

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัย กำหนดวิธีดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 โรงเรียน จำนวน 491 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 7 อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มกลุ่ม (group random sampling) โดยสุ่มโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช จาก 4 โรงเรียน ด้วยวิธีการจับสลาก ได้ โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 7 ซึ่งมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 43 คน จึงเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนรู้

การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง พัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้มากำหนดหมวดหมู่เนื้อหา

1.2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรม โดยกำหนด เป็น 4 ชุดการเรียนรู้ แต่ละชุดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.2.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียน ได้ศึกษาก่อนที่จะนำชุดการเรียนรู้ไปใช้และปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน การจัดชั้นเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.2 บัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

1.2.3 บัตรเนื้อหาหรือสื่อ เป็นบัตรที่บรรจุเนื้อหาสาระหรือสื่อต่างๆ (แผนภาพ มัลติมีเดีย และใบความรู้) ที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ตามเรื่อง ที่กำหนดในกิจกรรมนั้น

1.2.4 บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่จะบอกให้ผู้เรียนทราบว่า มีกิจกรรมและปฏิบัติ กิจกรรมอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามขั้นตอนของการเรียน อาจจะมีแบบฝึกหัด มีการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และบางครั้งจะมีรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ประกอบด้วย

1.2.5 บัตรเฉลยกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกแนวการตอบของการทำกิจกรรม จากบัตรกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม

1.2.6 บัตรคำถาม เป็นบัตรที่ใช้ทดสอบผู้เรียนว่าจะเข้าใจเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ จากบัตรเนื้อหาหรือสื่อ และทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมนั้นครบถ้วนแล้ว

1.2.7 บัตรเฉลยคำถาม เป็นบัตรที่เฉลยคำตอบจากบัตรคำถามในแต่ละ กิจกรรม

1.3 กำหนดหัวเรื่อง ในการเรียนแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแสดงชุดการเรียนรู้และกิจกรรมย่อย ของแต่ละชุดการเรียนรู้ ตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 เนื้อหาชุดการเรียนรู้และกิจกรรมย่อยของแต่ละชุดการเรียนรู้

ชุด การเรียนรู้ที่	ชื่อเรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	พันธกรรม 1. ความหมายของพันธกรรม 2. โครโมโซมและยีน	4
2	การค้นพบของเมนเดล	3
3	การถ่ายทอดทางพันธุกรรม 1. กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม 2. วิธีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม	4
4	ความผิดปกติของโครโมโซมและยีน 1. การกลาย 2. ความผิดปกติของโครโมโซม 3. ความผิดปกติของยีน	4
รวม		15

- 1.4 กำหนดหลักการโดยสรุปแนวคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ
- 1.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.6 กำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ถึง ชุดการเรียนรู้ที่ 4 ให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.7 กำหนดสื่อการเรียนรู้สำหรับชุดการเรียนรู้
- 1.8 ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ดำการดังนี้
 - 1.8.1 นำชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณา ขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8.2 นำชุดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.8.3 เสนอชุดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหา ความสอดคล้อง และการใช้ภาษาตามความเหมาะสมของกิจกรรม พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้คำดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.80 – 1.00

1.8.4 ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8.5 นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลองของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

1.8.5.1 ทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ชุด ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทุ่งคลีโคกช้างวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 3 คน ที่เรียนอ่อน 1 คน ปานกลาง 1 คน และ เก่ง 1 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ และปัญหาที่เกิดขึ้น จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า คำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมใช้ภาษาคลุมเครือ ข้อคำถามไม่ชัดเจน เวลาที่ใช้ไม่เหมาะสม จึงได้ปรับปรุงคำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม ข้อคำถาม และเวลา ได้ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 65.64/63.33

1.8.5.2 ทดลองกลุ่มเล็ก นำชุดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ชุด ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข แล้วมาทดลองใช้แบบกลุ่มเล็กกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทุ่งคลีโคกช้างวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนอ่อน 3 คน ปานกลาง 3 คน และเก่ง 3 คน จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมไม่ชัดเจน เวลาที่ใช้ไม่เหมาะสม จึงได้ปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม และเวลาให้เหมาะสม ได้ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 74.53/71.39

1.8.5.3 หาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม นำชุดการเรียนรู้ ทั้งหมด 4 ชุด ที่ผ่านการปรับปรุงตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก แล้วนำไปทดลองภาคสนาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทุ่งคลีโคกช้างวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของชุดการเรียนรู้ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การปฏิบัติกิจกรรมข้อคำถามไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุงข้อคำถาม ได้ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.87/81.06

1.9 นำชุดการเรียนรู้ ที่ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 7 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 43 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล เทคนิคและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้จากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม เพื่อที่จะใช้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อคำถามและภาษาที่ใช้ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.80 – 1.00

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโรงเรียนทุ่งคลี โคกช้างวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ผ่านการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 40 คน

2.7 ทำการตรวจและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 249-250) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.45 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.25 – 0.55 ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

2.8 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247) ได้ค่าความเชื่อมั่น (reliability) เท่ากับ 0.798

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารการวัดผลและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

3.2 ศึกษาวิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย การสร้างแบบสอบถามและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูล

3.3 สร้างแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบและลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล และประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ ลักษณะของแบบสอบถามมีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

คะแนนระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนน แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่ยังบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของแบบสอบถาม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 – 1.00

3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทุ่งคลีโคกช้างวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ครบทั้ง 4 ชุด เสร็จสิ้นลง จำนวน 40 คน

3.7 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 248) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.817

3.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง พันธุกรรม ที่สร้างขึ้นจัดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม ที่มีเนื้อหาเหมือนกัน ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองโดยแบ่งออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมเหมือนกัน โดยใช้รูปแบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (one - group pretest - posttest design) (ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง แบบ one - group pretest – posttest design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ทดลอง	T1	X	T2

ความหมายแทนสัญลักษณ์

- T1 แทน การสอบก่อนที่ทำการทดลอง (pretest)
- T2 แทน การสอบหลังการทดลอง (posttest)
- X แทน การทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ได้โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 7 จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 1 ห้องเรียน แล้วคัดเลือกนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 43 คน
2. ชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม เพื่อที่จะให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนถูกต้อง
3. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

4. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง จำนวน 4 ชุด ใช้เวลา 15 ชั่วโมง
5. เมื่อสิ้นสุดการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม และทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
6. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
7. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และแบบสอบถามความพึงพอใจมาสรุปผลแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าร้อยละ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test Dependent
3. วัดความความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถาม ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 267)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละข้อยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ความแปรปรวน (variance) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละข้อยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539, หน้า 494-495)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80

2.2 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ คำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 242)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ระดับความสอดคล้อง

+1	แทน	ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
0	แทน	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
-1	แทน	แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

2.3 ค่าความยาก (difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 129)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.4 ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130)

$$r = \frac{R_u - R_e}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	R_u	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_e	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย โดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 247)

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

เมื่อ	rtt	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ หาได้จากสูตร

$$S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

ซึ่งแบบทดสอบที่ดีควรมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีการของครอนบาค โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 248)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คำนวณหาจาก สูตร t-test Dependent (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 307)

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

เมื่อ	t	แทนค่า	t - test
	n	แทนค่า	จำนวนนักเรียน
	D	แทนค่า	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทนค่า	ผลรวมของคะแนนความแตกต่างการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทนค่า	ผลรวมของคะแนนความแตกต่างยกกำลังสอง ของทุกคน