

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง  
เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
A Development of Web-Based Instruction  
by Constructivism Theory  
on Photoelectric Effect Lesson for Grade 12 Students

วิไลวรรณ งามสุนทรเลิศ¹ หนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล² และไพฑูรย์ พิมพ์ดี³  
Wilaiwan Ngamsuntornlerd¹, Thanongsak Sovajassatakul² and Paitoon Pimdee³

¹นักศึกษาลัทธิสุตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²,³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

acs.sci.wn@gmail.com, kstonong@kmitl.ac.th, and kppaitoo@kmitl.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 49 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.25-0.69 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR 20) เท่ากับ 0.91 และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีดีอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.29$ ,  $S = 0.31$ ) มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.57/78.06 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ ,  $S = 0.60$ )

**คำสำคัญ:** บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง  
ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ความพึงพอใจ

### Abstract

The objectives of this study were to develop a Web-Based Instruction by constructivism theory on Photoelectric Effect Lesson for grade 12 students, to compare learning achievement of the students before and after using the instruction and to examine satisfaction toward the instruction among the students. The samples of the study comprised 1 classroom, 49 people for grade 12 students in Science-Mathematics Program at Assumption College Sriracha in the academic year 2/2014, selected by Cluster Random Sampling

method. The research instruments were a Web-Based Instruction with constructivism theory on Photoelectric Effect, an instruction quality assessment form, a learning achievement test on Basic Programming Language with Item Objective Congruence (IOC) = 0.67-1.00, Difficulty Index (p) = 0.22-0.78, Discrimination (r) = 0.25-0.69 and Reliability (KR 20) = 0.91, and a learning satisfactory questionnaire with IOC = 0.67-1.00 and Reliability = 0.93. The data were analyzed by using arithmetic mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S) and Paired t-test for dependent samples.

The results showed that the content quality and media production quality of the Web-Based Instruction with constructivism theory on Photoelectric Effect were at a high level ( $\bar{X}$  = 4.42 and S = 0.28) with the efficiency of 80.57/78.06. Learning achievement of the students was found to increase with significantly higher post-test scores when compared to the pre-test scores at 0.05. The students' satisfaction toward the instruction was at an excellent level ( $\bar{X}$  = 4.56 and S = 0.60).

**Keywords:** Web-Based Instruction; Learning Achievement; Constructivism Theory; Photoelectric Effect; Satisfaction

## 1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนปัจจุบัน ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีความเข้าใจกระจ่างชัดในแนวคิดและแนวทาง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้สื่อไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดใด รูปแบบใด ยังคงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสภาพสังคมปัจจุบันเต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสาร การใช้สื่อในรูปแบบที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็นมาก สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนมีข้อได้เปรียบที่เห็นชัดเจน คือ ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาก้าวหน้าอย่างไม่มีการหยุดนิ่งทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถประมวลข้อมูล นำเสนอข้อมูล ภาพ เสียง และข้อความได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนการสอน เมื่อใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายจะช่วยให้การเรียนการสอนยิ่งไร้ขอบเขต เป็นการเพิ่มทางเลือกในการเรียน [1]

การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย (Web-Based Instruction) เป็นการรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติกับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเว็บบราวเซอร์มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว พัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน [2] อีกทั้งยังเป็นการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์และเกิดการสร้างองค์

ความรู้ ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับทฤษฎีสรณนิยม หรือ คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) หรือ คอนสตรัคติวิซิม (Constructivism) ซึ่งทฤษฎีนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นทฤษฎีทางการศึกษาโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T (Massachusetts Institute of Technology) ซึ่งสำหรับ Papert เชื่อว่าคนเราสร้างความรู้ความเชื่อจากประสบการณ์ที่ได้รับ เมื่อเขาเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองย่อมเป็นการรับรู้ที่มีความหมาย [3] นอกจากนี้ความพึงพอใจของผู้เรียนก็เป็นสิ่งสำคัญ เป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และช่วยสร้างความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เป็นสิ่งหนึ่งที่ส่งเสริมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4]

ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 30205 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ฟิสิกส์อะตอม หน่วยย่อยที่ 4.3 ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก มีเนื้อหาเป็นนามธรรม เข้าใจได้ยาก และยังต้องใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์มาผสมผสาน นักเรียนจึงมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบจุดประสงค์ไม่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 ชั้น ม.4-ม.6 ตัวชี้วัดที่ 4 สอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 เอกสารฉบับที่ 5 - ค่าสถิติระดับโรงเรียน แยกตามสาระการเรียนรู้ โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับจังหวัด และระดับประเทศ เมื่อพิจารณาพบว่า สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน 21.95 ระดับจังหวัด 23.75 ระดับประเทศ 23.26 ซึ่งเป็นคะแนนต่ำ

ที่สุดของสาระการเรียนรู้ทั้งหมด เป็นสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา [5] สาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนไม่ตอบสนองกระบวนการพัฒนานักเรียน ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้รูปแบบและวิธีการเรียนการสอนที่เน้นครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เน้นการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหา โดยละเลยการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างถ่องแท้

จากความเป็นมาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาและความสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนการสอนจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น สอดคล้องกับการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนตามแนวนโยบายของโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชาและแผนพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

## 3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยออกแบบโดยใช้หลัก 7 ขั้นตอนของถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง [6] ดังนี้ 1. การเตรียม 2. การออกแบบบทเรียน 3. การเขียนผังงาน 4. การสร้างสตอรี่บอร์ด 5. การสร้างและการเขียนโปรแกรม 6. การประกอบเอกสารประกอบบทเรียน 7. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

4.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยใช้แนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [7] ซึ่งแบ่งเป็น 5 ชั้น ได้แก่ 1. ชั้นแนะนำ 2. ชั้นทบทวนความรู้เดิม 3. ชั้นปรับเปลี่ยนความคิด 4. ชั้นนำความคิดไปใช้ 5. ชั้นสะท้อนความคิด/ชั้นทบทวน

4.3 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ [8] ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยี มีดังนี้

4.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยนำแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [9] ด้วยวิธี  $E_1/E_2$  ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75

$E_1$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$E_2$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แนวคิดที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [10] มาปรับปรุงตามแนวคิดของ Klopfer ซึ่งวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จำนวน 4 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านความรู้ความจำ 2. ด้านความเข้าใจ 3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4. ด้านการนำความรู้และทักษะกระบวนการไปใช้

4.6 การวัดความพึงพอใจในการเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้แนวคิดของปกเกต ชนะโยธา [4] มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1. องค์ประกอบของบทเรียน 2. รูปแบบการเรียน 3. บรรยากาศในการเรียน

## 5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 250 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนที่มีความสามารถแบบคละกัน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 49 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก จำแนกเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1. องค์ประกอบของบทเรียน 2. รูปแบบการเรียน 3. บรรยากาศในการเรียน

## 5.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ประกอบด้วย

1. ความหมายของปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก
2. สถานการณ์ต่าง ๆ ในปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก
3. คำนวณหาความสัมพันธ์ในปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

## 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.25-0.69 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR 20) เท่ากับ 0.91

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎี

การสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.93

## 7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 7.1 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมิน นำผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน มาวิเคราะห์ข้อมูล

### 7.2 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

ทดลองแบบเดี่ยวใช้นักเรียนจำนวน 3 คน ซึ่งผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ สังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น ทดลองแบบกลุ่มใช้นักเรียนจำนวน 9 คน ที่มีความสามารถคละกัน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข ปรับปรุงให้ดีขึ้น และทดลองแบบภาคสนามใช้นักเรียนจำนวน 30 คน ที่มีความสามารถคละกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่แก้ไขสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 49 คน

### 7.3 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน 1 ห้อง โดยมีนักเรียนที่มีความสามารถแบบคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 49 คน ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ศึกษาเนื้อหาตามหน่วยการเรียนที่กำหนด ให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนจนครบทุกหน่วย และทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

### 7.4 การศึกษาเพื่อหาความพึงพอใจในการเรียน

ใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอบถามความพึงพอใจในการเรียนหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ t-test ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

4. วิเคราะห์หาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

## 9. ผลการวิจัย

### 9.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้าน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
เนื้อหา	4.52	0.37	ดีมาก
เทคโนโลยีมีลติมีเดีย	4.06	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	0.31	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก มีคุณภาพภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.29, S = 0.31$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52, S = 0.37$ ) และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.06, S = 0.24$ )

### 9.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์
ระหว่างเรียน	14	11.29	80.57	75 ( $E_1$ )
หลังเรียน	20	15.61	78.06	75 ( $E_2$ )

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง

ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 80.57/78.06 โดยผลการทดลองที่ได้มีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

### 9.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	n=49		t	Sig.
		$\bar{X}$	S		
ก่อนเรียน	20	5.71	3.21	18.82*	.000
หลังเรียน	20	15.61	3.10		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### 9.4 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้าน	$\bar{X}$	S	ระดับความพึงพอใจ
1. องค์ประกอบของบทเรียน	4.51	0.63	มากที่สุด
2. รูปแบบการเรียน	4.51	0.64	มากที่สุด
3. บรรยากาศในการเรียน	4.65	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทั้งรายด้านและภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

## 10. อภิปรายผล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.29, S = 0.31$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ มีการเตรียมเนื้อหา เขียนผังงาน สร้างสตอรี่บอร์ด และสร้างบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ โดยเนื้อหาบทเรียนมีความ

สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน การนำเสนอเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โดยเกิดผลย้อนกลับของแบบทดสอบทันทีทันใด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสตรริชต์ ท่อไพศาล [11] ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนนักเรียนปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับแนวคิดของ ฌอนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสจ [6] ได้กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการเตรียม 2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน 3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน 4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด 5. ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม 6. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน 7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ [8] ได้กล่าวว่า ก่อนการสร้างบทเรียนทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [7] ได้กล่าวว่า ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ คือ การให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสำคัญของความรู้เดิม ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสังเกตสิ่งที่ตนอยากเรียนรู้แล้วค้นคว้าแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ผสมกับความใหม่ จนสร้างสรรค์เกิดเป็นองค์ความรู้และประสบการณ์ใหม่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ต่อนักเรียน

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 80.57/78.06 โดยไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ทำการทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่มและทดลองภาคสนาม ก่อนนำบทเรียนไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง และบทเรียนสนับสนุนให้นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว สามารถเรียนรู้ได้จากภาพเสียง วีดิโอ และแบบทดสอบที่มีผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริง เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ส่งผลให้บทเรียนมี

ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [9] ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียน เป็นการนำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและนำไปทดลองจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของบุรีชาน ดอเลาะ [12] ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.62/81.87 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยออกแบบมีเนื้อหาของบทเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้ วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้ แบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด ช่วยส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียน มีภาพเคลื่อนไหวสวยงาม สื่อความหมายเหมาะสม วิดีทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้และกระตุ้นการเรียนรู้ และผู้วิจัยได้นำเอาทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์ที่ได้รับเพื่อค้นหาคำตอบ เกิดเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [7] ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้เป็นการให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำคัญของความรู้เดิม โดยครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิด มีทักษะทางสังคม สอดคล้องกับแนวคิดของปรัชญนันท์ นิลสุข [2] ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

ความหมาย โดยที่นักเรียนและครูผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน ช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ สนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกชัย ศิริเลิศพรรณนา [13] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ขึ้นทวิน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอำไพ กำลิ่งหาญ [14] ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ กับสอนปกติ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องโครงสร้างอะตอมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. จากการศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์ โฟโตอิเล็กทริก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ ,  $S = 0.60$ ) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยออกแบบ มีความน่าสนใจขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม เลือกใช้งานง่าย นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ สนุกสนาน และสามารถค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพิ่มเติม ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของอูบลักษณ์ ไชยชนะ [15] ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนทำให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Bloom [16] ได้กล่าวว่า ถ้าสามารถจัดให้ผู้เรียนได้ทำพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการ นักเรียนทุกคนจะทำกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมด้วยความมั่นใจ และความพึงพอใจส่งผลต่อความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วและมีความสำเร็จสูง สอดคล้องกับผลงานวิจัยของอูมาวิชนี อัจพรม [17] ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนที่เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนจากห้องเรียนเสมือนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 11. ข้อเสนอแนะ

### 11.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อมและความบกพร่องของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ ก่อนเริ่มเรียน

2. นักเรียนควรมีความพร้อม รู้ถึงวิธีการลงทะเบียน เข้าใช้บทเรียน และการทำแบบทดสอบต่าง ๆ ก่อนล่วงหน้า เพื่อจะทำให้การวิจัยและพัฒนาบทเรียนดำเนินไปได้ด้วยดี

3. ผู้บริหารควรส่งเสริม สนับสนุน การทำวิจัยในชั้นเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น

### 11.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำไปปรับใช้กับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการสอนปกติ

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก โดยใช้ทฤษฎีหรือวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้บริหาร คณะครูโรงเรียนอัสสัมชัญ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาและทุนวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สุกี รอดโพธิ์ทอง และคณะ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- [2] ปรีชญนันท์ นิลสุข. 2555. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] 4Boyle, Tom. 1997. **Design for Multimedia Learning.** Here ford shire: Prentice Hall.

- [4] ปกเกศ ชนะโยธา. 2551. การศึกษาผลสัมฤทธิ์  
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึง  
พอใจ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียน  
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ปรินญา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี  
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555.  
รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ  
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
เอกสารฉบับที่ 5. ชลบุรี: โรงเรียนอัสสัมชัญ  
ศรีราชา. (เอกสารอัดสำเนา).
- [6] ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาทจรัสแสง. 2541.  
หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนด้วยโปรแกรม (Multimedia  
toolbook). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550.  
การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้.  
ค้นเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2557, จาก  
<http://nualphen22.blogspot.com/2010/06/blog-post.html>
- [8] ไพโรจน์ ตีรธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ  
เสกสรรค์ แย้มพินิจ. 2546. การออกแบบและ  
การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ  
e-learning. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [9] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. ชุดการสอนระดับ  
ประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อ  
การสอนระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 13.  
นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- [10] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,  
กระทรวงศึกษาธิการ. 2538. คู่มือการจัดการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กระทรวงศึกษาธิการ.
- [11] สรรรัชต์ ท่อไพศาล. 2544. นวัตกรรม  
และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา  
ในสหัสวรรษใหม่: กรณีการจัดการเรียนการสอน  
ผ่านเว็บ. ศรีปทุมปริทัศน์, 1(2), น.93-104.
- [12] นูรีซาน ดอเลาะ. 2551. ผลของการเรียนรู้จาก  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี  
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบใน  
อุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชน  
สอนศาสนาอิสลาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตปัตตานี.
- [13] เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา ทนงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล  
และปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์. 2556. การพัฒนา  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน. วารสาร  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(1), น.38-46.
- [14] อำไพ กำลิ่งหาญ. 2545. การเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบ  
คอนสตรัคติวิสต์กับวิธีการสอนแบบปกติ.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) คณะครุ  
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [15] อุบลลักษณ์ ไชยชนะ. 2543. การศึกษา  
ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการเรียน  
กับความสอดคล้องในการเลือกคณะของนักศึกษา  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปรินญา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการแนะแนว คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [16] Bloom, Benjamin S. 1976. *Taxonomy of  
Education Objectives Handbook 1*.  
New York: David Mc Kay Company Inc.
- [17] อุมาวินีย์ อาจพรม. 2546. ผลการเรียนรู้จาก  
ห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ปรินญา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.