

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

1.1.2 เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

1.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา จังหวัดขอนแก่น จำนวน 98 คน จัด 3 ห้องเรียน จัดนักเรียนแบบความสะดวกสามารถ

2) กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเลือกเรียนวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Purposive Random Sampling) จากกลุ่มที่เลือกเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 36 คน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) บทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนบทผ่านเว็บเพจเพื่อศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลโดยนำบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ให้นักเรียนเริ่มเรียนและปฏิบัติตามคำชี้แจงของบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
- 3) เมื่อจบบทเรียนในแต่ละหน่วย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วย
- 4) หลังเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 5) ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
- 6) นักเรียนทำแบบทดสอบซ้ำเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน โดยมีได้แจ้งนักเรียนทราบล่วงหน้าว่าจะมีการทดสอบซ้ำ ด้วยข้อสอบชุดเดิมอีกเมื่อใด เพื่อต้องการวัดความสามารถในการจดจำเนื้อหาโดยที่ไม่ได้ทำการทบทวนบทเรียนก่อนทำแบบทดสอบ
- 7) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ทั้ง 10 หน่วย และแบบทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษา
- 8) นำคะแนนจากการทดสอบหลังการทดลอง และคะแนนทดสอบหลังการทดลองเมื่อเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน มาวิเคราะห์เพื่อหาความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการนำคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ทั้ง 36 คน มาคำนวณด้วยค่าสถิติ t-test (Dependent Sample) โดยตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ .05

2) ประเมินความคงทนทางการเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 1, 2 และ 3 มาคำนวณโดยเปรียบเทียบค่าร้อยละของคะแนนที่ลดลง เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 10 และ 30 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง

ไฟฟ้าสถิต วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน มาคำนวณหาค่า และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D., \bar{X}$) โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีความคงทนทางการเรียนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนต่อบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต อยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

การศึกษาผลการใช้บทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิตนำมาอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต บทเรียนนี้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนนี้ ได้ผ่านการพัฒนาอย่างเป็นระบบ การออกแบบคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยบทเรียนนี้ เน้นการออกแบบที่คำนึงถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตามที่ ฌอนอมพร เลาฮอร์สแตง (2545: 44) ได้ให้คำแนะนำไว้ นอกจากนี้ยังมีการทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab) ที่อนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการทดลอง โดยการเปลี่ยนตัวแปรต่าง ๆ ได้ ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบหลักการและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลต่อความคงทนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ฌอนอมพร เลาฮอร์สแตง (2545: 58) ทั้งนี้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนี้มีการทดลองเสมือนหลายการทดลองที่สามารถทดแทนการทดลองจริงได้ เนื่องจากที่โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยาไม่มี

ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อต้องการสอนกิจกรรมการทดลองต้องตั้งอุปกรณ์ที่ถนัดในห้องประชุมซึ่งไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ และหลายการทดลองที่ใช้อุปกรณ์ราคาแพง ไม่สามารถทำการทดลองได้เนื่องจากขาดอุปกรณ์ แต่การทดลองเสมือนสามารถประหยัดงบประมาณในการลงทุน จัดสร้างห้องทดลองจริงของแต่ละโรงเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลต่อความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนให้มากขึ้นดังปรากฏในคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้เรียนผ่านบทเรียนช่วยสอนบทเรียนนี้

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ประภาภรณ์ นະไชย (2548) นรินทร์ ศรีสุข (2549) สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2549) สุกัญญา ควาจิน (2550) นันทน์ภัส เชิดฉาย (2550) ไพศาล แซ่เอ็ง (2551) ยุทธนา อาณูหาร (2551) ปานใจ โพธิ์หล้า (2552) สุวีณา สุรมณี (2552) สุรินทร์ สุรรัตนกร (2552) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับ สังคม ไซสงเมือง (2547) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจ เพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

ผลการศึกษาพบว่า ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษา หลังจากเวลาผ่านไป 7 วันนักเรียนมีความจำลดลง 5.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สามารถมีความจำลดลงได้ ร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน นักเรียนมีความจำลดลง 10.56 ซึ่งตามเกณฑ์กำหนดที่ ร้อยละ 30 (มณฑชัย เทียนทอง, 2549:316) ที่เป็นเช่นนี้บทเรียนออกแบบให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามต้องการ และความสนใจ ตามทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเว็บเพจ ซึ่งมีกิจกรรมต่าง มีการทดลองเสมือน และการโต้ตอบเมื่อทำแบบทดสอบ ส่งผลให้นักเรียนสามารถระลึกได้ในเนื้อหาที่เรียนผ่านไปแล้ว

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปานใจ โพธิ์หล้า (2552) มีความคงทนในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความคงทนผ่านเกณฑ์ และสุวีณา สุรมณี (2552) พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความคงทนผ่านเกณฑ์

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต

ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต บทเรียนนี้โดยภาพรวม อยู่ในระดับพอใจมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพอใจของนักเรียนในหัวข้อ รูปภาพ

ประกอบบทเรียนน่าสนใจและเหมาะสม รูปแบบการนำเสนอ ที่เป็นการทดลองเสมือน เนื้อหาที่น่าสนใจ นำเสนอทันสมัย การเรียนรู้จากการทดลองเสมือนมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การจัดให้มีภาพเคลื่อนไหวช่วยสร้างความสนใจในการเรียนรู้มีความน่าสนใจ รูปแบบการนำเสนอที่เป็นการทดลองเสมือนมีความน่าสนใจ และบทเรียนมีการนำเสนอที่น่าสนใจ วิธีการบอกจุดประสงค์ในบทเรียนมีความเหมาะสม การให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียนชัดเจน การใช้สีมีความเหมาะสม ความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนผ่านเว็บเพจเพื่อการศึกษา ยึดทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบเว็บ องค์ประกอบของเว็บ

ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของสังคม ไชยสงคราม (2547)

ประภาภรณ์ นะไชย (2548) สุวิณา สุรมณี (2552) ที่ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาต่าง ๆ โดยผลวิจัยพบว่าความคิดเห็นของผู้เรียนโดยภาพรวมขึ้นต่อยุ่ในระดับเห็นด้วยมาก หรือค่าในความหมายเดียวกัน เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีความพอใจมาก เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครู

1) ครูควรศึกษาข้อดี ข้อเสียของซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ใช้สร้างบทเรียน (ในกรณีที่ใช้) เป็นอย่างดี มีการเตรียมพร้อมในการแก้ปัญหา และวางแผนในการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่เป็นการทำแบบทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียนอาจให้นักเรียนกาใส่กระดาษคำตอบควบคู่ไปกับการทำแบบทดสอบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วส่งให้ครูเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อเป็นข้อมูลสำรอง หากระบบเกิดปัญหา

2) ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครูควรทำการปฐมนิเทศวิธีการใช้งานบทเรียน การอบรมความรู้พื้นฐานในการใช้งานบนอินเทอร์เน็ตในการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานห้องสนทนา การสืบค้นสารสนเทศที่ต้องการโดยใช้เครื่องมือสืบค้นในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ในการทำแบบฝึกหัดครูอาจต้องศึกษาโปรแกรม hot potatoes ผู้วิจัยพบว่าในเวอร์ชัน 6 ผู้พัฒนาโปรแกรมได้พยายามพัฒนาโปรแกรมให้ใช้สร้างแบบทดสอบได้อย่างหลากหลาย ทั้งนี้ครูสามารถดาวน์โหลดมาศึกษาได้ฟรีที่ www.hotpotatoes.net

4) ในการทดลองเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถทำการทดลองได้ ต้องมีการติดตั้งโปรแกรม 2 โปรแกรม คือ 1. โปรแกรมจาวารันไทม์เอนไวรอนเมนต์ (Java runtime environment) และโปรแกรม อะโดบีช็อคเวฟ (adobe shockwave) ทั้ง 2 โปรแกรมเป็นฟรีแวร์ สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <https://sdlc1d.sun.com/ECom/EComActionServlet;jsessionid=8AC3DDF91C62C0B1CABEB26F867DCA07#> (adobe shockwave) สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi>

5) ครูควรทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะ offline ด้วยเนื่องจากในบางบริบทการใช้งานแบบ offline มีความสะดวกในการใช้มากกว่าแบบ online

6) ในการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูต้องศึกษาเพิ่มเติมโปรแกรมอื่น ๆ ที่สามารถทำข้อสอบ ที่สามารถพิมพ์ตัวเลขแบบวิทยาศาสตร์หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้สะดวกกว่าเนื่องจากในโปรแกรม moodle ในการทำข้อสอบในส่วนของการตอบยังไม่สามารถพิมพ์ตัวเลขแบบวิทย์ที่มีเลขยกกำลัง และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้

3.1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

ผู้บริหารควรส่งเสริมให้ครูจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในรูปแบบ online และ offline โดยการสนับสนุนด้านงบประมาณ ในด้านการฝึกอบรมวิธีสร้างบทเรียน การจัดหาทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดทำบทเรียนของครู

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเนื้อหา ระดับชั้นและวิชาอื่น

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้การสอนแบบปกติและ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบ WBI อย่างเช่นรูปแบบ เพิ่มการใช้วิดีโอผ่านระบบ เพื่อเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกัน