u>0.36620</u>	<u>0.24974</u>	<u>0.29905</u>
15	<u>0.09159</u>	<u>0.15790</u>	<u>0.09556</u>	<u>0.16085</u>	<u>0.20286</u>
16	<u>0.02310</u>	<u>0.02211</u>	<u>0.17989</u>	<u>0.21478</u>	<u>0.19158</u>
17	<u>0.28262</u>	<u>0.09997</u>	<u>0.01647</u>	<u>0.03058</u>	<u>0.23228</u>
18	<u>0.13662</u>	<u>0.02459</u>	<u>0.02777</u>	<u>0.23885</u>	<u>0.39914</u>
19	<u>1.25566</u>	<u>0.93746</u>	<u>0.18657</u>	<u>0.06352</u>	<u>0.27774</u>
20	<u>0.01468</u>	<u>0.13688</u>	<u>0.11310</u>	<u>0.25158</u>	<u>0.09354</u>
21	<u>0.31198</u>	<u>0.18668</u>	<u>0.04309</u>	<u>0.37121</u>	<u>0.24346</u>
22	<u>0.21881</u>	<u>0.38467</u>	<u>0.42796</u>	<u>0.51599</u>	<u>0.16060</u>
23	<u>0.14223</u>	<u>0.17925</u>	<u>0.11876</u>	<u>0.18779</u>	<u>0.41326</u>
24	<u>0.25514</u>	<u>0.03909</u>	<u>0.05932</u>	<u>0.18745</u>	<u>0.29094</u>
25	<u>0.28187</u>	<u>0.11007</u>	<u>0.12562</u>	<u>0.01142</u>	<u>0.17138</u>
26	-	-	-	-	-
27	<u>0.18863</u>	<u>0.22710</u>	<u>0.06491</u>	<u>0.13218</u>	<u>0.07466</u>
28	<u>0.08195</u>	<u>0.02974</u>	<u>0.14410</u>	<u>0.24173</u>	<u>0.32467</u>
29	<u>0.09740</u>	<u>0.02257</u>	<u>0.17820</u>	<u>0.05725</u>	<u>0.00979</u>
30	<u>0.01062</u>	<u>0.08099</u>	<u>0.17236</u>	<u>0.16833</u>	<u>0.15759</u>

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มีความลำเอียง

ตารางที่ 20 : ต่อ

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค ขอ	กลาง	ใต้	เหนือ	ตะวัน ออก เฉียง เหนือ	ตะวัน ออก
31	0.03898	0.06018	0.04696	0.21232	0.26912
32	0.28467	0.34143	0.31036	0.23087	0.29121
33	0.17989	0.06476	0.05464	0.16029	0.21415
34	0.22817	0.21521	0.08382	0.00237	0.17750
35	0.19599	0.11340	0.04999	0.35945	0.23120
36	0.02014	0.08288	0.23048	0.19815	0.45569
37	0.21781	0.14876	0.13627	0.09461	0.05415
38	0.74619	0.17039	0.28987	0.66308	0.32865
39	0.17550	0.16884	0.10468	0.06619	0.22212
40	0.38263	0.26870	0.32520	0.45487	0.38603
41	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-
43	0.12129	0.16828	0.28915	0.07361	0.38650
44	0.18515	0.47740	0.01413	0.22753	0.34253
45	-	-	-	-	-
46	0.17704	0.24631	0.05331	0.16728	0.22181
47	0.70702	0.07065	0.28764	0.36848	0.33662
48	0.34311	0.20065	0.26888	0.15301	0.11975
49	0.02528	0.00632	0.07844	0.29830	0.22698
50	0.23244	0.09319	0.53348	0.17140	0.18280
51	0.03801	0.00612	0.17955	0.18154	0.21036
52	0.10243	0.11017	0.05146	0.01683	0.01439
53	0.58722	0.00192	0.22120	0.18259	0.28823
54	0.17008	0.03114	0.27653	0.13024	0.02435
55	0.14705	0.15238	0.02833	0.10344	0.01826
56	0.19293	0.17784	0.12034	0.04513	0.02373
57	0.20664	0.02459	0.01137	0.02267	0.00143
58	0.30199	0.20011	0.10785	0.28892	0.02336
59	0.37546	0.30962	0.15553	0.04240	0.57293
60	0.35090	0.52197	0.14130	0.38162	0.28167

หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อที่มีความล่าเอียง

จากตารางที่ 20 จะเห็นว่าข้อกระทงที่พบความลำเอียงควยวิธีนี้มีจำนวนข้อมากกว่าอีก 2 เทคนิควิธีที่ผ่านมา ข้อที่ 19 เป็นข้อที่มีค่าพื้นที่ระหว่างโค้งลักษณะของข้อกระทงระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลางและภาคใต้มีค่ามากที่สุด และระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงจะพบข้อที่มีความลำเอียงจำนวนมากกว่าที่พบใน 2 เทคนิควิธีแรก จากตารางที่ 20 สรุปจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียง ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 : การเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ทั้ง 5 ภาค และลักษณะความลำเอียงควยวิธีการตอบสนองของข้อกระทง 3 พารามิเตอร์

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อที่ ลำเอียง(ขอ)	ข้อที่ลำเอียง มาก	ข้อที่ลำเอียง ปานกลาง	ข้อที่ลำเอียง น้อย
กลาง	41 (73.2 %)	19, <u>38</u> , 47	<u>1</u> , 4, 8, <u>9</u> , 13, <u>14</u> , 53	6, 7, <u>10</u> , 16, 17, 18, 21, <u>22</u> , <u>23</u> , 24, 25, 27, <u>32</u> , 33, 34, 35, 37, 39, <u>40</u> , 43, 44, 46, <u>48</u> , 50, 54, 55, 56, 57, 58, 59, <u>60</u>
ใต้	36 (64.2 %)	19	<u>9</u> , <u>14</u> , 44, <u>60</u>	<u>1</u> , 2, 3, 4, 5, 6, <u>10</u> , 12, 13, 15, 20, 21, <u>22</u> , <u>23</u> , 25, 27, <u>32</u> , 34, 35, 37, <u>38</u> , 39, <u>40</u> , 43, 46, <u>48</u> , 52, 55, 56, 58, 59
เหนือ	32 (57.1 %)	-	<u>22</u> , 50	<u>1</u> , <u>9</u> , <u>10</u> , 11, 12, <u>14</u> , 16, 19, 20, <u>23</u> , 25, 28, 29, 30, <u>32</u> , 36, 37, <u>38</u> , 39, <u>40</u> , 43, 47, <u>48</u> , 51, 53, 54, 56, 58, 59, <u>60</u>
ตะวันออกเฉียง เหนือ	39 (69.6 %)	-	<u>9</u> , <u>22</u> , <u>38</u> , <u>40</u>	<u>1</u> , 2, 6, 8, <u>10</u> , 11, 12, <u>14</u> , 15, 16, 18, 20, 21, <u>23</u> , 24, 27, 28, 30, 31, <u>32</u> , 33, 35, 36, 44, 46, 47, <u>48</u> , 49, 50, 51, 53, 54, 55, 58, <u>60</u>

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อที่ ลำเอียง(ขอ)	ข้อที่ลำเอียง มาก	ข้อที่ลำเอียง ปานกลาง	ข้อที่ลำเอียง น้อย
ตะวันออก	43 (76.8 %)	-	<u>1, 2, 12, 23,</u> 36, 59	4, 5, 8, <u>9, 10,</u> 11, 13, <u>14,</u> 15, 16, 17, 18, 19, 21, <u>22,</u> 24, 25, 28, 30, 31, <u>32,</u> 33, 34, 35, <u>38,</u> 39, <u>40,</u> 43, 44, 46, 47, <u>48,</u> 49, 50, 51, 53, <u>60</u>
ข้อที่ปรากฏใน ทุก ๆ ภาค	11 (19.6 %)	1, 9, 10, 14, 22, 23, 32, 38, 40, 48, 60		

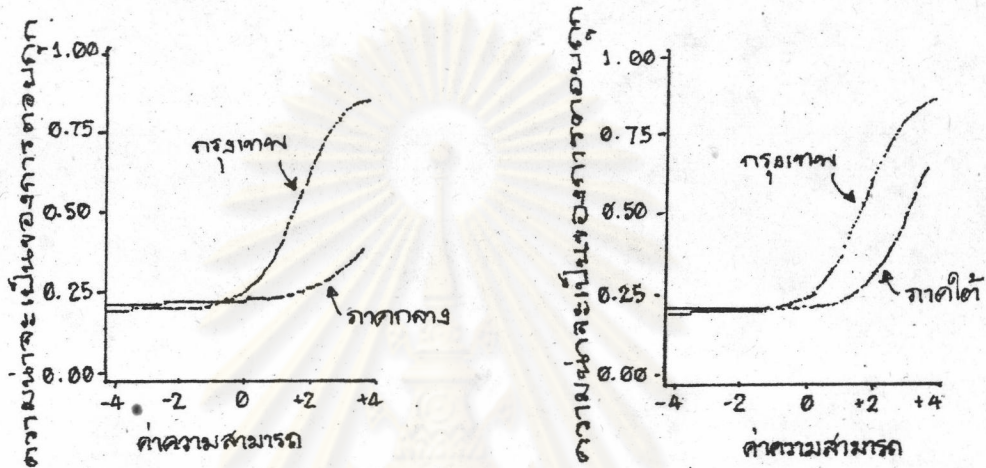
หมายเหตุ : ข้อที่ขีดเส้นใต้จะเป็นข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค

จากตารางที่ 21 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการตอบสนองข้อกระทง 3 พารามิเตอร์ได้ดังนี้

- ข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มในทุก ๆ ภาคมีจำนวน 11 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 19.6 ของจำนวนทั้งหมด 56 ข้อ คือ ข้อที่ 1, 9, 10, 14, 22, 23, 32, 38, 40, 48, 60
- ข้อกระทงที่นอกเหนือจากข้อ 11 ที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียงเข้าหาภาคมีจำนวนไม่เท่ากัน จำนวนข้อที่มีความลำเอียงระหว่างกลุ่มกรุงเทพมหานครกับกลุ่มในภาคตะวันออกมีจำนวนข้อมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.8 ของจำนวนทั้งหมด 56 ข้อ
- ข้อที่มีความลำเอียงระดับสูง คือ ข้อที่ 19, 38, 47 ในระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลาง และข้อที่ 19 ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคใต้
- ข้อที่พบความลำเอียงในทุก ๆ ภาคส่วนใหญ่จะเป็นข้อที่มีความลำเอียงน้อย

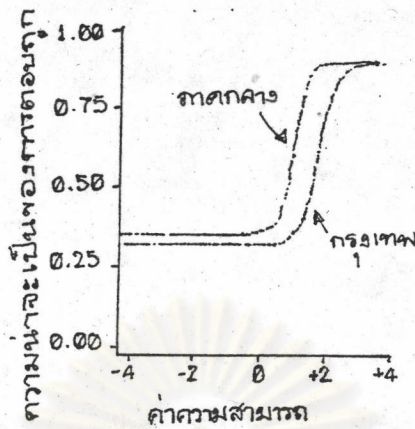


ผู้วิจัยได้เสนอภาพของ ICC ของทั้ง 3 ข้อ คือ ข้อที่ 19, 38 และ 47 โดยข้อที่ 19 จะเสนอภาพของ ICC ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลางและภาคใต้ ข้อที่ 38 และ 47 จะเสนอภาพของ ICC ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลาง ดังรูปที่ 3, 4, 5 (ภาพ ICC ของข้อกระทง 56 ข้อ กุรายละเอียดได้ในภาคผนวก ข.)



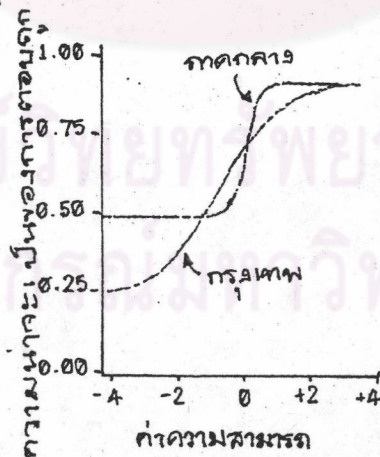
รูปที่ 3 ภาพ ICC ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลาง และกรุงเทพมหานครกับภาคใต้ ของข้อที่ 19

จะเห็นว่า ICC ของทั้งสองกลุ่มตัดกันในช่วงค่าความสามารถ  $-2$  ถึง  $0$  และหลังจากนั้น ICC ของทั้งสองจะห่างกันมาก หลังจากที่ ICC ตัดกัน แสดงว่า ที่ระดับความสามารถสูงขึ้นความน่าจะเป็นในการตอบข้อที่ 19 ถูก ของนักเรียนในกรุงเทพมหานครจะมีมากกว่านักเรียนในภาคกลางและภาคใต้ ICC ของภาคกลางไม่ลาดชัน แสดงว่าอำนาจจำแนกของข้อนี้ต่ำสำหรับภาคกลาง คือ ยากสำหรับนักเรียนในภาคกลางทั้งความสามารถต่ำและสูง ส่วน ICC ของภาคใต้ที่ระดับความสามารถ  $-4$  ถึงประมาณ  $1$  มีความน่าจะเป็นในการตอบถูกใกล้เคียงกัน หลังจากนั้น ที่ระดับความสามารถสูงขึ้นความน่าจะเป็นในการตอบถูกจะมากขึ้น แต่ก็น้อยกว่ากรุงเทพมหานคร



รูปที่ 4 ภาพ ICC ของกรุงเทพมหานครกับภาคกลางของข้อที่ 38

จากรูปที่ 4 จะเห็นว่า ICC ของทั้งสองกลุ่มไม่ตัดกัน และค่อนข้างจะขนานกัน แสดงว่า ที่ทุก ๆ ความสามารถ กลุ่มนักเรียนในภาคกลางจะมีความน่าจะเป็นในการตอบข้อ 38 นี้สูงกว่ากลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานคร ภาคกลางมีโอกาสเดาข้อกระทงนี้สูงกว่ากรุงเทพมหานคร ดูจากที่ ICC ของภาคกลางตัดแกนตั้งสูงกว่า ICC ของกรุงเทพมหานคร ค่าความยากของกรุงเทพมหานครสูงกว่าภาคกลาง ดูจากจุดเปลี่ยนโค้ง (Inflexion Point) แต่ทั้งสองกลุ่มมีความชันของ ICC ใกล้เคียงกัน คือ มีอำนาจจำแนกใกล้เคียงกัน ที่ระดับความสามารถ  $-4$  ถึงประมาณ  $0$  ของทั้งสองกลุ่ม มีความน่าจะเป็นในการทำข้อนี้ถูกเท่ากัน



รูปที่ 5 ภาพ ICC ของกรุงเทพมหานครกับภาคกลางของข้อที่ 47

จากรูปที่ 5 จะเห็นว่า ICC ของทั้งสองกลุ่มตัดกันมากกว่า 1 จุดขึ้นไป ภาคกลางมีโอกาสที่จะเดาข้อนี้มากกว่ากรุงเทพมหานครมาก ที่ระดับความสามารถตั้งแต่  $-4$  ถึงประมาณ  $1$  ภาคกลางได้เปรียบกรุงเทพมหานครเพราะโค้งอยู่เหนือกรุงเทพมหานคร

หลังจากที่ ICC ตัดกันจุดแรก กรุงเทพมหานครจะได้เปรียบภาคกลาง และเมื่อ ICC ตัดกันอีกครั้งหนึ่งที่ระดับความสามารถสูงขึ้นไปภาคกลางจะได้เปรียบกว่ากรุงเทพมหานคร ซ่อนนี้เป็นข้อกระทงที่ค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัวแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

ผลวิเคราะห์ความลำเอียงด้วยเทคนิควิธีวิเคราะห์ 3 วิธี สามารถสรุปจำนวนข้อที่พบในแต่ละวิธีในข้อที่พบเหมือนกัน และข้อที่พบแตกต่างกันในการวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพ กับแต่ละภาคภูมิศาสตร์ ในแต่ละวิธีวิเคราะห์มีจุดร่วมกัน คือ การตรวจสอบโดยใช้ค่าความยากของข้อเป็นหลัก แต่มีจุดที่ทำการวิเคราะห์แตกต่างกัน และมีเกณฑ์การตัดสินแตกต่างกัน ถ้าทั้ง 3 วิธีพบข้อกระทงที่ลำเอียงเหมือนกันก็เป็นข้อที่ควรพิจารณาข้อกระทงนั้น ส่วนข้อที่พบความลำเอียงแตกต่างกันก็เป็นผลของความแตกต่างของแต่ละวิธี จำนวนข้อกระทงทั้งหมดที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ 1 และ 2 มีจำนวน 60 ข้อ แต่ในวิธีที่ 3 มีจำนวน 56 ข้อ (เนื่องจากดึงออกในระหว่างการประมาณค่าพารามิเตอร์) ผลสรุปดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22: สรุปการเปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงและร้อยละของข้อกระทงที่พบความลำเอียงในทุก ๆ วิธีและแต่ละเทคนิควิธี ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อที่พบ ความลำเอียง ทุกวิธี (ข้อ)	จำนวนข้อที่พบความลำเอียงแตกต่างกันในแต่ละวิธี		
		วิธีที่ 1 (ข้อ)	วิธีที่ 2 (ข้อ)	วิธีที่ 3 (ข้อ)
กลาง	4	15 (25.0 %)	26 (43.3 %)	37 (66.1 %)
ใต้	10	19 (31.6 %)	12 (20.0 %)	26 (46.4 %)
เหนือ	5	20 (33.3 %)	12 (20.0 %)	27 (48.2 %)
ตะวันออกเฉียง เหนือ	12	19 (31.6 %)	21 (35.0 %)	27 (48.2 %)
ตะวันออก	4	8 (13.3 %)	1 (1.6 %)	39 (69.6 %)

จากตารางที่ 22 วิธีวิเคราะห์ที่ 3 มีร้อยละของจำนวนข้อกระทงที่พบความลำเอียงแตกต่างกันในแต่ละวิธีมีค่ามากที่สุดในทุก ๆ ภาค จำนวนข้อที่พบความลำเอียงในทุก ๆ วิธีวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากที่สุด รองลงมา คือระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคใต้

ในจำนวนข้อกระทงที่พบความลำเอียงในทุก ๆ เทคนิควิธีวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคนั้นผู้วิจัยได้เสนอข้อกระทงที่พบความลำเอียงในทุก ๆ เทคนิควิธีวิเคราะห์ เป็นรายชื่อดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23: ข้อกระทงข้อที่พบความลำเอียงในทุก ๆ วิธีวิเคราะห์ ระหว่างกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับกลุ่มนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์

ระหว่างกรุงเทพ กับภาค	จำนวนข้อ	ข้อเลขที่
กลาง	4	17, 27, 35, 56
ใต้	10	2, 5, 6, 13, 19, 27, 35, 38, 55, 56
เหนือ	5	2, 28, 43, 54, 56
ตะวันออกเฉียงเหนือ	12	2, 6, 10, 11, 12, 18, 27, 28, 31, 38, 54, 58
ตะวันออก	4	12, 29, 31, 35
ข้อที่ปรากฏในทุก ๆ ภาค	-	-



จากตารางที่ 23 และจากผลสรุปในแต่ละเทคนิควิธี สรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคกลาง วิธีวิเคราะห์ที่ 3 มีข้อกระทงที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 2 และต่ำสุดคือวิธีที่ 1 และทั้ง 3 เทคนิควิธีพบข้อกระทงที่มีความลำเอียงเหมือนกันจำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 17, 27, 35 และ 56 โดยในวิธีที่ 1 พบว่าทั้ง 4 ข้อมีความยากสำหรับภาคกลางมากกว่ากรุงเทพมหานคร ในวิธีที่ 2 พบว่าข้อ 17 กับ 27 มีความลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน ข้อ 35 และ 56 เป็นความลำเอียงรูปแบบเดียวกัน ในวิธีที่ 3 พบว่าทั้ง 4 ข้อเป็นข้อที่ลำเอียงน้อย

การวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคใต้ วิธีวิเคราะห์ที่ 3 มีข้อกระทงที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 2 และต่ำสุดคือวิธีที่ 1 และทั้ง 3 เทคนิควิธีพบข้อกระทงที่มีความลำเอียงเหมือนกันจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อที่ 2, 5, 6, 13, 19, 27, 35, 38, 55 และ 56 โดยในวิธีที่ 1 พบว่า ข้อที่ 2, 5, 6, 13, 27, 35, 55 และ 56 เป็นข้อที่ยากสำหรับภาคใต้มากกว่ากรุงเทพมหานคร ข้อที่ 19 และ 38 เป็นข้อที่ยากสำหรับกรุงเทพมหานครมากกว่าภาคใต้ ในวิธีที่ 2 พบว่าข้อที่ 2, 6 และ 55 มี

ความลำเอียงรูปแบบเดียวกัน แต่ข้อที่ 5, 13, 19, 27, 35, 38 และ 56 มีความลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน ในวิธีที่ 3 พบว่า ข้อที่ 19 เป็นข้อที่มีความลำเอียงมากนอกนั้น เป็นข้อที่ลำเอียงน้อย

การวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคเหนือ วิเคราะห์ที่ 3 มีข้อกระทงที่มีความลำเอียงจำนวนข้อมากที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 1 และต่ำสุดคือวิธีที่ 2 ทั้ง 3 เทคนิควิธีพบข้อที่ลำเอียงเหมือนกันจำนวน 5 ข้อ คือ ข้อที่ 2, 28, 43, 54 และ 56 โดยวิธีที่ 1 พบว่าทั้ง 5 ข้อมีความยากสำหรับภาคเหนือมากกว่ากรุงเทพมหานคร ในวิธีที่ 2 ทั้ง 5 ข้อเป็นข้อที่มีความลำเอียงรูปแบบเดียวกัน ในวิธีที่ 3 ข้อกระทงทั้ง 5 ข้อเป็นข้อกระทงที่มีความลำเอียงน้อย

การวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิเคราะห์ที่ 3 มีข้อกระทงที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 2 และต่ำสุดคือวิธีที่ 1 ทั้ง 3 เทคนิควิธีพบข้อที่ลำเอียงเหมือนกัน 12 ข้อ คือ ข้อที่ 2, 6, 10, 11, 12, 18, 27, 28, 31, 38, 54 และ 58 โดยวิธีที่ 1 พบว่าข้อที่ 2 และ 38 มีความยากสำหรับกรุงเทพมหานครมากกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และข้อที่ 6, 10, 11, 12, 18, 27, 31, 54 และ 58 มีความยากสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่ากรุงเทพมหานคร ในวิธีที่ 2 ข้อ 12, 27 และ 38 เป็นข้อที่ลำเอียงไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน และข้อที่ 2, 6, 10, 11, 18, 28, 31, 54 และ 58 เป็นข้อที่ลำเอียงรูปแบบเดียวกัน ในวิธีที่ 3 ข้อที่ 38 เป็นข้อที่มีความลำเอียงปานกลาง นอกนั้น เป็นข้อที่ลำเอียงน้อย

การวิเคราะห์ระหว่างกรุงเทพมหานครกับภาคตะวันออก วิเคราะห์ที่ 3 มีข้อกระทงที่มีความลำเอียงจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 1 และต่ำสุดคือวิธีที่ 2 ทั้ง 3 เทคนิควิธีพบข้อที่ลำเอียงเหมือนกันจำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 12, 29, 31 และ 35 โดยในวิธีที่ 1 พบว่าทั้ง 4 ข้อมีความยากสำหรับภาคตะวันออกมากกว่ากรุงเทพมหานคร และในวิธีที่ 2 ทั้ง 4 ข้อมีความลำเอียงรูปแบบเดียวกัน ในวิธีที่ 3 ข้อที่ 12 เป็นข้อที่มีความลำเอียงเป็นระดับปานกลาง นอกนั้น เป็นข้อกระทงที่ลำเอียงน้อย

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่พบข้อกระทงที่มีความลำเอียงระหว่างกรุงเทพมหานครกับทุก ๆ ภาคภูมิศาสตร์ ในทั้ง 3 เทคนิควิธีเหมือนกัน