การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ของการแจกแจงทวินามลบ

นางสาวสิรีธร น้อยเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR A NEGATIVE BINOMIAL PARAMETER

Miss Sirithon Noicharean

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Statistics
Department of Statistics
Faculty of Commerce and Accountancy
Chulalongkorn University
Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491161

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ของการแจกแจง ทวินามลบ
โดย	นางสาวสิรีธร น้อยเจริญ
สาขาวิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ ตันละมัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพร วีระถาวร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิรีธร น้อยเจริญ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ของการแจกแจง ทวินามลบ
(A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR A NEGATIVE BINOMIAL PARAMETER)
อ. ที่ปรึกษา : รศ.ร.อ. มานพ วราภักดิ์ , 198 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนของประชากร ที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ โดยทำการเปรียบเทียบวิธีวิลค์ วิธีการทั่วไป และวิธีเบส์ (กำหนดการแจกแจง pior เป็นแบบเบ้าซ้าย โดยที่ λ มีค่า 1 และ β มีค่า 0.5) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นแรกจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์เชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธี มีค่าไม่ต่ำกว่าที่กำหนด ขั้นต่อไปจะทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ถ้าวิธีใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยต่ำที่สุด จะถือว่าวิธีนั้นดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) มีค่า 5 ถึง 40 ค่าพารามิเตอร์ (p) มีค่า 0.01 (0.01) 0.09 และ 0.10 (0.10) 0.90 จำนวนครั้งที่สำเร็จ (r) มีค่าเท่ากับ 1 และ 2 และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.90, 0.95 และ 0.99 ข้อมูลที่ใช้ได้จากการจำลองซึ่งกระทำซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์

กรณี $r = 1$

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าสูง (เข้าใกล้ 1) ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทุกขนาดตัวอย่าง พบว่า วิธีเบส์จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าปานกลาง ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทุกขนาดตัวอย่าง พบว่า วิธีวิลค์จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทุกขนาดตัวอย่าง พบว่า วิธีการทั่วไปจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

กรณี $r = 2$

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าสูง (เข้าใกล้ 1) ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และเมื่อขนาดตัวอย่าง $11 \le n \le 40$ พบว่า วิธีเบส์จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าปานกลาง ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทุกขนาดตัวอย่าง พบว่า วิธีวิลค์จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ ค่า p ที่มีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทุกขนาดตัวอย่าง พบว่า วิธีการทั่วไปจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ของทุกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และขนาดตัวอย่าง โดยที่ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจะแปรผันตามค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด (α) แต่จะแปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง

ภาควิชา..... สถิติ..... ลายชื่อนิสิต สิรีธร น้อยเจริญ

สาขาวิชา..... สถิติ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา..... 2549.....

4682467626 : MAJOR STATISTIC

KEY WORD : NEGATIVE BINOMIAL DISTRIBUTION / INTERVAL ESTIMATION / NEGATIVE SKEWNESS

SIRITHON NOICHAREAN : A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR A NEGATIVE BINOMIAL PARAMETER.THESIS AVISOR : ASSOC.PROF.CAPT.MANOP VARAPHAKDI , M.S. 198 pp.

The objective of this research is to compare the interval estimation methods for proportion of negative binomial distribution. The interval estimation methods are Wilk's Method, General Method, and Baysian Method (pior distribution is negative skewness, λ =1 and β =0.5). The research has two steps. First, the confidence coefficient of interval methods must not be lower than the determined confidence coefficient values. The second is the comparison of mean of confidence interval lengths. The method having shortest mean of confidence interval length is considered to be the best. This research was done by using sample size (n) equals 5 to 40, parameter (p) equals 0.01 (0.01) 0.09 and 0.10(0.10) 0.90 and parameter (r) equals 1 and 2, all of which are considered at confidence coefficients 0.90, 0.95 and 0.99. The study used the Monte Carlo simulation method. The experiment was repeated 1,000 times under each situation.

In case of r = 1

For large values of p (p approach to 1) , all sample sizes and all confidence coefficients, the confidence coefficient of Baysian Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of Baysian Method is shortest.

For moderate values of p, all sample sizes and all confidence coefficients, the confidence coefficient of Wilks' Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of Wilks' Method is shortest.

For small values of p (p approach to 0), all sample sizes and all confidence coefficients, the confidence coefficient of General Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of General Method is shortest.

In case of r = 2

For large values of p (p approach to 1), $11 \leq n \leq 40$ and all confidence coefficients, the confidence coefficient of Baysian Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of Baysian Method is shortest.

For moderate values of p, all sample sizes and all confidence coefficients, the confidence coefficient of Wilks' Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of Wilks' Method is shortest.

For small values of p (p approach to 0), all sample sizes and all confidence coefficients, the confidence coefficient of General Method is not lower than the given confidence coefficients and the average confidence interval lengths of General Method is shortest.

The factors that affected the average of confidence interval length of all interval estimation methods are confidence coefficient (α) and sample size (n). The average of confidence interval length varies directly with confidence coefficient (α) but the average of confidence interval length varies indirectly with sample size.

Department.....Statistics.....Student's signature Sirithon Noicharean

Field of study.....Statistics.....Advisor's signature.....

Academic year.....2006.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาด้วยดีเสมอมาทั้งนี้ยังช่วยเขียนโปรแกรมและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ผกาวดี ศิริรังษี ในฐานะประธานกรรมการและรองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพร วีระถาวร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ประจำภาควิชาสถิติ ที่ประสิทธิประสาทวิชา และให้โอกาสทางการศึกษาหาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา ซึ่งให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา ขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งยังเป็นกำลังใจและคอยห่วงใยด้วยดีเสมอมา จึงขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....ช
สารบัญ.....ฌ
สารบัญตาราง.....ฎ

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....3
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....6
1.6 คำจัดความในการวิจัย.....6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....7

บทที่ 2 ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง.....8
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงปกติมาตรฐานกับการแจกแจงไคร์สแควร์.....8
2.2 อสมการของคราแมร์-ราว.....8
2.3 การแจกแจงแบบแบร์นูลลีและการแจกแจงแบบทวินามลบ.....9
2.4 การแจกแจงทวินามลบ.....10
2.5 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรของทวินามลบ.....11
2.6 การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วง.....13
2.7 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบ.....25

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....29
3.1 แผนการดำเนินการวิจัย.....29
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....30
3.3 สร้างข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....30
3.4 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น.....36
3.5 คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง.....36
3.6 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ย.....37
3.7 สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์.....37
3.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....38

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....39
4.1 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น.....40

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....161
5.1 สรุปผลการวิจัย.....161
5.2 การนำไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะ.....174

รายการอ้างอิง.....175
ภาคผนวก.....176
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....198

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1.1 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.10$ 42
4.1.2 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.10$ 43
4.1.3 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.10$ 44
4.1.4 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.10$ 45
4.1.5 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.10$ 46
4.1.6 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n =25, 26, 27, 28 และ $\alpha = 0.10$ 47
4.1.7 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.10$ 48
4.1.8 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.10$ 49
4.1.9 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.10$ 50
4.1.10 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.05$ 52
4.1.11 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.05$ 53
4.1.12 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.05$ 54
4.1.13 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.05$ 55

ตารางที่ หน้า

4.1.14 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.10$ 56
4.1.15 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.05$ 57
4.1.16 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.05$ 58
4.1.17 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.05$ 59
4.1.18 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.05$ 60
4.1.19 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.01$ 62
4.1.20 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.01$ 63
4.1.21 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.01$ 64
4.1.22 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 17,18, 19, 20 และ $\alpha = 0.01$ 65
4.1.23 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 21,22, 23, 24 และ $\alpha = 0.01$ 66
4.1.24 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.01$ 67
4.1.25 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.01$ 68
4.1.26 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.01$ 69
4.1.27 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 1, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.01$ 70

ตารางที่ หน้า

4.1.28 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.10$ 72
4.1.29 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.10$ 73
4.1.30 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.10$ 74
4.1.31 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.10$ 75
4.1.32 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.10$ 76
4.1.33 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 25,26, 27, 28 และ $\alpha = 0.10$ 77
4.1.34 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.10$ 78
4.1.35 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2,n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.10$ 79
4.1.36 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2,n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.10$ 80
4.1.37 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.05$ 82
4.1.38 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.05$ 83
4.1.39 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.05$ 84
4.1.40 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.05$ 85
4.1.41 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.05$ 86

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

4.1.42 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2,n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.05$ 87
4.1.43 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.05$ 88
4.1.44 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.05$ 89
4.1.45 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.05$ 90
4.1.46 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.01$ 92
4.1.47 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.01$ 93
4.1.48 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทลองเมื่อ r = 2, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.01$ 94
4.1.49 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.01$ 95
4.1.50 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.01$ 96
4.1.51 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 25,26, 27, 28 และ $\alpha = 0.01$ 97
4.1.52 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.01$ 98
4.1.53 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.01$ 99
4.1.54 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเมื่อ r = 2, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.01$ 100
4.1.55 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.10$ 102

ตารางที่ หน้า

4.1.56 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.10$ 103
4.1.57 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.10$ 104
4.1.58 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.10$ 105
4.1.59 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.10$ 106
4.1.60 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 25, 26, 27, 28 และ $\alpha = 0.10$ 107
4.1.61 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.10$ 108
4.1.62 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 33, 34, 35, 36 และ $\alpha = 0.10$ 109
4.1.63 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.10$ 110
4.1.64 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.05$ 112
4.1.65 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1,n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.05$ 113
4.1.66 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.05$ 114
4.1.67 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.05$ 115
4.1.68 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 21, 22, 23, 24 และ $\alpha = 0.05$ 116
4.1.69 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.05$ 117

ตารางที่ หน้า

4.1.70 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.05$ ...118
4.1.71 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.05$ ...119
4.1.72 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.05$ ...120
4.1.73 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 5, 6, 7, 8 และ $\alpha = 0.01$ ...122
4.1.74 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 9, 10, 11, 12 และ $\alpha = 0.01$ ...123
4.1.75 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.01$ ...124
4.1.76 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.01$ ...125
4.1.77 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 21, 22, 23, 24 และ $\alpha = 0.01$ ...126
4.1.78 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.01$ ...127
4.1.79 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.01$ ...128
4.1.80 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.01$ ...129
4.1.81 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 1, n = 37, 38, 39, 40 และ $\alpha = 0.01$ ...130
4.1.82 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.10$ ...132
4.1.83 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.10$ ...133

ตารางที่ หน้า

4.1.84 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.10$ 134
4.1.85 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.10$ 135
4.1.86 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.10$ 136
4.1.87 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.10$ 137
4.1.88 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 29, 30, 31, 32 และ $\alpha = 0.10$ 138
4.1.89 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.10$ 139
4.1.90 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.10$ 140
4.1.91 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 5, 6, 7, 8 และ $\alpha = 0.05$ 142
4.1.92 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.05$ 143
4.1.93 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2 , n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.05$ 144
4.1.94 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.05$ 145
4.1.95 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 21,22,23,24 และ $\alpha = 0.05$ 146
4.1.96 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r =2, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.05$ 147
4.1.97 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.05$ 148

ตารางที่ หน้า

4.1.98 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.05$ 149
4.1.99 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.05$ 150
4.1.100 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 5,6,7,8 และ $\alpha = 0.01$ 152
4.1.101 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 9,10,11,12 และ $\alpha = 0.01$ 153
4.1.102 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 13,14,15,16 และ $\alpha = 0.01$ 154
4.1.103 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 17,18,19,20 และ $\alpha = 0.01$ 155
4.1.104 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r =2, n = 21, 22, 23, 24 และ $\alpha = 0.01$ 156
4.1.105 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 25,26,27,28 และ $\alpha = 0.01$ 157
4.1.106 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 29,30,31,32 และ $\alpha = 0.01$ 158
4.1.107 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 33,34,35,36 และ $\alpha = 0.01$ 159
4.1.108 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ r = 2, n = 37,38,39,40 และ $\alpha = 0.01$ 160
5.1.1 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90, r = 1.....162
5.1.2 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.95, r = 1.....163
5.1.3 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.99, r = 1.....164

ตารางที่ หน้า

5.1.4 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90, r = 2……165
5.1.5 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.95, r = 2……166
5.1.6 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.99, r = 2……167
5.1.2.7 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.90, r = 1……168
5.1.2.8 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.95, r = 1……169
5.1.2.9 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.99, r = 1……170
5.1.2.10 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.90, r = 2……171
5.1.2.11 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.95, r = 2……172
5.1.2.1 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.99, r = 2……173

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาวิจัยดำเนินงานต่างๆ โดยทั่วไปจะใช้ระเบียบวิธีทางสถิติในการหาข้อสรุปเกี่ยวกับประชากร ระเบียบวิธีทางสถิติที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การอนุมานเชิงสถิติ (statistical inference) เช่น การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) และการประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter estimation) ซึ่งการทดสอบสมมติฐานจะเป็นการนำค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่างมาคำนวณค่าของตัวสถิติที่สอดคล้องกับเรื่องที่สนใจศึกษาเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าควรจะปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธสมมติฐานนั้น ส่วนการประมาณค่าพารามิเตอร์จะเป็นการนำค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่างไปประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร การประมาณค่าพารามิเตอร์แบ่งออกได้เป็นสองประเภทได้แก่ การประมาณค่าแบบจุด (point estimation) และการประมาณค่าแบบช่วง (interval estimation)

ในการประมาณค่าแบบจุดจะเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าๆ หนึ่งซึ่งความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการประมาณนี้จะขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ตัวประมาณ และการประมาณค่าช่วงความเชื่อมั่นจะอาศัยการประมาณค่าแบบจุดและการแจกแจงของตัวประมาณแบบจุด การประมาณค่าแบบช่วงนี้จะทำให้มั่นใจได้ในระดับหนึ่งว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ประมาณได้จะครอบคลุมค่าจริงของพารามิเตอร์ ซึ่งสิ่งที่มีผลกระทบต่อความแคบหรือความกว้างของช่วงการประมาณ คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น การแจกแจงของตัวสถิติและขนาดตัวอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ตัวสถิติที่มีความเหมาะสมกับเรื่องที่สนใจศึกษาและสอดคล้องกับประชากร เพื่อให้ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น การประมาณค่าแบบช่วงนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น การประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ย การประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าความแปรปรวน และการประมาณค่าแบบช่วงที่น่าสนใจอีกแบบหนึ่ง คือการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนประชากร (p) ซึ่งเราจะประมาณค่าสัดส่วนประชากรแบบจุด($\hat{p}$) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำค่าประมาณที่ได้ไปใช้ในการสร้างช่วงความเชื่อมั่นซึ่งเราสามารถประมาณค่าสัดส่วนของประชากรจากการทดลองเชิงสุ่มที่มีผลลัพธ์เป็นไปได้เพียงสองทาง คือ ลักษณะที่สนใจ หรือเกิดผลสำเร็จ (success) และลักษณะที่ไม่สนใจ หรือไม่เกิดผลสำเร็จ (failure) เรียกว่า การทดลองแบร์นูลลี (berroulli trial) ถ้ากำหนดให้เลข 1 แทน เหตุการณ์ที่เกิดลักษณะที่สนใจและมีความน่าจะเป็นเท่ากับ p และเลข 0 แทนเหตุการณ์ที่เกิดลักษณะที่ไม่สนใจมีความน่าจะเป็นเท่ากับ

1-p ดังนั้นจะได้ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบร์นูลลีที่มีความน่าจะเป็นของการเกิดลักษณะที่สนใจเท่ากับ p และความน่าจะเป็นของการเกิดลักษณะที่ไม่สนใจเท่ากับ 1 – p เมื่อเราทำการทดลองแบบแบร์นูลลีซ้ำ ๆ กัน จนกว่าจะได้สิ่งที่สนใจเป็นครั้งที่ r ($r > 1$) โดยการทดลองแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดลักษณะที่สนใจ p คงที่ จะเรียกการทดลองนี้ว่า " การทดลองแบบทวินามลบ " ถ้าให้ X เป็นจำนวนครั้งที่ไม่ประสบผลสำเร็จจนกว่าจะพบผลสำเร็จครั้งที่ r ดังนั้น X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $X \sim NB(r, p)$ เช่น X เป็นจำนวนสินค้าที่ตรวจสอบแล้วไม่ชำรุดจนกว่าจะได้สินค้าชำรุดชิ้นที่ 9 ($r = 9$) สำหรับกรณีที่สนใจผลสำเร็จเป็นครั้งแรก ($r = 1$) นั่นคือการแจกแจงเรขาคณิตซึ่งเป็นกรณีเฉพาะของการแจกแจงทวินามลบ และถ้าให้ NB (1,p) หรือ $X_j \sim Geo(p)$ สำหรับ $j = 1,2,\ldots, r$ และ $X_1, X_2,\ldots, X_r$ เป็นอิสระกัน ดังนั้น พิสูจน์ได้ว่า $X = X_1 + X_2 + \ldots + X_r \sim NB(r, p)$ ซึ่ง X_1 หมายถึงจำนวนครั้งผลไม่สำเร็จก่อนเกิดผลสำเร็จครั้งที่ 1 และ X_j ($j = 2, 3, \ldots, r$) หมายถึงจำนวนครั้งผลไม่สำเร็จเกิดขึ้นระหว่างผลสำเร็จครั้งที่ $j – 1$ และครั้งที่ j เรามักจะพบการใช้การแจกแจงทวินามลบในเรื่องจำนวนนับ เช่น จำนวนคนติดเชื้อไข้หวัด จำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจ จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวาน เป็นต้น

มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของ p ของการแจกแจงทวินามลบดังเช่นนักวิจัยต่อไปนี้

ในปี ค.ศ.1938 วิลค์ ได้เสนอวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นสำหรับตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งวิธีของ Wilks' นั้นมีแนวคิดมาจากวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของวิธี Score (Score Method)

ในปี ค.ศ.1994 Ghosh ได้เสนอวิธีคำนวณช่วงความเชื่อมั่นแบบเบส์ โดยใช้ค่า pior และ posterior ของการแจกแจงเบต้า (Beta distribution) มาใช้ในการประมาณหาช่วงความเชื่อมั่น โดยได้นำตัวสถิติ F ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการแจกแจงเบต้ามาใช้ในการคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่น

นอกจากนี้ยังมีวิธีการทั่วไป (General method) สำหรับการหาช่วงความเชื่อมั่นของพารามิเตอร์ของประชากรที่มีการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

จากงานศึกษาข้างต้นจะเห็นว่ายังไม่มีการเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นของการแจกแจงทวินามลบ ซึ่งผลการทดลองอาจจะขึ้นอยู่กับค่า r หรือไม่ก็ตาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นทั้ง 3 วิธีดังนี้

1. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงแบบวิธีวิลค์ (Wilks' method)
2. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงแบบวิธีเบส์ (Baysian method)
3. วิธีการประมาณค่าแบบช่วงแบบวิธีการทั่วไป (General method)

จากผลการวิจัยจะทำให้ทราบว่าในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน วิธีการประมาณค่าแบบช่วงวิธีการใดให้ช่วงความเชื่อมั่นที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่เป็นระดับความเชื่อมั่นและความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัดส่วนประชากรของการแจกแจงทวินามลบในแต่ละสถานการณ์ของค่า n, p และ r โดยมีวิธีการประมาณค่าแบบช่วง 3 วิธี คือ
   1.1 วิธีการประมาณค่าแบบช่วงของวิลค์
   1.2 วิธีการประมาณค่าแบบช่วงของเบส์
   1.3 วิธีการประมาณค่าแบบช่วงแบบวิธีการทั่วไป
2. หาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีที่ใช้ในการประมาณช่วงความเชื่อมั่นของการแจกแจงทวินามลบเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัยในการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนประชากรของการแจกแจงทวินามลบ มีดังนี้

- สำหรับกรณีค่าพารามิเตอร์ (p) ที่มีค่าต่ำ การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการทั่วไป จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีการประมาณค่าวิธีอื่น

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

ขีดจำกัดความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ ของค่าประมาณแบบช่วงของ 3 วิธีสำหรับพารามิเตอร์ p (เมื่อทราบค่า r) ของการแจกแจงทวินามลบ มีดังนี้

1.4.1 วิธีวิลค์

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)-\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)+\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}$$

1.4.2 วิธีเบส์

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\left(1+\frac{b}{aF_{1-\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)}\right)^{-1}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\left(1+\frac{b}{aF_{\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)}\right)^{-1}$$

โดยที่ $a = nr+\lambda$ และ $b = \sum_{i=1}^{n} x_i + \beta$

λ มีค่าเท่ากับ 1 β มีค่าเท่ากับ 0.5 (ข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย)

1.4.3 วิธีการทั่วไป

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\frac{\chi^2_{\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1.5.1 ข้อมูล x_i ได้จากการจำลองจาก $X \sim NB(r, p)$ ซึ่งมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นดังนี้

$$p(x) = \binom{r+x-1}{x} p^r q^x \quad , x = 0, 1, 2, 3, \ldots$$

โดยที่ X คือ จำนวนครั้งที่ไม่ประสบผลสำเร็จจนกว่าจะพบความสำเร็จครั้งที่ r

มีค่าเฉลี่ย $E(X) = \frac{rq}{p}$

และค่าความแปรปรวน $Var(X) = \frac{rq}{p^2}$

1.5.2 กำหนดขนาดตัวอย่าง(n) มี 36 ระดับ คือ 5-40 เพิ่มทีละ 1 ซึ่งในการเพิ่มขนาดตัวอย่างทีละ 1 นั้นก็เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานได้ในทุกขนาดตัวอย่าง

1.5.3 กำหนดค่าสัดส่วนประชากร (p) มีค่า 0.01 (0.01) 0.09 และ 0.10(0.10) 0.90

1.5.4 กำหนดค่า r คือ 1 และ 2

1.5.5 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น $(1-\alpha)$ 0.90, 0.95 และ 0.99

1.5.6 ในการประมาณช่วงความเชื่อมั่นแบบวิธีเบส์ กำหนดให้การแจกแจง pior เป็นแบบเบ้ซ้าย โดยที่มีค่า λ เป็น 1 และ β เป็น 0.5

1.5.7 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte carlo simulation technique) โดยทำการจำลองจำนวน 1,000 รอบ ในแต่ละสถานการณ์

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของการแจกแจงทวินามลบโดยมีความหมายของคำจำกัดความดังนี้

พารามิเตอร์ (parameters) หมายถึง ค่าที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะของประชากร

ตัวอย่าง (sample) หมายถึง เซตย่อยของประชากรหรือที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร

สัดส่วนประชากร (population proportion) หมายถึง จำนวนประชากรของสิ่งที่เราสนใจหารด้วยจำนวนประชากรที่มีอยู่ทั้งหมด

ระดับความเชื่อมั่น (confidence level) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ช่วงความเชื่อมั่นจะครอบคลุมค่าจริงของพารามิเตอร์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของการแจกแจงทวินามลบแล้วผู้วิจัยคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้ทราบประสิทธิภาพของวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ศึกษา

2. ได้ข้อเสนอแนะช่วงความเชื่อมั่นที่เหมาะสมนำไปใช้ในแต่ละสถานการณ์ เพื่อจะได้เลือกใช้วิธีการประมาณค่าแบบช่วงที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ของค่า n, r และ p ใด ๆ

3. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปในการหาช่วงความเชื่อมั่นของพารามิเตอร์สัดส่วนประชากรในการแจกแจงทวินามลบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 3 วิธี ที่กล่าวมาแล้วว่าวิธีการประมาณใดที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่ากว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและค่าความยาวเฉลี่ยที่สั้นที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของค่าn, r และpใด ๆ ซึ่งแต่ละวิธีมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันออกไป ดังนั้นในบทนี้ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอรายละเอียดของทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานกับการแจกแจงแบบไคร์สแควร์

ถ้า $X \sim N(\mu,\sigma^2)$, $0<\sigma^2<\infty$ ดังนั้นตัวแปรสุ่ม

$$V=\left(\frac{X-\mu}{\sigma}\right)^2 \sim \chi^2(1)$$

โดยที่ ตัวแปรสุ่ม $V=\left(\frac{X-\mu}{\sigma}\right)^2$ มีปริภูมิ $\{\nu:\nu\geq 0\}$

ให้ $Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$ ดังนั้น Z มีการแจกแจง $N(0,1)$ และ $V=Z^2$ ดังนั้น $Z^2 \sim \chi^2(1)$

2.2 อสมการของคราแมร์-ราว (Cramer-Rao Inequality)

ให้ $X_1,X_2,.....,X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x;\theta),\theta\in\Omega$ ถ้า $T(X_1,...,X_n)$ เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงของฟังก์ชัน $g(\theta)$ ของพารามิเตอร์ θ แล้วภายใต้เงื่อนไขปกติ

$$V(Y) \geq \frac{[g'(\theta)]^2}{nE\left(\frac{\partial}{\partial\theta}\ln f(x;\theta)\right)^2}$$

2.3 การแจกแจงแบบแบร์นูลลีและการแจกแจงแบบทวินามลบ

ถ้าผลของการทดลองนี้เป็นไปได้ในการทดลองแต่ละครั้งมี 2 อย่าง คือ สิ่งที่เราสนใจ (success) กับสิ่งที่เราไม่สนใจ (failure) โดยที่ความน่าจะเป็นในการได้สิ่งที่สนใจจะคงที่ทุก ๆ ครั้งของการทดลองจะเรียกการทดลองแต่ละครั้งว่าการทดลองแบบแบร์นูลลี่ (bernoulli experiment) โดยที่เราให้ X เป็นจำนวนครั้งที่ได้สิ่งที่น่าสนใจในการทดลองครั้งหนึ่ง ๆ ดังนั้นค่าของ X จะมีได้เพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1

ถ้า $X = 1$ ได้สิ่งที่สนใจด้วยความน่าจะเป็น p

$X = 0$ ได้สิ่งที่ไม่สนใจด้วยความน่าจะเป็น $1-p$

ถ้าทำการทดลองแบบแบร์นูลลี่ซ้ำ ๆ อย่างอิสระกันและการทดลองแต่ละครั้งมีความน่าจะเป็นเกิดผลสำเร็จเท่ากับ p, $0 < p \leq 1$ ให้ X แทนจำนวนครั้งไม่เกิดผลสำเร็จก่อนจะเกิดผลสำเร็จครั้งที่ r ฉะนั้น X มีปริภูมิ $R = \{x : x = 0,1,2,\ldots\}$ และมีความน่าจะเป็น

$P(X=x)$ = P(ผลไม่สำเร็จ x ครั้ง และผลสำเร็จ r -1 ครั้งเกิดขึ้นในการทดลอง $r+x-1$ ครั้งแรก และเกิดผลสำเร็จครั้งที่ r เกิดขึ้นในการทดลองครั้งที่ $r+x$)

$$= \binom{r+x-1}{x} p^r q^x \quad , x = 0,1,2,3,\ldots$$

และให้ $p(x) = 0$ สำหรับ $x \notin R$ ได้ว่า $p(x) \geq 0$ สำหรับทุกค่า x และ $\sum_x p(x) = 1$

$$\sum_x p(x) = \sum_{x=0}^{\infty} \binom{r+x-1}{x} p^r q^x$$

$$= p^r \left[1 + \binom{r}{1} p + \binom{r+1}{2} q^2 + \ldots + \binom{r+k-1}{k} q^k + \ldots \right]$$

$$= p^r \left[1 + rq + \frac{r(r+1)}{2!} q^2 + \ldots + \frac{r(r+1)\ldots(r+k-1)}{k!} q^k + \ldots \right]$$

$$= p^r (1-q)^{-r} = 1$$

เพราะฉะนั้น $p(x)$ ข้างต้น มีคุณสมบัติเป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็น

2.4 การแจกแจงทวินามลบ

ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงทวินามลบ $X \sim NB(r,p)$ และมี $p(0 \le p \le 1)$ เป็นพารามิเตอร์ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $X \sim NB(r,p)$ ถ้า X มีฟังก์ชันความน่าจะเป็น

$$p(x) = \binom{r+x-1}{x} p^r q^x \quad , x = 0,1,2,3,...$$

ซึ่ง $q = 1-p$

$$E(X) = \frac{rq}{p}$$

$$Var(x) = \frac{rq}{p^2}$$

พิสูจน์

$$E(X) = \sum_{x=0}^{\infty} x \binom{r+x-1}{x} p^r q^x$$

$$= p^r q \sum_{x=0}^{\infty} x \binom{r+x-1}{x} q^{x-1}$$

$$= p^r q \left[r + r(r+1)q + \frac{r(r+1)(r+2)}{2!} q^2 + ... \right]$$

$$= p^r q \left[r(1-q)^{-r-1} \right] = \frac{rq}{p}$$

$$Var(X) = E\left[X(X-1)\right] + E(x) + \left[E(X)\right]^2$$

โดยที่

$$E\left[X(X-1)\right] = p^r \sum_{x=0}^{\infty} x(x-1) \binom{r+x-1}{x} q^x$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$= \quad p^r q^2 \sum_{x=2}^{\infty} x(x-1)\binom{r+x-1}{x} q^{x-2}$$

$$= \quad p^r q^2 \left[r(r+1) + r(r+1)(r+2)q + \frac{r(r+1)(r+2)(r+3)}{2!} q^2 + \ldots \right]$$

$$= \quad p^r q^2 \left[r(r+1)(1-q)^{-r-2} \right] = \quad r(r+1)\left(\frac{q}{p}\right)^2$$

เพราะฉะนั้น

$$\text{Var}(X) \quad = \quad r(r+1)\left(\frac{q}{p}\right)^2 + \frac{rq}{p} - \left(\frac{rq}{p}\right)^2 \quad = \quad \frac{rq}{p^2}$$

2.5 การประมาณค่าสัดส่วนประชากรของทวินามลบ

เมื่อทำการทดลองแบบแบร์นูลลี n ครั้งจนกว่าจะเกิดผลสำเร็จครั้งที่ r โดยมีค่าความน่าจะเป็นในการเกิดผลสำเร็จ เท่ากับ p ซึ่งในการประมาณค่าสัดส่วนตัวอย่าง p นี้เราต้องเลือกตัวประมาณที่
ไม่ความเอนเอียง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการประมาณค่า p ด้วยวิธี maximum likelihood (MLE) ซึ่งแสดง
ได้ดังนี้

จาก $\quad p(x) \quad = \quad \binom{r+x-1}{x} p^r q^x \quad , x = 0, 1, 2, 3, \ldots$

โดยที่ x_i คือ จำนวนครั้งที่ไม่เกิดผลสำเร็จจนกว่าจะเกิดผลสำเร็จครั้งที่ r

$$L \quad = \quad \prod_{i=1}^{n} P(X_i = x_i)$$

$$L(p(x)) \quad = \quad \prod_{i=1}^{n} \binom{r+x-1}{x} p^{nr} q^{\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

$$\ln L = \ln\left[\prod_{i=1}^{n} P(X_i = x_i)\right]$$

$$\ln L(p(x)) = \prod_{i=1}^{n} \ln\binom{r+x-1}{x} + nrp + \sum_{i=1}^{n} x_i \ln q$$

$$\frac{\partial}{\partial p}\ln L(p(x)) = \frac{nr}{p} - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)}$$

การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธี MLE ทำได้โดยการให้สมการอนุพันธ์เท่ากับ 0 จะได้

$$\frac{\partial}{\partial p}\ln L = 0$$

จะได้ $$\frac{nr}{p} - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)} = 0$$

จากสมการข้างต้นทำให้เราสามารถหาค่าสัดส่วนตัวอย่าง $(\hat{p})$ ได้เท่ากับ $\frac{r}{\bar{x}+r}$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.6 การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วง

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วงเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรว่าอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่งโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง และช่วงของการประมาณค่าจะบอกถึงค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของพารามิเตอร์นั่นคือ

ให้ $X_1, X_2, \ldots, X_n$ เป็นตัวแปรเชิงสุ่มจากการแจกแจงซึ่งมี θ เป็นพารามิเตอร์ให้ $L(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ และ $U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นตัวสถิติที่ $L(X_1, X_2, \ldots, X_n) \leq U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ ทุกจุดสังเกต $X_1, X_2, \ldots, X_n$ ที่อยู่ในปริภูมิตัวอย่าง S และ $P[L(X_1, X_2, \ldots, X_n) \leq \theta \leq U(X_1, X_2, \ldots, X_n)] = 1-\alpha$ โดยที่ α ไม่ขึ้นอยู่กับ θ เราเรียกช่วงสุ่มว่า (Random interval) ว่าช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ และเรียก $1-\alpha$ ว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (confidence coefficient) หรือระดับความเชื่อมั่น (confidence level) โดยทั่วไปมักกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นเป็น 90% 95 และ 99% $L(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นขีดจำกัดล่างของความเชื่อมั่น(lower confidence limit) และ $U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นขีดจำกัดบนของความเชื่อมั่น (upper confidence limit) ของ θ

ยกตัวอย่างเช่น $P\{L \leq \theta \leq U\} = 0.95$ หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ค่าของ θ จะมีค่าอยู่ในช่วงของ L และ U มีค่าเท่ากับ 0.95 หรือ 95% และความน่าจะเป็นที่ค่าของ θ จะมีค่าน้อยกว่า L หรือมีค่ามากกว่า U มีค่าเท่ากับ 0.05 หรือ 5%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. **วิธีวิลค์** (Wilks' method)

ในปี ค.ศ.1938 วิลค์ได้เสนอวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นสำหรับตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งวิธีของ วิลค์ นั้นมีแนวคิดมาจากวิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของวิธี Score (Score Method) ซึ่งหลักในการสร้างตัวประมาณ ดังนี้

จากทฤษฎีค่าขอบเขตล่างของคราแมร์-ราวจะได้ว่าในการประมาณค่าฟังก์ชัน $g(\theta)$ ของพารามิเตอร์ θ ค่าขอบเขตล่างของคราแมร์-ราว (Cramer-Rao lower bound) หรือค่าขอบเขตของความแปรปรวนต่ำสุด (minimum variance bound) ของตัวประมาณได้แก่

$$\widehat{\mathrm{Var}}\left(g(\hat{\theta})|\theta\right) \approx \frac{\left[g'(\theta)\right]^2\Big|_{\theta=\hat{\theta}}}{-\frac{\partial^2}{\partial^2\theta}\log L(\theta|X)_{\theta=\hat{\theta}}}$$

ในที่นี้ต้องการปรับค่า θ ให้มีการแจกแจงแบบปกติกล่าวคือ

$$\frac{g(\hat{\theta})-g(\theta)}{\sqrt{\mathrm{Var}\, g((\hat{\theta})|\theta)}}$$

ดังนั้นสามารถประมาณค่าแบบช่วงของ $g(\theta)$ ได้

$$g(\hat{\theta})-z_{\alpha/2}\sqrt{\widehat{\mathrm{Var}}\, g((\hat{\theta})|\theta)} \le g(\theta) \le g(\hat{\theta})+z_{\alpha/2}\sqrt{\widehat{\mathrm{Var}}\, g((\hat{\theta})|\theta)} \quad \text{.....(1.1)}$$

จากจากทฤษฎีค่าขอบเขตล่างของคราแมร์-ราวและสมการที่ (1.1) สามารถแสดงวิธีการประมาณค่าของ วิลค์ ได้คือ

$$Q(x|\theta)=\frac{\frac{\partial}{\partial\theta}\log L(\theta|x)}{\sqrt{-\mathrm{E}_\theta\left(\frac{\partial^2}{\partial^2\theta}\log(\theta|x)\right)}}$$

เมื่อ $n \to \infty$ สามารถหาค่าประมาณแบบช่วงที่ $100(1-\alpha)\%$ ได้จากความสัมพันธ์

$$\left\{ Q : \left| Q\left(x \middle| p \right) \right| \leq Z_{\alpha/2} \right\}$$

ดังนั้นค่าประมาณแบบช่วงของการแจกแจงทวินามลบ แสดงได้ดังนี้

$$p(x) = \binom{r+x-1}{x} p^r q^x \quad , x = 0, 1, 2, 3, \ldots$$

$$L\left(p(x)\right) = \prod_{i=1}^{n} \binom{r+x-1}{x} p^{nr} \, q^{\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

$$\ln L\left(p(x)\right) = \prod_{i=1}^{n} \ln \binom{r+x-1}{x} + nrp + \sum_{i=1}^{n} x_i \ln q$$

$$\frac{\partial}{\partial p} \ln L\left(p(x)\right) = \frac{nr}{p} - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)}$$

$$\frac{\partial^2}{\partial^2 p} \ln L\left(p(x)\right) = -\frac{nr}{p^2} - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)^2}$$

$$-E\left(\frac{\partial^2}{\partial^2 p} \ln L\left(p(x)\right) \right) = \frac{nr}{p^2} + \frac{nr}{p(1-p)}$$

จาก $\left\{ Q : \left| Q\left(x \middle| p \right) \right| \leq Z_{\alpha/2} \right\}$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\left| \frac{\frac{nr}{p} - \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)}}{\sqrt{\frac{nr}{p^2} + \frac{nr}{p(1-p)}}} \right| \leq Z_{\alpha/2}$$

ยกกำลังสองทั้งสองข้างจะได้

$$\left(\frac{nr}{p^2} + \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{(1-p)} \right)^2 \leq Z^2\alpha/2 \left(\frac{nr}{p^2} + \frac{nr}{p(1-p)} \right)$$

$$\frac{n^2r^2}{p^2} - \frac{2nr\sum_{i=1}^{n} x_i}{p(1-p)} + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{1-p} \right)^2 \leq \frac{Z^2_{\alpha/2}nr}{p^2} + \frac{Z^2\alpha/2}{p(1-p)}$$

$$\frac{n^2r^2}{p^2} - \frac{2nr\sum_{i=1}^{n} x_i}{p(1-p)} + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{1-p} \right)^2 - \frac{Z^2_{\alpha/2}nr}{p^2} - \frac{Z^2\alpha/2}{p(1-p)} \leq 0$$

นำ $p^2(1-p)^2$ คูณตลอดจะได้

$$n^2r^2(1-p)^2 - 2nr\sum_{i=1}^{n} x_i p(1-p) + \left(\sum_{i=1}^{n} x_i \right)^2 p^2 - Z^2\alpha/2 nr(1-p)^2 - Z^2_{\alpha/2} nrp(1-p) \leq 0$$

$$\left(\left(\sum_{i=1}^{n} x_i \right)^2 + 2nr\sum_{i=1}^{n} x_i + n^2r^2 \right) p^2 + \left(Z^2_{\alpha/2} nr - 2nr\sum_{i=1}^{n} x_i - 2n^2r^2 \right) p + n^2r^2 \leq 0$$

$$\left(\left(\sum_{i=1}^{n} x_i + nr \right)^2 \right) p^2 + \left(Z^2_{\alpha/2} nr - 2nr\sum_{i=1}^{n} x_i - 2n^2r^2 \right) p + \left(n^2r^2 - Z^2_{\alpha/2} nr \right) \leq 0$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากอสมการกำลังสองสามารถหาค่า p ที่สอดคล้องกับอสมการนี้คือจำนวนใด ๆ ที่อยู่ระหว่างราก ของอสมการกำลังสองของ p คือ

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)-\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}\leq p\leq\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)+\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)+\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)-\sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr-2nr\sum_{i=1}^{n}x_i-2n^2r^2\right)^2-4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2\left(n^2r^2-Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i+nr\right)^2}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. **วิธีเบส์** (Baysian Method)

ให้ $X_1, X_2, ..., X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจาก $X \mid \Theta = \theta \sim NB(r, \theta)$ โดยที่ $\theta \sim Be(\lambda, \beta)$ เป็นการแจกแจงก่อน (prior distribution) ของพารามิเตอร์สุ่ม Θ (สมมติ r เป็นค่าคงที่) $X \mid \Theta = \theta \sim NB(r, \theta)$, $r > 0$, $0 < \theta < 1$ มีฟังก์ชันความน่าจะเป็น

$$f_{X|\Theta}(x \mid \theta) = \binom{r+x-1}{x} \theta^r (1-\theta)^x \quad , \quad x = 0, 1, 2, ...$$

และ $\Theta \sim Be(\lambda, \beta)$, $\lambda > 0$, $\beta > 0$ มีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$f_{\Theta}(\theta) = \frac{\Gamma(\lambda+\beta)}{\Gamma(\lambda)\Gamma(\beta)} \theta^{\lambda-1} (1-\theta)^{\beta-1} \quad , \quad 0 < \theta < 1$$

เพราะฉะนั้นการแจกแจงภายหลัง (posterior distribution) ของ Θ เมื่อมีค่าสังเกต $X_i = x_i$, $i = 1, 2, ..., n$ หาได้ดังนี้

$$f_{\Theta|X_1,...,X_n}(\theta|x_1,...,x_n) = \frac{f_{\Theta}(\theta) \, f_{x_1,...,x_n|\Theta}(x_1,...,x_n \mid \Theta)}{\int_0^1 f_{\Theta}(\theta) \, f_{x_1,...,x_n|\Theta}(x_1,...,x_n \mid \Theta) \, d\theta}$$

หรือเขียนในรูปแบบสัดส่วนแปรผันตรง (ให้ α แทนสัญลักษณ์สัดส่วน)

$$f_{\Theta|X_1,...,X_n}(\theta|x_1,...,x_n) \alpha f_{\Theta}(\theta) \, f_{x_1,...,x_n|\Theta}(x_1,...,x_n \mid \Theta)$$

$$\alpha \theta^{\lambda-1} (1-\theta)^{\beta-1} \theta^{nr} (1-\theta)^{\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

$$= \theta^{nr+\lambda-1} (1-\theta)^{\sum_{i=1}^{n} x_i + \beta - 1}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นั่นคือ การแจกแจงภายหลังของ Θ เมื่อกำหนด $X_i = x_i$, i = 1, 2,... ,n (การแจกแจงของ $\Theta \mid X_1 = x_1,...,X_n = x_n$) เขียนฟังก์ชันความหนาแน่นในรูปแบบสัดส่วนแปรผันตรงได้เป็น

$$f_{\Theta|X_1,...,X_n}(\theta|x_1,...,x_n) \quad \alpha \quad \theta^{nr+\lambda-1}(1-\theta)^{\sum_{i=1}^{n}x_i+\beta-1}$$

สรุปได้ว่า เป็นฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงบีตา $Be(nr+\lambda\ ,\ \sum_{i=1}^{n}x_i+\beta)$ เพราะฉะนั้นการแจกแจงภายหลังของ Θ เมื่อกำหนด $X_i = x_i$, i = 1, 2,... ,n เป็นการแจกแจงบีตา $Be(nr+\lambda,\sum_{i=1}^{n}x_i+\beta)$

$\left[\Theta \mid X_1 = x_1,...,X_n = x_n \sim Be(nr+\lambda\ ,\ \sum_{i=1}^{n}x_i+\beta)\right]$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นดังนี้

$$f_{\Theta|X_1,...,X_n}(\theta|x_1,...,x_n) = \frac{\Gamma(nr+\lambda+\sum_{i=1}^{n}x_i+\beta)}{\Gamma(nr+\lambda)\Gamma(\sum_{i=1}^{n}x_i+\beta)}\ \theta^{nr+\lambda-1}(1-\theta)^{\sum_{i=1}^{n}x_i+\beta-1}\ ,\ 0<\theta<1$$

<u>ทฤษฎีบท</u> ถ้า $X \sim Be(m,n)$ ดังนั้น $\frac{nX}{m(1-X)} \sim F(2m,2n)$

พิสูจน์ X มีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$f_X(x) = \frac{1}{B(m,n)}x^{m-1}(1-x)^{n-1}\ ,\ o<x<1$$

ให้ $Y = \frac{nX}{m(1-X)}$ ดังนั้น Y มีบริภูมิ $R_Y = \{y: y > o\}$

และจากการแปลง $Y = \frac{nX}{m(1-X)}$ ได้จากการแปลงผกผัน $x = \frac{my}{my+n}$ และถ้าโคเบียน (Jacobian) ของการแปลง

$$J = \frac{dx}{dy} = \frac{mn}{(my+n)^2}$$

การแปลงเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งเพราะฉะนั้น Y มีฟังก์ชันความหนาแน่น (โดยทฤษฎีบทของการแปลง)

$$f_Y(y) = f_X\left(\frac{my}{my+n}\right)|J|$$

$$= \frac{1}{B(m,n)}\left(\frac{my}{my+n}\right)^{m-1}\left(1-\frac{my}{my+n}\right)^{n-1}\frac{mn}{(my+n)}$$

$$= \frac{1}{B(m,n)}\frac{m^m n^n y^{m-1}}{(my+n)^{m+n}}$$

$$= \frac{1}{B(m,n)}y^{m-1}\left(\frac{m}{my+n}\right)^m\left(\frac{n}{my+n}\right)^n$$

$$= \frac{1}{B(m,n)}y^{m-1}\left(\frac{m}{n}\right)^m\left(\frac{n}{my+n}\right)^{m+n}$$

$$= \frac{\Gamma(m+n)}{\Gamma(m)\Gamma(n)}\left(\frac{m}{n}\right)^m y^{m-1}\left(\frac{1}{1+\frac{m}{n}y}\right)^{m+n}, \quad y > 0$$

ซึ่งเป็นฟังก์ชันหนาแน่นของการแจกแจง $F(2m,2n)$ เพราะฉะนั้น

$$Y = \frac{nX}{m(1-X)} \sim F(2m,2n)$$

สำหรับ $X \sim Be(m,n)$ พิสูจน์ได้ว่า $\frac{nX}{m(1-X)} \sim F(2m,2n)$

เพราะฉะนั้นจาก $\Theta \sim Be(nr+\lambda, \sum_{i=1}^{n} x_i + \beta)$

กำหนดให้ $a = nr + \lambda$ และ $b = \sum_{i=1}^{n} x_i + \beta$

จะได้ว่า $\frac{b\Theta}{a(1-\Theta)} \sim F(2a,2b)$ และสำหรับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 1-α ได้ว่า

$$P\left[F_{1-\frac{\alpha}{2}}(2a,2b) \le \frac{b\Theta}{a(1-\Theta)} \le F_{\frac{\alpha}{2}}(2a,2b) \right] = 1-\alpha$$

หรือ

$$P\left[\left(1+\frac{b}{aF_{1-\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)} \right)^{-1} \le \Theta \le \left(1+\frac{b}{aF_{\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)} \right)^{-1} \right] = 1-\alpha$$

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ สำหรับ Θ ด้วยวิธีเบส์ คือ

$$\left[\left(1+\frac{b}{aF_{1-\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)} \right)^{-1}, \left(1+\frac{b}{aF_{\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)} \right)^{-1} \right]$$

โดยที่ $a = nr + \lambda$ และ $b = \sum_{i=1}^{n} x_i + \beta$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. **การใช้ปริมาณหมุน** (Pivotal quantity)

ให้ $X_1,...,X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x;\theta)$ เมื่อ θ เป็นพารามิเตอร์ที่เป็นจำนวนจริง ให้ $V(X_1,...,X_n)$ เป็นฟังก์ชันของ $X_1,...,X_n$ และของ θ ตัวแปรสุ่ม $V(X_1,...,X_n)$ เป็นปริมาณหมุน (Pivotal quantity or pivot) ก็ต่อเมื่อ การแจกแจงความน่าจะเป็นของ V เป็นอิสระจาก (ไม่ขึ้นอยู่กับ) พารามิเตอร์ θ

ให้ $X_1,...,X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x;\theta)$

1) ถ้า θ เป็นพารามิเตอร์ตำแหน่ง (Location parameter) คือ $f(x;\theta) = g(x-\theta)$ แล้ว $\bar{X}-\theta$ เป็นปริมาณหมุน

2) ถ้า θ เป็นพารามิเตอร์สเกล (Scale parameter) คือ $f(x;\theta) = \frac{1}{\theta}g(\frac{x}{\theta})$ แล้ว $\frac{\bar{X}}{\theta}$ เป็นปริมาณหมุน

3) ถ้า θ_1,θ_2 เป็นพารามิเตอร์ตำแหน่งและสเกล (Location-scale parameters) คือ $f(x;\theta_1,\theta_2) = \frac{1}{\theta_2}g(\frac{x-\theta_1}{\theta_2})$ แล้ว $\frac{\bar{X}-\theta_1}{S}$ เป็นปริมาณหมุน

ให้ $T(X_1,...,X_n)$ เป็นสถิติมีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(t;\theta)$ ที่อาจเขียนได้ในรูป

$$f(t;\theta) = g(V(t;\theta))\left|\frac{\partial}{\partial t}V(t;\theta)\right|$$

โดยที่ g เป็นฟังก์ชัน และ V เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือลดอย่างเดียว (Monotone function) ของ t ทุกค่า θ แล้ว $V(T,\theta)$ เป็นปริมาณหมุน ดังนั้นอาจใช้ปริมาณหมุน $V(X_1,...,X_n,\theta)$ ที่เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือลดอย่างเดียวของ θ สำหรับหาช่วงความเชื่อมั่นของ $g(\theta)$ ได้

เนื่องจากปริมาณหมุน $V(X_1,...,X_n,\theta)$ มีฟังก์ชันความหนาแน่นไม่ขึ้นอยู่กับ θ จึงมีค่าคงตัว v_1 ที่ไม่ขึ้นอยู่กับ θ ที่ทำให้

$$P[v_1 \le V \le v_2] = 1-\alpha$$

เมื่อสังเกตค่าของ $X_1 = x_1,...,X_n = x_n$ เราจะได้ $v_1 \leq V \leq v_2$ ก็ต่อเมื่อมีฟังก์ชัน $L(X_1,...,X_n)$ และ $U(X_1,...,X_n)$ ที่ทำให้ $P[L(X_1,...,X_n) \leq g(\theta) \leq U(X_1,...,X_n)]$ ซึ่งจะได้

$$P[L(X_1,...,X_n) \leq g(\theta) \leq U(X_1,...,X_n)] = 1-\alpha$$

นั่นคือ เราอาจจะหาช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ ของ $g(\theta)$ ได้โดย

1) หาปริมาณหมุน $V(X_1,...,X_n,\theta)$

2) หาค่าคงตัว v_1, v_2 ที่ทำให้ $P[v_1 \leq V \leq v_2] = 1-\alpha$ ซึ่งจะต้องหาฟังก์ชันความหนาแน่นของ V มาก่อน

3) เปลี่ยนข้อความ $P[v_1 \leq V \leq v_2] = 1-\alpha$ ให้เป็น

$$P[L(X_1,...,X_n) \leq g(\theta) \leq U(X_1,...,X_n)] = 1-\alpha$$

วิธีการทั่วไป (General method)

ให้ $X_1,...,X_n$ เป็นตัวแปรอิสระ และ $X_i \sim NB(r_i, p)$, $i=1,...,n$

ดังนั้น

$$T = \sum_{i=1}^{n} x_i \sim NB(\sum_{i=1}^{n} r_i, p)$$

เนื่องจาก

$$M_T(t) = E(e^{tx}) = \prod_{i=1}^{n} E(e^{tx_i})$$

$$= \prod_{i=1}^{n} \left(\frac{p}{1-qe^t} \right)^{r_i}, \quad t < -\ln q$$

$$= \left(\frac{p}{1-qe^t} \right)^{r_1+...+r_n}$$

ดังนั้นตัวแปรสุ่ม $\sum_{i=1}^{n} x_i \sim NB(\sum_{i=1}^{n} r_i, p)$

กำหนดให้การแจกแจงทวินามลบมีปริมาณหมุนคือ $V = 2p\sum x_i = 2pT$ (การอนุมานสถิติ ; ดร.ประชุม สาวัตถี) ซึ่งมีการแจกแจงแบบ χ^2 ที่มีองศาอิสระ $2nr$

เนื่องจาก $M_T(t) = \left[\frac{p}{1-qe^t}\right]^{nr}$ เมื่อ $T=\sum x_i$, $t \in R$

ดังนั้น $M_V(t) = E(e^{tv})$

$= E(e^{t(2pT)}) = E(e^{Tt^*})$, $t^* = 2pt$, $t \in R$

ดังนั้น $t^* \in R$

$\therefore$ จะได้ $M_V(t) = \left[\frac{p}{1-qe^{t^*}}\right]^{nr} = \left[\frac{p}{1-qe^{2pt}}\right]^{nr}$

เมื่อ p มีค่าน้อย จะได้ว่า $2pT$ ลู่เข้าในการแจกแจง (converges in distribution) ไปหาไคร์กำลังสองที่มีองศาความเสรี $2nr$

ดังนั้น $M_V(t) = \left[\frac{1}{t-2t}\right]^{nr}$, เมื่อ $p \to 0$

เนื่องจากปริมาณหมุน $V = 2p\sum_{i=1}^{n} x_i$ มีฟังก์ชันความหนาแน่นไม่ขึ้นอยู่กับ p จึงมีค่าคงตัว v_1 และ v_1 ที่ไม่ขึ้นอยู่กับ p ที่ทำให้ช่วงความเชื่อมั่นศูนย์กลาง $100(1-\alpha)\%$ ของ p คือ

$$P\left(\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2},2nr} < 2p\sum_{i=1}^{n} x_i < \chi^2_{\frac{\alpha}{2},2nr}\right) = 1-\alpha$$

$$P\left(\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i} < 2p\sum_{i=1}^{n} x_i < \frac{\chi^2_{\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}\right) = 1-\alpha$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพราะฉะนั้นขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง คือ

$$\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

และขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน คือ

$$\frac{\chi^2_{\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

2.7 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

ในการเปรียบเทียบคุณภาพหรือประสิทธิภาพของวิธีการประมาณแบบช่วงจะเปรียบเทียบด้วยสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น หรือความน่าจะเป็นที่ช่วงความเชื่อมั่นจะคลุมค่าจริงและเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณขึ้นจากการทำซ้ำ 1,000 ครั้ง โดยการพิจารณาว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากแต่ละวิธีครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ก็จะทำการนับจำนวนครั้งและบวกสะสมค่าไว้ ซึ่งในแต่ละสถานการณ์จะคำนวณช่วงความเชื่อมั่นซ้ำกัน 1,000 ครั้ง ค่าบวกสะสมที่ได้ก็คือจำนวนครั้งทั้งหมดที่ช่วงความเชื่อมั่นครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p

ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากแต่ละวิธีหาได้จากสูตร

$$\text{ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น} = \frac{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่ช่วงความเชื่อมั่นคลุมค่าพารามิเตอร์p}}{1{,}000}$$

ในการคำนวณหาค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น โดยแต่ละวิธีจะคำนวณจากช่วงความ p เชื่อมั่นที่คลุมค่าพารามิเตอร์ p ด้วยการหาผลต่างระหว่างค่าขอบเขตบนของช่วงความเชื่อมั่น และค่าขอบเขตล่างของช่วงความเชื่อมั่น ผลต่างที่ได้จะบวกสะสมไว้เพื่อหาค่าเฉลี่ยเมื่อทำการคำนวณช่วงความเชื่อมั่นครบ 1,000 ครั้งแล้ว

2.7.1 การประเมินสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

จากค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองของแต่ละวิธีการจะนำมาประเมินว่าให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดโดยการทดสอบสมมติฐานแบบทวินามมีสมมติฐานและเกณฑ์การตัดสินดังนี้

$H_0 : C \geq C_0$

$H_1 : C < C_0$

กำหนดให้ α เป็นระดับนัยสำคัญของการทดสอบทวินาม สำหรับการวิจัยครั้งนี้กำหนดค่าระดับนัยสำคัญไว้ที่ 0.05

C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

$\hat{C}$ คือ ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง

C_0 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดไว้ในการสร้างช่วงความเชื่อมั่นเป็น0.90, 0.95, 0.99

n คือ จำนวนครั้งที่ทำการทดลองซึ่งผู้วิจัยทำการทดลอง 1,000 ครั้ง

เกณฑ์การตัดสินใจคือ จะยอมรับสมมติฐาน H_0 ถ้า

$$\frac{\hat{C}-C_0}{\sqrt{\frac{C_0(1-C_0)}{n}}} \rangle -z_\alpha$$

ดังนั้น วิธีการประมาณที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าที่กำหนด คือ วิธีที่ให้ค่า

$$\hat{C} \geq C_0 - z_\alpha \sqrt{\frac{C_0(1-C_0)}{n}}$$

1. **ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%**

$H_0 : C \geq 0.90$

$H_1 : C < 0.90$

วิธีการประมาณให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดถ้า $\hat{C}$ อยู่ในช่วง

$$\left(0.90 - 1.645\sqrt{\frac{(0.90)0.1}{1{,}000}} \ , \ 1 \right)$$

หรือมีค่าอยู่ในช่วง [0.8844 , 1]

2. **ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%**

$H_0 : C \geq 0.95$

$H_1 : C < 0.95$

วิธีการประมาณให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดถ้า $\hat{C}$ อยู่ในช่วง

$$\left(0.95 - 1.645\sqrt{\frac{(0.95)0.05}{1{,}000}} \ , \ 1 \right)$$

หรือมีค่าอยู่ในช่วง [0.9387 , 1]

3. **ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%**

$H_0 : C \geq 0.99$

$H_1 : C < 0.99$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการประมาณให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดถ้า $\hat{C}$ อยู่ในช่วง

$$\left(0.99 - 1.645\sqrt{\frac{(0.99)0.01}{1{,}000}},\quad 1 \right)$$

หรือมีค่าอยู่ในช่วง [0.9848 , 1]

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ประมาณได้จากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.8844, 0.9387 และ 0.9848 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95%, 99% ตามลำดับ จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและจะนำเฉพาะวิธีการประมาณที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้นไปทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น โดยจะทำการพิจารณาเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ว่าวิธีการประมาณใดสามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด จะสรุปว่าวิธีการประมาณนั้นให้ช่วงความเชื่อมั่นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

บทนี้ได้กล่าวถึงแผนการดำเนินงานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัดส่วนประชากรแบบช่วงของการแจกแจงทวินามลบ ทั้ง 3 วิธีประกอบด้วยวิธีวิลค์, วิธีเบส์, วิธีการทั่วไป เพื่อศึกษาว่าวิธีการประมาณค่าสัดส่วนประชากรแบบช่วงวิธีใดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุดที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ใด ๆ โดยจะทำการเปรียบเทียบที่ระดับความเชื่อมั่น 3 ระดับ คือ 90% 95% และ 99%

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากการจำลองในสถานการณ์ทดลองต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาฟอร์แทรน 77

สำหรับแผนการดำเนินการวิจัยและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตลอดจนโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยเสนอเป็นรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แผนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดสถานการณ์เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบดังนี้

3.1.1 กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) มีค่าตั้งแต่ 5 – 40 โดยเพิ่มทีละ1

3.1.2 กำหนดค่าสัดส่วนประชากร (p) มีค่า 0.01(0.01) 0 0.9 และ 0.10 (0.10)0.90

3.1.3 กำหนดค่า r คือ 1 และ 2

3.1.4 กำหนดค่าระดับความเชื่อมั่น 3 ระดับ คือ 90% 95% และ 99%

โดยที่ในแต่ละสถานการณ์ทดลอง จะทำการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นซึ่งค่านี้จะต้องให้ค่าที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ระดับความเชื่อมั่นข้างต้น จากนั้นจึงนำสถานการณ์ที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมาหาค่าความยาวเฉลี่ยวิธีประมาณแบบช่วงทั้ง 3 วิธี วิธีใดที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยที่ต่ำกว่าวิธีนั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละสถานการณ์ n , r และ p ใด ๆ

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

สำหรับการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิจัย
2. คำนวณค่าประมาณแบบช่วง
3. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง
4. คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง
5. เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง
6. สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์

แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.3 สร้างข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นตัวแปรสุ่มที่มีลักษณะการแจกแจงแบบทวินามลบ ดังนั้นเราจะต้องใช้ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม [0,1] ในการสร้างซึ่งเราจะต้องใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการจำลองข้อมูลขึ้นมา โดยมีรายละเอียดย่อยดังนี้

3.3.1 การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูป [0,1][1]

ในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม [0,1] ชุดตัวเลขที่ผลิตขึ้นมาจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการคือ ความสม่ำเสมอ (uniform) และความเป็นอิสระซึ่งกันและกัน (independence) ดังนั้นตัวเลขสุ่มแต่ละตัวจะถูกเลือกอย่างอิสระ และมีการแจกแจงเอกรูป (uniform distribution) อยู่ในช่วง 0 กับ 1

วิธีการผลิตเลขสุ่มแบบสมภาค (multiplicative congruential method) จะผลิตเลขสุ่มจากสมการ

$$X_i = (c + aX_{i-1}) \bmod m \quad , i = 1, 2, 3, ...$$

เมื่อ

X_i เป็นเลขสุ่มตัวที่ i

X_0 เป็นตัวเลขค่าเริ่มต้น

a เป็นตัวคูณคงที่ (Constant multiplier)

m เป็นค่าคงที่

โดยที่ค่า c ,a และ m เป็นค่าคงที่ที่เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าไม่เป็นลบ และความหมายของตัวแบบคือ X_i เป็นศษเหลือที่เป็นจำนวนเต็มที่ได้จากการหาร $(c+aX_{i-1})$ ด้วย m นั่นคือ $X_i=(c+aX_{i-1}-mk_i)$ ซึ่ง $k_i=[(c+aX_{i-1})/m]$ หมายถึง จำนวนเต็มที่ใหญ่ที่สุดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับผลหาร $(c+aX_{i-1})/m$ วิธีการสร้างเลขสุ่มแบบนี้เริ่มต้นโดยกำหนดค่า เรียกว่า Initial Value หรือ seed จากการใช้สมการข้างต้นจะได้ค่าที่เป็นไปได้ของ X_i คือ 0 ,1, 2,….,m-1 และก่อนที่จะได้ค่าของ $X_1,X_2,...$ จะต้องกำหนดค่าของ c, a, m และ X_0 เราเรียก X_0 ว่า ซีด (seed) หรือค่าเริ่มต้น (starting value) จาก X_i ที่ได้จากการคำนวณนำมาหาค่า R_j ซึ่งหาได้จาก $R_j=\frac{X_i}{m}$, $i=1,2,.....$ จะได้ R_j มีค่าอยู่ในช่วง $[0,1)$ เรียก $R_1,R_2,...$ ว่าเลขสุ่มเทียม หรือเลขสุ่มคล้าย (pseudo random number)

การกำหนดค่า c, a ,m และ X_0 จึงมีความสำคัญมากในการผลิตเลขสุ่ม เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติทางสถิติ ในการที่จะผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปในช่วง [0,1] ต้องกำหนดค่า m ให้มีค่าเป็นจำนวนเต็มที่ใหญ่ที่สุดและเป็นเลขคี่ โดยที่ $m = 2^b$ เมื่อ b เป็นค่าความยาว 1 คำ หรือจำนวนบิต (bit) ใน 1 คำ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ 32 บิต โดยบิตสุดท้าย 1 บิตใช้สำหรับแสดงเครื่องหมาย ดังนั้นเลขจำนวนเต็มที่ใหญ่ที่สุดใน 1 คำ และเลขคี่ที่คอมพิวเตอร์รับได้คือ 2^{b-1}-1 เท่ากับ 2^{31}-1 มีค่าเท่ากับ 2147483647 นั่นคือค่า M ควรมีค่าเท่ากับค่านี้ และกำหนดค่า a เท่ากับ 7^5= 16807 ซึ่งเป็นค่าคงที่ และ ค่า X_0 มีค่าเป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่เป็นเลขคี่ ดังนั้นเราสามารถผลิตตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปในช่วง [0,1] ซึ่งสร้างฟังก์ชันย่อยได้ดังนี้

SUBROUTINE URAND (IX, RAND) รายละเอียดในหน้า .....(195)

โดยที่

IX คือ ค่าเริ่มต้นที่ป้อนเข้าโปรแกรม โดยต้องเป็นเลขจำนวนเต็มบวกใด ๆ ที่มีค่าไม่เกิน 2147483647

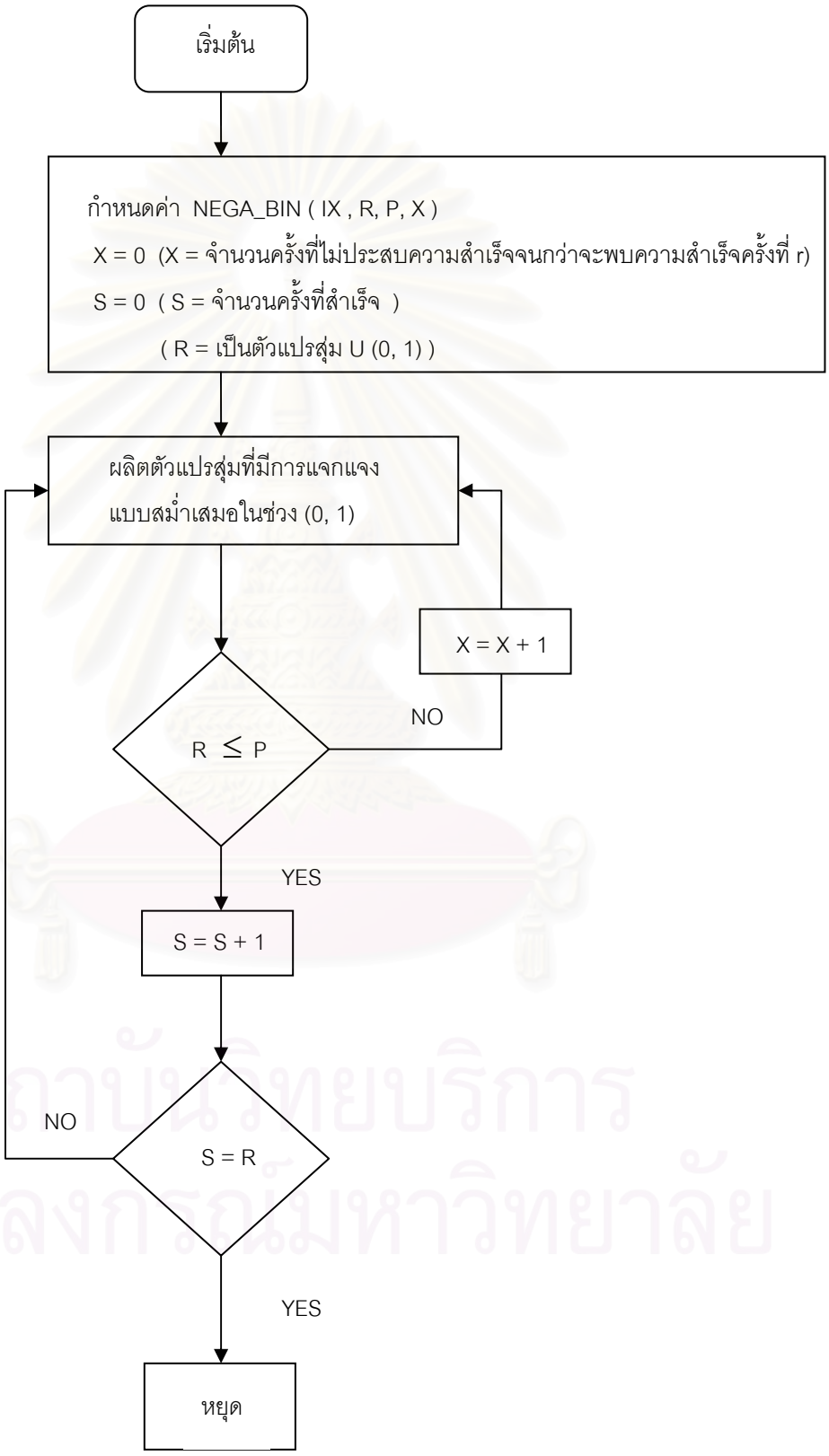
RAND คือ ค่าของตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงเอกรูปในช่วง [0,1]

---

[1]มานพ วราภักดิ์ , การจำลองเบื้องต้น (กรุงเทพฯ:ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2547), หน้า 43

3.3.2 <u>การสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินามลบ</u>

สำหรับการสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงทวินามลบ มีขั้นตอนดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ NEGA_BIN เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบทวินามลบที่มีพารามิเตอร์ n, r และ p ใช้ฟังก์ชันย่อยดังนี้

SUBROUTINE NEGA_BIN (IX, R, P, X) มีรายละเอียดในหน้า.....(195)

และ IX กำหนดเป็นข้อมูลขาเข้า และค่าของ X เป็นค่าที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบที่ต้องการ

3.3.2 คำนวณค่าประมาณแบบช่วง

เมื่อสร้างตัวแปรสุ่ม X ที่มีการแจกแจงทวินามลบ ได้แล้ว เราจะนำค่า X ที่ได้นั้นมาคำนวณหาค่าสัดส่วนตัวอย่าง $\hat{p}$ มีค่าเท่ากับ

$$\hat{p} = \frac{r}{\bar{x}+r}$$

ซึ่งได้มาจากการคำนวณโดยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE) และค่า $\hat{p}$ นี้มาใช้ในการคำนวณค่าประมาณแบบช่วงดังนี้

3.3.2.1 วิธีวิลค์

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr - 2nr\sum_{i=1}^{n}x_i - 2n^2r^2\right) - \sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr - 2nr\sum_{i=1}^{n}x_i - 2n^2r^2\right)^2 - 4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i + nr\right)^2\left(n^2r^2 - Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i + nr\right)^2}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\frac{-\left(Z^2_{\alpha/2}nr - 2nr\sum_{i=1}^{n}x_i - 2n^2r^2\right) + \sqrt{\left(Z^2_{\alpha/2}nr - 2nr\sum_{i=1}^{n}x_i - 2n^2r^2\right)^2 - 4\left(\sum_{i=1}^{n}x_i + nr\right)^2\left(n^2r^2 - Z^2_{\alpha/2}nr\right)}}{2\left(\sum_{i=1}^{n}x_i + nr\right)^2}$$

3.3.2.2 วิธีเบส์

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\left(1+\frac{b}{aF_{1-\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)}\right)^{-1}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\left(1+\frac{b}{aF_{\frac{\alpha}{2}}(2a,2b)}\right)^{-1}$$

โดยที่ $a = nr+\lambda$ และ $b = \sum_{i=1}^{n} x_i + \beta$

3.3.2.3 วิธีการทั่วไป

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง (P_l) :

$$\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน (P_u) :

$$\frac{\chi^2_{\frac{\alpha}{2},2nr}}{2\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ข้างต้นมีความหมายดังนี้

p คือค่าสัดส่วนประชากร

$\hat{p}$ คือค่าสัดส่วนตัวอย่าง

n คือขนาดตัวอย่าง

x_i คือจำนวนครั้งที่ไม่เกิดผลสำเร็จจนกว่าจะเกิดผลสำเร็จเป็นครั้งที่ r

$\hat{p}_1$ คือค่าสัดส่วนตัวอย่างที่คำนวณโดยวิธี MLE จากข้อมูลชุดแรกขนาด n ที่ยังไม่ได้ทำการสุ่มซ้ำ

$\chi^2_{\frac{\varepsilon}{2},2nr}$ คือค่าเปอร์เซนไทล์ที่ตำแหน่ง $\frac{\alpha}{2}(100)$ ที่เกิดจากการเรียงค่าของ $t_{1,j}$ จากน้อยไปมากเมื่อ j = 1,2,….,N

$\chi^2_{1-\frac{\varepsilon}{2},2nr}$ คือค่าเปอร์เซนไทล์ที่ตำแหน่ง $1-\frac{\alpha}{2}(100)$ ที่เกิดจากการเรียงค่าของ $t_{1,j}$ จากน้อยไปมากเมื่อ j = 1,2,….,N

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ คือค่าของตัวแปรสุ่มปกติมาตรฐาน ที่ให้ค่าฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมเท่ากับ $1-\frac{\alpha}{2}$

3.4 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

หลังจากที่ได้ทำการคำนวณค่าประมาณแบบช่วงในแต่ละวิธีการประมาณแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะทำการตรวจสอบว่า ค่าประมาณแบบช่วงที่คำนวณได้นี้คลอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p หรือไม่ โดยจะทำการนับสะสมจำนวนครั้งที่ค่าประมาณแบบช่วงคลุมค่าพารามิเตอร์ p จากการคำนวณซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์และจะนำผลบวกสะสมที่ได้หารด้วย 1,000 ค่าที่ได้จะเป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง

$$\text{ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น} = \frac{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่ช่วงความเชื่อมั่นคลุมค่าพารามิเตอร์p}}{1{,}000}$$

3.5 คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง

เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นจากการทดลองแล้ว ขั้นต่อไปจะทำการคำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงของแต่ละวิธีการประมาณ ทำได้โดยเมื่อคำนวณช่วงความเชื่อมั่นในแต่ละวิธีได้แล้ว เราจะจะหาผลต่างระหว่างขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นในแต่ละสถานการณ์ แล้วนำผลต่างของขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างมาทำการบวกสะสมไว้จนทำการทดลองครบ 1,000 ครั้ง หลังจากนั้นจะนำผลบวกที่ได้นี้หารด้วย 1,000 ค่าที่ได้คือ ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงนั่นเอง

3.6 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง

ในการเปรียบเทียบค่าประมาณแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนประชากรนั้นเราจะพิจารณาดังนี้

3.2.5.1 พิจารณาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองในแต่ละสถานการณ์ว่า วิธีการประมาณใดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด โดยในการตรวจสอบผู้วิจัยได้อาศัยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ตัวสถิติ z นั่นก็คือถ้าวิธีการประมาณใดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8844, 0.9387 และ 0.9848 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% 95% และ 99% ตามลำดับ จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

3.2.5.2 เมื่อทำการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองแล้ว เราจะทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงเฉพาะสถานการณ์ที่วิธีประมาณให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ว่าวิธีการประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำสุดสำหรับแต่ละสถานการณ์ทดลอง n และ p ใด ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

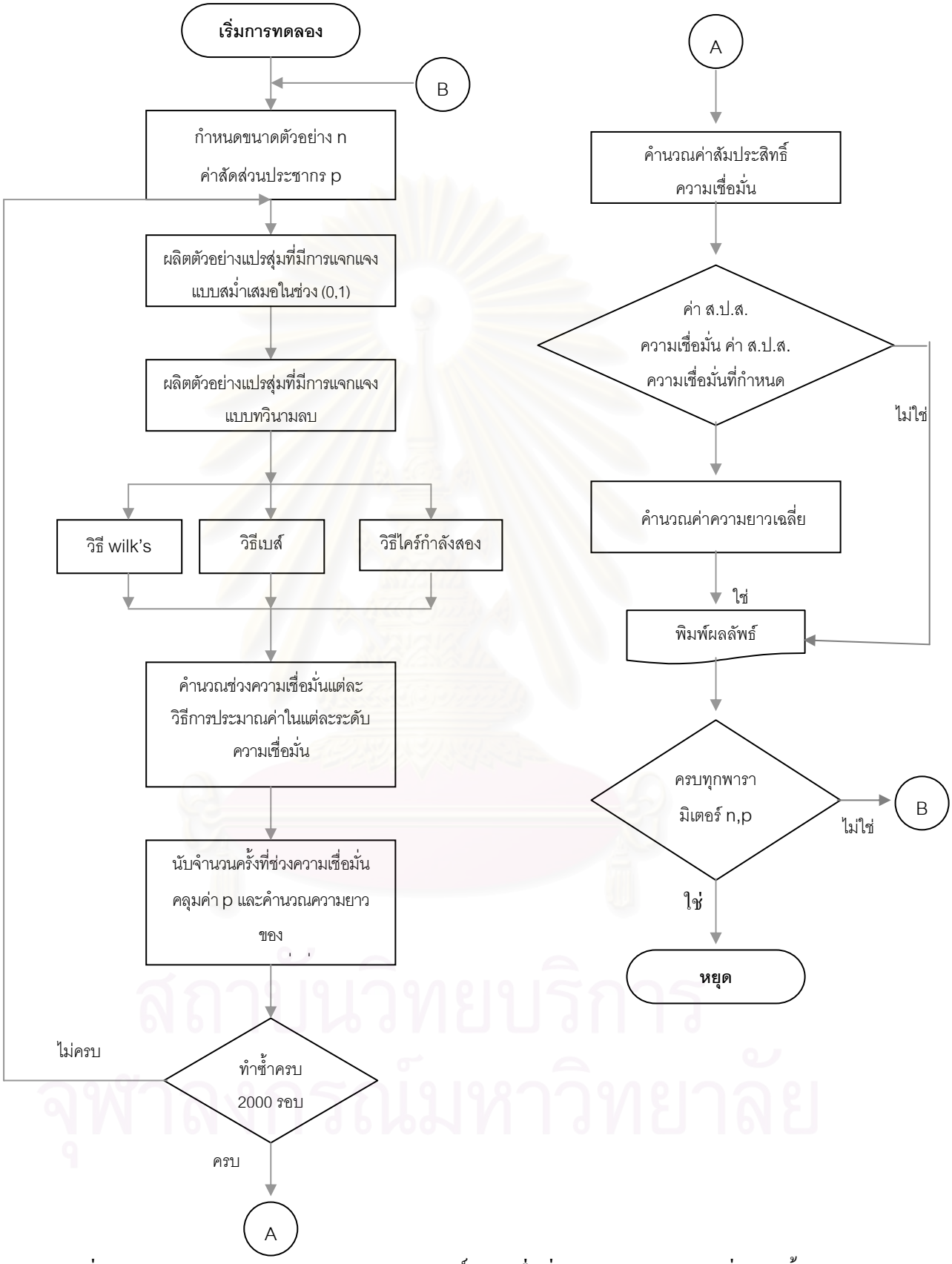
3.7 สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงสำหรับแต่ละสถานการณ์ทดลองแล้ว ผู้วิจัยจะทำการสรุปผลการทดลองว่าวิธีการประมาณใดที่เหมาะสมกับการประมาณค่าแบบช่วงในแต่ละสถานการณ์

3.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

สำหรับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง ที่ประมาณโดยวิธีประมาณทั้ง 3 วิธีสามารถสรุปเป็นผังงานได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แสดงผังงานการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธี

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงทวินามลบ กรณีที่ r = 1 และ 2 โดยใช้วิธีวิลค์ วิธีเบส์ (สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเบ้ซ้าย) และวิธีการทั่วไป ซึ่งจะทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีว่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีจะต้องให้ค่าไม่ต่ำกว่า 0.8844
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.50 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีจะต้องให้ค่าไม่ต่ำกว่า 0.9387
- ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีจะต้องให้ค่าไม่ต่ำกว่า 0.9848

โดยจะพิจารณาเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและทำการเปรียบเทียบหาความยาวเฉลี่ยที่สั้นที่สุดในแต่ละสถานการณ์ค่า n , r และ p

การนำเสนอผลการวิจัยจะนำเสนอในรูปตารางซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

ส่วนที่ 1 นำเสนอเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

ส่วนที่ 2 นำเสนอเกี่ยวกับค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

โดยมีการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

N แทน ขนาดตัวอย่าง

P แทน ค่าพารามิเตอร์

r แทน จำนวนครั้งที่สำเร็จ

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจะพิจารณาจากค่าความยาวเฉลี่ย

Wilks' แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีวิลค์

Bayes แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีเบส์

chi แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการทั่วไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

ในการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากการประมาณทั้ง 3 วิธี จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่ โดยการทดสอบสมมติฐาน Z ซึ่งมีรายละเอียดในการเปรียบเทียบ ดังต่อไปนี้

1. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่ากับ 0.90 ถ้าวิธีการที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8844 จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

2. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่ากับ 0.95 ถ้าวิธีการที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.9387 จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

3. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่ากับ 0.99 ถ้าวิธีการที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.9848 จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

การนำเสนอค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง ได้แบ่งการนำเสนอออกตามขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์ p และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90 และค่า r = 1 นำเสนอดังตาราง 4.1.1 - 4.1.9
- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.95 และค่า r = 1 นำเสนอดังตาราง 4.1.13 - 4.1.18
- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.99 และค่า r = 1 นำเสนอดังตาราง 4.1.25 - 4.1.27
- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90 และค่า r = 2 นำเสนอดังตาราง 4.1.28 - 4.1. 36
- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.95 และค่า r = 2 นำเสนอดังตาราง 4.1.37- 4.1.45
- กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.99 และค่า r = 2 นำเสนอดังตาราง 4.1.46 - 4.1.54

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*จากตารางที่ 4.1.1 - 4.1.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

ขนาดตัวอย่าง 5 – 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 - 20 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04
- ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้นวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r =1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9225*	0.8920*	0.1950		0.01	0.9280*	0.8950*	0.2110
	0.02	0.9255*	0.8900*	0.2180		0.02	0.9290*	0.8910*	0.2350
	0.03	0.9235*	0.8880*	0.2450		0.03	0.9320*	0.8900*	0.2630
	0.04	0.9255*	0.8850*	0.2540		0.04	0.9300*	0.8880*	0.2830
	0.05	0.9215*	0.7550	0.2810		0.05	0.9300*	0.7950	0.3070
	0.06	0.9265*	0.7370	0.3240		0.06	0.9285*	0.7440	0.3520
	0.07	0.9275*	0.6110	0.3690		0.07	0.9285*	0.6270	0.3830
	0.08	0.9310*	0.5280	0.3930		0.08	0.9310*	0.5960	0.4170
5	0.09	0.9300*	0.5210	0.4270	6	0.09	0.9320*	0.5390	0.4560
	0.10	0.9250*	0.4080	0.4680		0.10	0.9290*	0.4230	0.4850
	0.20	0.9205*	0.3160	0.4970		0.20	0.9255*	0.3200	0.5070
	0.30	0.9270*	0.2200	0.5140		0.30	0.9275*	0.2210	0.5310
	0.40	0.9260*	0.1590	0.5340		0.40	0.9270*	0.2870	0.5950
	0.50	0.9225*	0.1040	0.6470		0.50	0.9270*	0.1070	0.6820
	0.60	0.9270*	0.0870	0.7100		0.60	0.9295*	0.0870	0.7450
	0.70	0.9265*	0.0820	0.8890*		0.70	0.9285*	0.1090	0.8890*
	0.80	0.9245*	0.0220	0.8890*		0.80	0.9300*	0.0250	0.9000*
	0.90	0.9245*	0.0050	0.8920*		0.90	0.9260*	0.0050	0.8920*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9290*	0.8950*	0.2390		0.01	0.9305*	0.8960*	0.2530
	0.02	0.9295*	0.8920*	0.2540		0.02	0.9310*	0.8920*	0.2760
	0.03	0.9335*	0.8910*	0.2710		0.03	0.9335*	0.8920*	0.2920
	0.04	0.9320*	0.8890*	0.3060		0.04	0.9330*	0.8910*	0.3210
	0.05	0.9315*	0.8150	0.3390		0.05	0.9330*	0.8200	0.3630
	0.06	0.9310*	0.8270	0.3920		0.06	0.9310*	0.8310	0.4130
	0.07	0.9300*	0.6330	0.4040		0.07	0.9305*	0.6490	0.4220
	0.08	0.9315*	0.6240	0.4290		0.08	0.9330*	0.7680	0.4550
7	0.09	0.9325*	0.5540	0.4820	8	0.09	0.9330*	0.5960	0.4990
	0.10	0.9300*	0.4420	0.5070		0.10	0.9305*	0.4470	0.5230
	0.20	0.9270*	0.3270	0.5270		0.20	0.9295*	0.3820	0.5480
	0.30	0.9285*	0.2400	0.5630		0.30	0.9290*	0.2500	0.5870
	0.40	0.9280*	0.2950	0.6140		0.40	0.9310*	0.3210	0.6540
	0.50	0.9280*	0.1090	0.6460		0.50	0.9285*	0.1100	0.6940
	0.60	0.9305*	0.0900	0.7210		0.60	0.9320*	0.0920	0.7590
	0.70	0.9295*	0.1100	0.8900*		0.70	0.9320*	0.1130	0.8900*
	0.80	0.9330*	0.0250	0.9000*		0.80	0.9330*	0.0270	0.9040*
	0.90	0.9280*	0.0050	0.8940*		0.90	0.9290*	0.0060	0.8940*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9315*	0.8960*	0.2730		0.01	0.9325*	0.8960*	0.2940
	0.02	0.9315*	0.8920*	0.3040		0.02	0.9325*	0.8920*	0.3350
	0.03	0.9345*	0.8920*	0.3200		0.03	0.9345*	0.8920*	0.3560
	0.04	0.9330*	0.8910*	0.3470		0.04	0.9335*	0.8910*	0.3760
	0.05	0.9335*	0.8350	0.3960		0.05	0.9345*	0.8440	0.4070
	0.06	0.9315*	0.8310	0.4280		0.06	0.9320*	0.8320	0.4520
	0.07	0.9305*	0.7680	0.4780		0.07	0.9320*	0.7780	0.4910
	0.08	0.9335*	0.6290	0.4950		0.08	0.9340*	0.6310	0.5280
9	0.09	0.9330*	0.5990	0.5280	10	0.09	0.9335*	0.6000	0.5780
	0.10	0.9305*	0.5000	0.5560		0.10	0.9315*	0.5540	0.5770
	0.20	0.9310*	0.4550	0.5800		0.20	0.9325*	0.4740	0.6120
	0.30	0.9320*	0.3870	0.6120		0.30	0.9320*	0.3900	0.6400
	0.40	0.9315*	0.3320	0.6420		0.40	0.9315*	0.3320	0.6950
	0.50	0.9285*	0.2810	0.7160		0.50	0.9300*	0.2850	0.7340
	0.60	0.9340*	0.1230	0.7350		0.60	0.9340*	0.1310	0.7790
	0.70	0.9325*	0.1170	0.8990*		0.70	0.9330*	0.1190	0.8990*
	0.80	0.9340*	0.0289	0.8940*		0.80	0.9345*	0.0290	0.8940*
	0.90	0.9305*	0.0070	0.8950*		0.90	0.9310*	0.0070	0.9000*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9340*	0.8960*	0.3110		0.01	0.9340*	0.8970*	0.3420
	0.02	0.9325*	0.8930*	0.3560		0.02	0.9330*	0.8950*	0.3880
	0.03	0.9360*	0.8920*	0.3850		0.03	0.9360*	0.8930*	0.4050
	0.04	0.9340*	0.8910*	0.4170		0.04	0.9350*	0.8910*	0.4330
	0.05	0.9345*	0.8730	0.4390		0.05	0.9370*	0.8770	0.4520
	0.06	0.9330*	0.8320	0.4700		0.06	0.9330*	0.8320	0.4960
	0.07	0.9330*	0.7850	0.5410		0.07	0.9330*	0.8050	0.5680
	0.08	0.9345*	0.6330	0.5740		0.08	0.9350*	0.6340	0.5850
11	0.09	0.9335*	0.6040	0.5990	12	0.09	0.9335*	0.6100	0.6180
	0.10	0.9320*	0.5580	0.6120		0.10	0.9330*	0.5710	0.6380
	0.20	0.9325*	0.4740	0.6370		0.20	0.9325*	0.4840	0.6400
	0.30	0.9325*	0.4050	0.6540		0.30	0.9325*	0.4190	0.6870
	0.40	0.9325*	0.3460	0.7130		0.40	0.9325*	0.3710	0.7270
	0.50	0.9300*	0.2880	0.7440		0.50	0.9335*	0.3010	0.7530
	0.60	0.9345*	0.1430	0.7780		0.60	0.9350*	0.1520	0.7920
	0.70	0.9335*	0.1270	0.8950*		0.70	0.9335*	0.1320	0.8950*
	0.80	0.9345*	0.0290	0.8970*		0.80	0.9350*	0.0340	0.8990*
	0.90	0.9310*	0.0070	0.9000*		0.90	0.9320*	0.0140	0.9010*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9345*	0.8970*	0.3560		0.01	0.9365	0.8970*	0.3720
	0.02	0.9340*	0.8950*	0.3950		0.02	0.9340	0.8950*	0.4060
	0.03	0.9360*	0.8930*	0.4390		0.03	0.9370	0.8940*	0.4480
	0.04	0.9355*	0.8920*	0.4540		0.04	0.9365	0.8920*	0.4740
	0.05	0.9370*	0.8780	0.4780		0.05	0.9375	0.8780	0.5020
	0.06	0.9335*	0.8330	0.5190		0.06	0.9340	0.8330	0.5290
	0.07	0.9330*	0.8120	0.5770		0.07	0.9350	0.8180	0.5980
	0.08	0.9355*	0.6540	0.5830		0.08	0.9355	0.6640	0.6080
13	0.09	0.9345*	0.6120	0.6200	14	0.09	0.9355	0.6240	0.6430
	0.10	0.9335*	0.5780	0.6580		0.10	0.9340	0.5790	0.6710
	0.20	0.9330*	0.4860	0.6770		0.20	0.9335	0.4820	0.6980
	0.30	0.9340*	0.4300	0.7160		0.30	0.9350	0.4480	0.7300
	0.40	0.9360*	0.3800	0.7400		0.40	0.9370	0.3910	0.7560
	0.50	0.9335*	0.3200	0.7560		0.50	0.9335	0.3290	0.7750
	0.60	0.9355*	0.1590	0.8030		0.60	0.9360	0.1740	0.8160
	0.70	0.9340*	0.1430	0.8960*		0.70	0.9355	0.1690	0.8990*
	0.80	0.9350*	0.0340	0.8990*		0.80	0.9355	0.0370	0.9020*
	0.90	0.9325*	0.0160	0.9030*		0.90	0.9335	0.0290	0.9030*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9365*	0.8970*	0.3950		0.01	0.9370*	0.8990*	0.4160
	0.02	0.9350*	0.8960*	0.4240		0.02	0.9355*	0.8960*	0.4390
	0.03	0.9375*	0.8940*	0.4620		0.03	0.9380*	0.8940*	0.4880
	0.04	0.9370*	0.8920*	0.4850		0.04	0.9375*	0.8940*	0.5260
	0.05	0.9380*	0.8780	0.5140		0.05	0.9390*	0.8790	0.5430
	0.06	0.9345*	0.8340	0.5480		0.06	0.9355*	0.8360	0.5940
	0.07	0.9355*	0.8200	0.6010		0.07	0.9355*	0.8220	0.6390
	0.08	0.9360*	0.6880	0.6350		0.08	0.9365*	0.7000	0.6580
15	0.09	0.9360*	0.6500	0.6690	16	0.09	0.9365*	0.6660	0.6890
	0.10	0.9340*	0.5840	0.6900		0.10	0.9345*	0.5840	0.7160
	0.20	0.9340*	0.4990	0.7180		0.20	0.9350*	0.5160	0.7310
	0.30	0.9360*	0.4740	0.7430		0.30	0.9365*	0.4760	0.7590
	0.40	0.9370*	0.3940	0.7640		0.40	0.9375*	0.3990	0.7760
	0.50	0.9345*	0.3290	0.7800		0.50	0.9345*	0.3360	0.7850
	0.60	0.9360*	0.1820	0.8220		0.60	0.9360*	0.1820	0.8280
	0.70	0.9355*	0.1910	0.9000*		0.70	0.9370*	0.1990	0.9000*
	0.80	0.9360*	0.0390	0.9020*		0.80	0.9360*	0.0640	0.9020*
	0.90	0.9355*	0.0440	0.9030*		0.90	0.9360*	0.0440	0.9040*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9390*	0.8990*	0.4250		0.01	0.9390*	0.8990*	0.4480
	0.02	0.9360*	0.8960*	0.4760		0.02	0.9365*	0.8960*	0.4920
	0.03	0.9380*	0.8940*	0.5260		0.03	0.9385*	0.8940*	0.5320
	0.04	0.9375*	0.8940*	0.5020		0.04	0.9375*	0.8950*	0.5480
	0.05	0.9390*	0.8790	0.5780		0.05	0.9395*	0.8810	0.5920
	0.06	0.9355*	0.8390	0.6230		0.06	0.9360*	0.8440	0.6590
	0.07	0.9365*	0.8250	0.6720		0.07	0.9365*	0.8250	0.6750
	0.08	0.9365*	0.7030	0.6800		0.08	0.9370*	0.7170	0.6830
17	0.09	0.9370*	0.6820	0.7080	18	0.09	0.9375*	0.6830	0.7170
	0.10	0.9345*	0.6060	0.7310		0.10	0.9345*	0.6070	0.7340
	0.20	0.9360*	0.5170	0.7400		0.20	0.9360*	0.5220	0.7400
	0.30	0.9365*	0.4770	0.7500		0.30	0.9370*	0.4800	0.7510
	0.40	0.9375*	0.4040	0.7790		0.40	0.9375*	0.4080	0.8010
	0.50	0.9360*	0.3440	0.7930		0.50	0.9365*	0.3470	0.8090
	0.60	0.9370*	0.1880	0.8310		0.60	0.9370*	0.1900	0.8340
	0.70	0.9370*	0.2020	0.9000*		0.70	0.9375*	0.2060	0.9000*
	0.80	0.9360*	0.0650	0.9030*		0.80	0.9360*	0.0820	0.9040*
	0.90	0.9360*	0.0400	0.9040*		0.90	0.9360*	0.0490	0.9050*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9395*	0.8990*	0.4690		0.01	0.9395*	0.9000*	0.4760
	0.02	0.9375*	0.8960*	0.4910		0.02	0.9380*	0.8960*	0.5300
	0.03	0.9385*	0.8940*	0.5420		0.03	0.9390*	0.8950*	0.5890
	0.04	0.9385*	0.8950*	0.5970		0.04	0.9385*	0.8950*	0.6290
	0.05	0.9395*	0.8820	0.6290		0.05	0.9395*	0.8840	0.6410
	0.06	0.9360*	0.8550	0.6620		0.06	0.9365*	0.8560	0.6780
	0.07	0.9370*	0.8280	0.6860		0.07	0.9375*	0.8290	0.6650
	0.08	0.9370*	0.7250	0.6880		0.08	0.9375*	0.7380	0.6970
19	0.09	0.9375*	0.6880	0.7210	20	0.09	0.9375*	0.6900	0.7250
	0.10	0.9350*	0.6110	0.7390		0.10	0.9355*	0.6110	0.7500
	0.20	0.9360*	0.5480	0.7550		0.20	0.9375*	0.5580	0.7680
	0.30	0.9370*	0.4860	0.7840		0.30	0.9380*	0.5080	0.7890
	0.40	0.9380*	0.4110	0.8050		0.40	0.9385*	0.4200	0.8050
	0.50	0.9370*	0.3480	0.8220		0.50	0.9370*	0.3490	0.8280
	0.60	0.9380*	0.2010	0.8340		0.60	0.9380*	0.2030	0.8390
	0.70	0.9375*	0.2150	0.9010*		0.70	0.9380*	0.2170	0.9020*
	0.80	0.9365*	0.1160	0.9040*		0.80	0.9375*	0.1160	0.9040*
	0.90	0.9370*	0.0520	0.9060*		0.90	0.9370*	0.0540	0.9060*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9400*	0.9000*	0.5170		0.01	0.9400*	0.9000*	0.5540
	0.02	0.9380*	0.8970*	0.5090		0.02	0.9380*	0.8970*	0.4850
	0.03	0.9390*	0.8960*	0.5960		0.03	0.9395*	0.8970*	0.5720
	0.04	0.9385*	0.8950*	0.6400		0.04	0.9385*	0.8950*	0.6190
	0.05	0.9395*	0.8850*	0.6520		0.05	0.9395*	0.8850*	0.6760
	0.06	0.9365*	0.8560	0.6860		0.06	0.9370*	0.8560	0.6980
	0.07	0.9375*	0.8300	0.6930		0.07	0.9380*	0.8300	0.7110
	0.08	0.9380*	0.7460	0.7230		0.08	0.9380*	0.7470	0.7320
21	0.09	0.9380*	0.6930	0.7280	22	0.09	0.9385*	0.6970	0.7390
	0.10	0.9360*	0.6170	0.7550		0.10	0.9360*	0.6280	0.7600
	0.20	0.9385*	0.5630	0.7720		0.20	0.9390*	0.5660	0.7760
	0.30	0.9385*	0.5120	0.7980		0.30	0.9385*	0.5240	0.8070
	0.40	0.9390*	0.4250	0.8130		0.40	0.9390*	0.4280	0.8150
	0.50	0.9375*	0.3500	0.8300		0.50	0.9375*	0.3500	0.8300
	0.60	0.9385*	0.2200	0.8410		0.60	0.9385*	0.2250	0.8440
	0.70	0.9380*	0.2180	0.9020*		0.70	0.9385*	0.2230	0.9020*
	0.80	0.9375*	0.1190	0.9040*		0.80	0.9400*	0.1240	0.9050*
	0.90	0.9370*	0.0590	0.9080*		0.90	0.9375*	0.0640	0.9100*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9405*	0.9000*	0.5630		0.01	0.9420*	0.9000*	0.5680
	0.02	0.9380*	0.8970*	0.5540		0.02	0.9385*	0.8990*	0.5720
	0.03	0.9400*	0.8970*	0.5410		0.03	0.9400*	0.8970*	0.6520
	0.04	0.9390*	0.8960*	0.6580		0.04	0.9395*	0.8960*	0.6730
	0.05	0.9400*	0.8860*	0.6760		0.05	0.9400*	0.8870*	0.6830
	0.06	0.9370*	0.8560	0.7110		0.06	0.9380*	0.8590	0.7120
	0.07	0.9380*	0.8350	0.7160		0.07	0.9385*	0.8310	0.7330
	0.08	0.9380*	0.7480	0.7400		0.08	0.9385*	0.7530	0.7510
23	0.09	0.9385*	0.7040	0.7550	24	0.09	0.9385*	0.7110	0.7560
	0.10	0.9360*	0.6360	0.7680		0.10	0.9370*	0.6430	0.7720
	0.20	0.9390*	0.5660	0.7990		0.20	0.9390*	0.5710	0.8040
	0.30	0.9385*	0.5300	0.8080		0.30	0.9390*	0.5420	0.8180
	0.40	0.9390*	0.4300	0.8200		0.40	0.9390*	0.4370	0.8300
	0.50	0.9375*	0.3610	0.8310		0.50	0.9380*	0.3610	0.8340
	0.60	0.9385*	0.2340	0.8450		0.60	0.9385*	0.2480	0.8490
	0.70	0.9385*	0.2350	0.9030*		0.70	0.9395*	0.2370	0.9040*
	0.80	0.9405*	0.1240	0.9050*		0.80	0.9405*	0.1300	0.9080*
	0.90	0.9375*	0.0870	0.9100*		0.90	0.9375*	0.1020	0.9100*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9420*	0.8980*	0.5710		0.01	0.9425*	0.9010*	0.5770
	0.02	0.9385*	0.8990*	0.5780		0.02	0.9390*	0.8990*	0.5780
	0.03	0.9400*	0.8970*	0.6570		0.03	0.9405*	0.8970*	0.6830
	0.04	0.9405*	0.8960*	0.6730		0.04	0.9410*	0.8960*	0.6860
	0.05	0.9405*	0.8870*	0.6520		0.05	0.9405*	0.8880*	0.6970
	0.06	0.9390*	0.8630	0.7170		0.06	0.9390*	0.8630	0.7460
	0.07	0.9395*	0.8400	0.7500		0.07	0.9395*	0.8440	0.7550
	0.08	0.9385*	0.7670	0.7600		0.08	0.9385*	0.7670	0.7630
25	0.09	0.9390*	0.7170	0.7420	26	0.09	0.9390*	0.7200	0.7700
	0.10	0.9370*	0.6590	0.7900		0.10	0.9370*	0.6590	0.7950
	0.20	0.9390*	0.5840	0.8120		0.20	0.9395*	0.5900	0.8130
	0.30	0.9395*	0.5460	0.8220		0.30	0.9395*	0.5540	0.8260
	0.40	0.9395*	0.4470	0.8330		0.40	0.9400*	0.4470	0.8340
	0.50	0.9385*	0.3670	0.8440		0.50	0.9400*	0.3700	0.8500
	0.60	0.9390*	0.2550	0.8500		0.60	0.9405*	0.2600	0.8360
	0.70	0.9395*	0.2380	0.9040*		0.70	0.9400*	0.2340	0.9050*
	0.80	0.9405*	0.1690	0.9080*		0.80	0.9405*	0.1920	0.9100*
	0.90	0.9375*	0.1050	0.9110*		0.90	0.9375*	0.1080	0.9110*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9425*	0.9020*	0.5850		0.01	0.9425*	0.9020*	0.5890
	0.02	0.9395*	0.8990*	0.5590		0.02	0.9400*	0.8990*	0.6630
	0.03	0.9405*	0.8970*	0.6870		0.03	0.9410*	0.8970*	0.7010
	0.04	0.9415*	0.8970*	0.6970		0.04	0.9420*	0.8970*	0.7060
	0.05	0.9410*	0.8880*	0.7020		0.05	0.9415*	0.8890*	0.7200
	0.06	0.9390*	0.8640	0.7250		0.06	0.9395*	0.8640	0.7500
	0.07	0.9395*	0.8450	0.7610		0.07	0.9400*	0.8450	0.7630
	0.08	0.9385*	0.7740	0.7640		0.08	0.9395*	0.7800	0.7720
27	0.09	0.9400*	0.7220	0.7790	28	0.09	0.9410*	0.7390	0.7800
	0.10	0.9370*	0.6620	0.8000		0.10	0.9375*	0.6750	0.8110
	0.20	0.9395*	0.6050	0.8150		0.20	0.9395*	0.6160	0.8220
	0.30	0.9400*	0.5630	0.8330		0.30	0.9405*	0.5640	0.8330
	0.40	0.9400*	0.4480	0.8390		0.40	0.9400*	0.4580	0.8400
	0.50	0.9400*	0.3840	0.8500		0.50	0.9400*	0.3870	0.8530
	0.60	0.9415*	0.2620	0.8530		0.60	0.9415*	0.2630	0.8530
	0.70	0.9400*	0.2490	0.9060*		0.70	0.9405*	0.2560	0.9060*
	0.80	0.9410*	0.1950	0.9110*		0.80	0.9415*	0.1980	0.9120*
	0.90	0.9380*	0.1170	0.9110*		0.90	0.9380*	0.1170	0.9110*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9425*	0.9020*	0.6030		0.01	0.9435*	0.9030*	0.6120
	0.02	0.9400*	0.8990*	0.6420		0.02	0.9405*	0.8990*	0.6880
	0.03	0.9415*	0.8980*	0.7040		0.03	0.9415*	0.8980*	0.7230
	0.04	0.9420*	0.8970*	0.7170		0.04	0.9420*	0.8970*	0.7280
	0.05	0.9415*	0.8890*	0.7200		0.05	0.9420*	0.8890*	0.7480
	0.06	0.9395*	0.8660	0.7600		0.06	0.9400*	0.8680	0.7710
	0.07	0.9400*	0.8540	0.7730		0.07	0.9400*	0.8540	0.7790
	0.08	0.9400*	0.8050	0.7840		0.08	0.9400*	0.8110	0.7890
29	0.09	0.9410*	0.7450	0.8000	30	0.09	0.9415*	0.7510	0.8060
	0.10	0.9375*	0.6770	0.8120		0.10	0.9385*	0.6820	0.8200
	0.20	0.9395*	0.6630	0.8260		0.20	0.9400*	0.6650	0.8340
	0.30	0.9410*	0.5710	0.8360		0.30	0.9415*	0.5720	0.8400
	0.40	0.9415*	0.4600	0.8260		0.40	0.9415*	0.4630	0.8450
	0.50	0.9405*	0.3990	0.8530		0.50	0.9405*	0.4000	0.8540
	0.60	0.9420*	0.2640	0.8540		0.60	0.9425*	0.2690	0.8560
	0.70	0.9405*	0.2660	0.9060*		0.70	0.9405*	0.2710	0.9060*
	0.80	0.9415*	0.2030	0.9120*		0.80	0.9415*	0.2130	0.9140*
	0.90	0.9380*	0.1190	0.9110*		0.90	0.9400*	0.1230	0.9120*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9435*	0.9030*	0.6270		0.01	0.9440*	0.9040*	0.6320
	0.02	0.9415*	0.9000*	0.6740		0.02	0.9415*	0.9000*	0.6550
	0.03	0.9420*	0.8990*	0.7020		0.03	0.9420*	0.8990*	0.7440
	0.04	0.9420*	0.8980*	0.7520		0.04	0.9425*	0.8980*	0.7600
	0.05	0.9420*	0.8900*	0.7730		0.05	0.9420*	0.8900*	0.7740
	0.06	0.9410*	0.8700	0.7800		0.06	0.9415*	0.8710	0.7850
	0.07	0.9400*	0.8590	0.7890		0.07	0.9405*	0.8610	0.8040
	0.08	0.9405*	0.8110	0.8000		0.08	0.9410*	0.8160	0.8120
31	0.09	0.9415*	0.7540	0.8140	32	0.09	0.9415*	0.7650	0.8300
	0.10	0.9390*	0.6860	0.8260		0.10	0.9400*	0.7040	0.8320
	0.20	0.9405*	0.6690	0.8360		0.20	0.9410*	0.6710	0.8390
	0.30	0.9415*	0.5770	0.8450		0.30	0.9420*	0.5850	0.8450
	0.40	0.9420*	0.4760	0.8500		0.40	0.9425*	0.4770	0.8540
	0.50	0.9410*	0.4060	0.8590		0.50	0.9410*	0.4090	0.8600
	0.60	0.9425*	0.2740	0.8570		0.60	0.9435*	0.3040	0.8610
	0.70	0.9410*	0.2900	0.9070*		0.70	0.9415*	0.2920	0.9070*
	0.80	0.9420*	0.2160	0.9140*		0.80	0.9420*	0.2160	0.9140*
	0.90	0.9400*	0.1260	0.9170*		0.90	0.9405*	0.1450	0.9180*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9445*	0.9040*	0.7300		0.01	0.9445*	0.9040*	0.7390
	0.02	0.9420*	0.9000*	0.7280		0.02	0.9420*	0.9000*	0.7280
	0.03	0.9420*	0.8990*	0.7500		0.03	0.9425*	0.9000*	0.7290
	0.04	0.9430*	0.8980*	0.7680		0.04	0.9430*	0.8990*	0.7680
	0.05	0.9420*	0.8900*	0.7760		0.05	0.9420*	0.8900*	0.7760
	0.06	0.9420*	0.8730	0.7890		0.06	0.9420*	0.8740	0.7890
	0.07	0.9410*	0.8620	0.8110		0.07	0.9415*	0.8640	0.8110
	0.08	0.9410*	0.8170	0.8140		0.08	0.9415*	0.8200	0.8160
33	0.09	0.9415*	0.7790	0.8310	34	0.09	0.9420*	0.7800	0.8320
	0.10	0.9405*	0.7210	0.8340		0.10	0.9405*	0.7260	0.8350
	0.20	0.9415*	0.6720	0.8420		0.20	0.9425*	0.6730	0.8440
	0.30	0.9420*	0.5890	0.8540		0.30	0.9420*	0.6030	0.8540
	0.40	0.9430*	0.4930	0.8550		0.40	0.9430*	0.4940	0.8560
	0.50	0.9415*	0.4120	0.8600		0.50	0.9415*	0.4200	0.8600
	0.60	0.9435*	0.3210	0.8640		0.60	0.9440*	0.3420	0.8650
	0.70	0.9425*	0.2940	0.9090*		0.70	0.9425*	0.2970	0.9090*
	0.80	0.9420*	0.2300	0.9150*		0.80	0.9425*	0.2570	0.9160*
	0.90	0.9405*	0.1490	0.9180*		0.90	0.9410*	0.1630	0.9180*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9445*	0.9040*	0.7460		0.01	0.9450*	0.9050*	0.7510
	0.02	0.9425*	0.9010*	0.7040		0.02	0.9425*	0.9010*	0.7750
	0.03	0.9425*	0.9000*	0.7630		0.03	0.9435*	0.9000*	0.7720
	0.04	0.9435*	0.8990*	0.7790		0.04	0.9440*	0.9000*	0.7950
	0.05	0.9425*	0.8900*	0.7980		0.05	0.9425*	0.8900*	0.7980
	0.06	0.9425*	0.8740	0.7580		0.06	0.9430*	0.8750	0.8160
	0.07	0.9420*	0.8650	0.8200		0.07	0.9425*	0.8670	0.8220
	0.08	0.9420*	0.8280	0.8390		0.08	0.9420*	0.8430	0.8450
35	0.09	0.9420*	0.7800	0.8450	36	0.09	0.9425*	0.8340	0.8450
	0.10	0.9415*	0.7340	0.8450		0.10	0.9425*	0.7600	0.8450
	0.20	0.9430*	0.6760	0.8480		0.20	0.9435*	0.6760	0.8560
	0.30	0.9430*	0.6120	0.8600		0.30	0.9440*	0.6270	0.8600
	0.40	0.9440*	0.4990	0.8640		0.40	0.9445*	0.5050	0.8650
	0.50	0.9425*	0.4230	0.8650		0.50	0.9430*	0.4350	0.8660
	0.60	0.9440*	0.3520	0.8680		0.60	0.9440*	0.3550	0.8700
	0.70	0.9425*	0.3000	0.9120*		0.70	0.9425*	0.3130	0.9150*
	0.80	0.9435*	0.2570	0.9160*		0.80	0.9435*	0.2690	0.9160*
	0.90	0.9410*	0.1640	0.9200*		0.90	0.9425*	0.1850	0.9200*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9455*	0.9050*	0.7530		0.01	0.9460*	0.9050*	0.7600
	0.02	0.9425*	0.9010*	0.7750		0.02	0.9430*	0.9010*	0.7790
	0.03	0.9450*	0.9010*	0.7780		0.03	0.9450*	0.9020*	0.7800
	0.04	0.9440*	0.9000*	0.7990		0.04	0.9440*	0.9010*	0.8010
	0.05	0.9430*	0.8900*	0.8030		0.05	0.9430*	0.8900*	0.8030
	0.06	0.9430*	0.8760	0.8170		0.06	0.9435*	0.8780	0.8200
	0.07	0.9430*	0.8680	0.8280		0.07	0.9430*	0.8720	0.8310
	0.08	0.9425*	0.8500	0.8450		0.08	0.9425*	0.8540	0.8500
37	0.09	0.9425*	0.8340	0.8450	38	0.09	0.9435*	0.8450	0.8450
	0.10	0.9425*	0.7750	0.8470		0.10	0.9430*	0.7760	0.8560
	0.20	0.9435*	0.6830	0.8580		0.20	0.9440*	0.7230	0.8640
	0.30	0.9450*	0.6330	0.8600		0.30	0.9450*	0.6370	0.8630
	0.40	0.9445*	0.5060	0.8660		0.40	0.9455*	0.5120	0.8690
	0.50	0.9430*	0.4360	0.8680		0.50	0.9430*	0.4380	0.8680
	0.60	0.9445*	0.3660	0.8740		0.60	0.9450*	0.3730	0.8740
	0.70	0.9430*	0.3340	0.9180*		0.70	0.9430*	0.3440	0.9180*
	0.80	0.9440*	0.2870	0.9170*		0.80	0.9445*	0.2910	0.9180*
	0.90	0.9435*	0.1880	0.9200*		0.90	0.9435*	0.1960	0.9220*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9460*	0.9050*	0.7680		0.01	0.9465*	0.9060*	0.7700
	0.02	0.9430*	0.9010*	0.7800		0.02	0.9435*	0.9010*	0.7800
	0.03	0.9450*	0.9030*	0.7900		0.03	0.9450*	0.9030*	0.7960
	0.04	0.9440*	0.9010*	0.8050		0.04	0.9445*	0.9010*	0.8050
	0.05	0.9435*	0.8900*	0.8080		0.05	0.9440*	0.8910*	0.8130
	0.06	0.9435*	0.8790	0.8280		0.06	0.9435*	0.8790	0.8340
	0.07	0.9435*	0.8720	0.8390		0.07	0.9435*	0.8730	0.8410
	0.08	0.9435*	0.8580	0.8510		0.08	0.9445*	0.8580	0.8520
39	0.09	0.9435*	0.8490	0.8560	40	0.09	0.9440*	0.8530	0.8600
	0.10	0.9435*	0.8330	0.8590		0.10	0.9445*	0.8420	0.8640
	0.20	0.9445*	0.7300	0.8650		0.20	0.9460*	0.7460	0.8650
	0.30	0.9450*	0.6380	0.8700		0.30	0.9460*	0.6380	0.8720
	0.40	0.9455*	0.5120	0.8710		0.40	0.9465*	0.5120	0.8720
	0.50	0.9430*	0.4430	0.8720		0.50	0.9435*	0.4580	0.8740
	0.60	0.9455*	0.3960	0.8740		0.60	0.9455*	0.4010	0.8740
	0.70	0.9430*	0.3620	0.9200*		0.70	0.9435*	0.3820	0.9220*
	0.80	0.9450*	0.3000	0.9180*		0.80	0.9450*	0.3080	0.9200*
	0.90	0.9440*	0.2060	0.9220*		0.90	0.9440*	0.2100	0.9270*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

*จากตารางที่ 4.1.10 - 4.1.18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 - 9 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.80 - 0.90
- ขนาดตัวอย่าง 10 – 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 - 20 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04
- ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9520*	0.9370*	0.3080		0.01	0.9525*	0.9470*	0.3200
	0.02	0.9590*	0.9420*	0.3250		0.02	0.9580*	0.9430*	0.3530
	0.03	0.9515*	0.9400*	0.3910		0.03	0.9600*	0.9420*	0.4060
	0.04	0.9555*	0.9390*	0.5440		0.04	0.9555*	0.9400*	0.5720
	0.05	0.9625*	0.8440	0.6270		0.05	0.9625*	0.9210	0.6520
	0.06	0.9575*	0.8010	0.6920		0.06	0.9685*	0.8730	0.7170
	0.07	0.9555*	0.7940	0.7120		0.07	0.9560*	0.8090	0.7460
	0.08	0.9570*	0.7740	0.7450		0.08	0.9680*	0.7980	0.7880
5	0.09	0.9590*	0.6920	0.7740	6	0.09	0.9645*	0.7630	0.8090
	0.10	0.9510*	0.6550	0.8370		0.10	0.9535*	0.7150	0.8460
	0.20	0.9710*	0.4620	0.8620		0.20	0.9465*	0.4630	0.8730
	0.30	0.9600*	0.1720	0.8840		0.30	0.9610*	0.3470	0.8900
	0.40	0.9580*	0.0630	0.9030		0.40	0.9580*	0.1750	0.9190
	0.50	0.9595*	0.0470	0.9220		0.50	0.9645*	0.1750	0.9250
	0.60	0.9645*	0.0200	0.9250		0.60	0.9610*	0.0540	0.9260
	0.70	0.9520*	0.0100	0.9300		0.70	0.9555*	0.0110	0.9320
	0.80	0.9620*	0.0050	0.9430*		0.80	0.9550*	0.0090	0.9430*
	0.90	0.9590*	0.0030	0.9420*		0.90	0.9635*	0.0030	0.9420*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9560*	0.9470*	0.3490		0.01	0.9590*	0.9470*	0.3580
	0.02	0.9655*	0.9430*	0.3980		0.02	0.9630*	0.9460*	0.4000
	0.03	0.9605*	0.9420*	0.4190		0.03	0.9580*	0.9420*	0.4200
	0.04	0.9560*	0.9400*	0.5940		0.04	0.9570*	0.9400*	0.6170
	0.05	0.9635*	0.9280	0.6910		0.05	0.9610*	0.9290	0.7050
	0.06	0.9490*	0.9240	0.7270		0.06	0.9520*	0.9240	0.7300
	0.07	0.9570*	0.8760	0.7690		0.07	0.9575*	0.9060	0.7910
	0.08	0.9635*	0.8810	0.8020		0.08	0.9625*	0.8820	0.8280
7	0.09	0.9670*	0.8220	0.8240	8	0.09	0.9610*	0.8280	0.8460
	0.10	0.9550*	0.7160	0.8500		0.10	0.9555*	0.7280	0.8660
	0.20	0.9550*	0.4630	0.8870		0.20	0.9615*	0.4750	0.8940
	0.30	0.9565*	0.3490	0.8990		0.30	0.9565*	0.3610	0.9150
	0.40	0.9580*	0.1970	0.9200		0.40	0.9580*	0.1990	0.9210
	0.50	0.9650*	0.1960	0.9250		0.50	0.9675*	0.1970	0.9250
	0.60	0.9685*	0.0620	0.9260		0.60	0.9635*	0.1960	0.9280
	0.70	0.9570*	0.0110	0.9360		0.70	0.9575*	0.0120	0.9360
	0.80	0.9705*	0.0090	0.9430*		0.80	0.9525*	0.0120	0.9430*
	0.90	0.9685*	0.0030	0.9430*		0.90	0.9540*	0.0030	0.9430*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9590*	0.9470*	0.3610		0.01	0.9590	0.9470*	0.3720
	0.02	0.9670*	0.9460*	0.4130		0.02	0.9685	0.9460*	0.4390
	0.03	0.9575*	0.9420*	0.4380		0.03	0.9675	0.9420*	0.5040
	0.04	0.9590*	0.9410*	0.6210		0.04	0.9600	0.9410*	0.6340
	0.05	0.9660*	0.9320	0.7160		0.05	0.9675	0.9320	0.7170
	0.06	0.9695*	0.9250	0.7330		0.06	0.9575	0.9260	0.7400
	0.07	0.9580*	0.9060	0.8070		0.07	0.9580	0.9080	0.8080
	0.08	0.9535*	0.8870	0.8390		0.08	0.9600	0.8900	0.8470
9	0.09	0.9605*	0.8390	0.8590	10	0.09	0.9590	0.8660	0.8670
	0.10	0.9570*	0.7550	0.8790		0.10	0.9570	0.8070	0.8820
	0.20	0.9570*	0.5450	0.9060		0.20	0.9590	0.5520	0.9080
	0.30	0.9575*	0.3630	0.9160		0.30	0.9605	0.3640	0.9160
	0.40	0.9590*	0.2750	0.9220		0.40	0.9595	0.3470	0.9220
	0.50	0.9625*	0.2400	0.9260		0.50	0.9575	0.3210	0.9250
	0.60	0.9590*	0.1990	0.9280		0.60	0.9605	0.3060	0.9280
	0.70	0.9575*	0.1130	0.9380		0.70	0.9580	0.1400	0.9420*
	0.80	0.9620*	0.0270	0.9440*		0.80	0.9605	0.0310	0.9440*
	0.90	0.9560*	0.0050	0.9450*		0.90	0.9575	0.0050	0.9450*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9600*	0.9470*	0.3800		0.01	0.9600*	0.9480*	0.3990
	0.02	0.9550*	0.9460*	0.4430		0.02	0.9650*	0.9470*	0.4660
	0.03	0.9705*	0.9430*	0.5230		0.03	0.9735*	0.9430*	0.5410
	0.04	0.9605*	0.9420*	0.6400		0.04	0.9605*	0.9420*	0.6430
	0.05	0.9635*	0.9340	0.7200		0.05	0.9635*	0.9350	0.7230
	0.06	0.9635*	0.9260	0.7460		0.06	0.9650*	0.9260	0.7550
	0.07	0.9585*	0.9080	0.8090		0.07	0.9590*	0.9110	0.8100
	0.08	0.9590*	0.8920	0.8590		0.08	0.9555*	0.8990	0.8610
11	0.09	0.9660*	0.8900	0.8730	12	0.09	0.9560*	0.8910	0.8880
	0.10	0.9575*	0.8450	0.8880		0.10	0.9580*	0.8560	0.8910
	0.20	0.9600*	0.6290	0.9080		0.20	0.9685*	0.6620	0.9080
	0.30	0.9655*	0.3750	0.9170		0.30	0.9665*	0.6520	0.9190
	0.40	0.9595*	0.3490	0.9230		0.40	0.9600*	0.3610	0.9230
	0.50	0.9700*	0.3320	0.9260		0.50	0.9565*	0.3420	0.9270
	0.60	0.9705*	0.3210	0.9280		0.60	0.9720*	0.3230	0.9300
	0.70	0.9580*	0.1430	0.9420*		0.70	0.9580*	0.1710	0.9430*
	0.80	0.9620*	0.0490	0.9440*		0.80	0.9655*	0.0570	0.9450*
	0.90	0.9630*	0.0060	0.9450*		0.90	0.9630*	0.0080	0.9450*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9605*	0.9480*	0.4090		0.01	0.9610*	0.9490*	0.4220
	0.02	0.9525*	0.9470*	0.4890		0.02	0.9560*	0.9470*	0.4980
	0.03	0.9585*	0.9440*	0.5490		0.03	0.9650*	0.9440*	0.5550
	0.04	0.9610*	0.9430*	0.6480		0.04	0.9610*	0.9430*	0.6520
	0.05	0.9630*	0.9360	0.7260		0.05	0.9660*	0.9370	0.7280
	0.06	0.9575*	0.9270	0.7600		0.06	0.9665*	0.9280	0.7690
	0.07	0.9590*	0.9110	0.8140		0.07	0.9590*	0.9110	0.8180
	0.08	0.9580*	0.9140	0.8650		0.08	0.9685*	0.9180	0.8690
13	0.09	0.9690*	0.8910	0.8900	14	0.09	0.9630*	0.8940	0.8910
	0.10	0.9585*	0.8570	0.8960		0.10	0.9590*	0.8590	0.8960
	0.20	0.9615*	0.7210	0.9110		0.20	0.9560*	0.7270	0.9110
	0.30	0.9580*	0.6600	0.9190		0.30	0.9610*	0.6660	0.9190
	0.40	0.9605*	0.3630	0.9240		0.40	0.9605*	0.3640	0.9240
	0.50	0.9570*	0.3910	0.9270		0.50	0.9670*	0.3270	0.9270
	0.60	0.9600*	0.3470	0.9315		0.60	0.9580*	0.3490	0.9315
	0.70	0.9595*	0.2240	0.9430*		0.70	0.9595*	0.2380	0.9450*
	0.80	0.9605*	0.0890	0.9450*		0.80	0.9640*	0.0910	0.9450*
	0.90	0.9615*	0.0090	0.9460*		0.90	0.9640*	0.0090	0.9500*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9620*	0.9490*	0.4300		0.01	0.9625*	0.9500*	0.4550
	0.02	0.9500*	0.9470*	0.4980		0.02	0.9600*	0.9470*	0.5330
	0.03	0.9635*	0.9440*	0.5610		0.03	0.9705*	0.9450*	0.5700
	0.04	0.9615*	0.9430*	0.6550		0.04	0.9615*	0.9430*	0.6600
	0.05	0.9650*	0.9380	0.7300		0.05	0.9670*	0.9380	0.7340
	0.06	0.9690*	0.9280	0.7740		0.06	0.9680*	0.9290	0.7800
	0.07	0.9605*	0.9190	0.8200		0.07	0.9605*	0.9190	0.8220
	0.08	0.9575*	0.9130	0.8710		0.08	0.9615*	0.9130	0.8730
15	0.09	0.9695*	0.8960	0.8910	16	0.09	0.9560*	0.8960	0.8930
	0.10	0.9595*	0.8640	0.8970		0.10	0.9595*	0.8710	0.8990
	0.20	0.9675*	0.7300	0.9110		0.20	0.9710*	0.7330	0.9130
	0.30	0.9585*	0.6720	0.9190		0.30	0.9765*	0.6790	0.9190
	0.40	0.9620*	0.4060	0.9240		0.40	0.9640*	0.4140	0.9240
	0.50	0.9640*	0.3750	0.9280		0.50	0.9610*	0.4350	0.9280
	0.60	0.9650*	0.3610	0.9320		0.60	0.9660*	0.3810	0.9320
	0.70	0.9600*	0.2490	0.9460*		0.70	0.9600*	0.2600	0.9470*
	0.80	0.9555*	0.0940	0.9450*		0.80	0.9640*	0.1240	0.9460*
	0.90	0.9545*	0.0090	0.9510*		0.90	0.9645*	0.0120	0.9520*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9630*	0.9500*	0.4720		0.01	0.9635*	0.9500*	0.5030
	0.02	0.9680*	0.9470*	0.5330		0.02	0.9640*	0.9470*	0.5500
	0.03	0.9655*	0.9450*	0.5870		0.03	0.9735*	0.9450*	0.5940
	0.04	0.9625*	0.9430*	0.6660		0.04	0.9625*	0.9440*	0.6700
	0.05	0.9465*	0.9380	0.7390		0.05	0.9690*	0.9380	0.7430
	0.06	0.9615*	0.9290	0.7830		0.06	0.9695*	0.9290	0.7850
	0.07	0.9605*	0.9190	0.8220		0.07	0.9615*	0.9190	0.8260
	0.08	0.9695*	0.9140	0.8770		0.08	0.9640*	0.9140	0.8770
17	0.09	0.9600*	0.8970	0.8940	18	0.09	0.9680*	0.8990	0.8960
	0.10	0.9600*	0.8730	0.8990		0.10	0.9600*	0.8770	0.9000
	0.20	0.9680*	0.7560	0.9130		0.20	0.9695*	0.7600	0.9140
	0.30	0.9675*	0.6800	0.9190		0.30	0.9685*	0.6910	0.9190
	0.40	0.9640*	0.4140	0.9240		0.40	0.9640*	0.4440	0.9240
	0.50	0.9635*	0.4380	0.9280		0.50	0.9650*	0.3980	0.9290
	0.60	0.9590*	0.3910	0.9320		0.60	0.9640*	0.3270	0.9320
	0.70	0.9600*	0.2750	0.9480*		0.70	0.9615*	0.3060	0.9500*
	0.80	0.9665*	0.1750	0.9520*		0.80	0.9670*	0.1990	0.9520*
	0.90	0.9665*	0.0080	0.9540*		0.90	0.9685*	0.0200	0.9560*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9635*	0.9510*	0.5140		0.01	0.9640*	0.9510*	0.5360
	0.02	0.9680*	0.9480*	0.5610		0.02	0.9665*	0.9480*	0.5700
	0.03	0.9700*	0.9450*	0.5950		0.03	0.9650*	0.9450*	0.5960
	0.04	0.9635*	0.9440*	0.6720		0.04	0.9640*	0.9440*	0.6730
	0.05	0.9700*	0.9380	0.7480		0.05	0.9665*	0.9380	0.7480
	0.06	0.9740*	0.9300	0.7890		0.06	0.9660*	0.9300	0.7890
	0.07	0.9620*	0.9200	0.8260		0.07	0.9630*	0.9200	0.8290
	0.08	0.9670*	0.9140	0.8780		0.08	0.9620*	0.9150	0.8790
19	0.09	0.9700*	0.9020	0.8960	20	0.09	0.9685*	0.9020	0.8960
	0.10	0.9610*	0.8780	0.9020		0.10	0.9610*	0.8790	0.9040
	0.20	0.9625*	0.7610	0.9140		0.20	0.9635*	0.7630	0.9140
	0.30	0.9630*	0.6970	0.9190		0.30	0.9745*	0.6980	0.9200
	0.40	0.9640*	0.5230	0.9240		0.40	0.9640*	0.5550	0.9240
	0.50	0.9685*	0.4310	0.9290		0.50	0.9690*	0.4840	0.9300
	0.60	0.9685*	0.4380	0.9330		0.60	0.9800*	0.3250	0.9330
	0.70	0.9630*	0.3210	0.9500*		0.70	0.9635*	0.3210	0.9510*
	0.80	0.9690*	0.2000	0.9580*		0.80	0.9595*	0.2020	0.9600*
	0.90	0.9645*	0.0240	0.9580*		0.90	0.9685*	0.0260	0.9600*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9640*	0.9510*	0.5400		0.01	0.9640*	0.9510*	0.5610
	0.02	0.9695*	0.9480*	0.5730		0.02	0.9710*	0.9480*	0.5820
	0.03	0.9690*	0.9450*	0.5980		0.03	0.9630*	0.9450*	0.5980
	0.04	0.9640*	0.9440*	0.6760		0.04	0.9640*	0.9450*	0.6790
	0.05	0.9710*	0.9390*	0.7500		0.05	0.9715*	0.9390*	0.7500
	0.06	0.9645*	0.9300	0.7900		0.06	0.9665*	0.9320	0.7920
	0.07	0.9630*	0.9230	0.8340		0.07	0.9630*	0.9240	0.8340
	0.08	0.9635*	0.9160	0.8810		0.08	0.9710*	0.9160	0.8830
21	0.09	0.9570*	0.9040	0.8960	22	0.09	0.9680*	0.9060	0.8970
	0.10	0.9615*	0.8850	0.9050		0.10	0.9620*	0.8870	0.9060
	0.20	0.9630*	0.7710	0.9140		0.20	0.9605*	0.7720	0.9140
	0.30	0.9550*	0.7120	0.9200		0.30	0.9645*	0.7160	0.9200
	0.40	0.9640*	0.5610	0.9240		0.40	0.9650*	0.5700	0.9240
	0.50	0.9695*	0.4890	0.9300		0.50	0.9535*	0.5330	0.9300
	0.60	0.9650*	0.4720	0.9330		0.60	0.9595*	0.3250	0.9330
	0.70	0.9635*	0.3230	0.9540*		0.70	0.9635*	0.3230	0.9560*
	0.80	0.9600*	0.2060	0.9620*		0.80	0.9610*	0.2150	0.9660*
	0.90	0.9680*	0.0300	0.9620*		0.90	0.9685*	0.0360	0.9650*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9645*	0.9510*	0.5640		0.01	0.9645*	0.9510*	0.5700
	0.02	0.9675*	0.9490*	0.5960		0.02	0.9710*	0.9490*	0.5960
	0.03	0.9730*	0.9460*	0.6000		0.03	0.9625*	0.9460*	0.6090
	0.04	0.9645*	0.9450*	0.6800		0.04	0.9650*	0.9450*	0.6820
	0.05	0.9625*	0.9390*	0.7520		0.05	0.9540*	0.9390*	0.7550
	0.06	0.9550*	0.9320	0.7940		0.06	0.9640*	0.9320	0.7960
	0.07	0.9635*	0.9240	0.8360		0.07	0.9635*	0.9250	0.8390
	0.08	0.9640*	0.9170	0.8850		0.08	0.9685*	0.9170	0.8870
23	0.09	0.9635*	0.9090	0.8970	24	0.09	0.9665*	0.9090	0.8970
	0.10	0.9620*	0.8890	0.9100		0.10	0.9620*	0.8890	0.9100
	0.20	0.9655*	0.7730	0.9140		0.20	0.9725*	0.7800	0.9150
	0.30	0.9610*	0.7170	0.9200		0.30	0.9575*	0.7200	0.9200
	0.40	0.9650*	0.5840	0.9240		0.40	0.9655*	0.5870	0.9250
	0.50	0.9695*	0.5410	0.9300		0.50	0.9610*	0.5500	0.9320
	0.60	0.9710*	0.4980	0.9330		0.60	0.9700*	0.3470	0.9340
	0.70	0.9635*	0.3470	0.9540*		0.70	0.9635*	0.3100	0.9570*
	0.80	0.9660*	0.2280	0.9620*		0.80	0.9695*	0.2400	0.9660*
	0.90	0.9615*	0.0410	0.9640*		0.90	0.9645*	0.0680	0.9660*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.15 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r =1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9655*	0.9520*	0.5790		0.01	0.9655*	0.9520*	0.5840
	0.02	0.9610*	0.9490*	0.6080		0.02	0.9630*	0.9490*	0.6180
	0.03	0.9650*	0.9460*	0.6180		0.03	0.9605*	0.9470*	0.6380
	0.04	0.9650*	0.9450*	0.6870		0.04	0.9655*	0.9450*	0.6880
	0.05	0.9660*	0.9390*	0.7600		0.05	0.9605*	0.9390*	0.7600
	0.06	0.9690*	0.9320	0.7980		0.06	0.9645*	0.9320	0.7990
	0.07	0.9635*	0.9250	0.8400		0.07	0.9635*	0.9250	0.8430
	0.08	0.9685*	0.9190	0.8890		0.08	0.9720*	0.9190	0.8890
25	0.09	0.9685*	0.9100	0.8970	26	0.09	0.9550*	0.9100	0.8970
	0.10	0.9630*	0.8900	0.9100		0.10	0.9630*	0.8910	0.9100
	0.20	0.9585*	0.7850	0.9150		0.20	0.9745*	0.7890	0.9150
	0.30	0.9545*	0.7460	0.9200		0.30	0.9655*	0.7480	0.9210
	0.40	0.9660*	0.5870	0.9250		0.40	0.9660*	0.5940	0.9250
	0.50	0.9615*	0.5550	0.9310		0.50	0.9640*	0.5610	0.9310
	0.60	0.9635*	0.3490	0.9340		0.60	0.9595*	0.5360	0.9340
	0.70	0.9645*	0.5330	0.9570*		0.70	0.9645*	0.3490	0.9580*
	0.80	0.9690*	0.2420	0.9660*		0.80	0.9695*	0.2480	0.9660*
	0.90	0.9570*	0.0750	0.9660*		0.90	0.9690*	0.0930	0.9660*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9660	0.9520*	0.5900		0.01	0.9665*	0.9520*	0.5980
	0.02	0.9615	0.9490*	0.6210		0.02	0.9570*	0.9500*	0.6290
	0.03	0.9655	0.9470*	0.6400		0.03	0.9630*	0.9470*	0.6430
	0.04	0.9655	0.9450*	0.6900		0.04	0.9655*	0.9450*	0.6910
	0.05	0.9650	0.9390*	0.7610		0.05	0.9670*	0.9390*	0.7630
	0.06	0.9595	0.9320	0.8000		0.06	0.9670*	0.9320	0.8010
	0.07	0.9640	0.9260	0.8450		0.07	0.9640*	0.9270	0.8470
	0.08	0.9640	0.9200	0.8890		0.08	0.9645*	0.9200	0.8900
27	0.09	0.9665	0.9100	0.8970	28	0.09	0.9650*	0.9100	0.8990
	0.10	0.9635	0.8920	0.9100		0.10	0.9635*	0.8920	0.9100
	0.20	0.9615	0.7890	0.9160		0.20	0.9680*	0.7980	0.9170
	0.30	0.9655	0.7500	0.9210		0.30	0.9670*	0.7500	0.9210
	0.40	0.9660	0.5950	0.9250		0.40	0.9660*	0.5960	0.9260
	0.50	0.9665	0.5700	0.9310		0.50	0.9675*	0.5840	0.9320
	0.60	0.9665	0.2790	0.9340		0.60	0.9660*	0.3610	0.9340
	0.70	0.9650	0.3610	0.9580*		0.70	0.9650*	0.2690	0.9590*
	0.80	0.9635	0.2530	0.9680*		0.80	0.9640*	0.2640	0.9680*
	0.90	0.9475	0.0950	0.9690*		0.90	0.9575*	0.0950	0.9710*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.16 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9665*	0.9520*	0.6100		0.01	0.9670*	0.9520*	0.6320
	0.02	0.9625*	0.9500*	0.6330		0.02	0.9580*	0.9500*	0.6400
	0.03	0.9675*	0.9470*	0.6540		0.03	0.9600*	0.9470*	0.6730
	0.04	0.9655*	0.9450*	0.6970		0.04	0.9655*	0.9450*	0.6980
	0.05	0.9700*	0.9390*	0.7630		0.05	0.9725*	0.9390*	0.7630
	0.06	0.9620*	0.9330	0.8010		0.06	0.9650*	0.9330	0.8060
	0.07	0.9640*	0.9270	0.8560		0.07	0.9645*	0.9280	0.8570
	0.08	0.9715*	0.9200	0.8900		0.08	0.9560*	0.9210	0.8910
29	0.09	0.9690*	0.9130	0.9000	30	0.09	0.9680*	0.9140	0.9020
	0.10	0.9635*	0.8930	0.9110		0.10	0.9645*	0.8930	0.9110
	0.20	0.9690*	0.7990	0.9170		0.20	0.9565*	0.8010	0.9170
	0.30	0.9665*	0.7520	0.9220		0.30	0.9685*	0.7600	0.9220
	0.40	0.9665*	0.5980	0.9270		0.40	0.9665*	0.5980	0.9270
	0.50	0.9655*	0.5870	0.9320		0.50	0.9665*	0.5960	0.9320
	0.60	0.9630*	0.3800	0.9350		0.60	0.9570*	0.3810	0.9350
	0.70	0.9650*	0.2750	0.9600*		0.70	0.9655*	0.2770	0.9600*
	0.80	0.9695*	0.5640	0.9680*		0.80	0.9560*	0.5840	0.9680*
	0.90	0.9690*	0.1090	0.9710*		0.90	0.9605*	0.1090	0.9720*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9670*	0.9520*	0.6410		0.01	0.9670*	0.9520*	0.6630
	0.02	0.9630*	0.9500*	0.6630		0.02	0.9655*	0.9500*	0.6870
	0.03	0.9635*	0.9470*	0.6720		0.03	0.9610*	0.9470*	0.6880
	0.04	0.9660*	0.9450*	0.6980		0.04	0.9660*	0.9460*	0.7090
	0.05	0.9595*	0.9390*	0.7700		0.05	0.9675*	0.9400*	0.7720
	0.06	0.9685*	0.9330	0.8080		0.06	0.9685*	0.9340	0.8100
	0.07	0.9645*	0.9280	0.8570		0.07	0.9655*	0.9280	0.8590
	0.08	0.9675*	0.9210	0.8920		0.08	0.9595*	0.9220	0.8920
31	0.09	0.9660*	0.9150	0.9020	32	0.09	0.9635*	0.9150	0.9040
	0.10	0.9645*	0.8950	0.9110		0.10	0.9645*	0.8960	0.9130
	0.20	0.9590*	0.8080	0.9180		0.20	0.9775*	0.8130	0.9180
	0.30	0.9695*	0.7630	0.9230		0.30	0.9665*	0.7720	0.9240
	0.40	0.9665*	0.6170	0.9270		0.40	0.9670*	0.6210	0.9270
	0.50	0.9670*	0.5980	0.9320		0.50	0.9610*	0.5990	0.9320
	0.60	0.9670*	0.5950	0.9350		0.60	0.9595*	0.6340	0.9350
	0.70	0.9655*	0.3810	0.9600*		0.70	0.9660*	0.3910	0.9630*
	0.80	0.9725*	0.2870	0.9680*		0.80	0.9565*	0.2950	0.9700*
	0.90	0.9650*	0.1170	0.9720*		0.90	0.9665*	0.1190	0.9720*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9670*	0.9520*	0.6660		0.01	0.9675*	0.9530*	0.6790
	0.02	0.9695*	0.9500*	0.7000		0.02	0.9665*	0.9500*	0.7020
	0.03	0.9730*	0.9470*	0.7010		0.03	0.9660*	0.9470*	0.7160
	0.04	0.9660*	0.9460*	0.7150		0.04	0.9665*	0.9460*	0.7200
	0.05	0.9690*	0.9400*	0.7750		0.05	0.9585*	0.9400*	0.7800
	0.06	0.9720*	0.9340	0.8130		0.06	0.9585*	0.9340	0.8130
	0.07	0.9660*	0.9290	0.8590		0.07	0.9665*	0.9300	0.8640
	0.08	0.9615*	0.9240	0.8930		0.08	0.9670*	0.9240	0.8930
33	0.09	0.9685*	0.9160	0.9060	34	0.09	0.9680*	0.9170	0.9060
	0.10	0.9650*	0.8970	0.9130		0.10	0.9650*	0.8970	0.9140
	0.20	0.9590*	0.8150	0.9190		0.20	0.9680*	0.8220	0.9190
	0.30	0.9625*	0.7750	0.9240		0.30	0.9665*	0.7800	0.9240
	0.40	0.9670*	0.6340	0.9270		0.40	0.9670*	0.6540	0.9280
	0.50	0.9615*	0.6120	0.9330		0.50	0.9655*	0.6340	0.9330
	0.60	0.9645*	0.6520	0.9350		0.60	0.9635*	0.6210	0.9360
	0.70	0.9660*	0.3910	0.9650*		0.70	0.9670*	0.3990	0.9650*
	0.80	0.9705*	0.3060	0.9700*		0.80	0.9590*	0.3460	0.9700*
	0.90	0.9515*	0.1230	0.9730*		0.90	0.9665*	0.1310	0.9740*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9680*	0.9530*	0.6910		0.01	0.9680*	0.9530*	0.7110
	0.02	0.9625*	0.9500*	0.7210		0.02	0.9710*	0.9500*	0.7290
	0.03	0.9715*	0.9480*	0.7270		0.03	0.9655*	0.9480*	0.7390
	0.04	0.9665*	0.9460*	0.7230		0.04	0.9665*	0.9470*	0.7310
	0.05	0.9620*	0.9400*	0.7800		0.05	0.9620*	0.9410*	0.8090
	0.06	0.9655*	0.9340	0.8150		0.06	0.9665*	0.9350	0.8220
	0.07	0.9665*	0.9300	0.8640		0.07	0.9665*	0.9300	0.8650
	0.08	0.9680*	0.9240	0.8930		0.08	0.9725*	0.9240	0.8950
35	0.09	0.9695*	0.9180	0.9060	36	0.09	0.9605*	0.9190	0.9060
	0.10	0.9655*	0.8970	0.9140		0.10	0.9655*	0.8970	0.9140
	0.20	0.9605*	0.8260	0.9190		0.20	0.9610*	0.8340	0.9190
	0.30	0.9725*	0.7800	0.9250		0.30	0.9725*	0.7890	0.9250
	0.40	0.9670*	0.6600	0.9280		0.40	0.9680*	0.6660	0.9280
	0.50	0.9680*	0.6400	0.9330		0.50	0.9615*	0.6430	0.9340
	0.60	0.9590*	0.6290	0.9360		0.60	0.9675*	0.6340	0.9360
	0.70	0.9670*	0.4140	0.9660*		0.70	0.9670*	0.4380	0.9660*
	0.80	0.9655*	0.3470	0.9710*		0.80	0.9680*	0.3490	0.9720*
	0.90	0.9620*	0.1720	0.9770*		0.90	0.9610*	0.1750	0.9770*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9685*	0.9530*	0.8560		0.01	0.9690*	0.9530*	0.8590
	0.02	0.9695*	0.9500*	0.7340		0.02	0.9705*	0.9500*	0.7550
	0.03	0.9705*	0.9480*	0.7400		0.03	0.9650*	0.9480*	0.7720
	0.04	0.9665*	0.9470*	0.7400		0.04	0.9665*	0.9470*	0.7510
	0.05	0.9625*	0.9410*	0.8220		0.05	0.9665*	0.9410*	0.8340
	0.06	0.9570*	0.9350	0.8260		0.06	0.9615*	0.9350	0.8340
	0.07	0.9675*	0.9300	0.8710		0.07	0.9680*	0.9310	0.8770
	0.08	0.9635*	0.9250	0.8950		0.08	0.9610*	0.9270	0.8970
37	0.09	0.9650*	0.9200	0.9090	38	0.09	0.9700*	0.9200	0.9090
	0.10	0.9655*	0.9000	0.9140		0.10	0.9655*	0.9050	0.9140
	0.20	0.9650*	0.8390	0.9190		0.20	0.9655*	0.8450	0.9200
	0.30	0.9535*	0.7890	0.9260		0.30	0.9575*	0.7980	0.9260
	0.40	0.9680*	0.6790	0.9280		0.40	0.9685*	0.6910	0.9290
	0.50	0.9665*	0.6540	0.9340		0.50	0.9560*	0.6730	0.9340
	0.60	0.9655*	0.6400	0.9370		0.60	0.9710*	0.6600	0.9370
	0.70	0.9670*	0.4600	0.9680*		0.70	0.9675*	0.4720	0.9680*
	0.80	0.9725*	0.3500	0.9720*		0.80	0.9710*	0.3610	0.9740*
	0.90	0.9660*	0.1750	0.9780*		0.90	0.9670*	0.2160	0.9780*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9695	0.9530*	0.8640		0.01	0.9695*	0.9530*	0.8710
	0.02	0.9640	0.9510*	0.7750		0.02	0.9665*	0.9510*	0.8390
	0.03	0.9610	0.9480*	0.7840		0.03	0.9710*	0.9490*	0.8400
	0.04	0.9670	0.9470*	0.7930		0.04	0.9670*	0.9470*	0.8210
	0.05	0.9660	0.9410*	0.8450		0.05	0.9680*	0.9410*	0.8700
	0.06	0.9630	0.9350	0.8630		0.06	0.9660*	0.9350	0.8720
	0.07	0.9680	0.9310	0.8800		0.07	0.9680*	0.9310	0.8870
	0.08	0.9645	0.9270	0.9020		0.08	0.9655*	0.9270	0.9040
39	0.09	0.9700	0.9210	0.9100	40	0.09	0.9645*	0.9220	0.9100
	0.10	0.9655	0.9060	0.9150		0.10	0.9655*	0.9100	0.9160
	0.20	0.9710	0.8450	0.9200		0.20	0.9715*	0.8470	0.9220
	0.30	0.9705	0.7990	0.9260		0.30	0.9650*	0.8010	0.9270
	0.40	0.9685	0.6920	0.9290		0.40	0.9690*	0.6980	0.9320
	0.50	0.9655	0.6870	0.9340		0.50	0.9635*	0.6880	0.9350
	0.60	0.9640	0.6730	0.9380		0.60	0.9660*	0.6870	0.9380
	0.70	0.9680	0.4980	0.9700*		0.70	0.9685*	0.5140	0.9700*
	0.80	0.9655	0.3740	0.9740*		0.80	0.9655*	0.4120	0.9750*
	0.90	0.9450	0.2180	0.9800*		0.90	0.9675*	0.2300	0.9800*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

*จากตารางที่ 4.1.19 - 4.1.27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.80 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 -20 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.03
- ขนาดตัวอย่าง 21 -40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9855*	0.9860*	0.5660		0.01	0.9860*	0.9870*	0.5710
	0.02	0.9855*	0.9850*	0.6410		0.02	0.9860*	0.9850*	0.6730
	0.03	0.9850*	0.9850*	0.6900		0.03	0.9850*	0.9850*	0.7450
	0.04	0.9860*	0.9675	0.7550		0.04	0.9860*	0.9750	0.7600
	0.05	0.9850*	0.9300	0.7610		0.05	0.9855*	0.9665	0.7940
	0.06	0.9860*	0.8740	0.8450		0.06	0.9860*	0.9150	0.8660
	0.07	0.9850*	0.8970	0.8670		0.07	0.9850*	0.9250	0.8920
	0.08	0.9850*	0.8230	0.8890		0.08	0.9850*	0.8820	0.8940
5	0.09	0.9850*	0.7760	0.8950	6	0.09	0.9860*	0.7940	0.9000
	0.10	0.9860*	0.7560	0.9000		0.10	0.9860*	0.7600	0.9060
	0.20	0.9860*	0.6890	0.9020		0.20	0.9860*	0.7450	0.9020
	0.30	0.9850*	0.6490	0.9290		0.30	0.9850*	0.6730	0.9315
	0.40	0.9855*	0.5660	0.9355		0.40	0.9860*	0.5710	0.9360
	0.50	0.9850*	0.2430	0.9540		0.50	0.9850*	0.3560	0.9650
	0.60	0.9855*	0.2400	0.9420		0.60	0.9860*	0.2530	0.9610
	0.70	0.9850*	0.2280	0.9680		0.70	0.9855*	0.2280	0.9695
	0.80	0.9850*	0.0530	0.9860*		0.80	0.9850*	0.0870	0.9870*
	0.90	0.9850*	0.0100	0.9870*		0.90	0.9850*	0.0160	0.9870*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9870*	0.9870*	0.5840		0.01	0.9870*	0.9880*	0.6320
	0.02	0.9865*	0.9860*	0.7270		0.02	0.9865*	0.9880*	0.7330
	0.03	0.9865*	0.9870*	0.7790		0.03	0.9865*	0.9870*	0.7800
	0.04	0.9870*	0.9800	0.7680		0.04	0.9875*	0.9810	0.7790
	0.05	0.9865*	0.9680	0.8150		0.05	0.9865*	0.9710	0.8550
	0.06	0.9865*	0.9190	0.8860		0.06	0.9865*	0.9200	0.8910
	0.07	0.9865*	0.9360	0.9150		0.07	0.9870*	0.9550	0.9190
	0.08	0.9865*	0.8900	0.8940		0.08	0.9865*	0.9230	0.8970
7	0.09	0.9865*	0.8150	0.9000	8	0.09	0.9865*	0.8460	0.9010
	0.10	0.9865*	0.7810	0.9100		0.10	0.9870*	0.7890	0.9240
	0.20	0.9865*	0.7790	0.9030		0.20	0.9865*	0.7800	0.9040
	0.30	0.9850*	0.7270	0.9325		0.30	0.9850*	0.7460	0.9330
	0.40	0.9865*	0.5840	0.9380		0.40	0.9870*	0.6320	0.9410
	0.50	0.9865*	0.3870	0.9660		0.50	0.9865*	0.4060	0.9660
	0.60	0.9865*	0.2620	0.9660		0.60	0.9865*	0.2720	0.9670
	0.70	0.9865*	0.2400	0.9695		0.70	0.9865*	0.2440	0.9700
	0.80	0.9850*	0.0870	0.9870*		0.80	0.9850*	0.1020	0.9870*
	0.90	0.9850*	0.0290	0.9880*		0.90	0.9850*	0.0340	0.9880*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.20 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9870*	0.9880*	0.6500		0.01	0.9880*	0.9880*	0.6560
	0.02	0.9865*	0.9880*	0.7460		0.02	0.9865*	0.9880*	0.7530
	0.03	0.9865*	0.9870*	0.7800		0.03	0.9865*	0.9870*	0.7940
	0.04	0.9875*	0.9810	0.8050		0.04	0.9880*	0.9810	0.8290
	0.05	0.9865*	0.9720	0.8830		0.05	0.9870*	0.9720	0.8890
	0.06	0.9865*	0.9310	0.9130		0.06	0.9865*	0.9420	0.9240
	0.07	0.9870*	0.9680	0.9200		0.07	0.9875*	0.9680	0.9230
	0.08	0.9865*	0.9320	0.8990		0.08	0.9865*	0.9380	0.8990
9	0.09	0.9865*	0.8830	0.9030	10	0.09	0.9865*	0.8930	0.9030
	0.10	0.9870*	0.8050	0.9260		0.10	0.9870*	0.8400	0.9420
	0.20	0.9865*	0.7830	0.9040		0.20	0.9865*	0.7940	0.9040
	0.30	0.9855	0.7500	0.9335		0.30	0.9865*	0.7530	0.9340
	0.40	0.9870*	0.6500	0.9420		0.40	0.9870*	0.6560	0.9480
	0.50	0.9870*	0.4620	0.9665		0.50	0.9870*	0.4720	0.9665
	0.60	0.9865*	0.3000	0.9670		0.60	0.9865*	0.3180	0.9705
	0.70	0.9870*	0.2620	0.9705		0.70	0.9870*	0.2890	0.9715
	0.80	0.9850*	0.1080	0.9870*		0.80	0.9850*	0.1260	0.9870*
	0.90	0.9850*	0.0370	0.9880*		0.90	0.9850*	0.0390	0.9890*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9880*	0.9890*	0.6600		0.01	0.9880*	0.9890*	0.6750
	0.02	0.9870*	0.9880*	0.7600		0.02	0.9870*	0.9880*	0.7630
	0.03	0.9870*	0.9870*	0.8130		0.03	0.9870*	0.9870*	0.8200
	0.04	0.9885*	0.9820	0.8480		0.04	0.9885*	0.9830	0.8520
	0.05	0.9870*	0.9725	0.8900		0.05	0.9870*	0.9725	0.8940
	0.06	0.9865*	0.9610	0.9250		0.06	0.9870*	0.9660	0.9260
	0.07	0.9875*	0.9695	0.9240		0.07	0.9875*	0.9695	0.9260
	0.08	0.9870*	0.9540	0.9000		0.08	0.9870*	0.9670	0.9000
11	0.09	0.9865*	0.8950	0.9030	12	0.09	0.9865*	0.9380	0.9040
	0.10	0.9875*	0.8740	0.9420		0.10	0.9875*	0.8750	0.9430
	0.20	0.9865*	0.8130	0.9040		0.20	0.9865*	0.8200	0.9050
	0.30	0.9865*	0.7600	0.9340		0.30	0.9865*	0.7630	0.9345
	0.40	0.9875*	0.6660	0.9590		0.40	0.9875*	0.6800	0.9610
	0.50	0.9870*	0.4860	0.9670		0.50	0.9870*	0.5150	0.9670
	0.60	0.9865*	0.3450	0.9705		0.60	0.9865*	0.3480	0.9705
	0.70	0.9870*	0.3140	0.9735		0.70	0.9875*	0.3180	0.9770
	0.80	0.9850*	0.1430	0.9870*		0.80	0.9860*	0.1490	0.9870*
	0.90	0.9850*	0.0430	0.9890*		0.90	0.9860*	0.0440	0.9890*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9880*	0.9890*	0.6800		0.01	0.9885*	0.9890*	0.6820
	0.02	0.9870*	0.9880*	0.7750		0.02	0.9880*	0.9880*	0.7780
	0.03	0.9870*	0.9870*	0.8370		0.03	0.9870*	0.9880*	0.8400
	0.04	0.9885*	0.9810	0.8690		0.04	0.9885*	0.9810	0.8790
	0.05	0.9875*	0.9730	0.9050		0.05	0.9880*	0.9735	0.9190
	0.06	0.9870*	0.9665	0.9270		0.06	0.9870*	0.9670	0.9280
	0.07	0.9875*	0.9700	0.9285		0.07	0.9875*	0.9705	0.9295
	0.08	0.9875*	0.9650	0.9020		0.08	0.9875*	0.9660	0.9020
13	0.09	0.9865*	0.9410	0.9040	14	0.09	0.9865*	0.9420	0.9050
	0.10	0.9875*	0.8780	0.9430		0.10	0.9875*	0.8820	0.9450
	0.20	0.9865*	0.8370	0.9050		0.20	0.9865*	0.8400	0.9080
	0.30	0.9865*	0.7750	0.9350		0.30	0.9865*	0.7780	0.9360
	0.40	0.9875*	0.6820	0.9610		0.40	0.9875*	0.6820	0.9625
	0.50	0.9870*	0.5290	0.9675		0.50	0.9870*	0.5300	0.9680
	0.60	0.9870*	0.3610	0.9710		0.60	0.9870*	0.3620	0.9710
	0.70	0.9875*	0.3270	0.9790		0.70	0.9880*	0.3270	0.9790
	0.80	0.9860*	0.1490	0.9880*		0.80	0.9860*	0.1630	0.9880*
	0.90	0.9860*	0.0440	0.9900*		0.90	0.9860*	0.0560	0.9900*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9885*	0.9890*	0.6870		0.01	0.9885*	0.9890*	0.6900
	0.02	0.9880*	0.9880*	0.7800		0.02	0.9885*	0.9880*	0.7810
	0.03	0.9880*	0.9880*	0.8640		0.03	0.9880*	0.9880*	0.8650
	0.04	0.9885*	0.9820	0.8810		0.04	0.9885*	0.9830	0.8850
	0.05	0.9880*	0.9790	0.9225		0.05	0.9880*	0.9790	0.9265
	0.06	0.9875*	0.9715	0.9285		0.06	0.9875*	0.8890	0.9290
	0.07	0.9875*	0.9705	0.9300		0.07	0.9880*	0.9735	0.9310
	0.08	0.9875*	0.9665	0.9040		0.08	0.9875*	0.9705	0.9280
15	0.09	0.9870*	0.9480	0.9060	16	0.09	0.9870*	0.9665	0.9060
	0.10	0.9880*	0.8880	0.9460		0.10	0.9885*	0.9590	0.9020
	0.20	0.9865*	0.8640	0.9080		0.20	0.9870*	0.8650	0.9100
	0.30	0.9865*	0.7800	0.9360		0.30	0.9865*	0.7810	0.9360
	0.40	0.9875*	0.6880	0.9625		0.40	0.9880*	0.6960	0.9645
	0.50	0.9875*	0.5460	0.9690		0.50	0.9875*	0.5580	0.9690
	0.60	0.9875*	0.3750	0.9715		0.60	0.9875*	0.3770	0.9715
	0.70	0.9880*	0.3480	0.9790		0.70	0.9880*	0.3620	0.9800
	0.80	0.9860*	0.1740	0.9880*		0.80	0.9865*	0.1750	0.9880*
	0.90	0.9860*	0.0570	0.9900*		0.90	0.9865*	0.0580	0.9900*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9885*	0.9900*	0.7010		0.01	0.9885*	0.9900*	0.7140
	0.02	0.9885*	0.9880*	0.7830		0.02	0.9890*	0.9890*	0.7850
	0.03	0.9885*	0.9880*	0.8670		0.03	0.9885*	0.9880*	0.8700
	0.04	0.9890*	0.9830	0.8880		0.04	0.9890*	0.9830	0.8890
	0.05	0.9880*	0.9790	0.9270		0.05	0.9885*	0.9800	0.9275
	0.06	0.9880*	0.9000	0.9300		0.06	0.9880*	0.9060	0.9300
	0.07	0.9885*	0.9770	0.9310		0.07	0.9885*	0.9790	0.9310
	0.08	0.9880*	0.9705	0.9380		0.08	0.9880*	0.9710	0.9380
	0.09	0.9870*	0.9670	0.9080		0.09	0.9870*	0.9670	0.9100
	0.10	0.9885*	0.9610	0.9030		0.10	0.9885*	0.9610	0.9040
	0.20	0.9870*	0.8670	0.9110	18	0.20	0.9870*	0.8700	0.9120
17	0.30	0.9875*	0.7830	0.9365		0.30	0.9875*	0.7850	0.9370
	0.40	0.9880*	0.7010	0.9655		0.40	0.9880*	0.7140	0.9660
	0.50	0.9880*	0.5660	0.9695		0.50	0.9880*	0.5710	0.9695
	0.60	0.9875*	0.4000	0.9715		0.60	0.9875*	0.4000	0.9720
	0.70	0.9885*	0.3690	0.9800		0.70	0.9885*	0.3690	0.9810
	0.80	0.9865*	0.1800	0.9890*		0.80	0.9865*	0.2030	0.9890*
	0.90	0.9865*	0.0640	0.9900*		0.90	0.9870*	0.0650	0.9900*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9895*	0.9900*	0.7200		0.01	0.9895*	0.9900*	0.7260
	0.02	0.9890*	0.9890*	0.7890		0.02	0.9895*	0.9890*	0.7890
	0.03	0.9885*	0.9880*	0.8700		0.03	0.9885*	0.9880*	0.8700
	0.04	0.9890*	0.9840	0.8920		0.04	0.9895*	0.9840	0.9000
	0.05	0.9885*	0.9800	0.9280		0.05	0.9885*	0.9800	0.9285
	0.06	0.9880*	0.9790	0.9305		0.06	0.9880*	0.9790	0.9310
	0.07	0.9885*	0.9710	0.9315		0.07	0.9885*	0.9715	0.9320
	0.08	0.9880*	0.9675	0.9400		0.08	0.9885*	0.9680	0.9410
19	0.09	0.9875*	0.9625	0.9100	20	0.09	0.9875*	0.9625	0.9100
	0.10	0.9890*	0.9100	0.9040		0.10	0.9890*	0.9200	0.9040
	0.20	0.9875*	0.8700	0.9120		0.20	0.9875*	0.8710	0.9140
	0.30	0.9875*	0.7890	0.9375		0.30	0.9875*	0.7890	0.9375
	0.40	0.9885*	0.7140	0.9665		0.40	0.9885*	0.7210	0.9670
	0.50	0.9880*	0.5960	0.9695		0.50	0.9880*	0.5960	0.9700
	0.60	0.9875*	0.4210	0.9760		0.60	0.9875*	0.4210	0.9760
	0.70	0.9885*	0.3750	0.9810		0.70	0.9890*	0.3770	0.9810
	0.80	0.9865*	0.2170	0.9890*		0.80	0.9870*	0.2430	0.9890*
	0.90	0.9870*	0.0790	0.9910*		0.90	0.9870*	0.0800	0.9910*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9895*	0.9900*	0.7290		0.01	0.9895*	0.9900*	0.7290
	0.02	0.9895*	0.9890*	0.7980		0.02	0.9900*	0.9890*	0.7990
	0.03	0.9885*	0.9880*	0.8710		0.03	0.9890*	0.9880*	0.8710
	0.04	0.9895*	0.9870*	0.9060		0.04	0.9895*	0.9850*	0.9100
	0.05	0.9890*	0.9800	0.9285		0.05	0.9890*	0.9810	0.9285
	0.06	0.9880*	0.9800	0.9310		0.06	0.9880*	0.9800	0.9325
	0.07	0.9890*	0.9715	0.9320		0.07	0.9890*	0.9715	0.9325
	0.08	0.9885*	0.9690	0.9410		0.08	0.9885*	0.9690	0.9410
21	0.09	0.9875*	0.9645	0.9110	22	0.09	0.9880*	0.9655	0.9110
	0.10	0.9890*	0.9270	0.9040		0.10	0.9890*	0.9280	0.9050
	0.20	0.9875*	0.8710	0.9140		0.20	0.9880*	0.8720	0.9140
	0.30	0.9875*	0.7980	0.9380		0.30	0.9875*	0.7990	0.9390
	0.40	0.9885*	0.7230	0.9670		0.40	0.9890*	0.7250	0.9680
	0.50	0.9880*	0.5990	0.9705		0.50	0.9880*	0.5990	0.9730
	0.60	0.9875*	0.4300	0.9770		0.60	0.9875*	0.4470	0.9770
	0.70	0.9890*	0.4050	0.9810		0.70	0.9890*	0.4050	0.9810
	0.80	0.9870*	0.2440	0.9890*		0.80	0.9870*	0.2470	0.9900*
	0.90	0.9870*	0.0830	0.9910*		0.90	0.9870*	0.0830	0.9910*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9900*	0.9910*	0.7300		0.01	0.9900*	0.9910*	0.7340
	0.02	0.9900*	0.9890*	0.8010		0.02	0.9900*	0.9900*	0.8050
	0.03	0.9890*	0.9880*	0.8720		0.03	0.9895*	0.9880*	0.8730
	0.04	0.9895*	0.9850*	0.9190		0.04	0.9895*	0.9850*	0.9200
	0.05	0.9890*	0.9810	0.9295		0.05	0.9890*	0.9820	0.9300
	0.06	0.9885*	0.9810	0.9325		0.06	0.9885*	0.9810	0.9325
	0.07	0.9890*	0.9720	0.9330		0.07	0.9890*	0.9760	0.9335
	0.08	0.9885*	0.9695	0.9470		0.08	0.9890*	0.9695	0.9480
23	0.09	0.9880*	0.9660	0.9110	24	0.09	0.9880*	0.9665	0.9110
	0.10	0.9895*	0.9300	0.9050		0.10	0.9895*	0.9360	0.9080
	0.20	0.9880*	0.8730	0.9150		0.20	0.9880*	0.8770	0.9160
	0.30	0.9880*	0.8010	0.9390		0.30	0.9880*	0.8050	0.9395
	0.40	0.9890*	0.7300	0.9680		0.40	0.9890*	0.7330	0.9690
	0.50	0.9880*	0.6010	0.9740		0.50	0.9885*	0.6040	0.9740
	0.60	0.9880*	0.4550	0.9780		0.60	0.9880*	0.4770	0.9780
	0.70	0.9895*	0.4300	0.9820		0.70	0.9895*	0.4370	0.9820
	0.80	0.9870*	0.2500	0.9900*		0.80	0.9880*	0.2570	0.9900*
	0.90	0.9870*	0.0830	0.9920*		0.90	0.9875*	0.0870	0.9930*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9905*	0.9920*	0.7360		0.01	0.9905*	0.9920*	0.7390
	0.02	0.9900*	0.9900*	0.8070		0.02	0.9905*	0.9900*	0.8080
	0.03	0.9895*	0.9880*	0.8770		0.03	0.9895*	0.9880*	0.8770
	0.04	0.9900*	0.9850*	0.9215		0.04	0.9900*	0.9860*	0.9255
	0.05	0.9895*	0.9820	0.9300		0.05	0.9895*	0.9820	0.9310
	0.06	0.9885*	0.9810	0.9335		0.06	0.9885*	0.9810	0.9335
	0.07	0.9890*	0.9760	0.9340		0.07	0.9895*	0.9770	0.9340
	0.08	0.9890*	0.9695	0.9500		0.08	0.9890*	0.9700	0.9500
25	0.09	0.9880*	0.9670	0.9110	26	0.09	0.9885*	0.9670	0.9120
	0.10	0.9895*	0.9360	0.9080		0.10	0.9895*	0.9420	0.9100
	0.20	0.9880*	0.8790	0.9160		0.20	0.9880*	0.8790	0.9160
	0.30	0.9880*	0.8070	0.9395		0.30	0.9890*	0.8080	0.9420
	0.40	0.9890*	0.7340	0.9695		0.40	0.9895*	0.7360	0.9700
	0.50	0.9890*	0.6040	0.9740		0.50	0.9890*	0.6060	0.9740
	0.60	0.9880*	0.4860	0.9780		0.60	0.9880*	0.5080	0.9780
	0.70	0.9895*	0.4470	0.9820		0.70	0.9895*	0.4550	0.9820
	0.80	0.9880*	0.2630	0.9900*		0.80	0.9885*	0.2690	0.9900*
	0.90	0.9875*	0.0870	0.9930*		0.90	0.9875*	0.1020	0.9930*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9905*	0.9920*	0.7420		0.01	0.9905*	0.9920*	0.7460
	0.02	0.9905*	0.9900*	0.8150		0.02	0.9905*	0.9900*	0.8220
	0.03	0.9895*	0.9880*	0.8770		0.03	0.9895*	0.9880*	0.8790
	0.04	0.9900*	0.9870*	0.9260		0.04	0.9900*	0.9870*	0.9270
	0.05	0.9900*	0.9820	0.9315		0.05	0.9900*	0.9820	0.9320
	0.06	0.9890*	0.9810	0.9335		0.06	0.9890*	0.9820	0.9340
	0.07	0.9895*	0.9770	0.9345		0.07	0.9900*	0.9780	0.9345
	0.08	0.9890*	0.9705	0.9510		0.08	0.9890*	0.9730	0.9520
27	0.09	0.9885*	0.9680	0.9170	28	0.09	0.9890*	0.9680	0.9180
	0.10	0.9895*	0.9420	0.9110		0.10	0.9895*	0.9450	0.9120
	0.20	0.9890*	0.8800	0.9170		0.20	0.9890*	0.8860	0.9180
	0.30	0.9890*	0.8150	0.9420		0.30	0.9890*	0.8220	0.9450
	0.40	0.9895*	0.7390	0.9710		0.40	0.9895*	0.7420	0.9710
	0.50	0.9890*	0.6110	0.9750		0.50	0.9890*	0.6450	0.9750
	0.60	0.9880*	0.5320	0.9790		0.60	0.9885*	0.5400	0.9790
	0.70	0.9895*	0.4620	0.9840		0.70	0.9900*	0.4720	0.9840
	0.80	0.9885*	0.2720	0.9900*		0.80	0.9885*	0.2890	0.9900*
	0.90	0.9875*	0.1080	0.9930*		0.90	0.9875*	0.1090	0.9940*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.25 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9905*	0.9920*	0.7460		0.01	0.9905*	0.9920*	0.7610
	0.02	0.9905*	0.9900*	0.8260		0.02	0.9905*	0.9900*	0.8340
	0.03	0.9900*	0.9880*	0.8790		0.03	0.9905*	0.9880*	0.8800
	0.04	0.9900*	0.9870*	0.9280		0.04	0.9905*	0.9870*	0.9280
	0.05	0.9900*	0.9820	0.9330		0.05	0.9905*	0.9830	0.9330
	0.06	0.9895*	0.9820	0.9345		0.06	0.9895*	0.9820	0.9345
	0.07	0.9900*	0.9780	0.9345		0.07	0.9900*	0.9780	0.9350
	0.08	0.9890*	0.9740	0.9540		0.08	0.9895*	0.9740	0.9540
29	0.09	0.9890*	0.9690	0.9180	30	0.09	0.9890*	0.9695	0.9180
	0.10	0.9900*	0.9540	0.9120		0.10	0.9900*	0.9560	0.9140
	0.20	0.9895*	0.8870	0.9180		0.20	0.9900*	0.8890	0.9200
	0.30	0.9895*	0.8260	0.9540		0.30	0.9895*	0.8340	0.9560
	0.40	0.9895*	0.7460	0.9710		0.40	0.9895*	0.7460	0.9720
	0.50	0.9895*	0.6450	0.9750		0.50	0.9895*	0.6500	0.9760
	0.60	0.9900*	0.5480	0.9790		0.60	0.9900*	0.5520	0.9790
	0.70	0.9900*	0.4770	0.9840		0.70	0.9905*	0.5080	0.9840
	0.80	0.9890*	0.3000	0.9910*		0.80	0.9895*	0.3090	0.9910*
	0.90	0.9880*	0.1230	0.9950*		0.90	0.9880*	0.1260	0.9950*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9910*	0.9920*	0.7610		0.01	0.9910*	0.9920*	0.7710
	0.02	0.9910*	0.9900*	0.8350		0.02	0.9910*	0.9900*	0.8350
	0.03	0.9905*	0.9880*	0.8860		0.03	0.9905*	0.9880*	0.8870
	0.04	0.9905*	0.9870*	0.9290		0.04	0.9905*	0.9870*	0.9290
	0.05	0.9905*	0.9830	0.9330		0.05	0.9905*	0.9830	0.9330
	0.06	0.9895*	0.9820	0.9345		0.06	0.9900*	0.9840	0.9345
	0.07	0.9900*	0.9780	0.9355		0.07	0.9905*	0.9790	0.9360
	0.08	0.9895*	0.9740	0.9540		0.08	0.9895*	0.9740	0.9560
31	0.09	0.9890*	0.9700	0.9200	32	0.09	0.9895*	0.9710	0.9200
	0.10	0.9900*	0.9600	0.9140		0.10	0.9900*	0.9600	0.9140
	0.20	0.9900*	0.8900	0.9210		0.20	0.9900*	0.8900	0.9220
	0.30	0.9900*	0.8350	0.9600		0.30	0.9905*	0.8350	0.9600
	0.40	0.9895*	0.7610	0.9730		0.40	0.9905*	0.7610	0.9730
	0.50	0.9900*	0.6560	0.9760		0.50	0.9900*	0.6590	0.9760
	0.60	0.9900*	0.5580	0.9790		0.60	0.9905*	0.5790	0.9790
	0.70	0.9905*	0.5150	0.9840		0.70	0.9905*	0.5290	0.9840
	0.80	0.9895*	0.3090	0.9910*		0.80	0.9895*	0.3140	0.9910*
	0.90	0.9885*	0.1310	0.9950*		0.90	0.9885*	0.1430	0.9950*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.26 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9910*	0.9920*	0.7720		0.01	0.9915*	0.9920*	0.7730
	0.02	0.9910*	0.9900*	0.8450		0.02	0.9910*	0.9900*	0.8470
	0.03	0.9905*	0.9880*	0.8890		0.03	0.9910*	0.9890*	0.8900
	0.04	0.9905*	0.9870*	0.9300		0.04	0.9905*	0.9870*	0.9305
	0.05	0.9905*	0.9830	0.9330		0.05	0.9905*	0.9830	0.9335
	0.06	0.9900*	0.9840	0.9350		0.06	0.9900*	0.9840	0.9355
	0.07	0.9905*	0.9790	0.9360		0.07	0.9905*	0.9790	0.9360
	0.08	0.9895*	0.9750	0.9570		0.08	0.9900*	0.9750	0.9570
33	0.09	0.9900*	0.9710	0.9200	34	0.09	0.9905*	0.9710	0.9220
	0.10	0.9900*	0.9620	0.9150		0.10	0.9900*	0.9620	0.9160
	0.20	0.9900*	0.8910	0.9260		0.20	0.9900*	0.8940	0.9270
	0.30	0.9905*	0.8450	0.9620		0.30	0.9910*	0.8480	0.9620
	0.40	0.9910*	0.7710	0.9740		0.40	0.9915*	0.7720	0.9740
	0.50	0.9900*	0.6620	0.9770		0.50	0.9905*	0.6660	0.9770
	0.60	0.9905*	0.5840	0.9800		0.60	0.9905*	0.6110	0.9800
	0.70	0.9905*	0.5300	0.9840		0.70	0.9905*	0.5320	0.9840
	0.80	0.9895*	0.3410	0.9910*		0.80	0.9900*	0.3420	0.9920*
	0.90	0.9895*	0.1450	0.9950*		0.90	0.9895*	0.1450	0.9950*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9915*	0.9920*	0.7800		0.01	0.9915*	0.9920*	0.7800
	0.02	0.9915*	0.9900*	0.8480		0.02	0.9915*	0.9900*	0.8510
	0.03	0.9910*	0.9890*	0.8900		0.03	0.9910*	0.9890*	0.8910
	0.04	0.9905*	0.9870*	0.9305		0.04	0.9905*	0.9870*	0.9305
	0.05	0.9905*	0.9830	0.9340		0.05	0.9905*	0.9830	0.9340
	0.06	0.9900*	0.9840	0.9355		0.06	0.9905*	0.9840	0.9355
	0.07	0.9915*	0.9790	0.9360		0.07	0.9915*	0.9790	0.9360
	0.08	0.9900*	0.9750	0.9580		0.08	0.9900*	0.9760	0.9580
35	0.09	0.9905*	0.9720	0.9220	36	0.09	0.9910*	0.9730	0.9270
	0.10	0.9900*	0.9640	0.9160		0.10	0.9900*	0.9650	0.9160
	0.20	0.9905*	0.9000	0.9280		0.20	0.9905*	0.9010	0.9300
	0.30	0.9910*	0.8510	0.9640		0.30	0.9915*	0.8570	0.9650
	0.40	0.9915*	0.7730	0.9740		0.40	0.9920*	0.7800	0.9740
	0.50	0.9905*	0.6820	0.9770		0.50	0.9905*	0.6820	0.9810
	0.60	0.9905*	0.6110	0.9800		0.60	0.9905*	0.6110	0.9800
	0.70	0.9905*	0.5400	0.9840		0.70	0.9910*	0.5450	0.9840
	0.80	0.9900*	0.3560	0.9920*		0.80	0.9905*	0.3610	0.9920
	0.90	0.9895*	0.1520	0.9950*		0.90	0.9900*	0.1590	0.9950

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9915*	0.9920*	0.8350		0.01	0.9920*	0.9920*	0.8350
	0.02	0.9920*	0.9900*	0.8570		0.02	0.9920*	0.9900*	0.8590
	0.03	0.9910*	0.9890*	0.8940		0.03	0.9910*	0.9890*	0.9000
	0.04	0.9905*	0.9870*	0.9320		0.04	0.9910*	0.9880*	0.9330
	0.05	0.9910*	0.9830	0.9340		0.05	0.9910*	0.9830	0.9350
	0.06	0.9905*	0.9840	0.9355		0.06	0.9905*	0.9840	0.9360
	0.07	0.9915*	0.9790	0.9360		0.07	0.9915*	0.9800	0.9365
	0.08	0.9900*	0.9760	0.9590		0.08	0.9900*	0.9760	0.9600
37	0.09	0.9910*	0.9730	0.9270	38	0.09	0.9910*	0.9740	0.9280
	0.10	0.9905*	0.9650	0.9170		0.10	0.9910*	0.9660	0.9180
	0.20	0.9905*	0.9060	0.9380		0.20	0.9905*	0.9080	0.9400
	0.30	0.9915*	0.8590	0.9650		0.30	0.9920*	0.8620	0.9660
	0.40	0.9920*	0.7800	0.9810		0.40	0.9920*	0.8350	0.9810
	0.50	0.9910*	0.6820	0.9810		0.50	0.9910*	0.6830	0.9820
	0.60	0.9905*	0.6290	0.9840		0.60	0.9910*	0.6360	0.9840
	0.70	0.9915*	0.5480	0.9840		0.70	0.9920*	0.5520	0.9840
	0.80	0.9905*	0.3870	0.9920*		0.80	0.9910*	0.3870	0.9930*
	0.90	0.9900*	0.1630	0.9950*		0.90	0.9900*	0.1740	0.9960*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9920*	0.9930*	0.8390		0.01	0.9920*	0.9930*	0.8410
	0.02	0.9920*	0.9910*	0.8620		0.02	0.9925*	0.9910*	0.8630
	0.03	0.9915*	0.9890*	0.9010		0.03	0.9915*	0.9890*	0.9060
	0.04	0.9910*	0.9880*	0.9330		0.04	0.9910*	0.9880*	0.9330
	0.05	0.9915*	0.9830	0.9350		0.05	0.9920*	0.9830	0.9355
	0.06	0.9905*	0.9840	0.9360		0.06	0.9905*	0.9840	0.9360
	0.07	0.9915*	0.9800	0.9370		0.07	0.9915*	0.9800	0.9370
	0.08	0.9905*	0.9770	0.9600		0.08	0.9905*	0.9770	0.9600
39	0.09	0.9910*	0.9740	0.9280	40	0.09	0.9915*	0.9740	0.9280
	0.10	0.9910*	0.9670	0.9180		0.10	0.9910*	0.9670	0.9200
	0.20	0.9910*	0.9080	0.9410		0.20	0.9910*	0.9090	0.9460
	0.30	0.9920*	0.8650	0.9670		0.30	0.9920*	0.8690	0.9670
	0.40	0.9920*	0.8350	0.9820		0.40	0.9925*	0.8390	0.9830
	0.50	0.9910*	0.6880	0.9820		0.50	0.9910*	0.7000	0.9840
	0.60	0.9910*	0.6360	0.9840		0.60	0.9910*	0.6540	0.9840
	0.70	0.9920*	0.5790	0.9840		0.70	0.9920*	0.5830	0.9850
	0.80	0.9910*	0.3960	0.9930*		0.80	0.9920*	0.4060	0.9930*
	0.90	0.9900*	0.2200	0.9960*		0.90	0.9905*	0.2250	0.9960*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

*จากตารางที่ 4.1.28 - 4.1.36 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 11 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 - 15 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04
- ขนาดตัวอย่าง 16 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.28 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9300*	0.8850*	0.3350		0.01	0.9315*	0.8870*	0.3370
	0.02	0.9260*	0.8850*	0.3650		0.02	0.9260*	0.8860*	0.3810
	0.03	0.9290*	0.8860*	0.3520		0.03	0.9290*	0.8860*	0.3980
	0.04	0.9315*	0.8850*	0.3890		0.04	0.9320*	0.8850*	0.4000
	0.05	0.9320*	0.8700	0.3800		0.05	0.9325*	0.8740	0.4070
	0.06	0.9280*	0.7470	0.4250		0.06	0.9300*	0.7510	0.4880
	0.07	0.9270*	0.5610	0.3950		0.07	0.9315*	0.5770	0.3990
	0.08	0.9320*	0.4990	0.5230		0.08	0.9325*	0.4990	0.5510
5	0.09	0.9235*	0.3150	0.5450	6	0.09	0.9280*	0.3670	0.5600
	0.10	0.9240*	0.2090	0.5880		0.10	0.9320*	0.3040	0.6020
	0.20	0.9285*	0.2090	0.6730		0.20	0.9325*	0.2160	0.6960
	0.30	0.9315*	0.1770	0.7170		0.30	0.9330*	0.2160	0.7250
	0.40	0.9295*	0.1020	0.7600		0.40	0.9310*	0.1980	0.7750
	0.50	0.9290*	0.0950	0.7580		0.50	0.9330*	0.1230	0.7620
	0.60	0.9280*	0.0860	0.7700		0.60	0.9285*	0.0950	0.7700
	0.70	0.9310*	0.0620	0.7950		0.70	0.9325*	0.0690	0.8020
	0.80	0.9295*	0.0120	0.8030		0.80	0.9310*	0.0360	0.8120
	0.90	0.9320*	0.0090	0.8110		0.90	0.9330*	0.0140	0.8250
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9370*	0.8900*	0.3490		0.01	0.9380*	0.8900*	0.3550
	0.02	0.9290*	0.8860*	0.3970		0.02	0.9345*	0.8870*	0.4140
	0.03	0.9315*	0.8850*	0.4190		0.03	0.9320*	0.8880*	0.4220
	0.04	0.9335*	0.8850*	0.4110		0.04	0.9335*	0.8870*	0.4220
	0.05	0.9330*	0.8740	0.4440		0.05	0.9330*	0.8800	0.4830
	0.06	0.9310*	0.8570	0.5240		0.06	0.9345*	0.8600	0.5780
	0.07	0.9325*	0.8430	0.5320		0.07	0.9325*	0.8450	0.5890
	0.08	0.9335*	0.8130	0.5870		0.08	0.9345*	0.8210	0.6140
7	0.09	0.9320*	0.7910	0.5860	8	0.09	0.9335*	0.8100	0.6150
	0.10	0.9325*	0.7890	0.6040		0.10	0.9325*	0.7910	0.6200
	0.20	0.9325*	0.5390	0.7020		0.20	0.9340*	0.5390	0.7110
	0.30	0.9340*	0.4990	0.7450		0.30	0.9345*	0.4990	0.7540
	0.40	0.9330*	0.2270	0.7760		0.40	0.9335*	0.2410	0.7760
	0.50	0.9330*	0.2270	0.7700		0.50	0.9340*	0.2410	0.7990
	0.60	0.9365*	0.1050	0.7720		0.60	0.9365*	0.1110	0.7720
	0.70	0.9335*	0.0750	0.8160		0.70	0.9345*	0.0750	0.8200
	0.80	0.9315*	0.0360	0.8240		0.80	0.9325*	0.0470	0.8300
	0.90	0.9350*	0.0150	0.8390		0.90	0.9355*	0.0230	0.8660

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.29 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9385*	0.8920*	0.3610		0.01	0.9385*	0.8930*	0.4130
	0.02	0.9360*	0.8870*	0.4410		0.02	0.9360*	0.8880*	0.4570
	0.03	0.9340*	0.8880*	0.4700		0.03	0.9345*	0.8880*	0.4990
	0.04	0.9350*	0.8870*	0.4240		0.04	0.9350*	0.8870*	0.4380
	0.05	0.9340*	0.8800	0.5930		0.05	0.9340*	0.8800	0.6040
	0.06	0.9360*	0.8620	0.6110		0.06	0.9370*	0.8620	0.6230
	0.07	0.9350*	0.8500	0.6180		0.07	0.9350*	0.8500	0.6490
	0.08	0.9350*	0.8290	0.6260		0.08	0.9365*	0.8300	0.6510
9	0.09	0.9350*	0.8140	0.6270	10	0.09	0.9350*	0.8210	0.6500
	0.10	0.9335*	0.7930	0.6600		0.10	0.9345*	0.7940	0.6830
	0.20	0.9350*	0.5410	0.7410		0.20	0.9360*	0.5440	0.7520
	0.30	0.9355*	0.5390	0.7610		0.30	0.9365*	0.5390	0.7660
	0.40	0.9335*	0.2470	0.8100		0.40	0.9345*	0.2510	0.8120
	0.50	0.9350*	0.2470	0.8010		0.50	0.9355*	0.2510	0.8090
	0.60	0.9370*	0.1200	0.7730		0.60	0.9370*	0.2006	0.7760
	0.70	0.9350*	0.1005	0.8240		0.70	0.9350*	0.1080	0.8340
	0.80	0.9325*	0.0760	0.8460		0.80	0.9340*	0.0860	0.8670
	0.90	0.9370*	0.0240	0.8730		0.90	0.9380*	0.0280	0.8800
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9395*	0.8930*	0.4230		0.01	0.9395*	0.8950*	0.4240
	0.02	0.9365*	0.8880*	0.4650		0.02	0.9365*	0.8890*	0.4900
	0.03	0.9355*	0.8890*	0.5080		0.03	0.9355*	0.8900*	0.4940
	0.04	0.9355*	0.8890*	0.4190		0.04	0.9360*	0.8890*	0.4860
	0.05	0.9345*	0.8810	0.6260		0.05	0.9350*	0.8820	0.6320
	0.06	0.9380*	0.8620	0.6320		0.06	0.9380*	0.8620	0.6180
	0.07	0.9355*	0.8500	0.6520		0.07	0.9360*	0.8520	0.6310
	0.08	0.9365*	0.8360	0.6580		0.08	0.9370*	0.8370	0.6600
11	0.09	0.9355*	0.8220	0.6660	12	0.09	0.9370*	0.8240	0.6770
	0.10	0.9345*	0.7980	0.7120		0.10	0.9345*	0.8000	0.7180
	0.20	0.9365*	0.5640	0.7550		0.20	0.9375*	0.5670	0.7600
	0.30	0.9375*	0.5410	0.7670		0.30	0.9375*	0.5440	0.7860
	0.40	0.9355*	0.3450	0.8180		0.40	0.9355*	0.3560	0.8240
	0.50	0.9355*	0.2570	0.8150		0.50	0.9355*	0.3270	0.8210
	0.60	0.9370*	0.2570	0.7770		0.60	0.9370*	0.2980	0.7790
	0.70	0.9365*	0.1230	0.8860*		0.70	0.9375*	0.1560	0.8890*
	0.80	0.9350*	0.1020	0.8890*		0.80	0.9360*	0.1080	0.8890*
	0.90	0.9385*	0.0310	0.8900*		0.90	0.9390*	0.0530	0.8920*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.30 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9405*	0.8950*	0.4030		0.01	0.9405*	0.8970*	0.4460
	0.02	0.9365*	0.8890*	0.4970		0.02	0.9370*	0.8910*	0.5030
	0.03	0.9370*	0.8900*	0.5220		0.03	0.9370*	0.8900*	0.5280
	0.04	0.9360*	0.8890*	0.4650		0.04	0.9365*	0.8890*	0.5070
	0.05	0.9365*	0.8820	0.6480		0.05	0.9370*	0.8840	0.6540
	0.06	0.9380*	0.8630	0.6570		0.06	0.9395*	0.8630	0.6590
	0.07	0.9365*	0.8540	0.6600		0.07	0.9370*	0.8540	0.6630
	0.08	0.9375*	0.8400	0.6730		0.08	0.9385*	0.8490	0.6760
13	0.09	0.9370*	0.8310	0.6900	14	0.09	0.9375*	0.8320	0.7040
	0.10	0.9350*	0.8030	0.7230		0.10	0.9360*	0.8050	0.7260
	0.20	0.9380*	0.6100	0.7700		0.20	0.9380*	0.6140	0.7820
	0.30	0.9380*	0.5670	0.7940		0.30	0.9380*	0.6100	0.8000
	0.40	0.9375*	0.3590	0.8270		0.40	0.9375*	0.4250	0.8300
	0.50	0.9360*	0.3560	0.8240		0.50	0.9360*	0.3760	0.8270
	0.60	0.9375*	0.3120	0.7800		0.60	0.9375*	0.3150	0.7810
	0.70	0.9375*	0.2080	0.8930*		0.70	0.9380*	0.2190	0.8940*
	0.80	0.9360*	0.1200	0.8890*		0.80	0.9365*	0.2080	0.8900*
	0.90	0.9390*	0.0560	0.8920*		0.90	0.9395*	0.0580	0.8920*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9410*	0.8990*	0.4570		0.01	0.9410*	0.8990*	0.4640
	0.02	0.9380*	0.8920*	0.4820		0.02	0.9380*	0.8930*	0.5210
	0.03	0.9375*	0.8900*	0.5380		0.03	0.9375*	0.8910*	0.5850
	0.04	0.9365*	0.8900*	0.5570		0.04	0.9365*	0.8900*	0.6220
	0.05	0.9380*	0.8840	0.6610		0.05	0.9385*	0.8890*	0.6630
	0.06	0.9395*	0.8710	0.6650		0.06	0.9400*	0.8710	0.6720
	0.07	0.9375*	0.8550	0.6660		0.07	0.9375*	0.8670	0.6770
	0.08	0.9390*	0.8510	0.6810		0.08	0.9390*	0.8530	0.6900
15	0.09	0.9375*	0.8390	0.7080	16	0.09	0.9380*	0.8400	0.7120
	0.10	0.9365*	0.8190	0.7310		0.10	0.9370*	0.8210	0.7420
	0.20	0.9385*	0.6160	0.7860		0.20	0.9390*	0.6200	0.7860
	0.30	0.9385*	0.6160	0.8130		0.30	0.9385*	0.6200	0.8190
	0.40	0.9385*	0.4280	0.8300		0.40	0.9385*	0.4290	0.8350
	0.50	0.9375*	0.4280	0.8270		0.50	0.9380*	0.4280	0.8320
	0.60	0.9380*	0.3220	0.7810		0.60	0.9380*	0.3270	0.7820
	0.70	0.9385*	0.2300	0.8950*		0.70	0.9390*	0.2390	0.8960*
	0.80	0.9365*	0.2140	0.8900*		0.80	0.9365*	0.2170	0.8900*
	0.90	0.9400*	0.0760	0.8940*		0.90	0.9410*	0.0770	0.8940*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9410*	0.8990*	0.5050		0.01	0.9410*	0.8990*	0.5420
	0.02	0.9385*	0.8930*	0.5000		0.02	0.9390*	0.8930*	0.4760
	0.03	0.9380*	0.8920*	0.5920		0.03	0.9380*	0.8920*	0.5680
	0.04	0.9370*	0.8910*	0.6330		0.04	0.9370*	0.8920*	0.6510
	0.05	0.9385*	0.8900*	0.6640		0.05	0.9385*	0.8910*	0.6680
	0.06	0.9400*	0.8710	0.6800		0.06	0.9400*	0.8750	0.6920
	0.07	0.9375*	0.8680	0.6840		0.07	0.9385*	0.8690	0.7020
	0.08	0.9390*	0.8540	0.7100		0.08	0.9400*	0.8570	0.7290
17	0.09	0.9380*	0.8410	0.7150	18	0.09	0.9385*	0.8430	0.7260
	0.10	0.9375*	0.8250	0.7470		0.10	0.9375*	0.8300	0.7520
	0.20	0.9395*	0.6330	0.7940		0.20	0.9395*	0.6540	0.7960
	0.30	0.9385*	0.6330	0.8210		0.30	0.9395*	0.6540	0.8210
	0.40	0.9390*	0.4560	0.8370		0.40	0.9390*	0.4760	0.8400
	0.50	0.9390*	0.4290	0.8340		0.50	0.9390*	0.4760	0.8370
	0.60	0.9395*	0.3270	0.7830		0.60	0.9400*	0.3660	0.7830
	0.70	0.9395*	0.2660	0.8970*		0.70	0.9395*	0.2800	0.8990*
	0.80	0.9370*	0.2250	0.8920*		0.80	0.9370*	0.2300	0.8940*
	0.90	0.9415*	0.1440	0.8950*		0.90	0.9415*	0.1450	0.9000*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9415*	0.9000*	0.5510		0.01	0.9425*	0.9000*	0.5560
	0.02	0.9400*	0.8940*	0.5450		0.02	0.9405*	0.8940*	0.5630
	0.03	0.9390*	0.8930*	0.5370		0.03	0.9390*	0.8940*	0.6480
	0.04	0.9375*	0.8920*	0.6660		0.04	0.9385*	0.8930*	0.6660
	0.05	0.9395*	0.8920*	0.6680		0.05	0.9395*	0.8920*	0.6750
	0.06	0.9400*	0.8750	0.7050		0.06	0.9400*	0.8760	0.7060
	0.07	0.9385*	0.8740	0.7070		0.07	0.9390*	0.8740	0.7240
	0.08	0.9400*	0.8570	0.7330		0.08	0.9405*	0.8580	0.7490
19	0.09	0.9385*	0.8430	0.7330	20	0.09	0.9390*	0.8480	0.7490
	0.10	0.9380*	0.8320	0.7610		0.10	0.9380*	0.8330	0.7640
	0.20	0.9405*	0.6680	0.8000		0.20	0.9405*	0.6880	0.8110
	0.30	0.9400*	0.6570	0.8220		0.30	0.9410*	0.6580	0.8250
	0.40	0.9390*	0.4850	0.8410		0.40	0.9395*	0.4930	0.8450
	0.50	0.9400*	0.4850	0.8380		0.50	0.9405*	0.4930	0.8420
	0.60	0.9400*	0.3670	0.7830		0.60	0.9400*	0.3760	0.7830
	0.70	0.9395*	0.3150	0.8990*		0.70	0.9400*	0.3420	0.9000*
	0.80	0.9380*	0.2390	0.8950*		0.80	0.9385*	0.2660	0.8990*
	0.90	0.9420*	0.1570	0.9000*		0.90	0.9420*	0.1770	0.9010*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9430*	0.9020*	0.5590		0.01	0.9435*	0.9020*	0.5650
	0.02	0.9405*	0.8960*	0.5690		0.02	0.9405*	0.8960*	0.5690
	0.03	0.9400*	0.8950*	0.6530		0.03	0.9400*	0.8960*	0.6790
	0.04	0.9390*	0.8940*	0.6790		0.04	0.9390*	0.8950*	0.6900
	0.05	0.9400*	0.8930*	0.6440		0.05	0.9400*	0.8950*	0.6890
	0.06	0.9405*	0.8760	0.7110		0.06	0.9405*	0.8770	0.7400
	0.07	0.9395*	0.8740	0.7410		0.07	0.9395*	0.8740	0.7460
	0.08	0.9410*	0.8640	0.7530		0.08	0.9410*	0.8650	0.7560
21	0.09	0.9390*	0.8490	0.7500	22	0.09	0.9395*	0.8610	0.7570
	0.10	0.9385*	0.8370	0.7820		0.10	0.9390*	0.8400	0.7870
	0.20	0.9410*	0.6940	0.8140		0.20	0.9410*	0.7170	0.8150
	0.30	0.9420*	0.6680	0.8350		0.30	0.9430*	0.6880	0.8410
	0.40	0.9405*	0.5120	0.8460		0.40	0.9410*	0.5370	0.8320
	0.50	0.9410*	0.5120	0.8430		0.50	0.9410*	0.5370	0.8290
	0.60	0.9400*	0.3980	0.7840		0.60	0.9405*	0.4230	0.7840
	0.70	0.9400*	0.3440	0.9000*		0.70	0.9405*	0.3660	0.9000*
	0.80	0.9390*	0.2800	0.8990*		0.80	0.9390*	0.2850	0.8990*
	0.90	0.9420*	0.1980	0.9030*		0.90	0.9425*	0.2140	0.9030*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9435*	0.9030*	0.5730		0.01	0.9440*	0.9050*	0.5770
	0.02	0.9410*	0.8970*	0.5500		0.02	0.9410*	0.9000*	0.6540
	0.03	0.9400*	0.8960*	0.6830		0.03	0.9405*	0.8970*	0.6970
	0.04	0.9395*	0.8960*	0.6990		0.04	0.9395*	0.8960*	0.7100
	0.05	0.9400*	0.8950*	0.6940		0.05	0.9410*	0.8950*	0.7120
	0.06	0.9405*	0.8780	0.7190		0.06	0.9410*	0.8790	0.7440
	0.07	0.9405*	0.8740	0.7520		0.07	0.9405*	0.8740	0.7540
	0.08	0.9415*	0.8650	0.7570		0.08	0.9415*	0.8700	0.7650
23	0.09	0.9400*	0.8630	0.7660	24	0.09	0.9405*	0.8650	0.7670
	0.10	0.9395*	0.8530	0.7920		0.10	0.9400*	0.8600	0.8030
	0.20	0.9410*	0.7420	0.8200		0.20	0.9415*	0.7470	0.8210
	0.30	0.9430*	0.6940	0.8410		0.30	0.9430*	0.7170	0.8440
	0.40	0.9410*	0.5610	0.8490		0.40	0.9410*	0.5770	0.8490
	0.50	0.9415*	0.5610	0.8460		0.50	0.9420*	0.5770	0.8460
	0.60	0.9405*	0.4280	0.7860		0.60	0.9405*	0.4380	0.7860
	0.70	0.9410*	0.3670	0.9000*		0.70	0.9415*	0.3980	0.9000*
	0.80	0.9395*	0.3360	0.9000*		0.80	0.9395*	0.3420	0.9010*
	0.90	0.9425*	0.2170	0.9030*		0.90	0.9435*	0.2250	0.9040*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9445*	0.9060*	0.5910		0.01	0.9450*	0.9080*	0.6000
	0.02	0.9410*	0.9000*	0.6330		0.02	0.9410*	0.9000*	0.6790
	0.03	0.9405*	0.8990*	0.7000		0.03	0.9410*	0.9000*	0.7190
	0.04	0.9395*	0.8970*	0.7210		0.04	0.9400*	0.8990*	0.7450
	0.05	0.9410*	0.8960*	0.7120		0.05	0.9410*	0.8970*	0.7400
	0.06	0.9410*	0.8800	0.7540		0.06	0.9430*	0.8800	0.7650
	0.07	0.9410*	0.8760	0.7640		0.07	0.9410*	0.8760	0.7700
	0.08	0.9415*	0.8730	0.7770		0.08	0.9415*	0.8740	0.7820
25	0.09	0.9405*	0.8650	0.7870	26	0.09	0.9415*	0.8670	0.7930
	0.10	0.9400*	0.8600	0.8040		0.10	0.9405*	0.8630	0.8120
	0.20	0.9420*	0.7510	0.8070		0.20	0.9420*	0.7580	0.8260
	0.30	0.9430*	0.7420	0.8440		0.30	0.9430*	0.7580	0.8450
	0.40	0.9420*	0.6000	0.8500		0.40	0.9420*	0.6260	0.8520
	0.50	0.9420*	0.6000	0.8470		0.50	0.9425*	0.6260	0.8490
	0.60	0.9405*	0.4550	0.7890		0.60	0.9410*	0.5680	0.7920
	0.70	0.9415*	0.4380	0.9000*		0.70	0.9415*	0.4760	0.9000*
	0.80	0.9405*	0.3440	0.9020*		0.80	0.9410*	0.4310	0.9020*
	0.90	0.9435*	0.3360	0.9040*		0.90	0.9440*	0.4310	0.9050*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9460*	0.9090*	0.6150		0.01	0.9460*	0.9120*	0.6200
	0.02	0.9415*	0.9010*	0.6650		0.02	0.9415*	0.9010*	0.6460
	0.03	0.9415*	0.9000*	0.6980		0.03	0.9420*	0.9000*	0.7400
	0.04	0.9400*	0.8990*	0.7530		0.04	0.9410*	0.9000*	0.7610
	0.05	0.9415*	0.8970*	0.7650		0.05	0.9415*	0.8990*	0.7660
	0.06	0.9430*	0.8820	0.7740		0.06	0.9435*	0.8830	0.7790
	0.07	0.9410*	0.8760	0.7800		0.07	0.9415*	0.8820	0.7950
	0.08	0.9415*	0.8760	0.7930		0.08	0.9415*	0.8760	0.8050
27	0.09	0.9420*	0.8700	0.8010	28	0.09	0.9425*	0.8720	0.8170
	0.10	0.9405*	0.8660	0.8180		0.10	0.9410*	0.8690	0.8240
	0.20	0.9425*	0.7650	0.8310		0.20	0.9425*	0.7800	0.8350
	0.30	0.9435*	0.7650	0.8500		0.30	0.9440*	0.7650	0.8510
	0.40	0.9420*	0.6730	0.8530		0.40	0.9430*	0.6870	0.8570
	0.50	0.9425*	0.6730	0.8500		0.50	0.9425*	0.6870	0.8540
	0.60	0.9415*	0.5800	0.7950		0.60	0.9420*	0.5850	0.7950
	0.70	0.9415*	0.5680	0.9000*		0.70	0.9420*	0.5800	0.9010*
	0.80	0.9410*	0.4630	0.9020*		0.80	0.9415*	0.4780	0.9030*
	0.90	0.9445*	0.4630	0.9050*		0.90	0.9445*	0.4780	0.9060*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.34 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9460*	0.9140*	0.7180		0.01	0.9460*	0.9190*	0.7270
	0.02	0.9420*	0.9030*	0.7190		0.02	0.9420*	0.9060*	0.7190
	0.03	0.9420*	0.9020*	0.7460		0.03	0.9425*	0.9050*	0.7250
	0.04	0.9415*	0.9010*	0.7610		0.04	0.9415*	0.9030*	0.7720
	0.05	0.9420*	0.8990*	0.7680		0.05	0.9420*	0.9010*	0.7680
	0.06	0.9435*	0.8840	0.7830		0.06	0.9435*	0.8840	0.7830
	0.07	0.9415*	0.8840	0.8020		0.07	0.9425*	0.8820	0.8020
	0.08	0.9420*	0.8770	0.8070		0.08	0.9425*	0.8770	0.8090
29	0.09	0.9425*	0.8750	0.8180	30	0.09	0.9425*	0.8750	0.8190
	0.10	0.9415*	0.8720	0.8260		0.10	0.9420*	0.8740	0.8270
	0.20	0.9430*	0.8690	0.8360		0.20	0.9430*	0.8690	0.8370
	0.30	0.9445*	0.7850	0.8510		0.30	0.9445*	0.7890	0.8510
	0.40	0.9430*	0.7850	0.8600		0.40	0.9430*	0.7860	0.8610
	0.50	0.9435*	0.7810	0.8570		0.50	0.9440*	0.7830	0.8580
	0.60	0.9425*	0.7040	0.7970		0.60	0.9425*	0.7130	0.7990
	0.70	0.9420*	0.7040	0.9020*		0.70	0.9430*	0.7200	0.9020*
	0.80	0.9415*	0.5840	0.9030*		0.80	0.9415*	0.5680	0.9030*
	0.90	0.9450*	0.5720	0.9060*		0.90	0.9450*	0.5900	0.9080*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9465*	0.9200*	0.7340		0.01	0.9465*	0.9230*	0.7390
	0.02	0.9425*	0.9090*	0.6950		0.02	0.9435*	0.9100*	0.7660
	0.03	0.9425*	0.9080*	0.7590		0.03	0.9425*	0.9110*	0.7680
	0.04	0.9420*	0.9050*	0.7880		0.04	0.9420*	0.9070*	0.7920
	0.05	0.9420*	0.9040*	0.7900		0.05	0.9430*	0.9050*	0.7900
	0.06	0.9435*	0.8840	0.7520		0.06	0.9435*	0.8840	0.8100
	0.07	0.9430*	0.8820	0.8110		0.07	0.9430*	0.8830	0.8130
	0.08	0.9425*	0.8770	0.8320		0.08	0.9430*	0.8780	0.8380
31	0.09	0.9425*	0.8760	0.8320	32	0.09	0.9430*	0.8760	0.8320
	0.10	0.9425*	0.8740	0.8370		0.10	0.9425*	0.8750	0.8370
	0.20	0.9435*	0.8690	0.8450		0.20	0.9445*	0.8700	0.8460
	0.30	0.9445*	0.7900	0.8560		0.30	0.9445*	0.7910	0.8570
	0.40	0.9435*	0.7860	0.8640		0.40	0.9440*	0.7870	0.8660
	0.50	0.9445*	0.7830	0.8610		0.50	0.9445*	0.7860	0.8630
	0.60	0.9425*	0.7220	0.8030		0.60	0.9435*	0.7460	0.8070
	0.70	0.9435*	0.7240	0.9020*		0.70	0.9440*	0.7250	0.9020*
	0.80	0.9425*	0.5890	0.9040*		0.80	0.9430*	0.5920	0.9040*
	0.90	0.9455*	0.5770	0.9080*		0.90	0.9455*	0.5860	0.9100*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.35 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9470*	0.9250*	0.7410		0.01	0.9470*	0.9300*	0.7480
	0.02	0.9435*	0.9140*	0.7660		0.02	0.9440*	0.9160*	0.7700
	0.03	0.9430*	0.9170*	0.7740		0.03	0.9430*	0.9180*	0.7760
	0.04	0.9435*	0.9100*	0.7940		0.04	0.9435*	0.9120*	0.7980
	0.05	0.9440*	0.9090*	0.7950		0.05	0.9440*	0.9100*	0.7950
	0.06	0.9440*	0.8840	0.8110		0.06	0.9440*	0.8840	0.8140
	0.07	0.9435*	0.8830	0.8190		0.07	0.9435*	0.8830	0.8220
	0.08	0.9430*	0.8790	0.8380		0.08	0.9445*	0.8790	0.8430
33	0.09	0.9430*	0.8780	0.8320	34	0.09	0.9430*	0.8780	0.8320
	0.10	0.9430*	0.8750	0.8390		0.10	0.9430*	0.8770	0.8480
	0.20	0.9445*	0.8760	0.8470		0.20	0.9445*	0.8760	0.8500
	0.30	0.9450*	0.7940	0.8590		0.30	0.9450*	0.7950	0.8590
	0.40	0.9440*	0.7880	0.8700		0.40	0.9445*	0.7990	0.8700
	0.50	0.9450*	0.7910	0.8670		0.50	0.9455*	0.7910	0.8670
	0.60	0.9435*	0.7460	0.8090		0.60	0.9440*	0.7800	0.8110
	0.70	0.9440*	0.7330	0.9030*		0.70	0.9445*	0.7460	0.9030*
	0.80	0.9435*	0.6010	0.9050*		0.80	0.9435*	0.6230	0.9050*
	0.90	0.9460*	0.5920	0.9100*		0.90	0.9460*	0.6010	0.9100*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9475*	0.9330*	0.7560		0.01	0.9480*	0.9400*	0.7580
	0.02	0.9445*	0.9190*	0.7710		0.02	0.9450*	0.9200*	0.7710
	0.03	0.9435*	0.9210*	0.7860		0.03	0.9440*	0.9230*	0.7920
	0.04	0.9440*	0.9160*	0.7980		0.04	0.9440*	0.9200*	0.8060
	0.05	0.9440*	0.9130*	0.8000		0.05	0.9440*	0.9160*	0.8050
	0.06	0.9440*	0.8840	0.8220		0.06	0.9445*	0.8840	0.8280
	0.07	0.9435*	0.8840	0.8300		0.07	0.9440*	0.8840	0.8320
	0.08	0.9460*	0.8790	0.8440		0.08	0.9460*	0.8800	0.8450
35	0.09	0.9430*	0.8780	0.8430	36	0.09	0.9440*	0.8800	0.8470
	0.10	0.9430*	0.8770	0.8510		0.10	0.9435*	0.8780	0.8560
	0.20	0.9445*	0.8780	0.8520		0.20	0.9455*	0.8780	0.8530
	0.30	0.9450*	0.8100	0.8630		0.30	0.9455*	0.8150	0.8650
	0.40	0.9445*	0.8030	0.8700		0.40	0.9445*	0.8090	0.8700
	0.50	0.9455*	0.7910	0.8670		0.50	0.9460*	0.8030	0.8670
	0.60	0.9445*	0.7880	0.8110		0.60	0.9445*	0.7900	0.8120
	0.70	0.9445*	0.7550	0.9040*		0.70	0.9445*	0.7680	0.9040*
	0.80	0.9440*	0.6460	0.9080*		0.80	0.9445*	0.6550	0.9080*
	0.90	0.9465*	0.6110	0.9110*		0.90	0.9470*	0.6200	0.9110*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.36 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9490*	0.9420*	0.7670		0.01	0.9490*	0.9420*	0.7670
	0.02	0.9450*	0.9240*	0.7760		0.02	0.9450*	0.9300*	0.7800
	0.03	0.9445*	0.9250*	0.8140		0.03	0.9450*	0.9300*	0.8140
	0.04	0.9445*	0.9220*	0.8150		0.04	0.9450*	0.9250*	0.8190
	0.05	0.9445*	0.9240*	0.8070		0.05	0.9445*	0.9280*	0.7930
	0.06	0.9455*	0.8840	0.8320		0.06	0.9455*	0.8840	0.8430
	0.07	0.9440*	0.8840	0.8350		0.07	0.9445*	0.8840	0.8450
	0.08	0.9470*	0.8810	0.8470		0.08	0.9470*	0.8820	0.8520
37	0.09	0.9440*	0.8810	0.8470	38	0.09	0.9445*	0.8830	0.8510
	0.10	0.9440*	0.8780	0.8590		0.10	0.9445*	0.8800	0.8600
	0.20	0.9455*	0.8820	0.8530		0.20	0.9455*	0.8820	0.8550
	0.30	0.9460*	0.8200	0.8680		0.30	0.9465*	0.8300	0.8690
	0.40	0.9450*	0.8100	0.8710		0.40	0.9450*	0.8230	0.8750
	0.50	0.9465*	0.8050	0.8680		0.50	0.9465*	0.8140	0.8720
	0.60	0.9450*	0.7910	0.8140		0.60	0.9455*	0.7950	0.8140
	0.70	0.9445*	0.7790	0.9040*		0.70	0.9455*	0.7930	0.9040*
	0.80	0.9445*	0.6690	0.9080*		0.80	0.9450*	0.6780	0.9100*
	0.90	0.9470*	0.6240	0.9140*		0.90	0.9475*	0.6300	0.9180*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9490*	0.9560*	0.7770		0.01	0.9495*	0.9570*	0.7860
	0.02	0.9450*	0.9350*	0.7800		0.02	0.9450*	0.9400*	0.7950
	0.03	0.9450*	0.9360*	0.8240		0.03	0.9450*	0.9390*	0.8260
	0.04	0.9450*	0.9300*	0.8270		0.04	0.9455*	0.9320*	0.8320
	0.05	0.9455*	0.9300*	0.8040		0.05	0.9455*	0.9350*	0.8160
	0.06	0.9455*	0.8840	0.8440		0.06	0.9460*	0.8840	0.8440
	0.07	0.9460*	0.8840	0.8460		0.07	0.9465*	0.8840	0.8510
	0.08	0.9470*	0.8830	0.8530		0.08	0.9475*	0.8830	0.8530
39	0.09	0.9450*	0.8830	0.8550	40	0.09	0.9450*	0.8830	0.8570
	0.10	0.9455*	0.8830	0.8610		0.10	0.9460*	0.8820	0.8650
	0.20	0.9460*	0.8820	0.8560		0.20	0.9465*	0.8840	0.8480
	0.30	0.9465*	0.8340	0.8690		0.30	0.9465*	0.8340	0.8700
	0.40	0.9450*	0.8300	0.8750		0.40	0.9455*	0.8330	0.8740
	0.50	0.9465*	0.8200	0.8720		0.50	0.9475*	0.8220	0.8710
	0.60	0.9460*	0.8020	0.8150		0.60	0.9460*	0.8080	0.8150
	0.70	0.9455*	0.8000	0.9040*		0.70	0.9455*	0.8010	0.9040*
	0.80	0.9455*	0.6890	0.9130*		0.80	0.9455*	0.6890	0.9130*
	0.90	0.9475*	0.6450	0.9180*		0.90	0.9480*	0.6690	0.9200*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

*จากตารางที่ 4.1.37 - 4.1.45 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 11 - 17 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.80 - 0.90
- ขนาดตัวอย่าง 18 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 – 15 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04
- ขนาดตัวอย่าง 16 – 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.37 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9535*	0.9470*	0.3150		0.01	0.9605*	0.9480*	0.3330
	0.02	0.9565*	0.9430*	0.3220		0.02	0.9570*	0.9450*	0.3560
	0.03	0.9550*	0.9420*	0.3780		0.03	0.9565*	0.9420*	0.3990
	0.04	0.9570*	0.9400*	0.5560		0.04	0.9585*	0.9400*	0.5850
	0.05	0.9560*	0.9210	0.6680		0.05	0.9590*	0.9300	0.6850
	0.06	0.9550*	0.9160	0.6830		0.06	0.9555*	0.9160	0.6940
	0.07	0.9565*	0.9020	0.7240		0.07	0.9580*	0.9110	0.7590
	0.08	0.9555*	0.8880	0.7710		0.08	0.9585*	0.8960	0.7910
5	0.09	0.9540*	0.7740	0.7850	6	0.09	0.9555*	0.7860	0.8020
	0.10	0.9565*	0.6550	0.8020		0.10	0.9580*	0.7610	0.8390
	0.20	0.9530*	0.4750	0.8490		0.20	0.9590*	0.4790	0.8660
	0.30	0.9545*	0.2000	0.8750		0.30	0.9605*	0.2690	0.8830
	0.40	0.9570*	0.1880	0.8940		0.40	0.9585*	0.2160	0.9040
	0.50	0.9550*	0.1240	0.9080		0.50	0.9580*	0.1820	0.9100
	0.60	0.9550*	0.0760	0.9140		0.60	0.9590*	0.0790	0.9140
	0.70	0.9555*	0.0570	0.9170		0.70	0.9570*	0.0680	0.9190
	0.80	0.9570*	0.0290	0.9200		0.80	0.9570*	0.0320	0.9240
	0.90	0.9615*	0.0180	0.9300		0.90	0.9615*	0.0187	0.9320
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9615*	0.9480*	0.3410		0.01	0.9615*	0.9480*	0.3450
	0.02	0.9575*	0.9460*	0.3900		0.02	0.9590*	0.9470*	0.3860
	0.03	0.9610*	0.9420*	0.4070		0.03	0.9625*	0.9420*	0.4110
	0.04	0.9605*	0.9410*	0.5960		0.04	0.9605*	0.9420*	0.6090
	0.05	0.9615*	0.9310	0.6930		0.05	0.9620*	0.9320	0.7080
	0.06	0.9570*	0.9210	0.7180		0.06	0.9570*	0.9220	0.7230
	0.07	0.9595*	0.9120	0.7890		0.07	0.9605*	0.9120	0.7940
	0.08	0.9595*	0.9040	0.8140		0.08	0.9605*	0.9040	0.8240
7	0.09	0.9560*	0.8870	0.8130	8	0.09	0.9585*	0.8880	0.8380
	0.10	0.9580*	0.7740	0.8420		0.10	0.9595*	0.7920	0.8580
	0.20	0.9595*	0.4990	0.8790		0.20	0.9615*	0.5370	0.8810
	0.30	0.9610*	0.2980	0.8910		0.30	0.9615*	0.3020	0.9000
	0.40	0.9605*	0.2300	0.9080		0.40	0.9605*	0.2480	0.9160
	0.50	0.9590*	0.1970	0.9170		0.50	0.9595*	0.2060	0.9200
	0.60	0.9600*	0.0950	0.9180		0.60	0.9605*	0.0970	0.9210
	0.70	0.9600*	0.0750	0.9220		0.70	0.9625*	0.0800	0.9220
	0.80	0.9590*	0.0340	0.9270		0.80	0.9595*	0.0350	0.9290
	0.90	0.9625*	0.0210	0.9350		0.90	0.9630*	0.0210	0.9360

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.38 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9620*	0.9480*	0.3480		0.01	0.9620*	0.9480*	0.3590
	0.02	0.9595*	0.9470*	0.3990		0.02	0.9600*	0.9470*	0.4250
	0.03	0.9625*	0.9440*	0.4290		0.03	0.9630*	0.9450*	0.4950
	0.04	0.9610*	0.9420*	0.6130		0.04	0.9620*	0.9420*	0.6260
	0.05	0.9620*	0.9320	0.7090		0.05	0.9630*	0.9340	0.7100
	0.06	0.9580*	0.9260	0.7260		0.06	0.9600*	0.9270	0.7330
	0.07	0.9605*	0.9130	0.8000		0.07	0.9610*	0.9160	0.8010
	0.08	0.9615*	0.9080	0.8310		0.08	0.9620*	0.9090	0.8390
9	0.09	0.9590*	0.8910	0.8440	10	0.09	0.9600*	0.8930	0.8590
	0.10	0.9620*	0.8010	0.8710		0.10	0.9620*	0.8760	0.8740
	0.20	0.9615*	0.5820	0.8890		0.20	0.9620*	0.6150	0.9000
	0.30	0.9615*	0.3200	0.9040		0.30	0.9625*	0.3410	0.9080
	0.40	0.9605*	0.2600	0.9170		0.40	0.9610*	0.3000	0.9160
	0.50	0.9600*	0.2100	0.9210		0.50	0.9600*	0.2570	0.9200
	0.60	0.9625*	0.1060	0.9230		0.60	0.9625*	0.1100	0.9230
	0.70	0.9625*	0.0810	0.9240		0.70	0.9630*	0.1000	0.9250
	0.80	0.9605*	0.0360	0.9300		0.80	0.9610*	0.0390	0.9330
	0.90	0.9635*	0.0230	0.9370		0.90	0.9640*	0.0240	0.9380
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9625*	0.9480*	0.3670		0.01	0.9660*	0.9490*	0.3680
	0.02	0.9600*	0.9470*	0.4290		0.02	0.9625*	0.9470*	0.4520
	0.03	0.9635*	0.9450*	0.5140		0.03	0.9635*	0.9450*	0.5320
	0.04	0.9620*	0.9420*	0.6320		0.04	0.9620*	0.9420*	0.6350
	0.05	0.9640*	0.9350	0.7130		0.05	0.9640*	0.9370	0.7160
	0.06	0.9610*	0.9270	0.7390		0.06	0.9615*	0.9280	0.7480
	0.07	0.9615*	0.9180	0.8020		0.07	0.9630*	0.9220	0.8030
	0.08	0.9630*	0.9100	0.8510		0.08	0.9630*	0.9100	0.8530
11	0.09	0.9605*	0.8940	0.8650	12	0.09	0.9620*	0.8950	0.8760
	0.10	0.9625*	0.8780	0.8800		0.10	0.9625*	0.8810	0.8830
	0.20	0.9625*	0.6630	0.9000		0.20	0.9630*	0.6640	0.9010
	0.30	0.9625*	0.3540	0.9090		0.30	0.9630*	0.3650	0.9100
	0.40	0.9620*	0.3060	0.9170		0.40	0.9620*	0.3080	0.9180
	0.50	0.9615*	0.2690	0.9210		0.50	0.9640*	0.2740	0.9220
	0.60	0.9625*	0.1120	0.9240		0.60	0.9630*	0.1230	0.9250
	0.70	0.9640*	0.1000	0.9250		0.70	0.9645*	0.1020	0.9340
	0.80	0.9620*	0.0430	0.9390*		0.80	0.9620*	0.0540	0.9390*
	0.90	0.9650*	0.0240	0.9400*		0.90	0.9655*	0.0250	0.9420*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.39 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9660*	0.9490*	0.3960		0.01	0.9665*	0.9500*	0.4090
	0.02	0.9625*	0.9470*	0.4750		0.02	0.9630*	0.9470*	0.4840
	0.03	0.9640*	0.9450*	0.5400		0.03	0.9640*	0.9450*	0.5460
	0.04	0.9620*	0.9420*	0.6400		0.04	0.9625*	0.9420*	0.6440
	0.05	0.9640*	0.9370	0.7190		0.05	0.9655*	0.9380	0.7210
	0.06	0.9620*	0.9290	0.7530		0.06	0.9640*	0.9290	0.7600
	0.07	0.9630*	0.9230	0.8070		0.07	0.9635*	0.9250	0.8100
	0.08	0.9635*	0.9100	0.8570		0.08	0.9635*	0.9110	0.8600
13	0.09	0.9645*	0.8960	0.8800	14	0.09	0.9645*	0.9000	0.8810
	0.10	0.9635*	0.8830	0.8880		0.10	0.9640*	0.8890	0.8880
	0.20	0.9630*	0.6670	0.9030		0.20	0.9630*	0.7100	0.9030
	0.30	0.9630*	0.3770	0.9100		0.30	0.9635*	0.4390	0.9100
	0.40	0.9620*	0.3210	0.9180		0.40	0.9630*	0.3230	0.9180
	0.50	0.9650*	0.2870	0.9220		0.50	0.9650*	0.2930	0.9220
	0.60	0.9630*	0.1670	0.9265		0.60	0.9640*	0.1750	0.9265
	0.70	0.9645*	0.1160	0.9350		0.70	0.9645*	0.1170	0.9350
	0.80	0.9630*	0.0620	0.9410*		0.80	0.9630*	0.0630	0.9420*
	0.90	0.9655*	0.0260	0.9420*		0.90	0.9655*	0.0260	0.9420*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	Chi	Bayes
	0.01	0.9665*	0.9500*	0.4170		0.01	0.9670*	0.9500*	0.4420
	0.02	0.9635*	0.9480*	0.4840		0.02	0.9640*	0.9480*	0.5190
	0.03	0.9645*	0.9450*	0.5520		0.03	0.9645*	0.9460*	0.5610
	0.04	0.9630*	0.9430*	0.6470		0.04	0.9635*	0.9440*	0.6500
	0.05	0.9660*	0.9380	0.7230		0.05	0.9660*	0.9410*	0.7270
	0.06	0.9650*	0.9300	0.7670		0.06	0.9650*	0.9300	0.7730
	0.07	0.9640*	0.9250	0.8130		0.07	0.9645*	0.9250	0.8150
	0.08	0.9635*	0.9130	0.8630		0.08	0.9640*	0.9150	0.8650
15	0.09	0.9650*	0.9020	0.8830	16	0.09	0.9650*	0.9050	0.8850
	0.10	0.9645*	0.8910	0.8900		0.10	0.9645*	0.8920	0.8910
	0.20	0.9635*	0.7100	0.9030		0.20	0.9640*	0.7170	0.9050
	0.30	0.9650*	0.4570	0.9100		0.30	0.9660*	0.4680	0.9110
	0.40	0.9630*	0.3550	0.9190		0.40	0.9640*	0.4050	0.9190
	0.50	0.9650*	0.3000	0.9230		0.50	0.9660*	0.3010	0.9230
	0.60	0.9640*	0.1750	0.9270		0.60	0.9645*	0.2300	0.9270
	0.70	0.9650*	0.1270	0.9360		0.70	0.9650*	0.1280	0.9360
	0.80	0.9640*	0.0630	0.9420*		0.80	0.9640*	0.0680	0.9430*
	0.90	0.9655*	0.0330	0.9430*		0.90	0.9655*	0.0470	0.9430*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.40 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9670*	0.9500*	0.4590		0.01	0.9675*	0.9510*	0.4900
	0.02	0.9645*	0.9480*	0.5190		0.02	0.9645*	0.9480*	0.5360
	0.03	0.9645*	0.9460*	0.5780		0.03	0.9645*	0.9460*	0.5850
	0.04	0.9640*	0.9440*	0.6580		0.04	0.9640*	0.9440*	0.6620
	0.05	0.9660*	0.9420*	0.7320		0.05	0.9665*	0.9420*	0.7360
	0.06	0.9650*	0.9300	0.7760		0.06	0.9655*	0.9310	0.7780
	0.07	0.9650*	0.9260	0.8150		0.07	0.9650*	0.9260	0.8190
	0.08	0.9645*	0.9160	0.8690		0.08	0.9650*	0.9170	0.8690
17	0.09	0.9650*	0.9060	0.8860	18	0.09	0.9650*	0.9090	0.8880
	0.10	0.9655*	0.8930	0.8910		0.10	0.9655*	0.8970	0.8920
	0.20	0.9640*	0.7200	0.9050		0.20	0.9645*	0.7460	0.9060
	0.30	0.9660*	0.4760	0.9110		0.30	0.9665*	0.5330	0.9110
	0.40	0.9640*	0.4070	0.9190		0.40	0.9645*	0.4080	0.9200
	0.50	0.9660*	0.3280	0.9230		0.50	0.9660*	0.3350	0.9240
	0.60	0.9645*	0.2640	0.9270		0.60	0.9655*	0.2680	0.9270
	0.70	0.9655*	0.1560	0.9380		0.70	0.9660*	0.1620	0.9420*
	0.80	0.9640*	0.0850	0.9430*		0.80	0.9645*	0.0900	0.9430*
	0.90	0.9655*	0.0500	0.9430*		0.90	0.9660*	0.0580	0.9440*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9680*	0.9520*	0.5010		0.01	0.9680*	0.9520*	0.5230
	0.02	0.9650*	0.9490*	0.5470		0.02	0.9650*	0.9490*	0.5560
	0.03	0.9650*	0.9460*	0.5860		0.03	0.9650*	0.9460*	0.5870
	0.04	0.9645*	0.9440*	0.6640		0.04	0.9655*	0.9450*	0.6650
	0.05	0.9665*	0.9420*	0.7400		0.05	0.9665*	0.9420*	0.7400
	0.06	0.9660*	0.9310	0.7800		0.06	0.9660*	0.9310	0.7820
	0.07	0.9650*	0.9260	0.8190		0.07	0.9655*	0.9270	0.8220
	0.08	0.9650*	0.9180	0.8700		0.08	0.9655*	0.9180	0.8710
19	0.09	0.9650*	0.9150	0.8880	20	0.09	0.9655*	0.9150	0.8880
	0.10	0.9660*	0.9000	0.8940		0.10	0.9660*	0.9010	0.8960
	0.20	0.9645*	0.7540	0.9060		0.20	0.9650*	0.7600	0.9060
	0.30	0.9665*	0.5390	0.9110		0.30	0.9665*	0.5430	0.9120
	0.40	0.9645*	0.4200	0.9200		0.40	0.9650*	0.4440	0.9210
	0.50	0.9665*	0.3440	0.9240		0.50	0.9665*	0.4000	0.9250
	0.60	0.9655*	0.2790	0.9280		0.60	0.9660*	0.3730	0.9280
	0.70	0.9660*	0.1910	0.9430*		0.70	0.9660*	0.2060	0.9430*
	0.80	0.9650*	0.1020	0.9430*		0.80	0.9650*	0.1150	0.9430*
	0.90	0.9660*	0.0580	0.9440*		0.90	0.9670*	0.0950	0.9440*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.41 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9695*	0.9530*	0.5270		0.01	0.9700*	0.9530*	0.5480
	0.02	0.9655*	0.9500*	0.5590		0.02	0.9660*	0.9500*	0.5680
	0.03	0.9650*	0.9460*	0.5890		0.03	0.9655*	0.9470*	0.5890
	0.04	0.9660*	0.9450*	0.6680		0.04	0.9660*	0.9450*	0.6710
	0.05	0.9665*	0.9420*	0.7430		0.05	0.9670*	0.9420*	0.7430
	0.06	0.9665*	0.9320	0.7830		0.06	0.9670*	0.9320	0.7850
	0.07	0.9655*	0.9270	0.8270		0.07	0.9655*	0.9280	0.8270
	0.08	0.9655*	0.9200	0.8730		0.08	0.9660*	0.9210	0.8750
21	0.09	0.9660*	0.9200	0.8880	22	0.09	0.9665*	0.9210	0.8890
	0.10	0.9665*	0.9100	0.8970		0.10	0.9665*	0.9150	0.8980
	0.20	0.9650*	0.7800	0.9060		0.20	0.9650*	0.7850	0.9060
	0.30	0.9665*	0.5520	0.9120		0.30	0.9670*	0.5820	0.9120
	0.40	0.9650*	0.4630	0.9210		0.40	0.9655*	0.5000	0.9210
	0.50	0.9665*	0.4060	0.9250		0.50	0.9670*	0.4620	0.9250
	0.60	0.9660*	0.3740	0.9280		0.60	0.9665*	0.3980	0.9280
	0.70	0.9660*	0.2520	0.9430*		0.70	0.9660*	0.2850	0.9430*
	0.80	0.9655*	0.1570	0.9440*		0.80	0.9660*	0.2090	0.9440*
	0.90	0.9670*	0.0980	0.9440*		0.90	0.9675*	0.1870	0.9440*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9700*	0.9550*	0.5510		0.01	0.9700*	0.9550*	0.5570
	0.02	0.9660*	0.9500*	0.5820		0.02	0.9660*	0.9510*	0.5820
	0.03	0.9660*	0.9470*	0.5910		0.03	0.9660*	0.9480*	0.6000
	0.04	0.9660*	0.9450*	0.6720		0.04	0.9665*	0.9460*	0.6740
	0.05	0.9670*	0.9420*	0.7450		0.05	0.9675*	0.9420*	0.7480
	0.06	0.9675*	0.9320	0.7870		0.06	0.9675*	0.9330	0.7890
	0.07	0.9655*	0.9280	0.8290		0.07	0.9665*	0.9280	0.8320
	0.08	0.9665*	0.9220	0.8770		0.08	0.9665*	0.9240	0.8790
23	0.09	0.9665*	0.9230	0.8890	24	0.09	0.9665*	0.9230	0.8890
	0.10	0.9670*	0.9160	0.9020		0.10	0.9670*	0.9170	0.9020
	0.20	0.9655*	0.8090	0.9060		0.20	0.9655*	0.8170	0.9070
	0.30	0.9670*	0.6180	0.9120		0.30	0.9670*	0.6420	0.9120
	0.40	0.9655*	0.5940	0.9210		0.40	0.9665*	0.6290	0.9230
	0.50	0.9670*	0.5630	0.9250		0.50	0.9680*	0.5980	0.9270
	0.60	0.9675*	0.4310	0.9280		0.60	0.9675*	0.4970	0.9290
	0.70	0.9660*	0.3740	0.9430*		0.70	0.9665*	0.3820	0.9430*
	0.80	0.9660*	0.2660	0.9440*		0.80	0.9665*	0.3000	0.9440*
	0.90	0.9675*	0.2370	0.9440*		0.90	0.9675*	0.2500	0.9450*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.42 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9705*	0.9560*	0.5660		0.01	0.9705*	0.9560*	0.5710
	0.02	0.9665*	0.9510*	0.5940		0.02	0.9665*	0.9510*	0.6040
	0.03	0.9665*	0.9480*	0.6090		0.03	0.9665*	0.9490*	0.6290
	0.04	0.9665*	0.9460*	0.6790		0.04	0.9670*	0.9470*	0.6800
	0.05	0.9675*	0.9430*	0.7530		0.05	0.9675*	0.9430*	0.7530
	0.06	0.9680*	0.9330	0.7910		0.06	0.9680*	0.9330	0.7920
	0.07	0.9665*	0.9290	0.8330		0.07	0.9665*	0.9290	0.8360
	0.08	0.9675*	0.9250	0.8810		0.08	0.9680*	0.9270	0.8810
25	0.09	0.9665*	0.9240	0.8890	26	0.09	0.9670*	0.9270	0.8890
	0.10	0.9670*	0.9170	0.9020		0.10	0.9670*	0.9180	0.9020
	0.20	0.9655*	0.8280	0.9070		0.20	0.9660*	0.8400	0.9070
	0.30	0.9670*	0.6680	0.9120		0.30	0.9675*	0.6740	0.9130
	0.40	0.9665*	0.6290	0.9220		0.40	0.9665*	0.7500	0.9220
	0.50	0.9685*	0.6170	0.9260		0.50	0.9685*	0.6410	0.9260
	0.60	0.9675*	0.5440	0.9290		0.60	0.9680*	0.5840	0.9290
	0.70	0.9670*	0.3840	0.9440*		0.70	0.9670*	0.4810	0.9440*
	0.80	0.9665*	0.3250	0.9440*		0.80	0.9665*	0.3930	0.9450*
	0.90	0.9675*	0.2720	0.9450*		0.90	0.9685*	0.3510	0.9460*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9705*	0.9570*	0.5770		0.01	0.9710*	0.9570*	0.5850
	0.02	0.9665*	0.9520*	0.6070		0.02	0.9670*	0.9530*	0.6150
	0.03	0.9675*	0.9500*	0.6310		0.03	0.9675*	0.9500*	0.6340
	0.04	0.9675*	0.9480*	0.6820		0.04	0.9675*	0.9480*	0.6830
	0.05	0.9680*	0.9430*	0.7540		0.05	0.9685*	0.9440*	0.7560
	0.06	0.9685*	0.9340	0.7930		0.06	0.9685*	0.9340	0.7940
	0.07	0.9670*	0.9290	0.8380		0.07	0.9675*	0.9300	0.8400
	0.08	0.9680*	0.9270	0.8810		0.08	0.9685*	0.9270	0.8820
27	0.09	0.9675*	0.9270	0.8890	28	0.09	0.9680*	0.9280	0.8910
	0.10	0.9675*	0.9190	0.9020		0.10	0.9680*	0.9190	0.9020
	0.20	0.9660*	0.8420	0.9080		0.20	0.9665*	0.8560	0.9090
	0.30	0.9675*	0.7200	0.9130		0.30	0.9680*	0.7300	0.9130
	0.40	0.9670*	0.7500	0.9220		0.40	0.9670*	0.7540	0.9230
	0.50	0.9685*	0.7020	0.9260		0.50	0.9695*	0.7230	0.9270
	0.60	0.9680*	0.6120	0.9290		0.60	0.9680*	0.6440	0.9290
	0.70	0.9670*	0.5340	0.9440*		0.70	0.9670*	0.5490	0.9440*
	0.80	0.9670*	0.4880	0.9450*		0.80	0.9670*	0.4930	0.9460*
	0.90	0.9685*	0.4230	0.9460*		0.90	0.9685*	0.4550	0.9470*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.43 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9710*	0.9580*	0.5970		0.01	0.9710*	0.9590*	0.6390
	0.02	0.9670*	0.9530*	0.6190		0.02	0.9675*	0.9540*	0.6260
	0.03	0.9680*	0.9510*	0.6450		0.03	0.9680*	0.9520*	0.6640
	0.04	0.9680*	0.9480*	0.6890		0.04	0.9680*	0.9500*	0.6900
	0.05	0.9685*	0.9440*	0.7560		0.05	0.9685*	0.9450*	0.7560
	0.06	0.9685*	0.9340	0.7940		0.06	0.9690*	0.9350	0.7990
	0.07	0.9680*	0.9300	0.8490		0.07	0.9680*	0.9310	0.8500
	0.08	0.9685*	0.9280	0.8820		0.08	0.9690*	0.9280	0.8830
29	0.09	0.9680*	0.9280	0.8920	30	0.09	0.9685*	0.9290	0.8940
	0.10	0.9680*	0.9200	0.9030		0.10	0.9685*	0.9200	0.9030
	0.20	0.9665*	0.8580	0.9090		0.20	0.9665*	0.8910	0.9090
	0.30	0.9685*	0.7840	0.9140		0.30	0.9685*	0.8040	0.9140
	0.40	0.9675*	0.7760	0.9230		0.40	0.9675*	0.7830	0.9230
	0.50	0.9695*	0.7410	0.9270		0.50	0.9695*	0.7680	0.9270
	0.60	0.9680*	0.6590	0.9300		0.60	0.9685*	0.6720	0.9300
	0.70	0.9675*	0.5580	0.9440*		0.70	0.9680*	0.5890	0.9450*
	0.80	0.9675*	0.5130	0.9480*		0.80	0.9680*	0.5470	0.9480*
	0.90	0.9690*	0.4700	0.9480*		0.90	0.9690*	0.4990	0.9480*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9715*	0.9600*	0.6470		0.01	0.9715*	0.9600*	0.6500
	0.02	0.9675*	0.9550*	0.6460		0.02	0.9680*	0.9550*	0.6730
	0.03	0.9680*	0.9540*	0.6640		0.03	0.9680*	0.9540*	0.6790
	0.04	0.9685*	0.9500*	0.6900		0.04	0.9690*	0.9500*	0.7010
	0.05	0.9695*	0.9450*	0.7630		0.05	0.9695*	0.9450*	0.7650
	0.06	0.9690*	0.9360	0.8010		0.06	0.9690*	0.9360	0.8030
	0.07	0.9680*	0.9310	0.8500		0.07	0.9680*	0.9310	0.8520
	0.08	0.9690*	0.9290	0.8840		0.08	0.9690*	0.9290	0.8840
31	0.09	0.9685*	0.9300	0.8940	32	0.09	0.9685*	0.9300	0.8960
	0.10	0.9690*	0.9200	0.9030		0.10	0.9690*	0.9210	0.9050
	0.20	0.9675*	0.8930	0.9100		0.20	0.9675*	0.8930	0.9100
	0.30	0.9685*	0.8080	0.9150		0.30	0.9685*	0.8090	0.9160
	0.40	0.9675*	0.7900	0.9230		0.40	0.9680*	0.7920	0.9230
	0.50	0.9695*	0.7700	0.9270		0.50	0.9700*	0.7720	0.9270
	0.60	0.9685*	0.6820	0.9300		0.60	0.9685*	0.6880	0.9300
	0.70	0.9685*	0.5910	0.9450*		0.70	0.9685*	0.5920	0.9470*
	0.80	0.9680*	0.5500	0.9480*		0.80	0.9685*	0.5510	0.9500*
	0.90	0.9690*	0.5000	0.9500*		0.90	0.9695*	0.5020	0.9500*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.44 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 3 5, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9715*	0.9600*	0.6530		0.01	0.9720*	0.9620*	0.6660
	0.02	0.9680*	0.9570*	0.6860		0.02	0.9685*	0.9590*	0.6870
	0.03	0.9680*	0.9540*	0.6920		0.03	0.9685*	0.9550*	0.7070
	0.04	0.9690*	0.9510*	0.7070		0.04	0.9690*	0.9520*	0.7120
	0.05	0.9695*	0.9480*	0.7680		0.05	0.9695*	0.9480*	0.7730
	0.06	0.9695*	0.9360	0.8060		0.06	0.9695*	0.9360	0.8060
	0.07	0.9680*	0.9320	0.8520		0.07	0.9680*	0.9320	0.8570
	0.08	0.9695*	0.9300	0.8850		0.08	0.9695*	0.9300	0.8850
33	0.09	0.9690*	0.9300	0.8980	34	0.09	0.9690*	0.9320	0.8980
	0.10	0.9690*	0.9230	0.9050		0.10	0.9690*	0.9230	0.9060
	0.20	0.9680*	0.8950	0.9110		0.20	0.9685*	0.8990	0.9110
	0.30	0.9690*	0.8090	0.9160		0.30	0.9690*	0.8090	0.9160
	0.40	0.9680*	0.7990	0.9240		0.40	0.9680*	0.8120	0.9240
	0.50	0.9700*	0.7800	0.9280		0.50	0.9700*	0.7820	0.9280
	0.60	0.9695*	0.6940	0.9300		0.60	0.9695*	0.7010	0.9310
	0.70	0.9690*	0.5940	0.9470*		0.70	0.9700*	0.5960	0.9470*
	0.80	0.9685*	0.5530	0.9500*		0.80	0.9685*	0.5570	0.9500*
	0.90	0.9695*	0.5090	0.9500*		0.90	0.9695*	0.5100	0.9500*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9720*	0.9660*	0.6780		0.01	0.9720*	0.9700*	0.6850
	0.02	0.9685*	0.9590*	0.7070		0.02	0.9685*	0.9600*	0.7150
	0.03	0.9685*	0.9560*	0.7180		0.03	0.9690*	0.9600*	0.7300
	0.04	0.9690*	0.9520*	0.7150		0.04	0.9700*	0.9540*	0.7230
	0.05	0.9695*	0.9490*	0.7730		0.05	0.9700*	0.9500*	0.8020
	0.06	0.9695*	0.9360	0.8080		0.06	0.9700*	0.9360	0.8150
	0.07	0.9680*	0.9330	0.8570		0.07	0.9685*	0.9330	0.8580
	0.08	0.9695*	0.9310	0.8850		0.08	0.9705*	0.9320	0.8870
35	0.09	0.9690*	0.9320	0.8980	36	0.09	0.9695*	0.9320	0.8980
	0.10	0.9695*	0.9290	0.9060		0.10	0.9695*	0.9300	0.9060
	0.20	0.9685*	0.8990	0.9110		0.20	0.9690*	0.9020	0.9110
	0.30	0.9695*	0.8120	0.9170		0.30	0.9695*	0.8150	0.9170
	0.40	0.9685*	0.8150	0.9240		0.40	0.9700*	0.8200	0.9250
	0.50	0.9700*	0.7870	0.9280		0.50	0.9705*	0.8000	0.9290
	0.60	0.9695*	0.7080	0.9310		0.60	0.9695*	0.7110	0.9310
	0.70	0.9700*	0.5960	0.9470*		0.70	0.9700*	0.5960	0.9480*
	0.80	0.9690*	0.5570	0.9500*		0.80	0.9700*	0.5590	0.9500*
	0.90	0.9700*	0.5180	0.9500*		0.90	0.9705*	0.5200	0.9500*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.45 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9720*	0.9710*	0.6900		0.01	0.9725*	0.9720*	0.7200
	0.02	0.9690*	0.9630*	0.7200		0.02	0.9695*	0.9650*	0.7410
	0.03	0.9690*	0.9600*	0.7310		0.03	0.9690*	0.9620*	0.7630
	0.04	0.9700*	0.9540*	0.7320		0.04	0.9700*	0.9560*	0.7430
	0.05	0.9700*	0.9520*	0.8150		0.05	0.9700*	0.9520*	0.8270
	0.06	0.9700*	0.9370	0.8190		0.06	0.9700*	0.9370	0.8270
	0.07	0.9685*	0.9340	0.8640		0.07	0.9685*	0.9340	0.8700
	0.08	0.9705*	0.9320	0.8870		0.08	0.9705*	0.9350	0.8890
37	0.09	0.9695*	0.9320	0.9010	38	0.09	0.9700*	0.9330	0.9010
	0.10	0.9700*	0.9310	0.9060		0.10	0.9705*	0.9330	0.9060
	0.20	0.9690*	0.9040	0.9110		0.20	0.9690*	0.9060	0.9120
	0.30	0.9695*	0.8150	0.9180		0.30	0.9695*	0.8190	0.9180
	0.40	0.9700*	0.8250	0.9250		0.40	0.9700*	0.8300	0.9250
	0.50	0.9705*	0.8020	0.9290		0.50	0.9705*	0.8040	0.9290
	0.60	0.9700*	0.7180	0.9320		0.60	0.9700*	0.7230	0.9320
	0.70	0.9700*	0.6020	0.9480*		0.70	0.9700*	0.6070	0.9480*
	0.80	0.9700*	0.6010	0.9510*		0.80	0.9705*	0.6090	0.9510*
	0.90	0.9710*	0.5270	0.9500*		0.90	0.9715*	0.5300	0.9510*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.9725*	0.9740*	0.7700		0.01	0.9730*	0.9780*	0.8200
	0.02	0.9695*	0.9650*	0.7610		0.02	0.9700*	0.9700*	0.8250
	0.03	0.9695*	0.9640*	0.7750		0.03	0.9700*	0.9660*	0.8310
	0.04	0.9700*	0.9570*	0.7850		0.04	0.9705*	0.9600*	0.8130
	0.05	0.9705*	0.9540*	0.8380		0.05	0.9705*	0.9550*	0.8630
	0.06	0.9700*	0.9380	0.8560		0.06	0.9705*	0.9380	0.8650
	0.07	0.9685*	0.9360	0.8730		0.07	0.9685*	0.9370	0.8800
	0.08	0.9705*	0.9350	0.8940		0.08	0.9705*	0.9350	0.8960
39	0.09	0.9700*	0.9330	0.9020	40	0.09	0.9705*	0.9330	0.9020
	0.10	0.9710*	0.9350	0.9070		0.10	0.9715*	0.9400	0.9080
	0.20	0.9705*	0.9060	0.9120		0.20	0.9710*	0.9080	0.9140
	0.30	0.9700*	0.8200	0.9180		0.30	0.9700*	0.8220	0.9190
	0.40	0.9700*	0.8350	0.9250		0.40	0.9700*	0.8410	0.9260
	0.50	0.9705*	0.8080	0.9290		0.50	0.9710*	0.8150	0.9300
	0.60	0.9705*	0.7300	0.9330		0.60	0.9705*	0.7390	0.9330
	0.70	0.9700*	0.6090	0.9500*		0.70	0.9710*	0.6100	0.9500*
	0.80	0.9710*	0.6110	0.9520*		0.80	0.9710*	0.6190	0.9520*
	0.90	0.9720*	0.5340	0.9510*		0.90	0.9720*	0.5400	0.9510*

* แทนค่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่

*จากตารางที่ 4.1.46 - 4.1.54 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.09 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธี Wilks' ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์ p และในทุกขนาดตัวอย่าง

2. วิธีเบส์ ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 12 - 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.80 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- ขนาดตัวอย่าง 5 – 15 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.03
- ขนาดตัวอย่าง 16 – 40 สามารถคลุมค่าพารามิเตอร์ p ได้ตั้งแต่ 0.01 - 0.04

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.46 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9870*	0.9850*	0.5590		0.01	0.9870*	0.9850*	0.5640
	0.02	0.9865*	0.9850*	0.6340		0.02	0.9870*	0.9860*	0.6660
	0.03	0.9865*	0.9850*	0.6820		0.03	0.9880*	0.9850*	0.7370
	0.04	0.9870*	0.9800	0.7320		0.04	0.9875*	0.9800	0.7520
	0.05	0.9875*	0.9720	0.7630		0.05	0.9875*	0.9740	0.7870
	0.06	0.9855*	0.9620	0.8120		0.06	0.9860*	0.9680	0.8740
	0.07	0.9875*	0.9650	0.8660		0.07	0.9875*	0.9670	0.8820
	0.08	0.9870*	0.9610	0.8720		0.08	0.9880*	0.9640	0.8900
5	0.09	0.9875*	0.9480	0.8860	6	0.09	0.9880*	0.9500	0.8910
	0.10	0.9870*	0.9300	0.8920		0.10	0.9870*	0.9310	0.8980
	0.20	0.9865*	0.7590	0.8940		0.20	0.9865*	0.7610	0.8940
	0.30	0.9865*	0.6180	0.9110		0.30	0.9865*	0.6220	0.9235
	0.40	0.9870*	0.4480	0.9250		0.40	0.9870*	0.5420	0.9280
	0.50	0.9865*	0.3990	0.9460		0.50	0.9865*	0.4020	0.9570
	0.60	0.9865*	0.2260	0.9340		0.60	0.9865*	0.2590	0.9530
	0.70	0.9865*	0.2040	0.9490		0.70	0.9865*	0.2180	0.9550
	0.80	0.9850*	0.0210	0.9550		0.80	0.9865*	0.0240	0.9600
	0.90	0.9860*	0.0110	0.9680		0.90	0.9865*	0.0130	0.9700
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9885*	0.9860*	0.5770		0.01	0.9890*	0.9860*	0.6250
	0.02	0.9885*	0.9860*	0.7200		0.02	0.9890*	0.9860*	0.7260
	0.03	0.9880*	0.9850*	0.7710		0.03	0.9885*	0.9870*	0.7720
	0.04	0.9875*	0.9800	0.7600		0.04	0.9875*	0.9810	0.7810
	0.05	0.9880*	0.9750	0.8020		0.05	0.9880*	0.9770	0.8480
	0.06	0.9865*	0.9720	0.8780		0.06	0.9865*	0.9760	0.8830
	0.07	0.9880*	0.9700	0.8870		0.07	0.9885*	0.9720	0.8900
	0.08	0.9880*	0.9650	0.9110		0.08	0.9880*	0.9670	0.9120
7	0.09	0.9880*	0.9520	0.8910	8	0.09	0.9880*	0.9540	0.8920
	0.10	0.9875*	0.9370	0.9020		0.10	0.9875*	0.9400	0.9160
	0.20	0.9870*	0.7720	0.8950		0.20	0.9870*	0.7880	0.8960
	0.30	0.9870*	0.6380	0.9245		0.30	0.9870*	0.6400	0.9250
	0.40	0.9870*	0.5630	0.9300		0.40	0.9875*	0.5850	0.9330
	0.50	0.9865*	0.4200	0.9580		0.50	0.9865*	0.4490	0.9580
	0.60	0.9870*	0.2820	0.9580		0.60	0.9870*	0.2980	0.9590
	0.70	0.9865*	0.2250	0.9580		0.70	0.9870*	0.2250	0.9600
	0.80	0.9865*	0.0260	0.9680		0.80	0.9870*	0.0290	0.9700
	0.90	0.9870*	0.0150	0.9720		0.90	0.9870*	0.0160	0.9780

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.47 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9890*	0.9870*	0.6430		0.01	0.9895*	0.9880*	0.6490
	0.02	0.9890*	0.9860*	0.7390		0.02	0.9890*	0.9870*	0.7460
	0.03	0.9885*	0.9870*	0.7720		0.03	0.9885*	0.9870*	0.7860
	0.04	0.9880*	0.9810	0.7970		0.04	0.9880*	0.9820	0.8210
	0.05	0.9885*	0.9770	0.8780		0.05	0.9890*	0.9770	0.8000
	0.06	0.9870*	0.9760	0.9150		0.06	0.9875*	0.9780	0.9160
	0.07	0.9885*	0.9750	0.8920		0.07	0.9885*	0.9750	0.8920
	0.08	0.9880*	0.9680	0.9150		0.08	0.9885*	0.9680	0.9150
9	0.09	0.9880*	0.9570	0.8940	10	0.09	0.9885*	0.9600	0.8940
	0.10	0.9875*	0.9430	0.9180		0.10	0.9880*	0.9480	0.9340
	0.20	0.9870*	0.7900	0.8960		0.20	0.9875*	0.8000	0.8960
	0.30	0.9875*	0.6570	0.9255		0.30	0.9875*	0.6730	0.9260
	0.40	0.9875*	0.6060	0.9340		0.40	0.9875*	0.6270	0.9400
	0.50	0.9865*	0.4600	0.9585		0.50	0.9870*	0.4770	0.9585
	0.60	0.9875*	0.3310	0.9590		0.60	0.9875*	0.3460	0.9625
	0.70	0.9870*	0.2320	0.9600		0.70	0.9870*	0.2380	0.9690
	0.80	0.9870*	0.0320	0.9760		0.80	0.9875*	0.0340	0.9800
	0.90	0.9865*	0.0170	0.9800		0.90	0.9865*	0.0190	0.9800
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9895*	0.9880*	0.6530		0.01	0.9900*	0.9880*	0.6680
	0.02	0.9895*	0.9880*	0.7530		0.02	0.9900*	0.9880*	0.7560
	0.03	0.9890*	0.9880*	0.8050		0.03	0.9890*	0.9880*	0.8120
	0.04	0.9880*	0.9830	0.8580		0.04	0.9885*	0.9830	0.8620
	0.05	0.9890*	0.9800	0.8840		0.05	0.9890*	0.9810	0.8870
	0.06	0.9875*	0.9790	0.9170		0.06	0.9885*	0.9790	0.9180
	0.07	0.9890*	0.9760	0.8930		0.07	0.9890*	0.9760	0.8930
	0.08	0.9885*	0.9700	0.9160		0.08	0.9890*	0.9700	0.9180
11	0.09	0.9885*	0.9610	0.8940	12	0.09	0.9890*	0.9620	0.8950
	0.10	0.9880*	0.9520	0.9340		0.10	0.9880*	0.9520	0.9350
	0.20	0.9875*	0.8030	0.8960		0.20	0.9875*	0.8030	0.8970
	0.30	0.9875*	0.6890	0.9260		0.30	0.9875*	0.6950	0.9265
	0.40	0.9880*	0.6390	0.9510		0.40	0.9885*	0.6440	0.9530
	0.50	0.9870*	0.4850	0.9590		0.50	0.9870*	0.5000	0.9590
	0.60	0.9880*	0.3590	0.9625		0.60	0.9885*	0.3770	0.9625
	0.70	0.9875*	0.2400	0.9700		0.70	0.9880*	0.2440	0.9700
	0.80	0.9875*	0.0360	0.9810		0.80	0.9880*	0.0380	0.9860*
	0.90	0.9870*	0.0200	0.9840		0.90	0.9870*	0.0210	0.9870*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่และวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.48 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15 , 16 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9900*	0.9890*	0.6730		0.01	0.9900*	0.9890*	0.6750
	0.02	0.9900*	0.9880*	0.7680		0.02	0.9905*	0.9880*	0.7710
	0.03	0.9890*	0.9880*	0.8290		0.03	0.9895*	0.9880*	0.8320
	0.04	0.9890*	0.9840	0.8650		0.04	0.9895*	0.9840	0.8710
	0.05	0.9890*	0.9810	0.8920		0.05	0.9890*	0.9820	0.9120
	0.06	0.9885*	0.9790	0.9190		0.06	0.9885*	0.9800	0.9200
	0.07	0.9890*	0.9760	0.8950		0.07	0.9890*	0.9760	0.8950
	0.08	0.9890*	0.9710	0.9205		0.08	0.9890*	0.9710	0.9215
13	0.09	0.9905*	0.9620	0.8950	14	0.09	0.9905*	0.9630	0.8960
	0.10	0.9885*	0.9530	0.9350		0.10	0.9885*	0.9540	0.9370
	0.20	0.9875*	0.8440	0.8970		0.20	0.9880*	0.8440	0.9000
	0.30	0.9875*	0.7280	0.9270		0.30	0.9880*	0.7470	0.9280
	0.40	0.9885*	0.7240	0.9530		0.40	0.9885*	0.8170	0.9545
	0.50	0.9875*	0.5170	0.9595		0.50	0.9875*	0.5240	0.9600
	0.60	0.9885*	0.3820	0.9630		0.60	0.9890*	0.4320	0.9630
	0.70	0.9885*	0.2470	0.9700		0.70	0.9890*	0.2530	0.9710
	0.80	0.9885*	0.0450	0.9890*		0.80	0.9890*	0.0450	0.9890*
	0.90	0.9875*	0.0310	0.9870*		0.90	0.9880*	0.0380	0.9870*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9900*	0.9890*	0.6800		0.01	0.9900*	0.9890*	0.6830
	0.02	0.9905*	0.9890*	0.7730		0.02	0.9905*	0.9890*	0.7740
	0.03	0.9895*	0.9880*	0.8560		0.03	0.9895*	0.9880*	0.8570
	0.04	0.9895*	0.9840	0.8730		0.04	0.9895*	0.9850*	0.8770
	0.05	0.9890*	0.9830	0.9150		0.05	0.9895*	0.9830	0.9180
	0.06	0.9890*	0.9800	0.9205		0.06	0.9890*	0.9800	0.9210
	0.07	0.9895*	0.9780	0.8970		0.07	0.9900*	0.9780	0.9210
	0.08	0.9890*	0.9720	0.9220		0.08	0.9890*	0.9730	0.9230
15	0.09	0.9905*	0.9650	0.8970	16	0.09	0.9905*	0.9650	0.8970
	0.10	0.9885*	0.9550	0.9380		0.10	0.9890*	0.9580	0.8940
	0.20	0.9885*	0.8640	0.9000		0.20	0.9890*	0.8640	0.9020
	0.30	0.9880*	0.7520	0.9280		0.30	0.9880*	0.7620	0.9280
	0.40	0.9890*	0.8230	0.9545		0.40	0.9890*	0.8280	0.9565
	0.50	0.9885*	0.5250	0.9610		0.50	0.9885*	0.5340	0.9610
	0.60	0.9890*	0.4690	0.9635		0.60	0.9890*	0.4820	0.9635
	0.70	0.9890*	0.2920	0.9710		0.70	0.9890*	0.3100	0.9720
	0.80	0.9895*	0.0610	0.9900*		0.80	0.9895*	0.0750	0.9900*
	0.90	0.9885*	0.0420	0.9870*		0.90	0.9890*	0.0550	0.9870*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.49 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9900*	0.9890*	0.6940		0.01	0.9905*	0.9900*	0.7070
	0.02	0.9910*	0.9890*	0.7760		0.02	0.9910*	0.9890*	0.7780
	0.03	0.9900*	0.9880*	0.8590		0.03	0.9905*	0.9880*	0.8620
	0.04	0.9900*	0.9850*	0.8800		0.04	0.9900*	0.9860*	0.8810
	0.05	0.9895*	0.9830	0.9180		0.05	0.9895*	0.9830	0.9200
	0.06	0.9890*	0.9800	0.9220		0.06	0.9895*	0.9810	0.9220
	0.07	0.9900*	0.9790	0.9310		0.07	0.9900*	0.9800	0.9310
	0.08	0.9895*	0.9730	0.9230		0.08	0.9895*	0.9740	0.9230
17	0.09	0.9905*	0.9690	0.8990	18	0.09	0.9910*	0.9690	0.9010
	0.10	0.9890*	0.9600	0.8950		0.10	0.9895*	0.9610	0.8960
	0.20	0.9890*	0.8710	0.9030		0.20	0.9895*	0.8730	0.9040
	0.30	0.9880*	0.7730	0.9285		0.30	0.9890*	0.7760	0.9290
	0.40	0.9895*	0.8500	0.9575		0.40	0.9895*	0.8800	0.9580
	0.50	0.9885*	0.5610	0.9615		0.50	0.9890*	0.5840	0.9615
	0.60	0.9895*	0.4830	0.9635		0.60	0.9895*	0.4960	0.9640
	0.70	0.9895*	0.3200	0.9720		0.70	0.9900*	0.3220	0.9730
	0.80	0.9895*	0.0840	0.9900*		0.80	0.9895*	0.0910	0.9900*
	0.90	0.9895*	0.0680	0.9880*		0.90	0.9895*	0.0870	0.9880*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9905*	0.9900*	0.7130		0.01	0.9910*	0.9900*	0.7190
	0.02	0.9910*	0.9890*	0.7820		0.02	0.9910*	0.9890*	0.7820
	0.03	0.9905*	0.9880*	0.8620		0.03	0.9905*	0.9890*	0.8620
	0.04	0.9900*	0.9870*	0.8840		0.04	0.9900*	0.9870*	0.9000
	0.05	0.9895*	0.9830	0.9200		0.05	0.9900*	0.9830	0.9200
	0.06	0.9895*	0.9810	0.9225		0.06	0.9895*	0.9810	0.9230
	0.07	0.9900*	0.9800	0.9330		0.07	0.9900*	0.9800	0.9340
	0.08	0.9895*	0.9740	0.9235		0.08	0.9895*	0.9740	0.9240
19	0.09	0.9910*	0.9690	0.9010	20	0.09	0.9910*	0.9700	0.9010
	0.10	0.9895*	0.9610	0.8960		0.10	0.9900*	0.9620	0.8960
	0.20	0.9895*	0.8730	0.9040		0.20	0.9895*	0.8750	0.9060
	0.30	0.9890*	0.7880	0.9295		0.30	0.9890*	0.8020	0.9295
	0.40	0.9895*	0.8800	0.9585		0.40	0.9900*	0.8860	0.9590
	0.50	0.9900*	0.6150	0.9615		0.50	0.9900*	0.6220	0.9620
	0.60	0.9900*	0.5390	0.9680		0.60	0.9900*	0.5560	0.9680
	0.70	0.9900*	0.3220	0.9730		0.70	0.9900*	0.3540	0.9730
	0.80	0.9900*	0.1100	0.9900*		0.80	0.9900*	0.1380	0.9900*
	0.90	0.9900*	0.1270	0.9880*		0.90	0.9900*	0.1560	0.9890*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในต่และวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.50 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9915*	0.9910*	0.7220		0.01	0.9915*	0.9910*	0.7220
	0.02	0.9910*	0.9890*	0.7910		0.02	0.9910*	0.9890*	0.7920
	0.03	0.9905*	0.9890*	0.8630		0.03	0.9910*	0.9890*	0.8630
	0.04	0.9900*	0.9880*	0.8980		0.04	0.9900*	0.9880*	0.9020
	0.05	0.9900*	0.9830	0.9215		0.05	0.9900*	0.9830	0.9215
	0.06	0.9895*	0.9820	0.9230		0.06	0.9900*	0.9820	0.9245
	0.07	0.9900*	0.9800	0.9340		0.07	0.9905*	0.9800	0.9340
	0.08	0.9895*	0.9750	0.9240		0.08	0.9895*	0.9750	0.9245
21	0.09	0.9910*	0.9710	0.9020	22	0.09	0.9915*	0.9740	0.9020
	0.10	0.9900*	0.9620	0.8960		0.10	0.9900*	0.9630	0.8970
	0.20	0.9900*	0.8750	0.9060		0.20	0.9905*	0.8760	0.9060
	0.30	0.9890*	0.8180	0.9300		0.30	0.9900*	0.8230	0.9310
	0.40	0.9900*	0.8890	0.9590		0.40	0.9905*	0.8930	0.9600
	0.50	0.9900*	0.6340	0.9625		0.50	0.9900*	0.6520	0.9650
	0.60	0.9905*	0.5750	0.9690		0.60	0.9905*	0.5780	0.9690
	0.70	0.9900*	0.3560	0.9730		0.70	0.9900*	0.3680	0.9730
	0.80	0.9900*	0.1440	0.9910*		0.80	0.9905*	0.1760	0.9910*
	0.90	0.9900*	0.1620	0.9900*		0.90	0.9900*	0.1720	0.9900*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9915	0.9910*	0.7230		0.01	0.9915*	0.9920*	0.7270
	0.02	0.9915	0.9900*	0.7940		0.02	0.9915*	0.9900*	0.7980
	0.03	0.9910	0.9890*	0.8640		0.03	0.9910*	0.9900*	0.8650
	0.04	0.9900	0.9880*	0.9110		0.04	0.9905*	0.9880*	0.9120
	0.05	0.9905	0.9830	0.9225		0.05	0.9905*	0.9839	0.9230
	0.06	0.9900	0.9820	0.9245		0.06	0.9900*	0.9830	0.9245
	0.07	0.9905	0.9800	0.9400		0.07	0.9905*	0.9800	0.9410
	0.08	0.9900	0.9750	0.9250		0.08	0.9900*	0.9780	0.9255
23	0.09	0.9915	0.9740	0.9020	24	0.09	0.9915*	0.9740	0.9020
	0.10	0.9900	0.9630	0.8970		0.10	0.9905*	0.9650	0.9000
	0.20	0.9910	0.8760	0.9070		0.20	0.9910*	0.8760	0.9080
	0.30	0.9905	0.8320	0.9310		0.30	0.9905*	0.8430	0.9315
	0.40	0.9905	0.8940	0.9600		0.40	0.9905*	0.8970	0.9610
	0.50	0.9900	0.6600	0.9660		0.50	0.9900*	0.6630	0.9660
	0.60	0.9905	0.5840	0.9700		0.60	0.9910*	0.6230	0.9700
	0.70	0.9910	0.3800	0.9740		0.70	0.9915*	0.4190	0.9740
	0.80	0.9905	0.2060	0.9910*		0.80	0.9910*	0.2180	0.9910*
	0.90	0.9900	0.2150	0.9910*		0.90	0.9905*	0.2330	0.9920*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.51 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9915*	0.9920*	0.7290		0.01	0.9915*	0.9930*	0.7320
	0.02	0.9915*	0.9900*	0.8000		0.02	0.9915*	0.9910*	0.8010
	0.03	0.9910*	0.9900*	0.8690		0.03	0.9915*	0.9900*	0.8690
	0.04	0.9905*	0.9880*	0.9135		0.04	0.9905*	0.9880*	0.9175
	0.05	0.9905*	0.9840	0.9230		0.05	0.9910*	0.9840	0.9240
	0.06	0.9900*	0.9830	0.9255		0.06	0.9900*	0.9830	0.9255
	0.07	0.9905*	0.9810	0.9430		0.07	0.9905*	0.9810	0.9430
	0.08	0.9900*	0.9780	0.9260		0.08	0.9900*	0.9780	0.9260
25	0.09	0.9920*	0.9740	0.9020	26	0.09	0.9920*	0.9740	0.9030
	0.10	0.9905*	0.9650	0.9000		0.10	0.9910*	0.9660	0.9020
	0.20	0.9910*	0.8760	0.9080		0.20	0.9910*	0.8770	0.9080
	0.30	0.9910*	0.8480	0.9315		0.30	0.9910*	0.8640	0.9340
	0.40	0.9910*	0.9090	0.9615		0.40	0.9910*	0.9100	0.9620
	0.50	0.9905*	0.6790	0.9660		0.50	0.9905*	0.6890	0.9660
	0.60	0.9910*	0.6440	0.9700		0.60	0.9915*	0.6720	0.9700
	0.70	0.9915*	0.4330	0.9740		0.70	0.9915*	0.4570	0.9740
	0.80	0.9910*	0.2180	0.9910*		0.80	0.9910*	0.2180	0.9910*
	0.90	0.9905*	0.2430	0.9930*		0.90	0.9905*	0.2500	0.9930*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9915*	0.9930*	0.7350		0.01	0.9915*	0.9930*	0.7390
	0.02	0.9915*	0.9920*	0.8080		0.02	0.9915*	0.9920*	0.8150
	0.03	0.9915*	0.9900*	0.8690		0.03	0.9915*	0.9900*	0.8710
	0.04	0.9905*	0.9880*	0.9180		0.04	0.9910*	0.9900*	0.9190
	0.05	0.9910*	0.9840	0.9245		0.05	0.9910*	0.9840	0.9250
	0.06	0.9900*	0.9830	0.9255		0.06	0.9900*	0.9830	0.9260
	0.07	0.9910*	0.9810	0.9440		0.07	0.9910*	0.9810	0.9450
	0.08	0.9905*	0.9790	0.9265		0.08	0.9905*	0.9790	0.9265
27	0.09	0.9920*	0.9740	0.9080	28	0.09	0.9925*	0.9760	0.9090
	0.10	0.9910*	0.9660	0.9030		0.10	0.9910*	0.9680	0.9040
	0.20	0.9910*	0.8780	0.9090		0.20	0.9915*	0.8790	0.9100
	0.30	0.9915*	0.8680	0.9340		0.30	0.9915*	0.8680	0.9370
	0.40	0.9910*	0.9110	0.9630		0.40	0.9915*	0.9130	0.9630
	0.50	0.9905*	0.6950	0.9670		0.50	0.9905*	0.7000	0.9670
	0.60	0.9915*	0.7020	0.9710		0.60	0.9920*	0.7230	0.9710
	0.70	0.9915*	0.4690	0.9760		0.70	0.9915*	0.4790	0.9760
	0.80	0.9910*	0.2400	0.9910*		0.80	0.9915*	0.2520	0.9910*
	0.90	0.9910*	0.2660	0.9930*		0.90	0.9910*	0.2700	0.9930*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.52 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9920*	0.9930*	0.7390		0.01	0.9920*	0.9940*	0.7540
	0.02	0.9915*	0.9930*	0.8190		0.02	0.9920*	0.9930*	0.8270
	0.03	0.9915*	0.9900*	0.8710		0.03	0.9920*	0.9900*	0.8720
	0.04	0.9910*	0.9900*	0.9200		0.04	0.9915*	0.9900*	0.9200
	0.05	0.9910*	0.9840	0.9260		0.05	0.9915*	0.9840	0.9260
	0.06	0.9905*	0.9830	0.9265		0.06	0.9905*	0.9830	0.9265
	0.07	0.9910*	0.9810	0.9470		0.07	0.9910*	0.9810	0.9470
	0.08	0.9910*	0.9800	0.9265		0.08	0.9910*	0.9800	0.9270
29	0.09	0.9925*	0.9770	0.9090	30	0.09	0.9925*	0.9780	0.9090
	0.10	0.9910*	0.9680	0.9040		0.10	0.9910*	0.9700	0.9060
	0.20	0.9915*	0.8820	0.9100		0.20	0.9915*	0.8820	0.9120
	0.30	0.9915*	0.8680	0.9460		0.30	0.9920*	0.8690	0.9480
	0.40	0.9915*	0.9320	0.9630		0.40	0.9915*	0.9370	0.9640
	0.50	0.9905*	0.7140	0.9670		0.50	0.9910*	0.7150	0.9680
	0.60	0.9920*	0.7880	0.9710		0.60	0.9920*	0.8170	0.9710
	0.70	0.9920*	0.4810	0.9760		0.70	0.9920*	0.4848	0.9760
	0.80	0.9915*	0.2890	0.9910*		0.80	0.9915*	0.3060	0.9920*
	0.90	0.9915*	0.2760	0.9930*		0.90	0.9915*	0.2800	0.9940*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9920*	0.9940*	0.7540		0.01	0.9925*	0.9940*	0.7640
	0.02	0.9920*	0.9930*	0.8280		0.02	0.9920*	0.9930*	0.8280
	0.03	0.9920*	0.9900*	0.8780		0.03	0.9920*	0.9910*	0.8790
	0.04	0.9915*	0.9900*	0.9210		0.04	0.9915*	0.9900*	0.9210
	0.05	0.9915*	0.9840	0.9260		0.05	0.9915*	0.9840	0.9260
	0.06	0.9905*	0.9830	0.9265		0.06	0.9910*	0.9830	0.9265
	0.07	0.9915*	0.9820	0.9470		0.07	0.9915*	0.9820	0.9490
	0.08	0.9910*	0.9800	0.9275		0.08	0.9910*	0.9800	0.9280
31	0.09	0.9930*	0.9780	0.9110	32	0.09	0.9930*	0.9780	0.9110
	0.10	0.9910*	0.9700	0.9060		0.10	0.9910*	0.9710	0.9060
	0.20	0.9915*	0.8830	0.9130		0.20	0.9920*	0.8830	0.9140
	0.30	0.9925*	0.8690	0.9520		0.30	0.9925*	0.8700	0.9520
	0.40	0.9915*	0.9390	0.9650		0.40	0.9915*	0.9390	0.9650
	0.50	0.9915*	0.7160	0.9680		0.50	0.9915*	0.7160	0.9680
	0.60	0.9920*	0.8180	0.9710		0.60	0.9920*	0.8180	0.9710
	0.70	0.9920*	0.4890	0.9760		0.70	0.9920*	0.4900	0.9760
	0.80	0.9915*	0.3370	0.9920*		0.80	0.9915*	0.3380	0.9920*
	0.90	0.9915*	0.2860	0.9950*		0.90	0.9915*	0.2880	0.9950*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.53 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9925*	0.9950*	0.7650		0.01	0.9925*	0.9960*	0.7660
	0.02	0.9920*	0.9930*	0.8380		0.02	0.9925*	0.9930*	0.8400
	0.03	0.9925*	0.9910*	0.8810		0.03	0.9925*	0.9910*	0.8820
	0.04	0.9915*	0.9910*	0.9220		0.04	0.9915*	0.9920*	0.9225
	0.05	0.9915*	0.9840	0.9260		0.05	0.9915*	0.9840	0.9265
	0.06	0.9910*	0.9830	0.9270		0.06	0.9910*	0.9830	0.9275
	0.07	0.9915*	0.9820	0.9500		0.07	0.9915*	0.9820	0.9500
	0.08	0.9915*	0.9800	0.9280		0.08	0.9915*	0.9800	0.9280
33	0.09	0.9930*	0.9790	0.9110	34	0.09	0.9930*	0.9790	0.9130
	0.10	0.9915*	0.9710	0.9070		0.10	0.9915*	0.9720	0.9080
	0.20	0.9920*	0.8850	0.9180		0.20	0.9920*	0.8860	0.9190
	0.30	0.9925*	0.8700	0.9540		0.30	0.9930*	0.8710	0.9540
	0.40	0.9915*	0.9390	0.9660		0.40	0.9920*	0.9400	0.9660
	0.50	0.9920*	0.7200	0.9690		0.50	0.9920*	0.7280	0.9690
	0.60	0.9925*	0.8230	0.9720		0.60	0.9925*	0.8340	0.9720
	0.70	0.9920*	0.4920	0.9760		0.70	0.9925*	0.4920	0.9760
	0.80	0.9920*	0.3390	0.9920*		0.80	0.9925*	0.3420	0.9920*
	0.90	0.9915*	0.2880	0.9950*		0.90	0.9915*	0.2890	0.9950*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9925*	0.9980*	0.7730		0.01	0.9925*	0.9980*	0.7730
	0.02	0.9925*	0.9960*	0.8410		0.02	0.9925*	0.9960*	0.8440
	0.03	0.9925*	0.9930*	0.8820		0.03	0.9925*	0.9930*	0.8830
	0.04	0.9915*	0.9920*	0.9225		0.04	0.9920*	0.9920*	0.9225
	0.05	0.9915*	0.9840	0.9270		0.05	0.9920*	0.9840	0.9270
	0.06	0.9915*	0.9830	0.9275		0.06	0.9915*	0.9830	0.9275
	0.07	0.9920*	0.9820	0.9510		0.07	0.9920*	0.9830	0.9510
	0.08	0.9920*	0.9810	0.9280		0.08	0.9920*	0.9810	0.9280
35	0.09	0.9935*	0.9790	0.9130	36	0.09	0.9935*	0.9790	0.9180
	0.10	0.9915*	0.9720	0.9080		0.10	0.9915*	0.9730	0.9080
	0.20	0.9920*	0.8880	0.9200		0.20	0.9920*	0.8910	0.9220
	0.30	0.9930*	0.8720	0.9560		0.30	0.9930*	0.8740	0.9570
	0.40	0.9920*	0.9400	0.9660		0.40	0.9920*	0.9420	0.9660
	0.50	0.9920*	0.7300	0.9690		0.50	0.9920*	0.7320	0.9730
	0.60	0.9925*	0.8400	0.9720		0.60	0.9925*	0.8430	0.9720
	0.70	0.9925*	0.4950	0.9760		0.70	0.9930*	0.4960	0.9760
	0.80	0.9925*	0.3500	0.9930*		0.80	0.9925*	0.3570	0.9930*
	0.90	0.9920*	0.2890	0.9950*		0.90	0.9920*	0.2900	0.9950*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4.1.54 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9930*	0.9980*	0.8280		0.01	0.9935*	0.9980*	0.8280
	0.02	0.9930*	0.9960*	0.8500		0.02	0.9930*	0.9970*	0.8520
	0.03	0.9925*	0.9930*	0.8860		0.03	0.9925*	0.9940*	0.8920
	0.04	0.9920*	0.9930*	0.9240		0.04	0.9920*	0.9930*	0.9250
	0.05	0.9920*	0.9840	0.9270		0.05	0.9925*	0.9840	0.9280
	0.06	0.9920*	0.9830	0.9275		0.06	0.9925*	0.9840	0.9280
	0.07	0.9925*	0.9830	0.9520		0.07	0.9925*	0.9830	0.9530
	0.08	0.9920*	0.9820	0.9280		0.08	0.9925*	0.9820	0.9285
37	0.09	0.9935*	0.9790	0.9180	38	0.09	0.9935*	0.9790	0.9190
	0.10	0.9920*	0.9730	0.9090		0.10	0.9920*	0.9740	0.9100
	0.20	0.9920*	0.8940	0.9300		0.20	0.9925*	0.8960	0.9320
	0.30	0.9930*	0.8740	0.9570		0.30	0.9930*	0.8740	0.9580
	0.40	0.9920*	0.9460	0.9730		0.40	0.9925*	0.9510	0.9730
	0.50	0.9920*	0.7520	0.9730		0.50	0.9920*	0.8650	0.9740
	0.60	0.9930*	0.8430	0.9760		0.60	0.9930*	0.8490	0.9760
	0.70	0.9930*	0.5240	0.9760		0.70	0.9935*	0.5250	0.9760
	0.80	0.9925*	0.3890	0.9930*		0.80	0.9925*	0.4600	0.9930*
	0.90	0.9920*	0.2960	0.9950*		0.90	0.9920*	0.3050	0.9950*
n	p	Wilks'	chi	Bayes	n	p	Wilks'	chi	Bayes
	0.01	0.9935*	0.9990*	0.8320		0.01	0.9935*	0.9990*	0.8340
	0.02	0.9930*	0.9970*	0.8550		0.02	0.9935*	0.9980*	0.8560
	0.03	0.9930*	0.9950*	0.8930		0.03	0.9930*	0.9960*	0.8980
	0.04	0.9925*	0.9940*	0.9250		0.04	0.9925*	0.9940*	0.9250
	0.05	0.9925*	0.9840	0.9280		0.05	0.9930*	0.9840	0.9285
	0.06	0.9925*	0.9840	0.9280		0.06	0.9925*	0.9840	0.9280
	0.07	0.9925*	0.9840	0.9530		0.07	0.9925*	0.9840	0.9530
	0.08	0.9925*	0.9830	0.9290		0.08	0.9930*	0.9830	0.9290
39	0.09	0.9935*	0.9800	0.9190	40	0.09	0.9940*	0.9820	0.9190
	0.10	0.9920*	0.9750	0.9100		0.10	0.9925*	0.9780	0.9120
	0.20	0.9925*	0.9010	0.9330		0.20	0.9930*	0.9060	0.9380
	0.30	0.9930*	0.8770	0.9590		0.30	0.9935*	0.8910	0.9590
	0.40	0.9925*	0.9530	0.9740		0.40	0.9930*	0.9660	0.9750
	0.50	0.9920*	0.8760	0.9740		0.50	0.9925*	0.8900	0.9760
	0.60	0.9930*	0.8650	0.9760		0.60	0.9935*	0.8830	0.9760
	0.70	0.9935*	0.5390	0.9760		0.70	0.9940*	0.5780	0.9770
	0.80	0.9930*	0.5060	0.9940*		0.80	0.9935*	0.5100	0.9940*
	0.90	0.9920*	0.3140	0.9950*		0.90	0.9920*	0.3270	0.9960*

* แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองในแต่ละวิธีทดลองว่าให้ค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

*จากตารางที่ 4.1.55 - 4.1.63 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 – 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.60
   - ขนาดตัวอย่าง 21 – 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.06 - 0.09 และ 0.10 - 0.60

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.04
   - ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด เมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.55 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

N	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0216	0.0180*			0.01	0.0194	0.0160*	
	0.02	0.0423	0.0360*			0.02	0.0398	0.0320*	
	0.03	0.0632	0.0560*			0.03	0.0585	0.0490*	
	0.04	0.0838	0.0760*			0.04	0.0785	0.0670*	
	0.05	0.1044*				0.05	0.0968*		
	0.06	0.1259*				0.06	0.1145*		
	0.07	0.1460*				0.07	0.1335*		
	0.08	0.1627*				0.08	0.1511*		
5	0.09	0.1798*			6	0.09	0.1737*		
	0.10	0.1944*				0.10	0.1836*		
	0.20	0.2181*				0.20	0.2031*		
	0.30	0.2336*				0.30	0.2228*		
	0.40	0.2560*				0.40	0.2365*		
	0.50	0.2639*				0.50	0.2516*		
	0.60	0.2833*				0.60	0.2729*		
	0.70	0.3039		0.3003*		0.70	0.2872		0.2734*
	0.80	0.3205		0.3144*		0.80	0.3036		0.2978*
	0.90	0.3281		0.3189*		0.90	0.3158		0.3044*
N	p	Wilks	chi	Beta	n	p	Wilks	chi	Beta
	0.01	0.0189	0.0140*			0.01	0.0179	0.0130*	
	0.02	0.0370	0.0290*			0.02	0.0355	0.0260*	
	0.03	0.0563	0.0440*			0.03	0.0529	0.0420*	
	0.04	0.0733	0.0590*			0.04	0.0702	0.0550*	
	0.05	0.0907*				0.05	0.0893*		
	0.06	0.1098*				0.06	0.1046*		
	0.07	0.1278*				0.07	0.1230*		
	0.08	0.1440*				0.08	0.1387*		
7	0.09	0.1623*			8	0.09	0.1549*		
	0.10	0.1769*				0.10	0.1708*		
	0.20	0.1933*				0.20	0.1891*		
	0.30	0.2120*				0.30	0.1972*		
	0.40	0.2255*				0.40	0.2156*		
	0.50	0.2459*				0.50	0.2325*		
	0.60	0.2574*				0.60	0.2486*		
	0.70	0.2741		0.2710*		0.70	0.2635		0.2620*
	0.80	0.2851		0.2802*		0.80	0.2792		0.2723*
	0.90	0.3059		0.3004*		0.90	0.2958		0.2912*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.56 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1

และ $\alpha = 0.10$

n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0174	0.0120*			0.01	0.0169	0.0120*	
	0.02	0.0343	0.0250*			0.02	0.0334	0.0230*	
	0.03	0.0518	0.0380*			0.03	0.0504	0.0350*	
	0.04	0.0675	0.0510*			0.04	0.0663	0.0480*	
	0.05	0.0844*				0.05	0.0820*		
	0.06	0.1013*				0.06	0.0983*		
	0.07	0.1170*				0.07	0.1149*		
	0.08	0.1338*				0.08	0.1307*		
9	0.09	0.1489*			10	0.09	0.1472*		
	0.10	0.1652*				0.10	0.1614*		
	0.20	0.1808*				0.20	0.1771*		
	0.30	0.1962*				0.30	0.1912*		
	0.40	0.2116*				0.40	0.2073*		
	0.50	0.2269*				0.50	0.2244*		
	0.60	0.2410*				0.60	0.2371*		
	0.70	0.2554		0.2437*		0.70	0.2512		0.2400*
	0.80	0.2731		0.2723*		0.80	0.2687		0.2676*
	0.90	0.2862		0.2822*		0.90	0.2818		0.2789*
n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0166	0.0110*			0.01	0.0159	0.0100*	
	0.02	0.0327	0.0220*			0.02	0.0318	0.0210*	
	0.03	0.0493	0.0330*			0.03	0.0479	0.0320*	
	0.04	0.0645	0.0450*			0.04	0.0635	0.0430*	
	0.05	0.0814*				0.05	0.0784*		
	0.06	0.0953*				0.06	0.0942*		
	0.07	0.1124*				0.07	0.1105*		
	0.08	0.1270*				0.08	0.1238*		
11	0.09	0.1427*			12	0.09	0.1398*		
	0.10	0.1568*				0.10	0.1528*		
	0.20	0.1720*				0.20	0.1693*		
	0.30	0.1857*				0.30	0.1844*		
	0.40	0.2024*				0.40	0.1996*		
	0.50	0.2172*				0.50	0.2126*		
	0.60	0.2343*				0.60	0.2276*		
	0.70	0.2460		0.2443*		0.70	0.2423		0.2400*
	0.80	0.2598		0.2548*		0.80	0.2546		0.2527*
	0.90	0.2734		0.2732*		0.90	0.2696		0.2614*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.57 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0156	0.0100*			0.01	0.0154	0.0100*	
	0.02	0.0312	0.0200*			0.02	0.0307	0.0190*	
	0.03	0.0468	0.0300*			0.03	0.0458	0.0290*	
	0.04	0.0622	0.0410*			0.04	0.0605	0.0390*	
	0.05	0.0769*				0.05	0.0766*		
	0.06	0.0921*				0.06	0.0917*		
	0.07	0.1076*				0.07	0.1055*		
	0.08	0.1212*				0.08	0.1209*		
13	0.09	0.1382*			14	0.09	0.1357*		
	0.10	0.1517*				0.10	0.1492*		
	0.20	0.1680*				0.20	0.1663*		
	0.30	0.1818*				0.30	0.1805*		
	0.40	0.1950*				0.40	0.1929*		
	0.50	0.2106*				0.50	0.2055*		
	0.60	0.2255*				0.60	0.2199*		
	0.70	0.2358		0.2322*		0.70	0.2355		0.2305*
	0.80	0.2523		0.2489*		0.80	0.2479		0.2460*
	0.90	0.2678		0.2602*		0.90	0.2605		0.2589*
n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0151	0.0090*			0.01	0.0151	0.0090*	
	0.02	0.0306	0.0190*			0.02	0.0297	0.0180*	
	0.03	0.0450	0.0280*			0.03	0.0447	0.0270*	
	0.04	0.0603	0.0380*			0.04	0.0598	0.0360*	
	0.05	0.0748*				0.05	0.0741*		
	0.06	0.0895*				0.06	0.0889*		
	0.07	0.1039*				0.07	0.1034*		
	0.08	0.1191*				0.08	0.1169*		
15	0.09	0.1347*			16	0.09	0.1302*		
	0.10	0.1469*				0.10	0.1452*		
	0.20	0.1610*				0.20	0.1599*		
	0.30	0.1763*				0.30	0.1744*		
	0.40	0.1893*				0.40	0.1877*		
	0.50	0.2031*				0.50	0.2007*		
	0.60	0.2177*				0.60	0.2155*		
	0.70	0.2333		0.2292*		0.70	0.2296		0.2272*
	0.80	0.2466		0.2434*		0.80	0.2427		0.2421*
	0.90	0.2596		0.2577*		0.90	0.2555		0.2528*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.58 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0148	0.0090*			0.01	0.0145	0.0080*	
	0.02	0.0293	0.0180*			0.02	0.0290	0.0170*	
	0.03	0.0442	0.0260*			0.03	0.0437	0.0250*	
	0.04	0.0588	0.0350*			0.04	0.0584	0.0340*	
	0.05	0.0730*				0.05	0.0723*		
	0.06	0.0880*				0.06	0.0874*		
	0.07	0.1021*				0.07	0.1004*		
	0.08	0.1157*				0.08	0.1157*		
17	0.09	0.1308*			18	0.09	0.1303*		
	0.10	0.1430*				0.10	0.1433*		
	0.20	0.1590*				0.20	0.1563*		
	0.30	0.1721*				0.30	0.1693*		
	0.40	0.1876*				0.40	0.1840*		
	0.50	0.2008*				0.50	0.1980*		
	0.60	0.2151*				0.60	0.2101*		
	0.70	0.2275		0.2244*		0.70	0.2266		0.2232*
	0.80	0.2382		0.2375*		0.80	0.2378		0.2346*
	0.90	0.2536		0.2512*		0.90	0.2507		0.2498*
n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0145	0.0080*			0.01	0.0142	0.0080*	
	0.02	0.0288	0.0160*			0.02	0.0290	0.0160*	
	0.03	0.0432	0.0240*			0.03	0.0430	0.0240*	
	0.04	0.0579	0.0330*			0.04	0.0571	0.0320*	
	0.05	0.0715*				0.05	0.0711*		
	0.06	0.0854*				0.06	0.0854*		
	0.07	0.1004*				0.07	0.0988*		
	0.08	0.1141*				0.08	0.1129*		
19	0.09	0.1278*			20	0.09	0.1268*		
	0.10	0.1420*				0.10	0.1406*		
	0.20	0.1541*				0.20	0.1546*		
	0.30	0.1689*				0.30	0.1671*		
	0.40	0.1836*				0.40	0.1819*		
	0.50	0.1967*				0.50	0.1944*		
	0.60	0.2102*				0.60	0.2082*		
	0.70	0.2227		0.2205*		0.70	0.2198		0.2188*
	0.80	0.2351		0.2338*		0.80	0.2342		0.2327*
	0.90	0.2470		0.2460*		0.90	0.2459		0.2443*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.59 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0141	0.0070*			0.01	0.0142	0.0070*	
	0.02	0.0286	0.0160*			0.02	0.0280	0.0150*	
	0.03	0.0424	0.0240*			0.03	0.0426	0.0230*	
	0.04	0.0562	0.0320*			0.04	0.0559	0.0300*	
	0.05	0.0706	0.0400*			0.05	0.0703	0.0390*	
	0.06	0.0840*				0.06	0.0833*		
	0.07	0.0969*				0.07	0.0981*		
	0.08	0.1118*				0.08	0.1113*		
21	0.09	0.1251*			22	0.09	0.1242*		
	0.10	0.1388*				0.10	0.1374*		
	0.20	0.1518*				0.20	0.1513*		
	0.30	0.1665*				0.30	0.1646*		
	0.40	0.1799*				0.40	0.1782*		
	0.50	0.1936*				0.50	0.1917*		
	0.60	0.2071*				0.60	0.2045*		
	0.70	0.2195		0.2176*		0.70	0.2189		0.2165*
	0.80	0.2329		0.2315*		0.80	0.2305		0.2300*
	0.90	0.2462		0.2416*		0.90	0.2423		0.2402*
n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0140	0.0070*			0.01	0.0139	0.0070*	
	0.02	0.0279	0.0150*			0.02	0.0278	0.0140*	
	0.03	0.0420	0.0220*			0.03	0.0416	0.0220*	
	0.04	0.0556	0.0300*			0.04	0.0553	0.0290*	
	0.05	0.0695	0.0380*			0.05	0.0685	0.0370*	
	0.06	0.0836*				0.06	0.0822*		
	0.07	0.0967*				0.07	0.0961*		
	0.08	0.1097*				0.08	0.1083*		
23	0.09	0.1229*			24	0.09	0.1228*		
	0.10	0.1367*				0.10	0.1355*		
	0.20	0.1515*				0.20	0.1500*		
	0.30	0.1638*				0.30	0.1633*		
	0.40	0.1771*				0.40	0.1757*		
	0.50	0.1908*				0.50	0.1892*		
	0.60	0.2030*				0.60	0.2012*		
	0.70	0.2176		0.2155*		0.70	0.2160		0.2137*
	0.80	0.2287		0.2282*		0.80	0.2282		0.2274*
	0.90	0.2435		0.2388*		0.90	0.2417		0.2379*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.60 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0138	0.0070*			0.01	0.0137	0.0070*	
	0.02	0.0274	0.0140*			0.02	0.0274	0.0130*	
	0.03	0.0412	0.0210*			0.03	0.0412	0.0210*	
	0.04	0.0551	0.0280*			0.04	0.0550	0.0280*	
	0.05	0.0683	0.0360*			0.05	0.0678	0.0350*	
	0.06	0.0815*				0.06	0.0814*		
	0.07	0.0955*				0.07	0.0947*		
	0.08	0.1093*				0.08	0.1086*		
25	0.09	0.1209*			26	0.09	0.1213*		
	0.10	0.1345*				0.10	0.1327*		
	0.20	0.1502*				0.20	0.1481*		
	0.30	0.1617*				0.30	0.1601*		
	0.40	0.1738*				0.40	0.1748*		
	0.50	0.1882*				0.50	0.1864*		
	0.60	0.2019*				0.60	0.2004*		
	0.70	0.2141		0.2125*		0.70	0.2111		0.2110*
	0.80	0.2256		0.2247*		0.80	0.2250		0.2234*
	0.90	0.2401		0.2365*		0.90	0.2371		0.2354*
n	P	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	beta
	0.01	0.0137	0.0070*			0.01	0.0135	0.0070*	
	0.02	0.0273	0.0130*			0.02	0.0271	0.0130*	
	0.03	0.0408	0.0200*			0.03	0.0405	0.0200*	
	0.04	0.0547	0.0270*			0.04	0.0538	0.0270*	
	0.05	0.0678	0.0340*			0.05	0.0670	0.0340*	
	0.06	0.0816*				0.06	0.0813*		
	0.07	0.0943*				0.07	0.0938*		
	0.08	0.1070*				0.08	0.1068*		
27	0.09	0.1203*			28	0.09	0.1201*		
	0.10	0.1338*				0.10	0.1333*		
	0.20	0.1468*				0.20	0.1457*		
	0.30	0.1589*				0.30	0.1603*		
	0.40	0.1737*				0.40	0.1727*		
	0.50	0.1868*				0.50	0.1844*		
	0.60	0.1976*				0.60	0.1982*		
	0.70	0.2107		0.2087*		0.70	0.2101		0.2065*
	0.80	0.2235		0.2217*		0.80	0.2232		0.2204*
	0.90	0.2353		0.2344*		0.90	0.2353		0.2316*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.61 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0135	0.0060*			0.01	0.0136	0.0060*	
	0.02	0.0269	0.0130*			0.02	0.0269	0.0130*	
	0.03	0.0403	0.0200*			0.03	0.0400	0.0190*	
	0.04	0.0537	0.0260*			0.04	0.0536	0.0260*	
	0.05	0.0670	0.0330*			0.05	0.0666	0.0330*	
	0.06	0.0801*				0.06	0.0790*		
	0.07	0.0932*				0.07	0.0931*		
	0.08	0.1058*				0.08	0.1058*		
29	0.09	0.1193*			30	0.09	0.1182*		
	0.10	0.1320*				0.10	0.1310*		
	0.20	0.1452*				0.20	0.1444*		
	0.30	0.1572*				0.30	0.1572*		
	0.40	0.1720*				0.40	0.1701*		
	0.50	0.1836*				0.50	0.1827*		
	0.60	0.1959*				0.60	0.1952*		
	0.70	0.2092		0.2054*		0.70	0.2088		0.2036*
	0.80	0.2226		0.2107*		0.80	0.2218		0.2103*
	0.90	0.2334		0.2305*		0.90	0.2333		0.2294*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0133	0.0060*			0.01	0.0132	0.0060*	
	0.02	0.0268	0.0130*			0.02	0.0265	0.0120*	
	0.03	0.0398	0.0190*			0.03	0.0396	0.0190*	
	0.04	0.0527	0.0260*			0.04	0.0531	0.0260*	
	0.05	0.0662	0.0330*			0.05	0.0655	0.0320*	
	0.06	0.0797*				0.06	0.0787*		
	0.07	0.0928*				0.07	0.0922*		
	0.08	0.1055*				0.08	0.1047*		
31	0.09	0.1179*			32	0.09	0.1175*		
	0.10	0.1313*				0.10	0.1307*		
	0.20	0.1439*				0.20	0.1444*		
	0.30	0.1569*				0.30	0.1562*		
	0.40	0.1694*				0.40	0.1695*		
	0.50	0.1825*				0.50	0.1811*		
	0.60	0.1959*				0.60	0.1938*		
	0.70	0.2069		0.2026*		0.70	0.2068		0.2017*
	0.80	0.2200		0.2087*		0.80	0.2191		0.2076*
	0.90	0.2324		0.2285*		0.90	0.2312		0.2276*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.62 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	P	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0133	0.0060*			0.01	0.0131	0.0060*	
	0.02	0.0263	0.0120*			0.02	0.0262	0.0120*	
	0.03	0.0393	0.0180*			0.03	0.0391	0.0180*	
	0.04	0.0528	0.0260*			0.04	0.0525	0.0240*	
	0.05	0.0658	0.0320*			0.05	0.0657	0.0310*	
	0.06	0.0789*				0.06	0.0784*		
	0.07	0.0919*				0.07	0.0914*		
	0.08	0.1043*				0.08	0.1043*		
33	0.09	0.1177*			34	0.09	0.1170*		
	0.10	0.1299*				0.10	0.1297*		
	0.20	0.1434*				0.20	0.1431*		
	0.30	0.1559*				0.30	0.1555*		
	0.40	0.1692*				0.40	0.1679*		
	0.50	0.1813*				0.50	0.1809*		
	0.60	0.1929*				0.60	0.1926*		
	0.70	0.2059		0.2003*		0.70	0.2049		0.2000*
	0.80	0.2190		0.2066*		0.80	0.2180		0.2045*
	0.90	0.2303		0.2268*		0.90	0.2304		0.2258*
n	P	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131	0.0060*			0.01	0.0131	0.0060*	
	0.02	0.0261	0.0100*			0.02	0.0261	0.0100*	
	0.03	0.0391	0.0180*			0.03	0.0391	0.0180*	
	0.04	0.0522	0.0240*			0.04	0.0521	0.0240*	
	0.05	0.0653	0.0300*			0.05	0.0652	0.0300*	
	0.06	0.0783*				0.06	0.0771*		
	0.07	0.0905*				0.07	0.0905*		
	0.08	0.1035*				0.08	0.1036*		
35	0.09	0.1165*			36	0.09	0.1169*		
	0.10	0.1288*				0.10	0.1294*		
	0.20	0.1427*				0.20	0.1418*		
	0.30	0.1547*				0.30	0.1546*		
	0.40	0.1665*				0.40	0.1672*		
	0.50	0.1794*				0.50	0.1782*		
	0.60	0.1927*				0.60	0.1913*		
	0.70	0.2054		0.1999*		0.70	0.2035		0.1981*
	0.80	0.2159		0.2033*		0.80	0.2176		0.2028*
	0.90	0.2275		0.2249*		0.90	0.2284		0.2230*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.63 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131	0.0060*			0.01	0.0131	0.0060*	
	0.02	0.0260	0.0110*			0.02	0.0259	0.0110*	
	0.03	0.0388	0.0170*			0.03	0.0390	0.0170*	
	0.04	0.0518	0.0230*			0.04	0.0519	0.0230*	
	0.05	0.0649	0.0290*			0.05	0.0646	0.0290*	
	0.06	0.0772*				0.06	0.0776*		
	0.07	0.0902*				0.07	0.0898*		
	0.08	0.1030*				0.08	0.1025*		
37	0.09	0.1153*			38	0.09	0.1152*		
	0.10	0.1278*				0.10	0.1277*		
	0.20	0.1413*				0.20	0.1405*		
	0.30	0.1539*				0.30	0.1536*		
	0.40	0.1654*				0.40	0.1657*		
	0.50	0.1782*				0.50	0.1772*		
	0.60	0.1895*				0.60	0.1898*		
	0.70	0.2024		0.1978*		0.70	0.2023		0.1971*
	0.80	0.2151		0.2014*		0.80	0.2146		0.2012*
	0.90	0.2280		0.2226*		0.90	0.2272		0.2219*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0130	0.0050*			0.01	0.0129	0.0050*	
	0.02	0.0257	0.0110*			0.02	0.0258	0.0110*	
	0.03	0.0385	0.0170*			0.03	0.0385	0.0160*	
	0.04	0.0515	0.0230*			0.04	0.0513	0.0220*	
	0.05	0.0643	0.0280*			0.05	0.0640	0.0280*	
	0.06	0.0770*				0.06	0.0771*		
	0.07	0.0901*				0.07	0.0889*		
	0.08	0.1023*				0.08	0.1020*		
39	0.09	0.1147*			40	0.09	0.1143*		
	0.10	0.1276*				0.10	0.1266*		
	0.20	0.1406*				0.20	0.1396*		
	0.30	0.1533*				0.30	0.1507*		
	0.40	0.1641*				0.40	0.1649*		
	0.50	0.1770*				0.50	0.1767*		
	0.60	0.1891*				0.60	0.1886*		
	0.70	0.2014		0.1968*		0.70	0.2016		0.1962*
	0.80	0.2132		0.2010*		0.80	0.2129		0.2007*
	0.90	0.2255		0.2217*		0.90	0.2251		0.2210*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

*จากตารางที่ 4.1.64 - 4.1.72 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 – 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.70
   - ขนาดตัวอย่าง 21 – 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.06 - 0.09 และ 0.10 - 0.60

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 9 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.80 - 0.90
   - ขนาดตัวอย่าง 10 – 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 – 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 – 0.04
   - ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.100 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	P	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0234	0.0220*			0.01	0.0209	0.0190*	
	0.02	0.0456	0.0440*			0.02	0.0428	0.0380*	
	0.03	0.0681	0.0680*			0.03	0.0628	0.0590*	
	0.04	0.0901	0.0920*			0.04	0.0843	0.0810*	
	0.05	0.1123*				0.05	0.1038*		
	0.06	0.1352*				0.06	0.1226*		
	0.07	0.1565*				0.07	0.1428*		
	0.08	0.1743*				0.08	0.1615*		
5	0.09	0.1925*			6	0.09	0.1854*		
	0.10	0.2079*				0.10	0.1960*		
	0.20	0.2330*				0.20	0.2165*		
	0.30	0.2494*				0.30	0.2373*		
	0.40	0.2728*				0.40	0.2516*		
	0.50	0.2812*				0.50	0.2675*		
	0.60	0.3014*				0.60	0.2898*		
	0.70	0.3229*				0.70	0.3048*		
	0.80	0.3403		0.3398*		0.80	0.3219		0.3215*
	0.90	0.3483		0.3477*		0.90	0.3346		0.3337*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0202	0.0170*			0.01	0.0191	0.0160*	
	0.02	0.0396	0.0350*			0.02	0.0380	0.0320*	
	0.03	0.0602	0.0530*			0.03	0.0565	0.0480*	
	0.04	0.0784	0.0710*			0.04	0.0750	0.0660*	
	0.05	0.0969*				0.05	0.0952*		
	0.06	0.1172*				0.06	0.1115*		
	0.07	0.1364*				0.07	0.1310*		
	0.08	0.1535*				0.08	0.1475*		
7	0.09	0.1729*			8	0.09	0.1648*		
	0.10	0.1884*				0.10	0.1815*		
	0.20	0.2057*				0.20	0.2008*		
	0.30	0.2253*				0.30	0.2093*		
	0.40	0.2396*				0.40	0.2287*		
	0.50	0.2609*				0.50	0.2464*		
	0.60	0.2730*				0.60	0.2631*		
	0.70	0.2905*				0.70	0.2788*		
	0.80	0.3019		0.3010*		0.80	0.2952		0.2950*
	0.90	0.3236		0.3227*		0.90	0.3125		0.3218*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.101 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0186	0.0150*			0.01	0.0180	0.0140*	
	0.02	0.0366	0.0300*			0.02	0.0355	0.0280*	
	0.03	0.0552	0.0460*			0.03	0.0536	0.0430*	
	0.04	0.0719	0.0610*			0.04	0.0705	0.0570*	
	0.05	0.0898*				0.05	0.0871*		
	0.06	0.1078*				0.06	0.1044*		
	0.07	0.1244*				0.07	0.1219*		
	0.08	0.1421*				0.08	0.1385*		
9	0.09	0.1580*			10	0.09	0.1560*		
	0.10	0.1752*				0.10	0.1710*		
	0.20	0.1917*				0.20	0.1874*		
	0.30	0.2079*				0.30	0.2022*		
	0.40	0.2240*				0.40	0.2191*		
	0.50	0.2400*				0.50	0.2370*		
	0.60	0.2548*				0.60	0.2503*		
	0.70	0.2698		0.2687*		0.70	0.2650		0.2638*
	0.80	0.2883		0.2880*		0.80	0.2832		0.2829*
	0.90	0.3020		0.3211*		0.90	0.2969		0.2956*
n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0177	0.0130*			0.01	0.0168	0.0130*	
	0.02	0.0348	0.0270*			0.02	0.0337	0.0250*	
	0.03	0.0523	0.0400*			0.03	0.0508	0.0380*	
	0.04	0.0684	0.0540*			0.04	0.0672	0.0510*	
	0.05	0.0863*				0.05	0.0830		
	0.06	0.1010*				0.06	0.0997*		
	0.07	0.1190*				0.07	0.1169*		
	0.08	0.1345*				0.08	0.1308*		
11	0.09	0.1510*			12	0.09	0.1476*		
	0.10	0.1658*				0.10	0.1614*		
	0.20	0.1817*				0.20	0.1786*		
	0.30	0.1961*				0.30	0.1945*		
	0.40	0.2136*				0.40	0.2104*		
	0.50	0.2291*				0.50	0.2240*		
	0.60	0.2470*				0.60	0.2397*		
	0.70	0.2591		0.2588*		0.70	0.2550		0.2548*
	0.80	0.2736		0.2725*		0.80	0.2678		0.2680*
	0.90	0.2877		0.2860*		0.90	0.2834		0.2810*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.102 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	beta	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0165	0.0120*			0.01	0.0163	0.0110*	
	0.02	0.0330	0.0240*			0.02	0.0325	0.0230*	
	0.03	0.0495	0.0370*			0.03	0.0484	0.0350*	
	0.04	0.0658	0.0500*			0.04	0.0639	0.0470*	
	0.05	0.0813*				0.05	0.0809*		
	0.06	0.0974*				0.06	0.0968*		
	0.07	0.1136*				0.07	0.1113*		
	0.08	0.1280*				0.08	0.1275*		
13	0.09	0.1458*			14	0.09	0.1430*		
	0.10	0.1600*				0.10	0.1572*		
	0.20	0.1771*				0.20	0.1750*		
	0.30	0.1915*				0.30	0.1899*		
	0.40	0.2053*				0.40	0.2029*		
	0.50	0.2216*				0.50	0.2160*		
	0.60	0.2371*				0.60	0.2310*		
	0.70	0.2479		0.2472*		0.70	0.2472		0.2469*
	0.80	0.2650		0.2645*		0.80	0.2602		0.2600*
	0.90	0.2812		0.2789*		0.90	0.2733		0.2724*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0160	0.0110*			0.01	0.0159	0.0100*	
	0.02	0.0323	0.0220*			0.02	0.0313	0.0210*	
	0.03	0.0475	0.0330*			0.03	0.0471	0.0320*	
	0.04	0.0637	0.0460*			0.04	0.0630	0.0440*	
	0.05	0.0789*				0.05	0.0781*		
	0.06	0.0943*				0.06	0.0936*		
	0.07	0.1095*				0.07	0.1089*		
	0.08	0.1254*				0.08	0.1230*		
15	0.09	0.1418*			16	0.09	0.1369*		
	0.10	0.1546*				0.10	0.1527*		
	0.20	0.1694*				0.20	0.1680*		
	0.30	0.1853*				0.30	0.1831*		
	0.40	0.1988*				0.40	0.1970*		
	0.50	0.2133*				0.50	0.2105*		
	0.60	0.2285*				0.60	0.2260*		
	0.70	0.2448		0.2417*		0.70	0.2406		0.2402*
	0.80	0.2585		0.2573*		0.80	0.2543		0.2528*
	0.90	0.2720		0.2691*		0.90	0.2676		0.2657*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.103 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0156	0.0100*			0.01	0.0153	0.0100*	
	0.02	0.0309	0.0200*			0.02	0.0306	0.0200*	
	0.03	0.0465	0.0310*			0.03	0.0460	0.0300*	
	0.04	0.0619	0.0420*			0.04	0.0615	0.0410*	
	0.05	0.0769*				0.05	0.0760*		
	0.06	0.0926*				0.06	0.0919*		
	0.07	0.1073*				0.07	0.1055*		
	0.08	0.1216*				0.08	0.1215*		
17	0.09	0.1374*			18	0.09	0.1367*		
	0.10	0.1501*				0.10	0.1503*		
	0.20	0.1669*				0.20	0.1638*		
	0.30	0.1806*				0.30	0.1775*		
	0.40	0.1967*				0.40	0.1928*		
	0.50	0.2104*				0.50	0.2074*		
	0.60	0.2254*				0.60	0.2200*		
	0.70	0.2382		0.2375*		0.70	0.2371		0.2367*
	0.80	0.2494		0.2488*		0.80	0.2487		0.2474*
	0.90	0.2654		0.2644*		0.90	0.2621		0.2618*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0152	0.0100*			0.01	0.0150	0.0090*	
	0.02	0.0303	0.0190*			0.02	0.0305	0.0190*	
	0.03	0.0454	0.0290*			0.03	0.0451	0.0280*	
	0.04	0.0609	0.0400*			0.04	0.0600	0.0380*	
	0.05	0.0751*				0.05	0.0746*		
	0.06	0.0896*				0.06	0.0896*		
	0.07	0.1054*				0.07	0.1036*		
	0.08	0.1197*				0.08	0.1183*		
19	0.09	0.1340*			20	0.09	0.1329*		
	0.10	0.1488*				0.10	0.1473*		
	0.20	0.1614*				0.20	0.1619*		
	0.30	0.1769*				0.30	0.1748*		
	0.40	0.1922*				0.40	0.1903*		
	0.50	0.2058*				0.50	0.2032*		
	0.60	0.2199*				0.60	0.2176*		
	0.70	0.2328		0.2319*		0.70	0.2296		0.2288*
	0.80	0.2457		0.2432*		0.80	0.2445		0.2429*
	0.90	0.2580		0.2547*		0.90	0.2567		0.2535*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.104 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0149	0.0090*			0.01	0.0149	0.0090*	
	0.02	0.0300	0.0180*			0.02	0.0294	0.0180*	
	0.03	0.0444	0.0280*			0.03	0.0447	0.0270*	
	0.04	0.0590	0.0370*			0.04	0.0586	0.0360*	
	0.05	0.0740	0.0470*			0.05	0.0737	0.0460*	
	0.06	0.0880*				0.06	0.0873*		
	0.07	0.1016*				0.07	0.1027*		
	0.08	0.1171*				0.08	0.1165*		
21	0.09	0.1310*			22	0.09	0.1299*		
	0.10	0.1452*				0.10	0.1437*		
	0.20	0.1588*				0.20	0.1582*		
	0.30	0.1741*				0.30	0.1720*		
	0.40	0.1880*				0.40	0.1861*		
	0.50	0.2023*				0.50	0.2002*		
	0.60	0.2163*				0.60	0.2135*		
	0.70	0.2292		0.2270*		0.70	0.2284		0.2259*
	0.80	0.2431		0.2417*		0.80	0.2404		0.2400*
	0.90	0.2568		0.2529*		0.90	0.2527		0.2517*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0147	0.0090*			0.01	0.0146	0.0080*	
	0.02	0.0293	0.0170*			0.02	0.0291	0.0170*	
	0.03	0.0440	0.0260*			0.03	0.0436	0.0260*	
	0.04	0.0582	0.0360*			0.04	0.0579	0.0350*	
	0.05	0.0728	0.0450*			0.05	0.0717	0.0440*	
	0.06	0.0875*				0.06	0.0860*		
	0.07	0.1011*				0.07	0.1004*		
	0.08	0.1147*				0.08	0.1132*		
23	0.09	0.1285*			24	0.09	0.1283*		
	0.10	0.1428*				0.10	0.1415*		
	0.20	0.1582*				0.20	0.1566*		
	0.30	0.1711*				0.30	0.1704*		
	0.40	0.1849*				0.40	0.1833*		
	0.50	0.1991*				0.50	0.1974*		
	0.60	0.2118*				0.60	0.2097*		
	0.70	0.2269		0.2251*		0.70	0.2251		0.2242*
	0.80	0.2384		0.2380*		0.80	0.2377		0.2372*
	0.90	0.2537		0.2514*		0.90	0.2517		0.2508*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.105 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0145	0.0080*			0.01	0.0144	0.0080*	
	0.02	0.0287	0.0170*			0.02	0.0287	0.0160*	
	0.03	0.0431	0.0250*			0.03	0.0431	0.0250*	
	0.04	0.0576	0.0340*			0.04	0.0575	0.0330*	
	0.05	0.0714	0.0430*			0.05	0.0709	0.0420*	
	0.06	0.0852*				0.06	0.0850*		
	0.07	0.0998*				0.07	0.0989*		
	0.08	0.1141*				0.08	0.1134*		
25	0.09	0.1263*			26	0.09	0.1266*		
	0.10	0.1403*				0.10	0.1384*		
	0.20	0.1567*				0.20	0.1545*		
	0.30	0.1686*				0.30	0.1669*		
	0.40	0.1812*				0.40	0.1821*		
	0.50	0.1962*				0.50	0.1942*		
	0.60	0.2103*				0.60	0.2087*		
	0.70	0.2229		0.2221*		0.70	0.2198		0.2188*
	0.80	0.2349		0.2340*		0.80	0.2341		0.2336*
	0.90	0.2499		0.2481*		0.90	0.2466		0.2463*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0143	0.0080*			0.01	0.0141	0.0080*	
	0.02	0.0285	0.0160*			0.02	0.0283	0.0160*	
	0.03	0.0426	0.0240*			0.03	0.0423	0.0240*	
	0.04	0.0572	0.0330*			0.04	0.0562	0.0320*	
	0.05	0.0708	0.0410*			0.05	0.0699	0.0400*	
	0.06	0.0851*				0.06	0.0848*		
	0.07	0.0984*				0.07	0.0978*		
	0.08	0.1116*				0.08	0.1114*		
27	0.09	0.1254*			28	0.09	0.1252*		
	0.10	0.1395*				0.10	0.1389*		
	0.20	0.1529*				0.20	0.1517*		
	0.30	0.1656*				0.30	0.1669*		
	0.40	0.1809*				0.40	0.1797*		
	0.50	0.1944*				0.50	0.1919*		
	0.60	0.2056*				0.60	0.2062*		
	0.70	0.2201		0.2200*		0.70	0.2185		0.2196*
	0.80	0.2324		0.2321*		0.80	0.2320		0.2316*
	0.90	0.2446		0.2437*		0.90	0.2445		0.2437*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.106 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0141	0.0080*			0.01	0.0142	0.0070*	
	0.02	0.0281	0.0150*			0.02	0.0281	0.0150*	
	0.03	0.0420	0.0230*			0.03	0.0417	0.0230*	
	0.04	0.0560	0.0310*			0.04	0.0559	0.0310*	
	0.05	0.0699	0.0400*			0.05	0.0695	0.0390*	
	0.06	0.0835*				0.06	0.0823*		
	0.07	0.0971*				0.07	0.0970*		
	0.08	0.1102*				0.08	0.1102*		
29	0.09	0.1243*			30	0.09	0.1231*		
	0.10	0.1375*				0.10	0.1364*		
	0.20	0.1511*				0.20	0.1503*		
	0.30	0.1636*				0.30	0.1636*		
	0.40	0.1790*				0.40	0.1769*		
	0.50	0.1910*				0.50	0.1900*		
	0.60	0.2037*				0.60	0.2029*		
	0.70	0.2171		0.2167*		0.70	0.2173		0.2159*
	0.80	0.2313		0.2311*		0.80	0.2303		0.2296*
	0.90	0.2425		0.2424*		0.90	0.2422		0.2422*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0139	0.0070*			0.01	0.0138	0.0070*	
	0.02	0.0280	0.0150*			0.02	0.0277	0.0150*	
	0.03	0.0415	0.0230*			0.03	0.0413	0.0230*	
	0.04	0.0549	0.0310*			0.04	0.0553	0.0300*	
	0.05	0.0690	0.0390*			0.05	0.0682	0.0380*	
	0.06	0.0830*				0.06	0.0819*		
	0.07	0.0967*				0.07	0.0960*		
	0.08	0.1098*				0.08	0.1090*		
31	0.09	0.1227*			32	0.09	0.1223*		
	0.10	0.1366*				0.10	0.1360*		
	0.20	0.1497*				0.20	0.1501*		
	0.30	0.1631*				0.30	0.1624*		
	0.40	0.1761*				0.40	0.1761*		
	0.50	0.1897*				0.50	0.1881*		
	0.60	0.2035*				0.60	0.2013*		
	0.70	0.2148		0.2145*		0.70	0.2147		0.2143*
	0.80	0.2284		0.2280*		0.80	0.2273		0.2268*
	0.90	0.2412		0.2411*		0.90	0.2398		0.2387*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.107 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0138	0.0070*			0.01	0.0137	0.0070	
	0.02	0.0274	0.0150*			0.02	0.0273	0.0150	
	0.03	0.0410	0.0220*			0.03	0.0407	0.0220	
	0.04	0.0550	0.0300*			0.04	0.0546	0.0300	
	0.05	0.0685	0.0380*			0.05	0.0683	0.0370	
	0.06	0.0822*				0.06	0.0815		
	0.07	0.0956*				0.07	0.0951		
	0.08	0.1085*				0.08	0.1084		
33	0.09	0.1224*			34	0.09	0.1216		
	0.10	0.1350*				0.10	0.1348		
	0.20	0.1490*				0.20	0.1486		
	0.30	0.1620*				0.30	0.1615		
	0.40	0.1757*				0.40	0.1743		
	0.50	0.1882*				0.50	0.1877		
	0.60	0.2002*				0.60	0.1998		
	0.70	0.2136		0.2131*		0.70	0.2125		0.2127
	0.80	0.2271		0.2262*		0.80	0.2260		0.2254
	0.90	0.2388		0.2377*		0.90	0.2388		0.2367
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0137	0.0070*			0.01	0.0137	0.0070*	
	0.02	0.0271	0.0140*			0.02	0.0271	0.0140*	
	0.03	0.0407	0.0210*			0.03	0.0407	0.0210*	
	0.04	0.0544	0.0290*			0.04	0.0542	0.0280*	
	0.05	0.0680	0.0360*			0.05	0.0678	0.0350*	
	0.06	0.0815*				0.06	0.0802*		
	0.07	0.0941*				0.07	0.0940*		
	0.08	0.1075*				0.08	0.1076*		
35	0.09	0.1211*			36	0.09	0.1214*		
	0.10	0.1337*				0.10	0.1343*		
	0.20	0.1482*				0.20	0.1472*		
	0.30	0.1606*				0.30	0.1605*		
	0.40	0.1728*				0.40	0.1734*		
	0.50	0.1862*				0.50	0.1848*		
	0.60	0.1998*				0.60	0.1983*		
	0.70	0.2129		0.2127*		0.70	0.2109		0.2091*
	0.80	0.2238		0.2231*		0.80	0.2232		0.2227*
	0.90	0.2357		0.2350*		0.90	0.2355		0.2349*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.108 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0136	0.0070*			0.01	0.0136	0.0070*	
	0.02	0.0271	0.0130*			0.02	0.0269	0.0130*	
	0.03	0.0403	0.0200*			0.03	0.0406	0.0200*	
	0.04	0.0538	0.0280*			0.04	0.0539	0.0270*	
	0.05	0.0674	0.0350*			0.05	0.0671	0.0340*	
	0.06	0.0802*				0.06	0.0806*		
	0.07	0.0937*				0.07	0.0932*		
	0.08	0.1069*				0.08	0.1064*		
37	0.09	0.1197*			38	0.09	0.1196*		
	0.10	0.1326*				0.10	0.1325*		
	0.20	0.1466*				0.20	0.1457*		
	0.30	0.1596*				0.30	0.1593*		
	0.40	0.1715*				0.40	0.1717*		
	0.50	0.1848*				0.50	0.1837*		
	0.60	0.1964*				0.60	0.1966*		
	0.70	0.2097		0.2089*		0.70	0.2095		0.2087*
	0.80	0.2227		0.2223*		0.80	0.2222		0.2219*
	0.90	0.2361		0.2355*		0.90	0.2351		0.2350*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0135	0.0070*			0.01	0.0134	0.0060*	
	0.02	0.0267	0.0130*			0.02	0.0268	0.0130*	
	0.03	0.0400	0.0200*			0.03	0.0400	0.0200*	
	0.04	0.0535	0.0270*			0.04	0.0533	0.0270*	
	0.05	0.0667	0.0340*			0.05	0.0665	0.0330*	
	0.06	0.0799*				0.06	0.0800*		
	0.07	0.0935*				0.07	0.0923*		
	0.08	0.1061*				0.08	0.1058*		
39	0.09	0.1190*			40	0.09	0.1185*		
	0.10	0.1323*				0.10	0.1313*		
	0.20	0.1457*				0.20	0.1447*		
	0.30	0.1589*				0.30	0.1562*		
	0.40	0.1701*				0.40	0.1708*		
	0.50	0.1833*				0.50	0.1829*		
	0.60	0.1959*				0.60	0.1952*		
	0.70	0.2086		0.2081*		0.70	0.2085		0.2078*
	0.80	0.2207		0.2203*		0.80	0.2203		0.2200*
	0.90	0.2333		0.2329*		0.90	0.2329		0.2326*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

*จากตารางที่ 4.1.73 - 4.1.81 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 1 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลค์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 – 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.04 - 0.09 และ 0.10 – 0.70
   - ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 – 0.70

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.80 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 20 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.03
   - ขนาดตัวอย่าง 21 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.04

