

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 25 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ใช้ประชากร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ชนิด

ประกอบด้วย

1. บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 เล่ม
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ประกอบบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดความสามารถในการเรียนบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนจบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ

4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นบทเรียนสำเร็จรูปผู้วิจัยได้ดำเนินการ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตร โรงเรียน ไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เกี่ยวกับธรรมชาติ วิชาวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้หลัก มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดประเมินผลและคำอธิบายรายวิชา

1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เนื้อหาสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา หนังสือแบบเรียนต่าง ๆ และคู่มือการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 กำหนดขอบเขตเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตสัตว์

1.4 สร้างบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 เล่ม ประกอบด้วย

1.4.1 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ จำนวน 1 เล่ม

1.4.2 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์

จำนวน 1 เล่ม

1.4.3 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์ จำนวน 1 เล่ม

1.4.4 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์ จำนวน 1 เล่ม

1.4.5 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ จำนวน 1 เล่ม

1.4.6 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์ จำนวน 1 เล่ม

1.4.7 บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์สัตว์

จำนวน 1 เล่ม

1.5 นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างเสร็จเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้าน โครงสร้างของบทเรียนสำเร็จรูป และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้ว พร้อมกับแบบประเมินบทเรียนสำเร็จรูป ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ในด้าน จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป ด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน โดยประยุกต์ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และตรวจให้คะแนนความคิดเห็น ดังต่อไปนี้

ระดับ 1	คะแนน	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
ระดับ 2	คะแนน	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 3	คะแนน	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 4	คะแนน	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยมาก
ระดับ 5	คะแนน	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยมากที่สุด

ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีดังนี้

1.6.1 อาจารย์โกวิท วัชรินทรางกูร อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ศึกษาศาสตร์ กศ.ม. สาขาวิชาภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้และพัฒนานวัตกรรม

1.6.2 นางรัตนา ศรีบุญวัฒน์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดถนน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด ศึกษาศาสตร์ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.6.3 นางศรีนวล ทวีลาภ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองตะลุงปึก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ศึกษาศาสตร์ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาระดับคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

คะแนน 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
คะแนน 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
คะแนน 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.51 แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูป มีความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

1.8 นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.9 นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลอง (Try Out) หากคุณภาพ โดยทดลองควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการหาคุณภาพดังนี้

1.9.1 ชั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของ บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน บ้านถาวร อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ซึ่งไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้นักเรียน 3 คน ที่มีระดับความรู้และความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ประเภทละ 1 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา แนวการจัดการกิจกรรมความยากง่าย ความเป็นไปได้ของ เวลาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนการทำการกิจกรรมใน บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน พบข้อบกพร่อง คือ ความ ชัดเจน ความถูกต้องของภาษา ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด เนื้อหามากเกินไป จึงได้ปรับปรุงแก้ไข ความชัดเจน ความถูกต้องของภาษา ขั้นตอนการทำการกิจกรรมและเนื้อหาใหม่

1.9.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน สำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (โรงเรียนเดียวกันแบบหนึ่งต่อหนึ่ง) โดยนำบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากนั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน

ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยเป็นนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษาแนวการจัดกิจกรรมความยากง่าย ความเป็นไปได้ของเวลาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์ ผู้เรียน ตลอดจนจดการทำกิจกรรมในบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน พบข้อบกพร่อง คือ ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเล็ก และมีภาพประกอบในบทเรียนน้อย จึงได้ปรับปรุงแก้ไขตัวอักษรในบทเรียนให้มีขนาด 18 point และเพิ่มภาพประกอบในบทเรียน

1.9.3 ชั้นทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านฉางวอ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ซึ่งเป็นนักเรียนทั้งห้อง จำนวน 20 คน เสมือนการใช้ทดลองจริง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยนำบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองกลุ่มเล็กแล้ว โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดสอบภาคสนามนี้มาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.10. นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.11 นำบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ก) ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 25 คน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.49/83.07

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิเคราะห์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ศึกษาค้นคว้า วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา หนังสือแบบเรียนและคู่มือการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมทั้ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้น ดังนี้

2.3.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) โดยครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมออกมา ให้ครูทราบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อจัดลำดับ ความถูกต้อง

2.3.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ครูเป็น คนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ การอภิปรายกลุ่ม หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน

2.3.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) เป็นการกำหนดแนวทางใน การสำรวจตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่ไปได้ ลงมือปฏิบัติเก็บรวบรวมข้อมูล อาจใช้วิธีการ ทดลองกิจกรรมภาคสนาม การสร้างสถานการณ์จำลอง

2.3.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เป็นการนำข้อมูลจากการสำรวจ มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ

2.3.5 ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase / Elaboration Phase) เป็นการนำ ความรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

2.3.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินด้วยกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่ การประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2.3.7 การนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้ เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การตอบคำถาม นำความรู้ที่ได้รับ ไปสร้างความรู้ใหม่

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การจัดกระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้

และการวัดและประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.53 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวิธีการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเกณฑ์การให้คะแนนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการสร้างแบบทดสอบของชวาล แพร์ตกุล (2522 : 1-402) เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบของชวาล แพร์ตกุล (2521 : 52-64) เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 93-94) การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบของภัทรา นิคมานนท์ (2534 : 1-25) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบวิธีการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 7 แผน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวิธีการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542 : 244) ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงในการวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.67 – 1.00 และผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (ภาคผนวก จ)

3.7 นำแบบทดสอบมาดำเนินการคัดเลือกให้เหลือ จำนวน 30 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลาว อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ได้ทดลอง (Try Out) บทเรียนสำเร็จรูป ในชั้นทดลองกลุ่มใหญ่ มาแล้ว

3.9 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนสอบเสร็จแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.10 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าของแบบทดสอบ หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อ ผลปรากฏว่ามีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .45 – .80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .25 - .93 (ภาคผนวก จ)

3.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR – 20) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 192-198) ผลปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8993 (ภาคผนวก จ)

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

4.1 กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา รูปแบบ โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้าน

4.2 นำข้อมูลที่ได้ศึกษา มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบด้านเนื้อหา ความถูกต้อง และความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแบบสอบถามตาม ข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านถาวร อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ผลปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.8981 (ภาคผนวก จ)

4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป ตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปเสนอคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะอีกครั้งหนึ่ง

4.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 26 (บ้านหนองหิน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre – test Post – test Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre – test Post – test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

X หมายถึง การจัดการกระทำ (Treatment)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

2. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียน เกี่ยวกับขั้นตอนการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

2.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป จากบทเรียนสำเร็จรูปเล่มที่ 1 – 7 ทำการสอนเล่มละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากการทดลองเสร็จสิ้นลง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.5 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดวัน เวลา ในการทดลองดังตาราง 2

ตาราง 2 กำหนดการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	เวลา/ชั่วโมง
6 กันยายน 2553	ทดสอบก่อนเรียน	30 นาที
7 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์	2 ชั่วโมง
9 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์	2 ชั่วโมง

ตาราง 2 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	เวลา/ชั่วโมง
14 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์	2 ชั่วโมง
16 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบประสาทของสัตว์	2 ชั่วโมง
21 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของสัตว์	2 ชั่วโมง
23 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์	2 ชั่วโมง
28 กันยายน 2553	บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ ในการขยายพันธุ์สัตว์	2 ชั่วโมง
30 กันยายน 2553	ทดสอบหลังเรียน	30 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัดจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ แบบวัดจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติ Dependent Samples t-test กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ชีวิตสัตว์ โดยใช้แบบวัดจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 74)

คะแนน 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด
คะแนน 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนน 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนน 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 ค่าร้อยละ (Percentage) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากสูตร
(กาญจนา วัฒนา. 2545 : 112)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียน

$$\sum X^2 \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคน} \\ \text{ยกกำลังสองทีละตัว}$$

$$N \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนนักเรียน}$$

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้ (กาญจนา วัฒนา. 2545 : 184)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\sum R \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

2.2 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยคัดเลือกที่มีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้ วิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 50 % (กาญจนา วัฒนา. 2545 : 195) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปได้ จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

การหาค่าความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N} = \frac{Ru + RI}{2f} = \frac{PU + PL}{2}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกต้องทั้งหมด (ซึ่งเท่ากับ $Ru + RI$)

N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากับ $2f$)
f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน
Ru	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
Rl	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
PU	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มสูง (ซึ่งเท่ากับ Ru/f)
PL	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากับ Rl/f)

การหาค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{Ru - Rl}{f} \quad \text{หรือ} \quad r = PU - PL$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก

2.3 หาค่าความแปรปรวน (Variance) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 108)

$$\text{สูตร} \quad S^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ คำนวณจากสูตร KR - 20 ของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 192-198)

$$\text{สูตร} \quad r_n = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
-------	-----	-----	--------------------------

p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
		$= \frac{R}{N}$ เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น
		และ N แทนจำนวนผู้สอบ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณจากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-101)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.6 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้แบบวิธีการ
การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80
การคำนวณหาประสิทธิภาพใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2541 : 495)

2.6.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมทุกเรื่องในเอกสารประกอบ

		การสอนที่นักเรียนทำได้
A	แทน	คะแนนเต็มของคะแนนทุกเรื่องรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.6.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยใช้สูตร Dependent Samples t – test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน