

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ความนำ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงรากฐานแนวคิดของการประมาณ สัดส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ซึ่งจะทำให้เกิดความกระชับตั้งแต่การพัฒนากระบวนการทางสถิติที่เกี่ยวข้องและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้อย่างถูกต้องตามทฤษฎี ทั้งนี้ได้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วนดังนี้ ส่วนแรกวิเคราะห์แนวคิดจาก กรณีศึกษาโดยการอธิบายแนวคิดทางทฤษฎีและความแตกต่างของเรื่องทั้งสอง รวมทั้งอธิบาย วิธีการและความแตกต่างของการประมาณค่าแบบจุด ส่วนที่สองเป็นการจำลองข้อมูลซึ่งแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วนย่อยคือ ส่วนย่อยที่หนึ่งเป็นการทดสอบคุณสมบัติการแจกแจงแบบปกติของจำนวน หน่วยตัวอย่างซึ่งมีลักษณะที่สนใจ (a) ส่วนย่อยที่สองเป็นการตรวจสอบค่าความน่าจะเป็นของ การครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากตัวประมาณแบบช่วง 2 ประเภท คือการประมาณด้วย การแจกแจงแบบปกติ และการประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติเมื่อ  $n$  มีขนาดใหญ่ของ M.E.Thompson (1997) และส่วนย่อยที่สามเป็นการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการเป็นตัวประมาณ ที่ศึกษาได้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย

การนำเสนอผลสรุปการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์แนวคิดจากกรณีศึกษา

ส่วนที่ 2 การจำลองข้อมูล

#### 5.2 สรุปผลการศึกษา

##### 5.2.1 การวิเคราะห์แนวคิดจากกรณีศึกษา

จากการอธิบายตัวอย่างในตำราสถิติทั่วไปที่นำมาเป็นกรณีศึกษาสรุปได้ว่า ในปัจจุบัน ตำราสถิติยังขาดการอธิบายให้เข้าใจในแนวคิดพื้นฐานทางทฤษฎีสถิติอย่างถ่องแท้ ซึ่งส่งผลให้เกิด ความสับสนแก่ผู้อ่านทำให้การนำไปใช้อย่างไม่เข้าใจเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นในผลสรุปที่ได้ จะ ไม่สามารถอธิบายสาเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุมีผล และมีความชัดเจนตามหลักการทางทฤษฎี อีก ทั้งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้นำข้อสรุปนั้นไปใช้ต่อ

จากคำอธิบายถึงวิธีการและความแตกต่างของการประมาณค่าแบบจุดระหว่างสัดส่วน ประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี แสดงให้เห็นว่า

ถึงแม้จะมีลักษณะการประมาณค่าที่เหมือนกัน แต่แท้จริงมีรากฐานแนวคิดที่แตกต่างกัน ลักษณะประชากรที่ทำการศึกษาก็ต่างกัน ดังนั้นเมื่อนำไปใช้ในทางปฏิบัติควรทำความเข้าใจในทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องทั้งสองให้เกิดความกระจ่างชัดเจนก่อน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องตามหลักทฤษฎีและได้ข้อสรุปที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ตรงกับความต้องการใช้ประโยชน์

### 5.2.2 การจำลองข้อมูล

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย ซึ่งรายละเอียดเป็นดังนี้

การทดสอบคุณสมบัติการแจกแจงแบบปกติของจำนวนหน่วยตัวอย่างซึ่งมีลักษณะที่สนใจ (a)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) และ  $(N-n)$  มีขนาดใหญ่ และค่า  $P$  เข้าใกล้ 0.5 a จะมีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ จะเห็นได้จากผลการทดสอบที่ขนาดประชากรเท่ากับ 500 และขนาดตัวอย่างในรูปร้อยละของประชากรเท่ากับ 20 ซึ่งข้อสรุปดังกล่าวข้างต้นเป็นการตรวจสอบว่าเป็นจริงตามทฤษฎีการประมาณแบบช่วงของสัดส่วนประชากรด้วยการประมาณแบบปกติเมื่อ  $n$  มีขนาดใหญ่ ของ M.E.Thompson (1997)

การตรวจสอบค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากตัวประมาณแบบช่วง

จากการประมาณค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นโดยการประมาณ 2 วิธี คือ การประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติ

$$p \pm z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)/n}$$

และการประมาณด้วยแจกแจงแบบปกติเมื่อ  $n$  มีขนาดใหญ่ ของ M. E. Thompson (1997)

$$\hat{P}_U = p + \frac{1}{2n} + \frac{z_{\alpha/2}}{\sqrt{n}} \sqrt{p(1-p) \frac{N-n}{N-1}}$$

$$\hat{P}_L = p - \frac{1}{2n} - \frac{z_{\alpha/2}}{\sqrt{n}} \sqrt{p(1-p) \frac{N-n}{N-1}}$$

สรุปได้ว่า การประมาณค่าแบบช่วงด้วยแจกแจงแบบปกติเมื่อ  $n$  มีขนาดใหญ่ ของ M. E. Thompson (1997) ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมที่ใกล้เคียงกับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดมากที่สุด นอกจากนี้จะพบว่า การประมาณด้วยวิธีแรกเป็นสูตรการประมาณแบบช่วงของความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลีภายใต้ทฤษฎีการอนุมานทางสถิติ ซึ่งเมื่อมาใช้ประมาณสัดส่วนประชากรภายใต้ทฤษฎีการสำรวจตัวอย่าง ช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จึงคลาดเคลื่อนไปจากที่ควรจะเป็น โดยช่วงความเชื่อมั่นจะกว้างมากกว่าความเป็นจริงก่อให้เกิดความผิดพลาดต่อผลสรุปที่ได้เมื่อนำไปใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งถ้าทำการศึกษาในเรื่องที่มีความสำคัญและต้องการความแม่นยำสูงอาจส่งผลเสียหายได้กับผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

การประมาณค่าแบบช่วงของสัดส่วนประชากรภายใต้ทฤษฎีการสำรวจตัวอย่างโดยพิจารณาตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริกสามารถประมาณค่าแบบช่วงด้วยการแจกแจงแบบปกติซึ่งพบว่า ความเป็นจริงต้องผ่านขั้นตอนการประมาณถึงสองขั้นตอนคือ ขั้นตอนหนึ่ง ประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินามเมื่อขนาดประชากร ( $N$ ) มีขนาดใหญ่ และขั้นตอนที่สองเป็นการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $n$ ) มีขนาดใหญ่และค่าความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี เข้าใกล้ 0.5

### การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการเป็นตัวประมาณที่ดีภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ตัวประมาณแบบการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย (Stratified Random Sampling) ให้ค่าความน่าจะเป็นของการครอบคลุมต่ำกว่าของตัวประมาณแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling ; SRS) ดังนั้นเมื่อทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิอย่างง่าย การประมาณค่าสัดส่วนประชากรควรใช้ตัวประมาณแบบ Stratified Random Sampling หรือมีตัวถ่วงน้ำหนัก ซึ่งหากใช้ตัวประมาณแบบ SRS มาใช้ประมาณสัดส่วนประชากรค่าประมาณที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนและการประมาณไม่เป็นไปตามหลักการทางทฤษฎี

ในกรณีขนาดของชั้นภูมิไม่เท่ากันและขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิเท่ากันทุกชั้นภูมิตัวประมาณแบบ Stratified Random Sampling จะไม่มีลักษณะเป็นตัวประมาณถ่วงน้ำหนักในตัวเอง (Self-Weight) กล่าวคือ เป็นตัวประมาณที่สร้างขึ้นโดยการรวมค่าจากทุกหน่วยตัวอย่างแล้วปรับด้วยน้ำหนักรวมที่เหมาะสมและมีการกำหนดขนาดตัวอย่างของชั้นภูมิเป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดของชั้นภูมิ ซึ่งลักษณะตัวประมาณดังกล่าวจะทำให้ค่าประมาณเท่ากับของตัวประมาณแบบ SRS

การใช้ตัวประมาณที่ถูกต้องตามแผนการสุ่มตัวอย่างเป็นหลักการดำเนินการตามทฤษฎี ซึ่งทำให้ได้ค่าประมาณที่ถูกต้องเหมาะสม และใกล้เคียงค่าจริงของประชากรอันจะส่งผลต่อข้อสรุปและความน่าเชื่อถือได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปอธิบายได้อย่างมีเหตุผล

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นแนวทางในการศึกษาทฤษฎีทางสถิติเกี่ยวกับ โครงสร้างแนวคิดของ สักส่วนประชากรและความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จในการแจกแจงแบบเบอร์นูลี เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนลึกซึ้ง และสามารถพัฒนาแนวคิดทางทฤษฎีสถิติต่อไป ทั้งนี้แนวคิดทางทฤษฎีอื่น ๆ ที่ควรศึกษาเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดคือ ส่วนของการประมาณค่าลักษณะประชากรโดยการใช้ตัวประมาณที่เหมาะสม การประมาณค่าแบบช่วงบนพื้นฐานของการนำรูปแบบการแจกแจงแบบปกติมาประยุกต์ใช้โดยอิงกับทฤษฎีแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Limit Theorem) หรือแม้กระทั่งการนำข้อมูลจากการสำรวจตัวอย่างไปทำการทดสอบสมมติฐาน หรือการสร้างตัวแบบทางสถิติ เช่นการวิเคราะห์การถดถอย การสร้างตัวแบบเชิงเส้นอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้ล้วนมีข้อจำกัดเนื่องมาจากรากฐานทางทฤษฎีทั้งสิ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย