

ผลการพัฒนาและประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ในการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมและการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โปรแกรมนี้จะประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อย 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะแบ่งการจำแนกประเภทของเทคนิคทางสถิติตามเป้าหมายหรือคำถามหลักของการวิจัย ซึ่งศิริชัย กัญจนวาลี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุข (2535) ได้จำแนกไว้ และโปรแกรมการกำหนดขนาดตัวอย่างจะแบ่งออกเป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงบรรยายหรือเชิงสำรวจ และการวิจัยเชิงทดลอง

ผลการพัฒนาโปรแกรมและประเมินโปรแกรม

การเสนอผลการพัฒนาโปรแกรมและประเมินผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรม

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่าง เพื่อให้การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความถูกต้อง และผลการทดสอบมีความเชื่อถือได้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโปรแกรมโดยสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งของโปรแกรม ซึ่งผลการทดสอบโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ตอนดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ทดสอบความคลาดเคลื่อนในการทำงานของโปรแกรม

การทดสอบความคลาดเคลื่อนในการทำงานของโปรแกรมผู้วิจัยได้ทดสอบโปรแกรมกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงานของโปรแกรมที่เกิดขึ้น จนโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่มีความคลาดเคลื่อน

ตอนที่ 2 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา

การทดสอบการทำงานของโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนามีดังนี้

- 2.1 โปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ปฏิบัติการบนระบบวินโดว์ 95 และวินโดว์ 98 ได้
- 2.2 ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตรงกับเป้าหมายหรือคำถามหลักของการวิจัย

- 2.3 ผู้ใช้โปรแกรมสามารถคำนวณการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัย ทั้งในกรณีที่เป็น การวิจัยเชิงบรรยายหรือเชิงสำรวจ และในกรณีที่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง

2. ผลการประเมินโปรแกรม

การประเมินโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้ประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม และผู้ทดลองใช้โปรแกรม

2.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม

ผลการประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ผลการประเมินความสามารถในโปรแกรม

1. ในการเสนอแนะทัศนพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยคือ ประเภทของตัวแปร และ ประเภทของมาตรการวัด

จากการประเมินผลการเสนอรายละเอียดในส่วนของมโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย พบว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการแสดงรายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างสะดวก และสามารถสั่งพิมพ์รายละเอียดนั้นออกทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างรวดเร็ว

2. ในการเสนอการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการประเมินผลการเสนอวิธีการเลือกสถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่แบ่งออกตามเป้าหมาย หรือคำถามหลักของการวิจัย โปรแกรมสามารถเสนอการเลือกสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และโปรแกรมยังเสนอรายละเอียด/ข้อตกลงเบื้องต้น ของสถิติตัวที่ถูกเลือก พร้อมวิธีการคำนวณ และ ตัวอย่างแหล่งอ้างอิงให้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถสั่งพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

3. ในการกำหนดขนาดตัวอย่าง

จากการประเมินผลการกำหนดขนาดตัวอย่าง พบว่าโปรแกรมสามารถคำนวณขนาด ตัวอย่างได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทั้งการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงบรรยายหรือเชิงสำรวจ และการวิจัยเชิงทดลอง ในการคำนวณขนาดตัวอย่างในแต่ละสูตรมีความสะดวกในการกำหนดค่าที่ต้องใช้ในการคำนวณ และสามารถเลือกได้หลายเงื่อนไข เมื่อคำนวณเสร็จก็สามารถสั่งพิมพ์ทาง เครื่องพิมพ์ได้อย่างรวดเร็ว

2.1.2 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรม

การประเมินผลการทำงานของโปรแกรมในด้านความทนทานต่อความผิดพลาดในการทำงานของผู้ใช้โปรแกรม โดยการทดลองระบุค่าตัวเลือกที่กำหนดให้ไม่ครบทั้งโปรแกรมการเลือก เทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่าง ผลการตรวจสอบการป้องกันข้อผิดพลาดในการทำงาน พบว่า โปรแกรมย่อยทั้ง 2 โปรแกรม มีระบบการป้องกันข้อผิดพลาดทุกขั้นตอน เช่น เมื่อไม่ระบุ ระดับการวัด โปรแกรมก็จะเตือนและไม่แสดงการเสนอเทคนิคสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ จนกว่าจะ

ระบุให้ครบตามเงื่อนไข ดังนั้นจึงสามารถระบุได้ว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความทนทานต่อข้อผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรม

2.1.3 ความเชื่อถือได้ของระบบในการทำงาน

การประเมินผลการทำงานของโปรแกรมด้านความเชื่อถือได้ของระบบการทำงานโดยการตรวจสอบผลการทำงานของโปรแกรมย่อยทั้ง 2 โปรแกรม พบว่า

1. โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการตรวจสอบความถูกต้องในการสั่งงานพบว่าเมื่อเลือกกระดุมการวัดของตัวแปรและเป้าหมายหรือคำถามหลักของการวิจัยแล้ว พบว่าโปรแกรมสามารถเสนอผลในการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียด/ข้อตกลงเบื้องต้น การคำนวณ และแหล่งอ้างอิงได้อย่างถูกต้อง

2. โปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง

ผลการตรวจสอบความถูกต้องในการสั่งงานพบว่า เมื่อระบุค่าต่าง ๆ ในการคำนวณขนาดตัวอย่างแล้ว พบว่า โปรแกรมสามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง

2.1.4 ความเร็วในการเลือกเทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่าง

การประเมินผลการทำงานของโปรแกรมในด้านความเร็วในการเลือกเทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่างผลการประเมินมีรายละเอียดดังนี้

1. โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการตรวจสอบความเร็วในการเลือกเทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่างพบว่า โปรแกรมมีการทำงานที่ไวมาก โดยดูจากเวลาที่โปรแกรมทำการนำเสนอเทคนิคทางสถิติ รายละเอียด/ข้อตกลงเบื้องต้น การคำนวณ และแหล่งอ้างอิง และโปรแกรมสามารถเลือก การเลือกสถิติวิเคราะห์ตามเป้าหมายหรือคำถามหลักของการวิจัยอื่น ๆ อีกได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

2. โปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง

ผลการตรวจสอบความเร็วของโปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง เมื่อดูจากการคำนวณ พบว่าโปรแกรมสามารถเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ที่ต้องระบุในการคำนวณ และสามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว

2.2 การประเมินผลการใช้โปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้โปรแกรม

การประเมินผลการใช้โปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมผลการประเมินจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นผลการประเมินโปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้โปรแกรมที่เป็นนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับทางด้านสังคมศาสตร์ ได้แก่ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะนิเทศศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ และคณะครุศาสตร์ จำนวน 20 คน โดยจะ

ประเมินผลการใช้โปรแกรมในเรื่อง ความชัดเจนของเครื่องมือการใช้งาโปรแกรม การเสนอแนะข้อบกพร่องเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย การใช้งาโปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติ การใช้งาโปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง และลักษณะทั่วไปของโปรแกรม เครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินโปรแกรมคือแบบประเมินค่า 5 ช่วง (ดูภาคผนวก ก) ซึ่งรายละเอียดของผลการประเมินการใช้งาโปรแกรมมีดังนี้คือ

1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประเมินผลการใช้โปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความถี่ และร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ทดลองใช้โปรแกรมการเลือกเทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมและการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์

รายการ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	8	40.00
- หญิง	12	60.00
2. ระดับการศึกษา		
- ปีที่ 1	4	20.00
- ปีที่ 2	9	45.00
- ปีที่ 3	7	35.00
3. คณะวิชาที่ศึกษา		
- คณะครุศาสตร์	10	50.00
- คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี	3	15.00
- คณะรัฐศาสตร์	2	10.00
- คณะนิเทศศาสตร์	2	10.00
- คณะเศรษฐศาสตร์	3	15.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประเมินผลการใช้โปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าผู้ทดลองใช้ส่วนใหญ่เป็นนิสิตเพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษายู่ชั้นปีที่ 2 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00 และคณะวิชาที่ศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาที่คณะครุศาสตร์ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00

2. ความชัดเจนของเครื่องมือการใช้โปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินผลคู่มือการใช้โปรแกรมการเลือกเทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมและการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์

ข้อที่	คำถาม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1.	บทนำในคู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายที่มาและความสำคัญของโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน	4.50	0.51
2.	คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน	4.50	0.51
3.	คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายขั้นตอนการใช้โปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอน และบอกวิธีการเข้า - ออกจากโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน	4.55	0.61
4.	คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ทำให้สามารถเข้าใจวิธีการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้อย่างชัดเจน	4.25	0.72
5.	คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ทำให้สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้อย่างชัดเจน	4.50	0.61
6.	ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.55	0.69
7.	หลังจากอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมแล้วผู้ใช้มีความมั่นใจที่จะใช้โปรแกรมได้	4.55	0.69

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ผู้ประเมินโปรแกรมมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายขั้นตอนการใช้โปรแกรมได้อย่างมีลำดับขั้นตอนและบอกวิธีการเข้า - ออกจากโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.55$) ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้โปรแกรมอ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.55$) หลังจากอ่านคู่มือการใช้โปรแกรมแล้วผู้ใช้มีความมั่นใจที่จะใช้โปรแกรมได้ ($\bar{X} = 4.55$) บทนำในคู่มือการใช้

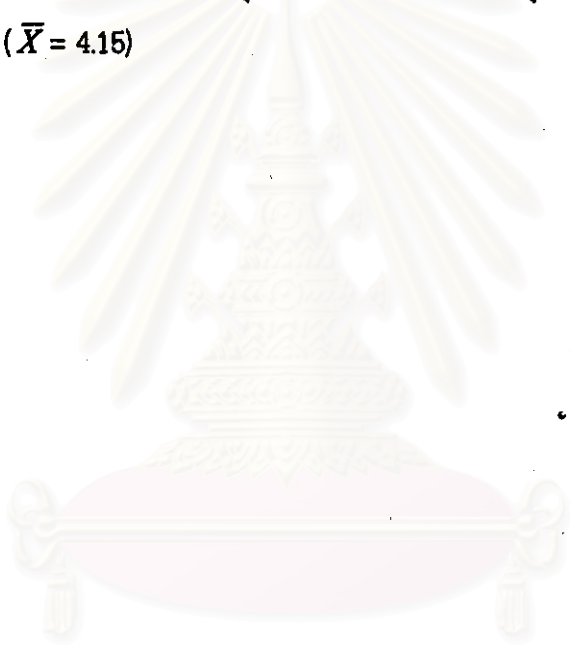
โปรแกรมอธิบายที่มาและความสำคัญของโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.50$) คู่มือการใช้โปรแกรมอธิบายวัตถุประสงค์ของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.50$) คู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ทำให้สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.50$) และผู้ประเมินมีความเห็นด้วยในด้านคู่มือการใช้โปรแกรมมีตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ทำให้สามารถเข้าใจวิธีการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.25$)

3. การเสนอแนะข้อบกพร่องเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินผลการเสนอแนะข้อบกพร่องเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

ข้อที่	คำถาม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1.	เนื้อหาเกี่ยวกับเป้าหมายของการวิจัยทั้ง 5 ข้อ ครอบคลุมและชัดเจน ทำให้ท่านระบุเป้าหมายงานการวิจัยของท่านได้ว่ามีเป้าหมายอย่างไร	4.15	0.67
2.	โปรแกรมให้ความสะดวกในการขอดูความหมายรายละเอียดของตัวแปรและระดับการวัด	4.40	0.76
3.	มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือ และสัญลักษณ์ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม	4.50	0.61
4.	โปรแกรมย่อยนี้ง่ายต่อการใช้งาน	4.50	0.83
5.	เนื้อหารายละเอียดของตัวแปรและระดับการวัดมีความชัดเจนถูกต้อง	4.20	0.70
6.	ข้อแนะนำในการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก	4.20	0.77
7.	ผู้ใช้สามารถสังพิมพ์รายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างรวดเร็ว	4.50	0.76
8.	โปรแกรมสามารถแสดงรายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างครบถ้วนและชัดเจน	4.50	0.76

ผลกรวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินการเสนอโมทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ผู้ประเมินโปรแกรมมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือและสัญลักษณ์ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมย่อยนี้ง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.50$) ผู้ใช้สามารถสังพิมพ์รายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมสามารถแสดงรายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างครบถ้วนและชัดเจน ($\bar{X} = 4.50$) และผู้ประเมินมีความเห็นด้วยในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ โปรแกรมให้ความสะดวกในการขอดูความหมายรายละเอียดของตัวแปรและระดับการวัด ($\bar{X} = 4.40$) เนื้อหารายละเอียดของตัวแปรและระดับการวัดมีความชัดเจนถูกต้อง ($\bar{X} = 4.20$) ผู้ใช้สามารถสังพิมพ์รายละเอียดของตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.20$) เนื้อหาเกี่ยวกับเป้าหมายของการวิจัยทั้ง 5 ข้อ ครบคลุมและชัดเจนทำให้ท่านระบุเป้าหมายงานการวิจัยของท่านได้ว่ามีเป้าหมายอย่างไร ($\bar{X} = 4.15$)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การใช้โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินผลการใช้โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อที่	คำถาม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1.	รูปแบบของโปรแกรมย่อยเกี่ยวกับการเลือกเทคนิคทางสถิติ ให้ความสะดวกในการเลือกจำนวนตัวแปร มาตราการวัดของตัวแปร และเป้าหมายหลักของการวิจัย	4.55	0.61
2.	มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือ และสัญลักษณ์ ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม	4.50	0.61
3.	ข้อแนะนำในการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมมีความชัดเจนพอที่จะทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก	4.05	0.61
4.	โปรแกรมช่วยให้ท่านเลือกเทคนิคทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามคำถามหลักหรือเป้าหมายของการวิจัย	4.50	0.69
5.	โปรแกรมนี้ช่วยให้นักวิจัยเกิดความมั่นใจว่าสามารถเลือกเทคนิคทางสถิติได้ตรงกับคำถามหลักหรือเป้าหมายหลักของการวิจัย และเหมาะสมกับระดับการวัดและจำนวนตัวแปรที่ศึกษา	4.50	0.69
6.	โปรแกรมนี้ช่วยให้ผู้วิจัยทราบเกี่ยวกับรายละเอียดข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการทางสถิติที่ใช้ วิธีการคำนวณ และแหล่งอ้างอิงของสถิติแต่ละตัวได้เป็นอย่างดี	4.20	0.70
7.	ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์ผลการเลือกสถิติ รายละเอียด/ข้อตกลงเบื้องต้น วิธีการคำนวณและแหล่งอ้างอิงของสถิติแต่ละตัวได้อย่างรวดเร็ว	4.25	0.72
8.	โปรแกรมย่อยนี้ช่วยให้การออกแบบการวิจัยขั้นการเลือกสถิติวิเคราะห์มีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น	4.55	0.61
9.	โปรแกรมส่วนนี้ง่ายต่อการใช้งาน	4.55	0.61

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลการใช้โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า ผู้ประเมินมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ รูปแบบของโปรแกรมย่อยเกี่ยวกับการเลือกเทคนิคทางสถิติ ให้ความสะดวกในการเลือกจำนวนตัวแปร มาตราการวัดของตัวแปร และเป้าหมายหลักของการวิจัย ($\bar{X} = 4.55$) โปรแกรมย่อยนี้ช่วยให้การออกแบบการวิจัยขั้นการเลือกสถิติวิเคราะห์ที่มีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น ($\bar{X} = 4.55$) โปรแกรมส่วนนี้ง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.55$) มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือ และสัญลักษณ์ ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมช่วยให้ท่านเลือกเทคนิคทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามคำถามหลักหรือเป้าหมายของการวิจัย ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมนี้ช่วยให้นักวิจัยเกิดความมั่นใจว่าสามารถเลือกเทคนิคทางสถิติได้ตรงกับคำถามหลักหรือเป้าหมายหลักของการวิจัย และเหมาะสมกับระดับการวัดและจำนวนตัวแปรที่ศึกษา ($\bar{X} = 4.50$) ผู้ใช้สามารถสังพิมพ์ผลการเลือกสถิติ รายละเอียด/ข้อตกลงเบื้องต้น วิธีการคำนวณและแหล่งอ้างอิงของสถิติแต่ละตัวได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.25$) โปรแกรมนี้ช่วยให้ผู้วิจัยทราบเกี่ยวกับรายละเอียดข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการทางสถิติที่ใช้ วิธีการคำนวณ และแหล่งอ้างอิงของสถิติแต่ละตัวได้เป็นอย่างดี ($\bar{X} = 4.20$) ข้อเสนอแนะในการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมมีความชัดเจนพอที่จะทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก ($\bar{X} = 4.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การใช้โปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินผลการใช้โปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง

ข้อที่	คำถาม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1.	รูปแบบของโปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถระบุค่าข้อมูลได้อย่างสะดวก	4.60	0.60
2.	ข้อความเตือนเมื่อระบุข้อมูลผิดพลาดมีความชัดเจนและช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว	4.00	0.77
3.	มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือและสัญลักษณ์ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม	4.60	0.50
4.	ข้อแนะนำในการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก	4.25	0.55
5.	โปรแกรมสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้รวดเร็วกว่าการคำนวณด้วยมือ	4.60	0.68
6.	ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์ผลการกำหนดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว	4.30	0.66
7.	โปรแกรมช่วยให้นักวิจัยเห็นความสำคัญของการกำหนดขนาดตัวอย่าง สามารถเลือกขนาดตัวอย่างได้ตรงกับลักษณะของงานวิจัย	4.35	0.75
8.	โปรแกรมย่อยนี้ช่วยให้การออกแบบการวิจัยขั้นการกำหนดขนาดตัวอย่างมีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น	4.50	0.69
9.	โปรแกรมส่วนนี้ง่ายต่อการใช้งาน	4.65	0.59

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินการใช้โปรแกรมย่อยการเลือกเทคนิคทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 7 พบว่า ผู้ประเมินโปรแกรมมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ โปรแกรมส่วนนี้ง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.65$) รูปแบบของโปรแกรมย่อยการกำหนดขนาดตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถระบุค่าข้อมูลได้อย่างสะดวก ($\bar{X} = 4.60$) มีการอธิบายความหมายของเครื่องมือและสัญลักษณ์ทุกตัวที่ปรากฏในโปรแกรม ($\bar{X} = 4.60$) โปรแกรมสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้รวดเร็ว

กว่าการคำนวณด้วยมือ ($\bar{X} = 4.60$) โปรแกรมย่อยนี้ช่วยให้การออกแบบการวิจัยขั้นการกำหนดขนาดตัวอย่างมีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น ($\bar{X} = 4.50$) และผู้ประเมินมีความเห็นด้วยในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ โปรแกรมช่วยให้นักวิจัยเห็นความสำคัญของการกำหนดขนาดตัวอย่าง สามารถเลือกขนาดตัวอย่างได้ตรงกับลักษณะของงานวิจัย ($\bar{X} = 4.35$) ผู้ใช้สามารถสังพิมพ์ผลการกำหนดตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.30$) ข้อเสนอแนะในการใช้โปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ บนจอภาพขณะใช้โปรแกรมทำให้ใช้โปรแกรมได้อย่างสะดวก ($\bar{X} = 4.25$) ข้อความเตือนเมื่อระบุข้อมูลผิดพลาดมีความชัดเจนและช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.00$)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. การประเมินผลลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินผลลักษณะทั่วไปของโปรแกรม การเลือกเทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์

ข้อที่	คำถาม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1.	การติดตั้งโปรแกรมมีความสะดวก	4.35	0.81
2.	การเรียกใช้โปรแกรมง่ายและสะดวก	4.65	0.59
3.	รูปแบบของโปรแกรมมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.69
4.	โปรแกรมมีความไวในการใช้งาน	4.55	0.69
5.	โปรแกรมมีความทันสมัย	4.25	0.64
6.	โปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน	4.50	0.83
7.	โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้ โปรแกรมทุกขั้นตอนและช่วยให้ผู้วิจัยแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว	4.50	0.61
8.	โปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ใน ส่วนของการออกแบบการวิจัยได้เป็นอย่างดี	4.50	0.68

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินลักษณะทั่วไปของโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่า ผู้ประเมินโปรแกรมมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ การเรียกใช้โปรแกรมง่ายและสะดวก ($\bar{X} = 4.65$) โปรแกรมมีความไวในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.55$) รูปแบบของโปรแกรมมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมมีระบบป้องกันการทำงานผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมทุกขั้นตอนและช่วยให้ผู้วิจัยแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.50$) โปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ในส่วนของการออกแบบการวิจัยได้เป็นอย่างดี ($\bar{X} = 4.50$) และผู้ประเมินมีความเห็นด้วยในข้อคำถามต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ การติดตั้งโปรแกรมมีความสะดวก ($\bar{X} = 4.35$) โปรแกรมมีความทันสมัย ($\bar{X} = 4.25$)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามปลายเปิดซึ่งเป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้ทดลองใช้โปรแกรมคือ

คู่มือการใช้โปรแกรมมีการอธิบายวัตถุประสงค์ของการใช้โปรแกรมได้อย่างชัดเจน เนื้อหาของคู่มืออ่านเข้าใจง่ายมีความชัดเจน มีการเสนอภาพประกอบพร้อมคำอธิบาย โปรแกรมสามารถให้คำแนะนำและเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรและมาตรการวัดได้อย่างชัดเจน การเลือกเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ก็สามารถเลือกได้ตรงกับเป้าหมายของการวิจัย และการคำนวณขนาดตัวอย่างก็ให้ความสะดวกในการคำนวณ สามารถเลือกกรณีการคำนวณขนาดตัวอย่างได้ตรงกับงานวิจัยของตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นผลการเปรียบเทียบผลการเลือกเทคนิคทางสถิติ ระหว่างการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนา การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย การเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไป และการเปรียบเทียบผลการกำหนดขนาดตัวอย่าง ระหว่างการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนา การคำนวณด้วยมือคนที่ 1 การคำนวณด้วยมือคนที่ 2 โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ซึ่งผู้ทดลองภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มจะต้องเป็นนิสิตสาขาวิชาเดียวกัน ลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและสถิติเหมือนกัน และได้คะแนนเฉลี่ยสะสมใกล้เคียงกัน สำหรับวิธีการเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มจะสุ่มผู้ทดลองทั้ง 3 คนเข้าสู่กลุ่มทดลอง และจะเสนอผลการเปรียบเทียบความถูกต้องในการเลือกเทคนิคทางสถิติและการกำหนดขนาดตัวอย่าง ด้วยค่าความถี่ ร้อยละของความถูกต้อง เมื่อความถูกต้องมีเปอร์เซ็นต์เท่ากันก็จะดูจากเวลาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งรายละเอียดการเปรียบเทียบมีดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบผลการเลือกเทคนิคทางสถิติ ระหว่าง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไป

กรณีตัวอย่างที่	ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์			เปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย			เปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไป		
	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้
1. กรณีตัวอย่างการบรรยายประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง	5	100	3.48	5	100	4.14	5	100	5.32
2. กรณีตัวอย่างทดสอบความแตกต่างระหว่างประชากร	5	100	3.59	2	40	8.08	2	40	8.38
3. กรณีตัวอย่างอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือการทำนาย	5	100	2.48	3	50	7.24	2	40	9.46
4. กรณีตัวอย่างอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือการทำนาย	5	100	2.39	3	60	6.53	2	40	8.24
5. กรณีตัวอย่างการจัดระบบโครงสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปร	5	100	3.07	4	80	7.12	2	40	8.58
6. กรณีตัวอย่างการแสวงหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ	5	100	2.24	4	80	3.36	3	60	8.46

ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องในการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติโดยใช้กรณีตัวอย่าง ดังตารางที่ 9 พบว่า ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลการเลือกเทคนิคทางสถิติ โดยการเลือกเทคนิคทางสถิติระหว่าง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไป โดยแบ่งตามเป้าหมายของการวิจัยพบว่า

กรณีตัวอย่างงานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อการบรรยายประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง ทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไป สามารถเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้องทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 ทั้ง 3 กลุ่ม และเมื่อพิจารณาเวลาในการเลือก ทั้ง 3 กลุ่มก็ใช้เวลาใกล้เคียงกัน

กรณีตัวอย่างงานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างประชากร เรียงลำดับความถูกต้องในการเลือกเทคนิคทางสถิติดังนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 40 และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไปเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 40

กรณีตัวอย่างงานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือการทำนาย ทั้ง 2 กรณีตัวอย่างให้ผลเหมือนกัน โดยเรียงลำดับความถูกต้องในการเลือกเทคนิคทางสถิติดังนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 60 และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไปเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 40

กรณีตัวอย่างงานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อจัดระบบโครงสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปร เรียงลำดับความถูกต้องในการเลือกเทคนิคทางสถิติดังนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80 และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไปเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 20

กรณีตัวอย่างงานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อแสวงหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เรียงลำดับความถูกต้องในการเลือกเทคนิคทางสถิติดังนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 การเปิดจากหนังสือการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80 และการเปิดจากหนังสือตำราสถิติทั่วไปเลือกเทคนิคทางสถิติได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบผลการกำหนดขนาดตัวอย่าง ระหว่างการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น การคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2

กรณีตัวอย่างที่	ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์			การคำนวณด้วยมือคนที่ 1			การคำนวณด้วยมือคนที่ 2		
	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้ (นาที)	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้ (นาที)	ความถี่ที่ถูกต้อง	ร้อยละ	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้ (นาที)
1. กรณีตัวอย่างการทดสอบค่ามัชฌิมเลขคณิตประชากรจำกัด	5	100	0.53	5	100	7.46	5	100	5.08
2. กรณีตัวอย่างการทดสอบสัดส่วนประชากรมีขนาดใหญ่มาก	5	100	0.44	5	100	4.10	5	100	3.15
3. กรณีตัวอย่างการทดสอบ t - test 1 กลุ่ม	5	100	1.00	0	0	22	0	0	23
4. กรณีตัวอย่างการทดสอบ t - test 2 กลุ่มอิสระ	5	100	1.09	0	0	21	0	0	22
5. กรณีตัวอย่างการทดสอบ F - test 3 กลุ่ม	5	100	0.55	0	0	24	0	0	23

ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องในการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้กรณีตัวอย่าง ดังตารางที่ 10 พบว่า ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลการกำหนดขนาดตัวอย่างระหว่าง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น การคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 โดยแบ่งกรณีตัวอย่างดังนี้

กรณีตัวอย่างการทดสอบค่ามัชฌิมเลขคณิตประชากรจำกัด ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ทั้ง 3 กลุ่ม แต่เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ พบว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เวลา 0.53 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าการคำนวณด้วยมือคนที่ 1 ที่ใช้เวลา 7.46 นาที และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 ที่ใช้เวลา 5.08 นาที

กรณีตัวอย่างการทดสอบค่าสัดส่วนเมื่อประชากรมีขนาดใหญ่มาก ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ทั้ง 3 กลุ่ม แต่เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ พบว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เวลา 0.44 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าการคำนวณด้วยมือคนที่ 1 ที่ใช้เวลา 4.10 นาที และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 ที่ใช้เวลา 3.15 นาที

กรณีตัวอย่างการทดสอบ t-test 1 กลุ่ม ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างมีเพียงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้นที่สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 จำนวนขนาดตัวอย่างไม่ถูกต้อง

กรณีตัวอย่างการทดสอบ t-test 2 กลุ่มอิสระ ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างมีเพียงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้นที่สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 จำนวนขนาดตัวอย่างไม่ถูกต้อง

กรณีตัวอย่างการทดสอบ F-test 3 กลุ่ม ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างมีเพียงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้นที่สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการคำนวณด้วยมือคนที่ 1 และการคำนวณด้วยมือคนที่ 2 จำนวนขนาดตัวอย่างไม่ถูกต้อง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย