

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชาชีววิทยา เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแผนวิทย์-คณิต โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวชิรวิทย์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 7 ห้องเรียน จัดห้องเรียนแบบลดความสามารถของผู้เรียนทั้ง 7 ห้องเรียน จำนวน 347 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวชิรวิทย์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับสลากเพื่อเลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้อง จากทั้งหมด จำนวน 7 ห้อง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 38 ข้อ

4. แบบประเมินความพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 27 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง คัดรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. บทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

##### 1.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาชีววิทยา กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย และทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาด

1.4 ขั้นทดลองบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

กลุ่มละ 1 คน ตามแบบบันทึกผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5) ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีของตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้รับคำตอบว่า น่าสนใจและไม่เคยเห็นมาก่อน บทเรียนเรียนง่ายเข้าใจดี มีภาพที่เหมาะสม แต่มีบางจุดที่ได้ทำการปรับปรุง ได้แก่ สีพื้นหลังเข้ม ทำให้มองเห็นตัวอักษรไม่ชัด และมีเนื้อหาที่พิมพ์ผิดบางจุด เสียงไม่ตรงกับเนื้อหาบางตอน ซึ่งได้ปรับปรุงและแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 47 คน ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และจับเวลาในการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มทดลอง จากการทดลองใช้พบว่า มีจุดบกพร่องที่ได้ดำเนินการแก้ไขบทเรียน ดังนี้

- 1) ปรับตัวอักษรในบางหน้าให้เหมาะสม
- 2) ปรับตัวตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
- 3) คู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายยังไม่ละเอียด

1.5 ชั้นประเมิน ผู้วิจัยนำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพบทเรียน ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ศษ.ค. หลักสูตรและการสอน ภาควิชา  
หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ ทองคอนเปรี๊ญ วท.ม. ชีววิทยา  
รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ประจำคณะ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และได้ปรับปรุงแก้ไขตาม  
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.5.1 ปรับแก้ไขตัวอักษรในคู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

1.5.2 ปรับแก้ไขคำถูกผิดในบทเรียนบนเครือข่าย

1.5.3 ปรับแก้ไขการแสดงผลภาษาไทย

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

### 2.1 ขั้นศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง

อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 121 – 127)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้โดยละเอียด

2.2 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ

### 2.3 ขั้นประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรรณิการ์ ทองคอนเป็รียง คร.ญษิต บุญทองเถิง และอาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 121 - 123) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.0

(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 165)

2.3.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 50 คน และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ผลพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.32 ถึง 0.78 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.31 ถึง 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ช หน้า 169) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร Kr-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งหมดเท่ากับ 0.82 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ช หน้า 170)

2.4 ขั้นสรุปผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบและคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ นำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

### 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 146-176) และ จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัยของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 127-140)

3.2 ขั้นตอนออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

- 3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ
- 3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง จำนวน 7 ข้อ
- 3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี จำนวน 4 ข้อ
- 3.2.4 ด้านแบบทดสอบ จำนวน 7 ข้อ
- 3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 7 ข้อ
- 3.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน จำนวน 5 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต(Likert) คือ

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่จะประเมิน

3.4 ขั้นตรวจสอบ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญทางด้านการวัดผลประเมินผล ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และด้านสื่อคอมพิวเตอร์ จากนั้นทดลอง (Try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficients) ของครอนบาค(Cronbach) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 134-135) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมีค่า 0.81

3.5 ขั้นสรุป จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

#### 4. แบบประเมินความพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2535 : 35 - 75) และหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา พิสุทธิหา อารีราษฎร์ (2550 : 176)

4.2 ขั้นออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน 4 ข้อ
4.2.2 ความพอใจในด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 4 ข้อ
4.2.3 ความพอใจในด้านตัวอักษร และสี	จำนวน 4 ข้อ
4.2.4 ความพอใจในด้านแบบทดสอบ	จำนวน 4 ข้อ
4.2.5 ความพอใจในด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 8 ข้อ
4.2.6 ความพอใจในด้านคู่มือการใช้งาน	จำนวน 3 ข้อ

4.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	มีความพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	มีความพอใจมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	มีความพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	มีความพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	มีความพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมความพอใจที่จะประเมิน

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ทำการทดลอง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficients) ของ ครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.80

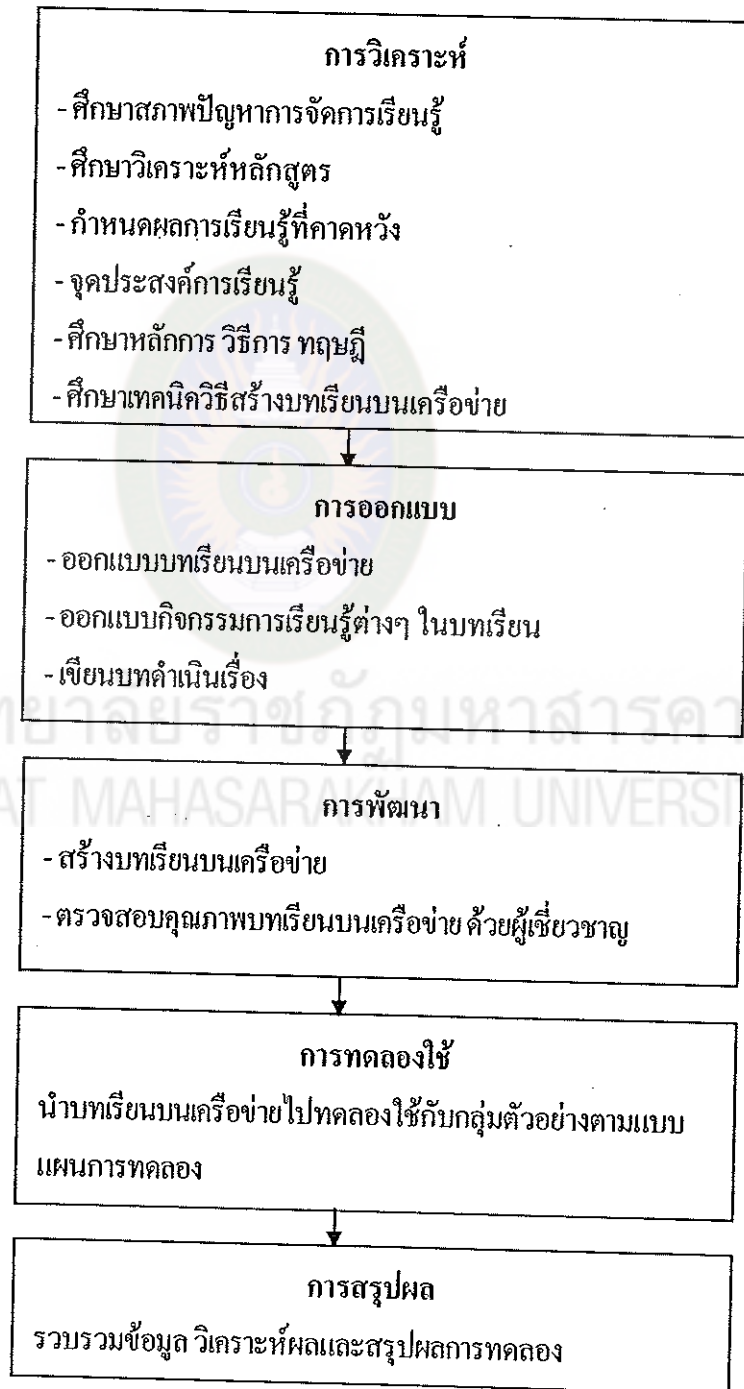
4.5 ขั้นสรุป จัดทำแบบประเมินความพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

## วิธีการดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีดังนี้

### 1. ในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการวิจัย

จากแผนภูมิที่ 4 อธิบายขั้นตอนในการวิจัยซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาชีววิทยาโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่ายจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการสรุปผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

## 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบ ดังนั้นจึงใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - group pretest posttest design มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง



T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

### 3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 50 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพอใจของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบวัดความพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4

## ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	การเก็บข้อมูล	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
23 ก.พ. 52	ทดสอบก่อนเรียน	1
24 ก.พ. 52	ศึกษาเรื่องลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์	2
25 ก.พ. 52	ศึกษาเรื่องการข่มร่วมกัน	1
3 มี.ค. 52	ศึกษาเรื่อง มัลติเปิลแอลลีล	2
4 มี.ค. 52	ศึกษาเรื่อง พอลิฮีน	1
5 มี.ค. 52	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	1
20 มี.ค. 52	ทดสอบความคงทน	1

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

## 1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ประพัฒน์ จำปาไทย, 2530 : 29-30)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

## 2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายในแต่ละหน่วย จำนวน 4 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 153-156)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

## 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนเรียนทั้ง 50 คน จากการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตารางและนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน 50 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีของกูดแมน เฟลทเซอร์ และชไนเคอร์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

### 5. วิเคราะห์ความพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเกณฑ์การพิจารณาระดับความพอใจของผู้เรียนแปรความหมายจากระดับค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 176 ; อ้างอิงจาก Best, 1983 :179-187)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพอใจของผู้เรียนในงานนี้ โดยค่าเฉลี่ยรายข้อและรายด้าน ไม่ต่ำกว่า 3.50 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

### 6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาครบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 14 วัน ได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาร้อยละของคะแนนที่ได้ และร้อยละของคะแนนทดสอบในระยะ 14 วัน แล้วนำคะแนนร้อยละในระยะ 14 วันเทียบกับเกณฑ์ความจำคงเหลือของเอ็บบิงเฮาส์ (สุมาลัย วงศ์เกษม, 2542 : 88)

เวลาผ่านไป	20 นาที	คนเราจะจำได้ประมาณ	58 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	1 ชั่วโมง	คนเราจะจำได้ประมาณ	42 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	9 ชั่วโมง	คนเราจะจำได้ประมาณ	35 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	2 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ	30 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	6 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ	27 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	15 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ	25 เปอร์เซ็นต์
เวลาผ่านไป	31 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ	21 เปอร์เซ็นต์

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (บุญชม

ศรีสะอาด, 2545 : 106)

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

เมื่อ  $S$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$  แทน ผลรวม

### 2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม

ศรีสะอาด, 2545 : 84)

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

- เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ  
 R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก  
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{Ru - RI}{f}$$

- เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 Ru แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 RI แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร Kr-20 โดยมีสูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

- เมื่อ  $r_{tt}$  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด  
 q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด  
 $S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ  
 N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 134-135)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ

$\alpha$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

$n$  คือ จำนวนข้อของแบบสอบถาม

$S_i^2$  คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามรายข้อ

$S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง ของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-122)

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

เมื่อ

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

สูตร  $t$ -test Dependent

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

t	แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
D	แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\Sigma$	แทน ผลรวม

#### 4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 สามารถหาโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154-155)

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

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

เมื่อ  $E_1$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

$E_2$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

#### 5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายเรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล โดยใช้วิธีของกูคแมน เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schieder) จากสูตร ดังนี้ (เผชิญกิจระการและสมนึก ภักดิ์ทิษณี. 2545 : 31-35)



$$E.I = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY