**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียน ในห้องเรียนฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 26 ในปีการศึกษา 2/2558 จำนวน 2 ห้อง ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ทั้งหมด 71 คน

**การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย**

 **1. The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)**

 การหาคุณภาพของเครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Actual Form and Prefer Form ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1/2558 จำนวน 66 คน โดยประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ และเจตคติวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้ นำมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยสถิติ Factor loading analysis, Cronbach’s alpha reliability. และความเที่ยง ด้วยสถิติ Discriminant Validity รายละเอียดในภาคผนวก ก

 **2. The Test of Physic-Related Attitude (TOPRA)**

 การหาคุณภาพของเครื่องมือ The Test of Physic-Related Attitude (TOPRA) ไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1/2558 จำนวน 66 คน โดยประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ และเจตคติวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้ นำมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วย Cronbach’s Alpha Reliability ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 เนื่องจากการวิจัยในครั้งมีรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research ลักษณะของการวิจัยเป็นวงรอบ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมการวิจัยแบบเป็นวงรอบ เพื่อนำวิเคราะห์ปัญหาและนำไปพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในวงรอบต่อไป ซึ่งการวิจัยในครั้งมีขอบเขต 1 ภาคการศึกษาของการเรียนการสอน โดยแบ่งการวิจัยออกเป็นระยะ ดังต่อไปนี้

 **1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในระยะที่ 1 สัปดาห์ที่ 1**

 รวบรวมผลของแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน วิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 3 ตามสภาพที่พึงประสงค์, และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนรายบุคคล ในสภาพที่พึงประสงค์ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Prefer Form, และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 The Test of Physic-Related Attitude (TOPRA 1) ในสัปดาห์ที่ 1 ของการเรียนการสอน ในเทอม 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยการบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

 **2. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในระยะที่ 2 สัปดาห์ที่ 4**

 รวบรวมผลของแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน วิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 3 ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนรายบุคคล ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่1 The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Actual 1 Form ในสัปดาห์ที่ 4 ของการเรียนการสอน ในเทอม 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยการบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

 **3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในระยะที่ 3 สัปดาห์ที่ 9**

 รวบรวมผลของแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน วิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม 3 ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนรายบุคคล ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 3 The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Actual 03 Form และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 The Test of Physic-Related Attitude (TOPRA 2) ในสัปดาห์ที่ 9 ของการเรียนการสอน ในเทอม 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยการบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

 เนื่องจากการวิจัยในครั้งมีรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research ลักษณะของการวิจัยเป็นวงรอบ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นระยะเพื่อนำผลของความคิดเห็นของนักเรียนมาวิเคราะห์ปัญหาและนำไปพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป ซึ่งการวิจัยในครั้งมีขอบเขต 1ภาคการศึกษา จำนวน 12 สัปดาห์ของการเรียนการสอน ดั้งนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้จึงดำเนินการด้วยกันจำนวน 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

 **1. ระยะที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 – 4**

 1.1 ทำการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ Mean, Median, Variance, Standard Deviation ของเครื่องมือวิจัย The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Actual 1 Form, The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Prefer Form, The Test of Physic-Related Attitude (TOPRA 1) เพื่อรับทราบความคิดเห็นของนักเรียน และหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ โดยการบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

 1.2 หาขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ใช้ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้วย eta2 ของแต่ละองค์ประกอบ (One-Way Analysis of Variance for Independent Samples) และเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Actual 1 and Preferred Forms) ที่วิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ t-test เพื่อรับความผลของความแตกต่างของความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ในสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ และหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ โดยการบันทึกและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

 1.3 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในสภาพที่เป็นจริง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 8 ด้านด้วยสถิติ Pearson Correlation Analysis สมการแบบถดถอยหรือสมการรีเกรสชัน (Linear Regression Analysis) เพื่อไปใช้ในการคาดคะเน (Prediction) โดยที่มีค่า R-Square (สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ; Coefficient of Determination) แสดงด้วยค่าร้อยละที่ได้เป็นผลหรืออิทธิพลจากตัวแปรนั้น

 1.4 นำข้อมูลผลการวิเคราะห์ที่ได้ทำการวิเคราะห์ มาแก้ไขและพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในด้านที่มีผลของความคิดเห็นของนักเรียนต่ำ ในสัปดาห์ที่ 5 – 9 เพื่อสรุปทำผลของการวิเคราะห์ดำเนินการวิจัยในระยะ ต่อไป

 **2. ระยะที่ 2 สัปดาห์ที่ 5 – 9**

 2.1 สรุปวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ Mean, Median, Variance, Standard Deviation ของเครื่องมือวิจัย The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) Actual 2 Form เพื่อรับทราบความคิดเห็นของนักเรียน และหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ โดยการ นำผลการประเมินความคิดเห็นและคะแนนที่ได้จากการทดสอบบันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์

 2.2 หาขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ใช้ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้วย eta2 ของแต่ละองค์ประกอบ (One-Way Analysis of Variance for Independent Samples) และเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Actual 2 and Preferred forms) ที่วิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ t-test เพื่อรับความผลของความแตกต่างของความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ และหาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ โดยการ นำผลการประเมินความคิดเห็นและคะแนนที่ได้จากการทดสอบบันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์

 2.3 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในสภาพที่เป็นจริง และเจตคติทั้ง 8 ด้านด้วยสถิติ Pearson Correlation Analysis สมการแบบถดถอยหรือสมการรีเกรสชัน (Linear Regression Analysis) เพื่อไปใช้ในการคาดคะเน (Prediction) โดยที่มีค่า R-Square (สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ; Coefficient of Determination) แสดงด้วยค่าร้อยละที่ได้เป็นผลหรืออิทธิพลจากตัวแปรนั้น

 2.4 นำข้อมูลผลการวิเคราะห์ที่ได้ทำการวิเคราะห์ มาแก้ไขและพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในด้านที่มีผลของความคิดเห็นของนักเรียนต่ำ ในสัปดาห์ที่ 9 – 11 เพื่อสรุปทำผลของการวิเคราะห์ดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 ต่อไป

**ขั้นปฏิบัติการ**

1. ดำเนินในระยะ ที่ 1

 2. ดำเนินในระยะ ที่ 2

**ขั้นวางแผน**

1. ศึกษาเครื่องมือวิจัย สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
2. วางแผนการดำเนินการวิจัย การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ผล
3. ประเมินและวิเคราะห์ พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ ตามสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียน ในระยะที่ 1

**ขั้นสังเกตการณ์**

1. สังเกตการดำเนินในระยะที่ 1 สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ และเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน

2. สังเกตการดำเนินในระยะที่ 2 สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ และเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน

**ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ**

สรุป และอภิปรายผลการ ดำเนินการวิจัย และผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ของการวิจัย

**แผนภาพที่ 1** *แผนภาพแสดง กรอบดำเนินการวิจัย*

**ขั้นปฏิบัติการ**

ดำเนินการพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริง ในด้านที่มีพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่แตกต่าง กับพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ตามแบบประเมิน (The ICEQ Actual From)

**ขั้นวางแผน**

1. ประเมินและวิเคราะห์ สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ ตามสภาพที่เป็นจริง ในระยะที่ 1
2. นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ มาวางแผนในการพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริง ตามแบบประเมิน (The ICEQ Actual From)

**ขั้นสังเกตการณ์**

สังเกตการดำเนินในระยะ ที่ 1 สภาพแวดล้อมและเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ครั้งที่ 1 ของนักเรียน

**ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ**

เปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์ความสัมพันธ์ ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 กับเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**พัฒนาแก้ไข ระยะต่อไป**

**แผนภาพที่ 2** *แผนภาพแสดง วงจรปฏิบัติการ ระยะที่ 1*

**ขั้นปฏิบัติการ**

ดำเนินการพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริง ในด้านที่มีสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ ที่แตกต่าง กับสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ ตามแบบประเมิน (The ICEQ Actual From)

**ขั้นวางแผน**

1. ประเมินและวิเคราะห์ สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ ตามสภาพที่เป็นจริง ในระยะที่ 2
2. นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ มาวางแผนในการพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริง ตามแบบประเมิน (The ICEQ Actual From)

**ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ**

เปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง และสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ความสัมพันธ์ ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 กับเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**สรุปและอภิปรายผล**

**ขั้นสังเกตการณ์**

สังเกตการดำเนินในวงจรปฏิบัติการ ที่ 2 สภาพแวดล้อมและเจตคติต่อรายวิชาฟิสิกส์ ครั้งที่ 2 ของนักเรียน

**แผนภาพที่ 3** *แผนภาพแสดง วงจรปฏิบัติการ ระยะที่ 2*

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยทั้งในการหาคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ในสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ของนักเรียน รวมถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ด้วยสถิติ ดังต่อไปนี้

 1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้กับกลุ่มเป้าหมาย (ไพศาล วรคำ. 2558 : 323-325)

 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่หาได้จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รับจากการประเมินของนักเรียน ใช้สัญลักษณ์ $\overbar{x}$ แทนค่าเฉลี่ย ที่มีค่าเป็น

$$\overbar{x}=\frac{\sum\_{}^{}x}{n}$$

$\sum\_{}^{}x $*แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด*

 n  *แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด*

 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สัญลักษณ์ S.D. เป็นการวัดการกระจายที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะเป็นการคำนวณจากข้อมูลทุกตัวที่มีอยู่ โดยหาได้จาก

$$S.D.=\sqrt{\frac{\sum\_{}^{}\left(x- \overbar{x}\right)^{2}}{N-1}}$$

 $\overbar{x}$ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

 N จำนวนข้อมูลทั้งหมด

 X ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางชั้น

 1.3 เมื่อผู้วิจัยต้องการนำเสนอ ข้อมูลในลักษณะของพื้นที่ ที่จะเสนอในรูปแบบของความแปรปรวน (Variance) ซึ่งสามารถหาได้โดย นำส่วนเบี่ยงเบนมายกกำลังสอง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แทนด้วยสัญลักษณ์ S2

$$S^{2}=\frac{\sum\_{}^{}(x-\overbar{x})^{2}}{N-1}$$

 $\overbar{x}$ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

 N จำนวนข้อมูลทั้งหมด

 X ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางชั้น

 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ หาค่าความเที่ยงตรง (Validity and Reliability) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 105-106)

 2.1 น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading Analysis) เป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.3 ตัวแปรใดมีน้ำหนักในองค์ประกอบใดมาก ควรจัดตัวแปรนั้นได้ในองค์ประกอบนั้น ในโปรแกรม SPSS น้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบดูได้จากตาราง Component Matrix ก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ หรือดูได้จากเส้นทแยงมุมของแมทริกซ์ของค่าไอเกน (Eigen Value)

 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบมีขั้นการทดสอบ ดังนี้

 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาการวิจัย ทบทวนองค์ประกอบตัวแปรจากทฤษฎี เก็บข้อมูล และเลือกวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย

 ขั้นที่ 2 ตรวจสอบข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ว่าเป็นไปตามข้อตกลงหรือไม่ และสร้างเมทริกซ์ สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

 ขั้นที่ 3 สกัดองค์ประกอบ (Extraction Factor Analysis : Factor Extraction หรือ (Initial Factors)

 ขั้นที่ 4 เลือกวิธีการหมุนแกน (Factors Rotation)

 ขั้นที่ 5 เลือกค่าน้า หนักองค์ประกอบ (Factors Score)

 ขั้นที่ 6 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้

 2.2 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สมการของ (Cronbach) คือ สมประสิทธิ์แอลฟา α - Coefficient

 เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

 k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม

 Si 2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

 St 2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

 3. ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้วย eta2 ของแต่ละองค์ประกอบ ด้วยสถิติ One-Way Analysis of Variance for Independent Samples

(ณหทัย ราตรี. 2556 : 302-304)

$$F =\frac{MS\_{b}}{MS\_{w}}$$

 เมื่อ $MS\_{b}$ แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม $\frac{SS\_{b}}{df\_{b}}$

 $MS\_{w}$ แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม $\frac{SS\_{w}}{df\_{w}}$

$$SS\_{t}=SS\_{b}+SS\_{w}$$

 4. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อพฤติกรรมของครูและเจตคติทั้ง 8 ด้านด้วยสถิติ Pearson Correlation Analysis สมการแบบถดถอยหรือสมการรีเกรสชัน (Linear Regression Analysis) เพื่อไปใช้ในการพยากรณ์เจตคติทางวิทยาศาสตร์

 4.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ณหทัย ราตรี. 2556 : 327-328) เป็นการคำนวณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว หรือที่เรียกกันว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) ใช้สัญลักษณ์ r ดังสมการต่อไปนี้

$$ r= \frac{\sum\_{}^{}Z\_{x}Z\_{y}}{N}$$

 เมื่อ $Z\_{x}Z\_{y}$ แทน คะแนนมาตรฐาน x และคะแนนมาตรฐาน y

 N แทน จำนวนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

 4.2 และเพื่อต้องการทราบถึงตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ว่าตัวแปรต้นสมารถพยากรณ์ความสัมพันธ์กับตัวแปรตามได้ดีหรือไม่ ต้องใช้สถิติ R2 ที่เรียกว่าสหสัมพันธ์ (Multiple Correlation) ระหว่างตัวแปรตาม Y และตัวแปรอิสระ X โดยสามารถหาได้จากสมการ (ณหทัย ราตรี. 2556 : 365)

$$R^{2}=\frac{SS\_{reg}}{SS\_{T}}$$

 *เมื่อ* $SS\_{reg}$  *เป็นผลบวกกำลังสองของการถดถอย จากการวิเคราะห์ความ*

 *แปรปรวน*

$SS\_{T}$ *เป็นผลบวกกำลังสองรวมทั้งหมด จากการวิเคราะห์ความ*

 *แปรปรวน*

 4.3 ในกรณีที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของตัวแปรดังนี้ Y = f (X) ซึ่งความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงสามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้เป็น (ณหทัย ราตรี. 2556 : 332)

 Y = β0 + β1X + ε

 เมื่อ β0 เป็นจุดตัดแกน Y

 β1 เป็นความชันหรืออัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y

 X เป็นค่าคงที่เรียกว่า พารามิเตอร์ (Parameter)

 ε เป็น ค่าความคลาดเคลื่อน