

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ต่างชนิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรหมศรีพิทยาคม มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งมีลักษณะเป็นการศึกษาเชิงเหตุและผล เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งสามารถดำเนินการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการทดลองดังรายละเอียดที่เสนอตามลำดับ คือ กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน โรงเรียนพรหมศรีพิทยาคม สังกัดกรมสามัญสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษา เขต 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งการจัดห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ทั้ง 4 ห้องเรียนเป็นการจัดห้องเรียนแบบแยกแผนการเรียนโดยแบ่งเป็นแผน การเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ 2 ห้อง แผนการเรียนภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์ 1 ห้อง และแผนการเรียนภาษาอังกฤษ ภาษาไทย - สังคมศึกษา 1 ห้อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่ม ตัวอย่าง 2 ห้องเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเลือก แบบเจาะจง (Purposive sampling)

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Research) แบบทดสอบก่อนและหลัง แบบแผนการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ Nonequivalent Experimental Group Design ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การสอบก่อนที่จะจัด กระทำข้อมูล	การจัดกระทำ	การสอบหลังจากที่ จัดกระทำข้อมูล	ผลต่างระหว่าง กลุ่ม
E ₁	Y ₁	X	Y ₁	Y ₂ - Y ₁
E ₂	Y ₁	X	Y ₂	Y ₂ - Y ₁

เมื่อ	X	แทน	การจัดกระทำ
	E ₁	แทน	กลุ่มทดลองที่ 1 (ห้อง ม.4/1) สอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล
	E ₂	แทน	กลุ่มทดลองที่ 2 (ห้อง ม.4/2) สอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน
	Y ₁	แทน	การสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง
	Y ₂	แทน	การสอบหลังจากที่จะจัดกระทำทดลอง
	Y ₂ - Y ₁	แทน	ผลต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนทางสถิติ โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean) โดยการทดสอบค่าที (t-test)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการสอนแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สารที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

กับกระบวนการดำรงชีวิต บทที่ 2 เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ใช้ทั้งหมด 8 แผนการสอน แผนการสอนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที

1.2 แบบการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน

1.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามโครงสร้างของหลักสูตรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับช่วงชั้นที่ 4

3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบตามจุดประสงค์ของเนื้อหาจำนวน 8 แผนการสอน ที่มีเนื้อหาครอบคลุมเรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตในสาระที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต บทที่ 2 เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ใช้ทั้งหมด 8 แผนการสอน แผนการสอนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

5.1 กำหนดวัตถุประสงค์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยยึดตามสาระและมาตรฐานที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและการดำเนินชีวิต

5.2 ศึกษาเนื้อหา และกำหนดเนื้อหาที่ต้องการสอน ซึ่งสามารถกำหนดเรื่องที่สอน คือ ภูมิคุ้มกันของร่างกาย และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยยึดตามสาระ

และมาตรฐานที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและการดำเนินชีวิต

5.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานให้มีเนื้อหาครอบคลุม เรื่องภูมิคุ้มกันของร่างกาย และ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 8 แผนการสอน คือ

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง โครโมโซม

แผนการสอนที่ 5 เรื่อง สารพันธุกรรม

แผนการสอนที่ 6 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

แผนการสอนที่ 7 เรื่อง ความก้าวหน้าและผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

แผนการสอนที่ 8 เรื่อง ผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพของคนไทยใน การผลิตและการค้า

5.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย และ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบทดสอบวัดเรีนนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภูมิคุ้มกันของร่างกาย และ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขจนได้แผนการจัดการเรียนรู้ และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารเก็บข้อมูลจากโรงเรียน

2. เตรียมการทดลอง ผู้วิจัยเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

2.1 เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้จำนวน 8 แผนการสอนโดยมีการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ 2 ประเภทสำหรับ 2 กลุ่มทดลอง

2.2 เตรียมนักเรียนเป็นตัวอย่างเข้ารับการทดลอง 60 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

2.3 การเตรียมการสอนโดยจัดเตรียมแบบการเขียนบันทึกการเรียนรู้ทั้งสองชนิดให้นักเรียนได้เขียนหลังเรียนจบเนื้อหา

2.4 ชั้นการสอนใช้เวลา 50 นาทีโดยให้มีการทดสอบก่อนเรียนมีการตรวจการเขียนบันทึกการเรียนรู้ทุกครั้งให้นักเรียนเขียน

2.5 หลังการสอนจัดให้มีการทดสอบหลังเรียน

2.6 นำผลที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานไปวิเคราะห์ใช้เวลาดำเนินการสอนทั้งสิ้น 10 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแต่ละแผนการสอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 สารสำคัญ

2.6.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.6.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.6.4 สื่อการเรียนรู้

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม เวลา แล้วนำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ทดลองจริง

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำนวน 8 แผนการสอน มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ

3.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามโครงสร้างของหลักสูตรและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับช่วงชั้นที่ 4

3.3 วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ ให้เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้เนื้อหาในวิชาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

3.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ ตามจุดประสงค์ของเนื้อหา และจุดประสงค์ของหลักการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทินในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำนวน 8 แผนการสอนที่มีเนื้อหาครอบคลุมเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ใช้เวลาดำเนินการสอนทั้งสิ้น 10 คาบ คาบละ 50 นาที โดย

แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 สารสำคัญ

3.4.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.4.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.4.4 สื่อการเรียนรู้

3.4.5 แหล่งการเรียนรู้

3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้สอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา

3.6 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ
ผู้เชี่ยวชาญให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่างเพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม เวลา แล้วนำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ทดลอง
จริง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผล

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลประเมินผล
และผู้มีความรู้ด้านวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบการใช้คำถาม ตัวเลือก
และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำคะแนนของ
ผู้เชี่ยวชาญมาหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และ
พิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จะถือว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

4.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ และนำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้
(Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองมาแล้ว จำนวน
40 คน

4.5 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยให้ 1 คะแนน สำหรับ
ข้อที่ถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ผิด

4.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อคำนวณหาความยากง่าย
และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.60 จำนวน 50 ข้อ โดยมีเนื้อหาและพฤติกรรมที่สามารถได้ครอบคลุม
ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Formula 20) ยอมรับค่าความเชื่อมั่น .80 ขึ้นไป

4.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและหาคุณภาพ ไปใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ โดยทดสอบหลังครั้งเดียว

5. วิธีการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 ขอความร่วมมือจากภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะ

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพรหมคีรีพิทยาคม อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูลและทดลองงานวิจัย

5.2 การเตรียมการทดลอง เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่ง

ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทบันทึกการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำนวน 8 แผนการสอน เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง 60 คน ทำการเลือกห้องเรียน เข้ารับการทดลองโดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม ตามแผนการสอนที่ได้วางไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเขียนบันทึกก่อนๆ ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์

เตรียมสถานที่ โดยการจัดสภาพห้องเรียนและวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม

5.3 การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 ทดสอบก่อนทดลอง โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบก่อนสอน (Pre-test) กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และนำผลที่ได้มาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่าที (t-test) เพื่อดูว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนที่เหมาะสมจะนำมาทำการทดลองหรือไม่

5.3.2 ก่อนการทดลองสอน ผู้วิจัยแนะนำตัวสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน และชี้แจง เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน ให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการสอน

5.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยทุกแผนการสอนใช้เวลาสอนแผนละ 50 นาที

5.4 ชั้นหลังการทดลอง

5.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานไปทดสอบกับนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม

5.4.2 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

5.4.3 หลังจากเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอีกครั้งเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

- 1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.2 การหาค่าระดับความยาก (Level of difficult) ของแบบทดสอบ
- 1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Power of discrimination) ของข้อสอบ
- 1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Reliability 20)

2. สถิติเพื่อการทดสอบสมมติฐาน

- 2.1 การหาค่าเฉลี่ย
- 2.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2.3 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of homogeneity of variance) ของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้วิธีทดสอบค่าเอฟ (F-test)

2.4 การทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 248)

2.5 การทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน (Independent samples) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่เพิ่มขึ้น (Gain score หรือ $Y_2 - Y_1$) เมื่อใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลและประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน โดยใช้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และหลังจากนั้นก็นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ไปทดสอบอีกครั้งหลังเรียนจบ 2 สัปดาห์เพื่อดูความแตกต่างของความคงทนในการเรียนรู้

3. สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการ หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้การทดสอบ และขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

3.1.1.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3.1.1.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3.1.1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3.1.1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3.1.1.5 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตามสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.1.1.6 หาค่าความยาก (Difficulty) หรือค่า P ของข้อสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้สูตร

$$P = \frac{N_U + N_L}{T_U + T_L}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	N_U	แทน	จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	N_L	แทน	จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	T_U	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	T_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

3.1.1.7 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรดังนี้

$$D = P_U - P_L$$

เมื่อ	D	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	P_U	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด
	P_L	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

3.1.1.8 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้สูตร KR - 20 ของ
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 168)

สูตร KR - 20

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

เมื่อ	rtt	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.2.1 คะแนนเฉลี่ย (Arithmetic mean) ใช้สูตร (Ferguson, 1981 :

49)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

3.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

3.2.3 การทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน

(Dependent samples) เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 193)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

3.2.4 การทดสอบที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน (Independent Samples) เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 165)

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

โดยคะแนนที่ใช้เปรียบเทียบเป็นคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ตามตาราง3และ4

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์กลุ่มที่ 1 การสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้แบบส่วนบุคคล

คนที่	คะแนนสอบก่อน	คะแนนสอบหลัง	คะแนนแตกต่าง $D_1 = Y_1 - Y_2$
	Y_1	Y_2	
1	+	+	+
2	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
30			

$$\bar{D}_1 = \frac{\sum d_1}{n}$$

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์กลุ่มที่ 2 การสอนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้แบบการเขียน
บันทึกก่อนทบทวน

คนที่	คะแนนสอบก่อน	คะแนนสอบหลัง	คะแนนแตกต่าง $D_2 = Y_1 - Y_2$
	Y_1	Y_2	
1	+	+	+
2	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
.	+	+	+
30			

$$\bar{D}_2 = \frac{\sum d_2}{n}$$

ดังนั้น ความแตกต่างของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ระหว่างกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ทดสอบด้วย t - test independent

3.2.4.1 ถ้าทดสอบความแปรปรวนแล้ว ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

3.2.4.2 ถ้าทดสอบความแปรปรวนแล้ว ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left\{ \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right\}}{\left[\frac{s_1^2}{n_1} \right]^2 + \left[\frac{s_2^2}{n_2} \right]^2} \quad df = \frac{n_1 - 1}{n_1 - 1} + \frac{n_2 - 1}{n_2 - 1}$$

เมื่อ \bar{D}_1 แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล และประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน

\bar{D}_2 แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล

s_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล และประเภทการเขียนบันทึกอนุทิน

s_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล

n_1 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ได้รับการสอนประเภทการเขียนบันทึกอนุทินและประเภทส่วนบุคคล

n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคล

ในการทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เพื่อเลือกใช้สูตรตามข้อ 3.2 ใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test) มีสูตรดังนี้

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงความถี่ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

s_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่มีค่ามากกว่า

s_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่มีค่าน้อยกว่า

3.2.4.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้อุทิศแก่บุคคล และประเภทการเขียนบันทึกอนุทินหลังเรียน 2 สัปดาห์โดยใช้ค่า (t-test)

ใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 193)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง