

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำวิจัย.....	19
3.2 การออกแบบการทดลอง.....	19
3.3 เขียนโปรแกรมการจำลอง.....	26
3.4 ทดลองกระทำ.....	27
3.5 การวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	27
3.6 สรุปผลจากการศึกษา.....	27
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	28
4.1 ผลกระทบของขนาดการไม่เท่ากันของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ต่อ อำนาจการทดสอบ.....	29
4.2 ผลกระทบของการเท่ากันและไม่เท่ากันของขนาดตัวอย่างต่ออำนาจการทดสอบ..	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลกระทบของความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับความแปรปรวน ต่ออำนาจ การทดสอบ.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	66
5.1 สรุปผลกระทบต่ออำนาจการทดสอบ.....	66
5.2 การอภิปรายผล.....	68
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก ตัวอย่างโปรแกรมและผังการทำงาน.....	72
ภาคผนวก ข คำสั่งการทำงานของโปรแกรม.....	79
ประวัติผู้เขียน.....	82

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว.....	2
ตารางที่ 2.1 โครงร่างข้อมูลของแต่ละประชากร ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ จำแนกทางเดียว.....	7
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการแบ่งกลุ่มของประชากร ออกเป็นชุดตามกรณีศึกษา.....	20
ตารางที่ 3.2 ขนาดตัวอย่างตามจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่ม เท่ากัน	20
ตารางที่ 3.3 ขนาดตัวอย่างตามจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบ เมื่อขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มไม่ เท่ากัน.....	21
ตารางที่ 3.4 ค่าความแปรปรวนของแต่ละประชากร.....	23
ตารางที่ 3.5 ค่าความแปรปรวนของแต่ละชุดจำแนกตามรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง ความแปรปรวนกับขนาดตัวอย่าง.....	24
ตารางที่ 3.6 รายละเอียดแผนแบบและจำนวนที่ทำการศึกษาในแต่ละกรณี.....	25
ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการจัดขนาดตัวอย่างและความแปรปรวนให้หน่วยทดลอง.....	26
ตารางที่ 4.1 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผนจำแนกตามจำนวนกลุ่มที่ ใช้ทดสอบและอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีขนาดตัวอย่างแต่ ละกลุ่มเท่ากัน.....	29
ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P- value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีขนาดตัวอย่างของ แต่ละกลุ่มเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	31
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละ อัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	31
ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P-value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีขนาดตัวอย่างของแต่ละ กลุ่มเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	33

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	33
ตารางที่ 4.6 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 3 กลุ่ม.....	35
ตารางที่ 4.7 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 5 กลุ่ม.....	36
ตารางที่ 4.8 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 10 กลุ่ม.....	37
ตารางที่ 4.9 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 15 กลุ่ม.....	38
ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบ และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด.....	39
ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P-value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	41
ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P-value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	42
ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดต่ำ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	43
ตารางที่ 4.15 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 3 กลุ่ม	44
ตารางที่ 4.16 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 5 กลุ่ม.....	45
ตารางที่ 4.17 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 10 กลุ่ม.....	46
ตารางที่ 4.18 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 15 กลุ่ม.....	47
ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบ และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง.....	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P-value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	49
ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	50
ตารางที่ 4.22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P-value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	51
ตารางที่ 4.23 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 3 กลุ่ม.....	52
ตารางที่ 4.24 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างสูงสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 5 กลุ่ม.....	53
ตารางที่ 4.25 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุดมีขนาดตัวอย่างสูงสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 10 กลุ่ม.....	54
ตารางที่ 4.26 ค่าอำนาจการทดสอบ จากการทดลอง ของแต่ละแผนจำแนกตามขนาดตัวอย่างกลุ่มต่ำสุด และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด เมื่อจำนวนกลุ่มที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 15 กลุ่ม.....	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.27 ค่าเฉลี่ยอำนาจการทดสอบ จากการทดลองของแต่ละแผน จำแนกตามจำนวน กลุ่มที่ใช้ทดสอบ และอัตราส่วนความแปรปรวนสูงสุดกับต่ำสุด กรณีกลุ่มที่มี ความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด.....	56
ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P- value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีความแปรปรวน สูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	57
ตารางที่ 4.29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P- value การเปรียบเทียบแต่ละอัตราส่วนความแปรปรวน กรณีความแปรปรวน สูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	58
ตารางที่ 4.30 ค่าเฉลี่ย ค่าสถิติที และ ค่า P-value การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ ของขนาดตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	59
ตารางที่ 4.31 ค่าเฉลี่ย ค่าสถิติที และ ค่า P-value การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบ ของขนาดตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	60
ตารางที่ 4.32 ค่าเฉลี่ยอำนาจการทดสอบ จำแนกตามรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างขนาด ตัวอย่างกับความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	61
ตารางที่ 4.33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P- value การเปรียบเทียบ แต่ละรูปแบบความสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01.....	61
ตารางที่ 4.34 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละตาม รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับความแปรปรวน ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.01.....	62
ตารางที่ 4.35 ค่าเฉลี่ยอำนาจการทดสอบ จำแนกตามรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างขนาด ตัวอย่างกับความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	63
ตารางที่ 4.36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว(ANOVA) และ ค่า P- value การเปรียบเทียบ แต่ละรูปแบบความสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05.....	63
ตารางที่ 4.37 การเปรียบเทียบรายคู่ (Multiple Comparisons) และ ค่า P-value แต่ละตาม รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับความแปรปรวน ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05.....	64

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของแต่ละระดับอัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างของแต่ละกลุ่มเท่ากัน.....	30
ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของแต่ละระดับอัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดต่ำ.....	39
ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของแต่ละระดับอัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างขนาดกลาง.....	48
ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของแต่ละระดับอัตราส่วนความแปรปรวน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 เมื่อขนาดตัวอย่างของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน กรณีกลุ่มที่มีความแปรปรวนสูงสุด มีขนาดตัวอย่างสูงสุด.....	56