

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สาระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ
4. การหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมนักเรียน 319 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ห้อง 6/3 จำนวน 41 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย เพราะจัดห้องเรียนแบบความสามารถ คละเพศ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ทั้งหมด

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 6 ชนิด ประกอบด้วย

1. ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุด ดังตาราง 4

ตาราง 4 ชุดการเรียนการสอน

หน่วยการเรียนรู้	ชุดการเรียนการสอน
ยีนและโครโมโซม	ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่องการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม
	ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่องการค้นพบสารพันธุกรรม
	ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่องโครโมโซม
	ชุดการเรียนการสอนที่ 4 เรื่ององค์ประกอบทางเคมีของ DNA
	ชุดการเรียนการสอนที่ 5 เรื่องโครงสร้างของ DNA
	ชุดการเรียนการสอนที่ 6 เรื่องสมบัติของสารพันธุกรรม
	ชุดการเรียนการสอนที่ 7 เรื่องมิวเทชัน

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 เล่ม ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 เรื่องการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม

เล่มที่ 2 เรื่องการค้นพบสารพันธุกรรม

เล่มที่ 3 เรื่องโครโมโซม

เล่มที่ 4 เรื่ององค์ประกอบทางเคมีของ DNA

เล่มที่ 5 เรื่องโครงสร้างของ DNA

เล่มที่ 6 เรื่องสมบัติของสารพันธุกรรม

เล่มที่ 7 เรื่องมิวเทชัน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา  
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ

4. แบบวัดพฤติกรรมการร่วมมือที่มีต่อการทำงานกลุ่มจากการจัดการ  
เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ  
(Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book)  
สารระเพิ่มเติมวิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ประกอบด้วย ด้านต่างๆ ดังนี้ บทบาทการเป็นผู้นำกลุ่ม การทำงานอย่างมีขั้นตอน  
ความร่วมมือกันทำงาน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของกลุ่ม จำนวน 20 ข้อ

5. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอน  
ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–  
Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book)  
สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

### **ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ**

ในการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
ดังนี้

1. การสร้างและการพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้  
แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division)  
ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา  
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษา วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะ  
ที่พึงประสงค์ ความสัมพันธ์ของการพัฒนาผู้เรียน จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษา สารระ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดและสาระ  
การเรียนรู้ จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551

1.3 กำหนดรูปแบบชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1.3.1 ชื่อชุดการเรียนรู้การสอน

1.3.2 คำชี้แจงสำหรับครู

1.3.3 มาตรฐานการเรียนรู้

1.3.4 ผลการเรียนรู้

1.3.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.6 สารระสำคัญ

1.3.7 แผนจัดการเรียนรู้

1.3.7.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.3.7.2 ผลการเรียนรู้

1.3.7.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.7.4 สารระสำคัญ

1.3.7.5 สารการเรียนรู้

1.3.7.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.3.7.7 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3.7.8 สื่อและแหล่งเรียนรู้

1.3.7.9 การวัดและประเมินผล

1.3.8 ภาคผนวกของชุดการเรียนรู้การสอน

1.3.8.1 แบบทดสอบย่อย ชุดๆ ละ 10 ข้อ

1.3.8.2 ใบความรู้

1.3.8.3 ใบกิจกรรม

1.3.8.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.3.8.5 แบบประเมินพฤติกรรมการร่วมมือ

1.3.8.6 แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

1.4 ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุดการเรียนรู้การสอน ดังนี้

- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 1 เรื่องการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 2 เรื่องการค้นพบสารพันธุกรรม
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 3 เรื่องโครโมโซม
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 4 เรื่ององค์ประกอบทางเคมีของ DNA
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 5 เรื่องโครงสร้างของ DNA
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 6 เรื่องสมบัติของสารพันธุกรรม
- ชุดการเรียนรู้การสอนที่ 7 เรื่องมิวเทชัน

1.5 นำชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย

1.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ ยี่มิน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.6.3 ดร.สมพร หลิมเจริญ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

#### 1.6.4 ดร.ศรัณยา แสนบุญศิริ ครูชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

#### 1.6.5 ดร.วชิราวุธ ปานพรม ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติฯ สกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษา เขต 23

ได้ค่าความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.66$ , S.D. = 0.11)

1.7 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนการสอน ตามคำแนะนำ  
ของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปหาประสิทธิภาพ

2. การสร้างและการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สาระเพิ่มเติม  
วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้  
ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษา วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะ  
ที่พึงประสงค์ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้  
สาระวิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษา เอกสาร ตำรา วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สาระเพิ่มเติม  
วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.3 วิเคราะห์ หน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เวลา คະแนน  
เพื่อกำหนดแบ่งจำนวนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถแบ่งได้ 7 เล่ม ดังตาราง 5

ตาราง 5 หน่วยการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ เวลา คะแนน

หน่วยการเรียนรู้	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์/สารการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ยีนและโครโมโซม	เล่มที่ 1 เรื่องการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม	2
	เล่มที่ 2 เรื่องการค้นพบสารพันธุกรรม	3
	เล่มที่ 3 เรื่องโครโมโซม	2
	เล่มที่ 4 เรื่ององค์ประกอบทางเคมีของ DNA	2
	เล่มที่ 5 เรื่องโครงสร้างของ DNA	2
	เล่มที่ 6 เรื่องสมบัติของสารพันธุกรรม	6
	เล่มที่ 7 เรื่องมิวเทชัน	3

2.4 กำหนดรูปแบบและสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สารเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยโปรแกรม Desktop Author 6.5.1 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบ ดังนี้

2.4.1 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.4.2 คำแนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.4.3 คำนำ

2.4.4 สารบัญ

2.4.5 เนื้อหาการเรียนรู้

2.4.7 เอกสารอ้างอิง

2.5 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สารเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นทั้ง 7 เล่ม เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ชูติเตม การประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) เป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน	เหมาะสมมากที่สุด
4 คะแนน	เหมาะสมมาก
3 คะแนน	เหมาะสมปานกลาง
2 คะแนน	เหมาะสมน้อย
1 คะแนน	เหมาะสมน้อยที่สุด

2.6 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลผล เพื่อเป็นแนวทางในการแปล ความหมายของผล การประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา ว 30244 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 65)

4.51–5.00 หมายถึง ผลการประเมิน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.51–4 .50 หมายถึง ผลการประเมิน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

2.51–3.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง

1.51–2 .50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมน้อย

1.00–1.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยได้ค่าความเหมาะสมระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.64$ , S.D.= 0.12)

3. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษา สารระ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน สมรรถนะ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้เรียนวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551

3.2 ศึกษา การวัดและประเมินผล จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 ศึกษา เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล และสาระการเรียนรู้ สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.4 ศึกษาวิธีเขียนแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จากเอกสารต่างๆ กำหนดรูปแบบข้อคำถาม โดยใช้แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.5 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 ข้อ

3.6 นำเสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างต่อผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำมาหาค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบ แต่ละข้อกับตัวชี้วัด ตามเกณฑ์ดังนี้



ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น  
วัดตรงกับตัวชี้วัดที่ระบุไว้จริง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น  
วัดตรงกับตัวชี้วัดที่ระบุไว้

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น  
วัดไม่ตรงกับตัวชี้วัดที่ระบุไว้

3.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับตัวชี้วัด  
มาวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence)  
แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 มาจัดพิมพ์  
เป็นแบบทดสอบ คัดเลือกไว้ 40 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

3.8 นำแบบทดสอบไปทดสอบ (Try out) กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอากาศอำนวยเคยเรียนสาระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วย  
การเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม จำนวน 120 คน นำกระดาษที่ได้มาตรวจให้คะแนน ตอบ  
ถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน หลังการตรวจกระดาษคำตอบและรวบรวมคะแนน  
นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

3.8.1 วิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p) โดยใช้เทคนิค 27% สูงต่ำ  
ของจุดเตฟาน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84) ได้ค่า p อยู่ในช่วง 0.38 ถึง 0.79

3.8.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% สูงต่ำ  
ของจุดเตฟาน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด,  
2545, หน้า 84) ได้ค่า r อยู่ในช่วง -0.20 ถึง 0.74

3.8.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
โดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่น = 0.79

3.9 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00  
ค่าระดับความยาก (p) ระหว่าง 0.25-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.74  
และค่าความเชื่อมั่น 0.79 จำนวน 40 ข้อ ได้ผลดังนี้ ข้อ 1 4 5 7 8 10 12 13 15 17 18 21  
22 24 25 27 28 29 30 31 32 34 36 37 39 40 42 44 47 48 50 54 56 58 59 61 64  
65 67 68

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ในการศึกษาทดลอง  
กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การสร้างและพัฒนาแบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือ ซึ่งมีวิธีสร้าง  
ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือ  
และกำหนดรูปแบบของแบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือที่มีต่อการทำงานกลุ่ม

4.2 วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการประเมินพฤติกรรมความร่วมมือ  
ในกิจกรรมการเรียนการสอนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยกำหนดโครงสร้างพฤติกรรม  
และจำนวนข้อคำถาม แต่ละพฤติกรรมในด้าน ดังนี้

4.2.1 ด้านบทบาทการเป็นผู้นำกลุ่ม

4.2.2 การทำงานอย่างมีขั้นตอน

4.2.3 ความร่วมมือกันทำงาน

4.2.4 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของกลุ่ม

4.3 นำโครงสร้างแบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือที่สร้างขึ้นเสนอให้  
ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดิม การประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินพฤติกรรม  
ความร่วมมือ ได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1

4.4 ปรับปรุงข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยความเที่ยงตรงไม่ถึง 3.51 หรือตัดทิ้ง  
และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือตามคำแนะนำ  
ของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. การสร้างแบบวัดเจตคติ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ในการวัด  
เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
แบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ (E–Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้  
เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติและกำหนดรูปแบบ  
ของแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิด  
การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement  
Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E–Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม  
วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5.2 วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการวัดเจตคติ เพื่อให้บุคคลแสดงพฤติกรรมด้านความรู้สึกต่อสิ่งเรานั้น โดยกำหนดโครงสร้างเนื้อหาและจำนวนข้อคำถาม แต่ละเนื้อหารวบรวมข้อคิดเห็นในด้านต่างๆ

5.3 นำโครงสร้างเนื้อหาแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญในชุดเดิม ตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อความถาม ได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1

5.4 จัดทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดความคิดเห็นไว้ 2 ด้าน คือ ข้อความด้านบวกและข้อความด้านลบ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	ข้อความด้านบวก	ข้อความด้านลบ
มากที่สุด	5 คะแนน	1 คะแนน
มาก	4 คะแนน	2 คะแนน
ปานกลาง	3 คะแนน	3 คะแนน
น้อย	2 คะแนน	4 คะแนน
น้อยที่สุด	1 คะแนน	5 คะแนน

5.5 เกณฑ์การแปลผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแปลความหมายของผลจากการตอบแบบวัดเจตคติ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102–103)

4.51–5.00 หมายความว่า มีเจตคติ อยู่ในระดับมากที่สุด

3.51–4.50 หมายความว่า มีเจตคติอยู่ในระดับมาก

2.51–3.50 หมายความว่า มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

1.51–2.50 หมายความว่า มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย

1.00–1.50 หมายความว่า มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

## การหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเครื่องในการวิจัย ประกอบด้วย แผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) ทั้ง 7 เล่ม ไปทดลองใช้ (Try out) หาข้อบกพร่องและประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One by One) โดยแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) ทั้ง 7 เล่ม ไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน สรุปได้ดังนี้ ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 64/61 มีภาพประกอบน้อย ขนาดตัวอักษรเล็ก สีของตัวอักษรไม่ชัดเจน กิจกรรมมาก ในการทดลองครั้งนี้ ได้ปรับปรุงรูปแบบของชุดการเรียนการสอน สี ขนาดตัวอักษร

