

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์รายวิชา  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

## A Development of e-Learning Courseware Based on Constructivist Theory on Science and Technology for Higher Education

คนารักษ์ ศรีสมบูรณ์<sup>1\*</sup> และพุทธินันท์ นาคสุข<sup>1</sup>

Kanarak Srisomboon<sup>1\*</sup> and Puttinun Naksukh<sup>1</sup>

Received: September 27, 2021; Revised: December 2, 2021; Accepted: December 3, 2021

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนา 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย นอร์ทกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 และลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มเรียนที่ 1 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างโดยผู้วิจัย สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพ 80.34/80.26 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D. = 0.54)

คำสำคัญ : บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง; ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์; วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

<sup>1</sup> Faculty of Information Technology and Digital Innovation, North Bangkok University

\* Corresponding Author E - mail Address: top\_kanarak@hotmail.com

## Abstract

The objectives of this research were to 1) develop e-learning courseware on the Science and Technology course for Higher Education based on constructivist theory 2) compare learning achievement before and after learning by using the e-learning courseware and 3) study the students' satisfaction with the e-learning courseware. The sample group was 24 undergraduate students in the Faculty of Information Technology at North Bangkok University enrolled in the first section of the Science and Technology course in the first semester of 2021, derived by cluster random sampling. The research instruments were 1) an e-learning courseware based on constructivist theory 2) an achievement test and 3) a satisfaction questionnaire created by the researcher. The statistics used in the research were means, standard deviation, and t-test. The research findings were revealed as follows: 1) The effectiveness of the e-learning courseware was 80.34/80.26 which was higher than the set criterion of 80/80. 2) The learning achievement of students after learning by using the e-learning courseware was higher than that of before with statistical significance at .05 level. 3) The students' satisfaction with the e-learning courseware was at a high level ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D. = 0.54).

**Keywords:** E-Learning Courseware; Science and Technology; Constructivist Theory

## บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในปัจจุบันส่งผลให้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดนวัตกรรมหลากหลายในทุก ๆ ด้าน ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจของนานาประเทศ ซึ่งจะเห็นได้เด่นชัดจากประเทศที่พัฒนาแล้ว สำหรับประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) เป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศในระยะยาว โดยหนึ่งในเป้าหมายที่สำคัญนั้นมุ่งเน้นการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีรายได้สูง ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต้องอาศัยพลเมืองของประเทศที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการนำพาประเทศไทยยกระดับเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2562) ซึ่งการพัฒนาประเทศเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย จุดเริ่มต้นจึงมาจากภาคการศึกษาที่ต้องส่งเสริมและวางรากฐานองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เข้มแข็ง โดยระดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยนั้น สามารถสะท้อนได้จากความสามารถในการแข่งขันระดับโลกของ World Economic Forum ประจำปี พ.ศ. 2562 ภาพรวมประเทศไทยได้จัดอันดับอยู่ลำดับที่ 40 จาก 141 ประเทศทั่วโลก แต่หากพิจารณาในส่วนของตัวเองวัดด้านความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นด้านที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าประเทศไทยอยู่ห่างจากบรรทัดฐานโลกมาก โดยได้คะแนน 43.9 จาก 100 คะแนน (Klaus Schwab, 2019) และจากผลการจัดอันดับ

ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยสถาบันการจัดการนานาชาติ (IMD) ได้เผยแพร่การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ประจำปี ค.ศ. 2021 จากเขตเศรษฐกิจทั่วโลกจำนวน 63 ประเทศ และ 1 เศรษฐกิจ ในรายงานประจำปีความสามารถในการแข่งขันของโลก (WCY: The World Competitiveness Yearbook) ประเมินประเทศไทย ด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์อยู่อันดับที่ 38 ด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีอยู่อันดับที่ 37 และการศึกษาของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 56 แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 ด้านของประเทศไทยนั้น จัดอยู่ในลำดับที่ต่ำมากเช่นกัน (International Institute for Management Development, 2021) อีกทั้งจากผลการประเมิน PISA 2018 ด้านวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 426 คะแนน โดยค่าเฉลี่ย OECD เท่ากับ 489 คะแนน ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงถึงความจำเป็นของประเทศที่ต้องพัฒนาการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีคุณภาพอย่างเร่งด่วน

ในปัจจุบันการเรียนการสอนเข้าสู่ยุคแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการศึกษา ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้จากทุกหนทุกแห่ง จึงทำให้อิเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้รับความนิยมอย่างสูงในการนำมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทั้งในสถาบันการศึกษาของประเทศไทยและทั่วโลก โดยเป็นได้ทั้งสื่อหลักและสื่อเสริมในการเรียนการสอน (ศยามน, 2561) สำหรับในระดับอุดมศึกษาอีเลิร์นนิ่งเข้ามามีบทบาทอย่างกว้างขวาง ด้วยสาเหตุที่ว่า การเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงต่อผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล โดยการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งจะเน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ตลอดจนการเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกันเอง (จินตวิวี, 2556) การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งได้ถูกออกแบบให้เป็นเสมือนหรือใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ โดยใช้โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) เป็นซอฟต์แวร์สำคัญเพื่อจำลองวิธีการสื่อสารการสอนจากการสอนปกติในห้องเรียนมาใช้เครื่องมือต่าง ๆ ของระบบจัดการเรียนการสอน ซึ่งองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน สถิติการเข้าเรียน การร่วมกิจกรรมการเรียน การสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน รวมถึงการวัดและประเมินผล เป็นต้น (ฐาปนีย์, 2557) นอกจากนี้ผู้สอนสามารถกำหนดรหัสผ่าน และช่วงเวลาในการเข้าเรียนแต่ละรายวิชา ระบบ LMS จึงมีความสามารถสูงเป็นที่นิยมใช้งานอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะแวดวงการศึกษา (อาณัต, 2553)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 มาตรา 22 การจัดการศึกษาระบุว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) โดยสาระสำคัญของมาตรานี้เน้นให้กิจกรรมการจัดการศึกษาเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจและท้าทายผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สร้างความรู้ และผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการสร้าง

ความรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อในกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นการส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้ที่ยั่งยืน อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติซึ่งจะเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนจากการเรียนด้วยวิธีการรับมาเป็นการเรียนเชิงรุกอันเกิดจากการที่ผู้เรียนอยู่ในบริบทที่สอดคล้องกับสังคมนรอบตัวและเนื้อหา บริบทที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความคิดเห็น ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเรียนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (จินตวีร์, 2556) เป้าหมายของการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สนับสนุนการสร้างความรู้มากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ จึงทำให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละบุคคล (สุมาลี, 2557) เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญประกอบด้วยยุคแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันจึงมีผู้นำการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายมาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในหลายด้าน เช่น กรองจิตต์ เนืองเฉลิม, อรรถพร ฤทธิเกิด และฉันทนา วิริยเวชกุล (กรองจิตต์ และคณะ, 2558) รฐา แก่นสูงเนิน และน้ำมนต์ เรื่องฤทธิ์ (รฐา และน้ำมนต์, 2559) และธิดารัตน์ ภูพงษ์ชา, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และทะนงศักดิ์ โสวัจสเสตกุล (ธิดารัตน์ และคณะ, 2561) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งพบว่าบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพศึกษาทั่วไปที่มีการจัดการเรียนการสอนให้แก่แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ซึ่งยังคงใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยการบรรยายตามเนื้อหาในหนังสือเรียนของรายวิชาผ่านสื่อนำเสนอ PowerPoint เท่านั้น วิธีการเรียนการสอนดังกล่าวเน้นการจดจำมากกว่าให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนอีกหลายประการ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีการรับรู้ไม่เท่ากัน บางคนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว แต่บางคนอาจต้องการทบทวนเนื้อหาในบทเรียนซ้ำหลายครั้ง เนื่องจากบางบทเรียนมีเนื้อหาที่ซับซ้อนและในรายวิชายังขาดสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบมัลติมีเดียที่สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจซึ่งจะส่งผลกับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา เป็นสื่อหลักในการเรียนรู้ร่วมกับแอปพลิเคชันการประชุมทางวิดีโอออนไลน์ Google Meet เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