ขนาดตัวอย่างใด ๆ จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.82 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0340	0.0320*			0.01	0.0305	0.0260*	
	0.02	0.0664	0.0640*			0.02	0.0550	0.0520*	
	0.03	0.1003	0.0990*			0.03	0.0855	0.0800*	
	0.04	0.0942*				0.04	0.0886*		
	0.05	0.1095*				0.05	0.1092*		
	0.06	0.1430*				0.06	0.1318*		
	0.07	0.1560*				0.07	0.1530*		
	0.08	0.1730*				0.08	0.1723*		
5	0.09	0.1953*			6	0.09	0.1940*		
	0.10	0.2133*				0.10	0.2130*		
	0.20	0.2310*				0.20	0.2301*		
	0.30	0.2510*				0.30	0.2505*		
	0.40	0.2670*				0.40	0.2665*		
	0.50	0.2900*				0.50	0.2899*		
	0.60	0.3065*				0.60	0.3025*		
	0.70	0.3300*				0.70	0.3222*		
	0.80	0.4012		0.3758*		0.80	0.3880		0.3554*
	0.90	0.3988		0.3847*		0.90	0.3760		0.3694*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0229	0.0230*			0.01	0.0216	0.0210*	
	0.02	0.0448	0.0460*			0.02	0.0427	0.0430*	
	0.03	0.0679	0.0710*			0.03	0.0635	0.0640*	
	0.04	0.0883*				0.04	0.0841*		
	0.05	0.1090*				0.05	0.1066*		
	0.06	0.1316*				0.06	0.1247*		
	0.07	0.1529*				0.07	0.1463*		
	0.08	0.1718*				0.08	0.1646*		
7	0.09	0.1932*			8	0.09	0.1835*		
	0.10	0.2102*				0.10	0.2019*		
	0.20	0.2291*				0.20	0.2230*		
	0.30	0.2505*				0.30	0.2322*		
	0.40	0.2661*				0.40	0.2534*		
	0.50	0.2892*				0.50	0.2726*		
	0.60	0.3023*				0.60	0.2906*		
	0.70	0.3211*				0.70	0.3075*		
	0.80	0.3334		0.3331*		0.80	0.3252		0.3248*
	0.90	0.3566		0.3559*		0.90	0.3438		0.3431*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.83 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0208	0.0190*			0.01	0.0201	0.0180*	
	0.02	0.0410	0.0390*			0.02	0.0397	0.0370*	
	0.03	0.0618	0.0600*			0.03	0.0599	0.0560*	
	0.04	0.0804*				0.04	0.0786*		
	0.05	0.1003*				0.05	0.0970*		
	0.06	0.1202*				0.06	0.1161*		
	0.07	0.1385*				0.07	0.1354*		
	0.08	0.1580*				0.08	0.1536*		
9	0.09	0.1755*			10	0.09	0.1728*		
	0.10	0.1944*				0.10	0.1892*		
	0.20	0.2124*				0.20	0.2071*		
	0.30	0.2300*				0.30	0.2232*		
	0.40	0.2475*				0.40	0.2415*		
	0.50	0.2648*				0.50	0.2609*		
	0.60	0.2808*				0.60	0.2753*		
	0.70	0.2971*				0.70	0.2911*		
	0.80	0.3169		0.3163*		0.80	0.3107		0.3104*
	0.90	0.3316		0.3313*		0.90	0.3252		0.3249*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0197	0.0170*			0.01	0.0187	0.0170*	
	0.02	0.0387	0.0350*			0.02	0.0374	0.0340*	
	0.03	0.0582	0.0530*			0.03	0.0564	0.0510*	
	0.04	0.0761*				0.04	0.0745*		
	0.05	0.0959*				0.05	0.0920*		
	0.06	0.1120*				0.06	0.1102*		
	0.07	0.1318*				0.07	0.1292*		
	0.08	0.1488*				0.08	0.1444*		
11	0.09	0.1668*			12	0.09	0.1628*		
	0.10	0.1830*				0.10	0.1778*		
	0.20	0.2004*				0.20	0.1965*		
	0.30	0.2160*				0.30	0.2138*		
	0.40	0.2350*				0.40	0.2309*		
	0.50	0.2518*				0.50	0.2457*		
	0.60	0.2711*				0.60	0.2626*		
	0.70	0.2841*				0.70	0.2790*		
	0.80	0.2996		0.2995*		0.80	0.2928		0.2992*
	0.90	0.3147		0.3143*		0.90	0.3094		0.3090*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.84 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0183	0.0160*			0.01	0.0180	0.0150*	
	0.02	0.0366	0.0320*			0.02	0.0359	0.0300*	
	0.03	0.0548	0.0490*			0.03	0.0534	0.0460*	
	0.04	0.0728*				0.04	0.0705*		
	0.05	0.0898*				0.05	0.0892*		
	0.06	0.1075*				0.06	0.1066*		
	0.07	0.1253*				0.07	0.1225*		
	0.08	0.1410*				0.08	0.1401*		
13	0.09	0.1605*			14	0.09	0.1570*		
	0.10	0.1759*				0.10	0.1725*		
	0.20	0.1944*				0.20	0.1918*		
	0.30	0.2100*				0.30	0.2079*		
	0.40	0.2250*				0.40	0.2219*		
	0.50	0.2426*				0.50	0.2361*		
	0.60	0.2593*				0.60	0.2523*		
	0.70	0.2708*				0.70	0.2696*		
	0.80	0.2893		0.2891*		0.80	0.2835		0.2833*
	0.90	0.3065		0.3062*		0.90	0.2975		0.2971*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0177	0.0140*			0.01	0.0175	0.0140*	
	0.02	0.0357	0.0290*			0.02	0.0345	0.0280*	
	0.03	0.0524	0.0440*			0.03	0.0519	0.0420*	
	0.04	0.0701*				0.04	0.0692*		
	0.05	0.0868*				0.05	0.0857*		
	0.06	0.1037*				0.06	0.1027*		
	0.07	0.1202*				0.07	0.1193*		
	0.08	0.1376*				0.08	0.1347*		
15	0.09	0.1554*			16	0.09	0.1498*		
	0.10	0.1693*				0.10	0.1669*		
	0.20	0.1853*				0.20	0.1835*		
	0.30	0.2025*				0.30	0.1998*		
	0.40	0.2172*				0.40	0.2149*		
	0.50	0.2328*				0.50	0.2294*		
	0.60	0.2491*				0.60	0.2460*		
	0.70	0.2665*				0.70	0.2617		
	0.80	0.2812		0.2809*		0.80	0.2763		0.2759*
	0.90	0.2956		0.2954*		0.90	0.2904		0.2900*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.85 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0172	0.0130*			0.01	0.0168	0.0130*	
	0.02	0.0339	0.0270*			0.02	0.0335	0.0260*	
	0.03	0.0511	0.0410*			0.03	0.0505	0.0400*	
	0.04	0.0679*				0.04	0.0673*		
	0.05	0.0843*				0.05	0.0832*		
	0.06	0.1014*				0.06	0.1005*		
	0.07	0.1175*				0.07	0.1153*		
	0.08	0.1330*				0.08	0.1326*		
17	0.09	0.1501*			18	0.09	0.1491*		
	0.10	0.1639*				0.10	0.1638*		
	0.20	0.1820*				0.20	0.1785*		
	0.30	0.1968*				0.30	0.1932*		
	0.40	0.2141*				0.40	0.2096*		
	0.50	0.2289*				0.50	0.2253*		
	0.60	0.2449*				0.60	0.2388*		
	0.70	0.2587*				0.70	0.2571*		
	0.80	0.2706		0.2703*		0.80	0.2695		0.2692*
	0.90	0.2877		0.2871*		0.90	0.2838		0.2829*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0167	0.0130*			0.01	0.0164	0.0120*	
	0.02	0.0332	0.0250*			0.02	0.0334	0.0250*	
	0.03	0.0497	0.0390*			0.03	0.0493	0.0370*	
	0.04	0.0666*				0.04	0.0655*		
	0.05	0.0821*				0.05	0.0814*		
	0.06	0.0979*				0.06	0.0977*		
	0.07	0.1150*				0.07	0.1129*		
	0.08	0.1305*				0.08	0.1288*		
19	0.09	0.1460*			20	0.09	0.1446*		
	0.10	0.1620*				0.10	0.1601*		
	0.20	0.1756*				0.20	0.1758*		
	0.30	0.1923*				0.30	0.1898*		
	0.40	0.2087*				0.40	0.2064*		
	0.50	0.2233*				0.50	0.2203*		
	0.60	0.2383*				0.60	0.2356*		
	0.70	0.2522*				0.70	0.2485*		
	0.80	0.2659		0.2655*		0.80	0.2644		0.2638*
	0.90	0.2791		0.2789*		0.90	0.2773		0.2767*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.86 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0162	0.0120*			0.01	0.0162	0.0120*	
	0.02	0.0328	0.0240*			0.02	0.0321	0.0240*	
	0.03	0.0485	0.0370*			0.03	0.0487	0.0360*	
	0.04	0.0643	0.0490*			0.04	0.0638	0.0480*	
	0.05	0.0807*				0.05	0.0802*		
	0.06	0.0958*				0.06	0.0949*		
	0.07	0.1106*				0.07	0.1116*		
	0.08	0.1273*				0.08	0.1265*		
21	0.09	0.1424*			22	0.09	0.1410*		
	0.10	0.1577*				0.10	0.1558*		
	0.20	0.1723*				0.20	0.1714*		
	0.30	0.1888*				0.30	0.1863*		
	0.40	0.2037*				0.40	0.2014*		
	0.50	0.2189*				0.50	0.2164*		
	0.60	0.2339*				0.60	0.2306*		
	0.70	0.2477*				0.70	0.2466*		
	0.80	0.2625		0.2621*		0.80	0.2593		0.2590*
	0.90	0.2771		0.2768*		0.90	0.2724		0.2713*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0160	0.0110*			0.01	0.0159	0.0110*	
	0.02	0.0319	0.0230*			0.02	0.0317	0.0220*	
	0.03	0.0479	0.0350*			0.03	0.0474	0.0340*	
	0.04	0.0634	0.0470*			0.04	0.0629	0.0460*	
	0.05	0.0792*				0.05	0.0778*		
	0.06	0.0951*				0.06	0.0933*		
	0.07	0.1098*				0.07	0.1089*		
	0.08	0.1245*				0.08	0.1226*		
23	0.09	0.1393*			24	0.09	0.1389*		
	0.10	0.1547*				0.10	0.1531*		
	0.20	0.1713*				0.20	0.1693*		
	0.30	0.1851*				0.30	0.1841*		
	0.40	0.1998*				0.40	0.1980*		
	0.50	0.2151*				0.50	0.2129*		
	0.60	0.2286*				0.60	0.2261*		
	0.70	0.2446*				0.70	0.2425*		
	0.80	0.2569		0.2640*		0.80	0.2559		0.2555*
	0.90	0.2732		0.2727*		0.90	0.2707		0.2700*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.87 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0157	0.0110*			0.01	0.0156	0.0110*	
	0.02	0.0312	0.0220*			0.02	0.0311	0.0210*	
	0.03	0.0468	0.0330*			0.03	0.0468	0.0330*	
	0.04	0.0625	0.0450*			0.04	0.0623	0.0440*	
	0.05	0.0775*				0.05	0.0768*		
	0.06	0.0923*				0.06	0.0920*		
	0.07	0.1081*				0.07	0.1070*		
	0.08	0.1235*				0.08	0.1226*		
25	0.09	0.1366*			26	0.09	0.1368*		
	0.10	0.1517*				0.10	0.1495*		
	0.20	0.1692*				0.20	0.1667*		
	0.30	0.1820*				0.30	0.1800*		
	0.40	0.1954*				0.40	0.1962*		
	0.50	0.2114*				0.50	0.2092*		
	0.60	0.2266*				0.60	0.2246*		
	0.70	0.2400*				0.70	0.2364*		
	0.80	0.2527		0.2522*		0.80	0.2516		0.2514*
	0.90	0.2686		0.2684*		0.90	0.2649		0.2646*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0155	0.0100*			0.01	0.0153	0.0100*	
	0.02	0.0310	0.0210*			0.02	0.0307	0.0210*	
	0.03	0.0462	0.0320*			0.03	0.0458	0.0310*	
	0.04	0.0619	0.0430*			0.04	0.0608	0.0430*	
	0.05	0.0767*				0.05	0.0756*		
	0.06	0.0921*				0.06	0.0917*		
	0.07	0.1064*				0.07	0.1057*		
	0.08	0.1206*				0.08	0.1202*		
27	0.09	0.1354*			28	0.09	0.1351*		
	0.10	0.1505*				0.10	0.1497*		
	0.20	0.1649*				0.20	0.1634*		
	0.30	0.1784*				0.30	0.1797*		
	0.40	0.1947*				0.40	0.1933*		
	0.50	0.2092*				0.50	0.2063*		
	0.60	0.2211*				0.60	0.2215*		
	0.70	0.2365*				0.70	0.2346*		
	0.80	0.2496		0.2497*		0.80	0.2489		0.2488*
	0.90	0.2625		0.2616*		0.90	0.2622		0.2615*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.88 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0153	0.0100*			0.01	0.0153	0.0100	
	0.02	0.0304	0.0200*			0.02	0.0304	0.0200	
	0.03	0.0455	0.0310*			0.03	0.0451	0.0300	
	0.04	0.0605	0.0410*			0.04	0.0604	0.0400	
	0.05	0.0755*				0.05	0.0750		
	0.06	0.0902*				0.06	0.0888		
	0.07	0.1048*				0.07	0.1046		
	0.08	0.1188*				0.08	0.1187		
29	0.09	0.1340*			30	0.09	0.1325		
	0.10	0.1481*				0.10	0.1467		
	0.20	0.1626*				0.20	0.1616		
	0.30	0.1760*				0.30	0.1758		
	0.40	0.1923*				0.40	0.1900		
	0.50	0.2051*				0.50	0.2039		
	0.60	0.2187*				0.60	0.2176		
	0.70	0.2329*				0.70	0.2329		
	0.80	0.2480		0.2464*		0.80	0.2467		0.2462
	0.90	0.2598		0.2592*		0.90	0.2593		0.2590
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0150	0.0100*			0.01	0.0149	0.0090*	
	0.02	0.0302	0.0200*			0.02	0.0299	0.0190*	
	0.03	0.0448	0.0290*			0.03	0.0446	0.0290*	
	0.04	0.0593	0.0400*			0.04	0.0597	0.0390*	
	0.05	0.0744*				0.05	0.0735*		
	0.06	0.0895*				0.06	0.0882*		
	0.07	0.1041*				0.07	0.1033*		
	0.08	0.1182*				0.08	0.1172*		
31	0.09	0.1320*			32	0.09	0.1314*		
	0.10	0.1469*				0.10	0.1461*		
	0.20	0.1608*				0.20	0.1612*		
	0.30	0.1752*				0.30	0.1742*		
	0.40	0.1890*				0.40	0.1889*		
	0.50	0.2034*				0.50	0.2016*		
	0.60	0.2181*				0.60	0.2156*		
	0.70	0.2301*				0.70	0.2298*		
	0.80	0.2445		0.2444*		0.80	0.2432		0.2429*
	0.90	0.2580		0.2578*		0.90	0.2564		0.2563*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.89 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0149	0.0090*			0.01	0.0148	0.0090*	
	0.02	0.0296	0.0190*			0.02	0.0294	0.0180*	
	0.03	0.0442	0.0290*			0.03	0.0439	0.0280*	
	0.04	0.0592	0.0390*			0.04	0.0588	0.0380*	
	0.05	0.0737*				0.05	0.0735*		
	0.06	0.0884*				0.06	0.0877*		
	0.07	0.1029*				0.07	0.1022*		
	0.08	0.1166*				0.08	0.1164*		
33	0.09	0.1315*			34	0.09	0.1305*		
	0.10	0.1450*				0.10	0.1446*		
	0.20	0.1599*				0.20	0.1594*		
	0.30	0.1737*				0.30	0.1730*		
	0.40	0.1883*				0.40	0.1866*		
	0.50	0.2016*				0.50	0.2009*		
	0.60	0.2143*				0.60	0.2138*		
	0.70	0.2285*				0.70	0.2272*		
	0.80	0.2428		0.2423*		0.80	0.2414		0.2411*
	0.90	0.2552		0.2550*		0.90	0.2549		0.2547*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0147	0.0090*			0.01	0.0147	0.0090*	
	0.02	0.0292	0.0180*			0.02	0.0292	0.0180*	
	0.03	0.0438	0.0280*			0.03	0.0438	0.0270*	
	0.04	0.0585	0.0370*			0.04	0.0582	0.0370*	
	0.05	0.0731*				0.05	0.0728*		
	0.06	0.0875*				0.06	0.0861*		
	0.07	0.1011*				0.07	0.1009*		
	0.08	0.1154*				0.08	0.1154*		
35	0.09	0.1299*			36	0.09	0.1301*		
	0.10	0.1434*				0.10	0.1439*		
	0.20	0.1587*				0.20	0.1576*		
	0.30	0.1720*				0.30	0.1717*		
	0.40	0.1849*				0.40	0.1854*		
	0.50	0.1991*				0.50	0.1975*		
	0.60	0.2136*				0.60	0.2118*		
	0.70	0.2275*				0.70	0.2252*		
	0.80	0.2389		0.2386*		0.80	0.2406		0.2404*
	0.90	0.2515		0.2513*		0.90	0.2523		0.2510*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.90 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 1 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	Bayes	Bayes
	0.01	0.0146	0.0090*			0.01	0.0146	0.0090*	
	0.02	0.0291	0.0180*			0.02	0.0290	0.0170*	
	0.03	0.0433	0.0270*			0.03	0.0436	0.0260*	
	0.04	0.0578	0.0360*			0.04	0.0578	0.0360*	
	0.05	0.0724*				0.05	0.0720*		
	0.06	0.0861*				0.06	0.0864*		
	0.07	0.1005*				0.07	0.0999*		
	0.08	0.1146*				0.08	0.1140*		
37	0.09	0.1282*			38	0.09	0.1280*		
	0.10	0.1420*				0.10	0.1417*		
	0.20	0.1569*				0.20	0.1558*		
	0.30	0.1707*				0.30	0.1702*		
	0.40	0.1833*				0.40	0.1835*		
	0.50	0.1974*				0.50	0.1961*		
	0.60	0.2096*				0.60	0.2098*		
	0.70	0.2238*				0.70	0.2234*		
	0.80	0.2375		0.2371*		0.80	0.2368*		0.2359*
	0.90	0.2516		0.2514*		0.90	0.2504*		0.2501*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0145	0.0090*			0.01	0.0144	0.0080*	
	0.02	0.0287	0.0170*			0.02	0.0287	0.0170*	
	0.03	0.0429	0.0260*			0.03	0.0429	0.0260*	
	0.04	0.0574	0.0350*			0.04	0.0571	0.0350*	
	0.05	0.0716*				0.05	0.0712*		
	0.06	0.0856*				0.06	0.0856*		
	0.07	0.1002*				0.07	0.0988*		
	0.08	0.1136*				0.08	0.1132*		
39	0.09	0.1273*			40	0.09	0.1267*		
	0.10	0.1415*				0.10	0.1403*		
	0.20	0.1557*				0.20	0.1545*		
	0.30	0.1697*				0.30	0.1667*		
	0.40	0.1816*				0.40	0.1822*		
	0.50	0.1956*				0.50	0.1951*		
	0.60	0.2089*				0.60	0.2081*		
	0.70	0.2222*				0.70	0.2222*		
	0.80	0.2351		0.2350*		0.80	0.2346		0.2343*
	0.90	0.2484		0.2483*		0.90	0.2478		0.2476*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

*จากตารางที่ 4.1.82 - 4.1.90 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 10 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.90
   - ขนาดตัวอย่าง 11 - 15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.60
   - ขนาดตัวอย่าง 16 - 29 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.60
   - ขนาดตัวอย่าง 30 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.60

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 11 – 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.04
   - ขนาดตัวอย่าง 16 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.91 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2

และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0168	0.0120*			0.01	0.0162	0.0100*	
	0.02	0.0340	0.0230*			0.02	0.0319	0.0210*	
	0.03	0.0499	0.0360*			0.03	0.0474	0.0320*	
	0.04	0.0658	0.0480*			0.04	0.0628	0.0420*	
	0.05	0.0829*				0.05	0.0793*		
	0.06	0.0988*				0.06	0.0939*		
	0.07	0.1153*				0.07	0.1092*		
	0.08	0.1283*				0.08	0.1247*		
5	0.09	0.1456*			6	0.09	0.1406*		
	0.10	0.1623*				0.10	0.1550*		
	0.20	0.1755*				0.20	0.1700*		
	0.30	0.1957*				0.30	0.1838*		
	0.40	0.2064*				0.40	0.1994*		
	0.50	0.2226*				0.50	0.2129*		
	0.60	0.2386*				0.60	0.2279*		
	0.70	0.2484*				0.70	0.2441*		
	0.80	0.2679*				0.80	0.2553*		
	0.90	0.2790*				0.90	0.2705*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	Chi	Bayes
	0.01	0.0154	0.0090*			0.01	0.0150	0.0840*	
	0.02	0.0311	0.0190*			0.02	0.0297	0.0180*	
	0.03	0.0457	0.0290*			0.03	0.0449	0.0280*	
	0.04	0.0614	0.0390*			0.04	0.0595	0.0370*	
	0.05	0.0756*				0.05	0.0746*		
	0.06	0.0908*				0.06	0.0888*		
	0.07	0.1055*				0.07	0.1026*		
	0.08	0.1207*				0.08	0.1187*		
7	0.09	0.1344*			8	0.09	0.1333*		
	0.10	0.1498*				0.10	0.1457*		
	0.20	0.1642*				0.20	0.1595*		
	0.30	0.1775*				0.30	0.1731*		
	0.40	0.1910*				0.40	0.1878*		
	0.50	0.2063*				0.50	0.2029*		
	0.60	0.2197*				0.60	0.2161*		
	0.70	0.2349*				0.70	0.2312*		
	0.80	0.2478*				0.80	0.2430*		
	0.90	0.2638*				0.90	0.2572		

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.92 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0146	0.0080*			0.01	0.0143	0.0080*	
	0.02	0.0291	0.0170*			0.02	0.0285	0.0160*	
	0.03	0.0436	0.0250*			0.03	0.0427	0.0240*	
	0.04	0.0580	0.0340*			0.04	0.0573	0.0320*	
	0.05	0.0721*				0.05	0.0712*		
	0.06	0.0867*				0.06	0.0853*		
	0.07	0.1008*				0.07	0.0992*		
	0.08	0.1137*				0.08	0.1124*		
9	0.09	0.1289*			10	0.09	0.1257*		
	0.10	0.1421*				0.10	0.1395*		
	0.20	0.1567*				0.20	0.1532*		
	0.30	0.1708*				0.30	0.1671*		
	0.40	0.1842*				0.40	0.1811*		
	0.50	0.1963*				0.50	0.1944*		
	0.60	0.2117*				0.60	0.2076*		
	0.70	0.2231*				0.70	0.2198*		
	0.80	0.2380*				0.80	0.2336*		
	0.90	0.2518*				0.90	0.2480*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0142	0.0070*			0.01	0.0139	0.0070*	
	0.02	0.0281	0.0150*			0.02	0.0277	0.0140*	
	0.03	0.0424	0.0230*			0.03	0.0414	0.0220*	
	0.04	0.0556	0.0310*			0.04	0.0554	0.0290*	
	0.05	0.0700*				0.05	0.0685*		
	0.06	0.0836*				0.06	0.0824*		
	0.07	0.0968*				0.07	0.0965*		
	0.08	0.1117*				0.08	0.1095*		
11	0.09	0.1245*			12	0.09	0.1223*		
	0.10	0.1370*				0.10	0.1359*		
	0.20	0.1513*				0.20	0.1495*		
	0.30	0.1649*				0.30	0.1626*		
	0.40	0.1789*				0.40	0.1750*		
	0.50	0.1923*				0.50	0.1883*		
	0.60	0.2044*				0.60	0.2028*		
	0.70	0.2190		0.2184*		0.70	0.2150		0.2147*
	0.80	0.2303		0.2301*		0.80	0.2266		0.2264*
	0.90	0.2429		0.2423*		0.90	0.2412		0.2410*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.93 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0137	0.0060*			0.01	0.0136	0.0060*	
	0.02	0.0274	0.0140*			0.02	0.0271	0.0130*	
	0.03	0.0406	0.0210*			0.03	0.0404	0.0200*	
	0.04	0.0543	0.0280*			0.04	0.0540	0.0270*	
	0.05	0.0686*				0.05	0.0670*		
	0.06	0.0812*				0.06	0.0803*		
	0.07	0.0948*				0.07	0.0929*		
	0.08	0.1086*				0.08	0.1066*		
13	0.09	0.1224*				0.09	0.1195*		
	0.10	0.1349*			14	0.10	0.1326*		
	0.20	0.1479*				0.20	0.1466*		
	0.30	0.1603*				0.30	0.1596*		
	0.40	0.1733*				0.40	0.1728*		
	0.50	0.1865*				0.50	0.1859*		
	0.60	0.2005*				0.60	0.1973*		
	0.70	0.2127		0.2122*		0.70	0.2093		0.2089*
	0.80	0.2251		0.2248*		0.80	0.2232		0.2229*
	0.90	0.2382		0.2379*		0.9	0.2353		0.2351*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0135	0.0060*			0.01	0.0133	0.0060*	
	0.02	0.0266	0.0130*			0.02	0.0266	0.0130*	
	0.03	0.0400	0.0190*			0.03	0.0399	0.0190*	
	0.04	0.0535	0.0260*			0.04	0.0531	0.0260*	
	0.05	0.0667*				0.05	0.0658	0.0300*	
	0.06	0.0796*				0.06	0.0800*		
	0.07	0.0920*				0.07	0.0921*		
	0.08	0.1060*				0.08	0.1051*		
15	0.09	0.1190*			16	0.09	0.1177*		
	0.10	0.1309*				0.10	0.1307*		
	0.20	0.1441*				0.20	0.1441*		
	0.30	0.1578*				0.30	0.1573*		
	0.40	0.1699*				0.40	0.1701*		
	0.50	0.1821*				0.50	0.1807*		
	0.60	0.1960*				0.60	0.1938*		
	0.70	0.2095*		0.2091*		0.70	0.2061		0.2058*
	0.80	0.2210*		0.2206*		0.80	0.2198		0.2195*
	0.90	0.2344*		0.2339*		0.90	0.2329		0.2322*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.94 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131	0.0060*			0.01	0.0130	0.0060*	
	0.02	0.0265	0.0130*			0.02	0.0261	0.0120*	
	0.03	0.0397	0.0190*			0.03	0.0391	0.0180*	
	0.04	0.0523	0.0250*			0.04	0.0519	0.0250*	
	0.05	0.0657	0.0300*			0.05	0.0652	0.0300*	
	0.06	0.0783*				0.06	0.0775*		
	0.07	0.0917*				0.07	0.0904*		
	0.08	0.1044*				0.08	0.1035*		
17	0.09	0.1177*			18	0.09	0.1157*		
	0.10	0.1302*				0.10	0.1277*		
	0.20	0.1429*				0.20	0.1412*		
	0.30	0.1541*				0.30	0.1547*		
	0.40	0.1674*				0.40	0.1673*		
	0.50	0.1806*				0.50	0.1782*		
	0.60	0.1919*				0.60	0.1903*		
	0.70	0.2045		0.2043*		0.70	0.2021		0.2018*
	0.80	0.2173		0.2168*		0.80	0.2161		0.2157*
	0.90	0.2293		0.2287*		0.90	0.2270		0.2266*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0130	0.0060*			0.01	0.0129	0.0050*	
	0.02	0.0260	0.0120*			0.02	0.0258	0.0120*	
	0.03	0.0389	0.0180*			0.03	0.0386	0.0170*	
	0.04	0.0521	0.0250*			0.04	0.0511	0.0230*	
	0.05	0.0644	0.0280*			0.05	0.0640	0.0280*	
	0.06	0.0773*				0.06	0.0771*		
	0.07	0.0901*				0.07	0.0893*		
	0.08	0.1029*				0.08	0.1022*		
19	0.09	0.1153*			20	0.09	0.1141*		
	0.10	0.1284*				0.10	0.1277*		
	0.20	0.1400*				0.20	0.1393*		
	0.30	0.1536*				0.30	0.1522*		
	0.40	0.1659*				0.40	0.1641*		
	0.50	0.1788*				0.50	0.1770*		
	0.60	0.1902*				0.60	0.1895*		
	0.70	0.2019		0.2014*		0.70	0.2017		0.2011*
	0.80	0.2159		0.2155*		0.80	0.2134		0.2130*
	0.90	0.2273		0.2267*		0.90	0.2256		0.2253*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.95 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0128	0.0050*			0.01	0.0127	0.0050*	
	0.02	0.0255	0.0100*			0.02	0.0254	0.0100*	
	0.03	0.0382	0.0160*			0.03	0.0380	0.0160*	
	0.04	0.0510	0.0230*			0.04	0.0511	0.0210*	
	0.05	0.0637	0.0280*			0.05	0.0632	0.0260*	
	0.06	0.0768*				0.06	0.0757*		
	0.07	0.0893*				0.07	0.0884*		
	0.08	0.1018*				0.08	0.1012*		
21	0.09	0.1141*			22	0.09	0.1138*		
	0.10	0.1269*				0.10	0.1259*		
	0.20	0.1385*				0.20	0.1374*		
	0.30	0.1517*				0.30	0.1500*		
	0.40	0.1634*				0.40	0.1632*		
	0.50	0.1742*				0.50	0.1744*		
	0.60	0.1878*				0.60	0.1865*		
	0.70	0.2001		0.1999*		0.70	0.1996		0.1992*
	0.80	0.2122		0.2119*		0.80	0.2110		0.2106*
	0.90	0.2248		0.2244*		0.90	0.2229		0.2225*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0127	0.0050*			0.01	0.0126	0.0050*	
	0.02	0.0253	0.0100*			0.02	0.0253	0.0100*	
	0.03	0.0379	0.0150*			0.03	0.0378	0.0150*	
	0.04	0.0506	0.0210*			0.04	0.0500	0.0200*	
	0.05	0.0627	0.0260*			0.05	0.0627	0.0250*	
	0.06	0.0755*				0.06	0.0749*		
	0.07	0.0883*				0.07	0.0869*		
	0.08	0.1005*				0.08	0.0995*		
23	0.09	0.1124*			24	0.09	0.1124*		
	0.10	0.1250*				0.10	0.1250*		
	0.20	0.1377*				0.20	0.1361*		
	0.30	0.1492*				0.30	0.1492*		
	0.40	0.1627*				0.40	0.1612*		
	0.50	0.1741*				0.50	0.1739*		
	0.60	0.1869*				0.60	0.1853*		
	0.70	0.1987		0.1981*		0.70	0.1980		0.1978*
	0.80	0.2091		0.2088*		0.80	0.2095		0.2086*
	0.90	0.2218		0.2211*		0.90	0.2212		0.2209*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.96 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0125	0.0050*			0.01	0.0125	0.0050*	
	0.02	0.0249	0.0100*			0.02	0.0251	0.0090*	
	0.03	0.0376	0.0150*			0.03	0.0375	0.0140*	
	0.04	0.0501	0.0200*			0.04	0.0501	0.0190*	
	0.05	0.0622	0.0250*			0.05	0.0623	0.0250*	
	0.06	0.0748*				0.06	0.0741		
	0.07	0.0871*				0.07	0.0864		
	0.08	0.0998*				0.08	0.0990		
25	0.09	0.1112*			26	0.09	0.1115		
	0.10	0.1242*				0.10	0.1236		
	0.20	0.1357*				0.20	0.1356		
	0.30	0.1482*				0.30	0.1473		
	0.40	0.1604*				0.40	0.1596		
	0.50	0.1728*				0.50	0.1715		
	0.60	0.1844*				0.60	0.1839		
	0.70	0.1964		0.1963*		0.70	0.1960		0.1957*
	0.80	0.2085		0.2078*		0.80	0.2068		0.2064*
	0.90	0.2201		0.2199*		0.90	0.2189		0.2185*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0124	0.0050*			0.01	0.0124	0.0050*	
	0.02	0.0249	0.0090*			0.02	0.0247	0.0090*	
	0.03	0.0372	0.0140*			0.03	0.0372	0.0140*	
	0.04	0.0499	0.0190*			0.04	0.0492	0.0190*	
	0.05	0.0620	0.0240*			0.05	0.0618	0.0240*	
	0.06	0.0744*				0.06	0.0738*		
	0.07	0.0863*				0.07	0.0862*		
	0.08	0.0985*				0.08	0.0984*		
27	0.09	0.1111*			28	0.09	0.1102*		
	0.10	0.1235*				0.10	0.1227*		
	0.20	0.1345*				0.20	0.1350*		
	0.30	0.1470*				0.30	0.1461*		
	0.40	0.1591*				0.40	0.1585*		
	0.50	0.1707*				0.50	0.1708*		
	0.60	0.1839*				0.60	0.1822*		
	0.70	0.1942		0.1939*		0.70	0.1949		0.1937*
	0.80	0.2066		0.2064*		0.80	0.2067		0.2061*
	0.90	0.2187		0.2182*		0.90	0.2180		0.2178*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.97 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0123	0.0040*			0.01	0.0123*	0.0040*	
	0.02	0.0247	0.0090*			0.02	0.0247*	0.0090*	
	0.03	0.0371	0.0140*			0.03	0.0370*	0.0130*	
	0.04	0.0494	0.0180*			0.04	0.0489*	0.0170*	
	0.05	0.0614	0.0230*			0.05	0.0612*	0.0230*	
	0.06	0.0736*				0.06	0.0731*		
	0.07	0.0852*				0.07	0.0854*		
	0.08	0.0978*				0.08	0.0977*		
29	0.09	0.1101*			30	0.09	0.1099*		
	0.10	0.1221*				0.10	0.1214*		
	0.20	0.1339*				0.20	0.1334*		
	0.30	0.1459*				0.30	0.1458*		
	0.40	0.1576*				0.40	0.1574*		
	0.50	0.1691*				0.50	0.1707*		
	0.60	0.1820*				0.60	0.1809*		
	0.70	0.1939		0.1931*		0.70	0.1927		0.1923*
	0.80	0.2055		0.2047*		0.80	0.2053		0.2044*
	0.90	0.2179		0.2175*		0.90	0.2177		0.2172*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0122*	0.0390*			0.01	0.0122*	0.0380*	
	0.02	0.0245*	0.0080*			0.02	0.0244*	0.0080*	
	0.03	0.0367*	0.0130*			0.03	0.0368*	0.0120*	
	0.04	0.0488*	0.0170*			0.04	0.0489*	0.0170*	
	0.05	0.0606*	0.0220*			0.05	0.0610*	0.0220*	
	0.06	0.0728*				0.06	0.0733*		
	0.07	0.0855*				0.07	0.0848*		
	0.08	0.0971*				0.08	0.0973*		
31	0.09	0.1096*			32	0.09	0.1092*		
	0.10	0.1215*				0.10	0.1208*		
	0.20	0.1332*				0.20	0.1332*		
	0.30	0.1458*				0.30	0.1448*		
	0.40	0.1574*				0.40	0.1562*		
	0.50	0.1690*				0.50	0.1686*		
	0.60	0.1810*				0.60	0.1805*		
	0.70	0.1925		0.1920*		0.70	0.1928		0.1919*
	0.80	0.2045		0.2037*		0.80	0.2037		0.2035*
	0.90	0.2158		0.2156*		0.90	0.2166		0.2153*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.98 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0122*	0.0380*			0.01	0.0122*	0.0370*	
	0.02	0.0243*	0.0070*			0.02	0.0244*	0.0060*	
	0.03	0.0363*	0.0120*			0.03	0.0364*	0.0120*	
	0.04	0.0486*	0.0170*			0.04	0.0484*	0.0170*	
	0.05	0.0607*	0.0220*			0.05	0.0604*	0.0210*	
	0.06	0.0726*				0.06	0.0727*		
	0.07	0.0846*				0.07	0.0843*		
	0.08	0.0972*				0.08	0.0958*		
33	0.09	0.1081*			34	0.09	0.1087*		
	0.10	0.1203*				0.10	0.1200*		
	0.20	0.1328*				0.20	0.1323*		
	0.30	0.1444*				0.30	0.1443*		
	0.40	0.1563*				0.40	0.1558*		
	0.50	0.1686*				0.50	0.1677*		
	0.60	0.1795*				0.60	0.1797*		
	0.70	0.1922		0.1918*		0.70	0.1908		0.1904*
	0.80	0.2028		0.2024*		0.80	0.2025		0.2022*
	0.90	0.2144		0.2139*		0.90	0.2143		0.2143*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0121*	0.0360*			0.01	0.0121*	0.0360*	
	0.02	0.0242*	0.0050*			0.02	0.0241*	0.0050*	
	0.03	0.0364*	0.0120*			0.03	0.0362*	0.0120*	
	0.04	0.0484*	0.0160*			0.04	0.0482*	0.0160*	
	0.05	0.0601*	0.0200*			0.05	0.0600*	0.0200*	
	0.06	0.0720*				0.06	0.0723*		
	0.07	0.0842*				0.07	0.0840*		
	0.08	0.0962*				0.08	0.0959*		
35	0.09	0.1080*			36	0.09	0.1083*		
	0.10	0.1195*				0.10	0.1190*		
	0.20	0.1314*				0.20	0.1316*		
	0.30	0.1438*				0.30	0.1432*		
	0.40	0.1554*				0.40	0.1549*		
	0.50	0.1672*				0.50	0.1670*		
	0.60	0.1796*				0.60	0.1783*		
	0.70	0.1893		0.1890*		0.70	0.1908		0.1887*
	0.80	0.2021		0.2017*		0.80	0.2015		0.2011*
	0.90	0.2142		0.2136*		0.90	0.2128		0.2125*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.99 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.10$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0120	0.0360*			0.01	0.0121	0.0350*	
	0.02	0.0241*	0.0050*			0.02	0.0241	0.0040*	
	0.03	0.0362*	0.0120*			0.03	0.0362	0.0110*	
	0.04	0.0481*	0.0160*			0.04	0.0481	0.0150*	
	0.05	0.0599*	0.0200*			0.05	0.0597	0.0190*	
	0.06	0.0718*				0.06	0.0716		
	0.07	0.0836*				0.07	0.0838		
	0.08	0.0952*				0.08	0.0952		
37	0.09	0.1080*			38	0.09	0.1073		
	0.10	0.1197*				0.10	0.1190		
	0.20	0.1312*				0.20	0.1304		
	0.30	0.1433*				0.30	0.1424		
	0.40	0.1543*				0.40	0.1540		
	0.50	0.1662*				0.50	0.1667		
	0.60	0.1776*				0.60	0.1776		
	0.70	0.1904		0.1901*		0.70	0.1881		0.1876
	0.80	0.2005		0.1996*		0.80	0.2004		0.1993
	0.90	0.2126		0.2122*		0.90	0.2123		0.2117
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0120*	0.0340*			0.01	0.0119*	0.0330*	
	0.02	0.0241*	0.0040*			0.02	0.0239*	0.0040*	
	0.03	0.0360*	0.0100*			0.03	0.0358*	0.0100*	
	0.04	0.0479*	0.0150*			0.04	0.0480*	0.0150*	
	0.05	0.0600*	0.0180*			0.05	0.0596*	0.0170*	
	0.06	0.0714*				0.06	0.0715*		
	0.07	0.0833*				0.07	0.0831*		
	0.08	0.0953*				0.08	0.0946*		
39	0.09	0.1073*			40	0.09	0.1066*		
	0.10	0.1188*				0.10	0.1186*		
	0.20	0.1306*				0.20	0.1302*		
	0.30	0.1420*				0.30	0.1419*		
	0.40	0.1549*				0.40	0.1530*		
	0.50	0.1655*				0.50	0.1647*		
	0.60	0.1769*				0.60	0.1768*		
	0.70	0.1882		0.1877*		0.70	0.1887		0.1874*
	0.80	0.2001		0.1997*		0.80	0.1997		0.1994*
	0.90	0.2135		0.2129*		0.90	0.2112		0.2106*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

*จากตารางที่ 4.1.91 - 4.1.99 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 10 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.90
   - ขนาดตัวอย่าง 11 – 15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.70
   - ขนาดตัวอย่าง 16 - 17 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.06 - 0.09 และ 0.10 - 0.70
   - ขนาดตัวอย่าง 18 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.06 - 0.09 และ 0.10 - 0.60

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 11 – 17 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.80 - 0.90
   - ขนาดตัวอย่าง 18 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.70 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 - 15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.04
   - ขนาดตัวอย่าง 16 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.05

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.64 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0179	0.0140*			0.01	0.0172	0.0120*	
	0.02	0.0362	0.0280*			0.02	0.0339	0.0250*	
	0.03	0.0531	0.0430*			0.03	0.0502	0.0390*	
	0.04	0.0700	0.0570*			0.04	0.0666	0.0510*	
	0.05	0.0880*				0.05	0.0840*		
	0.06	0.1049*				0.06	0.0994*		
	0.07	0.1223*				0.07	0.1155*		
	0.08	0.1361*				0.08	0.1318*		
5	0.09	0.1543*			6	0.09	0.1485*		
	0.10	0.1718*				0.10	0.1637*		
	0.20	0.1858*				0.20	0.1794*		
	0.30	0.2069*				0.30	0.1938*		
	0.40	0.2182*				0.40	0.2102*		
	0.50	0.2351*				0.50	0.2243*		
	0.60	0.2519*				0.60	0.2400*		
	0.70	0.2621*				0.70	0.2568*		
	0.80	0.2824*				0.80	0.2685*		
	0.90	0.2939*				0.90	0.2844*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0163	0.0110*			0.01	0.0158	0.0010*	
	0.02	0.0328	0.0230*			0.02	0.0314	0.0220*	
	0.03	0.0483	0.0340*			0.03	0.0474	0.0320*	
	0.04	0.0649	0.0470*			0.04	0.0627	0.0440*	
	0.05	0.0799*				0.05	0.0786*		
	0.06	0.0958*				0.06	0.0935*		
	0.07	0.1113*				0.07	0.1080*		
	0.08	0.1272*				0.08	0.1249*		
7	0.09	0.1416*			8	0.09	0.1401*		
	0.10	0.1578*				0.10	0.1531*		
	0.20	0.1728*				0.20	0.1675*		
	0.30	0.1867*				0.30	0.1818*		
	0.40	0.2009*				0.40	0.1971*		
	0.50	0.2168*				0.50	0.2128*		
	0.60	0.2308*				0.60	0.2266*		
	0.70	0.2466*				0.70	0.2423*		
	0.80	0.2600*				0.80	0.2546*		
	0.90	0.2767*				0.90	0.2693*		

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.65 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0153	0.0100*			0.01	0.0151	0.0090*	
	0.02	0.0306	0.0200*			0.02	0.0300	0.0190*	
	0.03	0.0459	0.0300*			0.03	0.0448	0.0280*	
	0.04	0.0610	0.0410*			0.04	0.0601	0.0390*	
	0.05	0.0758*				0.05	0.0747*		
	0.06	0.0911*				0.06	0.0895*		
	0.07	0.1059*				0.07	0.1041*		
	0.08	0.1193*				0.08	0.1178*		
9	0.09	0.1353*			10	0.09	0.1317*		
	0.10	0.1490*				0.10	0.1461*		
	0.20	0.1643*				0.20	0.1604*		
	0.30	0.1790*				0.30	0.1748*		
	0.40	0.1929*				0.40	0.1894*		
	0.50	0.2056*				0.50	0.2033*		
	0.60	0.2216*				0.60	0.2170*		
	0.70	0.2334*				0.70	0.2296*		
	0.80	0.2489*				0.80	0.2439*		
	0.90	0.2632*				0.90	0.2589*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0149	0.0090*			0.01	0.0146	0.0080*	
	0.02	0.0295	0.0180*			0.02	0.0290	0.0170*	
	0.03	0.0445	0.0270*			0.03	0.0433	0.0260*	
	0.04	0.0583	0.0360*			0.04	0.0580	0.0350*	
	0.05	0.0734*				0.05	0.0717*		
	0.06	0.0875*				0.06	0.0862*		
	0.07	0.1013*				0.07	0.1009*		
	0.08	0.1169*				0.08	0.1145*		
11	0.09	0.1302*			12	0.09	0.1277*		
	0.10	0.1433*				0.10	0.1419*		
	0.20	0.1582*				0.20	0.1561*		
	0.30	0.1723*				0.30	0.1697*		
	0.40	0.1869*				0.40	0.1826*		
	0.50	0.2007*				0.50	0.1964*		
	0.60	0.2134*				0.60	0.2114*		
	0.70	0.2285				0.70	0.2240		
	0.80	0.2402		0.2398*		0.80	0.2360		0.2356*
	0.90	0.2533		0.2529*		0.90	0.2511		0.2509*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.66 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0143	0.0080*			0.01	0.0142	0.0080*	
	0.02	0.0287	0.0160*			0.02	0.0283	0.0160*	
	0.03	0.0425	0.0240*			0.03	0.0422	0.0240*	
	0.04	0.0567	0.0330*			0.04	0.0564	0.0320*	
	0.05	0.0716*				0.05	0.0699*		
	0.06	0.0849*				0.06	0.0838*		
	0.07	0.0990*				0.07	0.0969*		
	0.08	0.1134*				0.08	0.1112*		
13	0.09	0.1277*			14	0.09	0.1246*		
	0.10	0.1407*				0.10	0.1381*		
	0.20	0.1542*				0.20	0.1527*		
	0.30	0.1671*				0.30	0.1661*		
	0.40	0.1806*				0.40	0.1799*		
	0.50	0.1943*				0.50	0.1934*		
	0.60	0.2088*				0.60	0.2052*		
	0.70	0.2215				0.70	0.2177		
	0.80	0.2342		0.2337*		0.80	0.2321		0.2314*
	0.90	0.2478		0.2475*		0.90	0.2445		0.2440*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0141	0.0080*			0.01	0.0139	0.0080*	
	0.02	0.0278	0.0150*			0.02	0.0278	0.0150*	
	0.03	0.0418	0.0230*			0.03	0.0415	0.0220*	
	0.04	0.0558	0.0310*			0.04	0.0554	0.0310*	
	0.05	0.0696*				0.05	0.0685	0.0370*	
	0.06	0.0829*				0.06	0.0833*		
	0.07	0.0958*				0.07	0.0959*		
	0.08	0.1104*				0.08	0.1093*		
15	0.09	0.1239*			16	0.09	0.1225*		
	0.10	0.1363*				0.10	0.1360*		
	0.20	0.1499*				0.20	0.1498*		
	0.30	0.1642*				0.30	0.1635*		
	0.40	0.1767*				0.40	0.1768*		
	0.50	0.1893*				0.50	0.1877*		
	0.60	0.2037*				0.60	0.2012*		
	0.70	0.2177				0.70	0.2140		
	0.80	0.2295		0.2290*		0.80	0.2281		0.2276*
	0.90	0.2434		0.2428*		0.90	0.2416		0.2412*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.67 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	wilks	chi	Bayes	n	p	wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0137	0.0080*			0.01	0.0136	0.0070*	
	0.02	0.0276	0.0150*			0.02	0.0272	0.0140*	
	0.03	0.0414	0.0220*			0.03	0.0407	0.0210*	
	0.04	0.0545	0.0290*			0.04	0.0539	0.0280*	
	0.05	0.0683	0.0360*			0.05	0.0678	0.0350*	
	0.06	0.0815*				0.06	0.0805		
	0.07	0.0954*				0.07	0.0940		
	0.08	0.1086*				0.08	0.1075		
17	0.09	0.1224*			18	0.09	0.1201		
	0.10	0.1353*				0.10	0.1325		
	0.20	0.1485*				0.20	0.1466		
	0.30	0.1600*				0.30	0.1606		
	0.40	0.1738*				0.40	0.1735		
	0.50	0.1875*				0.50	0.1848		
	0.60	0.1991*				0.60	0.1973		
	0.70	0.2121				0.70	0.2094		0.2088
	0.80	0.2253		0.2249*		0.80	0.2239		0.2236
	0.90	0.2376		0.2372*		0.90	0.2351		0.2347
n	p	wilks	chi	Bayes	n	p	wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0135	0.0070*			0.01	0.0134	0.0060*	
	0.02	0.0270	0.0130*			0.02	0.0268	0.0130*	
	0.03	0.0404	0.0200*			0.03	0.0401	0.0200*	
	0.04	0.0542	0.0270*			0.04	0.0530	0.0270*	
	0.05	0.0669	0.0340*			0.05	0.0664	0.0340*	
	0.06	0.0803*				0.06	0.0800*		
	0.07	0.0936*				0.07	0.0927*		
	0.08	0.1068*				0.08	0.1060*		
19	0.09	0.1197*			20	0.09	0.1183*		
	0.10	0.1332*				0.10	0.1324*		
	0.20	0.1452*				0.20	0.1444*		
	0.30	0.1593*				0.30	0.1577*		
	0.40	0.1720*				0.40	0.1700*		
	0.50	0.1853*				0.50	0.1833*		
	0.60	0.1970*				0.60	0.1962*		
	0.70	0.2091		0.2087*		0.70	0.2088		0.2082*
	0.80	0.2236		0.2233*		0.80	0.2208		0.2201*
	0.90	0.2353		0.2344*		0.90	0.2333		0.2325*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.68 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0133	0.0060*			0.01	0.0132	0.0060	
	0.02	0.0265	0.0130*			0.02	0.0264	0.0120	
	0.03	0.0397	0.0190*			0.03	0.0394	0.0190	
	0.04	0.0530	0.0260*			0.04	0.0530	0.0250	
	0.05	0.0661	0.0320*			0.05	0.0655	0.0320	
	0.06	0.0797*				0.06	0.0784		
	0.07	0.0926*				0.07	0.0916		
	0.08	0.1055*				0.08	0.1048		
21	0.09	0.1183*			22	0.09	0.1179		
	0.10	0.1315*				0.10	0.1303		
	0.20	0.1435*				0.20	0.1423		
	0.30	0.1570*				0.30	0.1552		
	0.40	0.1692*				0.40	0.1688		
	0.50	0.1803*				0.50	0.1804		
	0.60	0.1943*				0.60	0.1928		
	0.70	0.2070		0.2065*		0.70	0.2063		0.2060
	0.80	0.2194		0.2192*		0.80	0.2180		0.2176
	0.90	0.2324		0.2320*		0.90	0.2303		0.2301
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131	0.0060*			0.01	0.0131	0.0060*	
	0.02	0.0262	0.0120*			0.02	0.0262	0.0120*	
	0.03	0.0393	0.0180*			0.03	0.0391	0.0180*	
	0.04	0.0524	0.0250*			0.04	0.0518	0.0240*	
	0.05	0.0650	0.0310*			0.05	0.0649	0.0300*	
	0.06	0.0782*				0.06	0.0775*		
	0.07	0.0915*				0.07	0.0900*		
	0.08	0.1041*				0.08	0.1030*		
23	0.09	0.1164*			24	0.09	0.1163*		
	0.10	0.1293*				0.10	0.1293*		
	0.20	0.1424*				0.20	0.1408*		
	0.30	0.1543*				0.30	0.1543*		
	0.40	0.1682*				0.40	0.1666*		
	0.50	0.1800*				0.50	0.1796*		
	0.60	0.1932*				0.60	0.1914*		
	0.70	0.2053		0.2047*		0.70	0.2045		0.2040*
	0.80	0.2160		0.2158*		0.80	0.2163		0.2154*
	0.90	0.2290		0.2284*		0.90	0.2283		0.2279*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.69 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0130	0.0060*			0.01	0.0129	0.0060*	
	0.02	0.0258	0.0120*			0.02	0.0259	0.0110*	
	0.03	0.0389	0.0170*			0.03	0.0388	0.0170*	
	0.04	0.0519	0.0240*			0.04	0.0518	0.0230*	
	0.05	0.0644	0.0300*			0.05	0.0644	0.0290*	
	0.06	0.0774*				0.06	0.0766*		
	0.07	0.0901*				0.07	0.0893*		
	0.08	0.1032*				0.08	0.1024*		
25	0.09	0.1150*			26	0.09	0.1152*		
	0.10	0.1284*				0.10	0.1277*		
	0.20	0.1402*				0.20	0.1400*		
	0.30	0.1531*				0.30	0.1521*		
	0.40	0.1657*				0.40	0.1648*		
	0.50	0.1784*				0.50	0.1771*		
	0.60	0.1904*				0.60	0.1898*		
	0.70	0.2027		0.2024*		0.70	0.2022		0.2016*
	0.80	0.2151		0.2146*		0.80	0.2133		0.2127*
	0.90	0.2271		0.2267*		0.9	0.2257		0.2252*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0129	0.0060*			0.01	0.0128	0.0050*	
	0.02	0.0257	0.0110*			0.02	0.0256	0.0110*	
	0.03	0.0385	0.0170*			0.03	0.0384	0.0160*	
	0.04	0.0516	0.0230*			0.04	0.0509	0.0220*	
	0.05	0.0641	0.0290*			0.05	0.0639	0.0280*	
	0.06	0.0769*				0.06	0.0762*		
	0.07	0.0892*				0.07	0.0890*		
	0.08	0.1018*				0.08	0.1017*		
27	0.09	0.1148*			28	0.09	0.1138*		
	0.10	0.1276*				0.10	0.1267*		
	0.20	0.1389*				0.20	0.1393*		
	0.30	0.1518*				0.30	0.1508*		
	0.40	0.1642*				0.40	0.1635*		
	0.50	0.1761*				0.50	0.1761*		
	0.60	0.1897*				0.60	0.1879*		
	0.70	0.2002		0.1998*		0.70	0.2009		0.1996*
	0.80	0.2130		0.2126*		0.80	0.2130		0.2123*
	0.90	0.2254		0.2251*		0.90	0.2246		0.2241*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.70 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0128	0.0050*			0.01	0.0127	0.0050*	
	0.02	0.0256	0.0110*			0.02	0.0255	0.0100*	
	0.03	0.0383	0.0160*			0.03	0.0382	0.0160*	
	0.04	0.0510	0.0220*			0.04	0.0505	0.0210*	
	0.05	0.0632	0.0270*			0.05	0.0634	0.0270*	
	0.06	0.0760*				0.06	0.0754*		
	0.07	0.0880*				0.07	0.0881*		
	0.08	0.1009*				0.08	0.1008*		
29	0.09	0.1136*			30	0.09	0.1134*		
	0.10	0.1260*				0.10	0.1252*		
	0.20	0.1381*				0.20	0.1376*		
	0.30	0.1504*				0.30	0.1503*		
	0.40	0.1625*				0.40	0.1623*		
	0.50	0.1743*				0.50	0.1759*		
	0.60	0.1875*				0.60	0.1863*		
	0.70	0.1998		0.1993*		0.70	0.1985		0.1982*
	0.80	0.2117		0.2111*		0.80	0.2114		0.2106*
	0.90	0.2244		0.2239*		0.90	0.2241		0.2235*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0127*	0.0049*			0.01	0.0126*	0.0049*	
	0.02	0.0253*	0.0100*			0.02	0.0252*	0.0100*	
	0.03	0.0379*	0.0150*			0.03	0.0379*	0.0140*	
	0.04	0.0504*	0.0210*			0.04	0.0504*	0.0200*	
	0.05	0.0625*	0.0260*			0.05	0.0629*	0.0260*	
	0.06	0.0751*				0.06	0.0756*		
	0.07	0.0882*				0.07	0.0875*		
	0.08	0.1002*				0.08	0.1003*		
31	0.09	0.1130*			32	0.09	0.1126*		
	0.10	0.1253*				0.10	0.1244*		
	0.20	0.1373*				0.20	0.1373*		
	0.30	0.1503*				0.30	0.1492*		
	0.40	0.1622*				0.40	0.1609*		
	0.50	0.1741*				0.50	0.1736*		
	0.60	0.1864*				0.60	0.1858*		
	0.70	0.1982		0.1978*		0.70	0.1984		0.1976*
	0.80	0.2105		0.2103*		0.80	0.2096		0.2093*
	0.90	0.2221		0.2217*		0.90	0.2228		0.2214*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.71 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0126*	0.0049*			0.01	0.0126*	0.0048*	
	0.02	0.0251*	0.0100*			0.02	0.0251*	0.0098*	
	0.03	0.0375*	0.0140*			0.03	0.0375*	0.0130*	
	0.04	0.0502*	0.0200*			0.04	0.0499*	0.0200*	
	0.05	0.0626*	0.0250*			0.05	0.0623*	0.0250*	
	0.06	0.0749*				0.06	0.0750*		
	0.07	0.0872*				0.07	0.0869*		
	0.08	0.1001*				0.08	0.0987*		
33	0.09	0.1114*			34	0.09	0.1120*		
	0.10	0.1239*				0.10	0.1236*		
	0.20	0.1368*				0.20	0.1362*		
	0.30	0.1486*				0.30	0.1486*		
	0.40	0.1609*				0.40	0.1604*		
	0.50	0.1736*				0.50	0.1725*		
	0.60	0.1847*				0.60	0.1848*		
	0.70	0.1977		0.1970*		0.70	0.1963		0.1961*
	0.80	0.2086		0.2082*		0.80	0.2083		0.2076*
	0.90	0.2205		0.2202*		0.90	0.2203		0.1998*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0125*	0.0048*			0.01	0.0125*	0.0048*	
	0.02	0.0250*	0.0097*			0.02	0.0249*	0.0096*	
	0.03	0.0376*	0.0120*			0.03	0.0373*	0.0120*	
	0.04	0.0498*	0.0200*			0.04	0.0497*	0.0199*	
	0.05	0.0619*	0.0250*			0.05	0.0618*	0.0248*	
	0.06	0.0742*				0.06	0.0745*		
	0.07	0.0867*				0.07	0.0865*		
	0.08	0.0991*				0.08	0.0987*		
35	0.09	0.1111*			36	0.09	0.1115*		
	0.10	0.1230*				0.10	0.1224*		
	0.20	0.1353*				0.20	0.1354*		
	0.30	0.1480*				0.30	0.1473*		
	0.40	0.1599*				0.40	0.1593*		
	0.50	0.1720*				0.50	0.1718*		
	0.60	0.1847*				0.60	0.1833*		
	0.70	0.1946		0.1942*		0.70	0.1961		0.1957*
	0.80	0.2077		0.2074*		0.80	0.2070		0.2069*
	0.90	0.2201		0.2197*		0.90	0.2186		0.2183*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.72 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.05$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0124*	0.0048*			0.01	0.0124*	0.0048*	
	0.02	0.0249*	0.0096*			0.02	0.0248*	0.0095*	
	0.03	0.0373*	0.0119*			0.03	0.0372*	0.0118*	
	0.04	0.0496*	0.0198*			0.04	0.0495*	0.0197*	
	0.05	0.0617*	0.0248*			0.05	0.0615*	0.0248*	
	0.06	0.0739*				0.06	0.0737*		
	0.07	0.0861*				0.07	0.0862*		
	0.08	0.0980*				0.08	0.0979*		
37	0.09	0.1111*			38	0.09	0.1104*		
	0.10	0.1231*				0.10	0.1224*		
	0.20	0.1349*				0.20	0.1341*		
	0.30	0.1474*				0.30	0.1464*		
	0.40	0.1586*				0.40	0.1583*		
	0.50	0.1708*				0.50	0.1713*		
	0.60	0.1825*				0.60	0.1825*		
	0.70	0.1957		0.1952*		0.70	0.1932		0.1928*
	0.80	0.2060		0.2056*		0.80	0.2058		0.2054*
	0.90	0.2184		0.2181*		0.90	0.2180		0.2177*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0124*	0.0048*			0.01	0.0123*	0.0047*	
	0.02	0.0248*	0.0095*			0.02	0.0246*	0.0094*	
	0.03	0.0370*	0.0118*			0.03	0.0369*	0.0117*	
	0.04	0.0493*	0.0197*			0.04	0.0494*	0.0197*	
	0.05	0.0617*	0.0248*			0.05	0.0613*	0.0247*	
	0.06	0.0735*				0.06	0.0736*		
	0.07	0.0857*				0.07	0.0855*		
	0.08	0.0980*				0.08	0.0973*		
39	0.09	0.1103*			40	0.09	0.1096*		
	0.10	0.1222*				0.10	0.1219*		
	0.20	0.1342*				0.20	0.1338*		
	0.30	0.1460*				0.30	0.1458*		
	0.40	0.1592*				0.40	0.1572*		
	0.50	0.1701*				0.50	0.1692*		
	0.60	0.1817*				0.60	0.1816*		
	0.70	0.1932		0.1926*		0.70	0.1937		0.1923*
	0.80	0.2055		0.2047*		0.80	0.2050		0.2044*
	0.90	0.2191		0.2185*		0.90	0.2168		0.2165*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

*จากตารางที่ 4.1.100 - 4.1.108 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 - 40 ค่าพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.09 และ 0.10 - 0.90 และค่า r = 2 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองได้ดังนี้

1. วิธีวิลส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 – 11 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.04 - 0.09 และ 0.10 - 0.90
   - ขนาดตัวอย่าง 12 – 15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.04 - 0.09 และ 0.10 - 0.70
   - ขนาดตัวอย่าง 16 – 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด เมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.05 - 0.09 และ 0.10 - 0.70

2. วิธีเบส์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 12 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.80 - 0.90

3. วิธีการทั่วไป ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้
   - ขนาดตัวอย่าง 5 -15 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.03
   - ขนาดตัวอย่าง 16 - 40 ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดเมื่อพารามิเตอร์ p มีค่า 0.01 - 0.04

จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ p เพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองเพิ่มขึ้น

ณ ค่าพารามิเตอร์ p ใด ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง

---

* งานวิจัยนี้ทำกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองจึงเหมาะในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้เท่านั้น

ตารางที่ 4.1.109 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 5, 6, 7, 8 r = 2

และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0190	0.0180*			0.01	0.0190	0.0170*	
	0.02	0.0400	0.0370*			0.02	0.0340	0.0330*	
	0.03	0.0620	0.0570*			0.03	0.0550	0.0510*	
	0.04	0.0770*				0.04	0.0720*		
	0.05	0.0902*				0.05	0.0889*		
	0.06	0.1080*				0.06	0.1065*		
	0.07	0.1310*				0.07	0.1245*		
	0.08	0.1450*				0.08	0.1403*		
5	0.09	0.1570*			6	0.09	0.1569*		
	0.10	0.1750*				0.10	0.1733*		
	0.20	0.1930*				0.20	0.1900*		
	0.30	0.2070*				0.30	0.2066*		
	0.40	0.2220*				0.40	0.2203*		
	0.50	0.2408*				0.50	0.2377*		
	0.60	0.2540*				0.60	0.2535*		
	0.70	0.2800*				0.70	0.2730*		
	0.80	0.2950*				0.80	0.2910*		
	0.90	0.3040*				0.90	0.3030*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0180	0.0150*			0.01	0.0174	0.0140*	
	0.02	0.0363	0.0300*			0.02	0.0345	0.0280*	
	0.03	0.0534	0.0460*			0.03	0.0521	0.0430*	
	0.04	0.0716*				0.04	0.0690*		
	0.05	0.0881*				0.05	0.0863*		
	0.06	0.1055*				0.06	0.1027*		
	0.07	0.1224*				0.07	0.1184*		
	0.08	0.1399*				0.08	0.1368*		
7	0.09	0.1555*			8	0.09	0.1534*		
	0.10	0.1731*				0.10	0.1674*		
	0.20	0.1894*				0.20	0.1830*		
	0.30	0.2045*				0.30	0.1984*		
	0.40	0.2198*				0.40	0.2149*		
	0.50	0.2370*				0.50	0.2318*		
	0.60	0.2521*				0.60	0.2467*		
	0.70	0.2690*				0.70	0.2635*		
	0.80	0.2833*				0.80	0.2766*		
	0.90	0.3012*				0.90	0.2923*		

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.110 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 9, 10, 11, 12 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0168	0.0130*			0.01	0.0165	0.0120*	
	0.02	0.0336	0.0260*			0.02	0.0328	0.0250*	
	0.03	0.0503	0.0400*			0.03	0.0490	0.0380*	
	0.04	0.0669*				0.04	0.0657*		
	0.05	0.0830*				0.05	0.0815*		
	0.06	0.0996*				0.06	0.0976*		
	0.07	0.1157*				0.07	0.1134*		
	0.08	0.1303*				0.08	0.1283*		
9	0.09	0.1476*			10	0.09	0.1433*		
	0.10	0.1625*				0.10	0.1589*		
	0.20	0.1789*				0.20	0.1743*		
	0.30	0.1948*				0.30	0.1898*		
	0.40	0.2098*				0.40	0.2054*		
	0.50	0.2234*				0.50	0.2203*		
	0.60	0.2406*				0.60	0.2350*		
	0.70	0.2531*				0.70	0.2485*		
	0.80	0.2697*				0.80	0.2637*		
	0.90	0.2849*				0.90	0.2797*		
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0162	0.0120*			0.01	0.0159	0.0110*	
	0.02	0.0322	0.0230*			0.02	0.0316	0.0230*	
	0.03	0.0485	0.0350*			0.03	0.0471	0.0340*	
	0.04	0.0635*				0.04	0.0630*		
	0.05	0.0799*				0.05	0.0778*		
	0.06	0.0952*				0.06	0.0936*		
	0.07	0.1101*				0.07	0.1094*		
	0.08	0.1269*				0.08	0.1240*		
11	0.09	0.1413*			12	0.09	0.1383*		
	0.10	0.1554*				0.10	0.1536*		
	0.20	0.1714*				0.20	0.1688*		
	0.30	0.1866*				0.30	0.1834*		
	0.40	0.2022*				0.40	0.1972*		
	0.50	0.2170*				0.50	0.2119*		
	0.60	0.2305*				0.60	0.2279*		
	0.70	0.2467		0.2461*		0.70	0.2414		
	0.80	0.2591		0.2587*		0.80	0.2541		0.2537*
	0.90	0.2730		0.2722*		0.90	0.2702		0.2700*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.111 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 13, 14, 15, 16 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0156	0.0110*			0.01	0.0154	0.0100*	
	0.02	0.0311	0.0220*			0.02	0.0306	0.0210*	
	0.03	0.0461	0.0330*			0.03	0.0457	0.0310*	
	0.04	0.0615*				0.04	0.0610*		
	0.05	0.0776*				0.05	0.0756*		
	0.06	0.0919*				0.06	0.0906*		
	0.07	0.1071*				0.07	0.1047*		
	0.08	0.1226*				0.08	0.1200*		
13	0.09	0.1380*			14	0.09	0.1343*		
	0.10	0.1520*				0.10	0.1489*		
	0.20	0.1664*				0.20	0.1645*		
	0.30	0.1803*				0.30	0.1788*		
	0.40	0.1947*				0.40	0.1935*		
	0.50	0.2093*				0.50	0.2079*		
	0.60	0.2247*				0.60	0.2205*		
	0.70	0.2382		0.2379*		0.70	0.2338		
	0.80	0.2517		0.2513*		0.80	0.2490		0.2488*
	0.90	0.2661		0.2658*		0.90	0.2622		0.2617*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0152	0.0100*			0.01	0.0150	0.0090*	
	0.02	0.0301	0.0200*			0.02	0.0300	0.0190*	
	0.03	0.0451	0.0300*			0.03	0.0448	0.0290*	
	0.04	0.0603	0.0410*			0.04	0.0597	0.0390*	
	0.05	0.0751*				0.05	0.0738*		
	0.06	0.0895*				0.06	0.0897*		
	0.07	0.1033*				0.07	0.1032*		
	0.08	0.1190*				0.08	0.1176*		
15	0.09	0.1334*			16	0.09	0.1317*		
	0.10	0.1467*				0.10	0.1461*		
	0.20	0.1612*				0.20	0.1608*		
	0.30	0.1765*				0.30	0.1754*		
	0.40	0.1898*				0.40	0.1896*		
	0.50	0.2032*				0.50	0.2012*		
	0.60	0.2185*				0.60	0.2155*		
	0.70	0.2333				0.70	0.2290		
	0.80	0.2459		0.2452*		0.80	0.2440		0.2435*
	0.90	0.2605		0.2601*		0.90	0.2583		0.2581*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.112 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 17, 18, 19, 20 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0148	0.0090*			0.01	0.0146	0.0090*	
	0.02	0.0298	0.0180*			0.02	0.0292	0.0180*	
	0.03	0.0446	0.0280*			0.03	0.0437	0.0270*	
	0.04	0.0586	0.0380*			0.04	0.0580	0.0370*	
	0.05	0.0735*				0.05	0.0728*		
	0.06	0.0876*				0.06	0.0865*		
	0.07	0.1025*				0.07	0.1008*		
	0.08	0.1166*				0.08	0.1153*		
17	0.09	0.1314*			18	0.09	0.1288*		
	0.10	0.1452*				0.10	0.1420*		
	0.20	0.1592*				0.20	0.1569*		
	0.30	0.1715*				0.30	0.1718*		
	0.40	0.1861*				0.40	0.1855*		
	0.50	0.2006*				0.50	0.1976*		
	0.60	0.2130*				0.60	0.2108*		
	0.70	0.2268				0.70	0.2236		
	0.80	0.2407		0.2403*		0.80	0.2389		0.2386*
	0.90	0.2537		0.2531*		0.90	0.2507		0.2502*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0146	0.0090*			0.01	0.0144	0.0080*	
	0.02	0.0291	0.0170*			0.02	0.0287	0.0170*	
	0.03	0.0434	0.0260*			0.03	0.0430	0.0260*	
	0.04	0.0581	0.0350*			0.04	0.0569	0.0350*	
	0.05	0.0717*				0.05	0.0711*		
	0.06	0.0861*				0.06	0.0857*		
	0.07	0.1003*				0.07	0.0992*		
	0.08	0.1144*				0.08	0.1134*		
19	0.09	0.1281*			20	0.09	0.1265*		
	0.10	0.1426*				0.10	0.1415*		
	0.20	0.1553*				0.20	0.1542*		
	0.30	0.1702*				0.30	0.1684*		
	0.40	0.1837*				0.40	0.1813*		
	0.50	0.1978*				0.50	0.1955*		
	0.60	0.2102*				0.60	0.2091*		
	0.70	0.2230				0.70	0.2224		
	0.80	0.2382		0.2377*		0.80	0.2350		0.2347*
	0.90	0.2506		0.2502*		0.90	0.2483		0.2475*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.113 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 21, 22, 23, 24 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0143	0.0080*			0.01	0.0141	0.0080*	
	0.02	0.0284	0.0170*			0.02	0.0282	0.0160*	
	0.03	0.0425	0.0250*			0.03	0.0422	0.0250*	
	0.04	0.0567	0.0340*			0.04	0.0567	0.0330*	
	0.05	0.0707*				0.05	0.0700*		
	0.06	0.0853*				0.06	0.0838*		
	0.07	0.0990*				0.07	0.0978*		
	0.08	0.1127*				0.08	0.1119*		
21	0.09	0.1263*			22	0.09	0.1257*		
	0.10	0.1403*				0.10	0.1390*		
	0.20	0.1531*				0.20	0.1516*		
	0.30	0.1675*				0.30	0.1654*		
	0.40	0.1803*				0.40	0.1797*		
	0.50	0.1920*				0.50	0.1919*		
	0.60	0.2069*				0.60	0.2051*		
	0.70	0.2202				0.70	0.2193		
	0.80	0.2333		0.2327*		0.80	0.2317		0.2314*
	0.90	0.2470		0.2466*		0.90	0.2446		0.2441*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0141	0.0080*			0.01	0.0140	0.0080*	
	0.02	0.0281	0.0160*			0.02	0.0280	0.0160*	
	0.03	0.0420	0.0240*			0.03	0.0418	0.0240*	
	0.04	0.0560	0.0330*			0.04	0.0553	0.0320*	
	0.05	0.0694*				0.05	0.0693*		
	0.06	0.0834*				0.06	0.0827*		
	0.07	0.0976*				0.07	0.0959*		
	0.08	0.1110*				0.08	0.1097*		
23	0.09	0.1240*			24	0.09	0.1238*		
	0.10	0.1377*				0.10	0.1376*		
	0.20	0.1516*				0.20	0.1497*		
	0.30	0.1642*				0.30	0.1640*		
	0.40	0.1789*				0.40	0.1771*		
	0.50	0.1913*				0.50	0.1908*		
	0.60	0.2052*				0.60	0.2031*		
	0.70	0.2180				0.70	0.2170		
	0.80	0.2292		0.2285*		0.80	0.2293		0.2283*
	0.90	0.2430		0.2427*		0.90	0.2420		0.2415*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.114 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 25, 26, 27, 28 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0139	0.0080*			0.01	0.0138	0.0080*	
	0.02	0.0277	0.0160*			0.02	0.0275	0.0150*	
	0.03	0.0415	0.0240*			0.03	0.0414	0.0230*	
	0.04	0.0553	0.0320*			0.04	0.0552	0.0310*	
	0.05	0.0686*				0.05	0.0686*		
	0.06	0.0825*				0.06	0.0815*		
	0.07	0.0959*				0.07	0.0950*		
	0.08	0.1098*				0.08	0.1088*		
25	0.09	0.1223*			26	0.09	0.1225*		
	0.10	0.1365*				0.10	0.1356*		
	0.20	0.1490*				0.20	0.1487*		
	0.30	0.1627*				0.30	0.1614*		
	0.40	0.1759*				0.40	0.1748*		
	0.50	0.1893*				0.50	0.1877*		
	0.60	0.2020*				0.60	0.2012*		
	0.70	0.2149				0.70	0.2142		
	0.80	0.2280		0.2278*		0.80	0.2259		0.2254*
	0.90	0.2405		0.2401*		0.90	0.2389		0.2387*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0137	0.0080*			0.01	0.0137	0.0070*	
	0.02	0.0274	0.0150*			0.02	0.0272	0.0150*	
	0.03	0.0410	0.0230*			0.03	0.0409	0.0230*	
	0.04	0.0550	0.0310*			0.04	0.0541	0.0310*	
	0.05	0.0682*				0.05	0.0679*		
	0.06	0.0818*				0.06	0.0810*		
	0.07	0.0948*				0.07	0.0945*		
	0.08	0.1081*				0.08	0.1079*		
27	0.09	0.1219*			28	0.09	0.1207*		
	0.10	0.1354*				0.10	0.1344*		
	0.20	0.1474*				0.20	0.1477*		
	0.30	0.1609*				0.30	0.1598*		
	0.40	0.1740*				0.40	0.1732*		
	0.50	0.1866*				0.50	0.1864*		
	0.60	0.2009*				0.60	0.1988*		
	0.70	0.2119				0.70	0.2124		
	0.80	0.2254		0.2248*		0.80	0.2252		0.2245*
	0.90	0.2383		0.2379*		0.90	0.2373		0.2371*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.115 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 29, 30, 31, 32 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0136	0.0070*			0.01	0.0135	0.0070*	
	0.02	0.0272	0.0150*			0.02	0.0271	0.0150*	
	0.03	0.0408	0.0230*			0.03	0.0405	0.0230*	
	0.04	0.0542	0.0300*			0.04	0.0536	0.0310*	
	0.05	0.0672*				0.05	0.0671*		
	0.06	0.0807*				0.06	0.0800*		
	0.07	0.0933*				0.07	0.0934*		
	0.08	0.1070*				0.08	0.1068*		
29	0.09	0.1205*			30	0.09	0.1201*		
	0.10	0.1335*				0.10	0.1326*		
	0.20	0.1463*				0.20	0.1456*		
	0.30	0.1593*				0.30	0.1590*		
	0.40	0.1720*				0.40	0.1716*		
	0.50	0.1859*				0.50	0.1843*		
	0.60	0.1983*				0.60	0.1969*		
	0.70	0.2111				0.70	0.2096		
	0.80	0.2236		0.2232*		0.80	0.2231		0.2228*
	0.90	0.2370		0.2367*		0.90	0.2365		0.2362*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0134	0.0080*			0.01	0.0133*	0.0080*	
	0.02	0.0269	0.0150*			0.02	0.0267*	0.0150*	
	0.03	0.0402	0.0230*			0.03	0.0402*	0.0220*	
	0.04	0.0535	0.0310*			0.04	0.0534*	0.0300*	
	0.05	0.0667*				0.05	0.0663*		
	0.06	0.0800*				0.06	0.0796*		
	0.07	0.0934*				0.07	0.0926*		
	0.08	0.1062*				0.08	0.1061*		
31	0.09	0.1196*			32	0.09	0.1191*		
	0.10	0.1326*				0.10	0.1316*		
	0.20	0.1452*				0.20	0.1451*		
	0.30	0.1589*				0.30	0.1576*		
	0.40	0.1714*				0.40	0.1699*		
	0.50	0.1839*				0.50	0.1832*		
	0.60	0.1968*				0.60	0.1961*		
	0.70	0.2093				0.70	0.2092		
	0.80	0.2221		0.2217*		0.80	0.2210		0.2206*
	0.90	0.2348		0.2336*		0.90	0.2342		0.2332*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.116 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 33, 34, 35, 36 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0134*	0.0070*			0.01	0.0133*	0.0070*	
	0.02	0.0266*	0.0150*			0.02	0.0266*	0.0150*	
	0.03	0.0397*	0.0210*			0.03	0.0397*	0.0200*	
	0.04	0.0531*	0.0290*			0.04	0.0529*	0.0280*	
	0.05	0.0663*				0.05	0.0659*		
	0.06	0.0793*				0.06	0.0793*		
	0.07	0.0922*				0.07	0.0919*		
	0.08	0.1059*				0.08	0.1044*		
33	0.09	0.1178*			34	0.09	0.1183*		
	0.10	0.1310*				0.10	0.1305*		
	0.20	0.1445*				0.20	0.1438*		
	0.30	0.1569*				0.30	0.1568*		
	0.40	0.1698*				0.40	0.1692*		
	0.50	0.1831*				0.50	0.1819*		
	0.60	0.1948*				0.60	0.1948*		
	0.70	0.2084				0.70	0.2068		
	0.80	0.2198		0.2195*		0.80	0.2193		0.2190*
	0.90	0.2323		0.2320*		0.90	0.2319		0.2315*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0132*	0.0070*			0.01	0.0132*	0.0060*	
	0.02	0.0265*	0.0150*			0.02	0.0263*	0.0140*	
	0.03	0.0398*	0.0200*			0.03	0.0395*	0.0200*	
	0.04	0.0527*	0.0280*			0.04	0.0525*	0.0270*	
	0.05	0.0655*				0.05	0.0653*		
	0.06	0.0785*				0.06	0.0787*		
	0.07	0.0916*				0.07	0.0913*		
	0.08	0.1047*				0.08	0.1042*		
35	0.09	0.1177*			36	0.09	0.1174*		
	0.10	0.1299*				0.10	0.1292*		
	0.20	0.1428*				0.20	0.1427*		
	0.30	0.1560*				0.30	0.1552*		
	0.40	0.1686*				0.40	0.1678*		
	0.50	0.1812*				0.50	0.1809*		
	0.60	0.1945*				0.60	0.1930*		
	0.70	0.2063				0.70	0.2049		
	0.80	0.2186		0.2181*		0.80	0.2178		0.2174*
	0.90	0.2315		0.2313*		0.90	0.2299		0.2297*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 4.1.117 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยเมื่อขนาดตัวอย่างคือ 37, 38, 39, 40 r = 2 และ $\alpha = 0.01$

n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131*	0.0050*			0.01	0.0131*	0.0050*	
	0.02	0.0263*	0.0140*			0.02	0.0262*	0.0140*	
	0.03	0.0394*	0.0200*			0.03	0.0393*	0.0190*	
	0.04	0.0524*	0.0260*			0.04	0.0523*	0.0250*	
	0.05	0.0652*				0.05	0.0649*		
	0.06	0.0780*				0.06	0.0778*		
	0.07	0.0909*				0.07	0.0909*		
	0.08	0.1034*				0.08	0.1033*		
37	0.09	0.1172*			38	0.09	0.1163*		
	0.10	0.1298*				0.10	0.1289*		
	0.20	0.1422*				0.20	0.1413*		
	0.30	0.1552*				0.30	0.1541*		
	0.40	0.1670*				0.40	0.1666*		
	0.50	0.1798*				0.50	0.1802*		
	0.60	0.1921*				0.60	0.1919*		
	0.70	0.2058				0.70	0.2031		
	0.80	0.2166		0.2162*		0.80	0.2163		0.2158*
	0.90	0.2295		0.2290*		0.90	0.2290		0.2285*
n	p	Wilks	chi	Bayes	n	p	Wilks	chi	Bayes
	0.01	0.0131*	0.0040*			0.01	0.0130*	0.0030*	
	0.02	0.0262*	0.0130*			0.02	0.0260*	0.0120*	
	0.03	0.0391*	0.0190*			0.03	0.0389*	0.0180*	
	0.04	0.0520*	0.0240*			0.04	0.0521*	0.0230*	
	0.05	0.0651*				0.05	0.0647*		
	0.06	0.0775*				0.06	0.0776*		
	0.07	0.0904*				0.07	0.0901*		
	0.08	0.1033*				0.08	0.1025*		
39	0.09	0.1162*			40	0.09	0.1154*		
	0.10	0.1287*				0.10	0.1283*		
	0.20	0.1413*				0.20	0.1407*		
	0.30	0.1536*				0.30	0.1533*		
	0.40	0.1674*				0.40	0.1653*		
	0.50	0.1788*				0.50	0.1778*		
	0.60	0.1910*				0.60	0.1908*		
	0.70	0.2031				0.70	0.2034		
	0.80	0.2158		0.2155*		0.80	0.2152		0.2146*
	0.90	0.2300		0.2297*		0.90	0.2275		0.2272*

* แทน ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบด้วยวิธี Wilks' วิธีเบส์ และวิธีการทั่วไป โดยเกณฑ์ในการพิจารณาคือในแต่ละวิธีนั้นจะต้องให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด แล้วจึงทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นว่าภายใต้สถานการณ์เดียวกันวิธีการใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด วิธีการนั้นจึงจะเป็นวิธีการที่ดี โดยทำการศึกษาในสถานการณ์ดังต่อไปนี้

1 กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) มีค่าตั้งแต่ 5 – 40
2 กำหนดค่าสัดส่วนประชากร (p) มีค่า 0.01 - 0 09 และ 0.10 - 0.90
3 กำหนดค่า r คือ 1 และ 2
4 กำหนดค่าระดับความเชื่อมั่น 3 ระดับคือ 90% 95% และ99%

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากการจำลองในสถานการณ์ทดลองต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อสร้างข้อมูลภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดโดยการทำซ้ำ 1,000 รอบ ในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยได้ทำการเปรียบเทียบการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ โดยแยกพิจารณาออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยในขั้นแรกจะเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และในขั้นต่อมาถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดแล้วทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นว่าวิธีการใดให้ค่าต่ำที่สุดก็จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งได้สรุปผลการวิจัยแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้

5.1.1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

วิธี Wilks' วิธีเบส์ และวิธีการทั่วไป สามารถให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดได้ในบางสถานการณ์ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบเท่านั้น โดยได้รายละเอียดดังตารางที่ 5.1.1

ตารางที่ 5.1.1 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธีแยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90

$r = 1 , \alpha = 0.10$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$5 \leq n \leq 40$	$0.70 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 20$ $21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.04$ $0.01 \leq p \leq 0.05$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> 5.1.2 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธีแยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.95

$r = 1$, $\alpha = 0.05$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$5 \leq n \leq 9$	$0.80 \leq p \leq 0.90$
	$10 \leq n \leq 40$	$0.70 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 20$	$0.01 \leq p \leq 0.04$
	$21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.05$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> <u>5.1.3</u> แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธีแยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.99

$r = 1 , \alpha = 0.01$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$5 \leq n \leq 40$	$0.80 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 20$ $21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.03$ $0.01 \leq p \leq 0.04$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> 5.1.4 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธีแยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90

$r = 2$, $\alpha = 0.10$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$11 \leq n \leq 40$	$0.70 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 15$ $16 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.04$ $0.01 \leq p \leq 0.05$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> 5.1.5 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.95

$r = 2$, $\alpha = 0.05$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$11 \leq n \leq 17$ $18 \leq n \leq 40$	$0.80 \leq p \leq 0.90$ $0.70 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 15$ $16 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.04$ $0.01 \leq p \leq 0.05$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> 5.1.6 แสดงการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.99

$r = 2$, $\alpha = 0.01$

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
วิธี Wilks'	$5 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.09$ $0.10 \leq p \leq 0.90$
วิธี เบส์	$12 \leq n \leq 40$	$0.80 \leq p \leq 0.90$
วิธีการทั่วไป	$5 \leq n \leq 15$ $16 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.03$ $0.01 \leq p \leq 0.04$

* ดูรายละเอียดค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มเติมได้ที่ตาราง 5.1.2.12

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

สำหรับกรณีค่าพารามิเตอร์ p มีค่าสูง การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีเบส์ จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีการประมาณค่าวิธีอื่น แต่เมื่อค่าพารามิเตอร์ p มีค่าต่ำ การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการทั่วไป จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีการประมาณค่าวิธีอื่น โดยจะแสดงรายละเอียดเฉพาะกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองมีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ณ ระดับนัยสำคัญที่ทำการทดสอบเท่านั้น ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 5.1.2.7 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.90

$r = 1 , \alpha = 0.10$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 20$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.05$	วิธีการทั่วไป
	$0.06 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> <u>5.1.2.8</u> แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.95

$r = 1 , \alpha = 0.05$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 9$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.08 \leq p \leq 0.09$	วิธีเบส์
$10 \leq n \leq 20$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.05$	วิธีการทั่วไป
	$0.06 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> <u>5.1.2.9</u> แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.99

$$r = 1 , \alpha = 0.01$$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 20$	$0.01 \leq p \leq 0.03$	วิธีการทั่วไป
	$0.04 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$21 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> <u>5.1.2.10</u> แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.90

$r = 2$, $\alpha = 0.10$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 10$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.90$	วิธี Wilks'
$11 \leq n \leq 15$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$16 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.05$	วิธีการทั่วไป
	$0.06 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1.2.11 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.95

$r = 2$, $\alpha = 0.05$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 10$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.90$	วิธี Wilks'
$11 \leq n \leq 15$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$16 \leq n \leq 17$	$0.01 \leq p \leq 0.05$	วิธีการทั่วไป
	$0.06 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$18 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.05$	วิธีการทั่วไป
	$0.06 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.60$	วิธี Wilks'
	$0.70 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่</u> <u>5.1.2.12</u> แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 3 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง ค่า r และค่าพารามิเตอร์ p ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 0.99

$r = 2$, $\alpha = 0.01$

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด
$5 \leq n \leq 11$	$0.01 \leq p \leq 0.03$	วิธีการทั่วไป
	$0.04 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.90$	วิธี Wilks'
$12 \leq n \leq 15$	$0.01 \leq p \leq 0.03$	วิธีการทั่วไป
	$0.04 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.90$	วิธีเบส์
$16 \leq n \leq 40$	$0.01 \leq p \leq 0.04$	วิธีการทั่วไป
	$0.05 \leq p \leq 0.09$	วิธี Wilks'
	$0.10 \leq p \leq 0.70$	วิธี Wilks'
	$0.80 \leq p \leq 0.09$	วิธีเบส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ 2 ด้าน คือ

5.2.1 การนำไปใช้ประโยชน์

- สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำในกรณีเฉพาะของวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นแบบวิธีเบส์ โดยกำหนดการแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ซ้าย ดังนั้น ผลการทดลองที่ได้จึงเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับงานวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น

- งานวิจัยในครั้งนี้ กำหนดขนาดตัวอย่าง(n) ตั้งแต่ 5-40 เพิ่มทีละ 1 ซึ่งในการเพิ่มขนาดตัวอย่างทีละ 1 นั้นก็เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานได้ในทุกขนาดตัวอย่างและต้องการดูผลการทดลองอย่างละเอียดว่า ที่ขนาดตัวอย่างใด ทำให้ผลการทดลองเปลี่ยนแปลง

- ในทางปฏิบัติเมื่อเราทำการรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบดูลักษณะข้อมูลแล้วพบว่ามีการแจกแจงแบบทวินามลบ และจะประมาณค่า r, ขนาดตัวอย่าง (n) และค่าสัดส่วนประชากร ($\hat{p}$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งในปัจจุบันนี้โปรแกรมสำเร็จรูปได้พัฒนาโครงสร้างการประมวลผลข้อมูลทำให้สามารถหาค่า r, ขนาดตัวอย่าง (n) และค่าสัดส่วนประชากร ($\hat{p}$) โดยไม่ต้องทำการคำนวณด้วยมือ จากนั้นจึงนำมาประกอบการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วง ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปสถานการณ์ต่าง ๆ ในรูปตารางโดยแยกตามค่า r , ขนาดตัวอย่าง (n) และค่าสัดส่วนประชากร ($\hat{p}$) ณ ระดับนัยสำคัญที่ทำการทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบทวินามลบ

5.2.2 การศึกษาวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ศึกษาเพิ่มเติม ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณอื่นๆ เช่น วิธีอัตราส่วนความควรจะเป็น (Likelihood ratio method) และวิธีหาค่าต่ำที่สุด (Minimization method) นอกจากนี้ยังควรทำการศึกษาเปรียบเทียบกรณีที่มีค่ามากกว่า 2

2. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าพารามิเตอร์ของการรแจกแจงแบบทวินามลบกรณีที่ค่า r มีค่าเท่ากับ 1 และ 2 ดังนั้นผู้สนใจควรจะศึกษาเพิ่มเติมกรณีค่า r มีค่ามากกว่า 2

3. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ศึกษาเพิ่มเติม การประมาณช่วงความเชื่อมั่นแบบวิธีเบส์ กรณีที่ การแจกแจงก่อนเป็นแบบเบ้ขวา

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

มานพ วราภักดิ์. การจำลองเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547

มานพ วราภักดิ์. ทฤษฎีความน่าจะเป็น. กรุงเทพมหานคร : นักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

มานพ วราภักดิ์. เอกสารคำสอนวิชาการอนุมานเชิงสถิติ. ภาควิชาสถิติ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

วีรวรรณ ศักดาจะเจริญ. ช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

ทิพวรรณ แจ่มจันทร์. การเปรียบเทียบการประมาณค่าแบบช่วงสำหับค่าเฉลี่ยประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

ภาษาอังกฤษ

Brown, L. D., Cai, T. and DasGupta, A. (2003). Interval estimation in exponential families. Statistica Sinica 13 : 19-49

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมแสดงการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบด้วยวิธีเบส์

```
C       ****  BAYESIAN INTERVAL ESTIMATION  ****
        REAL  X (100) ,LAMBDA
        REAL*8 CDFBETA,LCL,UCL
        OPEN(1, FILE = 'C:BAYES_OUT.DAT')
  5     PRINT*, ' '
        PRINT*, '  ENTER THE r VALUE OF NB(r,p) [ENTER 0 TO EXIT]:'
        READ(*,*) R
        IF(R .EQ. 0.0) GO TO 320
        PRINT*, '  ENTER THE p VALUE OF NB(r,p):'
        READ(*,*) P
        PRINT*, '  ENTER THE LAMBDA VALUE OF Be(lambda,beta):'
        READ(*,*) LAMBDA
        PRINT*, '  ENTER THE BETA VALUE OF Be(lambda,beta):'
        READ(*,*) BETA
        PRINT*, '  ENTER THE SAMPLE SIZE:'
        READ(*,*) N
        PRINT*, '  ENTER THE SIGNIFICANCE LEVEL:'
        READ(*,*) ALPHA
        PRINT*, '  ENTER THE NUMBER OF SIMULATION RUNS:'
        READ(*,*) K
        PRINT*, ' ENTER THE SEED FOR GENERATING NB RANDOM SAMPLES:'
        READ(*,*) ISEED
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      CONF = 0.0
      SLENGTH = 0.0
      SIGP = ALPHA/2.0
      IX = ISEED
      I = 1
 6    IF(I .GT. K) GO TO 300
 8    DO 20 J = 1, N
            X(J) = 0
            S = 0
10          UR = URAND(IX)
      IF(UR .LE. P) THEN
            S = S + 1.0
            GO TO 15
      ELSE
         X(J) = X(J) + 1.0
            GO TO 10
      END IF
15 IF(S .NE. R) GO TO 10
20 CONTINUE
   SUMX = 0.0
      DO 30 J = 1, N
            SUMX = SUMX + X(J)
30    CONTINUE
      IF(SUMX .EQ. 0) GO TO 8
   A = N*R + LAMBDA
      B = SUMX + BETA
      XIN = 0.8
32    IF(XIN .GT. 1.0) THEN
            PRINT*, ' IT DOES NOT CONVERGE, 1, X =',X0
            CLOSE(1)
            STOP
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      END IF
   X0 = XIN
33    CALL INCBETA(A,B,X0,CDFBETA)
      IF(ABS(SIGP - CDFBETA) .LT. 0.01) GO TO 35
      X0 = X0 - 0.01
      IF(X0 .LE. 0) THEN
            XIN = XIN + 0.1
            GO TO 32
      END IF
      GO TO 33
35 CONTINUE
   PFL = (B*X0) / (A*(1.0-X0))
      A1 = B
      B1 = A
      XIN = 0.8
37    IF(XIN .GT. 1.0) THEN
            PRINT*, ' IT DOES NOT CONVERGE, 2, X =',X0
            CLOSE(1)
            STOP
      END IF
   X0 = XIN
39    CALL INCBETA(A1,B1,X0,CDFBETA)
      IF(ABS(SIGP - CDFBETA) .LT. 0.01) GO TO 43
      X0 = X0 - 0.01
      IF(X0 .LE. 0) THEN
            XIN = XIN + 0.1
            GO TO 37
      END IF
      GO TO 39
43 CONTINUE
      PFU = (B*X0) / (A*(1.0-X0))
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      PFU = 1.0/PFU
      LCL = 1.0 + B/(A*PFL)
      LCL = 1.0/LCL
      IF(LCL .GT. 1.0) LCL = 1.0
      UCL = 1.0 + B/(A*PFU)
      UCL = 1.0/UCL
      IF(UCL .GT. 1.0) UCL = 1.0
      IF(UCL .LE. LCL) THEN
            GO TO 8
      ELSE
            I = I + 1
      END IF
   IF(P .GE. LCL .AND. P .LE. UCL) CONF = CONF + 1
      SLENGTH = SLENGTH + (UCL - LCL)
      GO TO 6
300 CONTINUE
   COEF = CONF/K
      AVR = SLENGTH/K
      CCF = 1.0 - ALPHA
      WRITE(*,310) R,P,LAMBDA,BETA,CCF,N,ISEED,COEF,AVR
310 FORMAT(///, 5X,'    *** BAYESIAN INTERVAL ESTIMATION ***',
  +//,5X,'PARAMETERS: r = ',F5.2,', p = ',F4.2,
  + ', LAMBDA = ',F4.1,', BETA = ',F4.1,
  +/,5X,'CONFIDENCE COEFFICIENT = ',F6.3,'   SAMPLE SIZE = ',I3,
  +/,5X,'THE SEED = ',I6,
  +/,5X,'SAMPLE CONFIDENCE COEFFICIENT = ',F6.3,
  +/,5X,'MEAN LENGTH = ',F6.3)
      WRITE(1,310) R,P,LAMBDA,BETA,CCF,N,ISEED,COEF,AVR
      GO TO 5
320   CLOSE (1)
      END
```

```
      SUBROUTINE INCBETA(A,B,X,CDFBETA)
      REAL*8  CDFBETA,INVBE,PROD,Q,SUMX
            CALL INVBETA(A,B,INVBE)
            PROD = (INVBE/A)*(X**A)*((1.0-X)**B)
            SUMX = 0.0
            DO 40 N = 1,15
                  Q = 1.0
            DO 35 I = 1,N
                  Q = Q*(A+B+I-1)/(A+I)
   35 CONTINUE
            SUMX = Q*(X**N) + SUMX
   40 CONTINUE
            SUMX = SUMX + 1.0
            CDFBETA = PROD*SUMX
            RETURN
      END


            SUBROUTINE INVBETA(A,B,INVBE)
            REAL*8  INVBE,FUNC
            INVBE = 1.0
            AB = A + B
            AA = A
            BB = B
            INCA = 0
            INCB = 0
   10 CONTINUE
      IF(AB .EQ. 1.0) GO TO 30
            IF(AB .LT. 1.0) THEN
                  AB1 = AB + 1.0
               AB = FUNC(AB1)/AB
               GO TO 30
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      END IF
      IF(AB .GT. 1.0 .AND. AB .LT. 2.0) THEN
            AB = FUNC(AB)
        GO TO 30
      END IF
      AB = AB - 1.0
      INVBE = INVBE*AB
      IF(AA .EQ. 1.0 .OR. INCA .EQ. 1) GO TO 15
      IF(AA .LT. 1.0) THEN
            A1 = AA + 1.0
            AA = FUNC(A1)/AA
        INVBE = INVBE/AA
            GO TO 15
      END IF
      IF(AA .GT. 1.0 .AND. AA .LT. 2.0) THEN
            AA = FUNC(AA)
        INVBE = INVBE/AA
        INCA = 1
      ELSE
            AA = AA - 1.0
        INVBE = INVBE/AA
      END IF
15 IF(BB .EQ. 1.0 .OR. INCB .EQ. 1) GO TO 10
      IF(BB .LT. 1.0) THEN
            B1 = BB + 1.0
            BB = FUNC(B1)/BB
        INVBE = INVBE/BB
            GO TO 10
      END IF
      IF(BB .GT. 1.0 .AND. BB .LT. 2.0) THEN
            BB = FUNC(BB)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                INVBE = INVBE/BB
            INCB = 1
          ELSE
            BB = BB - 1.0
            INVBE = INVBE/BB
          END IF
          GO TO 10
   30 INVBE = INVBE*AB

C  ***  B(A, B) = 1/INVBE = BETA FUNCTION VALUE  ***
          RETURN
          END

          FUNCTION FUNC (Y)
          REAL*8 FUNC
      X = Y - 1.0
          FUNC = 1.0 - 0.577191652*X + 0.988205891*X*X - 0.897056937*(X**3)
     + + 0.918206857*(X**4) - 0.756704078*(X**5) + 0.482199394*(X**6)
          + - 0.193527818*(X**7) + 0.035868243*(X**8)
          RETURN
          END

      FUNCTION URAND(IX)
      IX = DMOD(16807.0D0*IX, 2147483647.0D0)
      URAND = IX/2147483647.0
      RETURN
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมแสดงการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ ด้วยวิธี wilks'

```
      DOUBLE PRECISION test_alpha,aver_confi_wilk,z_alpha
      DOUBLE PRECISION count_confi_wilk
      INTEGER R,X,n
      real P,Q,ALNQ
      iteration = 2000
      IX=65479
      R=1
      OPEN(1,FILE='D:NB_JU_wilk.xls')
read(*,*) z_alpha
      do 16 n = 5,50
        write(1,*)'n = ',n
        write(1,*)'z_alpha=',z_alpha
        n1=n
        do 21 p1=1,18
              p2=p1
        if ((p2.ge.1).or.(p2.le.10))   then
              P=0.01*p1
               else
                     P=0.1*(p1-10)
        end if
        Q=1-P
        ALNQ=ALOG(Q)
        count_confi_wilk = 0.0
        aver_confi_wilk = 0.0
        do 15 l=1,iteration
          sum_x = 0
          DO 10 I=1,n
```

```
CALL NEGA_BIN(IX, R, P, X)
          sum_x = sum_x + x
10              CONTINUE
                nr = n*r
          wilk1 = -((nr*z_alpha**2)-(2*sum_x*nr)-(2*(nr)**2))
          wilk2 = ((nr*z_alpha**2)-(2*sum_x*nr)-(2*(nr)**2))**2
           wilk3 = 4*((sum_x+nr)**2)*((nr)**2-nr*z_alpha**2)
             wilk4 = 2*(sum_x+nr)**2
              wilk5 = sqrt(wilk2-wilk3)
                lower_wilk = (wilk1-wilk5)/wilk4
                 upper_wilk = (wilk1+wilk5)/wilk4
     if ((lower_wilk.lt.p).and.(p.lt.upper_wilk))
          count_confi_wilk = count_confi_wilk+1.0
                    aver_confi_wilk = aver_confi_wilk + (upper_wilk-lower_wilk)

15                   continue
                    write(1,18) count_confi_wilk2
                    write(1,18) aver_confi_wilk2
             if((p1.ge.1).and.(p1.le.10)) then
                write(1,*)'p = ',p1*0.01
             else
                      write(1,*)'p = ',(p1-9)*0.1
             endif
17           format(f10.4,3x,f10.4,3x,f10.4)
18           format(f10.4,3x,f10.4,3x)
19           format(f10.4)
21        continue
16        continue
          END
```

```
      SUBROUTINE URAND(IX,RAND)
      REAL RAND
        IX=16807*IX
        IF(IX.LT.0)IX=(IX+2147483647)+1
        RAND=IX/2147483647.0
        RETURN
      END
      SUBROUTINE NEGA_BIN(IX,R,P,X)
      INTEGER R, X, S
      REAL P
        X=0
        S=0
3       CALL URAND(IX,RAND)
        RANDOM=RAND
        IF(RANDOM.LE.P)THEN
              S=S+1
              GO TO 6
        ELSE
              X=X+1
          GO TO 3
        END IF
6       IF(S.EQ.R) THEN
              GO TO 9
        ELSE
              GO TO 3
        END IF
9       RETURN
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมแสดงการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรที่มีการแจกแจงแบบทวินามลบ ด้วย วิธีการทั่วไป

```
C       FIND THE CONFIDENCE INTERVAL OF P OF THE NEGATIVE BINOMIAL
        DISTRIBUTION
C                 USING A CHI-SQUARE STATISTIC
C
        REAL     X(100)
        REAL*8   PCHI,LCL,UCL,LCLC,UCLC

        OPEN (13, FILE = 'D:NB_CHI.xls')
   1    PRINT*, '  '
        PRINT*, '  ENTER THE r VALUE OF NB(r,p) [ENTER 0 TO EXIT]:'
        READ(*,*) R
        IF(R .EQ. 0) GO TO 50
c       PRINT*, '  ENTER THE p VALUE OF NB(r,p):'
c       READ(*,*) P
c       PRINT*, '  ENTER THE SAMPLE SIZE:'
c       READ(*,*) N
        PRINT*, '  ENTER THE SIGNIFICANCE LEVEL:'
        READ(*,*) ALPHA
        PRINT*, '  ENTER THE NUMBER OF SIMULATION RUNS:'
        READ(*,*) K
        PRINT*, ' ENTER THE SEED FOR GENERATING NB RANDOM SAMPLES:'
        READ(*,*) ISEED
        IX = ISEED
3     do 33 o = 23 , 30
          n = o
 7        do 70 p1 = 1 , 16
        if (p1.le.10) then
```

```
                p = 0.01*p1
            else
                p = 0.1*(p1-9)
        endif
DF = 2*N*R
    SIGLEVL = ALPHA/2.0
    IF(DF .LE. 10) THEN
            X0 = 6
    ELSE
    IF(DF .LE. 15) THEN
            X0 = 9
    ELSE
    IF(DF .LE. 20) THEN
            X0 = 12
    ELSE
    IF(DF .LE. 25) THEN
            X0 = 16
    ELSE
    IF(DF .LE. 30) THEN
            X0 = 21
    ELSE
    IF(DF .LE. 40) THEN
            X0 = 29
    ELSE
    IF(DF .LE. 50) THEN
            X0 = 37
    ELSE
    IF(DF .LE. 60) THEN
            X0 = 45
    ELSE
    IF(DF .LE. 80) THEN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        X0 = 62
ELSE
        X0 = 80
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
CALL PERCTCHI(SIGLEVL,DF,X0,PCHI)
LCLC =  PCHI

SIGLEVU = 1.0 - (ALPHA/2.0)
IF(ALPHA .LE. 0.1) GO TO 2
IF(DF .LE. 10) THEN
        X0 = 28
ELSE
IF(DF .LE. 15) THEN
        X0 = 35
ELSE
IF(DF .LE. 20) THEN
        X0 = 43
ELSE
IF(DF .LE. 25) THEN
        X0 = 48
ELSE
IF(DF .LE. 30) THEN
        X0 = 55
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      ELSE
      IF(DF .LE. 40) THEN
            X0 = 68
      ELSE
      IF(DF .LE. 50) THEN
            X0 = 81
      ELSE
      IF(DF .LE. 60) THEN
            X0 = 93
      ELSE
      IF(DF .LE. 80) THEN
            X0 = 120
      ELSE
            X0 = 136
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      END IF
      GO TO 4
2     IF(DF .LE. 10) THEN
            X0 = 21
      ELSE
      IF(DF .LE. 15) THEN
            X0 = 28
      ELSE
      IF(DF .LE. 20) THEN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            X0 = 35
ELSE
IF(DF .LE. 25) THEN
            X0 = 41
ELSE
IF(DF .LE. 30) THEN
            X0 = 48
ELSE
IF(DF .LE. 40) THEN
            X0 = 60
ELSE
IF(DF .LE. 50) THEN
            X0 = 72
ELSE
IF(DF .LE. 60) THEN
            X0 = 84
ELSE
IF(DF .LE. 80) THEN
            X0 = 108
ELSE
            X0 = 131
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
END IF
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
 4      CALL PERCTCHI(SIGLEVU,DF,X0,PCHI)
            UCLC = PCHI
            I = 1
            CONF = 0.0
            SLENGTH = 0.0
 5          IF(I .GT. K) GO TO 300
 8          DO 20 J = 1, N
                  X(J) = 0
                  S = 0
10                UR = URAND(IX)
              IF(UR .LE. P) THEN
                    S = S + 1.0
                    GO TO 15
              ELSE
                X(J) = X(J) + 1.0
                    GO TO 10
              END IF
15          IF(S .NE. R) GO TO 10
20       CONTINUE

         SUMX = 0.0
            DO 30 J = 1, N
                  SUMX = SUMX + X(J)
30          CONTINUE
            IF(SUMX .EQ. 0) GO TO 8
            SUMX2 = 2.0*SUMX
            LCL = LCLC/SUMX2
            UCL = UCLC/SUMX2
            IF(LCL .GT. 1.0) LCL = 1.0
            IF(UCL .GT. 1.0) UCL = 1.0
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            IF(UCL .LE. LCL) THEN
                  GO TO 8
            ELSE
                  I = I + 1
            END IF
            IF(P .GE. LCL .AND. P .LE. UCL) CONF = CONF + 1
            SLENGTH = SLENGTH + (UCL - LCL)
            GO TO 5
300      CONTINUE


         COEF = CONF/K
            AVR = SLENGTH/K
            CCF = 1.0 - ALPHA
            WRITE(*,310) R,P,N,CCF,COEF,AVR,ISEED
            WRITE(13,310) R,P,N,CCF,COEF,AVR,ISEED
 70    continue
 33 continue
310 FORMAT(///,5X,'   *** NB CONFIDENCE INTERVAL USING A CHI-SQUARE ',
  +         'STATISTIC ***',//,5X,
  +         'PARAMETERS: r = ',F4.1,', p = ',F4.2,/,
  +         5X,'SAMPLE SIZE n = ',I3,',  CONFIDENCE COEFFICIENT = ',
  +         F4.2,//,5X,'',F8.3,/,
  +         5X,'',F8.3,/,5X,'THE SEED = ',I7)
         GO TO 1
 50 CLOSE(13)
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      SUBROUTINE PERCTCHI(SIGLEV,DF,X0,PCHI)
      REAL*8  CDF,FX1,FPX1,PDF,PCHI
      Y  = X0
 5    NUM = 1
  Y = Y - 0.3
  IF(Y .LE. 0) THEN
            PRINT*, ' IT DOES NOT CONVERGE, X = ',X
            STOP
      END IF
      X1 = Y
10    IF(NUM .GE. 20) THEN
            PRINT*, ' IT DOES NOT CONVERGE, X = ',X, ' NUM = ',NUM
        STOP
      END IF
      CALL CDFCHI(X1,DF,CDF)
      FX1 = CDF - SIGLEV
      CALL PDFCHI(X1,DF,PDF)
      FPX1 = PDF
      IF(FPX1 .LE. 0) GO TO 5
      X = X1 - (FX1 / FPX1)
      IF(X .LT. 0) GO TO 5
      IF(ABS(X - X1) .LT. 0.001) THEN
            PCHI = X
            GO TO 20
      ELSE
            X1 = X
        NUM = NUM + 1
            GO TO 10
      END IF
20 RETURN
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FIND THE CDF OF THE CHI-SQUARE DISTRIBUTION

```
      SUBROUTINE CDFCHI(B,DF,F)
      REAL*8  F,FX,FB
      n = 12
      n1 = n - 1
      H = B/n
      CALL PDFCHI(B,DF,FB)
      XIO = FB
      XI1 = 0.0
      XI2 = 0.0
      DO 5 I = 1, n1
        X = I*H
        CALL PDFCHI(X,DF,FX)
        K = I/2.0
        IF((I - 2*K) .EQ. 0) THEN
           XI2 = XI2 + FX
        ELSE
           XI1 = XI1 + FX
        END IF
    5  CONTINUE
      F = H*(XIO + 2*XI2 + 4.0*XI1)/3.0
      RETURN
      END

      SUBROUTINE PDFCHI(XO,DF,DEN)
      REAL*8    DEN
          IF(DF .GT. 1) GO TO 3
      DEN = 1.0/(SQRT(2.0*3.14159265*XO)*(2.7182818**(XO/2.0)))
      GO TO 1
    3 AN = DF/2.0
```

```
      K = AN
      K1 = K - 1
      DEN = 1.0/((2.7182818**(XO/2.0))*(2.0**AN))
      DO 5 I = 1, K1
        DEN = DEN*XO/(AN - I)
5     CONTINUE
      IF((AN - K) .EQ. 0) GO TO 10
      DEN = DEN*SQRT(XO)/0.8862269
10    RETURN
      END

      FUNCTION URAND(IX)
      IX = DMOD(16807.0D0*IX, 2147483647.0D0)
      URAND = IX/2147483647.0
      RETURN
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมแสดงการสร้างข้อมูลให้มีการแจกแจงแบบทวินามลบ

```
SUBROUTINE URAND (IX,RAND)
REAL RAND
  IX=16807*IX
  IF(IX.LT.0)IX = (IX+2147483647)+1
  RAND = IX/2147483647.0
  RETURN
END
SUBROUTINE NEGA_BIN (IX,R,P,X)
INTEGER R, X, S
REAL P
  X=0
  S=0
  CALL URAND (IX,RAND)
  RANDOM = RAND
  IF (RANDOM.LE.P) THEN
        S=S+1
        GO TO 6
  ELSE
        X=X+1
    GO TO 3
  END IF
  IF(S.EQ.R) THEN
        GO TO 9
  ELSE
        GO TO 3
  END IF
  RETURN
END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสิรีธร น้อยเจริญ เกิดวันพุธที่ 7 มกราคม 2524 ที่จังหวัดชัยนาท สำเร็จการศึกษามัธยมปลายที่โรงเรียนนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาสถิติ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาลัยศรีนครินทวิโรฒ (ประสานมิตร) ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต (สต.ม.) สาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย