

## การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา

อภิสรพรรณ ชาวขอนแก่น<sup>1\*</sup> และ ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

\*Aphatsaraphan.Chaokhonkaen@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา 2) ประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา จำนวน 29 คน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) การเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่ 80.23/81.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้ผ่านเว็บ เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

# The Development of web-based Learning with Augmented Reality Technology by using Self-directed learning Model on basic Science Course to improve learning achievement for grade 8 students of Bang Li Witthaya School

Aphatsaraphan Chaokhonkaen<sup>1\*</sup>, and Panuwat Srichailard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Computer Education, Faculty of Science, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom

\* Aphatsaraphan.Chaokhonkaen@gmail.com

## Abstract

*The purposes of this research were 1) to develop of web-based Learning with Augmented Reality Technology by using Self-directed learning Model on basic Science Course to improve learning achievement for grade 8 students of Bang Li Witthaya School 2) to determine the effectiveness of web-based Learning the developed 3) to compared student's learning achievement result after using the developed 4) to study student's satisfaction towards using the developed. The sample group in this research were 29 students by using cluster random sampling method, in grade 8 students of Bang Li Witthaya School. Tools used in this research were: 1) web-based learning with augmented reality technology by using self-directed learning model that has been evaluated by experts 2) self-directed learning plan 3) the learning achievement test 4) questionnaires for students' satisfaction. The research statistics for data analysis are percentage, arithmetic mean, standard deviation and t-test dependent. Results were as follows: 1) the effectiveness of web-based learning with augmented reality technology by using self-directed learning was 80.23/81.61 which was standard at 80/80 2) the learning achievement was statistically significantly higher than before learning at 0.05 level 3) the student satisfaction towards the developed of web-based learning with augmented reality technology by using self-directed learning model was at high level.*

**Keywords:** Web-based, Augmented reality technology, Self-directed learning

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิต และถือว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนา และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษามาตรา 22 ได้กำหนดไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และมาตรา 24 ได้กล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน ให้ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รวมถึงให้จัดการสอนโดยผสมสาระความรู้ต่าง ๆ ให้สมดุลกัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนา และจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) อีกทั้งการนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้ในการเรียนการสอน ยังเป็นการช่วยผู้สอนในการจัดการชั้นเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา (กอปศ.), 2562)

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา ได้มีการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรในหัวข้อเรื่อง รูปแบบต่าง ๆ ของมนุษย์ ที่มีเนื้อหาว่าด้วยเรื่องของกลไกในร่างกายมนุษย์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อดำรงชีวิต เช่น รูปแบบหายใจ รูปแบบหมุนเวียนเลือด รูปแบบย่อยอาหาร รูปแบบขับถ่าย รูปแบบประสาท และรูปแบบสืบพันธุ์ โดยในแต่ละรูปแบบจะช่วยให้เกิดความเข้าใจและนำไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพให้แข็งแรง (ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์, 2562: 3) เนื่องจากรายวิชาข้างต้นมีเนื้อหาค่อนข้างมาก สื่อการสอนที่มียังคงเป็นรูปแบบเดิม นักเรียนจึงขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด การนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยนักเรียนในการเรียนรู้ การเรียนรู้ผ่านเว็บเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนโดยใช้เว็บเพื่อนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยสามารถใช้ทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางส่วนเพื่อประกอบการสอน (กิตานันท์ มลิทอง, 2543: 3) นอกจากเว็บแล้วยังมีเทคโนโลยีหนึ่งที่น่าสนใจนำมาช่วยในการแสดงผลวัตถุหรือสิ่งของที่น่าสนใจประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้และมองเห็นได้ง่ายขึ้น คือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality Technology: AR) เป็นสื่อดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีการนำรูปแบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริง ให้กับผู้ใช้ เทคโนโลยีนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานด้านการศึกษาได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นสื่อการสอน ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาเคมี ฟิสิกส์ แม้กระทั่งการเรียนการสอนวิศวกรรมศาสตร์ หรือทางด้านการแพทย์ก็นำเทคโนโลยีนี้ใช้ในการเรียนรู้ (ศุขมา แสนปากดี 2014 อ้างถึงใน เกวลี ผาใต้, พิเชษฐ์ จันทร์ปุม และอภิวัฒน์ วัฒนะสุระ, 2561: 24) การจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพดีจะต้องคำนึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนรับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง เป็นลักษณะซึ่งนักเรียนทุกคนมีเมื่ออยู่ในสถานการณ์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้ (Hiemstra 1994 อ้างถึงใน ฉลวย ม่วงพรวน, 2553: 30) ผลการวิจัยของ นภารัตน์ แร่นาค และวิเชียร ธารังโสติสกุล (2562: 102) ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหามากขึ้น สร้างความกระตือรือร้นในการเรียน รวมถึงสามารถใช้ในกรทบทวนเนื้อหา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา

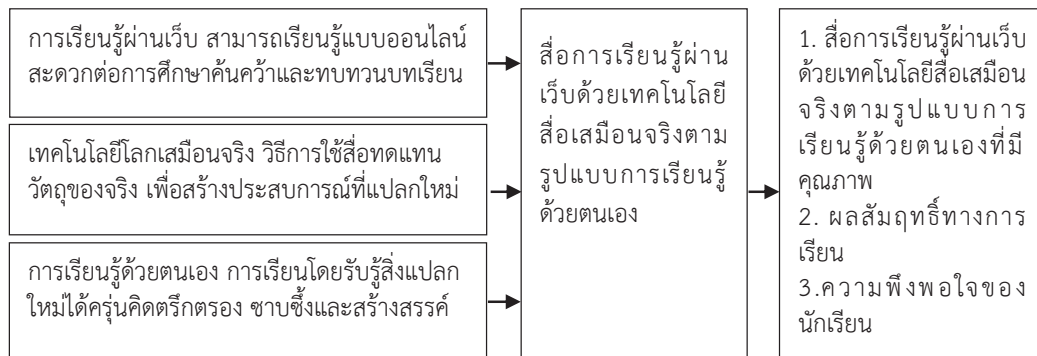
2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์กำหนดที่ 80/80

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อของสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่พัฒนาขึ้น

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยมีแผนผังแนวคิดและรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 แผนผังแนวคิด

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 7 ห้องเรียนรวมจำนวนนักเรียน 247 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนบางลี่วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 จำนวนนักศึกษา 29 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2.2 แผนการจัดการกิจกรรมการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงนี้ ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548: 131) โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 ขั้นการวิเคราะห์

3.3.1.1 สัมภาษณ์ผู้สอน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนในรายวิชาในระดับคะแนนสูง ปานกลาง และต่ำ นักเรียนมีความต้องการ และเรียนได้ดีเมื่อมีสื่อเพื่อกระตุ้นความสนใจระหว่างเรียน

3.3.1.2 สอบถามนักเรียน พบว่า ข้อความและเนื้อหาในหนังสือทำให้เกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย เนื่องจากข้อความเนื้อหาค่อนข้างมีขนาดยาวติดกัน นักเรียนมีความต้องการสื่อในรูปแบบสื่อหลายมิติ สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ ทั้งในเวลาเรียนและทบทวนหลังเรียน

3.3.1.3 สสำรวจเทคโนโลยีในโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเพียงพอ

3.3.1.4 วิเคราะห์รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้หัวข้อที่สามารถนำมาใช้ในการวิจัยจำนวน 3 หน่วยคือ ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด และ ระบบกำจัดของเสียทางไต

#### 3.3.2 ขั้นการออกแบบ

3.3.2.1 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมสำหรับรูปแบบเรียนรู้แบบใช้การเรียนรู้ด้วยตนเองนำไปประเมินแผน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากมีค่าเฉลี่ยคะแนน ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.50)

3.3.2.2 ออกแบบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ และนำแบบทดสอบไปหาค่า IOC โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วเลือกคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปเพื่อใช้ในแบบทดสอบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อสอบสามารถเลือกมาใช้ได้จำนวน 30 ข้อ

3.3.2.3 ออกแบบหน้าจอและปฏิสัมพันธ์ โดยกำหนดให้มีการใช้งานที่รองรับอุปกรณ์โมบาย เครื่องคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต

### 3.3.3 ขั้นการพัฒนา

3.3.3.1 พัฒนาคือการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องรูปแบบต่าง ๆ ของมนุษย์ ด้วยภาษา PHP, CSS, JAVA script และ Bootstrap ทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ระบบฐานข้อมูล และเว็บเบราว์เซอร์ ที่สามารถใช้งานในแบบออนไลน์

3.3.3.2 นำสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ( $\bar{X}$  = 4.91, S.D. = 0.17)

### 3.3.4 ขั้นนำไปใช้

3.3.4.1 ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น โดยนำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก ประกอบด้วยนักเรียน จำนวน 3 คน

3.3.4.2 ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อย จำนวน 10 คน

### 3.3.5 ขั้นการประเมินผล

3.3.5.1 นำสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนบางลี่วิทยา จำนวน 29 คน ที่คัดเลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3.5.2 วิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดลองด้วยสถิติการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

## 4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ได้สื่อการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1 ระบบหายใจ 2 ระบบหมุนเวียนเลือด และ 3 ระบบกำจัดของเสียทางไต ตัวอย่างสื่อที่พัฒนาขึ้นแสดงดังภาพที่ 2 และผลการประเมินคุณภาพของสื่อแสดงดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 สื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านการเรียนรู้ผ่านเว็บ	4.94	0.10	มากที่สุด
ด้านเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง	4.87	0.23	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.91	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.91, S.D. = 0.17)

**4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น** ได้ผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น

คะแนนสอบ	n	คะแนนรวม	$\bar{X}$	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	29	30	24.07	80.23
คะแนนหลังเรียน (E2)	29	30	24.48	81.61

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพที่ 80.23/81.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ารูปแบบเรียนรู้ด้วยรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

**4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง** จากการรวบรวมข้อมูลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วนำมาวิเคราะห์ผล แสดงผลตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางสีวิทยาที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	29	13.38	5.71	6.5846
หลังเรียน	30	29	23.79	5.21	

\*หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียน ( $\bar{X}$  = 23.79, S.D. = 5.21) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ( $\bar{X}$  = 13.38, S.D. = 5.71) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง** แสดงดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	
ความพึงพอใจด้านสื่อการเรียน	4.78	0.44	มากที่สุด
ความพึงพอใจด้านเนื้อหาของวิชา	4.80	0.40	มากที่สุด
ความพึงพอใจด้านเทคนิคนำเสนอ	4.79	0.41	มากที่สุด
ความพึงพอใจด้านปฏิสัมพันธ์	4.83	0.38	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.80</b>	<b>0.41</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเรียนรู้ผ่านเว็บผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ที่พัฒนาขึ้น จากนักเรียน 29 คน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.80, S.D. = 0.41)

## 5. สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา พบว่า สื่อรูปแบบนี้สามารถตอบสนองการเรียนรู้ในแต่ละบุคคลของนักเรียนได้ดี และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้จริง

## 6. อภิปรายผลการวิจัย

**6.1 ด้านการพัฒนาสื่อ** ได้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ที่มีผลการประเมินคุณภาพ โดยทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.91, S.D. = 0.17) โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งเสริมการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และดึงดูดความสนใจนักเรียนได้ดี ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนดี สอดคล้องกับแนวคิด ของ (พัทธพล พงษ์จันทิก, 2553: 2 อ้างถึงใน ลัดดาวรรณ ศรีฉิม และบัญชา สำราญริน, 2559: 131) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสามารถใช้เวลาใด สถานที่ใดก็ได้ ตามความพร้อมของนักเรียน โดยผู้สอนสามารถให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนได้ทันที และสอดคล้องกับแนวคิดของ Knowles (1975: 18) ที่กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้คิดริเริ่มวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ ได้กำหนดเป้าหมายและสื่อการเรียน ตลอดจนการเลือกใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนของตนเอง

**6.2 ด้านประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น** มีประสิทธิภาพที่ 80.23/81.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดที่ 80/80 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากได้ดำเนินการพัฒนาตามกระบวนการของ ADDIE Model มนต์ชัย เทียนทอง (2548: 131) ซึ่งประกอบด้วยขั้นการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และประเมินผล จากกระบวนการแต่ละขั้นตอนส่งผลให้รูปแบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วัชรารักษ์ เพ็งสุข (2559: 7) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาแบบเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) กับคะแนนการทำแบบทดสอบเพื่อประเมินหลังเรียน (E2) มีค่า 83.81/84.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับ อัจฉิมา บำรุงนา และ ทศพร แสงสว่าง (2558: 24) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สื่อที่พัฒนามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 81.92/80.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

**6.3 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น** จากการรวบรวมข้อมูลคะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์ผล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $\bar{X}$  = 23.79, S.D. = 5.21) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}$  = 13.38, S.D. = 5.71) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ (Hiemstra 1994 อ้างถึงใน ฉลวย ม่วงพรวน, 2553: 30) ที่ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ด้วย

ตนเอง เป็นการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนรับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้และทักษะที่เกิดจากการเรียนจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ส่งผลให้สามารถทำผลคะแนนสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

**6.4 ด้านพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ผ่านเว็บด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น** พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.80, S.D. = 0.41) สอดคล้องกับ นภารัตน์ แร่นาค และวิเชียร ธารงโสทธิสกุล (2562: 102) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ มีเนื้อหาสาระที่ทำให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้ทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## 7. ข้อเสนอแนะ

ในการนำการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ควรพิจารณารายวิชาที่มีลักษณะการสอนแบบทฤษฎีที่มีการแสดงวัตถุจำลอง โดยข้อกำหนดในการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อรูปแบบนี้จะต้องอาศัยความพร้อมของอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 8. เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. ค้นเมื่อ 14 เมษายน 2563 จาก [https://drive.google.com/file/d/1mKyU6tkWVLL5b6vfwHNEzqkqVXf\\_H-m/view](https://drive.google.com/file/d/1mKyU6tkWVLL5b6vfwHNEzqkqVXf_H-m/view).
- เกวลี ผาใต้ พิเชษฐ์ จันทรปุ้ม และอภิวัฒน์ วัฒนะสุระ. (2561). สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้. **วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ**, 4(1), 23-28.
- คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา (กอปศ.). (2562). **ปฏิรูปการศึกษาไทย : รายงานของคณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา**. ค้นเมื่อ 14 เมษายน 2563 จาก <https://www.thaiedreform.org/knowledge/3019/>
- ฉลวย ม่วงพรวน. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยกิจกรรมการรู้คิดในการอ่านภาษาอังกฤษสำหรับศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นภารัตน์ แร่นาค และวิเชียร ธารงโสทธิสกุล. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 21(3), 102-112.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). **การออกแบบคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ลัดดาวรรณ ศรีฉิม และบัญชา สำรายรัตน์. (2559) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม**, 10(1), 129-144
- วัชรภรณ์ เพ็งสุข. (2559). การพัฒนารูปแบบเรียนรู้ออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 32(1), 7-13.
- ศรีลักษณ์ ผลวิณะ. (2562). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- อัจฉิมา บำรุงนา และ ทศพร แสงสว่าง. (2558). การพัฒนาการสอนผ่านเว็บด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**, 3(2), 24-39.
- Knowles, M. S. (1975). **Self-directed learning**. New York: Association Press.