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group) โดยนำแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) ทั้ง 7 เล่ม กับนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน คือ กลุ่มเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และกลุ่มอ่อน 3 คน รวมจำนวน 9 คน สรุปได้ดังนี้ ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 72/70 ในการทดลองครั้งนี้ ได้ปรับปรุงสาระการเรียนรู้ให้กระชับ ลดกิจกรรม และแบบทดสอบ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams–Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 เล่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมิน พฤติกรรมความร่วมมือที่มีต่อการทำงานกลุ่ม แบบวัดเจตคติ และแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้สอน สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้ แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุด
  - 2.1 ครูศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมเอกสาร สื่อต่างๆ ให้พร้อมใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2 ครูชี้แจง อธิบายวิธีการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
  - 2.3 นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.4 นักเรียนศึกษาเรียนรู้จากชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้ แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด และหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) ทั้ง 7 เล่ม

2.5 ทดสอบประเมินผลหลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้

2.6 นักเรียนประเมินเพื่อนในกลุ่มโดยใช้ แบบประเมินพฤติกรรมความร่วมมือที่มีต่อการทำงานกลุ่ม หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนจัดการเรียนรู้

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 ชุด ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ

4. นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการพัฒนาชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้  $E_1/E_2$  และค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ t-test (Dependent Samples) และค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. วิเคราะห์พฤติกรรมความร่วมมือที่มีต่อการทำงานกลุ่มจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. วิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, หน้า 122-126)

1.1 ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ  $P$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่ม

## 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D. แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทนค่า คะแนนแต่ละคน

N แทนค่า จำนวนคนในกลุ่ม

$\sum$  แทนค่า ผลรวม

2. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, หน้า 130-131)

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC

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

เมื่อ IOC แทนค่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างค่าถามกับผลการเรียนรู้

ที่คาดหวัง

$\sum R$  แทนค่า ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทนค่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p)

$$p = \frac{R}{N} \quad \text{หรือ} \quad p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ p แทนค่า ระดับความยากง่าย

R แทนค่า จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทนค่า จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

f แทนค่า จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

$R_u$  แทนค่า จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$R_l$  แทนค่า จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก



## 2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r)

$$r = P_u - P_l \text{ หรือ } r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ r แทนค่า อำนาจในการจำแนก

$P_u$  แทนค่า จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$P_l$  แทนค่า จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$R_u$  แทนค่า สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง (ซึ่งเท่ากับ  $R_u/f$ )

$R_l$  แทนค่า สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากับ  $R_l/f$ )

f แทนค่า จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ ซึ่งมีค่าเท่ากัน

2.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งหมด โดยใช้สูตร KR<sub>20</sub>

ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

$$r_n(KR_{20}) = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ  $r_n$  แทนค่า ความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งหมด

k แทนค่า จำนวนข้อสอบ

p แทนค่า สัดส่วนผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ

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

เมื่อ R แทนค่า จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

N แทนค่า จำนวนผู้สอบ

q แทนค่า สัดส่วนผู้ที่ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ (ซึ่งเท่ากับ  $1-p$ )

$S^2$  แทนค่า ความแปรปรวนข้อคะแนน

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2538, หน้า 130)

3.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

(E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>)

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E<sub>1</sub> แทนค่า ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งปันความสำเร็จ (STAD: Student Teams Achievement Division) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book: Electronic Book) สารระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง จำนวนร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำใบงานแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบท้ายแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน

$\sum X$  แทนค่า คะแนนรวมจากการทำใบงาน แบบฝึกหัดแบบทดสอบท้ายแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน

A แทนค่า คะแนนเต็มของจากการทำใบงาน แบบฝึกหัดแบบทดสอบท้ายแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน

N แทนค่า จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E<sub>2</sub> แทนค่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสิ้นสุดลง

$\sum F$  แทนค่า คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง

B แทนค่า คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง

N แทนค่า จำนวนนักเรียนทั้งหมด

E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> แทนค่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ t-test (Dependent Samples)

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

เมื่อ t แทนค่า สถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ  
จากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทนค่า ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทนค่า จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่คะแนน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์