

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตและวิธีวิจัย	3
1.4 นิยามศัพท์	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือ เชิงประยุกต์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและการแจกแจงที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงโคชีและการแจกแจงที	4
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงโคชีและการแจกแจงปกติ	7
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงลาปลาซและการแจกแจงเอกซ์โปเนนเชียล	9
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงลาปลาซและการแจกแจงเอฟ	12
บทที่ 3 สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนาสำหรับการแจกแจงหางยาว	15
3.1 กล่าวนำ	15
3.2 สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนาสำหรับการแจกแจงลอกนอร์มอล	16
3.2.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลอกนอร์มอล	16
3.2.2 ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงลอกนอร์มอล	19
3.2.3 สถิติพรรณนาสำหรับการแจกแจงลอกนอร์มอล	19
3.3 สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนาสำหรับการแจกแจงโคชี	27
3.3.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงโคชี	27

3.3.2	ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจง โคชี	30
3.3.3	สถิติพรรณนาสำหรับการแจกแจง โคชี	31
3.4	สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนาสำหรับการแจกแจงลาปลาซ	34
3.4.1	ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลาปลาซ	34
3.4.2	ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงลาปลาซ	36
3.4.3	ฟังก์ชันก่อกำเนิด โมเมนต์ของการแจกแจงลาปลาซ	38
3.4.4	สถิติพรรณนาสำหรับการแจกแจงลาปลาซ	40
บทที่ 4	สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมานสำหรับการแจกแจงหางยาว	48
4.1	กล่าววนำ	48
4.2	การทำตัวประมาณ โดยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด	48
4.3	ข้อสมมติของพีชเชอร์	49
4.4	กฎอย่างอ่อนของเลขจำนวนมาก	68
4.5	ทฤษฎีค่าจำกัดเข้าสู่ส่วนกลาง	69
4.6	Delta Method	73
4.7	สมบัติของตัวประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดในกรณีตัวอย่างขนาดใหญ่	77
4.8	สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมานสำหรับการแจกแจงลอกนอร์มอล	79
4.8.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์	79
4.8.2	การแจกแจงของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนตัวอย่างของการแจกแจงลอกนอร์มอล	85
4.8.3	การทดสอบสมมติฐานของการแจกแจงลอกนอร์มอล	88
4.9	สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมานสำหรับการแจกแจง โคชี	90
4.9.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์	90
4.9.2	การแจกแจงของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง โคชี	90
4.9.3	การทดสอบสมมติฐานของการแจกแจง โคชี	91
4.10	สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมานสำหรับการแจกแจงลาปลาซ	92
4.10.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์	92
4.10.2	การแจกแจงของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงลาปลาซ	93
4.10.3	การทดสอบสมมติฐานของการแจกแจงลาปลาซ	94

บทที่ 5 การประยุกต์ใช้การแจกแจงที่มีลักษณะหางยาว	97
5.1 กล่าวนำ	97
5.2 การประยุกต์ใช้การแจกแจงลอกนอร์มอล	97
5.3 การประยุกต์ใช้การแจกแจงโคชี	109
5.4 การประยุกต์ใช้การแจกแจงลาปลาซ	115
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	124
6.1 สรุปผล	124
6.2 ข้อเสนอแนะ	129
บรรณานุกรม	130
ภาคผนวก	132
ภาคผนวก ก	132
ภาคผนวก ข	140
ประวัติผู้เขียน	146

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
5.1 แสดงข้อมูลจำนวนเงินผลตอบแทน(พันธันคอลล่าร์) ที่บริษัทประกันจ่ายให้กับลูกค้าต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 - 2542	99
5.2 แสดงจำนวนเงินเดือนที่ได้รับต่อปี ( ล้านฟรังก์ ) ของชาวฝรั่งเศสในปี พ.ศ. 2528	105
5.3 แสดงความหนาแน่นของสนามไฟฟ้าบนพื้นผิวโลก ( อนุกรมบี/ตร.เมตร )	110
5.4 แสดงความถี่จากค่าสังเกตและความน่าจะเป็นที่ความหนาแน่นสนามไฟฟ้าอยู่ในช่วง $a$ ถึง $b$ หรือ $P(a \leq x \leq b)$	113
5.5 แสดงความถี่จากค่าสังเกตและความถี่ในทางทฤษฎีของความหนาแน่นสนามไฟฟ้า	114
5.6 แสดง อัตราการเจริญเติบโตของบริษัทผลิตเครื่องหนังจำนวน 50 บริษัท	116
5.7 แสดงความถี่จากค่าสังเกตและความน่าจะเป็นที่บริษัทจะมีอัตราการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง $a$ ถึง $b$ หรือ $P(a \leq x \leq b)$	120
5.8 แสดงความถี่จากค่าสังเกตและความถี่ในทางทฤษฎีของอัตราการเจริญเติบโตของบริษัทผลิตเครื่องหนัง	121

## สารบัญภาพ

รูป	หน้า
3.1 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลอการิธึมเมื่อ $\sigma_m = 0.5, 1.5$ และ $m = 5$ โดยที่ $m$ และ $\sigma_m$ คือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ	18
3.2 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลอการิธึมเมื่อ $m = 5, 5.5$ และ $\sigma_m = 0.5$ โดยที่ $m$ และ $\sigma_m$ คือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ	18
3.3 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงโคชีเมื่อพารามิเตอร์ $a = 0$ และ $b = 0.5, 1, 2$	30
3.4 แสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลาปลาซเมื่อพารามิเตอร์ $a = 0$ และ $b = 0.5, 1, 2$	35
5.1 แสดงโค้งความถี่ของจำนวนเงินผลตอบแทนที่บริษัทประกันภัยต้องจ่ายให้กับลูกค้าต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 - 2542	100
5.2 แสดงโค้งความถี่ของจำนวนเงินผลตอบแทนที่บริษัทประกันภัยจะต้องจ่ายให้กับลูกค้า ต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 - 2542 ที่เกิดจากการแปลงโดยใช้ลอการิธึมธรรมชาติ ( $\ln x$ )	100
5.3 แสดง Normal Probability Plot ของจำนวนเงินผลตอบแทนที่บริษัทประกันภัยจะต้องจ่าย ให้กับลูกค้าต่อปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493-2542 ที่เกิดจากการแปลงโดยใช้ลอการิธึมธรรมชาติ ( $\ln x$ )	101
5.4 กราฟแสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น ของการแจกแจงลอการิธึมที่มี พารามิเตอร์ $m = 2.41$ และ $\sigma_m^2 = 0.239$	102
5.5 แสดงโค้งความถี่ของจำนวนเงินเดือนที่ได้รับต่อปีของชาวฝรั่งเศสในปี พ.ศ. 2528	106
5.6 แสดงโค้งความถี่ของข้อมูลรายได้ที่เกิดจากการแปลงโดยใช้ลอการิธึมธรรมชาติ ( $\ln x$ )	106
5.7 แสดง Normal Probability Plot ของข้อมูลที่เกิดจากการแปลงโดยใช้ลอการิธึมธรรมชาติ ( $\ln x$ )	107
5.8 กราฟแสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น ของการแจกแจงลอการิธึมที่มี พารามิเตอร์ $m = 2.8$ และ $\sigma_m^2 = 0.064$	108
5.9 แสดงโค้งความถี่ของข้อมูลความหนาแน่นสนามไฟฟ้าบนพื้นผิวโลก	111

- 5.10 แสดงการเปรียบเทียบ ความถี่จากค่าสังเกตและความถี่ทางทฤษฎีของความหนาแน่น  
สนามไฟฟ้า 114
- 5.11 แสดง โคงความถี่ของข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของบริษัทผลิตเครื่องหนัง 116
- 5.12 กราฟแสดงฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นของการแจกแจงลาปลาซที่มีพารามิเตอร์  
 $a = 2.277$  และ  $b = 1.688$  118
- 5.13 แสดงการเปรียบเทียบ ความถี่จากค่าสังเกตและความถี่ทางทฤษฎีของอัตราการเจริญ  
เติบโตของบริษัทผลิตเครื่องหนัง 121

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved