

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	6
เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบวิธีการประมาณ	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2 แนวคิดและทฤษฎี.....	11
แผนแบบการทดลองแบบซ้อนสองชั้น	11
ข้อกำหนดของตัวแบบ	12
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	13
วิธีการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....	15
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
สถานการณ์ของการทดลอง.....	33
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	34
4 ผลการวิจัย	43
ผลการเปรียบเทียบค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวน	44
ผลการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียงรวม	67
ผลการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนรวม	69
ผลการเปรียบเทียบคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยรวม	70

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	73
สรุปผลการวิจัย	73
อภิปรายผลการวิจัย	74
ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก พิจารณาวีธีประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน ที่ให้ค่าต่ำที่สุด	81
ภาคผนวก ข พิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยรวม (MSE) ในค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) ต่าง ๆ	88
ประวัติผู้วิจัย	98

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงระดับปัจจัย และขนาดหน่วยทดลอง กรณีแผนแบบซ้อนสองชั้น	4
2	แสดงการกำหนดระดับปัจจัยและขนาดหน่วยทดลอง	6
3	แสดงลักษณะข้อมูลในแผนการทดลองแบบซ้อนสองชั้นที่มีปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A มี a ระดับ และปัจจัย B มี b ระดับ	14
4	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธีคลาสสิก.....	16
5	แสดงการกำหนดระดับปัจจัย ระดับความแตกต่างและขนาดหน่วยทดลอง.....	33
6	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย A (σ_a^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,2).....	44
7	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย B (σ_b^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,2).....	46
8	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของ ความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,2).....	49
9	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย A (σ_a^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,3).....	51
10	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย B (σ_b^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,3).....	54
11	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_e^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย (a,b) = (2,3).....	56

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

12	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย $A (\sigma_{\alpha}^2)$ ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย $(a,b) = (2,4)$	59
13	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย $B (\sigma_{\beta}^2)$ ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย $(a,b) = (2,4)$	61
14	แสดงการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง ค่าความแปรปรวนและค่าความคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ยของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_{ϵ}^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับของปัจจัย $(a,b) = (2,4)$	64
15	แสดงภาพรวมของค่าความเอนเอียงรวม.....	67
16	แสดงภาพรวมของค่าความแปรปรวนรวม.....	69
17	แสดงภาพรวมของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยรวม.....	71
18	แสดงวิธีประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน.....	75
19	แสดงวิธีประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย A, B และ ความคลาดเคลื่อนที่ให้ค่าความเอนเอียงต่ำที่สุด.....	82
20	แสดงวิธีประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย A, B และ ความคลาดเคลื่อนที่ให้ค่าความแปรปรวนต่ำที่สุด.....	84
21	แสดงวิธีประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของปัจจัย A, B และ ความคลาดเคลื่อนที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด.....	86

บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	38
2 แสดงขั้นตอนการทำงานของการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน ด้วยวิธีคลาสสิก	40
3 แสดงขั้นตอนการทำงานของการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน ด้วยวิธี บุตสเตรป	41
4 แสดงขั้นตอนการทำงานของการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน ด้วยวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด.....	42
5 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ ความแปรปรวนของปัจจัย A (σ_α^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย (A,B) คือ (2,2) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)	89
6 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ ความแปรปรวนของปัจจัย B (σ_β^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย (A,B) คือ (2,2) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)	90
7 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_ϵ^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย (A,B) คือ (2,2) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)	91
8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ ความแปรปรวนของปัจจัย A (σ_α^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย (A,B) คือ (2,3) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)	92
9 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ ความแปรปรวนของปัจจัย B (σ_β^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย (A,B) คือ (2,3) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)	93

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

- 10 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ
ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (σ_{ϵ}^2) ทั้ง 3 วิธีเมื่อระดับปัจจัย(A,B)
คือ (2,3) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน
(C.V.) 94
- 11 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ
ความแปรปรวนของปัจจัย A (σ_{α}^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย(A,B) คือ (2,4)
โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) 95
- 12 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ
ความแปรปรวนของปัจจัย B (σ_{β}^2) ทั้ง 3 วิธี เมื่อระดับปัจจัย(A,B) คือ (2,4)
โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) 96
- 13 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของค่าประมาณองค์ประกอบ
ความแปรปรวนของปัจจัยความคลาดเคลื่อน (σ_{ϵ}^2) ทั้ง 3 วิธีเมื่อระดับปัจจัย
(A,B) คือ (2,4) โดยจำแนกตามขนาดหน่วยทดลองและค่าสัมประสิทธิ์
ความแปรผัน (C.V.) 97