

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพานพิทยาคม จังหวัด เชียงราย 6 ห้องเรียน จำนวน 302 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนพานพิทยาคม จังหวัดเชียงราย 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่นักเรียนมีความสามารถในการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธุกรรม และแบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม

2.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม มีขั้นตอนในการ สร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงาน การวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎี หลักการสร้างชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ และการสร้าง โปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บเพจ

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ศึกษาหลักสูตร และเนื้อหาเรื่อง พันธุกรรมในรายวิชาชีววิทยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาแล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยดังนี้
หน่วยที่ 1 ยีน และ โครโมโซม

- ยีนคืออะไร และยีนอยู่ที่ไหน
- รูปร่าง และลักษณะของโครโมโซม
- โครโมโซมของคน
- ความผิดปกติของมนุษย์ที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม

หน่วยที่ 2 ลักษณะทางพันธุกรรม

- ลักษณะทางพันธุกรรมคืออะไร
- ความแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรม
- ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

- การศึกษาพันธุกรรมของเมนเดล
- กฎแห่งการแยกตัว
- กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ
- รูปแบบการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 4 สารพันธุกรรม

- การค้นพบสารพันธุกรรม
- DNA
- สมบัติของสารพันธุกรรม
- RNA
- รหัสพันธุกรรมคืออะไร
- การสังเคราะห์โปรตีน

2.1.4 กำหนดขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 84-85)

1) กำหนดวัตถุประสงค์ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) ให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้

2) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

- 3) กำหนดแบบประเมินผล โดยออกแบบประเมินให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)
- 4) เขียนแผนจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)
- 5) เลือกโปรแกรม ออกแบบและทำการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

2.1.5 ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่อง ออกแบบหน้าจอหลักและเขียนบทดำเนินเรื่องตามเนื้อหา เรื่อง พันธุกรรม ด้วยเว็บเพจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรม Namo WebEditor, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, Swish, Adobe Photoshop, ACDSSee, Hot Potatoes และ Microsoft FrontPage

2.1.6 อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบร่างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.7 ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.8 ทดสอบหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองกับนักเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพดังนี้

1) การทดลองแบบเดี่ยว โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ระดับละ 1 คน หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ซึ่งได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.83/81.66 (ภาคผนวก ก) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์นักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุงต่อไป

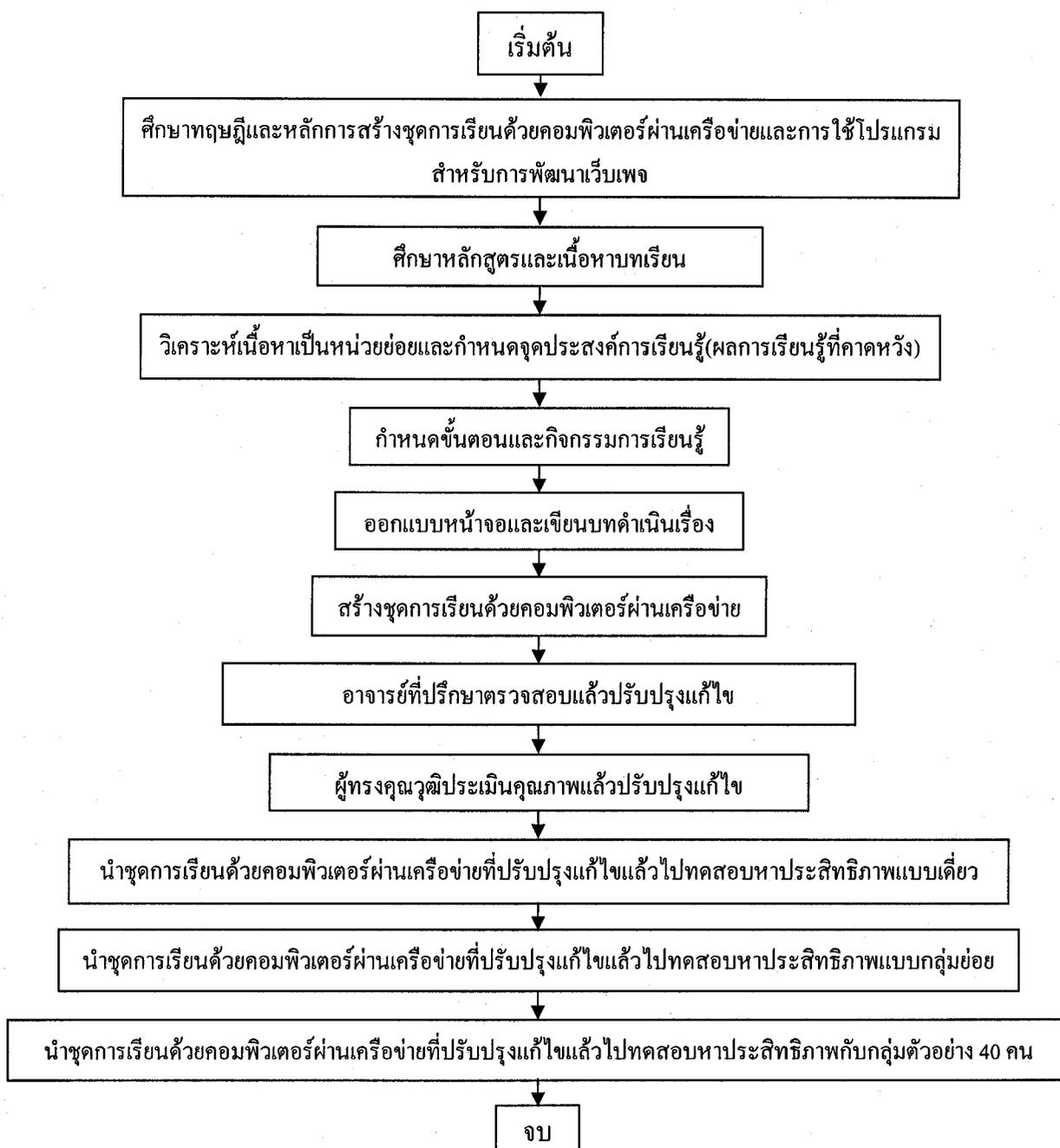
2) การทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ที่ผ่านการแก้ไขแล้วจากการทดลองแบบเดี่ยวไปทดลองกับนักเรียน 9 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีระดับผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง กลุ่มละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียน ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.00/82.22 (ภาคผนวก ค) บันทึกข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง นำผลที่ได้แก้ไขปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง

3) การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ผ่านเครือข่าย เรื่องพันธกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจาก การทดลองแบบกลุ่มย่อย ไปทดลองกับ
กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียน

พานพิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 40 คน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
ผ่านเครือข่ายได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)

เรื่อง พันธุกรรม (หน่วยที่ 1 ยีนและโครโมโซม หน่วยที่ 2 ลักษณะทางพันธุกรรม หน่วยที่ 3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม หน่วยที่ 4 สารพันธุกรรม)

2.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยยึดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom)

2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม จำนวน 80 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน โดยคำถามในแบบทดสอบได้สร้างให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)

2.2.5 หาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน 3 ชุด คือ แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผล (ภาคผนวก จ) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 มีความเห็นว่ ข้อสอบนั้นข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 มีความเห็นว่ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 มีความเห็นว่ ข้อสอบนั้นข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

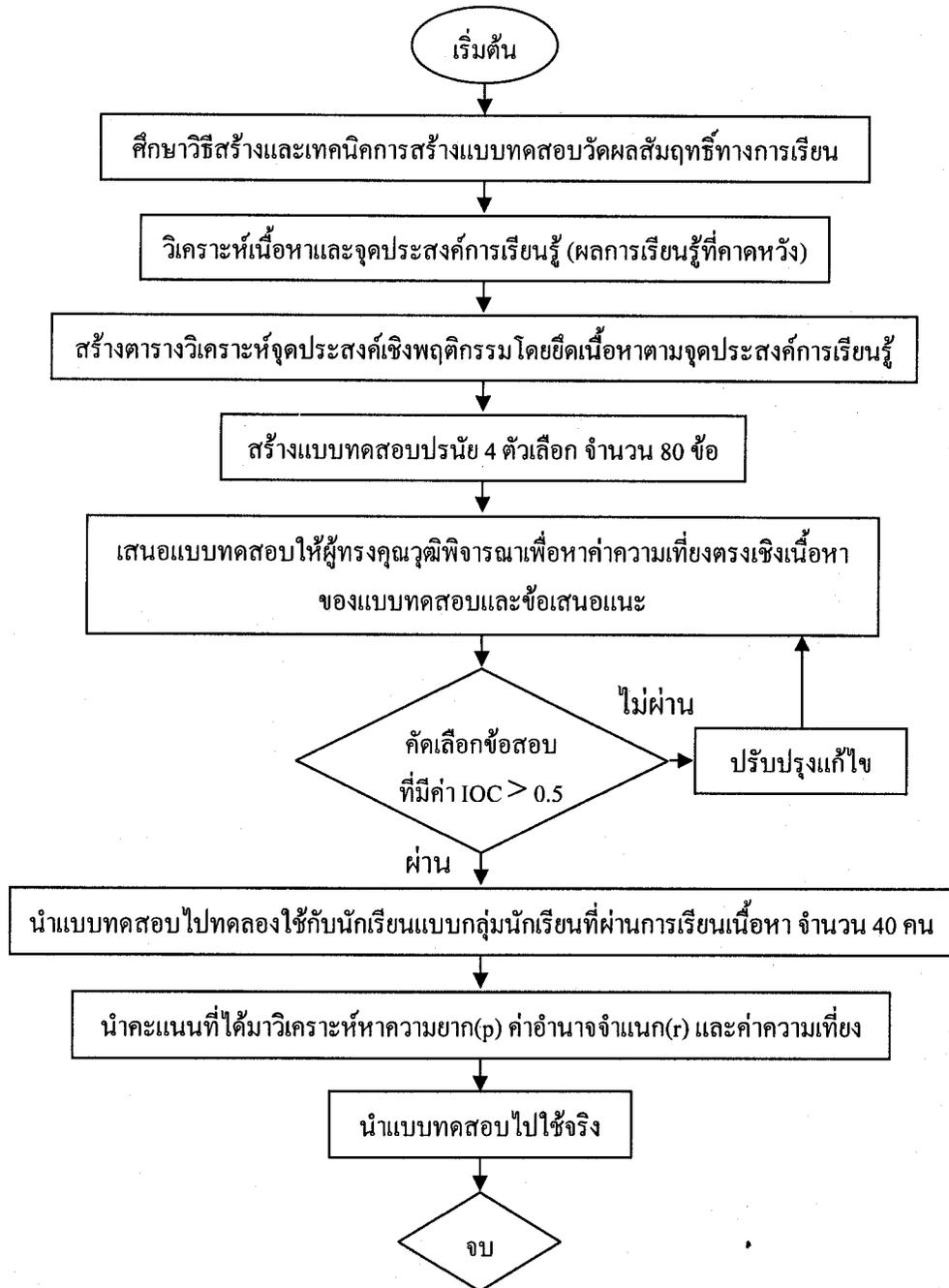
2.2.6 คัดเลือกข้อสอบ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแบบทดสอบในบางข้อตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะ

2.2.7 นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่อง พันธุกรรมมาแล้ว จำนวน 40 คน

2.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง

2.2.9 จัดทำแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบทั้งฉบับที่เลือกได้นั้นมี ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.73 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.88 ข้อใดที่แตกต่างจากเกณฑ์นำมาปรับปรุงคำถามและตัวเลือกใหม่ใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย จำนวน 40 ข้อ โดยนำไปประกอบไว้ในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ดัดแปลงมาจาก รุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ (2546: 84)

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม (ภาคผนวก ฉ) มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบสอบถาม การกำหนดหัวข้อและสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยใช้แบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับในการให้คะแนน

ความหมายระดับความคิดเห็น

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

- คะแนนเฉลี่ย 3.50-5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.49 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.3.2 นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและทำการแก้ไขปรับปรุง

2.3.3 นำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน

2.3.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.2 แนะนำขั้นตอนการเรียน และให้นักเรียนทำการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่เว็บไซต์ www.bioarunya.th.gs

3.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.4 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ใช้การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้ค่า E_1/E_2 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของการทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองาน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติหรืองานรวมกัน
 N = จำนวนผู้เรียน

และ

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

4.2 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

4.2.1 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการวัดผลและประเมินผลนำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พร้อมพรรณ อุคมสิน 2538: 116)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4.2.2 หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบระบบวิเคราะห์คำตอบแบบปรนัย (Multiple Choices Test Analysis) กรณีใช้สูตร (ประคอง กรรณสูต 2538:32)

การหาค่าความยาก

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

เมื่อ P = ระดับความยาก
 R = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
 N = จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

การหาค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{P_H - P_L}{N_L}$$

เมื่อ	r	= ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	P_H	= จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	= จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	= จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	= จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

การหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 199)

$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	= ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	K	= จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	= สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	= สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)
	S_r^2	= คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้ ค่าที และตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สูตร t-test (dependent sample) (ล้วน สายยศ 2540: 304)

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

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n = จำนวนคู่

4.4 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรม ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ 2540: 269)

การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 n = จำนวนคะแนนหรือจำนวนตัวอย่าง

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ

2540: 273)

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

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x = แทนคะแนนดิบ
n = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง