

# การศึกษาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรการพัฒนาธุรกิจดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี แบบความจริงเสริมผ่านระบบออนไลน์

A study of learning of digital business development with augmented reality  
technology via online system

วรภาพ จิระพันธุ์ทอง<sup>1\*</sup>, วิลาวลัย อินทรชำนาน<sup>1</sup>, บุญญพนธ์ พูนสวัสดิ์<sup>1</sup>, อรวรรณ อิ่มสมบัติ<sup>1</sup>,  
วิญญู นีรนาทลัมพอง<sup>1</sup>, กรุณา แยมพราย<sup>1</sup> และ นวพล ดีช่วย<sup>2</sup>  
Waraporn Jirapanthong<sup>1\*</sup>, Wilawan Intrachamnan<sup>1</sup>, Banyapon Poonsawat<sup>1</sup>, Aurawan Imsombat<sup>1</sup>,  
Winyu Niranatlumpong<sup>1</sup>, Karuna Yampray<sup>1</sup> and Naraphol Deechuay<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันรูปแบบการศึกษาที่เกิดขึ้นได้พัฒนาและปรับเปลี่ยนตามเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกิดขึ้น ประกอบกับความต้องการตอบสนองและแก้ปัญหาในสังคมที่เกิดขึ้น อาทิ ความยากลำบากในการเดินทาง การจัดการเวลาตามตารางเรียน การติดตามเนื้อหาการเรียนในห้องเรียน ย้อนหลัง รวมถึงสถานการณ์โรคระบาดทั่วโลกที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดมีความต้องการในการเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อลดปัญหาหรืออุปสรรค ดังตัวอย่างที่ได้กล่าวมา งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมที่รองรับการสื่อสารสองช่องทางขณะการดำเนินการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเปรียบเทียบกับ การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอและผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้สอนหลังจากการเรียนรู้ตามช่องทางสื่อออนไลน์ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้

การวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการจัดกลุ่มของผู้เรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการเรียนรู้และสามารถมีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยโดยเข้าระบบการเรียนการสอนออนไลน์ตามที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ในการทดลอง กลุ่มผู้ทดลองได้รับการเรียนรู้และดำเนินการผ่านโปรแกรมชুম จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ จำนวน 18 คน โดยกำหนดการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร คือ 3 วัน วันละ 7 ชั่วโมง สำหรับผู้เรียนทั้งสองกลุ่มจะได้รับเนื้อหาและชิ้นงานที่ต้องทำเหมือนกัน เครื่องมือวิจัยได้ถูกสร้างเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลการวิจัยได้แสดงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมชুমและด้วยวิดีโอ พบว่าค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่าง คะแนนค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 14.93 คะแนน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.80 การทดสอบความแตกต่างของเจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.87 เจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.13 และจากการทดสอบสถิติ t พบว่าเจตคติต่อการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมชูมสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโออย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ การเรียนรู้นอกห้องเรียน เทคโนโลยีความจริงเสริม

<sup>1</sup> วิทยาลัยครีเอทีฟดีไซน์ แอนด์ เอ็นเตอร์เทนเมนต์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

<sup>1</sup> College of Creative Design and Entertainment Technology, Dhurakij Pundit University

<sup>2</sup> คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>2</sup> School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi

\* Corresponding author. E-mail: waraporn.jir@dpu.ac.th

### Abstract

Nowadays, many educational approaches have been evolved and also applied with emerging digital technology. The educational approaches have been developed along with the requirements of social issues such as travel difficulties, time management, and lessons reviewing. Moreover, the requirements include the situation of the global epidemic. The requirements of online learning therefore increase to reduce these problems. This research focused on an online learning method via a program which supports two-ways communication during teaching between instructors and students. It was compared with another online learning method via videos. The method allowed students communicating with their instructors after finished learning through social medias provided by the instructors.

In this research, the researchers developed an experimental study consisting of experimental and control groups. In conducting research, students of two groups learnt and participated through provided online systems as the experiment design. Two groups were subjected to online learning via zoom program and video, and each group consisted of 18 students. The course included 3 days and 7 hours a day. The students in two groups had been given the same materials and assignments. Researchers had conducted research tools to be consistent with the research objectives. The results showed that the achievement of online learning via zoom program and video was found slightly different. The average score of the experimental group was 14.93 points whereas of the control group was 12.80. The attitudes test towards learning of the experimental group was 90.87 and of the control group was 82.13. The statistical t-test was found that attitudes towards online learning by using zoom program were significantly higher than those of online learning with video at 0.05 significant level.

