

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีนและโครโมโซมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตานานุกูล จังหวัดปัตตานี มีสาระสำคัญดังนี้

#### 1. สรุปผลการวิจัย

##### 1.1 คำถามการวิจัย

การใช้การเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีนและโครโมโซมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีต่อผลการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไร

##### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีนและโครโมโซมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อผลการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

##### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

###### 1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเดชะปัตตานานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปัตตานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

## 2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของการเรียนการสอนบนเว็บคือ เรื่อง จีนและ ไครโมโซม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

## 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 การจัดการเรียนรู้ของการเรียนการสอนบนเว็บ

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.4 พฤติกรรมการเรียนรู้

## 1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติการ ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องจีนและ ไครโมโซม

1.2 บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Course : WBC) เรื่องจีนและ ไครโมโซม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนกลับการปฏิบัติการ ประกอบด้วย

2.1 ด้านผลการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีนและ ไครโมโซม

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจีนและ ไครโมโซม

- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2.2 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องจีนและ ไครโมโซม

- แบบบันทึกภาคสนามของครู

- แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน

- บันทึกความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย

### 1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. กำหนดกลุ่มที่ศึกษา

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 2. แนะนำตัว ทำความเข้าใจและเก็บข้อมูลก่อนลงมือปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้แนะนำตัวและทำความรู้จักผู้เรียนเป็นรายคน ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เพื่อการวิจัยในครั้งนี้ แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและขั้นตอนการวิจัยให้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทราบ พร้อมทั้งชี้แจงบทบาทและวิธีการจัดการการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโคร โม โชม ข้อมูลและสภาพปัญหาก่อนลงมือปฏิบัติและให้ผู้เรียนเตรียมตัวเพื่อรับการทดสอบก่อนเรียนทั้งหมด

#### 3. ทดสอบและประเมินเจตคติก่อนการจัดการเรียนการสอน (Pre-test)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและโคร โม โชม และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

#### 4. ดำเนินการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเงินและโคร โม โชม กับ บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Course : WBC)

เรื่องเงินและโครโมโซมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อเนื่องกัน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง

#### 5. ทดสอบและประเมินเจตคติหลังการจัดการเรียนการสอน (Post-test)

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนตามกำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและโครโมโซมและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบไว้

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหลังการเรียนการสอน การบันทึกความคิดเห็นและการสัมภาษณ์นักเรียน การสังเกต แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและโครโมโซมก่อนการจัดการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน รวมถึงคะแนนจากการประเมินด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไปนี้

- 1). วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและโครโมโซมโดยเปรียบเทียบคะแนนต่ำสุด (Min.) คะแนนสูงสุด (Max.) คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test แบบ Paired-Samples Test)
- 2). วิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบคะแนนต่ำสุด (Min.) คะแนนสูงสุด (Max.) คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test แบบ Paired-Samples Test)
- 3). วิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### 1.6 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโครโมโซม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและ โคร โม โชมของกลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล ที่เรียนรู้ออนไลน์มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้อีกสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

- เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล ที่เรียนรู้ออนไลน์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและ โคร โม โชม

- ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการเรียน มีการร่วมมือกันในการเรียนรู้ มีความตั้งใจเรียน มีการปรึกษาหารือร่วมกันคิดแก้ปัญหาและมีกระบวนการคิดอย่างรอบคอบ

- ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มที่ศึกษาพบว่าผู้เรียนพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและ โคร โม โชมอยู่ในระดับดี

- ผู้เรียนมีความคิดเห็นทั้งในด้านข้อดี จุดเด่น ของการเรียนการสอนบนเว็บ เช่น การเรียนในรูปแบบนี้ก็เป็น好事ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้อะไรใหม่ๆ และฝึกให้เป็นคนที่มีความรับผิดชอบ และข้อจำกัด อุปสรรคและข้อเสนอแนะของการเรียนการสอนบนเว็บ เช่น นักเรียนในห้องไม่มีคอมพิวเตอร์ครบทุกคนจึงเป็นการเสียเปรียบทางการเรียนรู้ เป็นต้น

## 2. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและ โคร โม โชมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล จังหวัดปัตตานี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 2.1 ผลการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโครโมโซม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเงินและ โคร โม โชมของกลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดชะปัตตยานุกูล ที่เรียนรู้ออนไลน์มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้อีกสูงกว่าก่อนการเรียน เพราะในการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและ โคร โม โชมในส่วนของบทเรียนในแต่ละหน่วยย่อยจะมีการแจ้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้ทราบ และมีหัวข้อการเรียนย่อยให้เลือกครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยจะมีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหา เพื่อเตรียมความ

พร้อมโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียน ให้พร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ในส่วนของบทเรียนแต่ละหัวข้อจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อหาในแบบเรียนอ่านง่ายมีภาพประกอบชัดเจน และส่วนที่เป็นวิดีโอการสอนจะมีการอธิบายโดยครูผู้สอนเองมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความเข้าใจความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้ดีขึ้น นอกจากนี้ ในแต่ละหัวข้อการเรียนยังได้มีการตั้งกระแสปักคำถามชวนคิดผ่านทางเว็บบอร์ด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้และร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อเพื่อให้เกิดความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ เพราะในการเรียนการสอนบนเว็บนั้น เมื่อหัวข้อใดผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถเลือกอ่านหรือฟังครูอธิบายซ้ำๆ จากวิดีโอการสอนได้นานเท่าที่ต้องการ มีภาพที่เคลื่อนไหวช่วยเพิ่มความเข้าใจ ไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อน ไม่มีอารมณ์ของผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งสอดคล้องกับ ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ (2546 : 23-24) ที่กล่าวถึงลักษณะของสื่อการเรียนรายบุคคลว่าการให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง เป็นการสนองธรรมชาติของคนที่ไม่อยากใคร หรือไม่ชอบบังคับให้หยุดนิ่ง เมื่อเขาคิด หรืออยากทำ อยากเรียนอะไร เขาสามารถ “ศึกษา” ได้เอง นั่นคือ หากเป็นการเรียนการสอนที่บังคับให้นักเรียนทุกคนต้องเรียนไปพร้อมกัน ในขณะที่นักเรียนบางคนได้ศึกษาล่วงหน้ามาก่อน หรือเคยเรียนมาแล้ว เมื่อเขาถูกบังคับให้เรียนซ้ำ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนซ้ำ การเรียนการสอนบนเว็บจะสนองความแตกต่างในด้านนี้ได้ เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาอย่างอิสระ ผู้เรียนจะสามารถเลือกที่จะเรียนและก้าวหน้าไปได้เอง นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถสนทนาในข้อสงสัยกับตัวผู้สอนโดยตรง โดยผ่านทางห้องสนทนา ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และมีกำลังใจที่ต้องการ ใฝ่รู้ให้มากขึ้นและนอกจากนี้ยังมีกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดให้เพื่อนร่วมชั้นและผู้สอนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นร่วมกันซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือกันอีกทางหนึ่ง ผู้เรียนสามารถส่งการบ้านถึงผู้สอนผ่านทางอีเมล และในการที่ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมาเพื่อศึกษาเนื้อหาเดิมได้ ผู้เรียนสามารถซักถามเรื่องที่ไม่เข้าใจกับผู้สอนโดยตรง โดยผ่านห้องสนทนา หรือทางอีเมล ดังนั้นเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจึงสามารถผ่านการวัดผลหลังการเรียนได้ด้วยความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี

## 2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล ที่เรียนรู้นับวันเว็บก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับ .01 ทางค่าสถิติ จากการทดสอบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนและระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 5 สัปดาห์ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อวิเคราะห์ในรายบุคคลแล้ว

พบว่า จากผู้เรียนทั้งสิ้น 25 คน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ลดลง 7 คน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลง 11 คน และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลง 7 คน ( ตารางที่ 4 : 96) ทั้งนี้เพราะเรื่องของเจตคติของผู้เรียนนั้นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเปลี่ยนได้อย่างมีนัยสำคัญในเวลาอันสั้น สอดคล้องกับผลการศึกษานี้ของ ซาลิห์ เชนปี และคณะ (Salih Çepni, et al., 2004 : Abstract) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีความยากอย่างมากที่จะเปลี่ยนต่อเจตคติของผู้เรียนในบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเวลาอันสั้น อย่างไรก็ตามเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจะมีผลในเชิงลบอย่างแน่นอนถ้าในห้องเรียนใช้วิธีการสอนเป็นแบบเดิม (Colletta & Chiappetta, 1989) เพราะผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนของผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลายด้าน ฉะนั้นการเรียนการสอนบนเว็บจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนไม่ให้มีผลในเชิงลบและสามารถที่จะพัฒนาให้มีผลในเชิงบวกได้

## 2.2 พฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บเรื่องเงินและโครโมโซม

1. ในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ทำการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยได้สังเกตตามประเด็นดังต่อไปนี้

- **ความตื่นตัวในการเรียน** นักเรียนส่วนใหญ่มีความตื่นตัวในการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนการสอนที่ไม่น่าเบื่อเพราะมีสื่อการเรียนการสอนทั้งที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายของผู้สอน ประกอบอย่างชัดเจนเพื่อสร้างความเข้าใจความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้ดีขึ้น อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง ไม่ต้องกลัวว่าเรียนไม่ทันเพื่อนเพราะสามารถย้อนกลับไปดูซ้ำไปซ้ำมาได้อย่างไม่จำกัดจนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน และผู้ที่เข้าใจอยู่แล้วก็ไม่ต้องทนฟังเนื้อหาเดิมซ้ำอีกเหมือนการเรียนการสอนแบบเดิมสามารถข้ามไปศึกษาเนื้อหาต่อไปได้อย่างไม่จำกัดได้รู้ขอบข่ายของเนื้อหาที่จะเรียน สามารถทำการศึกษามาล่วงหน้าได้ก่อนที่จะมาฟังสรุปบรรยายอีกครั้งในชั้นเรียน เมื่อมีปัญหาที่สามารถสอบถามผู้สอนได้หลายช่องทางถ้าในกรณีที่ไม่สามารถสอบถามได้ในชั้นเรียนเพราะนักเรียนบางคนไม่กล้าที่จะถามในชั้นเรียน เพราะมีปัญหาเรื่องความอาย ก็จะมีช่องทางอื่นให้นักเรียนได้สอบถามผู้สอนได้โดยตรงผ่าน อีเมลล์ และกระดานถามตอบ ในกรณีกระดานถามตอบผู้เรียนเข้ามาตั้งกระทู้ถามในประเด็นที่ตนเองสงสัยก็สามารถใส่ถามสมมติได้ ทำ

ให้ผู้เรียนมีความกล้าที่จะเรียนรู้มากขึ้น มีความตื่นตัวที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ๆเพิ่มเติม ไม่ต้องรอความรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียวเหมือนการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม

- **ความร่วมมือกัน** ในกรณีที่ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนเช่นจากการเรียนการสอนแบบเดิมทำให้ความร่วมมือกันในกระบวนการเรียนการสอนลดลง จากความสามารถในการสื่อสารของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือในการสื่อสารได้แก่ อีเมลล์ และกระดานถามตอบ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันระหว่าง ผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน เมื่อมีข้อสงสัยใดผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้นทั้งในชั้นเรียนและบนเว็บทำให้เกิดความร่วมมือกันในการเรียนรู้อันจะทำให้มีผลอย่างมากต่อผลการเรียนรู้จากการเรียนการสอนบนเว็บ

- **ความตั้งใจเรียน** จากความสามารถในการแสดงสื่อมัลติมีเดียของการเรียนการสอนบนเว็บ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนอย่างถ่องแท้ เมื่อผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนอย่างถ่องแท้แล้วก็จะเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ฉะนั้นการเรียนการสอนบนเว็บจึงเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ เมื่อเข้ามาในชั้นเรียนแล้วผู้เรียนจึงมีความตั้งใจเรียน

- **การปรึกษาหารือ ร่วมกันคิดแก้ปัญหา** จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความร่วมมือกันในการเรียนรู้โดยอาศัยเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกัน ได้แก่ อีเมลล์ และกระดานถามตอบ ทำให้นักเรียนมีการปรึกษาหารือ ร่วมกันอภิปรายคิดแก้ปัญหากระทู้คำถาม ไม่ว่าจะเป็นจากผู้สอนเอง หรือจากผู้เรียนด้วยกันเอง เกิดการตกผลึกในเนื้อความรู้ที่ทำการเรียนการสอน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ จากความสามารถดังกล่าวของการเรียนการสอนบนเว็บ จึงมีส่วนให้ผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอนมีการปรึกษาหารือ ร่วมกันคิดแก้ปัญหา

- **การคิดอย่างรอบคอบ** การส่งเสริมการคิดอย่างรอบคอบผู้วิจัยได้ตั้งคำถามหลังจากการเรียนในแต่ละชั่วโมง คือ “นักเรียนรู้อะไรแล้ว (K) นักเรียนต้องการจะรู้อะไรอีก (W) และนักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว (L) ” จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้พบว่าผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างรอบคอบจากการเรียนการสอนบนเว็บช่วยให้ผู้เรียน ได้สำรวจตัวเองอยู่เสมอ



ทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สอดรับกับความสามารถของสื่อการเรียนการสอนบนเว็บที่สามารถแสดงสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผสานกับการมีกระบวนการคิดอย่างรอบคอบ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ทำการการสอนได้เป็นอย่างดี

## 2. ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นผลจากการประเมินจาก

แบบสอบถามพบว่าผู้เรียนพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี และมีประเด็นที่ผู้เรียนเห็นว่าอยู่ในระดับดีมากได้แก่ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ซึ่งตรงกันกับแบบสอบถามการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจก่อนการวิจัย นั่นชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ พร้อมทั้งจะเรียนรู้ซึ่งเป็นผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ มีความสนใจในวิชาที่ทำการเรียนการสอนนั้น เป็นจุดเด่นข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของผู้วิจัย อันเกิดขึ้นจากการเป็นสื่อประสมที่มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง อันกระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียนทำให้เกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนไม่มีความตื่นตัวในการเรียนรู้ ไม่พร้อมที่จะเรียน หรือไม่สนใจในสิ่งที่เรียน การเรียนการสอนก็ยากที่จะประสบความสำเร็จ และการมีความสะดวกสบาย จะเรียนเมื่อไร ที่ไหนก็ได้ เป็นอีกจุดเด่นหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บ เพราะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงได้ทุกที่ ถ้านักเรียนเรียนในห้องเรียนไม่ทันหรือตามครูผู้สอนไม่ทัน ก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเรียนได้ตามต้องการ ควบคุมความเร็วช้าของการเรียน สามารถอภิปรายปัญหาข้อสงสัยของตนเองกับกลุ่มเพื่อนหรือผู้สอน ติดต่อผู้สอนผ่านทางอีเมล และการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับต่อไป

## 3. ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย จากการ

สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย โดยการตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของการเรียนการสอนบนเว็บ ไม่ว่าจะเป็นข้อดี จุดเด่น ของการเรียนการสอนบนเว็บ หรือข้อจำกัด ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะของการเรียนการสอนบนเว็บนั้น แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เห็นประโยชน์ของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนการสอนว่าจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกๆ ด้านตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งเป็นปัญหาหรืออุปสรรคของการเรียนการสอนแบบเดิมได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้ผู้เรียนทุกคนมี

ความรู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิเคราะห์ได้จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มที่ศึกษาพบว่า เห็นสมควรที่จะนำ คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา สรุปได้ว่า

1. การนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่
2. การนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. การนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษามีความสะดวกสบาย รวดเร็ว เรียนเมื่อไหร่ ที่ไหนก็ได้
4. การนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง
5. การนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ ดึงดูดความสนใจในการเรียน

สอดคล้องกับการศึกษาของ เดวิส และสมิธ (Davis and Smith, 1994 :17) ที่กล่าวว่าระบบการเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการนำเอาแหล่งความรู้ข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้ เอื้ออำนวยให้ การศึกษามีความน่าสนใจ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ สนุกสนานกับการเรียนรู้ ที่นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่ง วิชชุตา รัตนเพียร (2542 : 10-15) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ออนไลน์ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอน ที่นำ คุณสมบัติที่ดีของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการสนับสนุน การเรียนการสอน เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพการทำงานสูง มีรูปแบบบริการ ที่หลากหลาย สามารถเอื้อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้

ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการ สนับสนุนการเรียนการสอนจะส่งผลดีต่อผลการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการ เรียนรู้ของผู้เรียน แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงต่อผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนใน ระยะเวลาอันสั้น ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเสริมองค์ความรู้ทาง การศึกษาโดยรวมต่อไป

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการเรียนการสอนบนเว็บไปใช้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

##### ความพร้อมของผู้สอน

ความพร้อมของครูผู้สอน ผู้วางหลักสูตร และผู้สร้างหลักสูตร ซึ่งตรงนี้ก็เพื่อสร้างบทเรียนการเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ ถ้าหากครูผู้สอนไม่พร้อม คือ ยังไม่เห็นว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนการสอนที่สามารถสร้างความเข้าใจ และมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนได้เท่าๆ หรือมากกว่าการเรียนในห้องเรียนปกติ หรือคิดว่าการเรียนการสอนบนเว็บจะทำให้ตัวเองตกงาน ไม่มีงานทำ เพราะคอมพิวเตอร์กลายเป็นครูผู้สอนแทนเราเสียแล้ว ผู้เรียนจะไม่เห็นความสำคัญของครูผู้สอนไปแล้ว ซึ่งตรงนี้เป็นเรื่องของความพร้อมทางด้านจิตใจ ถ้าไม่ยอมรับไม่พร้อมเสียแล้ว ก็ยากที่จะทำให้การเรียนการสอนบนเว็บออกมามีคุณภาพดี ซึ่งในความเป็นจริงแล้วผู้วิจัยมีความเห็นว่า ถึงแม้คอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนแต่คอมพิวเตอร์ก็เป็นเพียงเครื่องมือ (Tool) หนึ่งเท่านั้น ไม่ใช่ทั้งหมดที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น ผู้สอนจึงเป็นเสมือนผู้ใช้เครื่องมือ เครื่องมือที่ปราศจากผู้ใช้ก็ย่อมจะไม่เกิดประโยชน์ ฉะนั้นคอมพิวเตอร์จึงไม่สามารถเป็นครูผู้สอนแทนเราทั้งหมด และครูผู้สอนยังเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ผู้เรียนจะขาดไม่ได้ในการเรียนการสอนถึงแม้จะมีคอมพิวเตอร์ก็ตาม

นอกจากนี้ ครูผู้สอนเองก็จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการทำแบบเรียน การเรียนการสอนบนเว็บพอสมควร รู้จักคอมพิวเตอร์ รู้จักอินเทอร์เน็ตและความสามารถในการทำงานของมัน เพื่อที่จะทำให้การออกแบบแบบเรียน การลำดับขั้นตอนการสอนง่ายต่อการเรียนการทำ ความเข้าใจด้วยตนเอง รวมไปถึงการเสียสละที่จะต้องเหนื่อย เพื่อที่จะเตรียมการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ทั้งยังต้องเป็นผู้ที่มีเวลา มีความอดทนเข้ามาติดตาม ดูแลการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อจะได้เป็นที่ปรึกษา ให้ความสะดวก ช่วยให้การเรียนราบรื่นได้เป็นอย่างดี และควรต้องเป็นผู้มีความรู้โปรแกรมการผลิตสื่อการเรียนการสอนบนเว็บเป็นอย่างดี อีกทั้งจะต้องมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนเว็บอยู่เสมอ และที่สำคัญมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ใช้สอนอย่างลึกซึ้ง ซึ่งตรงนี้ก็จะเป็นเรื่องมากในช่วงแรกเท่านั้น ส่วนระยะต่อไปก็จะเป็นเพียงการปรับปรุงข้อมูลและแบบเรียนให้ทันสมัยอยู่เสมอเท่านั้น

### ความพร้อมของผู้เรียน

นอกจากความพร้อมของครูผู้สอนแล้ว ตัวผู้เรียนเองก็มีบทบาทต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไม่แพ้กัน ถ้าหากผู้เรียนเองไม่พร้อมที่จะเรียนแบบนี้ การเรียนการสอนบนเว็บก็ย่อมเป็นไปได้ยากเหมือนกัน เพราะเป้าหมายหลักในการเรียนการสอนก็คือ ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ เมื่อผู้เรียนไม่พร้อมที่จะเรียนไม่ว่าจะเป็นห้องเรียนแบบเดิมหรือห้องเรียนบนเว็บก็ไม่มีทางที่จะประสบความสำเร็จได้ ความพร้อมตรงนี้หมายถึงความพร้อมทางด้านจิตใจ ความพร้อมในการยอมรับการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ พร้อมที่จะเรียนรู้แบบใหม่ เพราะทั้งนี้ผู้เรียนยังคุ้นชินกับการเรียนรู้แบบเดิมคือการมารับหรือเอาจากครูผู้สอน และต้องยอมรับว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหนึ่งที่จะเอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนได้มากขึ้น คือไม่อคติ เพราะถ้าเกิดอคติขึ้นมาเมื่อไร การเรียนรู้ย่อมลดลงไปกว่าครึ่ง ดังนั้นส่วนแรกก็คือผู้เรียนจะต้องมีมุมมองหรือทัศนคติที่ดี และยอมรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

อีกส่วนสำหรับผู้เรียนก็คือ ตัวผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทางการเรียนรู้ด้วย คือเมื่อทราบว่าเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนก็ควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต และรวมไปถึงความรู้ด้านภาษาอังกฤษเตรียมพร้อมไว้ก่อนด้วย หากว่าผู้เรียนไม่มีพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตผู้สอนจำเป็นต้องให้ความรู้และฝึกทักษะดังกล่าวแก่ผู้เรียน ก่อนที่จะทำการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งในด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตจากการได้วิจัยถ้าเป็นผู้เรียนที่อยู่ในเขตเมืองส่วนใหญ่ไม่น่าเป็นห่วงเท่าไร ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของผู้เรียนอยู่แล้ว ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบข้อหนึ่งในการวิจัย

### ความพร้อมของสถานศึกษา

ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บนี้ สถานศึกษาควรจะต้องมีความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี มีคอมพิวเตอร์รองรับกับการใช้งานเพื่อการเรียนบนเว็บรวมทั้งจำนวนผู้เรียน ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสถานศึกษาด้วยว่ามีความพร้อมในการรองรับการเรียนการสอนบนเว็บได้มากน้อยแค่ไหน ยกตัวอย่างเช่น ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรจะต้องมีความเร็วสูงเพราะการส่งผ่านข้อมูลต่างๆ

ไม่ว่าจะเป็นภาพ เคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง บนเว็บต้องรวดเร็ว เพราะถ้าช้าก็จะทำให้ข้อมูลไม่ต่อเนื่องความสนใจของผู้เรียนก็จะลดลง ทำให้การเรียนการสอนไม่เกิดผลสัมฤทธิ์

### 3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรมีการพัฒนาเนื้อหาการนำเสนอในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อให้บทเรียนบนเว็บมีความน่าสนใจมากขึ้น
2. ควรมีการศึกษาและพัฒนาเนื้อหาบนเว็บทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ เพื่อให้การเรียนรู้บนเว็บตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน
3. ทำการเรียนรู้แบบผสมคือมีทั้งการเรียนบนเว็บและแบบในชั้นเรียนควบคู่กันในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของผู้เรียน