

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการศึกษาวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
4. วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย
5. การจัดการกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการศึกษา
7. อภิปรายผล
8. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารสังเคราะห์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้น

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนตามปกติ
2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 145 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ห้องละ 30 คน รวมทั้งหมด 60 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารสังเคราะห์สำหรับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ การสอนตามปกติ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก  $(B) = 0.45-0.92$

4. แบบวัดความคงทนของการเรียนรู้ โดยใช้ชุดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.75-0.95 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 ค่าความยากง่าย  $(P) = 0.30-0.75$  และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ  $= 0.95$

### วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

การทดลองเป็นการปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาคสนาม (Field Testing) ปฏิบัติการ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองให้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการทดลองครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่สอนตามปกติ ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. การเตรียมการทดลอง

- 1.1 ประสานงานกับครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเมืองสงรวงวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 และเตรียมผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลอง
  - 1.2 เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จำนวน 30 เครื่อง และระบบเสียง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ บันทึกลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง
  - 1.3 เตรียมผู้ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างดำเนินการทดลอง
  - 1.4 กำหนดเวลาที่จะทำการทดลอง
- #### 2. ทำการทดลองตามเวลาดำหนดดังนี้
- 2.1 เริ่มทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) พร้อมกันทั้งหมด พร้อมเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 เริ่มศึกษาบทเรียนในวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2549 ถึงวันที่ 6 มีนาคม 2549 จำนวนวันละ 2 ชั่วโมง ในระยะนี้เป็นการเก็บคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

2.3 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว จึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมทั้งหมดในวันสุดท้ายของการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test)

3. ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ โดยใช้แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียน จำนวน 30 ชุด คัดเลือกเฉพาะแบบสอบถามที่สมบูรณ์

4. เมื่อเวลาผ่านไปเป็นระยะ 2 สัปดาห์ ให้นักเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ มาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนของนักเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิจัยได้จัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ค่าดัชนี IOC ค่าระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ดังตารางในภาคผนวก
3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละของค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  ดังตารางในภาคผนวก
4. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E.I.) โดยวิธีการของ กูดแมน, เฟรทเซอร์ และชไนเคอร์
5. วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง ก่อนดำเนินการทดลอง โดยใช้ t-test (Dependent Samples)
6. วิเคราะห์ความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

7. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. วิเคราะห์เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามปกติ

### สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของขบวนการเท่ากับ 85.83/86.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80)
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.706 หรือคิดเป็นร้อยละ 70
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารสังเคราะห์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติ
5. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ
6. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ

## อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 85.83/86.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลจากการทำกิจกรรมคือ คะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับร้อยละ 85.83 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนได้เท่ากับร้อยละ 86.22 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นด้วยเหตุผลดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นได้ผ่านการออกแบบอย่างมีระบบ และผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตามขั้นตอนที่ถูกต้องจึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นออกแบบใช้งานได้สะดวกบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดีรอม สามารถเรียกใช้งานได้จากซีดีรอมโดยไม่ต้องมีโปรแกรมหลักในการเปิดข้อมูลเข้า

1.3 นักเรียนมีความสนใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าขึ้น อาจเนื่องมาจากได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยมาช่วยสร้างกราฟฟิค การจัดวางภาพ ภาพเคลื่อนไหวได้อย่างน่าสนใจ และยังมีบรรยากาศและเสียงดนตรีแทรกในบางช่วงทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่าย จึงเกิดการเรียนรู้ และสามารถบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.35 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ ชาติกิจอนันต์ (2543 : บทคัดย่อ) และสมพงษ์ เทศน์ธรรม (2541 : บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังเช่น พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31-33) ได้กล่าวถึงว่า การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้โดย

การได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์จะเลือกรับสิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเอง มากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสุขสนุกสนาน

2.. คำนีประสิทธิผลของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.63 หรือคิดเป็นร้อยละ 63 หมายถึง เมื่อนักเรียนได้เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 63 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบให้มีทั้งกราฟฟิก ภาพนิ่ง เสียง ตัวอักษร และรูปภาพที่เหมาะสม สวยงาม ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน เร้าความสนใจของนักเรียน ดังเช่น ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2545 : 168) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า

2.1 ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์นั้น มีการนำเสนอบทเรียนด้วยภาพ เสียง และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทำให้เกิดการอยากเรียนรู้

2.2 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตัวเอง เป็นการส่งเสริมผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน โดยคำนึงถึงหลักการของความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3 ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละขั้นตอนจากง่ายไปหายาก ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรับเนื้อหาทีละน้อยจนกว่าจะบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้

2.4 ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนเนื่องจากการเรียนแบบศึกษารายบุคคลผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดและประเมินผลไปพร้อมกันสามารถช่วยผู้เรียน โดยการจัด โปรแกรมเสริม

2.5 คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอสิ่งที่สื่ออื่นทำไม่ได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่ หรือ การตัดสินใจในการเรียนซ้ำเนื้อหาเดิม

2.6 คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนคติในบางเรื่องที่เข้าใจได้ยากให้เข้าใจง่ายขึ้น เพราะมโนคติบางอย่างเข้าใจยากจากผู้สอนหรือตำรา

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนตามปกติ ผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนตามปกติไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนตามปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มีตัวอักษรภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สี สัน คนตรีและเสียงประกอบ ทำให้นักเรียนสนุกไปกับบทเรียนไม่รู้สึกรู้หาย (กิดานันท์ มลิทอง, 2535 : 187) และนักเรียนจะเรียนไปตามความสามารถของตน โดยไม่ต้องเร่งหรือรอคนอื่นและได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จเป็นการเสริมแรงให้สนุกไปกับบทเรียนสอดคล้องกับ นิภาวรรณ รัตนานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การประเมินสภาพทารกแรกคลอดสำหรับนักเรียนปฐมพยาบาล โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน ด้วยเกณฑ์การประเมินเฉลี่ยร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้าจันทบุรี โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย มาเป็นกลุ่มทดลอง 49 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ปรากฏว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพการสอนร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญระดับ .01

4. นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ ซึ่งอาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ มีความน่าสนใจ สามารถนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ได้ดีให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม คือ การที่ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรม หรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนอย่างต่อเนื่องอันเป็นการสร้างความกระตือรือร้นให้กับผู้เรียน นักเรียนจึงมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สีของตัวอักษรที่ปรากฏบนจอมีความเหมาะสม รองลงมาคือภาษาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนสนุกในการเรียนรู้อย่างรวดเร็วกว่าจากการเรียนจากตำรา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌรรุกันต์ ห่องนาค (2541 : 109) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 วราภรณ์ สุวรรณคำ (2538 : 85) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในวิชาเคมี เรื่อง “โมล” ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่า ช่วยให้การเรียนการสอนดีขึ้น และสร้างความสนใจ ให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน ช่วยให้รู้จักคิดการวางแผนอย่างมีขั้นตอน ช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมาก

5. การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเรียน ไปแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 25.83 และ 25.50 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 86.11 และ 85 ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การสอนตามปกติ เท่ากับ 19.97 และ 18.10 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.58 และ 60.3 ตามลำดับแสดงว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการเรียน โดยการสอนตามปกติ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประสานพันธ์ สายสิญจน์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เรื่อง การควบคุมไฟฟ้าด้วยคอนแทรกเตอร์ สำหรับ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความคงทนของการเรียนรู้หลังจากเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ ลดลงร้อยละ 21.65 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวารี เริงพนม (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการสรุป 2 แบบพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการสรุประหว่างเรียนมีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการสรุปท้ายบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับ ตารางความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของความจำที่เหลืออยู่ กับเวลาที่ผ่านไปนับจากการทดลอง ของ เอ็มบิงเฮาส์ (Herman Ebbinghaus) พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 6 วัน เปอร์เซ็นต์ความจำที่เหลืออยู่ ร้อยละ 25 จากการทดลองความคงทนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์จะเห็นว่าอัตราการสูญเสียความจำน้อยมาก

ทั้งนี้เนื่องจาก เอ็บบิงเฮาส์เป็นการศึกษาความคงทนในเรื่องของการจำ แต่บทเรียนเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสารสังเคราะห์ เนื้อหาบางส่วนไม่เป็นเรื่องของการจำ เป็นเรื่อง ความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้บ้าง แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาและจดจำได้เป็นอย่างดี ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเลียนแบบเอกัตบุคคล ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนทำให้มีสมาธิในการเรียนจึงสามารถ จดจำเนื้อหาได้เป็นอย่างดี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ ใช้หลักการจัด ระเบียบเนื้อหา หรือ โครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยให้จดจำได้ง่าย และสามารถดึงดู ความรู้ที่นั้นกลับมาใช้ภายหลัง ที่เรียกว่า การระลึกได้ ผู้เรียนต้องรับผิดชอบตนเอง และใช้ หลักการทำซ้ำ (Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารสังเคราะห์ ใ้ได้ออกแบบ ให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำหลาย ๆ ครั้งในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ โดยบทเรียนจะพิจารณาจากการตอบ คำถามทวน และร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และการ ที่ผู้เรียน ได้มีโอกาสการฝึกปฏิบัติซ้ำ ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจำได้ดี (ถนอมพร(ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541 : 58-56)

การเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนความคงทนในการเรียนรู้เฉลี่ย เท่ากับ 25.83 และ 25.50 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.11 และ 85.00 คิดเป็น ความจำลดลงร้อยละ 1.11 เมื่อเทียบกับตารางความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของความจำที่เหลือ อยู่กับเวลาที่ผ่านไปนับเป็นวัน จากการทดลองของ เอ็บบิงเฮาส์ (Herman Ebbinghaus) ความจำ ลดลงน้อยมากที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นการ เรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการเรียนรู้โดยการกระทำ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ในการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับคำกล่าวของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 78) ที่ว่า “การเรียนรู้ควร เกิดขึ้นจากการกระทำ โดยผู้เรียนเองมิใช่ผลจากวิธีการถ่ายทอดของครูโดยตรง” อีกทั้งตรงกับ ปรัชญาการศึกษาของ คิวอี้ (Dewey) “การเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by Doing) เด็กจะ เรียนรู้จากการ ได้ลงมือกระทำด้วยตนเองซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้ที่ถ่ายทอด โดยตรงจากครู”

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถส่งเสริมให้เกิดการ เรียนรู้ที่ดี ดังที่ ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 215) กล่าวไว้ว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น” แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ก็คือ แม้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์จะสามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของบทเรียน ได้เช่นเดียวกับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนก็ตาม แต่การที่ผลิตหรือนำบทเรียน

คอมพิวเตอร์เข้ามา เป็นการนำมาช่วยเท่านั้น ไม่ใช่เมื่อมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วไม่จำเป็นต้องมีครู เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ทั้งหมด ครูยังมีความจำเป็นในการวางแผนและจัดการเรียนต่างๆ (วิจิตร ปุณวัฒน์. 2527 : 336) สมควรที่จะมีการสนับสนุนในการผลิตสื่อดังกล่าวเพื่อใช้ในการเรียนการสอน เพราะสื่อที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนาน เรียนได้เร็ว และเรียนได้มากคนเชื่อว่าสื่อที่ดีจะเข้ามาปฏิรูปการเรียนการสอนให้เข้มแข็งได้โดยเร็ว (ประเวศ วะสี. 2539 : 24-25)

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาวิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเริ่มต้นจากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนและความจำเป็นในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน

1.2 การเลือกหัวข้อจะต้องเป็นหัวข้อที่เป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยการประเมินตามลำดับความสำคัญของปัญหา

1.3 ควรมีการศึกษาหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทางและนำทางของรายวิชาและเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะเป็นตัวช่วยในการกำหนดเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอ ทำให้บทเรียนมีลักษณะเหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนตามปกติ

1.5 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการทดลอง ควรคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงและความเป็นไปได้ของสถานที่ เวลา เครื่องมือ และกลุ่มตัวอย่าง

1.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีวิธีการทดลองเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขอย่างถูกต้องก่อนที่จะนำไปทดลอง

### 2. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้

2.1 ควรศึกษาประสิทธิภาพและการทำงานของโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ละเอียด

2.2 ควรศึกษาโปรแกรมอื่น ๆ ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ (Support) เพื่อใช้ในการสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียน

2.3 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้เข้าใจอย่างละเอียดก่อน

2.4 ไม่ควรกำหนดเวลาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการใช้บทเรียน

2.5 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนควรเน้นให้นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำในบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดเพราะอาจจะทำให้การวัดและประเมินผลได้ไม่ตรงความจริง

2.6 ในขณะที่นักเรียนทำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อจะได้ให้คำปรึกษาในกรณีที่นักเรียนเกิดปัญหา

2.7 ครูต้องรายงานความก้าวหน้าของนักเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อให้รู้ถึงพัฒนาการที่เกิดขึ้นในทุกหน่วยการเรียนรู้

2.8 ให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่จำกัดจำนวนครั้งและเวลา

### 3. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

3.1 ลักษณะตัวอักษรควรจะเป็นแบบมาตรฐาน ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับขนาดของผู้เรียน

3.2 ภาพประกอบที่เป็นภาพสแกนจากภาพถ่าย จะทำให้เปลืองเนื้อที่ความจำ และทำให้เครื่องทำงานช้าลง ควรใช้ภาพที่บันทึกจากกล้องดิจิทัล

3.3 เสียงบรรยายควรจะเป็นเสียงมาจากผู้บรรยายที่อยู่ในระดับเดียวกัน หรือใกล้เคียงกับผู้เรียน

3.4 เสียงบรรยายที่ชัดเจน น้ำเสียง และจังหวะสอดคล้องกับเนื้อหา จะดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3.5 เสียงดนตรีประกอบดังเกินไปจะทำให้เสียงบรรยายไม่ชัดเจน และถ้ามีมากเกินไปอาจจะเป็นตัวทำลายสมาธิในการเรียนของผู้เรียนได้

### 4. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

4.1 ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ทุกสาขาวิชา

4.2 ควรสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีค่าความเชื่อมั่นสูงและครอบคลุมเนื้อหา เนื่องจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์อาศัยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือ

4.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงความแตกต่างของระดับสติปัญญาของผู้เรียน

4.4 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรายวิชาที่มีปัญหาในรายวิชาที่ผู้เรียนเรียน ไม่ผ่านหรือเรียนไม่เข้าใจจากการเรียนตามปกติ เพื่อผู้เรียนจะได้เรียนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY