บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับการเรียนปกติ และศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ คือ วิธีการเรียน แบ่งเป็น 2 วิธีได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และการเรียนแบบปกติ ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน 50 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 94.67/90.00 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 4.56 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.75 และแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความชื่อมั่น 0.88

วิธีดำเนินการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มทดลองศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 4 คาบ คาบละ

50 นาที สำหรับกลุ่มควบคุมผู้วิจัยได้ทำการสอนด้วยวิธีสอนตามปกติตามแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อเรียนเนื้อหาจบแล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้กลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แล้วจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าทางสถิติ

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.67/90.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยและสรุปผลการวิจัย สามารถจำแนกข้อมูลได้เป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียน 3 ขั้นตอน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนนำไปใช้

ทดลองจริง ดังนี้ ขั้นแรกทำการทดลองเป็นรายบุคคล ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/66.67 ขั้นที่สองทดลองกลุ่มย่อย ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/80.00 และขั้นสุดท้ายทดลองแบบกลุ่มใหญ่ ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 94.67/90.00 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90/90 แล้วจะเห็นได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีระบบตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยระบบ e-learning เพื่อให้ทราบว่าการเรียนการสอนแบบนี้มีลักษณะอย่างไร มีการนำเสนอเนื้อหารูปแบบใด มีองค์ประกอบอะไร มีข้อดีข้อพึงระวังอย่างไร การออกแบบบทเรียนที่ดีควรเป็นอย่างไร และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำ

2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อกำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชาในการสร้างบทเรียน

3. ออกแบบบทเรียน โดยเขียนเป็นบทภาพ (storyboard) และจัดทำบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งในการออกแบบและจัดทำได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมในเรื่อง การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย การให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจและทันทีทันใด เกณฑ์วัดผลต้องมีความชัดเจน ทฤษฎีปัญญานิยม เรื่อง การวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน สื่อต้องง่ายต่อการที่จะรับรู้ การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการมีแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง มีแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้สนทนาแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน หลักการของการของการออกแบบหน้าจอทั้งเรื่อง ตัวหนังสือ ภาพกราฟิก การใช้สี เสียงประกอบ และเสียงเพลง มาประยุกต์ใช้ พร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และพัฒนาบทเรียนเป็นลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง โดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ

4. ประเมินผลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) โดยทำการทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง ตามรูปแบบการประเมินสื่อ ซึ่งแต่ละครั้งมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความเหมาะสม

ประเด็นปัญหาและข้อจำกัดที่พบขณะดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ผู้เรียนบางคนไม่ศึกษาและทำความเข้าใจคำชี้แจงการใช้บทเรียนอย่างชัดเจน ขณะใช้บทเรียนครูผู้สอนควรให้คำแนะนำและอธิบายชี้แจงอย่างต่อเนื่องชัดเจนจนกว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้อง การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงวัยของผู้เรียน เนื้อหา และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสื่อแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากประเด็นที่กล่าวมาผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนของการทดลองหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อให้ได้สื่อ และวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำไปใช้ในการทดลองจริง

ประเด็นที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) กับการเรียนแบบปกติ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับการเรียนแบบปกติ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

1. สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีการถ่ายทอดเนื้อหา การออกแบบหน้าจอตามหลักและทฤษฎี อีกทั้งยังมีการใช้สื่อที่หลากหลายลักษณะหรือที่เรียกว่ามัลติมีเดีย ทั้งในด้านตัวหนังสือ รูปภาพ ปุ่มและไอคอน การใช้สี การใช้เสียง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับบทเรียน และกับเพื่อน ๆ โดยผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนและเพื่อน ๆ ผ่านทาง Web Board และ Chat Room ทั้งในบทเรียนยังมีแบบทบทวนความรู้ และแบบทดสอบที่มีการให้ผลย้อนกลับแก่

ผู้เรียนในทันทีที่ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละข้อ มีการสรุปคะแนน มีการให้การเสริมแรง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และความพึงพอใจ

3. มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ

4. ในเนื้อหาแต่ละหน้ามีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเรียนรู้และเอกสารประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด และความสนใจของตนเอง โดยสามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนหรือหลังก็ได้ จะทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจตรงส่วนใด จุดใดกี่ครั้งก็ได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวก และได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง

6. ในการสร้างบทเรียนแต่ละขั้นตอนมีการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญในทุก ๆ ขั้นตอน

ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ธัญมัย แฉล้มเขตต์ (2549) ศึกษาเรื่อง *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ โดยใช้บทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติ* พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บสูงกว่านักเรียนที่เรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจากการศึกษาผลงานวิจัยของ นภนิษา จันทรวงศ์วิไล (2550) ศึกษาเรื่อง *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องซอฟต์แวร์ สำหรับซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง* พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ทำให้เห็นถึงข้อดีข้อเสียของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ที่เกิดจากการปฏิบัติได้ดังนี้ คือ

ข้อดี

1. ครูสามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหา และกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

2. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนทุกเวลา และสถานที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ไม่จำกัดแต่ในเฉพาะห้องเรียนเท่านั้น

3. เพิ่มทางเลือกให้กับผู้เรียนที่ไม่กล้าซักถามในห้องเรียน หรือเกิดความสงสัย นอกเวลาเรียนปกติได้มีโอกาสถามโดยเข้าไปที่ Web Board และ Chat Room

4. เพิ่มทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

5. แก้ปัญหาความแตกต่างทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจนกว่าจะเกิดความเข้าใจ

ข้อจำกัด

1. การสอบถามหรือติดต่อกันอาจไม่ได้รับการตอบรับในทันทีเหมือนกับที่เรียนในชั้นเรียน

2. ผู้เรียนจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต

3. เนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะสำหรับนำมาใช้ทำสื่อแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น จึงควรเลือกเนื้อหาหรือบทเรียนที่สามารถอ่านและทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ง่าย

ประเด็นที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 4.49 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับดี และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.72 คือ ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้เมื่อไม่เข้าใจ และความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.18 คือ เสียงที่ใช้ประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม สรุปโดยรวมจะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้จนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ โดยที่คำบรรยาย เนื้อหาไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อทำแบบทบทวนความรู้และแบบทดสอบสามารถทราบผลคะแนนได้ทันทีและทราบว่าข้อใดทำถูกข้อใดทำผิด ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและตื่นตัวในการ-เรียน เนื้อหาใน

บทเรียนกระชับ เข้าใจง่าย การออกแบบบทเรียนทั้งสี ขนาด รูปภาพ ชัดเจน น่าสนใจ ทั้งยังมีการเชื่อมโยงความรู้ไปยังแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อีก การใช้บทเรียน ก็สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธัญมัย แฉล้มเขตต์ (2549) ศึกษาเรื่อง *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ โดยใช้บทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติ* พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนบนเว็บมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และ พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ (2549) ศึกษาเรื่อง *ความพึงพอใจของผู้เรียน e-learning บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด* ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียน e-learning มีความพึงพอใจในการเรียน e-learning ภาพรวมด้านประเภทเนื้อหาวิชฯ ด้านช่องทางการติดต่อสื่อสาร ในระดับปานกลาง และมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาวิชา ด้านวิธีการประเมินผล และด้านผลตอบแทนในระดับมาก จะเห็นได้ว่าการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของวิธีการสอนมาใช้ โดยนำเอาเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับวิธีการสอนแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่อยากจะเรียน เรียนแล้วน่าสนใจ ชวนติดตาม ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นที่ปรึกษาทุกครั้ง เพื่อช่วยให้การสร้างสื่อนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ และน่าสนใจมากขึ้น

2. การใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ควรทำความเข้าใจ และอธิบายการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถูกต้อง

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ รวมถึงระบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต้องมีความพร้อมในการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชา และระดับชั้นต่าง ๆ

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนโดยใช้สื่อ หรือวิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