

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าโดยคะแนนจากแบบสอบถามการปรับตัวของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนด วิธีการศึกษาใช้การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มด้วยข้อมูลจริงจากแบบสอบถามประชากรซึ่งเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2551 จำนวน 889 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าพารามิเตอร์ของประชากรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความลำเอียงของตัวประมาณค่าที่ได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างหลายรอบ เพื่อประมาณค่าเฉลี่ยและค่าสัดส่วนทั้งแบบจุดและแบบช่วงจนกระทั่งการแจกแจงค่าประมาณเป็นโค้งปกติตามแนวทางของทฤษฎีจำกัดเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Limit Theorem) การวิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษา 5 ตัวแปร คือ การปรับตัวด้านการเรียน การปรับตัวด้านสังคม การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน และการปรับตัวรวมทุกด้าน โดยกำหนดสภาพการณ์ให้จำนวนตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงจากเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอเป็น 2 ตอนตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของประชากร

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าประมาณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อจำนวนตัวอย่างครบถ้วน และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่มร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แทนความหมายต่าง ๆ ที่ปรากฏในตาราง

$\mu, \hat{\mu}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณเฉลี่ยรวมของข้อมูล
$\mu_{x1}, \hat{\mu}_{x1}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณเฉลี่ยการปรับตัวด้านการเรียน
$\mu_{x2}, \hat{\mu}_{x2}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณเฉลี่ยการปรับตัวด้านสังคม
$\mu_{x3}, \hat{\mu}_{x3}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณเฉลี่ยการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว
$\mu_{x4}, \hat{\mu}_{x4}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณเฉลี่ยการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน

$\pi, \hat{\pi}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณสัดส่วนรวมของข้อมูล
$\pi_{X1}, \hat{\pi}_{X1}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณสัดส่วนการปรับตัวด้านการเรียน
$\pi_{X2}, \hat{\pi}_{X2}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณสัดส่วนการปรับตัวด้านสังคม
$\pi_{X3}, \hat{\pi}_{X3}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณสัดส่วนการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว
$\pi_{X4}, \hat{\pi}_{X4}$	หมายถึง	ค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณสัดส่วนการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน
Lower	หมายถึง	ค่าต่ำสุดของค่าประมาณเฉลี่ยและค่าประมาณสัดส่วน
Upper	หมายถึง	ค่าสูงสุดของค่าประมาณเฉลี่ยและค่าประมาณสัดส่วน
Point	หมายถึง	การประมาณค่าแบบจุดของค่าประมาณเฉลี่ยและค่าประมาณสัดส่วน
$\sigma_{\#}$	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยในข้อมูลประชากร
σ_{π}	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนในข้อมูลประชากร
C.V.	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้ (Skewness)
Ku	หมายถึง	ค่าความโด่ง (Kurtosis)
N	หมายถึง	ขนาดของประชากร
n	หมายถึง	ขนาดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเกณฑ์ที่กำหนด
$P(\mu)$	หมายถึง	ความน่าจะเป็นของความลำเอียงในการประมาณค่าเฉลี่ย
$P(\pi)$	หมายถึง	ความน่าจะเป็นของความลำเอียงในการประมาณค่าสัดส่วน
$P(\theta')$	หมายถึง	ความน่าจะเป็นของความลำเอียงที่เกิดจากการพยากรณ์

หมายเหตุ 1. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ได้นำเสนอโดยใช้ตัวเลขที่มีทศนิยม 3 ตำแหน่ง เพื่อช่วยให้ผู้อ่านมองเห็นรายละเอียดของค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณ ได้ชัดเจนขึ้น

2. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก ข หน้า 109 - 290

โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลเฉพาะประเด็นสำคัญตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้นำเสนอไว้ในตารางที่ 2 - 11

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของประชากร

ค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษาในครั้งนี้มี 2 ลักษณะคือ ค่าเฉลี่ยและค่าสัดส่วน ของประชากร ที่นำมาวิเคราะห์จำนวนตัวแปร 5 ตัวแปร คือ การปรับตัวด้านการเรียน การปรับตัวด้านสังคม การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน และการปรับตัวรวมทุกด้าน

ขนาดของประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลแต่ละตัวแปรมีจำนวนเท่ากัน เนื่องจากผู้วิจัยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนร้อยละ 100 โดยมีค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรทั้ง 5 ตัว ในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ค่าพารามิเตอร์คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรการปรับตัวของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ

ข้อมูล	ค่าพารามิเตอร์					
	N	μ	σ_μ	$C.V.$	Sk	Ku
คะแนนการปรับตัวด้านการเรียน	889	3.635	.613	16.864	-.083	.092
คะแนนการปรับตัวด้านสังคม	889	4.192	.701	16.726	-.040	-.094
คะแนนการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว	889	3.921	.799	20.385	-.198	-.196
คะแนนการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน	889	4.645	.963	20.722	-.477	-.200
คะแนนการปรับตัวรวมทุกด้าน	889	3.951	.539	13.643	.025	-.044

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ภาพรวมของค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยการปรับตัวรวมทุกด้านของนิสิตปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ อยู่ในระดับปานกลาง (3.951) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยในข้อมูลประชากร ความแปรปรวนของการปรับตัวรวมมีค่าปานกลาง สัมประสิทธิ์การกระจายของการปรับตัวรวมทุกด้านมีค่าน้อย (13.643) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโด่งของการปรับตัวรวมทุกด้าน พบว่ามีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ (.025) และมีความโด่งปานกลาง (-.044)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบันของนิสิตปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ นั้นมีค่าสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (4.645) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีค่าสูงมาก สัมประสิทธิ์การกระจายของการปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีค่าน้อย (20.722) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโค้ง พบว่ามีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ (-.477) และมีความโค้งค่อนข้างสูง (-.200)

รองลงมาคือค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยการปรับตัวด้านสังคม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง (4.192) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยการปรับตัวด้านสังคมมีค่ามาก สัมประสิทธิ์การกระจายของการปรับตัวด้านสังคม มีค่าน้อย (16.726) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโค้ง พบว่ามีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ (-.040) และมีความโค้งปานกลาง (-.094)

ลำดับต่อมาคือ ค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (3.921) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัวมีค่าค่อนข้างสูง สัมประสิทธิ์การกระจายของการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว มีค่าน้อย (20.385) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโค้ง พบว่ามีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ (-.198) และมีความโค้งค่อนข้างสูง (-.196)

สุดท้ายคือค่าพารามิเตอร์ของคะแนนเฉลี่ยการปรับตัวด้านการเรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (3.635) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าเฉลี่ยการปรับตัวด้านการเรียนมีค่าปานกลาง สัมประสิทธิ์การกระจายของการปรับตัวด้านการเรียน มีค่าน้อย (16.864) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโค้ง พบว่ามีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ (-.083) และมีความโค้งปานกลาง (.092)

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์สัดส่วนของตัวแปรการปรับตัวของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ

ข้อมูล	ค่าพารามิเตอร์				
	N	π	σ_π	Sk	Ku
การปรับตัวด้านการเรียน	889	.069	.253	3.419	9.709
การปรับตัวด้านสังคม	889	.062	.241	3.643	11.300
การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว	889	.062	.241	3.643	11.300
การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน	889	.119	.324	2.354	3.549
การปรับตัวรวมทุกด้าน	889	.070	.255	3.384	9.474

จากตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์สัดส่วนการปรับตัวของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ในด้านการเรียน คือ .069 การปรับตัวด้านสังคม คือ .062 การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว คือ .062 การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน คือ .119 และการปรับตัวรวมทุกด้าน คือ .070

เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วน พบว่า การปรับตัวด้านการเรียน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนน้อย (.253) การปรับตัวด้านสังคม มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนน้อย (.241) การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนน้อย (.241) การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนน้อย (.324) และการปรับตัวรวมทุกด้าน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนน้อย (.255)

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโค้ง พบว่าการปรับตัวด้านการเรียน มีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้บวก (3.419) และมีความโค้งสูง (9.709) การปรับตัวด้านสังคมมีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้บวก (3.643) และมีความโค้งสูง (11.300) การปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว มีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้บวก (3.643) และมีความโค้งสูง (11.300) การปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้บวก (2.354) และมีความโค้งสูง (3.549) และการปรับตัวรวมทุกด้าน มีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้บวก (3.384) และมีความโค้งสูง (9.474)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าประมาณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อจำนวนตัวอย่างครบถ้วน และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่มร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจว่าตัวประมาณค่านั้นมีความลำเอียงหรือไม่พิจารณาจากค่าประมาณในช่วงความเชื่อมั่น 95% ที่คำนวณจากตัวประมาณนั้น ถ้าค่าประมาณในช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าพารามิเตอร์ สรุปว่า ตัวประมาณค่านั้นไม่มีความลำเอียง แต่ถ้าค่าประมาณนั้นอยู่นอกช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าพารามิเตอร์ สรุปได้ว่า ตัวประมาณค่านั้นมีความลำเอียง โดยผู้วิจัยพิจารณาข้อมูลว่ามีการแจกแจงค่าประมาณเป็นโค้งปกติของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ว่ามีจำนวนครั้งในการสุ่มสูงสุดแล้วบวกกับค่าคงที่ในการเข้าสู่ความเป็นโค้งปกติอีก 10 ครั้ง ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ได้จำนวนครั้งในการสุ่ม 81 ครั้งในการเป็นโค้งปกติและเพื่อให้ค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียงมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงกำหนดจำนวนครั้งในการสุ่มตามเกณฑ์การกำหนดตัวอย่างของทุกกลุ่มไว้ที่ 81 ครั้ง ในทุกการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของเครจซี่ และมอร์แกน และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	268	268	268	268	268
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.034	.318	.105	.162	.187
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.549	4.119	3.832	4.500	3.889
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.719	4.274	4.054	4.787	4.020
จำนวนครั้งความลำเอียง	18	14	16	17	17
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.222	.173	.198	.210	.210

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	255	255	255	255	255
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.515	.708	.689	.631	.445
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณค่าที่สุด	3.560	4.103	3.804	4.481	3.887
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.730	4.273	4.063	4.805	4.023
จำนวนครั้งความลำเอียง	33	29	17	35	33
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.407	.358	.210	.432	.407
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	241	241	241	241	241
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.033	.443	.226	.186	.455
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณค่าที่สุด	3.552	4.119	3.829	4.498	3.890
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.711	4.283	4.064	4.799	4.031
จำนวนครั้งความลำเอียง	26	17	20	16	20
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.321	.210	.247	.198	.247
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	228	228	228	228	228
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.305	.403	.143	.177	.477
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.566	4.120	3.822	4.506	3.883
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.721	4.302	4.068	4.787	4.033
จำนวนครั้งความลำเอียง	22	23	24	21	23
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.272	.284	.296	.259	.284
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	214	214	214	214	214
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.413	.255	.190	.499	.184
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.560	4.078	3.778	4.466	3.869
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.716	4.277	4.043	4.798	4.026
จำนวนครั้งความลำเอียง	33	19	23	39	33
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.407	.235	.284	.481	.407

จากตารางที่ 4 เป็นการพิจารณาค่าเฉลี่ยเมื่อจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100)

ตามเกณฑ์ที่กำหนดของเครจซี่ และมอร์แกน พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) รองลงมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบันและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) ลำดับต่อมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198) และสุดท้ายคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ตัวแปรการปรับตัวรวมทุกด้านมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ แต่สำหรับตัวแปรอื่น ๆ มีลักษณะเป็นโค้งเบ้ทางบวก จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนมากที่สุด คือ 35 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .432) รองลงมาคือด้านการเรียนและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวน

ความลำเอียง 33 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .407) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 29 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .358) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียงเกิดขึ้น 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 26 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321) รองลงมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัวและการปรับตัว รวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) และสุดท้ายคือด้านความรู้สึกรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนมากที่สุด คือ 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) รองลงมาคือด้านสังคมและการปรับตัว รวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียน มีจำนวนความลำเอียง 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) และสุดท้ายคือด้านความรู้สึกรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความลำเอียง 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านความรู้สึกรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนมากที่สุด คือ 39 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .481) รองลงมาคือด้านการเรียนและการปรับตัว รวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 33 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .407) ลำดับต่อมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) และสุดท้ายคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235)

ตารางที่ 5 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของยามานะ และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	276	276	276	276	276
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.079	.458	-.386	.256	.133
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.572	4.110	3.812	4.516	3.883
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.705	4.310	4.002	4.797	4.026
จำนวนครั้งความลำเอียง	12	20	9	13	10
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.148	.247	.111	.160	.123
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	262	262	262	262	262
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.055	.625	-.470	.451	.350
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.569	4.094	3.800	4.518	3.889
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.709	4.306	4.005	4.821	4.025
จำนวนครั้งความลำเอียง	14	19	14	15	12
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.173	.235	.173	.185	.148

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	248	248	248	248	248
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.190	.072	-.362	.227	-.309
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.560	4.093	3.792	4.519	3.872
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.718	4.302	4.011	4.789	4.027
จำนวนครั้งความลำเอียง	14	17	12	18	14
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.173	.210	.148	.222	.173
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	235	235	235	235	235
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.053	.566	-.214	.703	.275
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.565	4.107	3.812	4.501	3.886
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.707	4.324	4.029	4.860	4.036
จำนวนความลำเอียง	17	27	17	21	18
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.210	.333	.210	.259	.222
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	221	221	221	221	221
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.495	.274	-.035	.230	-.308
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.541	4.109	3.816	4.532	3.878
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.712	4.296	4.028	4.810	4.023
จำนวนครั้งความลำเอียง	23	18	19	13	20
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.284	.222	.235	.160	.247

จากตารางที่ 5 เป็นการพิจารณาค่าเฉลี่ยเมื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100) ตามเกณฑ์ที่กำหนดของยามานะ พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติจำนวน ความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) รองลงมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความถี่ 13 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .160) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียน มีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148) ตามด้วยการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 10 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .123) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 9 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็น ลักษณะโค้งปกติ ยกเว้นตัวแปรด้านสังคมที่มีลักษณะเป็น โค้งเบ้บวก จำนวนความถี่ของ ค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) รองลงมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความถี่ 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียนและด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173) และสุดท้ายคือการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็น ลักษณะโค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวน มากที่สุด คือ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) รองลงมาคือด้านสังคม มีจำนวน ความถี่ 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียนและการปรับตัว รวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173) และสุดท้ายคือ ด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ตัวแปรการปรับตัวด้านการเรียน ด้านอารมณ์และส่วนตัวและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ ส่วนตัวแปร ด้านสังคมและด้านความรู้สึกต่อสถาบันเป็น โค้งเบ้บวก จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้น ด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .333) รองลงมาคือด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน มีจำนวนความลำเอียง 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) ลำดับต่อมาคือการปรับตัว รวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือ ด้านการเรียนและด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 32 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็น ลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) รองลงมาคือการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) ลำดับต่อมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวน ความลำเอียง 19 ครั้งใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) ตามด้วยด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวน ความลำเอียง 13 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .160)

ตารางที่ 6 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ของ
ค่าเฉลี่ยเมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของนิวแมน และเมื่อจำนวนตัวอย่าง
ขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้รัก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	267	267	267	267	267
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.170	-.178	.006	-.028	.129
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.557	4.098	3.830	4.514	3.886
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.693	4.279	4.016	4.773	4.009
จำนวนครั้งความลำเอียง	17	16	12	19	22
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.210	.198	.148	.235	.272
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	254	254	254	254	254
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.281	-.371	.154	.019	.119
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.553	4.078	3.828	4.501	3.878
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.691	4.284	4.018	4.790	4.009
จำนวนครั้งความลำเอียง	16	21	17	22	23
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.198	.259	.210	.272	.284
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	240	240	240	240	240
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.190	-.084	.208	.089	.126
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.538	4.098	3.814	4.499	3.879
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.707	4.277	4.043	4.785	4.017
จำนวนครั้งความลำเอียง	18	21	18	26	24
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.222	.259	.222	.321	.296
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	227	227	227	227	227
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.027	-.052	.542	-.009	.182
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.542	4.107	3.849	4.502	3.876
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.717	4.295	4.022	4.796	4.010
จำนวนครั้งความลำเอียง	26	15	16	23	24
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.321	.185	.198	.284	.296
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	214	214	214	214	214
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.013	-.597	-.053	.077	-.155
ค่าพารามิเตอร์	3.635	4.192	3.921	4.645	3.951
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	3.595	4.146	3.868	4.582	3.916
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	3.676	4.238	3.973	4.708	3.987
ค่าประมาณต่ำที่สุด	3.545	4.067	3.808	4.512	3.866
ค่าประมาณสูงที่สุด	3.708	4.290	4.043	4.793	4.026
จำนวนครั้งความลำเอียง	24	22	19	26	24
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.296	.272	.235	.321	.296

จากตารางที่ 6 เป็นการพิจารณาค่าเฉลี่ยเมื่อจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100) ตามเกณฑ์ที่กำหนดของนิวแมน พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนมากที่สุด คือ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) รองลงมาคือด้านความรู้สึกล่อลวงใจ มีจำนวนความลำเอียง 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียน มีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) ตามด้วยด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนมากที่สุด คือ 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) รองลงมาคือด้านความรู้สึกล่อลวงใจ มีจำนวนความลำเอียง 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) ตามด้วยด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) และสุดท้ายคือด้านการเรียน มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านความรู้สึกล่อลวงใจมีจำนวนมากที่สุด คือ 26 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321) รองลงมาคือ การปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) และสุดท้ายคือด้านการเรียนและด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ทุกตัวแปรการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ ยกเว้นการปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัวมีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้บวก จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 26 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321) รองลงมาคือ การปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกล่อลวงใจ มีจำนวนความลำเอียง 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) ตามด้วยด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198) และสุดท้ายคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ ยกเว้นการปรับตัวด้านสังคมมีการแจกแจงเป็น โค้งเบ้ลบ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนมากที่สุด คือ 26 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321) รองลงมาคือด้านการเรียนและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) ลำดับต่อมาคือด้านสังคมมีจำนวนความลำเอียง 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความลำเอียง 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235)

ตารางที่ 7 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ของค่าสัดส่วน เมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกน และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	268	268	268	268	268
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.322	-.032	-.008	-.090	.196
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.045	.034	.037	.075	.041
ค่าประมาณสูงที่สุด	.108	.090	.090	.149	.108
จำนวนครั้งความลำเอียง	18	22	22	19	14
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.222	.272	.272	.235	.173
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	255	255	255	255	255
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.219	-.119	.111	-.077	.083
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.039	.031	.031	.075	.039
ค่าประมาณสูงที่สุด	.110	.086	.090	.153	.106
จำนวนครั้งความลำเอียง	24	20	22	18	15
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.286	.247	.272	.222	.185
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	241	241	241	241	241
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.373	.053	-.085	-.054	.070
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.037	.029	.033	.075	.033
ค่าประมาณสูงที่สุด	.116	.091	.087	.154	.108
จำนวนครั้งความลำเอียง	23	25	23	17	21
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.284	.309	.284	.210	.259
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	228	228	228	228	228
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.141	.060	.059	.042	.001
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.031	.026	.031	.075	.039
ค่าประมาณสูงที่สุด	.110	.096	.092	.167	.105
จำนวนครั้งความลำเอียง	18	30	26	22	22
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.222	.370	.321	.272	.272

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	214	214	214	214	214
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.401	-.043	-.041	-.089	-.125
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณค่าที่สุด	.037	.033	.028	.075	.037
ค่าประมาณสูงที่สุด	.117	.089	.098	.159	.098
จำนวนครั้งความล้มเหลว	23	23	22	18	18
ความน่าจะเป็นของความล้มเหลว	.284	.284	.272	.222	.222

จากตารางที่ 7 เป็นการพิจารณาค่าสัดส่วนเพื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100) ตามเกณฑ์ที่กำหนดของเกรซซีและมอร์แกน พบว่า ทุกตัวแปรตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความล้มเหลวของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านสังคมและด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวนมากที่สุด คือ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) รองลงมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความล้มเหลว 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียนมีจำนวนความล้มเหลว 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือการปรับตัวรวมทุก มีจำนวนความล้มเหลว 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความล้มเหลวของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) รองลงมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความล้มเหลว 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความล้มเหลว 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) ตามด้วยด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความล้มเหลว 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือ การปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความล้มเหลว 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 25 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .309) รองลงมาคือด้านการเรียนและด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) ลำดับต่อมาคือการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) และสุดท้ายคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความถี่ 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ทุกตัวแปร มีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 30 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .370) รองลงมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 26 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .321) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบันและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) และสุดท้ายคือด้านการเรียน มีจำนวนความถี่ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนและด้านสังคมมีจำนวนมากที่สุด คือ 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) รองลงมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) และสุดท้ายด้านความรู้สึกต่อสถาบันและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222)

ตารางที่ 8 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์
ของค่าสัดส่วนเมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของยามานะ และเมื่อจำนวนตัวอย่าง
ขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{X3}$)	ด้านความรู้รัก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	276	276	276	276	276
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.091	.222	.006	-.056	-.206
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.036	.029	.036	.076	.036
ค่าประมาณสูงที่สุด	.098	.091	.083	.159	.098
จำนวนครั้งความลำเอียง	24	14	6	12	6
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.296	.173	.074	.148	.074
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	262	262	262	262	262
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.088	.277	.105	.207	-.003
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.034	.027	.038	.080	.038
ค่าประมาณสูงที่สุด	.103	.095	.084	.168	.099
จำนวนครั้งความลำเอียง	23	18	12	15	12
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.284	.222	.148	.185	.148
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	248	248	248	248	248
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.153	.239	.198	-.321	-.214
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070

ตารางที่ 8 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{x1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{x2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{x3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{x4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.032	.032	.040	.065	.036
ค่าประมาณสูงที่สุด	.097	.093	.085	.149	.097
จำนวนครั้งความลำเอียง	19	17	10	19	17
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.235	.210	.123	.235	.210
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	235	235	235	235	235
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	-.008	.117	-.042	.371	.066
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.038	.030	.038	.081	.034
ค่าประมาณสูงที่สุด	.102	.102	.089	.166	.111
จำนวนครั้งความลำเอียง	33	20	12	18	13
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.407	.247	.148	.222	.160
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	221	221	221	221	221
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.063	.109	-.347	-.294	-.378
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.041	.027	.036	.077	.032
ค่าประมาณสูงที่สุด	.100	.095	.090	.163	.104
จำนวนครั้งความลำเอียง	27	22	19	16	14
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.333	.272	.235	.198	.173

จากตารางที่ 8 เป็นการพิจารณาค่าสัดส่วนเมื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100) ตามเกณฑ์ที่กำหนดของยามานะ พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) รองลงมาคือด้านสังคมมีจำนวนความถี่ 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกลูกต่อสถาบันมีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัวและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 6 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .074)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 23 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .284) รองลงมาคือด้านสังคม มีจำนวนความถี่ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกลูกต่อสถาบัน มีจำนวนความถี่ 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185) ตามด้วยการปรับตัวด้านสังคม มีจำนวนความถี่เกิดขึ้น คือ 13 ครั้ง ใน 81 ครั้ง ซึ่งมีความน่าจะเป็นเกิดขึ้น .160 และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัวและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนและด้านความรู้สึกลูกต่อสถาบันมีจำนวนมากที่สุด คือ 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) รองลงมาคือด้านสังคมและการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 10 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .123)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 33 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .407) รองลงมาคือด้านสังคมมีจำนวนความถี่ 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกลูกต่อสถาบัน มีจำนวนความถี่ 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) ตามด้วยการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความถี่ 13 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .160) และสุดท้ายคือด้านอารมณ์และส่วนตัว มีจำนวนความถี่ 12 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .148)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ จำนวนความถี่ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 27 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .333) รองลงมาคือ การปรับตัวด้านสังคม มีจำนวนความถี่ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .272) ลำดับต่อมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวน

ความล่าช้า 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) ตามด้วยด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนความล่าช้า 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198) และสุดท้ายคือการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนความล่าช้า 14 ครั้งใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173)

ตารางที่ 9 ค่าพารามิเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ และความล่าช้าของค่าพารามิเตอร์ของค่าสัดส่วนเมื่อมีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ของนิวแมน และเมื่อจำนวนตัวอย่างขาดหายไปอย่างสุ่ม ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 และร้อยละ 20 ตามลำดับ

รายการ	ด้านตรงเรียน ($\hat{\pi}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
กลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนครบถ้วน (ร้อยละ 100)					
ขนาดตัวอย่าง	267	267	267	267	267
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.235	1.109	-.009	.278	.217
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.041	.045	.034	.082	.049
ค่าประมาณสูงที่สุด	.097	.112	.097	.161	.101
จำนวนครั้งความล่าช้า	15	14	19	17	10
ความน่าจะเป็นของความล่าช้า	.185	.173	.235	.210	.123
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95)					
ขนาดตัวอย่าง	254	254	254	254	254
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.652	.849	-.030	.283	.229
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.043	.039	.031	.075	.047
ค่าประมาณสูงที่สุด	.112	.110	.094	.165	.102
จำนวนครั้งความล่าช้า	21	14	17	13	10
ความน่าจะเป็นของความล่าช้า	.259	.173	.210	.160	.123

ตารางที่ 9 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90)					
ขนาดตัวอย่าง	240	240	240	240	240
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.159	.908	-.351	.241	.298
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.042	.038	.029	.075	.042
ค่าประมาณสูงที่สุด	.104	.108	.092	.163	.100
จำนวนครั้งความลำเอียง	20	20	22	20	18
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.247	.247	.272	.247	.222
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ขนาดตัวอย่าง	227	227	227	227	227
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.394	.389	-.060	.334	.127
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85)					
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.040	.035	.031	.075	.035
ค่าประมาณสูงที่สุด	.110	.106	.093	.167	.106
จำนวนครั้งความลำเอียง	15	18	24	19	19
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.185	.222	.296	.235	.235
กลุ่มตัวอย่างขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80)					
ขนาดตัวอย่าง	214	214	214	214	214
จำนวนครั้งการสุ่ม	81	81	81	81	81
ค่าความเบ้	.220	.563	.446	.403	.199
ค่าพารามิเตอร์	.069	.062	.062	.119	.070
ขีดจำกัดล่างของค่าพารามิเตอร์	.052	.046	.046	.098	.053

ตารางที่ 9 (ต่อ)

รายการ	ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{X1}$)	ด้านสังคม ($\hat{\pi}_{X2}$)	ด้านอารมณ์ และส่วนตัว ($\hat{\pi}_{X3}$)	ด้านความรู้สึก ต่อสถาบัน ($\hat{\pi}_{X4}$)	รวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)
ขีดจำกัดบนของค่าพารามิเตอร์	.085	.078	.078	.141	.087
ค่าประมาณต่ำที่สุด	.033	.033	.028	.084	.042
ค่าประมาณสูงที่สุด	.107	.098	.112	.164	.112
จำนวนครั้งความลำเอียง	21	16	24	18	24
ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.259	.198	.296	.222	.296

จากตารางที่ 9 เป็นการพิจารณาค่าสัดส่วนเมื่อพิจารณาจำนวนตัวอย่างครบถ้วน (ร้อยละ 100) ตามเกณฑ์ที่กำหนดของนิวแมน พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ ยกเว้น การปรับตัวด้านสังคม มีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้บวก จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้น ด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวนมากที่สุด คือ 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) รองลงมาคือ ด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) ลำดับต่อมาคือด้านการเรียนมีจำนวนความลำเอียง 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185) ตามด้วย ด้านสังคมมีจำนวนความลำเอียง 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173) และสุดท้ายคือ การปรับตัว รวมทุกด้านมีจำนวนความลำเอียง 10 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .123)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 5 (ร้อยละ 95) พบว่า ตัวแปรการปรับตัวด้านอารมณ์ และส่วนตัว ด้านความรู้สึกต่อสถาบันและการปรับตัวรวมทุกด้านมีการแจกแจงเป็นลักษณะ โค้งปกติ ส่วนตัวแปรการปรับตัวด้านการเรียนและด้านสังคม มีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้บวก จำนวน ความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านการเรียนมีจำนวนมากที่สุด คือ 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) รองลงมาคือด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวนความลำเอียง 17 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .210) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 14 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .173) ตามด้วยด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนความลำเอียง 13 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .160) และสุดท้ายคือการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนความลำเอียง 10 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .123)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 10 (ร้อยละ 90) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็น ลักษณะ โค้งปกติ ยกเว้นการปรับตัวด้านสังคม มีการแจกแจงเป็นโค้งเบ้บวก จำนวนความลำเอียง ของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวนมากที่สุด คือ 22 ครั้ง ใน 81 ครั้ง

(ความน่าจะเป็น .272) รองลงมาคือด้านการเรียน ด้านสังคม และด้านความรู้สึกต่อสถาบันมีจำนวนความลำเอียง 20 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .247) และสุดท้ายคือการปรับตัวรวมทุกด้าน มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 15 (ร้อยละ 85) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านอารมณ์และส่วนตัวมีจำนวนมากที่สุด คือ 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) รองลงมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบันและการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนความลำเอียง 19 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .235) ลำดับต่อมาคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือด้านการเรียน มีจำนวนความลำเอียง 15 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .185)

กลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไปร้อยละ 20 (ร้อยละ 80) พบว่า ทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะโค้งปกติ จำนวนความลำเอียงของค่าประมาณที่เกิดขึ้นด้านอารมณ์และส่วนตัวและการปรับตัวรวมทุกด้านมีจำนวนมากที่สุด คือ 24 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .296) รองลงมาคือด้านการเรียน มีจำนวนความลำเอียง 21 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .259) ลำดับต่อมาคือด้านความรู้สึกต่อสถาบัน มีจำนวนความลำเอียง 18 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .222) และสุดท้ายคือด้านสังคม มีจำนวนความลำเอียง 16 ครั้ง ใน 81 ครั้ง (ความน่าจะเป็น .198)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 10 ตารางสรุปเกี่ยวกับการประมาณค่าเฉลี่ยในค่าการเข้าสู่ความเป็นโค้งปกติของข้อมูล จำนวนความถี่เชิง ความน่าจะเป็นของความถี่เชิง ค่าเฉลี่ยของความถี่เชิงและความถี่เชิงและค่าความแปรปรวนของความถี่เชิงที่เกิดขึ้นของค่าเฉลี่ยที่มีจำนวนตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ และสมการแทน	μ_{X1}					μ_{X2}					μ_{X3}					μ_{X4}					μ				
	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง				
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029	.028	.035	.028	.036	.028	.034	.036	.035	.037	.036	.038	.041	.039	.056	.043	.043	.062	.021	.031	.024	.025	.031
เกณฑ์ของ	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
	11	81	3	10	15	26	81	68	36	15	48	81	48	28	42	81	42	39	80	48	35	67	71	12	
	18	33	26	22	33	14	29	17	23	19	16	17	20	24	23	17	35	16	21	39	17	33	20	23	33
	.222	.407	.321	.272	.407	.173	.358	.210	.284	.235	.198	.210	.247	.296	.284	.210	.432	.198	.259	.481	.210	.407	.247	.284	.407
	.025	.033	.029																						

ตารางที่ 10 (ต่อ)

เกมจำของ	μ_{X1}					μ_{X2}					μ_{X3}					μ_{X4}					μ					
	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง					
	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	
- สมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง	$P(\theta'_1) = (2.8503)e^{(-.0299X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3158)e^{(-.0027X_2)}$					$P(\theta'_1) = (3.5775)e^{(-.0339X_3)}$					$P(\theta'_1) = (2.3215)e^{(-.0229X_4)}$					$P(\theta'_i) = (2.3215)e^{(-.0229X_i)}$					
นิวแมน	18	18	4	18	23	16	62	21	21	15	81	8	9	6	81	55	16	30	30	16	15	7	6	7	6	6
- ครั้งที่เข้าสู่การเป็นโพ้งปกติ	17	16	18	26	24	16	21	21	21	15	22	12	17	18	16	19	19	22	26	23	26	22	23	24	24	24
- จำนวนความลำเอียง	.210	.198	.222	.321	.296	.198	.259	.259	.259	.185	.272	.148	.210	.222	.198	.235	.235	.272	.321	.284	.321	.272	.284	.296	.296	.296
- ความน่าจะเป็นของความลำเอียง	.027	.029	.029	.031	.034	.031	.034	.032	.032	.034	.036	.038	.038	.035	.036	.052	.049	.051	.054	.055	.024	.026	.026	.026	.032	.032
- ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน	-.005	-.001	.000	-.003	-.002	-.007	-.002	.000	-.005	-.003	-.003	-.007	-.003	.000	-.005	-.004	-.005	-.001	-.002	-.001	-.003	-.006	-.001	-.002	-.006	-.004
- ค่าความลำเอียง	$P(\theta'_1) = (2.3215)e^{(-.0229X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3967)e^{(-.0060X_2)}$					$P(\theta'_1) = (.9511)e^{(-.0173X_3)}$					$P(\theta'_1) = (.9456)e^{(-.0133X_4)}$					$P(\theta'_i) = (.4216)e^{(-.0042X_i)}$					
- สมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง	$P(\theta'_1) = (2.3215)e^{(-.0229X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3967)e^{(-.0060X_2)}$					$P(\theta'_1) = (.9511)e^{(-.0173X_3)}$					$P(\theta'_1) = (.9456)e^{(-.0133X_4)}$					$P(\theta'_i) = (.4216)e^{(-.0042X_i)}$					

หมายเหตุ สมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง ได้แสดงวิธีการคำนวณไว้ในภาคผนวก ค หน้า 290

จากตารางที่ 10 สรุปได้ว่าในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงปกติ (ตารางที่ 2 หน้า 50) ค่าพารามิเตอร์ μ ที่ต้องการประมาณค่าแต่ละตัวแปร จากการสุ่มจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติทุกตัวแปร จำนวน 81 ครั้ง พบว่า

ด้านการปรับตัวรวมทุกด้าน ($\hat{\mu}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเกรจซี และมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 12 ครั้ง และสูงสุด 71 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 17 ครั้ง และสูงสุด 33 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .021 และสูงสุด .407 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ

$$P(\theta'_i) = (1.7011)e^{(-.0193X_i)}$$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของชานามีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 7 ครั้ง และสูงสุด 66 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 12 ครั้ง และสูงสุด 20 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .148 และสูงสุด .247 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (4.5130)e^{(-.0360X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 6 ครั้ง และสูงสุด 7 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 22 ครั้ง และสูงสุด 24 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .272 และสูงสุด .296 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (.4216)e^{(-.0042X_i)}$

ด้านการเรียน ($\hat{\mu}_{X1}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเกรจซีและมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 3 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 18 ครั้ง และสูงสุด 33 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .222 และสูงสุด .407 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (1.3613)e^{(-.0162X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของชามาณีมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 11 ครั้ง และสูงสุด 53 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 12 ครั้ง และสูงสุด 23 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .148 และสูงสุด .284 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (2.8503)e^{(-.0299X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 4 ครั้ง และสูงสุด 23 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 16 ครั้ง และสูงสุด 26 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .198 และสูงสุด .321 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (2.0090)e^{(-.0234X_i)}$

ด้านสังคม ($\hat{\mu}_{x2}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 14 ครั้ง และสูงสุด 29 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .173 และสูงสุด .358 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ

$$P(\theta'_i) = (.4848)e^{(-.0076X_i)}$$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 17 ครั้ง และสูงสุด 27 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .210 และสูงสุด .333 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (.3138)e^{(-.0027X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 22 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .185 และสูงสุด .272 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (.3967)e^{(-.0060X_i)}$

ในด้านอารมณ์และส่วนตัว ($\hat{\mu}_{x3}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 28 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 16 ครั้ง และสูงสุด 24 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .198 และสูงสุด .296 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ

$$P(\theta'_i) = (1.6578)e^{(-.0213X_i)}$$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 4 ครั้ง และสูงสุด 63 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 9 ครั้ง และสูงสุด 19 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .111 และสูงสุด .235 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (3.5775)e^{(-.0339X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 6 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 12 ครั้ง และสูงสุด 19 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .148 และสูงสุด .235 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (.9511)e^{(-.0173X_i)}$

ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน ($\hat{\mu}_{x_4}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเครื่องซีและมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 39 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 16 ครั้ง และสูงสุด 39 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .198 และสูงสุด .481 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta_i) = (2.3215)e^{(-.0229X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 14 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 13 ครั้ง และสูงสุด 21 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .160 และสูงสุด .259 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_i) = (.3548)e^{(-.0067X'_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 30 ครั้ง จำนวนความลำเอียงต่ำสุด 19 ครั้ง และสูงสุด 26 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .235 และสูงสุด .321 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta''_i) = (.9456)e^{(-.0133X''_i)}$

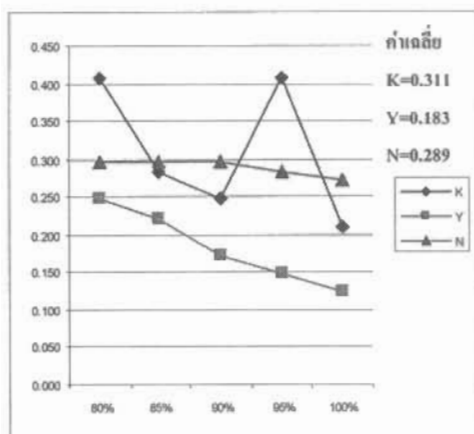
สรุป ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าเฉลี่ย จากการประมาณค่าโดยคะแนนจากแบบสอบถามการปรับตัวของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า

1. ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าเฉลี่ยคะแนนการปรับตัวรวมมีความน่าจะเป็นของความลำเอียงต่ำสุดที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 100 ตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกวิธีการ โดยเกณฑ์ของยามานะมีความน่าจะเป็นค่าที่ต่ำสุด ($p(\hat{\mu}) = .123$) รองลงมาคือเกณฑ์ของเครื่องซี และมอร์แกน ($p(\hat{\mu}) = .210$) และเกณฑ์ของนิวแมน ($p(\hat{\mu}) = .272$)
2. ผลการพิจารณาความลำเอียงจากจำนวนตัวอย่างที่เปลี่ยนแปลงไป พบว่า เกณฑ์ของเครื่องซี และมอร์แกนมีความน่าจะเป็นของความลำเอียงของค่าเฉลี่ยคะแนนการปรับตัวรวมสูงที่สุดที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 95 และร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\mu}) = .407$) รองลงมาคือเกณฑ์ของนิวแมนที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 90, 85 และ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\mu}) = .296$) และเกณฑ์ของยามานะที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\mu}) = .247$)

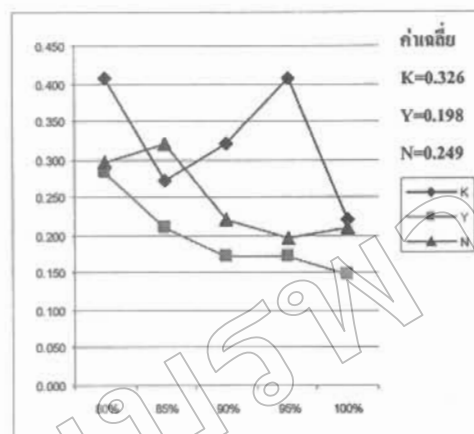
เมื่อพิจารณาความลำเอียงของตัวแปร พบว่า เกณฑ์ของเครื่องซีและมอร์แกนมีจำนวนความน่าจะเป็นของความลำเอียงมากที่สุด ทั้ง 4 ตัวแปร จำนวน 5 ครั้ง คือ ด้านการเรียน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 95 และร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x_1}) = .407$) ด้านสังคม (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 95 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x_2}) = .358$) ด้านอารมณ์และส่วนตัว

(ขนาดตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x3})=.296$) ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x4})=.481$)

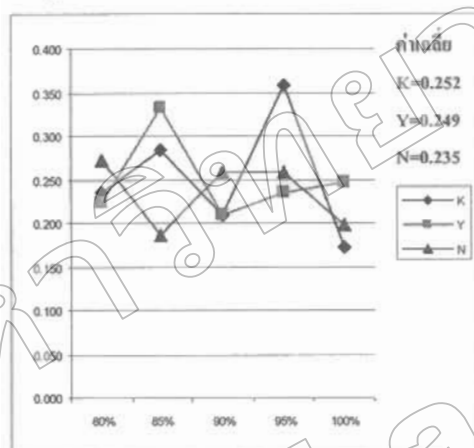
เกณฑ์ของขามาเน่มีความน่าจะเป็นของความล้มเหลวดำที่สุด 3 ตัวแปร คือ ด้านการเรียน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x1})=.148$) ด้านอารมณ์และส่วนตัว (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x3})=.111$) ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x4})=.160$) และเกณฑ์ของเครงจีและมอร์แกน มีความน่าจะเป็นของความล้มเหลวดำที่สุด 1 ตัวแปร คือ ด้านสังคม (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 95 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\mu}_{x2})=.173$) ส่วนเกณฑ์ของนิวัฒน์พบว่ามีความน่าจะเป็นของความล้มเหลวนอกกลางทุกตัวแปรร้อย



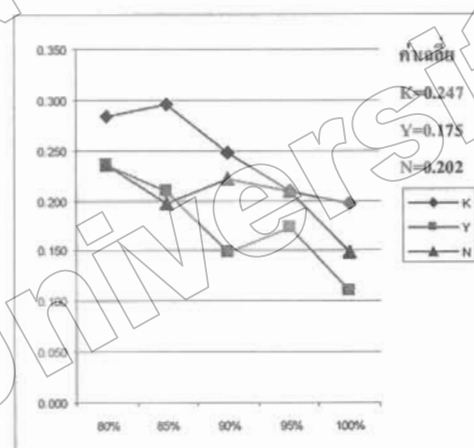
ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการปรับตัว
รวมทุกด้าน



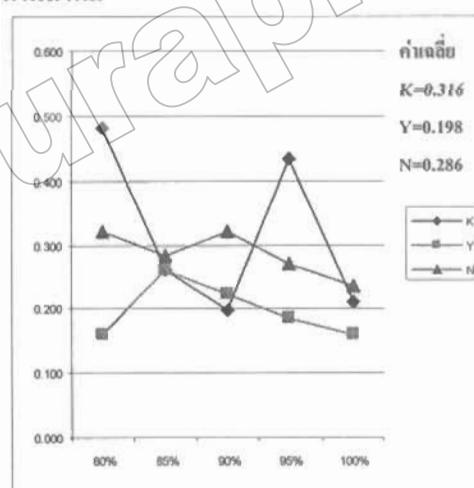
ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านการเรียน



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการปรับตัว
ด้านสังคม



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการปรับตัว
ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน

กราฟที่แสดงในที่นี้เป็นการเปรียบเทียบข้อมูล
ในส่วนของค่าเฉลี่ย เมื่อ

K หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
ครูจช และมอริแกน

Y หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
ขามาเน่

N หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
นิวแมน

แกนนอน (X) แทนร้อยละที่มีการเปลี่ยนแปลง
แกนตั้ง (Y) แทนค่าความลำเอียง

ภาพที่ 4 ความน่าจะเป็นของความลำเอียงของค่าประมาณที่เป็นค่าเฉลี่ยแต่ละด้านตามร้อยละของ
จำนวนตัวอย่างแต่ละระดับที่เปลี่ยนแปลง

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 11 ตารางสรุปเกี่ยวกับการประมาณค่าสัดส่วนในด้านการเข้าสู่ความเป็นโศกตติของข้อมูล จำนวนความถี่เชิง ความน่าจะเป็นของความถี่เชิง ค่าเฉลี่ยของความถี่เชิงและความแปรปรวนของคะแนนที่เกิดขึ้นของค่าเฉลี่ยที่มีจำนวนตัวอย่างครบตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ของ	π_{X1}						π_{X2}						π_{X3}						π_{X4}						π						
	จำนวนครั้งกลุ่ม 81 ครั้ง						จำนวนครั้งกลุ่ม 81 ครั้ง						จำนวนครั้งกลุ่ม 81 ครั้ง						จำนวนครั้งกลุ่ม 81 ครั้ง						จำนวนครั้งกลุ่ม 81 ครั้ง						
	100%	95%	90%	85%	80%		100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%	100%	95%	90%	85%	80%
เครื่องใช้และมอเตอร์แกน																															
- ครั้งที่ใช้สู่การเป็น โกงปกติ	58	59	65	25	68	9	15	14	26	25	8	29	5	3	8	29	5	3	5	5	9	6	6	9	21	12	5				
- จำนวนความถี่เชิง	18	24	23	18	23	22	20	25	30	23	22	22	22	23	26	22	22	19	18	17	22	18	14	15	21	22	18				
- ความน่าจะเป็นของความถี่เชิง	.222	.296	.284	.222	.284	.272	.247	.309	.370	.284	.272	.272	.272	.284	.321	.272	.235	.222	.210	.272	.222	.173	.185	.259	.272	.222					
- ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน	.011	.012	.012	.012	.013	.010	.010	.011	.012	.012	.011	.011	.011	.012	.012	.012	.013	.013	.014	.015	.016	.009	.010	.011	.011	.010					
- ค่าความถี่เชิง	.000	-.002	.001	-.001	-.001	-.001	-.003	.000	-.002	-.003	-.001	-.001	-.002	.000	-.002	-.002	.001	-.002	.001	-.001	.000	.000	.000	-.003	-.001	-.001	-.002				
- สมการประมาณค่า	$P(\theta'_1) = (.3752)e^{(-.0041X_1)}$						$P(\theta'_2) = (.7098)e^{(-.0098X_2)}$						$P(\theta'_3) = (.3821)e^{(-.0033X_3)}$						$P(\theta'_4) = (.2716)e^{(-.0018X_4)}$						$P(\theta'_i) = (1.0743)e^{(-.0177X_i)}$						
ความน่าจะเป็นของความถี่เชิง																															
ยานาน																															
- ครั้งที่ใช้สู่การเป็น โกงปกติ	8	25	25	13	22	7	16	49	49	10	8	18	5	11	6	66	10	72	44	63	6	6	3	10	37	6					
- จำนวนความถี่เชิง	24	23	19	33	27	14	18	17	20	22	6	12	10	12	19	12	15	19	18	16	6	12	17	13	14	6					
- ความน่าจะเป็นของความถี่เชิง	.296	.284	.235	.407	.333	.173	.222	.210	.247	.272	.074	.148	.123	.148	.235	.148	.185	.235	.222	.198	.074	.148	.210	.160	.173						
- ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน	.011	.012	.013	.014	.013	.010	.010	.011	.012	.012	.008	.009	.008	.010	.010	.012	.013	.012	.013	.013	.010	.010	.011	.011	.010						
- ค่าความถี่เชิง	.000	-.001	.000	-.001	-.002	-.003	-.001	.001	-.001	-.001	-.001	-.002	-.001	.001	-.002	.001	.000	.000	.000	-.002	.002	.000	.002	.002	.002	.004					

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เกณฑ์ของ	π_{X1}					π_{X2}					π_{X3}					π_{X4}					π				
	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง	95%	90%	85%	80%	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง	95%	90%	85%	80%	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง	95%	90%	85%	80%	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง	95%	90%	85%	80%	จำนวนครั้งการสุ่ม 81 ครั้ง	95%	90%	85%	80%
- สมการประมาณค่า	$P(\theta'_1) = (2.8503)e^{(-.0259X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3138)e^{(-.0027X_1)}$					$P(\theta'_1) = (3.5775)e^{(-.0339X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3548)e^{(-.0067X_1)}$					$P(\theta'_1) = (4.5130)e^{(-.0360X_1)}$				
ความน่าจะเป็นของความล้มเหลว																									
นิยาม																									
- ครั้งที่เข้าสู่การเป็นโล่งปกติ	32	81	35	4	11	81	81	81	58	81	26	12	26	19	76	59	60	7	59	71	7	7	8	20	4
- จำนวนความล้มเหลว	15	21	20	15	21	14	14	20	18	16	19	17	22	24	24	17	13	20	19	18	10	10	18	19	24
- ความน่าจะเป็นของความล้มเหลว	.185	.259	.247	.185	.259	.173	.173	.247	.222	.198	.235	.210	.272	.296	.296	.210	.160	.247	.235	.222	.123	.123	.222	.235	.296
- ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน	.010	.012	.012	.011	.012	.009	.010	.011	.010	.041	.010	.011	.011	.012	.013	.013	.013	.015	.014	.016	.010	.010	.011	.011	.012
- ค่าความล้มเหลว	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.000	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.000
- สมการประมาณค่า	$P(\theta'_1) = (2.0090)e^{(-.0234X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.3967)e^{(-.0060X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.9511)e^{(-.0173X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.9456)e^{(-.0133X_1)}$					$P(\theta'_1) = (.4216)e^{(-.0042X_1)}$				
ความน่าจะเป็นของความล้มเหลว																									

หมายเหตุ สมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล้มเหลว ได้แสดงวิธีการคำนวณไว้ในภาคผนวก ค หน้า 290

จากตารางที่ 11 สรุปได้ว่าในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงแบบทวินาม (ตารางที่ 2 หน้า 50) ค่าพารามิเตอร์ π ที่ต้องการประมาณค่าแต่ละตัวแปร จากการสุ่มจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติทุกตัวแปร จำนวน 81 ครั้ง พบว่า

ด้านการปรับตัวรวมทุกด้าน ($\hat{\pi}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 5 ครั้ง และสูงสุด 21 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 14 ครั้ง และสูงสุด 22 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .173 และสูงสุด .272 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (1.0743)e^{(-.0177X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 3 ครั้ง และสูงสุด 37 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 6 ครั้ง และสูงสุด 17 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .074 และสูงสุด .210 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (4.5130)e^{(-.0360X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 4 ครั้ง และสูงสุด 20 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 10 ครั้ง และสูงสุด 24 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .123 และสูงสุด .296 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (.4216)e^{(-.0042X_i)}$

ด้านการเรียน ($\hat{\pi}_{X_1}$)

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 25 ครั้ง และสูงสุด 68 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 18 ครั้ง และสูงสุด 24 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .222 และสูงสุด .296 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (.3752)e^{(-.0041X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 8 ครั้ง และสูงสุด 25 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 19 ครั้ง และสูงสุด 33 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .235 และสูงสุด .407 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (2.8503)e^{(-.0299X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ยจนกระทั่งการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 4 ครั้ง และสูงสุด 81 ครั้ง จำนวนความล่าช้าต่ำสุด 15 ครั้ง และสูงสุด 21 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าต่ำสุด .185 และสูงสุด .259 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความล่าช้า คือ $P(\theta'_i) = (2.0090)e^{(-.0234X_i)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของยามานะมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ย จนกระทั่งการแจกแจงเป็น โค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 10 ครั้ง และสูงสุด 72 ครั้ง จำนวน ความลำเอียงต่ำสุด 12 ครั้ง และสูงสุด 19 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .148 และสูงสุด .235 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็นของความลำเอียง คือ $P(\theta'_1) = (.3548)e^{(-.0067 X_1)}$

จำนวนตัวอย่างที่ได้มาจากเกณฑ์ของนิวแมนมีจำนวนครั้งของการแจกแจงค่าเฉลี่ย จนกระทั่งการแจกแจงเป็น โค้งปกติ จำนวนการสุ่มที่ต่ำสุด 7 ครั้ง และสูงสุด 71 ครั้ง จำนวน ความลำเอียงต่ำสุด 13 ครั้ง และสูงสุด 20 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของความลำเอียงต่ำสุด .160 และสูงสุด .247 และมีสมการประมาณค่าความน่าจะเป็น คือ $P(\theta'_2) = (.9456)e^{(-.0133 X_2)}$

สรุป ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าสัดส่วน จากการประมาณค่าโดยคะแนน จากแบบสอบถามการปรับตัวของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวน ตัวอย่างจากเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า

1. ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าสัดส่วนระหว่างผู้ที่ปรับตัวได้ดีกับผู้ปรับตัวได้ ไม่ดี มีความน่าจะเป็นต่ำสุดที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 100 ตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกเกณฑ์ แต่เกณฑ์ของ นิวแมนมีความน่าจะเป็นต่ำสุดที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 95 โดยมีค่าเท่ากับจำนวนตัวอย่างตามเกณฑ์ ร้อยละ 100 ซึ่งเกณฑ์ของยามานะมีความน่าจะเป็นต่ำที่สุด ($p(\hat{\pi}) = .074$) รองลงมาคือเกณฑ์ของ นิวแมน ($p(\hat{\pi}) = .123$) และเกณฑ์ของเครจซ์ และมอร์แกน ($p(\hat{\pi}) = .173$)

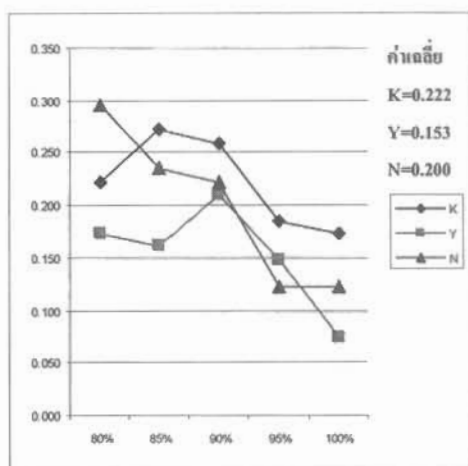
2. ผลการพิจารณาความลำเอียงจำนวนตัวอย่างที่เปลี่ยนแปลงไป พบว่า เกณฑ์ของ นิวแมนมีความน่าจะเป็นของความลำเอียงของค่าสัดส่วนของการปรับตัวรวมสูงสุดที่จำนวน ตัวอย่างร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\pi}) = .296$) รองลงมาคือเกณฑ์ของเครจซ์ และมอร์แกน ที่จำนวนตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\pi}) = .272$) และเกณฑ์ของยามานะที่จำนวน ตัวอย่างร้อยละ 90 ของเกณฑ์ที่กำหนด ($p(\hat{\pi}) = .210$)

เมื่อพิจารณาความลำเอียงของตัวแปรย่อย พบว่าเกณฑ์ของเครจซ์และมอร์แกนมีจำนวน ความน่าจะเป็นของความลำเอียงสูงที่สุด จำนวน 3 ตัวแปร คือ ด้านสังคม (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_2}) = .370$) ด้านอารมณ์และส่วนตัว (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_3}) = .321$) ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_4}) = .272$) และเกณฑ์ของยามานะมีความน่าจะเป็นของความลำเอียงสูงที่สุด จำนวน 1 ตัวแปร คือ ด้านการเรียน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 85 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_1}) = .407$)

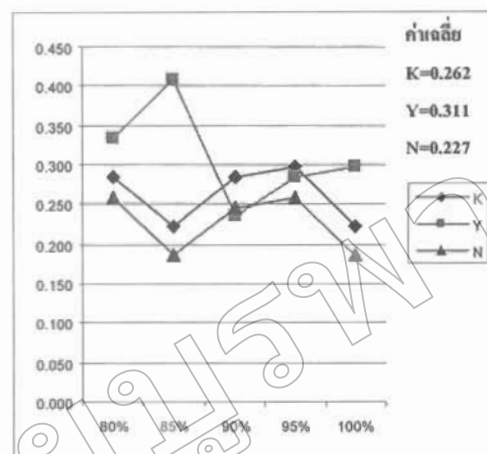
เกณฑ์ของยามานะมีความน่าจะเป็นของความลำเอียงต่ำสุด 3 ตัวแปร คือ ด้านสังคม (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_2}) = .173$) ด้านอารมณ์และส่วนตัว (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_3}) = .074$) ด้านความรู้สึกต่อสถาบัน

(ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_4})=.148$) และเกณฑ์ของนิวแมนมีความน่าจะเป็นของความล้มเหลวลำดับที่ 2 ตัวแปร คือ ด้านการเรียน (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_1})=.185$) ด้านสังคม (ขนาดตัวอย่างร้อยละ 100 และร้อยละ 95 ของเกณฑ์ที่กำหนด $p(\hat{\pi}_{x_2})=.173$)

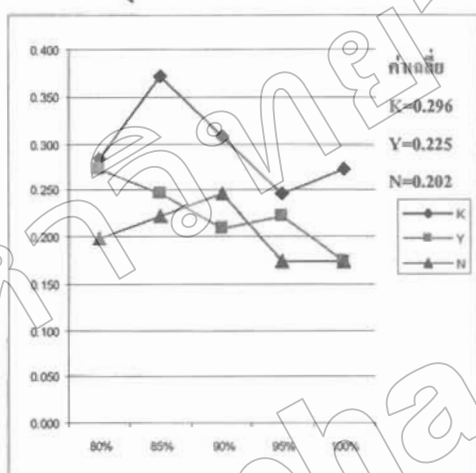
มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University



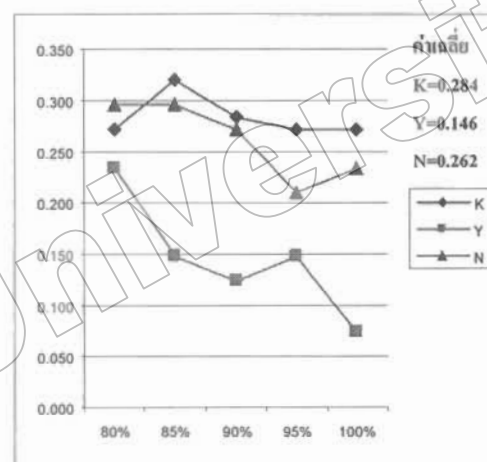
ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวรวมทุกด้าน



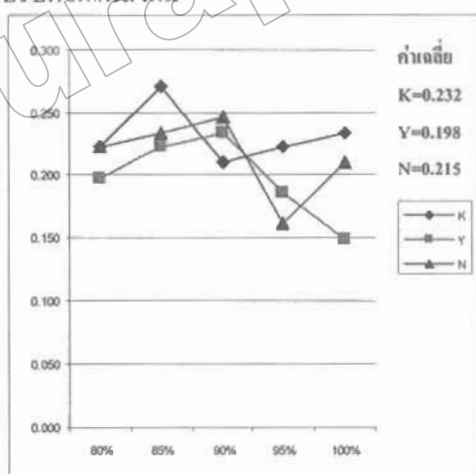
ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านการศึกษา



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านสังคม



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านอารมณ์และส่วนตัว



ความน่าจะเป็นของความลำเอียงค่าประมาณการ
ปรับตัวด้านความรู้สึกต่อสถาบัน

กราฟที่แสดงในที่นี้เป็นกราฟเปรียบเทียบข้อมูล
ในส่วนของคุณค่าสัดส่วน เมื่อ

K หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
เครื่องใช้และมอเตอร์แกน

Y หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
ขามาเน่

N หมายถึง เกณฑ์การกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ
นิวแมน

แกนนอน (X) แทนร้อยละที่มีการเปลี่ยนแปลง
แกนตั้ง (Y) แทนค่าความลำเอียง

ภาพที่ 5 ความน่าจะเป็นของความลำเอียงของค่าประมาณที่เป็นค่าสัดส่วนแต่ละด้านตามร้อยละของ
จำนวนตัวอย่าง