

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ ” มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยดำเนินการวิจัยในรายวิชา 4 รายวิชา ดังนี้ 1) รายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ 2) รายวิชาทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3) รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ และ 4) รายวิชาสัมมนาทางสถิติ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยจำแนกตามรายวิชา ดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัยกรณีรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัยกรณีรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ มี 5 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดประชากรและตัวอย่าง 2) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน 3) วิธีการทดลอง 4) การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และ 5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.1 การกำหนดประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษา สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ตัวอย่างคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ที่เปิด สอนในปีการศึกษาที่ 2/2553 และ 2/2554 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 48 หน่วย ตัวอย่างนี้ถูกเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่อง การสุ่มตัวอย่าง มีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาที่เรียนในปีการศึกษาที่ตรงกับระยะเวลาที่ทำวิจัย ดังนั้นจึงต้องมีการทำวิจัยซ้ำต่อไปเพื่อยืนยันผลการวิจัย

การแบ่งกลุ่มนักศึกษา SS53 และนักศึกษา SS52 เป็น 4 กลุ่มตามลักษณะเส้นโค้งแบบปกติ (normal curve) ของผลการเรียนดังนี้ **กลุ่มที่ 1** เกรดเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.28 ขึ้นไป หมายถึงผลการเรียนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก มีนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มนี้ร้อยละ 15 **กลุ่มที่ 2** เกรดเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.81 แต่ไม่น้อยกว่า 3.28 หมายถึงผลการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มนี้ร้อยละ 35 **กลุ่มที่ 3** เกรดเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.34 แต่ไม่น้อยกว่า 2.81 หมายถึงผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง มีนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มนี้ร้อยละ 35 **กลุ่มที่ 4** เกรดเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.34 หมายถึงผลการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างอ่อนถึงอ่อน มีนักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มนี้ร้อยละ 15 รายละเอียดเกรดเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มดูที่ภาคผนวก ก-1 หน้า ก-20

3.1.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำศาสตร์การสอน ส่วนที่เป็น ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล ระบบการสอน 9 ชั้นของกานเย การวัดและประเมินผล สื่อและเทคโนโลยีทางการสอน กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ มาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ และได้รูปแบบการเรียนการสอนดังตารางที่ 3.1 ก หน้า ก-9 ภาคผนวก ก และรูปแบบการเรียนการสอนนี้ใช้ทุกสัปดาห์ของการเรียนการสอน

3.1.3 วิธีการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ แผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (randomized complete block design หรือ RCBD) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีปัจจัยคือ รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย รูปแบบการสอน เดิม หมายถึงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้สอนนักศึกษา SS52 ในภาคการศึกษาที่ 2/2553 โดยรูปแบบการเรียนการสอนเดิมนี้เป็นไปตามระบบการสอน 9 ชั้นของกานเย และมีการสอบปลายภาคนิยามต่าง ๆ นิยามละ 1 ครั้ง และรูปแบบการสอน ใหม่ หมายถึงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้สอนนักศึกษา SS53 ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 โดยรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้เป็นไปตามระบบการสอน 9 ชั้นของกานเย และมีการสอบปลายภาคนิยามต่าง ๆ นิยามละ 3 ครั้ง ตามตารางที่ 3.1 ส่วนบล็อกคือเกรดเฉลี่ยสะสมที่ค่าต่างๆ มีทั้งหมด 24 บล็อก หน่วยทดลองคือ นักศึกษา SS52 และ นักศึกษา SS53 ทั้งหมด 48 คน ทดลองใช้รูปแบบการสอน ใหม่ ในปีการศึกษาที่ 2/2554 ตลอดระยะเวลา 15 สัปดาห์ของการเรียนการสอน เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาประเมินผลของการใช้รูปแบบจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งประกอบด้วยคะแนนสอบส่วนนิยาม และคะแนนสอบส่วนทฤษฎี

3.1.4 การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการสอบกลางภาคเรียนที่ 2/2553 และ 2/2554 กับนักศึกษา SS52 และ นักศึกษา SS53 ตามลำดับ ประกอบด้วยเนื้อหาสองส่วนคือ หนึ่ง เนื้อหาส่วนนิยาม เป็นส่วนของการจดจำนิยามต่าง ๆ ของหัวข้อทฤษฎีความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ มีทั้งหมด 12 นิยาม นิยามละ 1 คะแนน รวม 12 คะแนน ข้อสอบส่วนนิยามของ นักศึกษา SS52 และ นักศึกษา SS53 เหมือนกัน เนื้อหาส่วนที่สองคือการพิสูจน์ทฤษฎีของหัวข้อทฤษฎีความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ

มีทั้งหมด 6 ข้อ ๆ ละ 5 คะแนน รวม 30 คะแนน ข้อสอบส่วนพิสัยทัศน์ของ นักศึกษาSS52 และ นักศึกษา SS53เหมือนกัน ในเรื่องการตรวจให้คะแนนผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามประเด็นต่างๆไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียดชัดเจน

หัวข้อทฤษฎีความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระเป็นหัวข้อพื้นฐานที่สำคัญที่จะเชื่อมโยงสู่หัวข้อต่อ ๆ ไป จึงเลือกหัวข้อนี้ในการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้ตรวจสอบในสองเรื่องคือ หนึ่งการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) คำถามแต่ละข้อ ของแบบทดสอบ ตรงตาม เนื้อหาของหลัก สูตร รายวิชา สองการตรวจสอบ ความยากง่าย ทั้งฉบับ (จันทน์ อุทธิสินธุ์ อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538: 129-130) เป็นการเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบครั้งนี้ ถ้าได้คะแนนสอบเฉลี่ยใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่า ข้อสอบฉบับนั้นมีความยากปานกลาง เช่น คะแนนเต็ม 100 ถ้าคะแนนสอบเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50-55 หมายถึงข้อสอบมีความยากปานกลาง ถ้าได้คะแนนสอบเฉลี่ยสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าข้อสอบฉบับนั้นมีความง่าย เช่น คะแนนเต็ม 100 คะแนนสอบเฉลี่ยได้ 70 ถ้าได้คะแนนสอบเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าข้อสอบมีความยากมาก เช่น คะแนนเต็ม 100 คะแนนสอบเฉลี่ยได้ 30

จากการนำ คะแนนสอบส่วนนิยาม และคะแนนสอบส่วนทฤษฎีรวมเป็นคะแนนเต็ม 42 คะแนน ของ นักศึกษาSS52 มาวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ พบว่ามีคะแนนสอบเฉลี่ย ของข้อสอบทั้งสองส่วนเท่ากับ 21.02 คะแนน ซึ่งคะแนนสอบเฉลี่ย นี้ใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าข้อสอบมีความยากปานกลาง

3.1.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มสมบูรณ์ซึ่งใช้ทดสอบผลของการใช้รูปแบบการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ใช้ทดสอบคะแนนสอบเฉลี่ยของ นักศึกษาSS53แต่ละกลุ่ม การประมาณค่ามีการประมาณค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ การประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน และการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน ของค่าประมาณค่าเฉลี่ย รายละเอียดของสูตรการคำนวณต่างๆ ดูที่ ภาคผนวก ก-2 หน้า ก-21

3.2 วิธีดำเนิน การวิจัย กรณีรายวิชา การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรม

สำเร็จรูปทางสถิติ

การวิจัย “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ กรณีรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ” วิธีดำเนินการวิจัยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การกำหนดประชากรและตัวอย่าง
- 2) การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน
- 3) วิธีการทดลอง
- 4) การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูล และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และ
- 5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 การกำหนดประชากรและตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ค ณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ที่เปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยมีขนาดตัวอย่าง 70 หน่วย เป็นนักศึกษา SS52111 และ SS52112 ทำการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เนื่องจากรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เป็นรายวิชาที่เลือกในสาขา ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติ ซึ่งมีเพียงนักศึกษาสาขาสถิติ ชั้นปี 3 เท่านั้นที่ลงทะเบียนเรียน

3.2.2 การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน

การพัฒนา รูปแบบในการเรียนการสอนวิชา การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ด้วยการเรียนรู้แบบเน้นการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบ ดังนี้

- 1) ให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัยทางสังคมศาสตร์จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เว็บไซต์ต่าง ๆ และร่วมกันสรุปหลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยเรื่องนั้น ๆ วิธีการตั้งโจทย์ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา ผลการวิจัย และการนำผลการวิจัยไปใช้

- 2) ให้ผู้เรียนทำวิจัยเป็นรายกลุ่ม ดำเนินการตามขั้นตอนของการทำวิจัย โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ดังนี้ (1) ผู้เรียนเสนอหัวข้องานวิจัยให้ผู้สอนพิจารณา (2) ผู้เรียนสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยและทดสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้สอนให้คำแนะนำแหล่ง

ความรู้ต่าง ๆ และร่วมพิจารณาเครื่องมือสำหรับการวิจัย (3) ผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล ลงรหัส ข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล (4) ผู้เรียนนำเสนอผลการวิจัย

3) ในขณะที่ผู้เรียนดำเนินการทำวิจัย ผู้สอนจะให้ความรู้เกี่ยวกับสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับขั้นตอนการทำวิจัยของนักศึกษา ร่วมกับการให้นักศึกษาค้นคว้า ความรู้ด้วยตนเอง โดยแนะนำแหล่งความรู้ต่าง ๆ

3.2.3 วิธีการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) เลือกตัวอย่างนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ ชั้นปี 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ โดย การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

3) เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใน รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ บันทึกผลการสอบไว้เป็น คะแนนก่อนเรียน สำหรับใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน

4) เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ บันทึกผลการสอบไว้เป็น คะแนนหลังเรียน สำหรับใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน

5) เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัย เป็นฐาน โดยแบบประเมินความพึงพอใจ บันทึกข้อมูลที่ได้สำหรับวิเคราะห์ความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อไป

3.2.4 การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยวิเคราะห์ด้วยดัชนีความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

การหาค่าดัชนีความยาก (Difficulty index) สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยสามารถคำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้ (วาโร เฟ็งสวัสดิ์ , 2546)

$$P = \frac{S_H + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

| | | | |
|-------|------------|-----|--|
| เมื่อ | P | คือ | ค่าดัชนีความยาก |
| | S_H | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง |
| | S_L | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อน |
| | N | คือ | จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น |
| | X_{\max} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้สูงสุด |
| | X_{\min} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้ต่ำสุด |

โดยแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ ควรมีค่าความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยสามารถคำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้ (วาโร เฟ็งสวัสดิ์ , 2546)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

| | | | |
|-------|-------|-----|--|
| เมื่อ | D | คือ | ค่าดัชนีอำนาจจำแนก |
| | S_H | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง |
| | S_L | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อน |
| | N | คือ | จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น |

X_{max} คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำได้สูงสุด
 X_{min} คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำได้ต่ำสุด

โดยแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ ควรมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบโดยการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษา 30 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความสมบูรณ์ในคำถาม จากนั้นจึงนำผลการสอบถามไปคำนวณค่า Reliability Coefficient Alpha เพื่อวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของข้อความแต่ละตอนในแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ α คือ ค่าความเที่ยง
 n คือ จำนวนข้อ
 S_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สำหรับเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พิจารณาดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543)

ตารางที่ 2 การแปลความหมายระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

| ค่าความเชื่อมั่น | การแปลความหมาย |
|------------------|------------------------------|
| 0.00 – 0.20 | ความเชื่อมั่นต่ำหรือไม่มีเลย |
| 0.21 – 0.40 | ความเชื่อมั่นต่ำ |
| 0.41 – 0.70 | ความเชื่อมั่นปานกลาง |
| 0.71 -1.00 | ความเชื่อมั่นสูงนำไปใช้ได้ |

การให้คะแนนและหลักเกณฑ์การวัดระดับตัวแปร

เกณฑ์การให้คะแนนในการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

| | | | |
|-------------------|----------|---|-------|
| พึงพอใจมากที่สุด | ให้คะแนน | 5 | คะแนน |
| พึงพอใจมาก | ให้คะแนน | 4 | คะแนน |
| พึงพอใจปานกลาง | ให้คะแนน | 3 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อย | ให้คะแนน | 2 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | ให้คะแนน | 1 | คะแนน |

การนำคะแนนข้างต้นมาใช้อธิบายตัวแปรเพื่อจำแนกให้เป็นกลุ่มที่แตกต่างกัน จะใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นเกณฑ์ในการจำแนก โดยใช้การจัดกลุ่มข้อมูลด้วยวิธีการคำนวณช่วงกว้างระหว่างชั้น ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\begin{aligned} \text{ช่วงกว้างระหว่างชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ \text{จะได้ช่วงกว้างระหว่างชั้น} &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

ดังนั้น ระดับคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เมื่อกำหนดความสำคัญของคะแนน 5 ระดับ สามารถแปลผล ได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

| | | | |
|---------------------|-------------|----------|-------------------|
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ | 4.21 – 5.00 | การแปลผล | พึงพอใจมากที่สุด |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ | 3.41 – 4.20 | การแปลผล | พึงพอใจมาก |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ | 2.61 – 3.40 | การแปลผล | พึงพอใจปานกลาง |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ | 1.81 – 2.60 | การแปลผล | พึงพอใจน้อย |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ | 1.00 – 1.80 | การแปลผล | พึงพอใจน้อยที่สุด |

3.2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ครั้งนี้ จำแนกเป็นสถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน ดังนี้

สถิติเชิงพรรณนา

ใช้สำหรับวิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยวิเคราะห์ได้ วยความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยมีสูตรสำหรับคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูล

$\sum_{i=1}^n x_i$ คือ ผลรวมของคะแนนความพึงพอใจทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}}$$

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจ

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูล

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของคะแนนความพึงพอใจ

สถิติเชิงอนุมาน

ใช้สำหรับวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาด้วยการทดสอบทีสำหรับประชากรสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน (Paired Sample t – test) โดยมีสูตรในการคำนวณ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติทดสอบที่

\bar{d} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

โดย $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$; $d_i = X_{1i} - X_{2i}$ เป็นค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

เป็นความแปรปรวนของค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 วิธีดำเนินการวิจัยกรณีรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ

การวิจัย “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ กรณีรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ” วิธีดำเนินการวิจัยมี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดประชากรและตัวอย่าง 2) แบบแผนการวิจัย 3) เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย 4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 5) การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน 6) การเก็บรวบรวม และ 7) การวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 การกำหนดประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่ลงทะเบียนใน การศึกษาที่ 2/2553

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ (Computer for Statistician) ของสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เปิดสอนในปีการศึกษาที่ 2/2553 ขนาดตัวอย่าง 32 หน่วย โดยเป็นนักศึกษา SS53 ทั้งหมด ตัวอย่างนี้ถูกเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องการสุ่มตัวอย่าง มีความจำเป็นต้องใช้นักศึกษาที่เรียนในปีการศึกษาที่ตรงกับระยะเวลาที่ทำวิจัย

3.3.2 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ one - group pretest – posttest design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 หน้า 216) ซึ่งมีรูปแบบการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3 แบบแผนการวิจัยรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา

| ทดสอบก่อนเรียน | ทดลอง | ทดสอบหลังเรียน |
|----------------|-------|----------------|
| T ₁ | X | T ₂ |

ความหมายของสัญลักษณ์

X หมายถึง การสอนโดยใช้รูปแบบการสอน CIPPA Model

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

3.3.3 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนการสอน สอน ซึ่งยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้โมเดลชิปปา (CIPPA Model) หรือรูปแบบการประสาน 5 แนวคิด โดย ทิศนา แจมมณี ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของรูปแบบ คือ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง

2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโปรแกรม R สำหรับงานทางสถิติ จำนวน 11 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยกำหนดระดับคะแนนตามรายชื่อที่กำหนด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยวิเคราะห์ด้วยดัชนีความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

การหาค่าดัชนีความยาก (Difficulty index) สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยสามารถคำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้ (วาโร เฟิงส์วาศ์ , 2546)

$$P = \frac{S_H + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|--|
| เมื่อ | P | คือ | ค่าดัชนีความยาก |
| | S_H | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง |
| | S_L | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อน |
| | N | คือ | จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น |
| | X_{max} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้สูงสุด |
| | X_{min} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้ต่ำสุด |

โดยแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ ควรมีค่าความยากระหว่าง 0.23 – 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยสามารถคำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้ (วาโร เพ็งสวัสดิ์ , 2546)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|--|
| เมื่อ | D | คือ | ค่าดัชนีอำนาจจำแนก |
| | S_H | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มเก่ง |
| | S_L | คือ | ผลรวมคะแนนกลุ่มอ่อน |
| | N | คือ | จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น |
| | X_{max} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้สูงสุด |
| | X_{min} | คือ | คะแนนที่ผู้เรียนทำได้ต่ำสุด |

โดยแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ ควรมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบโดยการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษา 30 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความสมบูรณ์ในคำถาม จากนั้นจึงนำผลการสอบถามไปคำนวณค่า Reliability Coefficient Alpha เพื่อวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของข้อความแต่ละตอนในแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์

แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

| | | | |
|-------|----------|-----|-----------------------------|
| เมื่อ | α | คือ | ค่าความเที่ยง |
| | n | คือ | จำนวนข้อ |
| | S_i^2 | คือ | ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ |
| | S_t^2 | คือ | ความแปรปรวนของคะแนนรวม |

สำหรับเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พิจารณาดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543)

ตารางที่ 4 การแปลความหมายระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ

| ค่าความเชื่อมั่น | การแปลความหมาย |
|------------------|------------------------------|
| 0.00 – 0.20 | ความเชื่อมั่นต่ำหรือไม่มีเลย |
| 0.21 – 0.40 | ความเชื่อมั่นต่ำ |
| 0.41 – 0.70 | ความเชื่อมั่นปานกลาง |
| 0.71 -1.00 | ความเชื่อมั่นสูงนำไปใช้ได้ |

การให้คะแนนและหลักเกณฑ์การวัดระดับตัวแปร

เกณฑ์การให้คะแนนในการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติโดย ใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

| | | | |
|-------------------|----------|---|-------|
| พึงพอใจมากที่สุด | ให้คะแนน | 5 | คะแนน |
| พึงพอใจมาก | ให้คะแนน | 4 | คะแนน |
| พึงพอใจปานกลาง | ให้คะแนน | 3 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อย | ให้คะแนน | 2 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | ให้คะแนน | 1 | คะแนน |

การนำคะแนนข้างต้นมาใช้อธิบายตัวแปรเพื่อจำแนกให้เป็นกลุ่มที่แตกต่างกัน จะใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นเกณฑ์ในการจำแนก โดยใช้การจัดกลุ่มข้อมูลด้วยวิธีการคำนวณช่วงกว้างระหว่างชั้น ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\begin{aligned} \text{ช่วงกว้างระหว่างชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ \text{จะได้ช่วงกว้างระหว่างชั้น} &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

ดังนั้น ระดับคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ เมื่อกำหนดความสำคัญของคะแนน 5 ระดับ สามารถแปลผลได้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

| | | |
|---------------------------------|----------|-------------------|
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.21 – 5.00 | การแปลผล | พึงพอใจมากที่สุด |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.41 – 4.20 | การแปลผล | พึงพอใจมาก |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.61 – 3.40 | การแปลผล | พึงพอใจปานกลาง |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.81 – 2.60 | การแปลผล | พึงพอใจน้อย |
| คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.80 | การแปลผล | พึงพอใจน้อยที่สุด |

3.3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ครั้งนี้ จำแนกเป็น สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน ดังนี้

สถิติเชิงพรรณนา

ใช้สำหรับวิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ โดยวิเคราะห์ด้วย ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยมีสูตรสำหรับคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูล
 $\sum_{i=1}^n x_i$ คือ ผลรวมของคะแนนความพึงพอใจทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1}}$$

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจ

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูล

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของคะแนนความพึงพอใจ

สถิติเชิงอนุมาน

ใช้สำหรับวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาด้วยการทดสอบที่สำหรับประชากรสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน (Paired Sample t – test) โดยมีสูตรในการคำนวณ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติทดสอบที่

\bar{d} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

โดย $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$; $d_i = X_{1i} - X_{2i}$ เป็นค่าความแตกต่างของ

คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$$S_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

เป็นความแปรปรวนของค่าความแตกต่าง

ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.5 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้การสอนตาม แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมเดล ชิปปา (CIPPA) ซึ่งมีการกำหนดรายละเอียดการขั้นตอนดังนี้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักการรูปแบบ ชิปปา(CIPPA)

ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1) ผู้สอนแจ้งสาระการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ในการเข้าสอนครั้งแรก โดยมีการแจ้งรายละเอียดวิชา ชื่อวิชา รหัสรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา แนวทางปฏิบัติ เกณฑ์การวัดการประเมินผล และวิธีการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ให้ประสบความสำเร็จ

2) ผู้สอนให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรายวิชานี้ซึ่งเป็นโปรแกรมชนิดเปิดเผยรหัส (Open Source) คือโปรแกรมที่ชื่อว่าโปรแกรม R โดยผู้พัฒนาโปรแกรมอนุญาตให้ผู้ใช้งานได้นำโปรแกรมมาใช้ได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และนอกจากไม่มีค่าใช้จ่ายแล้ว โปรแกรมยังได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนมีศักยภาพเกือบเทียบเท่าโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ราคาแพง แต่โปรแกรมเป็นโปรแกรมประเภทใช้คำสั่งและเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานเป็นหลัก โดยจะต้องศึกษาการเขียนโปรแกรม เช่น ภาษา C หรือ C++ เพราะโครงสร้างการเขียนและการดำเนินการคล้ายจนเกือบเหมือนกัน

3) กระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียนโดย นำการประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาให้เห็นว่าเป็นประโยชน์อย่างมากและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง และหลังจากนั้นก็ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการพูดคุย ชักถามข้อสงสัย และกระตุ้นให้เกิดความสงสัย และต้องการที่จะแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม และตั้งคำถามเพิ่มเติมเสริมความคิด เช่น (1) ตั้งคำถามให้ผู้เรียนศึกษาว่าโปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้อีก หรือ (2) ตั้งคำถามให้ผู้เรียนหาคำตอบว่าผู้ผลิตโปรแกรมที่ใช้ในรายวิชานี้ (โปรแกรม R เป็น Open Source) ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และ เหตุใดจึงมีการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง ทั้ง ๆ ที่มีการอนุญาตให้นำ ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย หรือ (3) ตั้งคำถามให้ผู้เรียนหาคำตอบว่าการสั่งให้โปรแกรมทำงานโดยการ เขียนคำสั่งมีจุดดีหรือจุดด้อยกว่าโปรแกรมประเภทที่ใช้วิธีคลิกเพียงอย่างเดียวอย่างไร หรือ (4) กระตุ้นผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนพิจารณาถึงเวลาสมัครงาน ซึ่งสถานประกอบการจะพิจารณาผู้ที่เขียนโปรแกรมเป็นก่อน

ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

4) หลังจากได้พูดคุยถึงโครงสร้างโปรแกรมแล้วก็ได้มอบหมายงานให้นักศึกษาไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบการใช้โปรแกรม R ซึ่งแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ โดยมี 2 ประเด็นหลักคือ (1) ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม R (2) ศึกษาการเขียนโปรแกรมโดยอ้างอิงภาษา C หรือ C++

ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5) หลังจากที่ได้ไปศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบการใช้โปรแกรม R โดยมี 2 ประเด็นหลักคือ (1) ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม R (2) ศึกษาการเขียนโปรแกรมโดยอ้างอิงภาษา C หรือ C++

6) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มและทำการดาวน์โหลดโปรแกรม R และนำมาติดตั้งตามขั้นตอนที่ได้ศึกษามา

7) ในขณะที่นักศึกษาทำการติดตั้งโปรแกรม อาจารย์จะคอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือพร้อมทั้งสังเกตการทำงานร่วมกันและการให้ความร่วมมือของสมาชิกและความสนใจในการปฏิบัติงานต่าง ๆ

ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

8) ในขณะที่ทำการติดตั้งและศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม หากนักศึกษามีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถาม อาจารย์จะเปิดโอกาสให้นักศึกษาพูดคุยกับเพื่อนในห้องก่อน โดยทำการสอบถามเพื่อนในห้องว่าใครเจอปัญหาอย่างนี้บ้าง หรือถ้าเจอปัญหาอย่างนี้มีใครทราบวิธีการแก้ไขบ้าง

ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

9) หลังจากได้ปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีจากการศึกษาจนมีความเข้าใจในสิ่งที่ตัวเองกำลังศึกษาแล้วอาจารย์ได้ประยุกต์ใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการบันทึกความคิดของการอภิปรายกลุ่ม หรือการระดมความคิด โดยให้สมาชิกทุกคนเสนอความคิดเห็น และทำการจดบันทึกด้วยคำสั้นๆ คำใดๆ ให้ทุกคนมองเห็น พร้อมทั้งโยงเข้าหากิ่งก้านที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อรวบรวมความคิดที่หลากหลายของทุกคน ไว้ในแผ่นกระดาษแผ่นเดียว ทำให้ทุกคนได้เห็นภาพความคิดของผู้อื่นได้ชัดเจน และเกิดความคิดใหม่ต่อไปได้

ขั้นการปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน

10) ให้นักศึกษานำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน และเปิดโอกาสให้มีข้อซักถามระหว่างผู้นำเสนอและผู้ฟัง

ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

11) เมื่อนักศึกษาได้อภิปรายผลแล้ว อาจารย์ก็ได้ให้ความรู้เพิ่มเติมจากสิ่งที่นักศึกษา นำเสนอ และให้ข้อแนะนำในสิ่งที่นำเสนอแล้วอาจจะยังไม่เข้าใจอย่างเด่นชัด

12) จากนั้นเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ถามในข้อสงสัยเพิ่มเติม

13) ให้นักศึกษาลองดูว่าโปรแกรมที่กำลังใช้อยู่นี้สามารถที่จะมีโปรแกรมอะไรใช้แทนได้อีกบ้างและถ้าจะเอามาใช้แทนกันนั้นแต่ละตัวมีความยากง่ายในการใช้อย่างไร ซึ่งเป็นการทดสอบของค้ความรู้ของนักศึกษาว่ามีความเข้าใจเพิ่มขึ้นหรือไม่

สร้างแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน

สร้างแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนเรื่องการใช้โปรแกรม R สำหรับงานทางสถิติ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยข้อสอบเป็นแบบ อัตนัยจำนวน 11 ข้อ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ
- 2) ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย
- 3) ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อทำการออกแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
- 5) ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

3.3.6 การเก็บรวบรวม

กระบวนการของการเก็บรวบรวมข้อมูลของการทดลองนี้ได้แยกเก็บข้อมูลเป็นขั้นตอนดังนี้

ก่อนการทดลอง

1) เลือกนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ (Computer for Statistician) ของสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยิมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เปิดสอนในปีการศึกษาที่ 2/2553 ขนาดตัวอย่าง 32 หน่วย โดยเป็นนักศึกษา SS53 ทั้งหมด ตัวอย่างนี้ถูกเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องการสุ่มตัวอย่างมีความจำเป็นต้องใช้นักศึกษาที่เรียนในปีการศึกษาที่ตรงกับระยะเวลาที่ทำวิจัย

2) หลังจากได้เลือกกลุ่มทดลองแล้วผู้วิจัยได้แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาเรียนพร้อมทั้งวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาทราบ จากนั้นทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบที่เตรียมไว้

ระหว่างการทดลอง

ผู้วิจัยเริ่มกระบวนการสอนโดยรูปแบบโมเดลซิปปา โดยมีขั้นตอนการสอนด้วยการดำเนินการ 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การทบทวนความรู้เดิม 2) การแสวงหาความรู้ใหม่ 3) การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 4) การแลกเปลี่ยนความรู้

ความเข้าใจกับกลุ่ม 5) การสรุปและจัดระเบียบความรู้ 6) การปฏิบัติ และ/ หรือการแสดงผลงาน
7) การประยุกต์ใช้ความรู้

หลังการทดลอง

- 1) เมื่อกระบวนการสอนเสร็จสิ้นผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักศึกษากลุ่มทดลองโดยเป็นแบบทดสอบที่เป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- 2) ให้นักศึกษาประเมินความพึงพอใจหลังจาก ที่ได้ใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยโมเดลชิปปา

3.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักศึกษาทั้งคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
- 2) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลชิปปาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ Paired Sample t – test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 3) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักสถิติหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ โมเดลชิปปา

3.4 วิธีดำเนินการวิจัยกรณีรายวิชาสัมมนาทางสถิติ

วิธีดำเนินการวิจัย กรณีรายวิชา สัมมนาทางสถิติ มี 5 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดประชากรและตัวอย่าง 2) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน 3) วิธีการทดลอง 4) การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และ 5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การกำหนดประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษา สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ตัวอย่างคือนักศึกษา SS51 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางสถิติ ที่เปิดสอนในปีการศึกษาที่ 2/2554 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 หน่วย ตัวอย่างนี้ถูกเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องการสุ่มตัวอย่าง มีความจำเป็นต้องใช้ นักศึกษาที่เรียนในปีการศึกษาที่ตรงกับระยะเวลาที่ทำวิจัย ดังนั้นจึงต้องมีการทำวิจัยซ้ำต่อไป เพื่อยืนยันผลการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ

3.4.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำศาสตร์การสอนในส่วนของวิธีการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) หรือ RBL บูรณาการร่วมกับ วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย สื่อและเทคโนโลยีทางการสอน และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ มาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนาทางสถิติ และได้รูปแบบการเรียนการสอนดังตารางที่ 3.1 ง หน้า ง-9

3.4.3 การทดลองใช้รูปแบบ

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนาทางสถิติกับนักศึกษาSS51 ในปีการศึกษาที่ 2/2554 ตลอดระยะเวลา 15 สัปดาห์ของการเรียนการสอน เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ประเมินผลของการใช้รูปแบบจาก 1) การทำรายงานการวิจัยฉบับเล็กของนักศึกษาแต่ละคน และ 2) ผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

3.4.4 การกำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือรวบรวมข้อมูลได้แก่ 1) รายงานการวิจัยฉบับเล็กของนักศึกษาแต่ละคน 2) แบบประเมินผลผู้สอนโดยนักศึกษาซึ่งสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล และ 3) แบบรวบรวมความรู้

3.4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การประมาณค่าร้อยละ