

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 ความนำ

จากผลการวิจัยในบทที่ 4 ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 เป็นการตรวจสอบค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p และส่วนที่ 2 เป็นการตรวจสอบความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี ได้แก่ วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ วิธีสกอว์ และวิธีบูทสเตรป ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าวิธีการประมาณค่าแบบช่วงทั้ง 5 วิธี วิธีการใดมีความเหมาะสมมากที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่ศึกษา จึงนำผลการวิจัยทั้ง 2 ส่วนมาพิจารณาพร้อมกัน ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของช่วงความเชื่อมั่นนั้น พิจารณาค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ที่ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และมีค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่จะพิจารณาได้ว่าวิธีการประมาณค่าแบบช่วงวิธีนั้นมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น ๆ โดยผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.2 สรุปผลการวิจัย

จากการจำลองข้อมูลภายใต้การแจกแจงแบบทวินามลบ และทำการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ p ด้วยวิธีการประมาณทั้ง 5 วิธีข้างต้น พร้อมทั้งทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p และค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

การสรุปผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 5.1 - 5.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1 วิธีการประมาณที่ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด (\checkmark) จำแนกตาม จำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (r) และค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (p) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

| r | p | วิธีการประมาณ | | | | |
|-----|-------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | WM | WU | CS | SC | BC |
| 1 | 0.001 | | | \checkmark | | |
| | 0.01 | | | | \checkmark | |
| | 0.1 | \checkmark | | | | |
| | 0.5 | \checkmark | | | | |
| 3 | 0.001 | | | \checkmark | | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | \checkmark | | | | |
| | 0.5 | | | | | |
| 5 | 0.001 | | | \checkmark | | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | \checkmark | | | | |
| | 0.5 | | | \checkmark | | |
| 7 | 0.001 | | | \checkmark | | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | \checkmark | | | | |
| | 0.5 | | | | | |
| 10 | 0.001 | \checkmark | | \checkmark | \checkmark | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | \checkmark | | | | |
| | 0.5 | | | | | |
| 20 | 0.001 | \checkmark | | \checkmark | \checkmark | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | | | \checkmark | | |
| | 0.5 | | | | | \checkmark |
| 30 | 0.001 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | \checkmark | \checkmark |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | | | \checkmark | | |
| | 0.5 | | | | | \checkmark |

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) วิธีการประมาณที่ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด (\checkmark) จำแนกตาม จำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (r) และ ค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (p) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

| r | p | วิธีการประมาณ | | | | |
|-----|-------|---------------|----|--------------|--------------|--------------|
| | | WM | WU | CS | SC | BC |
| 50 | 0.001 | | | | | \checkmark |
| | 0.01 | \checkmark | | \checkmark | \checkmark | |
| | 0.1 | | | | | \checkmark |
| | 0.5 | | | | | \checkmark |

จากตารางที่ 5.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในเกือบทุกกรณีของ r และเมื่อพารามิเตอร์ $0.001 \leq p \leq 0.1$

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่ $r = 30$ เมื่อค่าพารามิเตอร์ $p = 0.001$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในทุกกรณีของ r และเมื่อพารามิเตอร์ $0.001 \leq p \leq 0.1$

วิธีสก็อร์ ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่ $r = 1$ เมื่อ $p = 0.01$ และในกรณีที่ $r = 10, 20, 30$ เมื่อค่าพารามิเตอร์ $p = 0.001$

วิธีบูทสเตรป ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดในกรณีที่ $r \geq 20$ และเมื่อค่าพารามิเตอร์ p เข้าใกล้ 0.5

ในกรณีที่ $r \geq 1$ วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ และวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่ $r \geq 30$ วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ และวิธีบูทสเตรปเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่ $r = 50$ วิธีบูทสเตรปเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ตารางที่ 5.2 วิธีการประมาณที่ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด (✓) จำแนกตาม จำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (r) และ ค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (p) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

| r | p | วิธีการประมาณ | | | | |
|-----|-------|---------------|----|----|----|----|
| | | WM | WU | CS | SC | BC |
| 1 | 0.001 | | | ✓ | | |
| | 0.01 | | | ✓ | | |
| | 0.1 | | | ✓ | | |
| | 0.5 | | | | | |
| 3 | 0.001 | | | ✓ | | |
| | 0.01 | | | ✓ | | |
| | 0.1 | | | | | |
| | 0.5 | | | ✓ | | |
| 5 | 0.001 | ✓ | | ✓ | | |
| | 0.01 | | | ✓ | | |
| | 0.1 | | | ✓ | | |
| | 0.5 | | | ✓ | | |
| 7 | 0.001 | | | ✓ | | |
| | 0.01 | | | ✓ | | |
| | 0.1 | | | | | |
| | 0.5 | | | ✓ | | |

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) วิธีการประมาณที่ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุด (\checkmark) จำแนกตาม จำนวนครั้งของการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (r) และ ค่าความน่าจะเป็นในการเกิดคุณลักษณะที่สนใจ (p) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

| r | p | วิธีการประมาณ | | | | |
|-----|-------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | WM | WU | CS | SC | BC |
| 10 | 0.001 | \checkmark | | \checkmark | \checkmark | |
| | 0.01 | | | \checkmark | | |
| | 0.1 | | | \checkmark | | |
| | 0.5 | | | \checkmark | | |
| 20 | 0.001 | \checkmark | | \checkmark | \checkmark | |
| | 0.01 | \checkmark | | \checkmark | | |
| | 0.1 | | | \checkmark | | |
| | 0.5 | | | | | |
| 30 | 0.001 | \checkmark | | | \checkmark | |
| | 0.01 | | \checkmark | | | |
| | 0.1 | | | | | \checkmark |
| | 0.5 | | | | | \checkmark |
| 50 | 0.001 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | \checkmark | \checkmark |
| | 0.01 | | | | | |
| | 0.1 | | | | | |
| | 0.5 | | | | | |

จากตารางที่ 5.2 ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุดในกรณีที่ $r = 5, 10, 20, 30, 50$ เมื่อ $p = 0.001$ และ $r = 20$ เมื่อ $p = 0.01$

วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุดในกรณีที่ $r = 30$ เมื่อ $p = 0.01$ และ $r = 50$ เมื่อ $p = 0.001$

วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่ $r = 1, 3, 5, 7, 10, 20, 50$ และเกือบทุกกรณีของพารามิเตอร์ p

วิธีสกอว์ ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่ $r \geq 10$ เมื่อ $p = 0.001$

วิธีบูทสเตรป ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในกรณีที่ $r = 30$ ค่าพารามิเตอร์ p เข้าใกล้ 0.5 และกรณีที่ $r = 50$ เมื่อ $p = 0.001$

ในกรณีที่ $r \geq 1$ วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์เป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่ $r = 30$ วิธีบูทสเตรปเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วง เนื่องจากให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

ในกรณีที่ $r = 50$ เมื่อ $p = 0.001$ วิธีการประมาณค่าแบบช่วง ทั้ง 5 วิธี ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คงที่และเหมือนกัน

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% วิธีการประมาณทุกวิธีมีแนวโน้มที่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ลดลงเมื่อ p มีค่าเข้าใกล้ 0.5 และวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูปมีแนวโน้มที่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และเมื่อกรณีที่ $r \geq 1$ และเกือบทุกพารามิเตอร์ p วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ในขณะที่วิธีบูทสเตรปให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุดเมื่อ r มีจำนวนมาก ($r \geq 30$)

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้ พบว่าการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ p จากข้อมูลตัวอย่างแบบผกผัน ด้วยวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด เป็นวิธีที่ถูกพิจารณาขึ้นโดย Lui K.J ในปี ค.ศ. 2004 ซึ่งเป็นการสร้างช่วงความเชื่อมั่นภายใต้ส่วนกลับของสถิติทดสอบหรือการใช้ปริมาณหมุน ที่ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานตามทฤษฎีบทแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง โดยสถิติทดสอบหรือปริมาณหมุนที่นำมาใช้คือ $Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\hat{p}^2(1 - \hat{p})/r}}$ พบว่าให้

ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่ r มีจำนวนมาก ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tian, Tang, Ng และ Chan ในปี ค.ศ. 2009 แต่เมื่อกรณีที่ r มีขนาดเล็กวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ทั้งนี้เกิดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากข้อมูลตัวอย่างขาดคุณสมบัติของการเป็นตัวอย่างสุ่ม นั่นคือ ในกรณีที่ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบทวินามลบ ข้อมูลตัวอย่างขาดความเป็นอิสระต่อกัน เพราะจากการที่ทำการทดลองสุ่มซ้ำเป็นกระทำต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้จำนวนของผลสำเร็จครบตามจำนวน r ครั้งที่ต้องการ นั้นหมายความว่า n มีคุณสมบัติของการเป็นตัวแปรสุ่มแต่ในมุมมองของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบจีโอเมตริก ซึ่งเป็นการทดลองสุ่มที่อิสระต่อกันจำนวน r ครั้ง ด้วยพารามิเตอร์ p ที่เท่ากัน ซึ่งถ้ามองในมุมมองนี้ตัวอย่างสุ่มจะเป็นอิสระต่อกันและมีรูปแบบการแจกแจงที่เหมือนกัน

สำหรับวิธีแบบวาล์วโดยอาศัยความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป เป็นวิธีที่ถูกพิจารณาขึ้นโดย Lui K.J ในปี ค.ศ. 2004 ซึ่งเป็นการสร้างช่วงความเชื่อมั่นโดยมีการปรับตัวประมาณแบบจุดสำหรับพารามิเตอร์ p จากเดิมที่ตัวประมาณ ดังกล่าวคือ $\hat{p} = \frac{r}{r+y}$ แล้วปรับมาใช้เป็นตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำที่สุด คือ $\tilde{p} = \frac{r-1}{r+y-1} = \frac{r-1}{N-1}$ เป็นการสร้างช่วง

ความเชื่อมั่นภายใต้ส่วนกลับของสถิติทดสอบหรือการใช้ปริมาณหมุน ที่ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานตามทฤษฎีบทแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง โดยสถิติทดสอบหรือปริมาณหมุนที่นำมาใช้คือ $Z = \frac{\tilde{p} - p}{\sqrt{\tilde{p}(1 - \tilde{p})/N - 2}}$ พบว่า วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่าง

เอกรูปมีแนวโน้มนำที่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

สำหรับวิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ เป็นการสร้างช่วงความเชื่อมั่น โดย

$$Z^2 = \left(\frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\hat{p}^2(1-\hat{p})/r}} \right)^2 \sim \chi_{2r}^2$$

ภายใต้การแจกแจงแบบไคสแควร์ ด้วยองศาความเป็นอิสระเท่ากับ $2r$ พบว่าเกือบทุกกรณีของ r วิธีการสร้างช่วงความเชื่อมั่นโดยวิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นน้อยที่สุด แต่จะให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ลดลงเมื่อค่าพารามิเตอร์ p เข้าใกล้ 0.5

สำหรับวิธีสกอว์ ถูกคิดขึ้นโดย Tian, Tang, Ng และ Chan เมื่อปี 2009 ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าวิธีสกอว์ ในทุกกรณีของ r มีแนวโน้มให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ให้ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นไม่น้อยที่สุด และที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ลดลง ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tian, Tang, Ng และ Chan

สำหรับวิธีบูทแอสตราป เป็นการสร้างช่วงความเชื่อมั่นภายใต้แนวทางที่อิงการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคการสุ่มซ้ำ ตามแนวคิดของแบรดลีย์ เอเฟรอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าวิธีบูทแอสตราป ให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ไม่น้อยกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่ r มีจำนวนมาก เมื่อค่าพารามิเตอร์ p เข้าใกล้ 0.5 แต่ทั้งนี้วิธีบูทแอสตราปก็ยังคงเกิดความผิดพลาดขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ p ที่ค่อนข้างต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ในกรณีที่ r มีขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดข้อมูลตัวอย่างตอนเริ่มต้นสะท้อนข้อมูลของประชากรได้ไม่เพียงพอ ทำให้ฟังก์ชันมวลของความน่าจะเป็น (Probability Mass Function) ผิดเพี้ยน เมื่อนำมาสร้างช่วงความเชื่อมั่นจึงส่งผลให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการครอบคลุม และความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นผิดเพี้ยนตาม

5.4 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ p จากข้อมูลตัวอย่างแบบผกผัน 5 วิธี ซึ่งได้แก่ วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีแบบวาล์วโดยอาศัยวิธีความแปรปรวนต่ำสุดอย่างเอกรูป วิธีอาศัยการแจกแจงแบบไคสแควร์ วิธีสกอว์ และวิธีบูทแอสตราป พบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งนี้หากต้องการ

ศึกษาถึงการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ p จากข้อมูลตัวอย่างแบบผกผันนั้น จึงควรมีการศึกษาถึงทฤษฎีความน่าจะเป็นและทฤษฎีการอนุมานทางสถิติอย่างชัดเจนทั้งในส่วนของการนำทฤษฎีแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางมาประยุกต์ใช้ สถิติทดสอบ และคุณสมบัติของตัวประมาณแบบจุด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved