

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนา มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ มนุษย์ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยาสำนักรงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 โดยศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อมัลติมีเดียผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนและสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์
2. เพื่อประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์มนุษย์ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในมัลติมีเดีย แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา เป็นขั้นการสร้างมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นทดลองใช้ เป็นขั้นการนำมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

### 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบ One - Group

Pre-Test Post-Test Design

### 3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 38 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 15 ข้อ
- 3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ
- 3.3 จัดให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ศึกษาวัสดุมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น จากเว็บไซต์ <http://www.cedrmu.com> เลือก Constructivism เข้าเรียนในเว็บของมูลนิธิ มีสารพันซ์
- 3.4 จัดแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน 12 กลุ่ม และกลุ่มละ 2 คน 1 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มผู้เรียนมีผลการเรียนคละกัน
- 3.5 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียน โดยใช้วัสดุมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น
- 3.6 ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากวัสดุมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผ่านสถานการณ์ปัญหา รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการเรียนของผู้เรียนมาประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถเรียนได้ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยไม่จำเป็นว่ากิจกรรมการเรียนต้องแล้วเสร็จในชั่วโมง เนื่องจากเป็นวัสดุมีเดียบนเครือข่าย ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกที่ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยจะมีการสรุปประเด็นที่ได้เรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูกับผู้เรียน
- 3.7 หลังจากเรียนรู้จากวัสดุมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวัสดุมีเดีย โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ
- 3.8 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จำนวน 15 ข้อ
- 3.9 และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ เพื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

#### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วัสดุมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูลทั้งนี้ โดยไม่รวมระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน และเวลาในการทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 5 ชั่วโมง

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

### 1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

### 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 38 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มาวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent)

### 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 38 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มาวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent)

#### 4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจมัลติมีเดียที่พัฒนามาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยในการวิเคราะห์ความพึงพอใจ จะใช้แบบประเมินความคิดเห็นตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกของผู้เรียน ออกเป็น 5 ระดับเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00	หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49	หมายความว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49	หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49	หมายความว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49	หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

#### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาและพัฒนา มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในครั้งนี้ มีประโยชน์ให้ทราบว่าสามารถแก้ปัญหาการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ที่มีเนื้อหาสลับซับซ้อน เนื้อหาค่อนข้างอ่อนไหว ปัญหาการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนสู่ผู้เรียน นักเรียนขาดทักษะ ด้านการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้เพียงพอ และตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้หรือไม่ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการพัฒนา มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงพัฒนาจนได้มัลติมีเดีย ที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้เพียงพอ และตรงกับความต้องการของผู้เรียน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งข้อมูลหรือชุมชนทรัพยากรความรู้ 3) การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามภารกิจ 4) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) 5) ห้องบันทึก

2. การประเมินคุณภาพของมัลติมีเดีย ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพด้านผลผลิต มัลติมีเดีย โดยการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดีย มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนด้วยมัลติมีเดีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดีย ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนำผลจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อมัลติมีเดียของผู้เรียน เทียบกับเกณฑ์มาตราส่วน 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อมัลติมีเดีย โดยรวมในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

การพัฒนา มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ที่มีเนื้อหาสลับซับซ้อน เนื้อหาค่อนข้างอ่อนไหว ปัญหาการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนสู่ผู้เรียน ผู้เรียนขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยวิธีการประเมินคุณภาพของมัลติมีเดีย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 1. การพัฒนา มัลติมีเดีย

ได้ออกแบบและพัฒนาโดยการนำแนวคิดและหลักการสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยพิจารณาถึงคุณลักษณะของสื่อมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 248) จากหลักการทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางพัฒนา มัลติมีเดียที่มีองค์ประกอบสำคัญหลัก ๆ แก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ได้เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้สะดวก แก้ปัญหาด้านเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เนื้อหาค่อนข้างอ่อนไหว และแก้ปัญหาการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนสู่ผู้เรียน ประกอบกับการออกแบบที่พัฒนาบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกที่มีอินเทอร์เน็ต จึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาแก้ปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ครอบคลุมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์

มีทั้งหมด 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสมมุติว่าเป็นส่วนหนึ่งของ สถานการณ์ มีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และหาแนวทางใน การค้นหาคำตอบจาก แหล่งสารสนเทศต่าง ๆ อย่างเข้าไปช่วยเหลือตัวละครในสถานการณ์ที่สร้างขึ้น มา มีภาพประกอบ ทั้งภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และการดำเนินเรื่องที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถ ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการสร้างความรู้ของผู้เรียนเกิดจากการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) เป็นการซึมซับประสบการณ์ใหม่ให้รวมเข้าไปอยู่ใน โครงสร้างทางปัญญาหรือการสร้าง ความรู้ใหม่ เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ที่ต้องการเรียนใหม่ จากแหล่งเรียนรู้และ เครื่องมือช่วยเหลือต่าง ๆ ที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชนี ศรีสองเมือง (2550 : 127) ฤทัยรัตน์ ถ้าสุทะ (2550 : 108) วุฒิชัย ไพค่านาม (2550 : 114) ทำการศึกษา เรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ พบว่า สถานการณ์ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของ สถานการณ์ปัญหา มีความกระตือรือร้นในการหาแนวทางแก้ปัญหา แสวงหาคำตอบจากแหล่ง ข้อมูล การอภิปรายกลุ่ม 2 ) ขุมทรัพย์ความรู้ เป็นแหล่งข้อมูลที่ดีจำเป็น ซึ่งผู้วิจัยจัดเอาไว้ อย่าง เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีทั้งภาพ ภาพเคลื่อนไหว และ เสียงบรรยาย นักเรียนสามารถเรียนรู้และนำมาแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว สามารถเลือกศึกษาได้ ตามหัวข้อที่สนใจ สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลแก้ปัญหาตามภารกิจของสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นยังมีลิงค์ที่สามารถเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติมได้ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่าง กว้างขวาง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤตยาณี กองอิม (2548 : 160) นนทยา บุญสูงเนิน (2548 : 106) ทำการศึกษา เรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติ วิสต์ พบว่า แหล่งข้อมูลเป็นแหล่งที่รวบรวมข้อมูลและสารสนเทศต่าง ๆ มีการเชื่อมโยงความรู้ จากแหล่งต่าง ๆ นำเสนอข้อมูลโดยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใน การแสวงหาคำตอบด้วยตนเองมากขึ้น 3) การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามภารกิจ เป็น องค์ประกอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นภารกิจที่ต้องแก้ไขร่วมกันในกลุ่ม โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ มีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบ มีการร่วมมือกันเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยกัน สามารถผ่อนคลายเมื่อเจอปัญหาที่ยาก จากห้องบันเทิงที่มีทั้งเกมลับสมองและเพลงให้ฟัง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ

ประสันต์ ธาตุชัย (2548 : 106) ปฏิวัติ ทวยภา (2549 : 91) ทำการศึกษา เรื่องผลของ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าการร่วมมือกัน แก้ปัญหาตามภารกิจ ช่วยให้นักเรียนคิดและสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น ได้ร่วมมือกันเรียนรู้แก้ปัญหาอย่างแท้จริง ในการอภิปรายเสนอความคิดเห็นให้เหตุผลซึ่งกัน และกัน และแบ่งปันความคิดเห็นกับคนอื่น ๆ 4) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ผู้วิจัย ได้ พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development เกิดแนวคิดใน การค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา มีด้วยกัน 4 ฐาน ได้แก่ ฐานความช่วยเหลือด้านการสร้าง ความคิดรวบยอด ฐานความช่วยเหลือด้านการคิดฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ และฐาน ความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฤทัยรัตน์ ถ้าสุทะ (2550 : 108) นนทยา บุญสูงเนิน (2548 : 107) ทำการศึกษาเรื่อง ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าฐานความช่วยเหลือจะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับ กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการแก้ปัญหาในกรณีที่ผู้เรียน ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจ ได้สำเร็จ ฐานความช่วยเหลือเป็นการแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหาตามภารกิจ

## 2. คุณภาพของมัลติมีเดีย

ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นด้านคุณภาพของมัลติมีเดียโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัย ได้ยึดหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างมัลติมีเดีย ได้สร้างตามขั้นตอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบแบบแผน โดยยึดรูปแบบการพัฒนา ตามแนวของ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นทดลอง และขั้นประเมิน พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64) โดยดำเนินการพัฒนามัลติมีเดียตามรูปแบบทุก ขั้นตอน ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพด้านผลผลิตจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้มัลติมีเดีย ที่มีความเหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของผู้เรียน มีเสียงบรรยาย มีสถานการณ์ปัญหา ภารกิจ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ อยากแก้ปัญหา จำลองตนเองเข้าสู่สถานการณ์เพื่อช่วย แก้ปัญหา มีฐานความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหา ผู้เรียนได้ผ่อนคลายความเครียดโดยห้องบันเทิง มีเกมลับสมอง และมีเพลงให้ฟังเพื่อผ่อนคลาย ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีปฏิบัติได้ง่าย ใช้เวลา เหมาะสม และทำทนายให้แสดงความสามารถ ประกอบกับมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ ด้านเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างละเอียด มีความยากง่ายเหมาะสม



กับระดับความรู้ของผู้เรียน การนำเสนอเนื้อหาที่มีความกะทัดรัดเป็นลำดับ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี ภาษา ตัวอักษรที่ใช้เหมาะสม เสียงบรรยายที่ตรงกับเนื้อหา เนื้อหาตรงกับสภาพชีวิตจริง ด้านการออกแบบมัลติมีเดียมีการออกแบบหน้าจอ โดยใช้สีที่เหมาะสมดึงดูดความสนใจ สีตัวอักษรอ่านง่ายเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน ภาพประกอบ ที่เป็นภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ภาพนิ่ง มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์การแก้ปัญหาตามภารกิจ มีความใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน ภารกิจมีความท้าทาย เน้นให้คิดวิเคราะห์หาคำตอบ เพื่อนำมาแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเองได้ ด้านการจัดการมัลติมีเดีย จากคุณสมบัติบนเครือข่ายทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ สามารถเลือกค้นหาข้อมูลในเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ การนำเข้าสู่บทเรียนในส่วนของเรื่องราวดำเนินเรื่องดึงดูดความสนใจได้ดี การเชื่อมโยง Link ไปยังเนื้อหาสารสนเทศต่าง ๆ มีความหลากหลาย เข้าสู่มโนต่าง ๆ ได้ง่าย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประสันต์ ธาตุชัย (2548 : 92-95) สุวัฒน์ นามมิตา (2549 : 90-92) ทำการศึกษา เรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าการประเมินคุณภาพผลผลิตมัลติมีเดียด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดการมัลติมีเดีย มีความเหมาะสม

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้เพราะการเรียนรู้จากมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา ชุมทรัพย์ความรู้ การร่วมมือกันเรียนรู้จากภารกิจ และฐานความช่วยเหลือที่เอื้อต่อการค้นหาคำตอบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือสร้างความรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคล รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ มีการช่วยเหลือกันในกลุ่มที่มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนในระดับปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนที่เรียนเก่งจะสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว ก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับเพื่อนที่เรียนอ่อน ส่วนนักเรียนที่เรียนระดับปานกลางจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างคนเก่งกับคนอ่อน ให้สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนเอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและครู โดยมีบรรยากาศได้ผ่อนคลายความเครียดจากห้องบ้านเทิง และการที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม จัดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่หลากหลาย

นักเรียนเรียนได้ทุกที่มีอินเทอร์เน็ต สามารถส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วุฒิชัย ไพศานาม (2550 : 118) บังอร ใต้ชัยภูมิ (2548 : 112-114) สาริศา จันทร์แรม (2548 : 97) เวด (Wade. 1995 : 3411 -A) ลอร์ด (Lord. 1999 : 27) ทำการศึกษา เรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

#### 4. ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนด้วยมัลติมีเดีย ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาที่เน้นให้ผู้เรียนได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์จำลองตนเองเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาตามภารกิจ ซึ่งการแก้ปัญหาในภารกิจจะต้องใช้ความคิดในระดับสูง มีการคิดวิเคราะห์สถานการณ์เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม ทำการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ขึ้นมาเพื่อช่วยแก้ปัญหา และตอบคำถาม ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนมีความสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหา จากภารกิจฝึกให้คิดอย่างมีระบบตามขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชณี ศรีสองเมือง (2550 : 128) เพียซา (Piazza. 1995 : p340-A) นาอิโกะ และฮาชิโมโตะ (Nyiko&Hashimoto. 1997 : 506-517) ทำการศึกษา เรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน พบว่าหลังการเรียนรู้อจากมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีการคิดเชิงวิเคราะห์ใน 3 ลักษณะ คือ 1) ความสามารถจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง 2) ความสามารถในการระบุนความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบนั้น 3) ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ หรือประเด็นต่าง ๆ ผู้เรียนได้เรียนการสร้างองค์ความรู้ดีขึ้น มีความหลากหลายและมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

#### 5. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดีย

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เนื่องจากมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีความน่าสนใจ

เพราะประกอบด้วยเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นที่เรียน เนื้อหามีความเพียงพอในการสืบค้นนำมาแก้ปัญหาตามภารกิจ รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความกะทัดรัดเป็นลำดับขั้นตอน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ตีภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย เนื้อหาตรงกับสภาพจริง รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย มีการออกแบบหน้าจอโดยใช้สีที่เหมาะสมดึงดูดใจ มีองค์ประกอบหน้าจอ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ภารกิจ ขุมทรัพย์ความรู้ ฐานความช่วยเหลือเหมาะสม ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมกับระดับชั้นที่เรียน การออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา และภารกิจที่ต้องแก้ปัญหา สอดคล้องกับเนื้อหา ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาตามภารกิจมีความท้าทาย เน้นให้เกิดการคิด ทำให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา และที่สำคัญที่สุดทำให้ความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุดคือการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้เสมือนจำลองตนเองเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของมัลติมีเดีย ด้านการจัดการมัลติมีเดีย มีการเชื่อมโยงลิงค์ (Link) ไปยังสารสนเทศ ข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย นักเรียนเรียนได้อย่างอิสระ สามารถเลือกค้นหาข้อมูลในเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม นักเรียนเก่งมีความภูมิใจที่ได้มีโอกาสถ่ายทอดความรู้ให้กับเพื่อนที่เรียนอ่อน นักเรียนที่เรียนอ่อนได้เรียนรู้หลายรอบ สามารถซักถามคนเก่งได้ทำให้มีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนระดับปานกลาง ได้จำลองตนเองเป็นเหมือนตัวเชื่อมโยงระหว่างคนเก่งและอ่อน ให้เกิดความสมดุลในการเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบขั้นตอน และคุณสมบัติของสื่อบนเครือข่ายที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ต ช่วยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กว้างยิ่งขึ้น ส่งผลให้ความพึงพอใจต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วุฒิชัย ไพค์นาม (2550 : 116-118) กฤตยาณี กองอิม (2548 : 162) สุวัฒน์ นามบิดา (2549 : 102-103) แม็กแกรนธ (Mc Granth et al. 1997 : 1837) ทำการศึกษาเรื่องผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนช่วยกันในกลุ่ม เครื่องมือช่วยเหลือให้ประโยชน์ในการใช้แก้ปัญหา ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนได้ดีมาก

ด้านเนื้อหาในมัลติมีเดียเพียงพอในการศึกษาหาข้อมูล และมีความสะดวกในการลิงค์ไปยัง สารสนเทศส่วนอื่น ๆ ด้านสื่อบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ที่มีอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสนุกสนานกับการทำงานและภูมิใจในผลงานที่ออกแบบ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากการพัฒนามัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.1 ผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการดำเนินการตามภารกิจที่กำหนด ในสถานการณ์ปัญหา มากกว่าการบอกคำตอบแก่ผู้เรียนโดยตรง ตลอดจนการแก้ไขเพื่อปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยสามารถประเมินและตรวจสอบได้จากแนวทางการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอในบอร์ดแสดงความคิดเห็น

1.2 ครูผู้สอนควรทำการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดกลุ่มในการทำกิจกรรมการเรียนรู้จากมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษารูปแบบของการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาวัตกรรมในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ให้มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตประจำวันให้มากที่สุด

2.3 ควรศึกษาผลของการเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เปรียบเทียบกับผลของการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