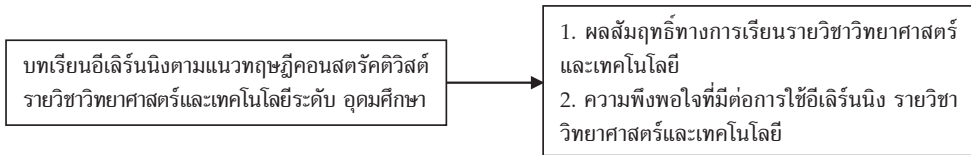
#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สร้างขึ้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

#### สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าก่อนเรียน

## กรอบแนวคิด



## การทบทวนวรรณกรรม

การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการสื่อสารการเรียนการสอน โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และการสอนที่ออกแบบด้วยวิธีสอนหลากหลาย มีการนำเสนอเนื้อหา สื่อแบบดิจิทัล การสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ และการวัดประเมินผลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ฐาปนีย์, 2557) ซึ่งลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่งมี 4 ประการ ได้แก่ 1) ทุกสถานที่ ทุกเวลา (Anywhere, Anytime) โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ตามความต้องการผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตได้ตลอดเวลา 2) มัลติมีเดีย (Multimedia) การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ตัวอักษรและเสียง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสารหรือเนื้อหาที่ส่งไปช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำหรือการเรียนรู้ได้ดีขึ้น 3) เนื้อหาไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear) ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความสามารถของผู้เรียน สามารถเรียนซ้ำหรือข้ามบทเรียนได้ และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้สอน โดยภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจะได้รับการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมถึงโต้ตอบกับแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้ อีเลิร์นนิ่งควรมีเครื่องมือให้ผู้เรียนได้เรียนแบบร่วมมือเพื่อปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน หรือเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ทั้งนี้องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) เนื้อหา (Content) ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหาการเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่ในการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง โดยการวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง 2) ระบบบริหารจัดการเรียน (Learning Management System: LMS) เป็นระบบที่รวบรวมเครื่องมือ ออกแบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เครื่องมือออกแบบ ประกอบด้วย พื้นที่และเครื่องมือสำหรับช่วยในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน สร้างแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ อีเมล เว็บบอร์ด หรือแชต เป็นต้น 3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Mode of Communication) ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน เครื่องมือและช่องทางติดต่อสื่อสาร ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ อีเมล ทั้งนี้จะต้องมีความสะดวกในการใช้งานด้วย และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ควรจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ (ศยามน, 2561)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) มีพื้นฐานบนหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม ทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของบุคคลในการสร้างความรู้และความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ตนได้รับผ่านกระบวนการซึมซับ คือ การนำข้อมูลหรือความรู้ใหม่ที่ได้รับไปเชื่อมโยงอย่างกลมกลืนกับโครงสร้างความรู้เดิมที่ตนมีอยู่ ส่วนการปรับกระบวนการรู้คิดก็คือ การคิดค้นหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างความเข้าใจจนเกิดเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง



ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการภายในที่แต่ละบุคคลต้องเป็นผู้สร้างด้วยตนเอง และสามารถทำหรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นได้ หากได้รับการสนับสนุนช่วยเหลือในการเรียนรู้ (Scaffolding) จากผู้อื่น ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นไม่ว่าจะเป็นครู หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนก็ตาม (ชัยวัฒน์, 2559) นอกจากนี้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เห็นว่าการสร้างความรู้จากประสบการณ์ การใช้เทคโนโลยีเป็นสิ่งจะทำให้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ จำแนกได้เป็น 2 มิติ คือ 1) การสร้างความเข้าใจในความเป็นจริง และ 2) การออกแบบองค์ความรู้ ทั้งที่เป็นวิธีการทางสังคมและบุคคล ครูจึงต้องให้ความสำคัญกับการสร้างกระบวนการของผู้เรียนที่ผู้เรียนนำความเข้าใจการสร้างองค์ความรู้ของตนเองมาแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นเกิดเป็นความเข้าใจที่มีภูมิหลังร่วมกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (Proclivity) (กุลสวัสดิ์, 2562) สำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการเรียนรู้สามารถแสวงหาความรู้ด้วยการนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ได้วิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการสะท้อนความคิด (Reflective Thinking) มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นคนอื่นในกลุ่ม มุ่งการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Action Learning) ที่นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่ (ปยุตนุช, 2555) ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้สำรวจถึงความเป็นไปได้ คิดวิธีแก้ปัญหา ทดสอบแนวคิดใหม่ๆ การร่วมมือกับผู้อื่น การคิดทบทวนปัญหา และท้ายที่สุดคือเสนอวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่ตนเองคิดค้นขึ้น (สุเทพ, 2557) โดยนักการศึกษา Driver, R. และ Bell, B. ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 1) ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน 2) ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Turning Restructuring of Ideas) เป็นหัวใจที่สำคัญตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ได้แก่ การทำความเข้าใจและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน การสร้างความคิดใหม่จากการอภิปรายเสนอความคิดเห็นผู้เรียน จะเห็นแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาหรือเหตุการณ์ แล้วกำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่ และการประเมินความคิดใหม่เป็นการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งผู้เรียนควรหาและสรุปเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งกลุ่ม 4) ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้ใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย และ 5) ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิดความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้น จะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาปรากฏในช่วงความจำระยะยาวและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Driver, R. and Bell, B., 1986)

## วิธีดำเนินการ

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทั้งหมด 2 กลุ่มเรียน จำนวนนักศึกษา รวมทั้งสิ้น 46 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่ม 1 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลาก

#### ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

#### แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัยเป็นการทดลองโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มเดียวกัน (One Group Pretest-Posttest Design) (มาเรียม, 2547) มีวิธีการดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

Pretest	Treatment	Posttest
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

#### กำหนดให้

T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

X หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเริ่มจากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา ประมวลรายวิชาและรายละเอียดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นนำมาวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะกับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งแล้วทำการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Driver, R. และ Bell, B. (Driver, R. and Bell, B., 1986) รวมจำนวน 6 ครั้ง เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย 1) แนวโน้มความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 2 ครั้ง 2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อมจำนวน 2 ครั้ง และ 3) พลังงานทดแทน จำนวน 2 ครั้ง จากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

(Content Validity) จำนวน 3 ท่าน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ด้วยหลักการออกแบบการเรียนการสอนตาม ADDIE Model ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วย ADDIE Model

ขั้นตอน	การดำเนินงาน
1. การวิเคราะห์ (Analysis)	<ol style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน</li> <li>กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรม</li> <li>กำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน</li> <li>กำหนดสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน</li> </ol>
2. การออกแบบ (Design)	<ol style="list-style-type: none"> <li>สร้างบทคำเนิ่นเรื่อง</li> <li>ออกแบบเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรม</li> <li>ออกแบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียน</li> <li>สร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยโปรแกรม Camtasia Studio 8</li> </ol>
3. การพัฒนา (Development)	<ol style="list-style-type: none"> <li>นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมาพัฒนาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา</li> <li>ทดลองรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาประสิทธิภาพจำนวน 3 ครั้ง กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ได้แก่ แบบเดี่ยวจำนวน 3 คน แบบกลุ่มเล็กจำนวน 7 คน และแบบกลุ่มใหญ่ จำนวน 21 คน รวมทั้งหมด 3 ครั้ง จำนวน 31 คน ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ชั้นการทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 3 คน ในวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 76.66/77.34</li> <li>2.2 ชั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก ทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 7 คน ในวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2564 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 80.28/80.00</li> <li>2.3 ชั้นการทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ ทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 21 คน ในวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 80.28/80.10</li> </ol> </li> <li>ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และพร้อมนำไปใช้</li> </ol>
4. การนำไปใช้ (Implement)	นำไปทดลองวิจัยกับกลุ่มทดลองจำนวน 24 คน โดยใช้โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) เป็นซอฟต์แวร์ พร้อมกับการประชุมทางวิดีโอออนไลน์ Google Meet
5. การประเมิน (Evaluation)	<ol style="list-style-type: none"> <li>บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 80/80</li> <li>ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05</li> <li>ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์</li> </ol>



2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดเดียวกัน โดยผู้วิจัยสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในแต่ละบทตามทฤษฎีพัฒนาการคิดของบลูม (Bloom, B. S., 1956) ทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) หากคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 แล้วนำมาปรับปรุง จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแต่ละแบบจำนวน 3 ครั้งรวมกัน จำนวน 31 คน โดยมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.7 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.54 ค่าความเชื่อมั่น KR<sub>20</sub> เท่ากับ 0.83

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ ประกอบด้วยการประเมิน 4 ด้าน คือ 1) ด้านการเรียนการสอน 2) การนำเสนอเนื้อหา 3) รูปแบบบทเรียน และ 4) ความพร้อมในการใช้งานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยให้เกณฑ์ระดับ 5 คะแนน การสร้างและตรวจสอบคุณภาพด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงตามเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแต่ละแบบจำนวน 3 ครั้งรวมกัน จำนวน 31 คน โดยมีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach เท่ากับ 0.71

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ตั้งแต่วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2564 รวมทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขึ้นเตรียมผู้เรียนก่อนดำเนินการทดลอง แนะนำความรู้และวิธีการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ผ่านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน Moodle ของมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ด้วยแอปพลิเคชันการประชุมทางวิดีโอออนไลน์ Google Meet แก่นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน จากนั้นนักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

2. ขึ้นดำเนินการทดลอง จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บนระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ เป็นสื่อหลักในการเรียนรู้ร่วมกับแอปพลิเคชันการประชุมทางวิดีโอออนไลน์ Google Meet จำนวน 6 ครั้ง เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

3. ขึ้นหลังการทดลอง จัดการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผ่านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน Moodle ของมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

4. นำผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนไปเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80:80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งการหาประสิทธิภาพระหว่างเรียนนั้น ผู้วิจัยได้คะแนนจากแบบฝึกหัดในการหาประสิทธิภาพ ส่วนการหาประสิทธิภาพหลังเรียนผู้วิจัยได้จากแบบทดสอบหลังเรียนในการหาประสิทธิภาพ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา โดยใช้สูตร T-Test (Dependent Samples) (สมบัติ, 2553) และหาค่าความพึงพอใจต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

1.1 ผลการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

ตารางที่ 3 ผลการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

องค์ประกอบหลักของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	เครื่องมือที่ใช้
1. เนื้อหา (Content) ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	เนื้อหา สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบตามมาตรฐาน SCORM ที่สร้างด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint ร่วมกับโปรแกรม Camtasia Studio 8 ประกอบด้วยภาพ ข้อความ เสียง บรรยาย และภาพเคลื่อนไหว
2. ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (LMS)	ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน Moodle ของมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ โดยมีขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบอีเลิร์นนิ่ง ดังต่อไปนี้ 1. ไปที่เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย หรือ <a href="http://www.northbkk.ac.th">www.northbkk.ac.th</a> 2. เลือก tab อีเลิร์นนิ่ง 3. คลิกเมนูเข้าสู่ระบบ และเลือก login with email@northbkk.ac.th โดยนักศึกษากรอก e-mail ของมหาวิทยาลัย 4. เลือกรายวิชา SCI104 เพื่อเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
3. การติดต่อสื่อสาร (Communication)	ช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนตามความสะดวกหลายช่องทาง ได้แก่ Moodle Chat, Google Meet, และ email

จากตารางที่ 3 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Camtasia Studio 8 บริหารจัดการด้วยซอฟต์แวร์ Moodle LMS โดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย หรือ [www.northbkk.ac.th](http://www.northbkk.ac.th)

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

การทดสอบ	จำนวน นักศึกษา(คน)	ระหว่างเรียน		หลังเรียน		E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
		ค่าเฉลี่ย (เต็ม 50 คะแนน)	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 50 คะแนน)	ร้อยละ	
ภาคสนาม	24	40.17	80.34	40.13	80.26	80.34/80.26

