

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
A Development of Web-Based Instruction
Using Cooperative Learning on Projectile Motion for Grade 10 Students

เยาวลักษณ์ บัวศรีใส¹ ทนงศักดิ์ โสวจัศตาทกุล² และบุญจันทร์ สีสันต์³

Yaowalak Buasrisai¹, Thanongsak Sovajassatakul² and Boochan Sisan³

¹นักศึกษาลัทธิสุวท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³อาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

candlelight_30@hotmail.com, kstonong@kmitl.ac.th, and kiboonch@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และศึกษาความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 49 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.68 และมีความเชื่อมั่น ($KR-20$) เท่ากับ 0.90 และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t -test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.34$, $S = 0.74$) และคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีดีอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.91$, $S = 0.48$) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.11/80.35 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.82$, $S=0.60$)

คำสำคัญ: บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this study were to develop a Cooperative Learning Web-Based Instruction (CL-WBI) on Projectile Motion for tenth grade students, to compare learning achievement of the students before and after using the CL-WBI, and to examine satisfaction toward the CL-WBI of the students. The samples of the study comprised 49 tenth grade students in Science - Mathematic Program at Chonradadornumrung School in the academic year 2/2014, selected by Cluster Random Sampling method. The research instruments included a CL-WBI on Projectile Motion, a quality assessment form, a learning achievement test (with $p = 0.25-0.76$, $r = 0.20-0.68$ and $KR-20 = 0.90$), a learning satisfaction test (with Reliability = 0.85). The data were analyzed by using mean (\bar{X}), standard deviation (S) and Paired t -test for dependent samples.

The result showed that the quality of CL-WBI on Projectile Motion were at a high level ($\bar{X} = 4.34$, $S = 0.74$) in the aspect of the lesson content and also the media production ($\bar{X} = 3.91$, $S = 0.48$) with the efficiency of 82.11/80.35. The results of learning achievement tests showed that the post-test scores of the students

were significantly higher than the pre-test scores (0.05), and the students' satisfaction toward the CL-WBI was at a high level ($\bar{x} = 3.82$ and $S = 0.60$).

Keywords : Web-Based Instruction; Learning Achievement; Cooperative Learning; Projectile Motion; Satisfaction

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหาด้านการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างสรรค์บทเรียนกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากบทเรียนมีความแปลกใหม่ ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสทางการศึกษาของทุกคนให้มีความเสมอภาคและเท่าเทียมกัน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2545 หมวดที่ 9 มาตรา 66 [1] ที่กล่าวว่าผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกๆ ที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ครอบคลุมไปทั่วโลก อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งอย่างรวดเร็วทั้งการติดต่อสื่อสาร การสืบค้นข้อมูลอินเทอร์เน็ตจึงช่วยตอบสนองความใฝ่รู้และการเรียนรู้ในสิ่งที่แต่ละคนสนใจ [2] การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการนำคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา มีชื่อเรียกได้หลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning)

บทเรียนบนเครือข่ายเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง ในบทเรียนบรรจุเนื้อหาซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ โดยที่นักเรียน ครูผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ โดยผ่านทางกระดานสนทนา หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดียิ่ง

การจัดการเรียนการสอน นอกจากจะนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยแล้ว การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ย่อมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง กระบวนการจัดการเรียนรู้อาจส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ [3]

และวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยแก้ไขปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้ได้ดี น่าจะเป็นวิธีการจัดการเรียนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 3 – 6 คน สมาชิกของกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน มาร่วมกันเรียนช่วยเหลือซึ่งกัน ร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย จนเกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม [4]

จากการที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในรายวิชาฟิสิกส์ พบว่าการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่สนองต่อการพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน สาเหตุหนึ่งมาจากครูใช้วิธีการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก ซึ่งการสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ [5] เนื่องจากนักเรียนมีบทบาทในการเรียนน้อย สอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 ฉบับที่ 5 ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้ พบว่าสาระการเรียนรู้ที่ควรเร่งพัฒนา ได้แก่ สาระที่ 4 เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 27.95 [6]

จากความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาตามขั้นตอน ADDIE model ของ Roderic Sims ประกอบด้วย [7]

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams- Achievement Divisions หรือ STAD) ซึ่งแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยทั่วไปมีสมาชิกประมาณ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน นักเรียนในกลุ่มรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน [8]

4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียน

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธัญญกุล และคณะ [9] ประกอบด้วย

1. คุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา
2. คุณภาพของบทเรียนด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้วิธีการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [10] ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.5 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยใช้แนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [11] ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Skill Process)
4. การนำความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

4.6 กรอบแนวคิดในศึกษาความพึงพอใจในการเรียน

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงจากแบบสอบถามของจินตวีร์ คล้ายสังข์ [12] วัดความพึงพอใจในด้านต่อไปนี้

1. การออกแบบบทเรียน
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน
3. บรรยากาศในการเรียน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 150 คน

กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 49 คน

5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกเป็น

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของนักเรียน

4. ความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.3 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 เรียนรู้ความหมายของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

หน่วยที่ 2 ความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

หน่วยที่ 3 การคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลิตมีเดีย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.68 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.90

4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 และมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองเพื่อเก็บข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 49 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยสมาชิกกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1

2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล หลังจากนั้นจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในบทเรียนเป็นกลุ่มตามที่ได้จัดไว้

3. เมื่อนักเรียนศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาคุณภาพของบทเรียน และความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [13]

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ใช้สูตร E_1 / E_2 [10]

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน [13]

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลิตมีเดีย ซึ่งผลการประเมินแสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีลิตมีเดีย

รายการประเมินคุณภาพ	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.34	0.74	ดี
ด้านเทคโนโลยีมีลิตมีเดีย	3.91	0.48	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.62	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.14$, $S = 0.62$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอยู่ในระดับดีทั้งสองด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.34$, $S = 0.74$) และด้านเทคโนโลยีมีลิตมีเดีย ($\bar{X} = 3.91$, $S = 0.48$)

9.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (n = 49)

รายการคะแนน	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด
	เต็ม	เฉลี่ย		
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	17	13.96	82.11(E_1)	80(E_1)
แบบทดสอบหลังเรียน	16	12.86	80.35(E_2)	80(E_2)

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าสถิติจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 82.11 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.35 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ $82.11/80.35$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

9.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

ตารางที่ 3 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ (n = 49)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t	Sig.
ก่อนเรียน	16	6.78	2.81	17.89*	.00
หลังเรียน	16	12.86	1.76		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 6.78 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 12.86 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

9.4 ผลการประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านความพึงพอใจในการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับความพึงพอใจ
ด้านองค์ประกอบของบทเรียน	3.76	0.58	มาก
ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน	3.87	0.61	มาก
ด้านบรรยากาศในการเรียน	3.88	0.60	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.82	0.60	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 3.82, S = 0.60$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านบรรยากาศในการเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 3.88, S = 0.60$) รองลงมา ได้แก่ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.87, S = 0.61$) และด้านองค์ประกอบของบทเรียน ($\bar{X} = 3.76, S = 0.58$)

10. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.14, S = 0.62$)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ มีค่าสถิติจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 82.11 และค่าสถิติจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.35 แสดงว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 82.11/80.35 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 3.82, S = 0.60$)

11. อภิปรายผลการวิจัย

11.1 ด้านคุณภาพของบทเรียน

จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมืออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.14, S = 0.62$) ทั้งนี้เพราะในการพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาที่ควรจะมีในบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้จัดการเรียนการสอนในสภาพปัจจุบัน เพื่อให้บทเรียนมีความทันสมัย และตอบสนองกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด โดยได้พัฒนาบทเรียนตามขั้นตอน ADDIE model ของ Roderic, Sims ซึ่งเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การจัดวางอักษร ภาพ ปุ่มควบคุมเหมาะสม มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา การปฏิสัมพันธ์ การให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มานี ดุสิตา [14] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ สำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เพราะมีความสมบูรณ์ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

11.2 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่า ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.11/80.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้เพราะในการจัดการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนศึกษาจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทันที นักเรียนจึงตอบคำถามได้ ส่วนการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องศึกษาให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบได้ ทำให้นักเรียนอาจลืมนเนื้อหาในช่วงที่เรียนผ่านมาก่อน สอดคล้องกับแนวคิดของกมลรัตน์ หล้าสูงษ์ [15] ที่กล่าวว่าหนึ่งในสามของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำคือระยะเวลา หากทิ้งระยะหลังจากการเรียนรู้ไปเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้จำในสิ่งที่เรียนรู้ได้น้อย หรือบางครั้งอาจลืมไปเลยก็ได้ อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนักเรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาได้ตามความต้องการของตนเอง หากไม่เข้าใจก็กลับมาเรียนซ้ำเติมได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike ที่กล่าวว่าการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้ที่คงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้ที่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริณา พรหมสอน [16] ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/80.42

11.3 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนนักเรียนยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน การตอบคำถามจึงเป็นไปแบบเดาคำตอบ หลังจากเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จบแล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งในขณะนั้นนักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วจึงสามารถทำคะแนนสอบได้มากขึ้น และเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเน้นกระบวนการกลุ่มร่วมมือ โดยในแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยสมาชิกที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน ร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ [17] ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือว่า ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสุข นักเรียนมีอิสระที่จะศึกษาเนื้อหาได้ตามความต้องการของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของอริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน [18] ที่กล่าวว่าพฤติกรรมการเรียนและบรรยากาศการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของอริณี เบญจมาศ และคณะ[19] ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

11.4 ด้านการประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.82$, $S = 0.60$) ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ภาพประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน การถ่ายทอดเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน บทเรียนมีแหล่งค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม มีกิจกรรมที่นักเรียนเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตน อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือที่ช่วยเหลือกันในการเรียนและการทำงาน มีการเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีแรงจูงใจในการเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของทวี มณีนิล [20] ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ฟิสิกส์ 2) เรื่องคลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่าบทเรียนที่กระตุ้นความสนใจให้อยากเรียน มีเนื้อหาและกิจกรรมให้เลือกเรียนตามความสนใจสามารถเข้าเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนอยู่ในระดับมาก

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาบทเรียนควรมีการเพิ่มภาพกราฟิก และวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนให้มากกว่าเดิม เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเข้าใช้งาน โดยชี้แจงขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียน และสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติเมื่อศึกษาบทเรียน

3. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนเรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมสำหรับการเข้าใช้งานของนักเรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

12.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรนำกระบวนการเรียนแบบร่วมมือไปใช้ในการพัฒนาบทเรียนในสาขาวิชาอื่นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. ผู้วิจัยควรนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคอื่น เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น เทคนิคจิกซอว์ เทคนิคครูแบบทีมแข่งขัน

3. ผู้วิจัยควรศึกษาถึงผลของตัวแปรอื่นที่นอกเหนือจากความพึงพอใจ เช่น พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ทักษะการคิดคำนวณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.
- [2] บุปผชาติ ทัพหิกรณ และคณะ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- [3] พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- [4] ทิศนา แคมมณี. 2551. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- [6] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555. ฉบับที่ 5 คำสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้. (เอกสารอัดสำเนา).
- [7] มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-based Training). วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 13(37), น. 3.
- [8] อารมณ์ ใจเที่ยง. 2553. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [9] ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกลม และเสกสรรค์ แย้มพินิจ. 2546. เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [10] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. ชุดการสอนระดับประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 13. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [11] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [12] จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [13] พรพนี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [14] มาณี ดุสิตา พรพนี ลีกิจวัฒน์ และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์. 2553. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญวิทย์วิทยาคาร วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(1), น. 59-67.
- [15] กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศรีเดชา.
- [16] ศิริณา พรหมสอน. 2556. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [17] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2543. เอกสารชุดเทคนิคการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.

- [18] อริยา คูหา และบุญฤดี ยงย่วน. 2547.
ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะ
รอพิณิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี. **วารสารสงขลานครินทร์
ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์,**
10(3), น.255-271.
- [19] ธาธิณี เบญจมาศ รัตพล ก้อมน้อย และสุศักดิ์
วิจารณ์ปรีชา. 2551. การพัฒนาบทเรียนบนเครือ
ข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ
เชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยรูปแบบการเรียนรู้
แบบร่วมมือ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [20] ทวี มณีนิล. 2551. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ฟิสิกส์ 2) เรื่องคลื่นกล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: [http://teacher.skw.ac.th/tawee/
E_Book/thesis](http://teacher.skw.ac.th/tawee/E_Book/thesis). (วันที่ค้นข้อมูล: 20 กันยายน
2557).