

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผล
9. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ

### สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ
4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จำนวน 64 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 9,016 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนท่าวังวิทยาคาร ตำบลท่าวัง อำเภอท่าวัง จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เจาะจง (purposive sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีจับสลากได้ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 34 คน โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 38 คน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 แผน จำนวน 15 ชั่วโมง

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 แผน จำนวน 15 ชั่วโมง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้วัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบวัดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ทั้งเชิงนิมมาน (positive) และเชิงนิเสธ (negative) จำนวน 30 ข้อ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวไปหาคุณภาพ และประสิทธิภาพพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

3. เตรียมความพร้อมและแจ้งวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจในกรอบเนื้อหา และตัวชี้วัด เรื่องเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มทดลองให้ใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมให้ใช้วิธีสอนแบบปกติ

4. ทำการทดลองก่อนเรียน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

5. ทำการสอนเนื้อหา เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้ระยะเวลาในการวิจัยเป็นเวลาเรียนปกติ กลุ่มละ 15 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์

6. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำไปจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยสถิติการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งได้รับการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.45) และนำไปหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ )

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบตัวชี้วัด ซึ่งได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตามสูตร IOC พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.35 - 4.43)

3. การวิเคราะห์หาผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และมีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.88

4. การวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบทางการเรียน ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยการทดสอบที (t-test for dependent sample)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ที่ได้รับการตรวจความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติเท่ากับ 0.88

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ” ผลการวิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 83.18/81.50
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.18/81.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นโดยการศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ คาบเวลาเรียนและแนวการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง องค์ประกอบของบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับชั้น สภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และดำเนินการสร้างอย่างเป็นขั้นตอน มีการใช้หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2547, หน้า 95-105) เพื่อให้มีขั้นตอนการเรียนรู้เหมือนการเรียนการสอนปกติเมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำไปหาคุณภาพ โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ผ่านการหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดี่ยว เท่ากับ 73.33/71.67 ครั้งที่ 2 การหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่มเท่ากับ 79.49/76.67 และครั้งที่ 3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มภาคสนาม เท่ากับ 83.18/81.50 โดยการหาประสิทธิภาพใช้ประชากรโรงเรียนท่าวังวิทยาคาร อำเภอท่าวัง จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทุกขั้นตอนผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ จึงส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของ

เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอน ที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.18/81.50 จึงถือว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ งานวิจัยของนรา สุประพัฒน์โกคา (2552, หน้า 43) ได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง โคร่งดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.93/85.67 และสอดคล้องกับงานวิจัยของภูวดล ภูดิน (2551, หน้า 64) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นพื้นฐานสำหรับงานเทคโนโลยี สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี พบว่ามีประสิทธิภาพ 90.77/92.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการ การสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผู้สอนมีการสร้างอย่างมีขั้นตอนและระบบ ที่ดี เช่น มีจุดมุ่งหมาย สอนเนื้อหา ทดสอบและให้ผลป้อนกลับ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลผู้เรียน วิเคราะห์และเสนอผลการประเมินได้การจัดการสอนได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวาสนา ทองดี (2553, หน้า 108) ได้พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบในร่างกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของศุภรา แสงแก้ว (2554, หน้า 39) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุธิพร ดำน้อย, และคณิตา นิจจรัลกุล (2554, หน้า 17) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์ จำลอง เรื่อง สารรอบตัวเรา หลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังนั้นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และ ส่วนประกอบของเซลล์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเซลล์และ ส่วนประกอบของเซลล์มากกว่าวิธีสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนมีความสนใจศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเองจนกว่าจะเข้าใจบทเรียน ผู้เรียนสามารถขอคำแนะนำจากเพื่อนหรือครูผู้สอนได้ตลอดเวลา จึงทำให้นักเรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของเควินชาร์ล ไวน์ (Wise, 1984, p.2432-A) ได้ศึกษาเรื่องอิทธิพลแบบจำลองไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า กลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติการและกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์หลังปฏิบัติการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์, วารุณี เกตุอินทร์, สุวรรณณี แสงอาทิตย์, และวิโรจน์ ฉิ่งเล็ก (2554, หน้า 91-92) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง อุทกเศียร (Hydrocephalus) สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากับนักศึกษาที่เรียนโดยการจัดการเรียนวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และสุนันทา ยินดีรัมย์ (2557, หน้า 50-51) ได้ศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดบัวหลวง (นิ่มนวลอุทิศ) อำเภอ ลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการศึกษาวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสม และมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการทดลอง ดังนั้น นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจใน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์มากกว่าวิธีสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. จากการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ มีผลการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมีความสนใจในบทเรียน ตั้งใจเรียน มีความสนุกสนาน เมื่อได้เรียนและชอบทำกิจกรรมในบทเรียนได้เรียนรู้สื่อในบทเรียนอย่างหลากหลาย มีทั้งรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว สื่อที่มีสีสันกิจกรรมขั้นตอนต่างๆ ในบทเรียนที่ซับซ้อนนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างละเอียดและสามารถทบทวนได้เมื่อไม่เข้าใจ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อในการเรียน ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2545 หน้า 3-5) ที่กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีระดับสูงมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง

ผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนด้วย อาจใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล ผู้เรียนแต่ละคนก็ได้ ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง จึงเกิดความเพลิดเพลินในการเรียน วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุนันทา ยินดีรัมย์ (2557, หน้า 50-51) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก และเคททิงเจอร์ (Kettinger, 1991, abstract) ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์ใช้ในห้องเรียน พบว่า สามารถนำไปใช้ได้หลายกรณี เช่น ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ใช้ประกอบกับการทำห้องปฏิบัติการ ใช้จำลองสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ในวิชา เคมี ฟิสิกส์ ฝึกปฏิบัติงานด้านต่างๆ ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และยังพบว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้นสนใจการเรียนมากขึ้น ดังนั้นนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. จากการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ มีผลการประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง นักเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และทราบผลการเรียนรู้และความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง และนอกจากนี้นักเรียนยังสามารถสืบค้นข้อมูลหรือกลับสู่บทเรียนได้ตามความพอใจ ทำให้รู้สึกสนุกเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่ายที่ต้องเรียนวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเทอร์เนอร์ (Turner, 1983, p.1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของครูฝึกสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติต่อวิธีการสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยหนังสือบทเรียนโปรแกรมอื่นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของแม็ก เคอร์รี่ (Mc Cury, 1988, p.1108-A) ได้ศึกษาผลการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกและปฏิบัติในการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ทั่วไป กลุ่มทดลองฝึกและปฏิบัติโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กลุ่มควบคุมฝึกและปฏิบัติจากการใช้อุปกรณ์ตามปกติภายในระยะเวลาเท่าๆ กัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ฝึกและปฏิบัติโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า และกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 พบว่า

ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ยินดีรัมย์ (2557, หน้า 50-51) ได้ศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย สื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลาดบัวหลวง (นันทาลออุทิศ) อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผล การศึกษาวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีขึ้น

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบต่อไปอีกว่า การสอนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน สามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และมีการกระตุ้นด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียนประกอบกับมีแรงเสริมระหว่างเรียนอย่างสม่ำเสมอ เมื่อตอบคำถามเสร็จก็จะรู้ว่าจะมีคำชมเชยอะไร มีรูปภาพหรือเสียงอะไรออกมา เมื่อตอบถูกนักเรียนจะมีความดีใจและอวดเพื่อน ๆ ว่าทำถูก ทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่เคร่งเครียด ถ้านักเรียนตอบผิดก็ไม่ต้องอายเพื่อน และสามารถกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิม และกลับมาตอบให้ถูกต้องได้ และในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอด้วยภาพและอักษรที่สวยงาม รวมทั้งรูปแบบการปรากฏของภาพตัวอักษร หรือการทำให้เคลื่อนไหว และเสียง ทำให้นักเรียนสนใจเป็นอย่างมาก รู้สึกชอบและสนุกสนานในการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจและประเมินจากคณะกรรมการการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถพัฒนาและใช้ผลการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ มีประสิทธิภาพที่จะเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนได้ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน เรื่อง เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ ได้ดีขึ้นอีกด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรสนับสนุนให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2 ควรสนับสนุนให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลเจตคติที่ดีต่อวิชาอีกด้วย อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมให้กับนักเรียน เรียนตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาได้เต็มศักยภาพอีกด้วย

1.3 ควรนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปพัฒนาต่อให้อยู่ในระบบออนไลน์ เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากร และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับชั้นอื่นๆ และเรื่องอื่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น พลังงานความร้อน การจำแนกสาร บรรยากาศ ฯลฯ และสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

2.2 ควรมีการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เป็นต้น

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบอื่นๆ