**Keywords:** online learning, active learning, augmented reality technology

### บทนำ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ โดยมีแรงจูงใจจากรูปแบบของการเรียนรู้แบบแอคทีฟ (active learning) ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถดำเนินและปฏิสัมพันธ์ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนระหว่างกระบวนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิและสามารถพัฒนาองค์ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ อาทิ กิจกรรมการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตระหนักรู้ช่วยทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดของตนเองได้ (Niemi, & Nevgi, 2014) วิธีการเรียนรู้แบบนี้จำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและดำเนินกิจกรรม ที่มีสาระสำคัญเพื่อ

กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดผ่านกิจกรรมได้ กิจกรรมเหล่านั้น ได้แก่ การฝึกศึกษา การเรียนรู้แบบร่วมกัน การได้วาที่ การแสดงละคร การสมมุติบทบาท การเล่น และการสร้างสถานการณ์ การสอนแบบเป็นคู่ เป็นต้น (Bonwell, & Eison, 1991) วิธีการเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในระยะยาว และช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และใช้ชีวิตของผู้เรียน (Demirci, 2017) ทักษะด้านอื่นอาทิเช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้เพื่อการทำงานสามารถถูกพัฒนาได้ภายใต้สิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้แบบแอคทีฟ (Bonwell, & Eison, 1991) งานวิจัยเหล่านี้สนับสนุนการเรียนรู้แบบแอคทีฟและได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (Swan, 2003) คือการศึกษาที่เกิดขึ้นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนรู้ทางไกลที่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในห้องเรียนตามรูปแบบเดิมที่เคยเป็น ปัจจุบันรูปแบบของการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ อาจปรากฏในหลายรูปแบบ ได้แก่

- วิดีโอ เป็นการบันทึกการสอนล่วงหน้าและ ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายหลัง และสื่อสารกับผู้เรียนผ่านช่องทางออนไลน์

- ถ่ายทอดสด เป็นการถ่ายทอดภาพและเสียง ขณะที่ดำเนินการสอน และสื่อสารโต้ตอบกับผู้เรียน ในขณะเดียวกัน

- ผสมผสาน เป็นการถ่ายทอดภาพและเสียง ขณะที่ผู้สอนดำเนินการสอน มีการใช้วิดีโอการสอนที่ บันทึกไว้ก่อน มาเปิดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามบางช่วง และสื่อสารโต้ตอบกับผู้เรียนในขณะเดียวกัน

ปัจจุบันรูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากรายงานของสถาบันสโตน (Allen, & Seaman, 2010) รายงานว่าตั้งแต่ปี 2551 มีนักเรียนเรียนในรูปแบบออนไลน์ถึง 1.90 ล้านคน ณ ปัจจุบันจำนวนของผู้เรียนออนไลน์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากทั่วโลก เครื่องมือที่สำคัญในการเรียนออนไลน์ปัจจุบันได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อันได้แก่ อินเทอร์เน็ต โปรแกรมเพื่อดำเนินการสอน สื่อสังคม สำหรับการติดต่อและแลกเปลี่ยนนอกเวลาเรียน โปรแกรมหรือสื่อออนไลน์ที่ใช้สำหรับการรับส่งเอกสาร และงาน ซึ่งรูปแบบของโปรแกรมและช่องทางสื่อสารออนไลน์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับเพื่อตอบสนองความต้องการของธุรกิจและสังคมปัจจุบัน

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาข้อดี และข้อเสียของรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์

ด้วยโปรแกรมหรือแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน โดยประยุกต์ใช้หลักการของ Bonwell, & Eison (1991) มีการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบแอดคทีฟ ทั้งนี้ ความต้องการการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ เพื่อลดปัญหาของการเดินทาง หรือการลดความเสี่ยงจากสังคมโรคระบาดที่มีมากขึ้น คำถามวิจัยของการศึกษานี้ คือ การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ หากใช้โปรแกรม หรือแพลตฟอร์มส่งผลแตกต่างกันหรือไม่ และ/หรืออย่างไร

