# สารบัญ


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | **บทนำ** | 1 |
| | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 4 |
| | ขอบเขตของการวิจัย | 5 |
| | ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 8 |
| 2 | **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | 9 |
| | วิธีการสุ่มตัวอย่าง | 10 |
| | โครงสร้างของตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง | 14 |
| | การแจกแจงของประชากรที่ใช้ในงานวิจัย | 15 |
| | วิธีการประมาณค่า | 17 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 46 |
| 3 | **วิธีดำเนินการวิจัย** | 49 |
| | การสร้างประชากรที่ใช้ศึกษา | 49 |
| | การดำเนินการวิจัย | 50 |
| | เกณฑ์การตัดสินใจ | 51 |
| | ขั้นตอนการทำงานของวิธีการดำเนินการวิจัย | 53 |
| 4 | **ผลการวิจัย** | 55 |
| | กรณี 1 ความสัมพันธ์ระดับต่ำ | 56 |
| | กรณี 2 ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง | 80 |
| | กรณี 3 ความสัมพันธ์ระดับสูง | 104 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 5 | **บทสรุป** | 130 |
| | สรุปผลการวิจัย | 130 |
| | อภิปรายผลการวิจัย | 135 |
| | ข้อเสนอแนะ | 136 |
| **บรรณานุกรม** | | 139 |
| **ภาคผนวก** | | 142 |
| **ประวัติผู้วิจัย** | | 144 |

# สารบัญตาราง

ตาราง หน้า


1 แสดงสถานการณ์ของขนาดตัวอย่างที่ต้องการศึกษา..... 6

2 แสดงค่าสังเกตโดยกระบวนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง..... 12

3 แสดงลักษณะตัวแทนค่าสังเกตของหน่วยตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง..... 13

4 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วน และแบบถดถอย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 60

5 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS กับ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 62

6 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 64

7 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 66

8 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X and Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 68

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า


9 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X และ Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 70

10 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 72

11 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 74

12 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 76

13 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับต่ำ..... 78

14 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วน และแบบถดถอย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 84

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

15 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS กับ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 86

16 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 88

17 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 90

18 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X และ Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 92

19 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X และ Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 94

20 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... 96

# สารบัญตาราง (ต่อ)


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 21 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... | 98 |
| 22 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... | 100 |
| 23 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง..... | 102 |
| 24 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วน และแบบถดถอย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... | 108 |
| 25 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SRS กับ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ RSS จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... | 110 |
| 26 | แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... | 112 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า


27 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม และแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 114

28 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X และ Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 116

29 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X และ Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 118

30 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 120

31 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank X จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 122

32 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบยูนิฟอร์ม ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง..... 124

# สารบัญตาราง (ต่อ)

**ตาราง** **หน้า**


33 แสดงค่าประมาณความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของวิธีการประมาณค่าแบบง่าย แบบอัตราส่วนของ Samawi and Muttlak แบบอัตราส่วนของ Kadilar และแบบถดถอยของ Lu and Lam ในกรณี Rank Y จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบแกมมา 3 กรณี ที่ความสัมพันธ์ระดับสูง ..... 126

34 แสดงสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ยที่เหมาะสมในแต่ละกรณี จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แจกแจงแบบยูนิฟอร์ม และแจกแจงแบบแกมมา ในระดับความสัมพันธ์ต่ำ (L) ปานกลาง (M) และสูง (H) ..... 128

35 แสดงลำดับที่ของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยภาพรวมของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย กับ วิธีการประมาณค่าเฉลี่ยแบบง่าย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง ..... 133

36 แสดงลำดับที่ของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยภาพรวมของวิธีการประมาณค่าเฉลี่ย ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกลำดับที่ของชุดตัวอย่าง ..... 134

# สารบัญภาพ

ภาพ หน้า


1 แสดงการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย 5 และค่าความแปรปรวน 1..... 15

2 แสดงการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม มีค่าพารามิเตอร์ $a = 3$ และ $b = 7$ ..... 16

3 แสดงการแจกแจงแบบแกมมา มีค่าพารามิเตอร์ $a = 25$ และ $b = 0.1, 0.2, 0.4$ .. 17

4 แสดงขั้นตอนการทำงานของวิธีดำเนินการวิจัย..... 53


มหาวิทยาลัยนเรศวร