

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร

นางสาว ชาริณี คงคาชเนต



สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-757-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17259071

**A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR  
THE DIFFERENCE BETWEEN TWO POPULATION PROPORTIONS**



**Miss Tharinee kongkatanet**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement**

**for the Degree of Master of Science**

**Department of Statistics**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**Academic Year 1996**

**ISBN 974-635-757-3**

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับผลต่างระหว่างค่าตัดส่วนของสองประชากร

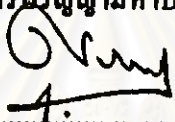
โดย                              นางสาวธาริณี คงคารนศ

ภาควิชา                         สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา            ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. ตรชัย พิศาลบุตร )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ มณฑา พั้วไวโด )

# พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



ชาวิณี คงคาชเนศ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของ  
สองประชากร (A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR  
THE DIFFERENCE BETWEEN TWO POPULATION PROPORTIONS)

อ.ที่ปรึกษา : ศศ.ร.อ. มณฑล วรภักดิ์, 142 หน้า . ISBN 974-635-757-3.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของ  
สองประชากร บนพื้นฐานของการประมาณค่าการแจกแจงปกติ โดยการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่า  
ความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีการประมาณ ซึ่งในการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะ  
เปรียบเทียบเฉพาะในกรณีที่วิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ดังนั้นวิธี  
การประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ต่ำที่สุด จะถือเป็นวิธีการประมาณที่เหมาะสมที่สุด วิธีการประมาณที่ใช้  
ในการวิจัยครั้งนี้คือวิธีการประมาณอย่างง่าย (Classical Method) วิธีการประมาณโดยใช้ค่าปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องของฮอจจ์  
(The Estimation Method Using Continuity Correction By Yates) วิธีการประมาณโดยใช้ค่าปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องของฮอจจ์  
และแอนเดอร์สัน (The Estimation Method Using Continuity Correction By Hauck And Anderson) วิธีการประมาณโดยใช้ค่า  
ปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องของเพสกัน (The Estimation Method Using Continuity Correction By Peakun) กำหนดขนาดตัวอย่าง  
1 และ 2 ( $n_1, n_2$ ) เท่ากันเป็น 10, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80 ค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร  
มีค่าความแตกต่างตั้งแต่ .1 ถึง .8 โดยค่าเพิ่มขึ้นทีละ .1 และสัดส่วนประชากร 1 และ 2 ( $p_1, p_2$ ) มีค่าตั้งแต่ .1 ถึง .9 โดยเพิ่มค่าขึ้น  
ทีละ .1 กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 90%, 95% และ 99% ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองข้อมูลด้วย  
เทคนิคมอนติคาร์โล และทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 20,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

## 1. ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

ในการศึกษาส่วนใหญ่ช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการที่ใช้ค่าปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องต่างๆ ให้ค่าสัมประสิทธิ์  
ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ส่วนช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการประมาณอย่างง่าย  
จะให้ค่าสัมประสิทธิ์จากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด เมื่อขนาดตัวอย่างทั้งสองมีค่าปานกลาง  
( $n_1, n_2 = 30$  ขึ้นไป)

## 2. ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ในการศึกษาส่วนใหญ่ช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการใช้ค่าปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องของเพสกันจะให้ความยาวเฉลี่ย  
ของช่วงค่าที่ต่ำสุดในกรณีตัวอย่างทั้งสองเล็ก ( $n_1, n_2 = 10$ ) วิธีการประมาณโดยใช้ค่าปรับแก้เพื่อความต่อเนื่องของฮอจจ์และ  
แอนเดอร์สันจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยค่าที่ต่ำสุด เมื่อตัวอย่างทั้งสองมีขนาดปานกลาง ( $n_1, n_2 = 30, 35, 40$ ) วิธีการประมาณอย่างง่าย  
จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยค่าที่ต่ำสุด เมื่อตัวอย่างทั้งสองมีขนาดใหญ่ ( $n_1, n_2 = 50, 60, 70, 80$ ) และวิธีการโดยใช้ค่าปรับแก้เพื่อความ  
ต่อเนื่องของฮอจจ์ไม่สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยค่าที่ต่ำสุดได้ในทุกกรณีการศึกษา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ได้แก่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นซึ่งจะแปรผันโดยตรง  
กับค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร และขนาดตัวอย่างทั้งสองจะ  
แปรผกผันกับค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต ..... ชาวิณี คงคาชเนศ  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษารวม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

## C623678 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD: CONFIDENCE INTERVAL / INTERVAL ESTIMATION / POPULATION PROPORTION /  
CONFIDENCE COEFFICIENT

THARINEE KONGKATANET : A COMPARISON ON INTERVAL ESTIMATION METHODS  
FOR THE DIFFERENCE BETWEEN TWO POPULATION PROPORTIONS

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKEE, M.S. 142 PP

ISBN 974-635-757-3.

The objective of this study is to compare the interval estimation methods for the difference between two populations proportion based on normal distribution by comparing their confidence levels and average confidence interval lengths. The comparison of average confidence interval lengths will be compared in case of the confidence levels are not lower than the given confidence coefficient values. The estimation method having the shortest average confidence interval will be optimum estimation method. The estimation methods under consideration in this study are Classical Method, The estimation method using continuity correction by Yates, The estimation method using continuity correction by Hanak and Anderson, and The estimation method using continuity correction by Peakun. The values of  $n_1$  is equal to  $n_2$  and are 10, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70 and 80, the absolute of difference between two population proportions are ranging from .1 to .8 increasing by .1 and  $p_1, p_2$  are ranging from .1 to .9 increasing by .1 all of which one considered at confidence coefficients 90%, 95% and 99%, respectively. The experimentation data are generated through the Monte Carlo Simulation technique. The experiment is repeated 20,000 times under each case. The conclusions of this study are as follows:

1. Confidence levels.

In most cases, the confidence levels of the estimation methods using continuity correction are not lower than the given confidence levels of 90%, 95% and 99%. The confidence levels of Classical Method is not lower than the given confidence levels of 90%, 95% and 99% when sample sizes of  $n_1$  and  $n_2$  are more than 30.

2. Average confidence interval lengths.

In most cases, average confidence interval lengths of the estimation method using continuity correction by Peakun is shortest when sample sizes  $n_1, n_2$  are small ( $n_1, n_2 = 10$ ); the estimation method using continuity correction by Hanak and Anderson is shortest when sample sizes  $n_1, n_2$  are medium ( $n_1, n_2 = 20, 25, 30, 35, 40, 50$ ). Average confidence interval lengths of Classical Method is shortest when sample sizes  $n_1, n_2$  are large ( $n_1, n_2 = 60, 70, 80$ ) and the estimation method using continuity correction by Yates is not shortest in every case.

The average confidence interval length varies directly with confidence level and varies indirectly with the absolute of difference between two population proportions and sample sizes.

ภาควิชา..... สถิติ

สาขาวิชา..... สถิติ

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต..... ชวีรัตน์ คงคาชเนต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วรากักดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างคิมาตลอด ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ มณฑา พัววิไล รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร ที่ได้ช่วยตรวจ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้เขียนขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องสมุด คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี และเจ้าหน้าที่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกในด้านการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ คุณแม่ ขอบคุณ พี่ ๆ และน้องของผู้เขียนที่ให้อกำลังใจ และช่วยเหลือโดยตลอด ขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่และรุ่นน้อง ทุก ๆ คนที่เป็นกำลังใจ

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณน้ากันตยา รุ่งทวิธรรม ผู้เป็นกำลังใจ และ ส่งเสริมและสนับสนุนด้านการเรียนมาโดยตลอด

ชาริณี กองเกษนศ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

|                                      | หน้า |
|--------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....                | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....             | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ .....                | ฉ    |
| สารบัญตาราง .....                    | ณ    |
| สารบัญแผนผัง .....                   | ด    |
| <br>                                 |      |
| บทที่                                |      |
| 1. บทนำ .....                        | 1    |
| 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....       | 5    |
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย .....          | 16   |
| 4. ผลการวิจัย .....                  | 25   |
| 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... | 96   |
| รายการอ้างอิง .....                  | 101  |
| ภาคผนวก .....                        | 102  |
| ประวัติผู้เขียน .....                | 142  |

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.1.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10..... | 27   |
| 4.1.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20..... | 28   |
| 4.1.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25..... | 29   |
| 4.1.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30..... | 30   |
| 4.1.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35..... | 31   |
| 4.1.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40..... | 32   |
| 4.1.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50..... | 33   |



## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.1.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60.....  | 34   |
| 4.1.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70.....  | 35   |
| 4.1.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 36   |
| 4.2.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10.....  | 38   |
| 4.2.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20.....  | 39   |
| 4.2.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25.....  | 40   |
| 4.2.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30.....  | 41   |

สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.2.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35.....  | 42   |
| 4.2.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40.....  | 43   |
| 4.2.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50.....  | 44   |
| 4.2.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60.....  | 45   |
| 4.2.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70.....  | 46   |
| 4.2.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 47   |
| 4.3.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10.....  | 50   |

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.3.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20..... | 51   |
| 4.3.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25..... | 52   |
| 4.3.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30..... | 53   |
| 4.3.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35..... | 54   |
| 4.3.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40..... | 55   |
| 4.3.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50..... | 56   |
| 4.3.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการ<br>ประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60..... | 57   |

สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.3.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70.....  | 58   |
| 4.3.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณ 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 59   |
| 4.4.1 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10.....          | 63   |
| 4.4.2 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20.....          | 64   |
| 4.4.3 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25.....          | 65   |
| 4.4.4 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30.....          | 66   |
| 4.4.5 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35.....          | 67   |

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.4.6 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40.....  | 68   |
| 4.4.7 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50.....  | 69   |
| 4.4.8 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60.....  | 70   |
| 4.4.9 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70.....  | 71   |
| 4.4.10 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 72   |
| 4.5.1 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10.....  | 74   |
| 4.5.2 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20.....  | 75   |

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.5.3 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25..... | 76   |
| 4.5.4 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30..... | 77   |
| 4.5.5 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35..... | 78   |
| 4.5.6 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40..... | 79   |
| 4.5.7 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50..... | 80   |
| 4.5.8 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60..... | 81   |
| 4.5.9 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70..... | 82   |

สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.5.10 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 83   |
| 4.6.1 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 10, 10.....  | 85   |
| 4.6.2 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 20, 20.....  | 86   |
| 4.6.3 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 25, 25.....  | 87   |
| 4.6.4 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 30, 30.....  | 88   |
| 4.6.5 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 35, 35.....  | 89   |
| 4.6.6 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 40, 40.....  | 90   |

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.6.7 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 50, 50.....  | 91   |
| 4.6.8 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 60, 60.....  | 92   |
| 4.6.9 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 70, 70.....  | 93   |
| 4.6.10 แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี<br>ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อ R เท่ากับ .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8<br>ขนาดตัวอย่าง $n_1, n_2$ เท่ากับ 80, 80..... | 94   |



## สารบัญแนผัง

| แผนผังที่ |  | หน้า |
|-----------|--|------|
| 3.1       | แสดงการสร้างค่าของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงทวินาม 1 ค่า ..... | 22   |
| 3.2       | แสดงการทำงานของโปรแกรมหลัก .....                             | 23   |
| 5.1       | แสดงผลสรูปการเลือกวิธีการประมาณ .....                        | 100  |



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย