

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ หรือค่าเฉลี่ยประชากรในกรณีที่เกิดปัญหาการไม่ตอบแบบสอบถามเมื่อส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ โดยวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ และวิธีเอล-บาดรี ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการจำลองขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อมูลเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นแบบนอนเซ็นซิฟ ซึ่งการให้ข้อมูลของกลุ่มตอบหรือกลุ่มไม่ตอบแบบสอบถามจะเป็นไปโดยสุ่ม กล่าวคือ ไม่มีลักษณะปกปิด กับลักษณะที่เป็นแบบเซ็นซิฟ ซึ่งการให้ข้อมูลของกลุ่มตอบหรือกลุ่มไม่ตอบแบบสอบถามจะมีลักษณะปกปิด โดยสุ่มมติข้อมูลที่เซ็นซิฟ เป็นรายใดซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีค่าของข้อมูลน้อย หรือกลุ่มที่มีรายได้น้อย กับกลุ่มที่มีค่าของข้อมูลมากหรือกลุ่มที่มีรายไ้มาก การสรุปผลการวิจัยจะแยกออกเป็น 2 กรณี คือกรณีที่ประชากรที่สร้างขึ้นมามีลักษณะ นอนเซ็นซิฟ และกรณีที่ลักษณะเซ็นซิฟ ซึ่งในแต่ละลักษณะของประชากรนั้นจะสรุปผลการวิจัยโดยจำแนกตามอัตราการตอบ 3 อัตรา คือ อัตราต่ำ (30%) อัตราปานกลาง (49%) และอัตราสูง (65%) เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ แบบใกล้เคียงปกติ และแบบไม่ปกติ

สำหรับเกณฑ์ในการเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ ทั้ง 2 วิธีนั้นจะพิจารณาโดยใช้ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย $V(\bar{x}_{ij})$ ซึ่งได้จากจำนวนชุดตัวอย่าง j ชุด $i = 1$ หมายถึงวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ $i = 2$ หมายถึงวิธีเอล-บาดรี ; $j = 1, 2, \dots, IREP$ เมื่อ j คือ จำนวนชุดตัวอย่างหรือจำนวนซ้ำ กล่าวคือ เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}_{ij}) ในตัวอย่างแต่ละชุดแล้วจึงคำนวณหาค่าความแปรปรวนของ \bar{x}_{ij} อีกครั้งหนึ่ง โดยถือว่า \bar{x}_{ij} เป็นตัวแปรใหม่ ซึ่งจะต้องหาค่าความแปรปรวนออกมาโดยตัวแปรใหม่นี้มีทั้งหมด j ตัว ซึ่งถ้าค่า $V(\bar{x}_{1j})$ น้อยกว่า $V(\bar{x}_{2j})$ แสดงว่าวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ ประมาณค่าพารามิเตอร์ μ ได้ดีกว่าวิธีเอล-บาดรี ในทางตรงกันข้ามถ้า $V(\bar{x}_{1j})$ มากกว่า $V(\bar{x}_{2j})$ แสดงว่าวิธีเอล-บาดรี ประมาณค่าพารามิเตอร์ μ ได้ดีกว่าวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ และถ้าค่า $V(\bar{x}_{ij})$ กับ $V(\bar{x}_{2j})$ ให้ผลใกล้เคียงกันมากหรือเกือบจะเท่ากันก็จะแสดงว่าวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ μ ทั้ง 2 วิธีให้

ผลเหมือนกัน ซึ่งในกรณีเช่นนี้ผู้วิจัยเห็นว่าควรใช้วิธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ มากกว่าเพราะว่าขั้นตอนการประมาณค่าโดยวิธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ มีความสะดวกและง่ายกว่าวิธีเอล-บาตริ์ ถึงแม้ว่าจะใช้วิธีเอล-บาตริ์ ในการประมาณค่าได้เหมือนกับวิธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ ก็ตาม ผลการวิจัยที่สำคัญสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 กรณีศึกษากรณีลักษณะนอนเซ็นซิทีฟ

สำหรับประชากรที่มีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงปกติ เช่น การแจกแจงแบบโลจิสติกควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ สำหรับทุกอัตราการตอบ แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ เช่น การแจกแจงแบบเร็กซ์โปเนนเชียลควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) หรืออัตราการตอบสูง (65%) แต่ควรวีธีเอล-บาตริ์ สำหรับอัตราการตอบปานกลาง (49%)

สำหรับประชากรที่มีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ สำหรับอัตราการตอบต่ำหรือปานกลาง แต่เมื่ออัตราการตอบสูงควรวีธีเอล-บาตริ์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ สำหรับทุกอัตราการตอบ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบใกล้เคียงปกติ ในกรณีที่ประชากรมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ สำหรับทุกค่าของอัตราการตอบ แต่เมื่อประชากรมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ควรวีธีแอนเซ็น-เฮอรัวิทซ์ สำหรับอัตราการตอบต่ำหรือสูงและควรวีธีเอล-บาตริ์ เมื่ออัตราการตอบปานกลาง

5.1.2 กรณีศึกษากรณีลักษณะเซ็นซิทีฟ

5.1.2.1 สำหรับกลุ่มของข้อมูลที่มีค่าน้อยหรือกลุ่มที่มีรายได้น้อย

เมื่อกลุ่มของข้อมูลที่มีค่าน้อยมีจำนวนเป็น 40% 50% และ 60% ของประชากรทั้งหมดซึ่งมีขนาด 5000 หน่วย ตามลำดับ และประชากรทั้งหมดขนาด 5000 หน่วยมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเป็น 5% 10% 15% 20% และ 30% ตามลำดับ แนวโน้มของผลสรุปที่ได้คือ ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม ควรวีธีเอล-บาตริ์ สำหรับ

อัตราการตอบต่ำ แต่เมื่ออัตราการตอบปานกลางหรือสูงควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ กล่าวคือ เมื่อสัดส่วนของประชากรที่มีรายได้น้อยเพิ่มมากขึ้น และสัมประสิทธิ์ความแปรผันเพิ่มขึ้น ถ้าผู้ตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราที่ต่ำ (30%) ควรวีธีเอล-บาดรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้น้อย แต่ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลาง (49%) หรืออัตราสูง (65%) ควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรดังกล่าว ไม่ว่าจะประชากรที่มีรายได้น้อยจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม

5.1,2,2 สำหรับกลุ่มของข้อมูลที่มีค่ามากหรือกลุ่มที่มีรายได้สูง

5.1,2,2,1 เมื่อกำหนดสัดส่วนของกลุ่มที่มีรายได้สูงเท่ากับ

60 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด

สำหรับประชากรที่มีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ

5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงปกติ ควรวีธีเอล-บาดรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของกลุ่มประชากรที่มีรายได้สูง สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) แต่เมื่ออัตราการตอบปานกลาง (49%) หรืออัตราสูง (65%) ควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ และเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ควรวีธีเอล-บาดรี สำหรับอัตราการตอบปานกลาง แต่เมื่ออัตราการตอบต่ำหรือสูง ควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ กล่าวคือ เมื่อกลุ่มของประชากรที่มีรายได้สูงมีสัดส่วนเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด โดยประชากรทั้งหมดมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์พบว่า สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงปกติ ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราต่ำ (30%) ควรวีธีเอล-บาดรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูง แต่ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลางหรือสูง ควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูงดังกล่าว สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลาง (49%) ควรวีธีเอล-บาดรี แต่ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราต่ำหรือสูงควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์

สำหรับประชากรทั้งหมดที่มีสัมประสิทธิ์ความแปรผันมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์คือ 10 15 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่า เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ควรวีธีเอล-บาดรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของกลุ่มประชากรที่มีรายได้สูง สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) แต่เมื่ออัตราการตอบที่ได้มีค่าปานกลางหรือสูง ควรวีธีแชนเซ็น-เออร์วิทซ์ เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบใกล้เคียงปกติหรือไม่เป็นแบบปกติ

ควรวีธีเอสแอล-บาศรี สำหรับอัตราการตอบปานกลาง แต่เมื่ออัตราการตอบต่ำหรืออัตราการตอบสูงควรวีธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ กล่าวคือ เมื่อกลุ่มของประชากรที่มีรายได้สูงมีสัดส่วนเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด โดยประชากรทั้งหมดมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 10% 15% 20% และ 30% พบว่า สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราต่ำ (30%) ควรวีธีเอสแอล-บาศรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูง แต่ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลาง (49%) หรืออัตราสูง (65%) ควรวีธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ ส่วนประชากรที่มีการแจกแจงแบบใกล้เคียงปกติหรือไม่เป็นแบบปกติ นั้น ถ้าตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลาง (49%) ควรวีธีเอสแอล-บาศรี แต่เมื่ออัตราการตอบต่ำหรือสูงควรวีธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์

5.1.2.2.2 เมื่อกำหนดสัดส่วนของกลุ่มที่มีรายได้สูงเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด

สำหรับทุกค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรทั้งหมดคือ 5 10 15 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม ควรวีธีเอสแอล-บาศรี สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) หรืออัตราการตอบสูง (65%) แต่เมื่ออัตราการตอบปานกลาง (49%) ควรวีธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ กล่าวคือ เมื่อกลุ่มของประชากรที่มีรายได้สูงมีสัดส่วนเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด สำหรับทุกค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรคือ 5 10 15 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม เมื่อตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราต่ำ (30%) หรืออัตราสูง (65%) ควรวีธีเอสแอล-บาศรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูง แต่เมื่อตอบแบบสอบถามคืนมาในอัตราปานกลาง (49%) ควรวีธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูงดังกล่าว

5.1.2.2.3 เมื่อกำหนดสัดส่วนของกลุ่มที่มีรายได้สูงเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด

สำหรับทุกค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรทั้งหมดคือ 5 10 15 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม ควรวีธีเอสแอล-บาศรี สำหรับทุกค่าของอัตราการตอบคือ 30% 49% และ 65%

กล่าวคือ เมื่อกลุ่มของประชากรที่มีรายได้สูงมีสัดส่วนเท่ากับ 40. เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด สำหรับทุกค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรที่กำหนดให้คือ 5 10 15 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม สำหรับทุกค่าของอัตราการตอบที่ได้ 30% 49% และ 65% ควรใช้วิธีเอล-บาดรี ในการประมาณรายได้เฉลี่ยของประชากรที่มีรายได้สูง

กล่าวโดยสรุปทั่ว ๆ ไปแล้ว เมื่อประชากรมีลักษณะเป็นแบบนอนเซ็นซิทิฟ ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ แบบวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ สำหรับทุก ๆ อัตราการตอบ และทุก ๆ ค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรที่กำหนดให้ ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใดก็ตาม และเมื่อประชากรมีลักษณะเป็นแบบเซ็นซิทิฟ ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบวิธีเอล-บาดรี สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) และควรใช้วิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ สำหรับอัตราการตอบปานกลาง (49%) หรืออัตราการตอบสูง (65%) เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ หรือใกล้เคียงแบบปกติ แต่เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเบ้เช่น การแจกแจงเอ็กซ์โปเนนเชียล ควรใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบวิธีเอล-บาดรี เมื่ออัตราการตอบที่ได้มีค่าปานกลาง (49%) และควรใช้วิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์ สำหรับอัตราการตอบต่ำ (30%) หรืออัตราการตอบสูง (65%) สำหรับทุกค่าของสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากรที่กำหนดให้

5.2 ข้อเสนอนแนะ

5.2.1 ในการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์และวิธีเอล-บาดรี เพื่อแก้ปัญหาค่าที่มิได้มีการไม่ตอบแบบสอบถามหรือมีแบบสอบถามส่งคืนมาน้อย เมื่อส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์นั้น ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้ว จะนำไปใช้ได้ดีก็ต่อเมื่องานวิจัยนั้นจะต้องมีงบประมาณพอสมควร และควรเป็นงานวิจัยใหญ่ ๆ เช่นงานวิจัยของรัฐบาล หรืองานโครงการของภาครัฐบาลและรัฐวิสาหกิจใหญ่ ๆ เป็นต้น และงานวิจัยดังกล่าวจะต้องมีการทำสำรวจล่วงหน้า (Pilot Survey) เพื่อทราบค่าบางลักษณะของประชากรตามข้อสมมติโดยวิธีแอนเซ็น-เออร์วิทซ์และวิธีเอล-บาดรีอีกด้วย

5.2.2 เนื่องจากในการวิจัยนี้กำหนดอัตราการตอบ 3 อัตราเท่านั้นคือ อัตราการตอบต่ำ (30 เปอร์เซ็นต์) อัตราการตอบปานกลาง (49 เปอร์เซ็นต์) และอัตราการตอบสูง (65 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งในปฏิบัติจริง ๆ แล้ว ถ้าอัตราการตอบที่ได้ต่างจากอัตราการตอบที่ระบุมากก็อาจจะทำการวิจัยเพิ่มเติมโดยกำหนดอัตราการตอบเป็นแบบช่วง แต่ถ้าอัตราการตอบที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับอัตราการตอบที่ระบุ 3 อัตราดังกล่าว ก็อาจจะอนุมานผลสรุปการวิจัยนี้ไปใช้ได้

5.2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ ในกรณีที่เกิดความเอนเอียงอันเนื่องมาจากการไม่ตอบแบบลอบถามเมื่อส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ โดยใช้ตัวแบบล้มการถดถอยเชิงเส้น ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ดังกล่าว โดยวิธีของฟิลเลียน (Fillian 1975 : 482-492) และวิธีของเอนดริกค์ (Hendrick 1949 : 52-96) ซึ่งทั้ง 2 วิธีดังกล่าวจะแก้ปัญหาการไม่ตอบแบบลอบถามทางไปรษณีย์ โดยการส่งแบบสอบถามไปให้กลุ่มที่ไม่ตอบแบบลอบถามทั้งหมด แทนที่จะลุ่มตัวอย่างย่อยจากกลุ่มที่ไม่ตอบเหมือนวิธีแอนเซ็น-เฮอร์วิทซ์กับวิธีเอล-บาดรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย