

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น กับแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนซึ่งได้นำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. รูปแบบการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 245 คน ซึ่งแบ่งเป็น 6 ห้องเรียน โดยวิธีการจัดชั้นเรียนแบบคละตามคะแนนที่ได้สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียน (cluster sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน และจับสลากอีกครั้งเมื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน รวม 84 คน

1. กลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น
2. กลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ แบบกระตือรือร้น
2. แผนการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น

แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น สาระเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี วิธีสอนตามรูปแบบการสอนแบบกระตือรือร้น (active learning) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

1.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี รายวิชาเพิ่มเติม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา ในสาระการเรียนรู้ต่อไปนี้

1.3.1 มวลอะตอม

1.3.2 มวลโมเลกุล

1.3.3 โมล

1.3.4 สูตรเคมี

1.3.5 สมการเคมี

1.3.6 ความสัมพันธ์ของปริมาณสารในสมการเคมี

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น จำนวน 6 แผน ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.4.1 ชื่อแผน ชื่อเรื่อง กลุ่มสาระ ชั้น เวลา

1.4.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้

1.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.4 คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.4.5 สารสำคัญ

1.4.6 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบกระตือรือร้นซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นเตรียมการ (preparation) คือขั้นตอนในการเตรียมการเรียนการสอนของครูผู้สอนและนักเรียนในการเรียน เช่น การเตรียมอุปกรณ์ การเตรียมใบงาน ใบความรู้ การเตรียมสถานที่ ฯลฯ

ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (briefing) คือ ขั้นตอนที่ครูผู้สอนกล่าวนำและอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการเรียนรูปแบบ กิจกรรม ลำดับการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำในการเรียน ในขั้นนี้ครูผู้สอนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนเข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นการปฏิบัติ (action) คือ ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา บทเรียน โดยที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม เกม การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การใช้กรณีศึกษา การใช้สถานการณ์จำลอง การอ่านที่กระตือรือร้น การเขียนที่กระตือรือร้น การทำงานกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจและในขั้นนี้ครูผู้สอนจะต้องคอยสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

ขั้นการสรุป (debriefing) คือ ขั้นตอนที่ให้ให้นักเรียนได้สรุปประเด็นสาระ และสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้องแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง โดยที่ผู้สอนอาจตั้งคำถามกับผู้เรียนให้เชื่อมโยงไปนอกเหนือสาระที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมได้

ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (follow-Up) คือขั้นตอนที่ครูผู้สอนให้นักเรียน ทำกิจกรรมที่กำหนดให้ เช่น การอภิปรายกลุ่ม กิจกรรม เกม ทำใบงาน การอ่านที่กระตือรือร้น การเขียนที่กระตือรือร้นเพื่อทบทวนความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับในการเรียน

1.4.7 สื่อ/นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้

1.4.8 การวัดและประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่องของภาษาที่ใช้ เนื้อหา จุดประสงค์ ผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาแล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.98

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (แบบสืบเสาะหาความรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สาระเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี วิธีสอนตามรูปการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

2.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนครพนมวิทยาลักษณ์ จังหวัดสุพรรณบุรี รายวิชาเพิ่มเติม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา ในสาระการเรียนรู้ต่อไปนี้

2.3.1 มวลอะตอม

2.3.2 มวลโมเลกุล

2.3.3 โมล

2.3.4 สูตรเคมี

2.3.5 สมการเคมี

2.3.6 ความสัมพันธ์ของปริมาณสารในสมการเคมี

2.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (แบบสืบเสาะ) จำนวน 9 แผน ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.4.1 ชื่อแผน ชื่อเรื่อง กลุ่มสาระ ชั้น เวลา

2.4.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้

2.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.4 คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2.4.5 สาระสำคัญ

2.4.6 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ (แบบสืบเสาะ) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นการสร้างความสนใจ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเรื่องที่สงสัยหรือสนใจร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มและร่วมกันกำหนดขอบเขตเรื่องที่จะการศึกษาหรือผู้สอนอาจนำสื่อต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเพื่อนำไปสู่การตั้งประเด็นหรือคำถาม

ขั้นการสำรวจและค้นหา ผู้เรียนวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอเทศ ซึ่งการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อเสนอเทศที่ได้ มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง เป็นต้น ซึ่งทำให้สร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นการขยายความรู้ ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิมทำให้เกิดความรู้กว้างขวางมากขึ้น

ขั้นการประเมินผล ผู้สอนประเมินความรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2.4.7 สื่อ/นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้

2.4.8 การวัดและประเมินผล

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่องของภาษาที่ใช้ เนื้อหา จุดประสงค์ ผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจความตรงตามเนื้อหาแล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.98

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.8 จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

ตาราง 2 การเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นกับแบบปกติ

| การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ |
|--|--|
| ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (preparation) เป็นขั้นตอนของการเตรียมอุปกรณ์ เตรียมสถานที่ อาจเป็นในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือนอกอาคาร เป็นการเตรียมการของผู้สอนและผู้เรียน | ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ในเรื่องที่น่าสนใจ หรือเกิดความสงสัย เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา |

ตาราง 2 (ต่อ)

| การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ |
|--|--|
| <p>ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (briefing) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนกล่าวนำ และให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนเข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม</p> | <p>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ และลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล</p> |
| <p>ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ(action) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมในขั้นนี้ผู้สอนต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน</p> | <p>ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (debriefing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ มีการสรุปประเด็นสาระและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้องแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง โดยที่ผู้สอนอาจตั้งคำถามกับผู้เรียนให้เชื่อมโยงไปนอกเหนือสาระที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมได้</p> | <p>ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น</p> |
| <p>ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (follow-up) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับ</p> | <p>ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ</p> |

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือและเอกสารวิชาการต่าง ๆ

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดโดยแบบ ทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (multiple choice) มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำการตรวจสอบลักษณะข้อคำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ (index of objective congruent or IOC) โดยใช้เกณฑ์คะแนนความคิดเห็นดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เป็นผู้ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.97

3.6 นำแบบทดสอบ ที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนครพนมวิทยาลักษณ์ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เคยเรียนในเนื้อหาเรื่องปริมาณสัมพันธ์มาแล้ว จำนวน 30 คน

3.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบกับนักเรียนไปวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อวิเคราะห์ระดับความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 ได้ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.600 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 - .80 ได้ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.667 โดยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 30 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (reliability) โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ซึ่งได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.921

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้เป็นแบบทดสอบในการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็น กลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

ผู้วิจัยพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีโดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติ

4.2 ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.3 ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิชาเคมี

4.4 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวก(positive)และข้อคำถามเชิงลบ (negative) จำนวน 40 ข้อ

การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมมาน (positive)

| | | |
|---|------------------|----------------------|
| 5 | คะแนนเมื่อตอบว่า | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 4 | คะแนนเมื่อตอบว่า | เห็นด้วย |
| 3 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่แน่ใจ |
| 2 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วย |
| 1 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (negative)

| | | |
|---|------------------|----------------------|
| 5 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 4 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วย |
| 3 | คะแนนเมื่อตอบว่า | ไม่แน่ใจ |
| 2 | คะแนนเมื่อตอบว่า | เห็นด้วย |
| 1 | คะแนนเมื่อตอบว่า | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

จากนั้นนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าเฉลี่ยโดยการแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้

ต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาเคมีในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาเคมีในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาเคมีในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาเคมีในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาเคมีในระดับน้อยที่สุด

4.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบวัดเจตคติที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.95

4.7 ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.8 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนครณิสิตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรีที่เคยเรียนในเนื้อหาแล้ว นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.856 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 248) คัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีได้ 30 ข้อ

4.9 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนนครณิสิตศึกษาลัยเพื่อขอความร่วมมือให้นักศึกษาดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. จัดประชุมนิเทศนักเรียน เพื่อทำความเข้าใจถึงการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นของกลุ่มทดลองและการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติของกลุ่มควบคุม กำหนดบทบาทของครู นักเรียน เป้าหมายของการเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ดำเนินการทดลอง โดยใช้เวลาในการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 18 ชั่วโมงเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นและกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี โดยใช้แบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

6. ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนและผลการวัดเจตคติต่อวิชาเคมีที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครณิสิตศึกษาลัยจังหวัดสุพรรณบุรี ดังตารางแผนการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วัดก่อนและหลังการทดลอง (randomized control group pretest – posttest design) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 140)

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

| | | | | |
|---|-----|----------------|---|----------------|
| R | (E) | O ₁ | X | O ₂ |
| R | (C) | O ₁ | - | O ₂ |

การใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบการทดลอง ดังนี้

| | | |
|----------------|---------|--|
| E | หมายถึง | กลุ่มทดลอง (experimental group) |
| C | หมายถึง | กลุ่มควบคุม (control group) |
| R | หมายถึง | การดำเนินการแบบสุ่ม (randomization) |
| X | หมายถึง | การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น |
| - | หมายถึง | การจัดการเรียนรู้แบบปกติ |
| O ₁ | หมายถึง | การวัดผลก่อนทดลอง (pretest observation) |
| O ₂ | หมายถึง | การทดสอบหลังเรียน (posttest observation) |

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้สูตร (t - test) dependent sample
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร (t - test) dependent sample
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t - test) แบบ independent samples ในรูป difference score
4. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t - test) แบบ independent samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean)

สูตรการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 173)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|----------------------|
| เมื่อ | \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน |
| | $\sum x$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียน |

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตรการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 276)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|-----------------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | X | แทน | ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว |
| | \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง |
| | n | แทน | จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง |

2. สถิติที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร (IOC) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 242) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ |
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2551, หน้า 281) มีสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

| | | | |
|-------|---|-----|--|
| เมื่อ | P | แทน | ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ |
| | R | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด |

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 281) มีสูตรดังนี้

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{P_H - P_L}{N_L}$$

| | | | |
|-------|----------------|-----|-----------------------------|
| เมื่อ | P _H | แทน | จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มสูง |
| | P _L | แทน | จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มต่ำ |
| | N _H | แทน | จำนวนผู้ตอบกลุ่มสูง |
| | N _L | แทน | จำนวนผู้ตอบกลุ่มต่ำ |

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธี KR 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 247) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

| | | | |
|-------|-----------------|-----|---------------------------------------|
| เมื่อ | r _{tt} | แทน | สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ |
| | K | แทน | จำนวนข้อคำถาม |
| | S ² | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ |
| | P | แทน | สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ |
| | Q | แทน | สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ (q = 1 - p) |

2.5 ค่าความเชื่อมั่น ของแบบประเมินเจตคติต่อวิชาเคมี โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2551, หน้า 248)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

| | | | |
|-------|--------------|-----|---------------------------|
| เมื่อ | α | แทน | สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น |
| | K | แทน | จำนวนข้อ |
| | $\sum s_i^2$ | แทน | คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ |
| | s_t^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ |

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นและการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยคำนวณจากสูตร t - test (dependent sample) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2551, หน้า 307)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad d_f = n - 1$$

| | | | |
|-------|------------|-----|---|
| เมื่อ | d_f | แทน | ชั้นแห่งความอิสระ |
| | t | แทน | ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่ |
| | D | แทน | ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ |
| | n | แทน | จำนวนคนทั้งหมด |
| | $\sum D$ | แทน | ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อน-หลังเรียนรายคู่ |
| | $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนกำลังสองของความแตกต่างก่อน - หลังเรียนรายคู่ยกกำลังสอง |

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยคำนวณจาก สูตร t - test (independent sample) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 303)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$d_f = n_1 + n_2 - 2$$

| | | | |
|-------|-------------|-----|-------------------------|
| เมื่อ | d_f | แทน | ชั้นแห่งความอิสระ |
| | t | แทน | ค่าสถิติทดสอบ t |
| | \bar{X}_1 | แทน | คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง |
| | \bar{X}_2 | แทน | คะแนนเฉลี่ยกลุ่มควบคุม |
| | S_1^2 | แทน | ค่าความแปรปรวนของทดลอง |
| | S_2^2 | แทน | ค่าความแปรปรวนของควบคุม |
| | n_1 | แทน | ขนาดกลุ่มทดลอง |
| | n_2 | แทน | ขนาดกลุ่มควบคุม |