

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่องผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ต่อความสามารถในการคิดวิจารณ์และ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ เลือกกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาในการทำวิจัย แบบแผนการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 3 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม. 1/1 จำนวน 41 คน ห้อง ม. 1/2 จำนวน 40 คน และห้อง ม. 1/3 จำนวน 41 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยการจับฉลากห้อง เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์ และ กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สอดแทรกทักษะการคิดวิจารณ์

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตที่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 1-6 ประจำภาคการเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2547

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการทดลองแบบ Nonrandomized Multigroup Posttest - Only Design (ซูศรี วงศ์รัตนข, 2528 : 110) ซึ่งมีรูปแบบดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง Nonrandomized Multigroup Posttest - Only Design

กลุ่ม	สอบก่อน	การจัดการเรียนรู้	สอบหลัง
E ₁	-	X ₁	T ₁
E ₂	-	X ₂	T ₂
E ₃	-	X ₃	T ₃

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E ₁	แทน	กลุ่มทดลองที่ 1
E ₂	แทน	กลุ่มทดลองที่ 2
E ₃	แทน	กลุ่มทดลองที่ 3
X ₁	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้
X ₂	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์ญาณ
X ₃	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้สอดคล้องกับการคิดวิจารณ์ญาณ
T ₁	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 2
T ₃	แทน	การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์คุณภาพ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สอดแทรกทักษะการคิดวิจารณ์คุณภาพ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช
4. แบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์คุณภาพ
5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถี่รอบข้อ และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืชเพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา
 - ขั้นที่ 3 การอธิบายและตั้งข้อสรุป
 - ขั้นที่ 4 การขยายความรู้
 - ขั้นที่ 5 การประเมิน
 - 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา ความสอดคล้องของเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องของ

เนื้อหาเกี่ยวกับกิจกรรมในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับการวัดผลและประเมินผล และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์ตามมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืชเพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้

ขั้นที่ 5 การประเมิน

ขั้นที่ 6 กิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ตาม

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับกิจกรรมในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับการวัดผลและประเมินผล ความเหมาะสมของกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ที่นำมาใช้เสริมในการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการการสืบเสาะหาความรู้สอดคล้องกับทักษะการคิดวิจารณ์ตามมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืชเพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ สอดคล้องด้วยทักษะการระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา สอดคล้องด้วยทักษะการตั้งสมมติฐาน

การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล การจำแนกประเภทของข้อมูล

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป สอดคล้องด้วยทักษะการสรุปแบบนิรนัยและอุปนัย

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้

ขั้นที่ 5 การประเมิน

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องของเนื้อหากับกิจกรรมในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับการวัดผลและประเมินผล ความเหมาะสมในการสอดคล้องกับทักษะการคิดวิจารณ์ตามมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

4. แบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ตาม

แบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ตามประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา ข้อความ ข้อมูลจากสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร บทโฆษณาทางโทรทัศน์ ที่คลุมเครือ แบบวัดเป็นแบบสอนปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก ในแต่ละข้อมีคำตอบถูกต้องห้าคำตอบเดียว การตรวจให้คะแนน

ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณมีเกณฑ์ดังนี้คือ ครอบคลุมในแต่ละข้อให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนของแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณจะคิดจากผลรวมของข้อสอบที่ครอบคลุม โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ สร้างนิยามเชิงปฏิบัติการคิดวิจารณ์ญาณ 7 ด้าน ดังนี้ คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การระบุลักษณะข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ และการประเมินข้อสรุปอ้างอิง

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดจากหนังสือเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

4.3 ศึกษาแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของเพ็ญพิศุทธิ์ เบนทนายักษ์ (2537) และนิพนธ์ วงศ์เกษม (2534) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสถานการณ์ในปัจจุบัน

4.4 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณตามคำนิยาม

4.5 นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ลักษณะการใช้คำถาม คำเลือก และตรวจสอบความถูกต้องของภาษา

4.6 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IC) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .6 ขึ้นไป

4.7 นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาริต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีการศึกษา 2546 จำนวน 78 คนซึ่งผ่านการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช แล้วนำแบบวัดนั้นมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ โดยหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

4.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.87 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13 – 0.59 จำนวน 34 ข้อ

4.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเคหะปึกคนชานุกูล ประจำปีการศึกษา 2546 จำนวน 44 คน ซึ่งผ่านการเรียนเรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช

4.10 นำคะแนนที่ได้หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับโดยการวิเคราะห์ค่าความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ตามแบบของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) ด้วยสูตร KR - 20 แบบวัดที่ได้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .67

5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มีวิธีการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

5.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการวัด โดยกำหนดโครงสร้างขอมติของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี ซึ่งความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จะครอบคลุมถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู ลักษณะกิจกรรมการเรียน บรรยากาศของห้องเรียน สื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้ ประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ การวัดผลและประเมินผล และกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์เฉพาะ

5.3 กำหนดลักษณะของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิคอร์ท (Likert, อ้างถึงในสุวิมล ศิริกานันท์, 2542 : 105) มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ

ถ้าเลือกตอบ พึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

วิธีการแปลผล ใช้เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criteria) กำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ช่วง แต่ละช่วงมีความหมายดังนี้ (คัดแปลงมาจาก ประคอง วรรณสุด, 2535 : 113)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

5.4 กำหนดสิ่งเร้า เนื่องจากความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่อยู่ในจิตใจ ถ้าจะวัดจะต้องใช้สิ่งเร้าเข้าไปกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกออกมาเป็นระดับ ในที่นี้ใช้ข้อความที่เป็นประโยชน์ครบถ้วนสั้น ๆ เข้าใจง่าย เป็นข้อความที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ ลักษณะกิจกรรมการเรียน บรรยากาศของห้องเรียน สื่อและอุปกรณ์ในการเรียน ประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ การวัดผลและประเมินผล และกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์เฉพาะ

5.5 สร้างแบบวัด จัดทำคำชี้แจง ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา

5.6 นำแบบวัดให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง ความครอบคลุม ความเหมาะสม และความถูกต้องของภาษา

- 5.7 นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไปทำการวิเคราะห์หาความตรงตาม
โครงสร้างโดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (IC)
- 5.8 ทดเลือกแบบวัดที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .6 ขึ้นไป
- 5.9 นำแบบวัดไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานีถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขออนุญาตใช้
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทดลอง
2. กำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการจับฉลากห้องเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ
กลุ่มทดลองที่ 3
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยทั้ง 3 กลุ่ม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้กลุ่มละ 6 สัปดาห์ ๗
ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 18 ชั่วโมง
 - กลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหา
ความรู้
 - กลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหา
ความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์เฉพาะ
 - กลุ่มทดลองที่ 3 จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหา
ความรู้สอดแทรกทักษะการคิดวิจารณ์เฉพาะ
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนด ทำการวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์เฉพาะ
ด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์เฉพาะ และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย
แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม
5. ตรวจสอบแบบวัดและนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน
ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีการของซเฟไฟ (Scheffé's Method)
2. ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ยโดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (Walpole, 1976 : 27)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

- 1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตรดังนี้ (Walpole, 1976 : 39)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดครั้งนี้ (Bergman, 1996 : 232)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หากค่าความยากของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ คำนวณจากสูตรดังนี้ (Gronlund and Linn, 1990 : 249)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำถูกในข้อนั้น
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.3 หากค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ คำนวณจากสูตรดังนี้ (Gronlund and Linn, 1990 : 250)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R_U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

2.4 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ตามทั้งฉบับ จำนวน จาก สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ดังนี้ (Mehrens and Lehmann, 1984 : 276)

$$r_e = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	r_e	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
			= $\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ (1- p)
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิจารณ์ของกลุ่มทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 $H_1 : \text{มีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่แตกต่างกัน}$

ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (Sheskin, 2000 : 517)

$$F = \frac{MS_{\text{bg}}}{MS_{\text{wg}}}$$

F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
MS_{bg}	แทน	ค่าแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
MS_{wg}	แทน	ค่าแปรปรวนภายในกลุ่ม

ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีการของเชฟเฟ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (Sheskin, 2000 : 538)

$$CS_S = \sqrt{(k-1)F_{\alpha(df_{BG}, df_{WG})}} \sqrt{MS_{WG} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

เมื่อ	CS_S	แทน	ค่าวิกฤติแบบเชฟเฟ
	$F_{\alpha(df_{BG}, df_{WG})}$	แทน	ค่าจากตารางแจกแจง F ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ α โดยมีค่า $df_{BG} = k - 1$ และ $df_{WG} = N - k$ เมื่อ k แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และ N แทนจำนวนตัวอย่างทั้งหมด
	MS_{WG}	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	n_i	แทน	จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ i
	n_j	แทน	จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ j

จากนั้นคำนวณผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วเปรียบเทียบกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่กับค่า CS_S ที่คำนวณได้ดังนี้

- 1) ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคู่ใดมีค่ามากกว่าค่า CS_S ที่คำนวณได้ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคู่นั้นแตกต่างกัน
- 2) ถ้าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคู่ใดมีค่าน้อยกว่าค่า CS_S ที่คำนวณได้ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคู่นั้นไม่แตกต่างกัน