



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ โดยใช้การวิจัยและพัฒนาด้วยระเบียบวิธีเชิงประจักษ์ การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนของการกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและสิ่งที่ต้องการ ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม และเขียนโปรแกรมกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ประเมินคุณภาพโปรแกรม

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการทดสอบโปรแกรม

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ซึ่งความสามารถของโปรแกรมมีดังนี้

1. สามารถแสดงข้อความ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดตัวอย่างได้ โดยผู้ใช้สามารถอ่านจากจอภาพ หรือ พิมพ์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดตัวอย่างทางเครื่องพิมพ์ได้
2. สามารถกำหนดขนาดตัวอย่างตามสถิติทดสอบที่ผู้ใช้กำหนด ได้แก่ t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มอิสระ t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มสัมพันธ์ และ F-test ตั้งแต่ 2 กลุ่ม ถึง 10 กลุ่ม ระบุค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับขนาดตัวอย่างเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างและพิมพ์ผลการกำหนดขนาดตัวอย่างทางเครื่องพิมพ์ได้
3. สามารถคำนวณอำนาจทางสถิติ ตามสถิติทดสอบที่ผู้ใช้กำหนด ได้แก่ t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มอิสระ t-test กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มสัมพันธ์ และ F-test ตั้งแต่ 2 กลุ่ม ถึง 10 กลุ่ม ระบุค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณอำนาจทางสถิติ และพิมพ์ผลการคำนวณอำนาจทางสถิติทางเครื่องพิมพ์ได้

4. สามารถแสดงข้อความนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยการศึกษา โดยผู้ใช้สามารถอ่านจากจอภาพ หรือ พิมพ์นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

5. ผลการทดสอบโปรแกรมโดยผู้วิจัย สรุปว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ได้ผ่านการตรวจหา และ จัดข้อบกพร่องของโปรแกรมจนไม่มีความคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจเกิดจากการเขียนโปรแกรม มีความสามารถในการรับข้อมูลนำเข้า คำนวณข้อมูล แสดงผลทางจอภาพ และ เครื่องพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง

สรุปผลการประเมินโปรแกรม

การประเมินโปรแกรมโดยผู้วิจัย

ผลการประเมินโปรแกรมโดยผู้วิจัยสรุปว่า โปรแกรมมีความทนทานต่อการผิดพลาดของผู้ใช้ โดยสามารถทำงานต่อไปได้ตามปกติ เมื่อผู้ใช้กำหนดคำสั่ง หรือ ระบุข้อมูลที่ผิดพลาด โปรแกรมมีความเร็วสูงในการประเมินผล

การประเมินโปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้

เมื่อผู้ใช้โปรแกรมทดลองใช้โปรแกรม แล้วทำแบบประเมินโปรแกรม ผลการประเมินสรุปว่า

1. คู่มือการใช้โปรแกรมมีความชัดเจน
2. โปรแกรมมีความสะดวกในการใช้งาน
3. โปรแกรมมีความสะดวกต่อการออกแบบการสุ่มตัวอย่างในการวิจัย

อภิปรายผล

การทดสอบโปรแกรม

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับกำหนดขนาดตัวอย่าง และอำนาจทางสถิติ

การทดสอบมีลำดับขั้น ดังนี้

1. การทดสอบความคลาดเคลื่อน
2. การทดสอบการใช้งานโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ของการสร้างโปรแกรม



การทดสอบโปรแกรมข้างต้น เป็นการทดสอบโดยผู้วิจัย เพื่อเป็นการตรวจหาข้อบกพร่องของโปรแกรม เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยใช้กรณีตัวอย่างในการทดสอบ เมื่อพิจารณาการทดสอบ จัดเป็นการตรวจสอบความตรงของโปรแกรม ได้แก่ ความตรงในการรับข้อมูลนำเข้า ความตรงในการคำนวณข้อมูล และ ความตรงในการแสดงผล

การประเมินโปรแกรม

การประเมินโปรแกรมโดยผู้วิจัย เป็นการตรวจสอบความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้และความเร็วในการประมวลผล จากการประเมินพบว่า โปรแกรมมีการป้องกันความผิดพลาดอันเกิดจากการที่ผู้ใช้เลือกรายการ หรือ ระบุข้อมูลผิดพลาด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น และ มีความสำคัญมากในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมต่อไปได้ ด้วยการแก้ไขการเลือกรายการ หรือ แก้ไขค่าที่ระบุผิดพลาด โดยไม่ต้องออกจากโปรแกรม ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการเข้าโปรแกรมอีกครั้ง

สำหรับความเร็วในการประมวลผล เป็นการตรวจสอบความเร็วในการคำนวณของโปรแกรมซึ่งพบว่า โปรแกรมใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการคำนวณ เมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยมือในการตรวจสอบความเร็วโดยการคำนวณขนาดตัวอย่างนั้น พบว่าการคำนวณด้วยมือใช้เวลา มาก เช่น กรณีการทดสอบ t-test 1 กลุ่มนั้น ใช้เวลา 36.00 นาที ในขณะที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เวลาเพียง 4.50 วินาที เป็นต้น สาเหตุที่ใช้เวลาในการคำนวณมากเนื่องจากการคำนวณโดยผู้คำนวณต้องทดลองกำหนดค่าขนาดตัวอย่างทีละ 1 ค่า ลงในสูตรการคำนวณจนสามารถทำให้สมการสมดุลได้ซึ่งเรียกวิธีการดังกล่าวว่า การลองผิดลองถูก (trial and error) ผู้คำนวณอาจเพิ่มค่าขนาดตัวอย่างทีละมากกว่า 1 หน่วย ซึ่งทำให้เวลาในการคำนวณลดลง ส่วนการคำนวณอำนาจทางสถิติ ใช้เวลาน้อยกว่าการกำหนดขนาดตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องมาจากการกำหนดขนาดตัวอย่างนั้นโปรแกรมใช้วิธีคำนวณทวนซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนกว่าจะได้คำตอบ ในขณะที่การคำนวณอำนาจทางสถิติ โปรแกรมคำนวณเพียงครั้งเดียว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถิติทดสอบ พบว่า เมื่อผู้ใช้กำหนดสถิติทดสอบ F-test จะใช้เวลาในการคำนวณมากกว่า สถิติทดสอบ t-test ทั้งนี้เนื่องจากสูตรการคำนวณ F-test มีความซับซ้อนกว่า t-test จึงใช้เวลาในการคำนวณมากกว่า นอกจากนี้ความเร็วในการประมวลผลยังขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เช่น ความจุของหน่วยความจำแบบสุ่ม (RAM) ความเร็วของเครื่อง

การประเมินโปรแกรมโดยผู้ทดลองใช้ จัดเป็นการตรวจสอบความเที่ยง หรือ ความ สอดคล้องของความคิดเห็นจากผู้ทดลองใช้ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ ความชัดเจนของคู่มือการใช้ โปรแกรม ความสะดวกในการใช้โปรแกรม และ ประโยชน์ของโปรแกรมที่มีต่อการออกแบบ การสู่มตัวอย่างในการวิจัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ได้ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไข ตลอดจนจัดทำคู่มือการใช้ ทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสะดวกในการใช้งาน ได้คู่มือการใช้โปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถอ่านทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้ใช้ที่มีความรู้ทางด้าน คอมพิวเตอร์น้อยก็สามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่าง และอำนาจทาง สถิติได้อย่างสะดวก

การประเมินข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับโปรแกรม มีประเด็นที่น่าพิจารณา คือประเด็นเกี่ยว กับความชัดเจนของคู่มือการใช้ ซึ่งอธิบายที่มาและความสำคัญของโปรแกรม ผู้ทดลองใช้มีความเห็นด้วยโดยเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้ทดลองใช้มีความคิดเห็นว่า ประเด็นดังกล่าวเป็นส่วนแรกที่ปรากฏในคู่มือการใช้โปรแกรม จึงต้องให้ความสำคัญมาก ใน การทำความเข้าใจ ผู้ใช้ต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านสถิติ และ วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ เกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ อำนาจทางสถิติ และ ขนาดอิทธิพล นอกจากนี้ความรู้ ทางด้านการออกแบบการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบการวิเคราะห์ (Analysis Design) และ การออกแบบการสุ่ม (Sampling Design) สามารถช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้ โปรแกรม และการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปร หรือ สิ่งที่ผู้ใช้กำลังดำเนินการวิจัย ยังทำให้ผู้ใช้โปรแกรมด้วยความมั่นใจยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้ใช้ต้องระบุค่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง กับการกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัยของตนเอง

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทาง สถิติ กับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาโดย อัญชลี พลอยแก้ว (2534) พบว่า โปรแกรมของ อัญชลี พลอยแก้ว เป็นเพียงกรณีการทดสอบ t-test 1 กลุ่ม และมีการกำหนดค่าองค์ประกอบที่ เกี่ยวข้องกับขนาดตัวอย่าง ไม่มีการพิจารณาค่าอำนาจทางสถิติ ซึ่งขนาดตัวอย่างที่ได้อาจทำให้ การทดสอบสมมติฐานทางสถิติมีอำนาจทางสถิติที่ไม่เหมาะสม ในขณะที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถใช้งานในหลายกรณีกว่า รวมทั้งมีการพิจารณาค่าอำนาจทางสถิติ ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่มีความถูกต้อง เหมาะสม จึงทำให้โปรแกรมนี้มีประโยชน์และประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดีกว่า

ข้อเสนอแนะการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้

1. เนื่องจากโปรแกรมภาษาไทยที่ใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ คือ โปรแกรมภาษาไทยสำหรับระบบปฏิบัติการ DOS 6.22 ซึ่งต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีระบบปฏิบัติการ DOS Version 6.22 ขึ้นไป ดังนั้น ผู้ใช้ต้องทำการ SET UP รหัสของโปรแกรมภาษาไทยให้เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ของผู้ใช้ ซึ่งมีความยุ่งยากในการดำเนินการ

2. การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติไปใช้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้ควรมีความรู้พื้นฐานทางด้านสถิติและวิจัย เช่น นิสิตนักศึกษา หรือ นักวิจัยที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ อำนาจทางสถิติ และ ค่าขนาดอิทธิพล รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการวิจัยได้แก่ การออกแบบการวิเคราะห์ และการออกแบบการสุ่มตัวอย่าง ส่วนผู้ที่มีความสนใจ สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากตำราที่เกี่ยวข้อง เช่น Experimental Design ของ Kirk , Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences ของ Cohen , Introduction to Statistics Theory ของ Glass อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถแนะนำการนำโปรแกรมแกนนิตที่กำลังดำเนินการวิจัย หรือ กำลังทำวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ผู้สอนสามารถนำไปใช้แนะนำเพื่อประกอบการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัย เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ สำหรับสถิติทดสอบประเภทอื่น เช่น การทดสอบความสัมพันธ์ การทดสอบค่าสัดส่วน เป็นต้น

2. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ ที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ WINDOWS และ เป็นโปรแกรมที่มีเมนูการใช้งานและจอภาพเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด เนื่องจากปัญหาของโปรแกรมภาษาไทยที่ใช้ต้องทำการ

SET UP รหัสภาษาไทยให้เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ของผู้ใช้ ซึ่งมีความยุ่งยาก

3. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ออกแบบการวิจัยในขั้นตอนอื่น เช่น การกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยจัดทำเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นการพัฒนาระเบียบวิธีการวิจัยให้ก้าวหน้า เป็นต้น

4. เนื่องจากภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม คือ FOXPRO Version 2.5 ทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขนาดใหญ่ ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์มาก จึงควรพัฒนาโปรแกรมโดยเลือกภาษาที่ทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขนาดเล็ก จะเป็นการประหยัดเนื้อที่ของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย