

บทที่ 3

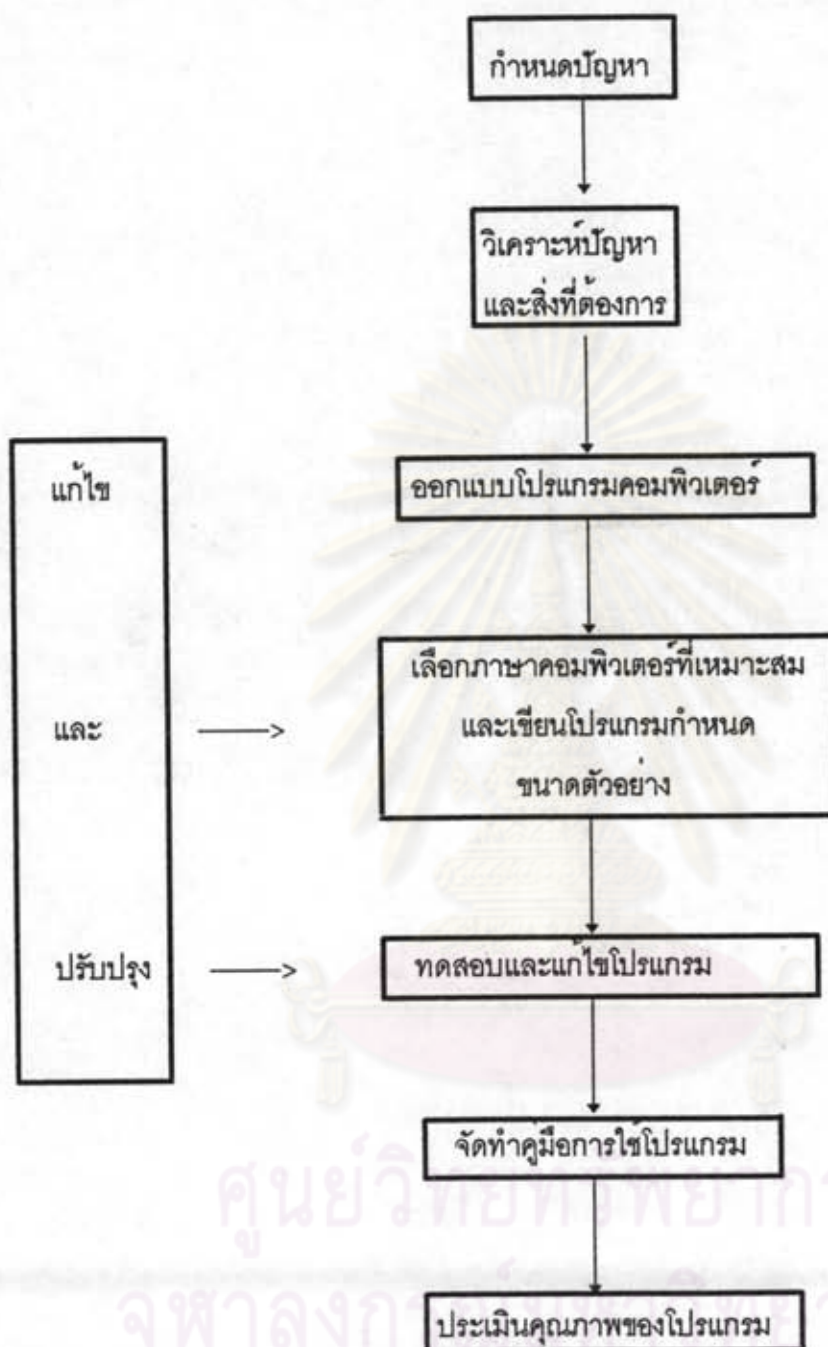
วิธีดำเนินการวิจัย



การวิจัยนี้เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิต โดยมีขั้นตอนการดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนา และการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ
- ขั้นตอนที่ 4 เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม และเขียนโปรแกรม
- ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
- ขั้นตอนที่ 6 จัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม
- ขั้นตอนที่ 7 ประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รายละเอียดการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. กำหนดปัญหา

ผู้วิจัยศึกษาสภาพและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดตัวอย่างเพื่อการวิจัยจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการกำหนดปัญหา และประเด็นการวิจัยในครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 2. วิเคราะห์ปัญหาและสิ่งที่ต้องการ

ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างตามแนวทางที่เสนอโดยโคเฮนและเคิร์ก ดังนี้

การกำหนดขนาดตัวอย่างโดยการคำนวณจากสูตรที่นำเสนอ

กรณีการทดสอบ t-test

t-test 1 กลุ่ม

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{n}}{(n-1)+1.21(z_{\alpha}-1.06)} - z_{\alpha} \quad (\text{Kirk, 1995})$$

t-test 2 กลุ่ม อิสระ

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{2n}}{2(n-1)+1.21(z_{\alpha}-1.06)} - z_{\alpha} \quad (\text{Cohen, 1977 \& Kirk, 1995})$$

t-test 2 กลุ่ม สัมพันธ์

$$z_{\beta} = \frac{d(n-1)\sqrt{n}}{(n-1) + .605(z_{\alpha}-1.06)\sqrt{2(1-\rho)}} - z_{\alpha} \quad (\text{Kirk, 1995})$$

z_{β} , z_{α} = ค่า z จากตารางการแจกแจงแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญที่ α และ β

d = ค่าขนาดอิทธิพลของสถิติทดสอบ t

n = ค่าขนาดตัวอย่าง

p = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา

1.21, -1.06, .605 = ค่าคงที่ (Dixon and Massey, 1957, 253)

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้วิธีการให้คอมพิวเตอร์ทำการคำนวณทวนซ้ำ (iteration) คือ เมื่อกำหนดค่า n เข้าไปในสมการแล้ว หากผลการคำนวณ ยังไม่ปรากฏว่าสมการสมดุลง่าย ก็จะมีการเพิ่มค่า n ครั้งละ 1 แล้วคำนวณใหม่ และ จะดำเนินการคำนวณทวนซ้ำเช่นนี้ไปจน ผลการคำนวณทำให้สมการสมดุลง่าย ค่า n สุดท้ายที่ทำให้สมการสมดุลง่ายจะเป็นค่า n ที่เหมาะสมตามเงื่อนไขของกรณีนั้น วิธีการดังกล่าวนี้ตรงกับวิธีการลองผิดลองถูก trial and error ที่เสนอไว้โดย เคิร์ก

กรณีการทดสอบ F-test

การคำนวณขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติสำหรับสถิติทดสอบ F-test นั้น เคิร์ก (1995) ได้นำเสนอไว้ดังนี้

$$\phi = \sqrt{n} \sqrt{\frac{\sum (\mu_j - \mu)^2 / p}{\sigma^2}}$$

n = ขนาดตัวอย่าง

μ_j = ค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากรกลุ่มที่ j

μ = ค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร (Grand Mean)

σ^2 = ค่าความแปรปรวนของประชากร (Common Population Variance)

P = จำนวนกลุ่ม

ส่วนโคเฮนได้นำเสนอสูตรการคำนวณไว้ดังนี้

$$Z_{1-\beta} = \frac{\sqrt{\frac{2(u+\lambda) - u + 2\lambda}{u+\lambda}} - \sqrt{\frac{(2v-1) u F_c}{v}}}{\sqrt{\frac{u F_c}{v} + \frac{u + 2\lambda}{u+\lambda}}} \quad (\text{Cohen, 1977})$$

k = จำนวนกลุ่ม

λ = $f^2 n (u+1)$

v = $(u+1) (n-1)$

f = ค่าขนาดอิทธิพลสำหรับสถิติทดสอบ F-test

u = $(k-1)$

n = ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

F_c = ค่า F ที่เป็นเกณฑ์การทดสอบนัยสำคัญจากตารางอำนาจสถิติของ โคเฮน

(Cohen, 1977)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับ F-test ตามสูตรที่นำเสนอโดย เคิร์ก และ โคเฮน

จำนวนกลุ่ม	ระดับนัยสำคัญ	อำนาจทางสถิติ	ขนาดอิทธิพล	ขนาดตัวอย่าง	
				เคิร์ก	โคเฮน
3	.05	.80	.20	85	84
3	.05	.80	.40	21	23
4	.05	.90	.25	67	68
4	.05	.90	.35	35	36
4	.01	.95	.20	162	160

ตารางที่ 2 (ต่อ)

จำนวนกลุ่ม	ระดับ นัยสำคัญ	อำนาจทาง สถิติ	ขนาดอิทธิพล	ขนาดตัวอย่าง	
				เคิร์ก	โคเฮน
4	.01	.80	.20	78	76
5	.01	.85	.40	30	29
5	.01	.85	.20	104	102

จากตารางพบว่า การกำหนดขนาดตัวอย่างทั้ง 2 วิธี ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่มีจำนวนใกล้เคียงกัน แต่วิธีการที่นำเสนอโดยเคิร์ก ต้องเปิดตาราง Power Function ของ เพียร์สัน และฮาร์ทเลย์ ที่เป็นลักษณะของกราฟเส้น ซึ่งนักวิจัยต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณและการเปิดตาราง ซึ่งค่อนข้างซับซ้อน ในขณะที่วิธีการที่โคเฮนนำเสนอ นั้นใช้วิธีการคำนวณจากสูตรซึ่งดูจะง่ายกว่า แต่ก็ต้องใช้เวลาในการคำนวณทวนซ้ำ แบบลองผิดลองถูก ซึ่งก็ต้องทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการที่นำเสนอโดยโคเฮน ในการกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติสำหรับสถิติทดสอบ F-test

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้วิธีการให้คอมพิวเตอร์ทำการคำนวณทวนซ้ำ (iteration) โดยกำหนดค่า n เข้าไปในสมการที่ละค่าโดยมีการเพิ่มค่า n ครั้งละ 1 ซึ่งตรงกับวิธีการลองผิดลองถูก trial and error

ขั้นตอนที่ 3. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน 2 ประการคือ

- 3.1 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.2 สร้างผังงาน (FLOW CHART)

ดังมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.1 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ โดยโปรแกรมมีความสามารถดังนี้

3.1.1. ออกแบบส่วนที่ทำหน้าที่เป็นรายการหลัก

3.1.2. ออกแบบส่วนของการแสดงข้อความแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่าง

3.1.3. ออกแบบส่วนที่ทำหน้าที่เป็นรายการกำหนดขนาดตัวอย่าง สำหรับ t-test 1 กลุ่ม 2 กลุ่มอิสระ และ 2 กลุ่มสัมพันธ์ และสำหรับ F-test

3.1.4. ออกแบบส่วนที่ทำหน้าที่เป็นรายการคำนวณอำนาจทางสถิติ สำหรับ t-test 1 กลุ่ม 2 กลุ่มอิสระ และ 2 กลุ่มสัมพันธ์ และสำหรับ F-test

3.1.5. ออกแบบส่วนของการแสดงนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างผังงาน (FLOW CHART)

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างผังงานตามลักษณะงานส่วนต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

- ผังงานโปรแกรมกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ
- ผังงานโปรแกรมส่วนรายการหลัก
- ผังงานโปรแกรมส่วนรายการกำหนดขนาดตัวอย่าง

- สำหรับ t-test

1 กลุ่ม

2 กลุ่มอิสระ

2 กลุ่มสัมพันธ์

- สำหรับ F-test

- ผังงานโปรแกรมส่วนรายการคำนวณอำนาจทางสถิติ

- สำหรับ t-test

1 กลุ่ม

2 กลุ่มอิสระ

2 กลุ่มสัมพันธ์

- สำหรับ F-test

ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข.

ขั้นตอนที่ 4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้เขียนโปรแกรมที่เหมาะสม โดยมีเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

1. พิจารณาจากความเร็วในการประมวลผลของภาษานั้น ๆ
2. ความสามารถในการเป็นฐานข้อมูลที่ดี
3. ความสามารถในการจัดรูปแบบพิมพ์ตามที่ต้องการ
4. รูปแบบของภาษาไทยที่ใช้กับภาษานั้นต้องสอดคล้องกับลักษณะของงาน

จากการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่กำหนด ภาษาที่เหมาะสมกับงาน คือ ภาษาฟอกซ์โปร (FOXPRO) เนื่องจากเป็นภาษาที่มีโครงสร้างที่ชัดเจน ง่ายต่อการใช้งาน มีฟังก์ชันในการใช้งานจำนวนมากเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการเขียนโปรแกรมที่เป็นระบบ สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ที่หลากหลายได้ และ จากการศึกษาความสามารถทางโปรแกรมของภาษาฟอกซ์โปร (FOXPRO) มีความสามารถทางโปรแกรกดังนี้

ตารางที่ 3 หน่วยความจำและความสามารถทางภาษาของการเขียนโปรแกรมฟอกซ์โปร

ความสามารถของฟอกซ์โปร	หน่วยความจำ	
	มาตรฐาน	ขยาย
1. จำนวนเรคคอร์ดต่อแฟ้มข้อมูล	1,000,000,000	1,000,000,000
2. จำนวนอักษรต่อเรคคอร์ด	1,000	4,000
3. จำนวนฟิลด์ต่อเรคคอร์ด	255	255
4. จำนวนอักษรต่อฟิลด์	254	254
5. จำนวนตัวเลขต่อฟิลด์ชนิด NUMERIC (หลัก)	16	16
6. จำนวนอักษรต่อคำสั่ง 1 คำสั่ง	254	254
7. จำนวนอักษรต่อหัวข้อรายงาน	254	254
8. จำนวนตัวแปรความจำปกติ	256	256

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความสามารถของฟอซโปร	หน่วยความจำ	
	มาตรฐาน	ขยาย
9. จำนวนตัวแปรความจำขยายได้สูงสุด	3,600	65,000
10. จำนวนตัวแปรหมวด (Array)	3,600	65,000
11. จำนวนสมาชิกต่อตัวแปรหมวด	3,600	65,000
12. จำนวนแฟ้มที่เปิดได้พร้อมกัน	99	จำกัดที่ DOS
13. จำนวนโปรแกรมย่อยในแฟ้ม	ไม่จำกัด	ไม่จำกัด

คุณสมบัติของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับภาษาฟอซโปร

- ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ไอ บี เอ็ม-ที ซี (IBM-PC) ไอ บี เอ็ม เอ็กซ์ ที (IBM-XT) ไอ บี เอ็ม เอ ที (IBM-AT) หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เทียบเคียงได้กับ เครื่อง ไอ บี เอ็ม ทุกชนิด
- มีหน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 4 เมกะไบต์
- มี HARD DISK DRIVE 1 ตัว กับ เครื่องขับจานแม่เหล็ก 1 ตัว
- ใช้โปรแกรมการจัดการแบบ เอ็มเอส/พีซี-ดอส เวอร์ชัน 6.22 (MS/PC-DOS VERSION 6.22) ขึ้นไป
- มีเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ขนาดที่พิมพ์ได้ 80 ตัวอักษรหรือมากกว่า

ขั้นตอนที่ 5. การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

เพื่อให้การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์มีความถูกต้อง มีความมั่นใจหรือเชื่อถือได้ในการใช้งาน ผู้วิจัยจึงทดสอบโปรแกรม โดยการสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งของโปรแกรม เช่น การใช้ข้อมูลตัวอย่างเป็นข้อมูลนำเข้า แล้วนำผลที่ได้ตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่ถูกต้องซึ่งได้จากวิธีการอื่นๆ



ผลการทดสอบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ทดสอบหาความคลาดเคลื่อน (error) ของโปรแกรมซึ่งอาจเกิดจากการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยทำการทดสอบโปรแกรมกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการตรวจหา และขจัดข้อบกพร่อง (Debug) ของโปรแกรมจนโปรแกรมไม่มีความคลาดเคลื่อน

5.2 ทดสอบการใช้งานโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ของการสร้างโปรแกรมโดยใช้กรณีตัวอย่าง และเปรียบเทียบกับวิธีการคำนวณด้วยมือเพื่อทดสอบความสามารถของโปรแกรกดังนี้

5.2.1 ความสามารถในการรับข้อมูลนำเข้า

5.2.2 ความสามารถในการคำนวณข้อมูลที่นำเข้า

5.2.3 ความสามารถในการแสดงผลออกทางหน้าจอ และเครื่องพิมพ์

ขั้นตอนที่ 6. จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม โดยละเอียดทุกขั้นตอนโดยเนื้อหาในเอกสารประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 อธิบายลักษณะโปรแกรม

6.2 อธิบายการใช้โปรแกรม

ดังมีรายละเอียดในบทที่ 4.

ขั้นตอนที่ 7. ประเมินคุณภาพของโปรแกรม

การประเมินคุณภาพโปรแกรม (Software Evaluation) ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยทำการประเมิน 2 แนวทาง ดังนี้

7.1 ประเมินคุณภาพของโปรแกรมโดยผู้พัฒนาโปรแกรม

7.1.1 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งเป็นความสามารถของโปรแกรมในการทำงานต่อไปได้ตามปกติหรือย้อนการทำงานเมื่อเกิดกรณีที่ใช้กำหนดคำสั่งที่ผิดพลาดประเมินโดยการทดลองทำให้เกิดข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน

7.1.2 ความเร็วในการประมวลผลประเมินโดยการจับเวลาการทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่เริ่มเข้าสู่โปรแกรมจนได้ผลลัพธ์ของการใช้โปรแกรม

7.2 ประเมินคุณภาพของโปรแกรมโดยผู้ใช้โปรแกรม

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนอย่างละเอียดดังนี้

1. สร้างเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้คือแบบประเมินผลการใช้โปรแกรมซึ่งเป็นมาตรฐานประมาณค่า (RATING SCALE) ชนิด 5 ช่วง ประกอบด้วยรายการที่ประเมิน 15 ข้อ และ แบบสอบถามปลายเปิด 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินผลของการใช้โปรแกรม คือ ต้องการทราบข้อมูลย้อนกลับของการใช้โปรแกรม ในเรื่องเกี่ยวกับความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม . ความสะดวกของการใช้โปรแกรม และประโยชน์ของโปรแกรมที่มีต่อการออกแบบการสู่มตัวอย่างในการวิจัย

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์รายการที่ต้องการประเมิน โดยกำหนดข้อคำถามทั้งหมด 15 ข้อ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โครงสร้างของรายการประเมินในแบบประเมินผลการใช้โปรแกรม

รายการที่ประเมิน	น้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนข้อ
1. ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม	33	5
2. ความสะดวกในการใช้โปรแกรม	64	8
3. ประโยชน์ของโปรแกรมที่มีต่อการออกแบบการสู่มตัวอย่างในการวิจัย	13	2
รวม	100	15

1.3 สร้างแบบประเมินตามตารางการวิเคราะห์รายการที่ต้องการประเมิน

2. นำแบบประเมินที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบ ภาษา เนื้อหา ของแบบประเมิน แล้วปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังแสดงในภาคผนวก ก.

3. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

แผนการประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยิมเลขคณิต (SSSP)

จุดมุ่งหมายของการประเมิน

เพื่อทราบข้อมูลย้อนกลับ เกี่ยวกับ ความชัดเจนของคู่มือการใช้โปรแกรม ความสะดวกของการใช้โปรแกรม และประโยชน์ของโปรแกรมที่มีต่อการวิจัยการศึกษา

ผู้ประเมิน เป็นนิสิตบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ จำนวน 20 คน ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. เคยเรียนในรายวิชาสถิติเบื้องต้นเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ 1 หรือ
2. เคยเรียนในรายวิชาการวิจัยเชิงทดลอง หรือ
3. กำลังทำหรือเคยทำวิทยานิพนธ์หรืองานวิจัยเชิงทดลองหรืองานวิจัยที่ใช้สถิติทดสอบ t-test หรือ F-test หรือ
4. กำลังดำเนินการวิจัยในขั้นตอนการกำหนดขนาดตัวอย่างในการวิจัย

ขั้นตอนการประเมิน

ขั้นตอนที่ 1 การแนะนำโปรแกรม

(ดำเนินการประชุมผู้ประเมินวันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2539 เวลา 10.00 น - 12.00 น. ณ ห้องประชุมภาควิชาวิจัยการศึกษา)

1. กล่าวแนะนำตัว
2. แนะนำวิทยานิพนธ์
ชื่อเรื่อง
ความสำคัญและปัญหา
จุดมุ่งหมาย
แนวคิดทฤษฎี

วิธีดำเนินการ

3. แจกคู่มือ
4. แนะนำขั้นตอนการทดลองใช้และการประเมินโปรแกรม

ขั้นตอน 2 ดำเนินการทดลองและประเมินโปรแกรม

(ดำเนินการในวันที่ 2- 5 เมษายน พ.ศ. 2539)

ดำเนินการทดลองใช้และประเมินโปรแกรมโดยดำเนินการดังนี้

จัดให้ผู้ประเมินทดลองใช้โปรแกรมทีละคน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์และให้คำแนะนำ

กิจกรรมของผู้ประเมินการทดลองใช้และประเมินโปรแกรม

1. ผู้ประเมินทดลองใช้โปรแกรมตามคู่มือการใช้โปรแกรม
2. ผู้ประเมินจะได้รับใบงานซึ่งเป็นกรณีตัวอย่างให้ผู้ประเมินทดลองใช้โปรแกรม
 - สถานการณ์การวิจัยที่นักวิจัยต้องกำหนดขนาดตัวอย่างเพื่อการวิจัย
 - สถานการณ์การวิจัยที่นักวิจัยต้องการทราบอำนาจทางสถิติของการวิจัย

กิจกรรมของนักวิจัยในการทดลองใช้และการประเมินโปรแกรม

1. อำนวยความสะดวกให้การทดลองใช้โปรแกรมเป็นไปอย่างเรียบร้อย
2. สังเกตและบันทึกการทดลองใช้ของผู้ประเมิน
3. ดำเนินการให้ผู้ประเมินตอบแบบประเมินโปรแกรม
4. สัมภาษณ์ผู้ประเมินความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับคู่มือและโปรแกรม ดังนี้
 - ประโยชน์และข้อดีของโปรแกรม
 - ข้อบกพร่องของคู่มือ และโปรแกรม
 - ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรม

4. วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย นำคะแนนที่ได้จากการประเมินผลการใช้โปรแกรมของผู้ใช้โปรแกรมมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามรายการที่ประเมินแต่ละข้อกระทง โดยตั้งเกณฑ์การแปลผลดังนี้