จากตารางที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดเท่ากับ 80/80 โดยขั้นการทดสอบภาคสนามมีร้อยละคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 80.34 และร้อยละคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 80.26 ซึ่งมีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80.34/80.26

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{d}$	$S_{\bar{d}}$	t
ก่อนการทดลอง	24	29.71	82.30	18.45	1.25	-14.72*
หลังการทดลอง	24	48.17	17.97			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.71 คะแนน และหลังเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 48.17 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบทีพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนโดยใช้บทเรียน อีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านวิธีการเรียนการสอน	4.57	0.58	มากที่สุด
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.61	0.50	มากที่สุด
3. ด้านรูปแบบบทเรียน	4.38	0.56	มาก
4. ด้านความพร้อมในการใช้งานของคอมพิวเตอร์	4.31	0.53	มาก
เฉลี่ยรวม	4.47	0.54	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D. = 0.54) อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการนำเสนอเนื้อหา นักศึกษามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.50) รองลงมาคือ ด้านวิธีการเรียนการสอน ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 0.58) และด้านรูปแบบบทเรียน ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.56) ตามลำดับ

## อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยผลการวิเคราะห์ที่มีค่าเท่ากับ 80.34/80.26 เนื่องจากรูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีการมุ่งเน้นให้นักศึกษาเข้ามาเรียนรู้และสามารถหาคำตอบด้วยตัวเองผ่านเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อีกทั้งการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้ยึดโครงสร้างการออกแบบบทเรียนตามกระบวนการออกแบบการสอน ADDIE Model ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ทั้งนี้กระบวนการออกแบบการสอน ADDIE สามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จึงมีการนำเสนอที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีรูปแบบที่น่าสนใจ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา และไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน อีกทั้งบทเรียนมีภาพ วิดีทัศน์ สี เสียง มีเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน (มนต์ชัย, 2554) ประกอบกับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านอีเลิร์นนิ่งที่ให้คำแนะนำอย่างดี จึงทำให้การพัฒนาบทเรียนนี้สำเร็จตรงตามความมุ่งหมายของการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตาม ADDIE Model เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง วิชาภาษาอังกฤษ

เพื่อการท่องเที่ยวตามแนวการสอนอ่านแบบบูรณาการของเมอร์ดีอค (MIA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดธรรมจริยาภิรมย์ จังหวัดสมุทรสาคร มีประสิทธิภาพ 80.30/75.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ธรรมา และนันทน์, 2559) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 บทเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 80.11:81.33 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์กำหนด (ธิดารัตน์ และคณะ, 2561) และงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้รายวิชาจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อการออกแบบสื่อ พบว่าบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพ 82.70/83.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (เจษฎา และคณะ, 2562)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา ตอบสนองการเรียนรู้รายบุคคล จึงสามารถกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียน ประกอบกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจึงวัดความรู้และสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง อีกทั้งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองตามขั้นตอนแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Driver, R. และ Bell, B. โดยแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนการเรียนและนำเสนอสถานการณ์หรือตั้งคำถามเพื่อสร้างแรงจูงใจในการอธิบายเหตุการณ์หรือหาคำตอบ ซึ่งผู้เรียนจะพยายามอธิบายและตอบคำถามตามความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ ซึ่งขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา จากนั้นผู้เรียนศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแล้วนำข้อมูลที่ได้รับแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน มีการอภิปรายเสนอความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปนำเสนอในชั้นเรียนผ่านแอปพลิเคชันการประชุมทางวิดีโอออนไลน์ Google Meet ทั้งนี้ผู้วิจัยจะมีการนำเสนอสถานการณ์หรือตั้งคำถามอื่นเพิ่มเติมให้ผู้เรียนอธิบายทำให้ความรู้ใหม่ที่ได้รับความเข้าใจมากขึ้นและมีการทำแบบทดสอบความรู้ในท้ายชั่วโมงเรียน นอกจากนี้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งประกอบด้วย ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง ภาพประกอบเนื้อหา และข้อความบรรยาย เพื่อดึงดูดความสนใจรวมทั้งผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามความสะดวก จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการประยุกต์ใช้ชุดโปรแกรมโอเพนออฟฟิศ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (กรองจิตต์ และคณะ, 2558) สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ธิดารัตน์ และคณะ, 2561) และงานวิจัยเรื่อง การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ศรีณีย์ และอินทรา, 2562)

3. จากความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยพบว่าด้านการนำเสนอเนื้อหา นักศึกษามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านวิธีการเรียนการสอน และด้านรูปแบบบทเรียน ตามลำดับ ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่งประการหนึ่งคือ มัลติมีเดีย (Multimedia) สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ตัวอักษรและเสียง ภาพเคลื่อนไหว จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในสารหรือเนื้อหาที่ส่งไป (ศยามน, 2561) อีกทั้งผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยไม่จำกัดสถานที่ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต และทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา ซึ่งผู้เรียนสามารถกำกับการเรียนด้วยตนเองตามอัตราความเร็ว ช้า หรือความก้าวหน้า ความสนใจของตนเอง ดังนั้นวิธีเรียนอีเลิร์นนิ่งจึงช่วยเพิ่มความพึงพอใจและลดความเครียดของผู้เรียน (ฐาปนี, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ภคมน, 2559) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน (อมรินทร์, 2562) และงานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์ กราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคุรุประชาสรรค์อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ศรัณย์ และอินทิรา, 2562)

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้จริง คือ 80.34/80.26 แต่เมื่อพิจารณาบริบท การเปรียบเทียบพบว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ต่ำกว่ากระบวนการ ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบจำนวน 5 ตัวเลือกเพียงแบบเดียว ดังนั้นในการสอบจึงควรใช้การประเมินที่หลากหลาย เพื่อสามารถวัดกระบวนการคิดของนักศึกษาได้อย่างลึกซึ้ง

1.2 จากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าด้านความพร้อมในการใช้งานของคอมพิวเตอร์มีคะแนนต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้น ผู้สอนควรจัดทำเอกสารประกอบการเรียนเพิ่มเติม อาจอยู่ในรูปแบบหนังสือ คู่มือ คำรา หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ นักศึกษาสามารถดาวน์โหลดไฟล์เอกสารก่อนการเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้และใช้ทบทวนเนื้อหาการเรียนได้ในภายหลัง

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากนักศึกษาบางส่วนไม่มีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง จึงทำให้เกิดอุปสรรคในการเข้าใช้งานระบบ อย่างไรก็ตามนักศึกษาทุกคนมีอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ดังนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาแบบการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (M-Learning) เพื่อช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา



## สรุป

บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอุดมศึกษา เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 80.34/80.26 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษาพึงพอใจต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในระดับมากที่สุด

## References

- กรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กรองจิตต์ เนื่องเฉลิม, อรรถพร ฤทธิเกิด และฉันทนา วิริยเวชกุล. (2558). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การประยุกต์ใช้ชุดโปรแกรมโอเพนออฟฟิศ. วารสาร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 14, ฉบับที่ 1, หน้า 56-62
- กุลสวัสดิ์ คงประดิษฐ์. (2562). การใช้เทคโนโลยีเว็บ 2.0 ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีโครงสร้างนิยม (Constructivism). วารสารศึกษาศาสตร์. ปีที่ 30, ฉบับที่ 3, หน้า 1-15
- จินตวีร์ (มันสกุล) คล้ายสังข์. (2556). อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานศาสตร์การสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยเครื่องมือทางปัญญาเพื่อเสริมสร้างการสร้างความรู้ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา: จากรูปแบบที่นำเสนอสู่การนำไปใช้. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 41, ฉบับที่ 4, หน้า 16-34
- เจษฎา บุญมาโฮม, มารุต คล่องแคล่ว, จีรารัตน์ ชีรเวทย์, วรณีย์ เล็กมณี และดุริณี โกเมนเอก. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้รายวิชาจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อการออกแบบสื่อ. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย. ปีที่ 10, ฉบับที่ 2, หน้า 34-47
- ชัยวัฒน์ บวรวัฒน์เศรษฐ์. (2559). การพัฒนาการเรียนการสอนของครูผู้ชั้นเรียนตามทฤษฎีสรคณนิยม. วารสาร วิชาการแพรวากาฬสินธุ์. ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, หน้า 147-169
- ฐาปณีย์ ธรรมเมธา. (2557). อีเลิร์นนิ่ง: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. นนทบุรี: สหมิตรพรังดิงแอนด์พับลิชชิ่ง
- ธิดารัตน์ ภู่งษา, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และทะนงศักดิ์ โสวัจัสสากุล. (2561). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 17, ฉบับที่ 3, หน้า 63-71
- ปยุตนุช พิมพ์ใจใส. (2555). รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้: รูปแบบการเรียนการสอนพาร์เซ่. วารสารพยาบาล. ปีที่ 61, ฉบับที่ 4, หน้า 49-56
- ภกมน ตะอูบ. (2559). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งรายวิชาวนวัฒนกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาคณะครุศาสตร์. วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. ปีที่ 1, ฉบับที่ 2, หน้า 62-71
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2547). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์

- รฐา แก่นสูงเนิน และนันทน์ เรืองฤทธิ์. (2559). พัฒนาการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว ตามแนวการสอนอ่านแบบบูรณาการของเมอร์ดีอค (MIA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดธรรมจริยาภิรมย์ จังหวัดสมุทรสาคร. วารสารวิชาการ **Veridian E-Journal**. ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, หน้า 702-716
- ศยามน อินสะอาด. (2561). การออกแบบบทเรียน **e-Learning** เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ศักดิ์ศรี ประกอบผล. (2563). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แอดดีโมเดลและแนวคิดของกาเย่. วารสารครุศาสตร์สาร. ปีที่ 14, ฉบับที่ 1, หน้า 17-30
- ศรัณย์ กระแสร์สินธุ์ และอินทรา รอบรู้. (2562). การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนครูประชาสรรค์อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท. วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. ปีที่ 13, ฉบับที่ 2, หน้า 203-214
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน **PISA 2018** การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). กฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติ กฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการ กระทรวงศึกษาธิการ กฎหมายว่าด้วยระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อีเลฟเว่น สตาร์ อินเทอร์เน็ต
- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2567 - 2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 - 2565. เข้าถึงเมื่อ (25 มิถุนายน 2564). เข้าถึงได้จาก ([https://backend.tsri.or.th/files/trf/2/docs/Policy\\_and\\_Strategy\\_of\\_Thailand\\_HESI\\_2563-2570\\_and\\_Thailand\\_SRI\\_Plan\\_2563-2565.pdf](https://backend.tsri.or.th/files/trf/2/docs/Policy_and_Strategy_of_Thailand_HESI_2563-2570_and_Thailand_SRI_Plan_2563-2565.pdf))
- สุเทพ อ่วมเจริญ. (2557). SU Model: การประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้. วารสารวิชาการ **Veridian E-Journal**. ปีที่ 7, ฉบับที่ 3, หน้า 945-961
- สมาลี ชัยเจริญ. (2557). การออกแบบหลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อมรินทร์ อ่ำพลพงษ์. (2562). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วารสาร ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 47, ฉบับที่ 2, หน้า 507-528
- อาณัติ รัตนศิริกุล. (2553). สร้างระบบ **e-Learning** ด้วย Moodle ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- Bloom, B. S. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook I: Cognitive Domain**. New York: David Mackey
- Driver, R. and Bell, B. (1986). Students Thinking and the Learning of Science; A Constructivist View. **School Science Review**. Vol. 67, No. 240, pp. 443-456
- International Institute for Management Development. (2021). **IMD World Competitiveness Yearbook 2021**. Access (21 July 2021). Available (<https://worldcompetitiveness.imd.org/>)
- Klaus Schwab. (2019). **The Global Competitiveness Report 2019: World Economic Forum**. Access (6 May 2021). Available ([http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf))