



ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีนครชัยศรี กรุงเทพมหานคร

The Effects of Computer-Based Instruction via Internet in
the Foundation of Physics Course on the Topic of Waves for
the Mattayom Suksa IV Students at Stri Settabut Bumphen
School in Bangkok Metropolis

กานดา สุลัยมัต¹ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์^{2*}
และดวงเดือน ปิ่นสุวรรณ³
Kanda Sulaimad¹, Tweesak Chindanurak^{2*}
and Duongdearn Pinsuwan³

¹ นักศึกษาปริญญาโท แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
นนทบุรี 11120

² รศ.ดร., สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120

³ อ.ดร., สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120

* Corresponding author: e-mail: tweesak.chi@stou.ac.th Tel. 0 2504 8502-4



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน ของโรงเรียนสตรีศรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2556 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคลื่นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฟิสิกส์ คลื่น
มัธยมศึกษา

Abstract

The purposes of this study were to compare learning achievements of students prior and after learning from the computer-based instruction via Internet in the Foundation of Physics Course on the topic of Waves and to study the students' opinions toward. The sample consisted of 50 Mathayom Suksa IV students in an intact classroom of Satri Settabut Bumphen School during the first semester of the 2013 academic year, obtained by cluster sampling. The research findings showed that the post-learning achievement of students after learning was significantly higher than their prelearning achievement at the .05 level and had high opinions toward, mean of 3.82 and standard deviation of 0.75.

Keywords : Computer-Based Instruction, Internet, Physics, Waves, Matthayom Suksa

บทนำ

วิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี และในสาขาวิชาชีพโดยเฉพาะสาขาวิศวกรรม แพทยศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตร และเทคโนโลยี สอดคล้องกับของ [1] ได้เน้นถึงความสำคัญของการเรียนฟิสิกส์ว่า “ฟิสิกส์เป็นสาขาที่พื้นฐานที่สุดในวิทยาศาสตร์ ไม่มีสาขาใดจะมีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากไปกว่าวิชาฟิสิกส์ วิชาฟิสิกส์ให้ทฤษฎีซึ่งอยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีเป็นจำนวนมาก เป็นรากฐานของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และเป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎีและความรู้ประยุกต์ในหลายสาขา” แต่ด้วยการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่สอนแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่มีการซักถามหรือทำการทดลอง ทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศรีสุบูรณ์บุรีรัมย์ ประจำปีการศึกษา 2554 วิเคราะห์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามรายมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ มฐ.ว4.1 มฐ.ว4.2 และ มฐ.ว5.1 พบว่า มฐ.ว4.1 คะแนนเต็ม 100 ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ย 19.59 ระดับจังหวัด 22.37 และระดับโรงเรียน 20.12, มฐ.ว4.2 คะแนนเต็ม 100 ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ย 25.58 ระดับจังหวัด 31.27 และระดับโรงเรียน 25.34 มฐ.ว 5.1 คะแนนเต็ม 100 ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ย 27.40 ระดับจังหวัด 32.12 และระดับโรงเรียน 26.64 [2] จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบอยู่ในระดับต่ำมีค่าเฉลี่ยคะแนนไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกมาตรฐาน ทำให้ต้องมีการปรับวิธีการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองปัจจัยที่ขาดหายไปของการสอนแบบปกติในชั้นเรียน เป็นการสอนที่สอดคล้องกับเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น การสอนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูปตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner)

ปัจจุบันนักการศึกษาได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดแทนครูผู้สอนอย่างกว้างขวางจากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการสอนที่สำคัญที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้แทนครูผู้สอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนแบบปกติ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยึดหลักการ 4Is ได้แก่ Information คือ ความเป็นสารสนเทศ Interactive คือ การมีปฏิสัมพันธ์ Individualization คือ การเรียนการสอนด้วยตนเอง และ Immediate Feedback คือ การตอบสนองทันที โดยผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในระหว่างเรียนได้ดีกว่าสื่ออื่น ๆ ด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น E-mail, Chat, Webboard, facebook และ Line ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถตอบสนองการจัดการเรียนรู้

ในยุคปัจจุบันนี้ได้อย่างเหมาะสมและสามารถที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างไร้ขีดจำกัด จึงได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าว อันจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคลื่น และความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้บทเรียน e-learning เป็นแหล่งการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วิธีการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความคิดเห็นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่นอยู่ในระดับมาก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนสตรีศรีสุราษฎร์ธานี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 50 คนของโรงเรียนสตรีศรีสุราษฎร์ธานี จังหวัดกรุงเทพมหานคร คัดเลือกโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น โดยศึกษาเอกสารงานวิจัย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด โดยแบ่งเป็น 3 หน่วยย่อย ได้แก่ คลื่นกล คลื่นเสียง และคลื่นแสง และนำบทเรียนที่สร้างขึ้นตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 และประเมินคุณภาพของบทเรียนซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.19) และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีสุราษฎร์ธานี เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ E1/E2 โดยแยกเป็นหน่วยย่อย คลื่นกล คลื่นเสียง และคลื่นแสง ให้ผลจากการทดลองแบบเดี่ยว (53.33/60.00, 63.33/66.67, 63.33/70.00) ทดลองแบบกลุ่ม (67.00/77.00, 71.00/89.40, 70.00/81.00) และการทดลองกลุ่มตัวอย่าง (81.00/83.60, 81.20/84.40, 80.40/82.80) ตามลำดับ

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนในแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 7 ฉบับ มีกระบวนการสร้างคือ วิเคราะห์ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดใหม่ของบลูม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นำแบบทดสอบที่สร้างประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำมาหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้วกับนักเรียนชั้น ม.6 โรงเรียนสตรีศรีสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน นำมาหาค่าความยาก (p) ได้ค่าตั้งแต่ 0.2-0.8 และค่าอำนาจการจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.2-1.0 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่นมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบรายข้อทั้งหมด 7 ฉบับ ได้ค่าตั้งแต่ 0.69-0.84 และนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์หาค่า t-test (dependentsample)

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ สร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ในการประเมิน ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 และนำไปทดลองใช้มาวิเคราะห์หาความเที่ยง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาคได้ค่าความเที่ยงรายข้อตั้งแต่ 0.89-0.91 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

4. การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน สร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม

ในรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ในการประเมิน ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาความเที่ยง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ค่าความเที่ยงรายข้อตั้งแต่ 0.94-0.95 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบประจำหน่วยย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน
2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นและผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแล้ว จำนวน 40 ข้อ ระบบตรวจข้อสอบและบันทึกคะแนนไว้
3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างอิสระในแต่ละบทเรียน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้
 - 3.1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียนประจำหน่วยย่อย จำนวน 10 ข้อ
 - 3.2) ศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกเสริมทักษะ
 - 3.3) ทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยย่อยซึ่งเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน จำนวน 10 ข้อ
4. เมื่อนักเรียนศึกษาจนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ก่อนเรียน ระบบตรวจข้อสอบและบันทึกคะแนนไว้
5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คะแนนจากแบบทดสอบประจำหน่วยย่อยและคะแนนจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ของการวัด (IOC) ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
2. การวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นสูตร KR-20 วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าร้อยละ

4. ระดับความคิดเห็นของนักเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
ของครอนบาค (Cronbach's coefficient of alpha) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทาง
สถิติ

6. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มเดียวกัน ด้วยค่าที (t-test dependent) วิเคราะห์โดย
ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น และแบบสอบถามความคิดเห็นของ
นักเรียนที่มีต่อบทเรียน โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน
ดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและ
หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	จำนวน (n)	$\bar{X}$	S.D.	t
คะแนนก่อนเรียน	50	17.24	0.30	18.16*
คะแนนหลังเรียน	50	31.18	0.83	

* $p < .05$, $df = 49$

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น พบว่า
ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไป
ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แจกแจงเป็นค่า $\bar{X}$ และค่า S.D. และแปลความหมายระดับความคิดเห็น

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอเรื่อง			
1.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.80	0.61	มาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการจะนำเสนอ	3.98	0.65	มาก
1.3 เนื้อหามีความน่าสนใจ ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้	3.86	0.73	มาก
1.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	3.80	0.73	มาก
1.5 การนำเสนอเนื้อหามีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	3.96	0.83	มาก
รวมด้านเนื้อหาและการนำเสนอเรื่อง	3.88	0.55	มาก
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอนและการใช้ภาษา			
2.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ส่งเสริมการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.68	0.74	มาก
2.2 มีความยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และลำดับการเรียนรู้ได้	3.56	0.76	มาก
2.3 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย แต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	3.82	0.75	มาก
2.4 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	3.88	0.75	มาก
2.5 สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียน	3.66	0.82	มาก
รวมการออกแบบระบบการเรียนการสอนและการใช้ภาษา	3.72	0.61	มาก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
3. ด้านการออกแบบจอภาพและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย			
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	3.88	0.82	มาก
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.94	0.82	มาก
3.3 ภาพกราฟฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความหมาย	3.98	0.74	มาก
3.4 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพ	3.82	0.77	มาก
3.5 คุณภาพการใช้เสียงดนตรี ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม	3.66	0.63	มาก
รวมด้านการออกแบบจอภาพและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.85	0.61	มาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและแบบทดสอบ			
4.1 กิจกรรมการเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน	3.82	0.75	มาก
4.2 ความเหมาะสมกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น กระดานสนทนา	3.72	0.76	มาก
4.3 ข้อคำถามในแบบฝึกหัดมีความชัดเจนและสามารถเรียนรู้ได้	4.00	0.78	มาก
4.4 ความเหมาะสมของแหล่งข้อมูลหรือเอกสารประกอบการเรียน	4.02	0.77	มาก
4.5 แบบทดสอบความสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตรงตามวัตถุประสงค์	3.92	0.75	มาก
รวมด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและแบบทดสอบ	3.89	0.64	มาก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
5. ด้านการจัดบทเรียน			
5.1 ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก	3.88	0.87	มาก
5.2 ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางบทเรียนได้ตามศักยภาพการเรียนรู้	3.68	0.77	มาก
5.3 การแสดงเมนูและเมนูย่อยของบทเรียนมีความชัดเจน	3.64	0.83	มาก
5.4 การเชื่อมโยงเอกสารของบทเรียนมีความสะดวกและรวดเร็ว	3.70	0.81	มาก
5.5 การสรุปบทเรียนเพื่อให้สามารถเข้าใจได้มากขึ้น	3.82	0.75	มาก
รวมด้านการจัดการบทเรียน	3.74	0.65	มาก
เฉลี่ยรวม	3.82	0.76	มาก

จากตารางที่ 2 นักเรียนมีความคิดเห็นจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น ในด้านต่าง ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.82$, S.D. = 0.76) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.64) รองลงมาคือด้านเนื้อหาและการนำเสนอเรื่อง ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.55) ด้านการออกแบบจอภาพและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.61) ด้านการจัดการบทเรียน ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 0.65) และการออกแบบระบบการเรียนการสอนและการใช้ภาษา ($\bar{X} = 3.72$, S.D. = 0.61) ตามลำดับ

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น เป็นสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ที่มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยใช้ภาพประกอบคำอธิบาย ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลอง การทดลองเสมือน สถานการณ์จริง และมีแบบฝึกหัดและ บททดสอบ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียน มีความ กระตือรือร้นตลอดเวลาที่มีการเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากรูปแบบของบทเรียนที่มีการนำเสนอ สิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ อีกทั้ง นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ของตนเอง มีอิสระในการควบคุมเวลา ซึ่งเป็นการเรียนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่ว่าการสอนนั้นไม่สามารถ บังคับให้เป็นพิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะนักเรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทาง ของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป วิธีหนึ่งที่จะช่วยลดความแตกต่างนี้ ลงได้ คือ การจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีการเปิดโอกาสให้ นักเรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล [3] และสอดคล้องกับพระราช บัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 (หมวด 4 มาตรา 22) ที่กล่าวว่าจัดการการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความ สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้อง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ [4] อีกทั้งยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ นรินทร์ ศรีสุข [5] นันทน์ภัส เชิดฉาย [6] บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล [7] และปริยา อนุพงษ์ช่องอาจ [8] พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น ในด้านต่าง ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.82$, S.D. = 0.76) เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้ เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าวเป็นสื่อที่นำเสนอรูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลาย ทำให้นักเรียน สนุกสนานและเฝ้าความสนใจตลอดเวลา สอดคล้องกับประสาธ อิศรปริดา [9] ที่กล่าวว่าเมื่อ เรียนจบบทเรียนแล้วทำการประเมินผล นักเรียนเห็นผลสำเร็จของตนเอง จะมีความพึงพอใจ และซาบซึ้ง นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีกิจกรรมที่เปลี่ยนรูปแบบและ บรรยากาศในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน โดยไม่จำกัดเวลา ซึ่งนักเรียนจึงรู้สึกชอบและพอใจและอยากที่จะเรียน สอดคล้องกับคำกล่าว ของ กิลฟอร์ด (Gilford) ที่ว่าเจตคติเป็นอารมณ์หรือความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่ทุกคนมีใน ระดับที่แตกต่างกัน เจตคติจะผลักดันให้บุคคลตอบสนองต่อวัตถุหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในทางที่พอใจหรือไม่พอใจ อีกทั้ง ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาภรณ์ นະไชย [10] นรินทร์ ศรีสุข [5] นันทน์ภัส เชิดฉาย [6] และปริยา อนุพงษ์ช่องอาจ [8] ที่ศึกษาความพึงพอใจ หรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน รายวิชาต่าง ๆ โดยผลวิจัยพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนโดยภาพรวมขึ้นต่อยู่ในระดับมาก หรือค่าที่มีความหมายเช่นเดียวกัน คือ เห็นด้วยมาก ระดับสูง หรือเหมาะสมมาก

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.ประมวล ศิริพันธ์แก้ว ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และอาจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อาจารย์ ดร.กัลยาณี (นุชมี) เจริญช่าง และ อาจารย์ ดร.ศุภลักษณ์ อ่ำลอย มหาวิทยาลัยทักษิณ อาจารย์วิทยา คณาวงค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี และอาจารย์ณัฐวรรณ แสงสวี่ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร และขอขอบคุณครูและนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีนครินทร์บําเพ็ญทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธงชัย กนกโชติเลิศ. (2546). การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทวนวิชาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [2] โรงเรียนสตรีศรีนครินทร์บําเพ็ญ. (2555). “รายงานการประเมินตนเอง ประจำปี การศึกษา 2554”, งานวัดผลประเมินผล. กลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนสตรีศรีนครินทร์บําเพ็ญ.
- [3] เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [5] นรินทร์ ศรีสุข. (2549). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [6] นันทน์ภัส เจตฉาย. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนพินายวิทยา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- [7] บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [8] ปรียา อนุพงษ์อาจ. (2551). “ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่นเสียงและแสง”, วารสารพัฒนาการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยรังสิต. 2(1), 38-52.
- [9] ประสาท อิศรปรีดา. (2549). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [10] ประภาภรณ์ นะไชย. (2548). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