สำหรับหลักสูตรที่ได้จัดทำเพื่องานวิจัยนี้ คือ การพัฒนาธุรกิจดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี (augmented reality (AR) applications) ซึ่งเป้าหมายของผู้เรียนในหลักสูตรนี้เป็นกลุ่มคนทำงานหรือจบการศึกษา ระดับอุดมศึกษาแล้ว และมีความต้องการพัฒนา ศักยภาพ ความรู้ และทักษะของตนเองด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรมดิจิทัล เนื้อหาที่ถ่ายทอดในหลักสูตรนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยการประยุกต์ทักษะและความรู้ ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือทางด้านดิจิทัลหลากหลาย อีกทั้งผู้เรียนต้องใช้ทักษะด้านต่างๆ เพื่อประสานองค์ความรู้จากทฤษฎีไปสู่ภาคปฏิบัติ โดยผู้เรียนจำเป็นต้องมีการฝึกฝนปฏิบัติตามที่เรียนเพื่อพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานได้จริง ในขณะที่ผู้สอนจำเป็นต้องสาธิตการปฏิบัติ และต้องสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนได้ เนื้อหาหรือความรู้ที่ดำเนินการเรียนการสอนนี้เป็นทฤษฎีที่มีการคิดค้นและวิจัยอย่างต่อเนื่อง องค์ความรู้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Milgram, & Kishino, 1994; Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino, 1994; Milgram et al., 1995; Chastine, Nagel, Zhu, & Yearsovich, 2007; Carmigniani et al.,

2011; Cai, Chiang, & Wang, 2013; Cai, Wang, & Chiang, 2014) ดังนั้นการเรียนผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนการใช้เครื่องมือปัจจุบันจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อความเข้าใจและสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนหลักสูตรผ่านระบบออนไลน์จึงเป็นความท้าทายและวิธีการที่อาจตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาที่มีอยู่ สำหรับวิธีการศึกษา เครื่องมือวิจัย ผลการศึกษา อภิปรายผล และสรุปผลได้ถูกนำเสนอตามลำดับต่อไป

### วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กำหนดตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ก) ตัวแปรต้น คือ แพลตฟอร์มและโปรแกรมที่ใช้เป็นช่องทางสำหรับการเรียนการสอน และ ข) ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้ โดยการจัดกลุ่มของผู้เรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นการจัดแบบสุ่ม ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการเรียนรู้และสามารถมีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยโดยเข้าระบบการเรียนการสอนออนไลน์ตามที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ในการทดลองจากสถานที่ใดๆ การวิจัยนี้กำหนดให้ผู้เรียนต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนทุกคนมีระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไป ไม่จำกัดสาขา มีทักษะความรู้ด้านดิจิทัลระดับกลาง ได้แก่ มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐาน สามารถใช้โปรแกรมสื่อสาร เป็นต้น มีความรู้ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือนระดับเบื้องต้น มีประสบการณ์การทำงาน 5 ปีขึ้นไป มีอายุอยู่ในกลุ่ม 30-55 ปี และไม่จำกัดเพศ เกณฑ์ที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนคือ ปัจจัยเรื่องรูปแบบที่ประสงค์จะเรียนในหลักสูตร

มีสองแบบคือ ผ่านโปรแกรมซูมและผ่านวิดีโอ นอกจากนี้จากงานวิจัยของ Koc, & Celik (2015) ได้พบว่าจำนวนของผู้เรียนต่อจำนวนผู้สอนมีผลหรือเป็นปัจจัยต่อผลการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือ ถ้าจำนวนผู้เรียนมากกว่า 20 คนต่อจำนวนผู้สอน 1 คน มีผลทำให้ผู้เรียนได้คะแนนน้อย ในขณะที่ถ้าจำนวนผู้เรียนน้อยกว่า 15 คนต่อจำนวนผู้สอน 1 คน มีผลทำให้ผู้เรียนได้คะแนนสูง ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงจัดกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่มเท่ากันเพื่อเป็นปัจจัยคงที่และกำหนดให้จำนวนผู้เรียน 18 คนต่อผู้สอน 1 คน โดยกลุ่มผู้ทดลองได้รับการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์และดำเนินการเรียนรู้สื่อสารผ่านโปรแกรมซูม จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ จำนวน 18 คน

หลักสูตรในการเรียนรู้ คือ การพัฒนาธุรกิจดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีโดยกำหนดการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร คือ 3 วัน วันละ 7 ชั่วโมง ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 กลุ่ม กำหนดให้มีทีมผู้สอน ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอน 1 คนและอาจารย์ผู้ช่วยสอน 2 คน สำหรับผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาและชิ้นงานที่ต้องทำเหมือนกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรเกี่ยวกับแผนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์

1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เนื้อหาในหลักสูตร เพื่อกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลให้สอดคล้องกับแผนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่รองรับการเรียนผ่านระบบออนไลน์

จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมเรียนรู้ และกลุ่มผู้เรียน

1.3 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงาน

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนรู้

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้นงาน โดยกำหนดให้สร้างชิ้นงานด้วยทฤษฎี หลักการ และเครื่องมือตามบทเรียนที่ได้เรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นี้เป็นเกณฑ์การประเมินชิ้นงานโดยพิจารณาจาก ก) ความสมบูรณ์และถูกต้องของชิ้นงาน ข) เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ ค) ความคิดสร้างสรรค์ และ ง) ประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดเมื่อนำชิ้นงานไปประยุกต์ใช้จริง แต่ละเกณฑ์มีน้ำหนักคะแนนเท่ากัน โดยผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้จากแบบทดสอบนี้ คือ สามารถวัดผลการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและวิชาการของผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร

2.2 พิจารณาด้านเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปฏิบัติและสร้างชิ้นงาน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน จำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลนี้ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ทดลองใช้แบบทดสอบโดยบุคคลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.4 นำผลการทดลองใช้แบบทดสอบมาปรับปรุงโดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติทางการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยประวัติส่วนตัว ข้อคำถามที่ประเด็นความคิดเห็น ทศนคติ และประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนหลักสูตร โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางการจัดการเรียนรู้หลักสูตร ประกอบด้วยคำถามปรนัย 15 ข้อ เพื่อวัดระดับความเข้าใจ ความรู้ และผลสะท้อนกลับจากการเรียน โดยผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้จากแบบทดสอบนี้ คือ สามารถวัดผลสะท้อนกลับของผู้เรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมของการเรียนในหลักสูตร

3.2 นำแบบสอบถามวัดเจตคติทางการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน จำนวน 1 คน และทางด้านการจัดการศึกษา 2 คน เพื่อเป็นผู้ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลนี้ และตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถาม และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 นำแบบสอบถามวัดเจตคติที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับบุคคลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.4 นำผลการทดลองใช้แบบทดสอบมาปรับปรุงให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และผลสะท้อนกลับ

3.5 นำแบบทดสอบวัดเจตคติทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองประกอบด้วยผู้เรียน 18 คน เป็นชาย 11 คน และหญิง 7 คน เป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี 9 คน ปริญญาโท 7 คน และปริญญาเอก 2 คน ทุกคนไม่มีประสบการณ์การเรียนหรือมีความรู้เชิงลึกที่

เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตรมาก่อน และกลุ่มควบคุมประกอบด้วยผู้เรียน 18 คน เป็นชาย 14 คน และหญิง 4 คน เป็นผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี 13 คน ปริญญาโท 4 คน และปริญญาเอก 1 คน ทุกคนไม่มีประสบการณ์การเรียนรู้หรือมีความรู้เชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตรมาก่อน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้

ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมซูม ในการเรียนมีการทดลองปฏิบัติผ่านการเรียนรู้ สื่อสารแบบโต้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน แต่กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ ในการเรียนมีการทดลองปฏิบัติด้วยผู้เรียนเอง สื่อสารฝากและรับข้อความผ่านช่องทางการสื่อสารออนไลน์ด้วยโปรแกรมไลน์

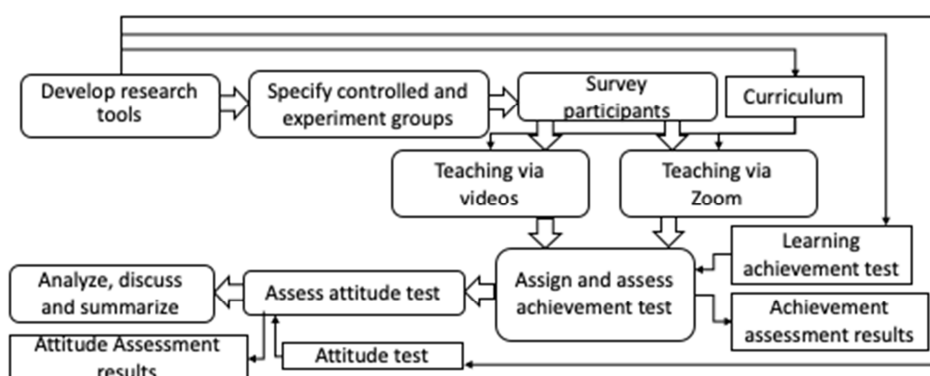


Figure 1 The research method.

จาก (Figure 1) แสดงกระบวนการดำเนินวิจัย มีขั้นตอนดังนี้ ก) กำหนดสร้างเครื่องมือวิจัย ข) กำหนดกลุ่มทดลอง ค) ชี้แจงให้กลุ่มทดลองได้รับทราบการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมซูม มีการติดตั้งโปรแกรม และเรียนรู้วิธีการใช้งานเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ และชี้แจงให้กลุ่มควบคุมได้รับทราบการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้เช่นกัน และทำการสำรวจการเรียนรู้กับกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม เพื่อทราบองค์ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

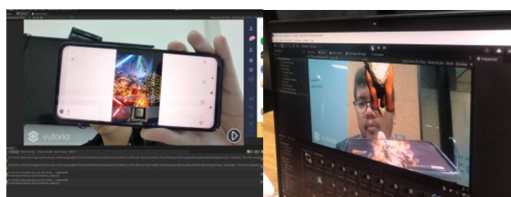
ง) ผู้วิจัยดำเนินการสอนให้กับกลุ่มทดลอง และดำเนินการสาธิตพร้อมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติผ่าน

โปรแกรมซูม มีการสื่อสารโต้ตอบระหว่างทีมอาจารย์ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้ช่วยและอาจารย์ผู้ช่วยสอนและผู้เรียน และดำเนินการสอนให้กับกลุ่มควบคุมโดยใช้วิดีโอ พร้อมทั้งจัดเตรียมช่องทางการสื่อสารเพื่อรับส่งเอกสารประกอบการเรียนและชิ้นงานผ่านระบบออนไลน์ ทั้งนี้ใช้เวลาในการจัดการเรียนจำนวน 21 ชั่วโมงเท่ากัน

จ) มอบหมายแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทดลองและควบคุมภายหลังการเรียนรู้เสร็จสิ้น และทำการตรวจสอบและวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ฉ) วัดเจตคติทางการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ของหลักสูตรจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และ ช) วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

### ผลการศึกษาและอภิปรายผล

เนื้อหาในหลักสูตรที่ได้นำมาใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบไว้มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาศักยภาพกำลังคนและบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล จึงเป็นนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการทำงานในสาขาอาชีพที่หลากหลายและไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้ทักษะหลายด้านเพื่อประสานองค์ความรู้จากทฤษฎีไปสู่ภาคปฏิบัติ โครงสร้างของการเรียนประกอบด้วย ก) แนะนำทำความเข้าใจกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อรองรับสถานการณ์ของ digital disruption ในภาคธุรกิจปัจจุบัน ข) การใช้เครื่องมือ unity เบื้องต้น ค) การสร้างเกมอย่างง่ายเพื่อเรียนรู้ rigidbody และโลก 3 มิติ ง) การสร้างโปสเตอร์ augmented reality เพื่อแสดงโมเดล 3 มิติ จ) การสร้างผลงาน augmented reality แบบ markerless และ ฉ) การสร้างแอปพลิเคชัน augmented reality บนโทรศัพท์มือถือ ตัวอย่างของผลงานที่ได้จากการเรียนในหลักสูตร ดัง (Figure 2)



**Figure 2** Creating an augmented reality (AR) poster with 3-dimensional model and mobile application.

เมื่อสิ้นสุดการเรียนผู้วิจัยได้ทดสอบผู้เรียนโดยมอบหมายแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ภายใต้ระยะเวลาเท่ากัน

จากผลการประเมินชิ้นงานเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ในหลักสูตรของทั้งสองกลุ่มได้ผลดัง (Table 1)

จาก (Table 1) พบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินชิ้นงานเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมชুমและกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ พบว่าค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่าง คะแนนค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 14.93 คะแนนค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.80 นอกจากนี้การทดสอบความแตกต่างของเจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.87 เจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.13 ดังนั้นจากการทดสอบสถิติ t แสดงว่าเจตคติต่อการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมชุมสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโออย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.05

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความคิดเห็นและผลสะท้อนกลับจากแบบสอบถามการเรียนภายหลังการเรียนในแต่ละกลุ่ม มีผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ภายหลังการเรียนรู้ตลอดหลักสูตร ดังนี้ กลุ่มทดลองจำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 18 คน ดัง (Table 2) พบว่าผลสะท้อนกลับในแต่ละปัจจัยของผู้เรียนของแต่ละกลุ่มได้แสดงเป็นร้อยละดังต่อไปนี้ ก) ผู้เรียนได้รับความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่สมัครเรียนในระดับมากที่สุดในกลุ่มทดลอง คือ ร้อยละ 77.80 และกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 50 ข) ผู้เรียนมีความเห็นว่าการระยะเวลาการเรียนตลอดหลักสูตร 3 วัน มีความเหมาะสมที่สุดในกลุ่มทดลอง คือ ร้อยละ 50 และกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 66.70 ค) ผู้เรียนมีความเห็นว่าช่วงวันและเวลาสำหรับการจัดอบรมในแต่ละรุ่นที่ได้เรียนมีระดับความเหมาะสมมากที่สุดในกลุ่ม

ทดลอง คือ ร้อยละ 38.9 และกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 33.30 ง) ผู้เรียนพบว่าเนื้อหาเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุดในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 66.70 จ) ผู้เรียนในกลุ่มทดลองเห็นว่าการอบรมผ่านโปรแกรมชุมมีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ร้อยละ 33.30 ในขณะที่ผู้เรียนในกลุ่มควบคุมแสดงความเห็นว่าการอบรมผ่านมีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ร้อยละ 16.70 ฉ) ผู้เรียนส่วนใหญ่แสดงผลสะท้อนกลับว่าหากมีการอบรมในหัวข้อต่อเนื่องต่อไปผู้เรียนในกลุ่มทดลองสนใจเข้าร่วม คือ ร้อยละ 72.20 และกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 83.30 และ ช) ผู้เรียนในกลุ่มทดลองได้แสดงความคิดเห็นว่าจะแนะนำให้ท่านอื่นที่สนใจในเนื้อหาของหลักสูตรเข้าร่วมการเรียนรู้ลักษณะนี้ คือ ร้อยละ 94.40 และกลุ่มควบคุม คือ ร้อยละ 83.30

**Table 1** Comparison the outcome-based assessment of learning achievement.

| group            | $\bar{x}$ | S.D. | t       | p     |
|------------------|-----------|------|---------|-------|
| experiment group | 14.93     | 2.50 | 3.174** | 0.002 |
| controlled group | 12.80     | 2.46 |         |       |

\*\*p<0.05

จากผลการประเมินชิ้นงานและผลสะท้อนกลับของผู้เรียนจากทั้งสองกลุ่ม (กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม) สอดคล้องกับงานวิจัยของสถาบันสโลนและของนักวิจัย (Allen, & Seaman, 2010; Allen, & Seaman, 2013) ที่สรุปว่าผู้เรียนให้ความสนใจและตอบรับเชิงบวกในการเรียนแบบออนไลน์มากขึ้นในแต่ละปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 และมีแนวโน้มตอบรับการเรียนผ่านระบบออนไลน์ต่อไปในอนาคต จากผลการทดสอบในงานวิจัยนี้พบว่าความพึงพอใจในการเรียน

ผ่านระบบออนไลน์ด้วยพบว่าทั้งสองกลุ่มซึ่งใช้เครื่องมือและโปรแกรมสำหรับการเรียนผ่านระบบออนไลน์ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนยังคงให้ความพึงพอใจกับการเรียนในหลักสูตรโดยรวม จาก (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bolliger (2004); Bangert (2008); Dziuban, & Moskal (2011) ที่ให้ข้อสรุปส่วนหนึ่งว่าการเรียนในรูปแบบออนไลน์สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจได้แม้ว่าจะใช้โปรแกรมหรือสื่อกลางออนไลน์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ Dziuban, & Moskal (2011) ได้สนับสนุนแนวคิดของการเรียนออนไลน์ผ่านเครื่องมือที่สนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนเห็นหน้าซึ่งกันและกันเพื่อประสิทธิภาพของการสื่อสารในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามในงานวิจัยของ Dziuban, & Moskal (2011) มิได้เสนอข้อมูลที่บ่งชี้ความแตกต่างของการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมที่สนับสนุนการเห็นหน้าซึ่งกันและแบบไม่เห็นหน้าตาซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนโดยตรง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินชิ้นงานทั้งสองกลุ่มมีความใกล้เคียงกันจาก (Table 1) ยังบ่งชี้ข้อมูลต่อสมมุติฐานของการทดลองว่าการเรียนผ่านระบบออนไลน์ส่งเสริมและตอบสนองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เช่นกัน

อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ผ่านโปรแกรมชุมมีคะแนนสูงกว่าผ่านระบบออนไลน์แบบวิดีโอ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 2.13 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการสื่อสาร สอบถามความเข้าใจในขณะที่เรียน และได้รับข้อเสนอแนะระหว่างการเรียนจึงมีโอกาสประสานความรู้และการปฏิบัติได้

อย่างต่อเนื่องทำให้สามารถแก้ปัญหาตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ในขณะฝึกฝนเรียนรู้ ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bolliger (2004); Rubin, Fernandes, & Avgerinou (2013); Niemi, & Nevgi (2014) ที่ให้ข้อสรุปส่วนหนึ่งว่าการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ที่มีการโต้ตอบทันที สามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้และส่งเสริมให้พัฒนาความคิดต่อไปได้

อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองในงานวิจัยนี้พบว่าความแตกต่างสำหรับค่าเฉลี่ยของผลการเรียนไม่สูงมาก ทั้งนี้การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถได้รับการกระตุ้นให้เกิดทักษะในการปฏิบัติได้เช่นกัน โดยการฝึกฝนปฏิบัติซ้ำตามต้องการ ทำให้การเรียนรู้ส่วนความจำและความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

**Table 2** Feedback from experimental and controlled groups' participants

| topics                                                                       |                            | experimental group | controlled group |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------|
| how would you rate the meets of course content and the learning objectives?  | very satisfied             | 77.80%             | 50.00%           |
|                                                                              | satisfied                  | 22.20%             | 50.00%           |
| how would you rate the reasonable of 3-day course?                           | reasonable                 | 50.00%             | 66.70%           |
|                                                                              | prefer more time to learn  | 50.00%             | 33.30%           |
| how would you rate the suitable of date and time of the course?              | very suitable              | 38.90%             | 33.30%           |
|                                                                              | suitable                   | 38.90%             | 50.00%           |
|                                                                              | neither agree or disagree  | 11.10%             | 16.70%           |
|                                                                              | very unsuitable            | 11.10%             |                  |
| how would you rate the beneficial of course content?                         | most relevant beneficial   | 66.70%             | 66.70%           |
|                                                                              | more or less beneficial    | 33.30%             | 33.30%           |
| how would you rate the overall of online course?                             | very satisfied             | 33.30%             | 16.70%           |
|                                                                              | satisfied                  | 22.20%             | 33.30%           |
|                                                                              | neither agree nor disagree | 44.40%             | 33.30%           |
|                                                                              | very dissatisfied          |                    | 16.70%           |
| if there will be another online course, would you like to attend the course? | certainly                  | 72.20%             | 83.30%           |
|                                                                              | not certainly              | 27.80%             | 16.70%           |
| do you like to recommend others to join the course?                          | certainly                  | 94.40%             | 83.30%           |
|                                                                              | not certainly              | 5.60%              | 16.70%           |
| number of survey participants                                                |                            | 18                 | 18               |

**Table 3** Comparison the average of learning achievement between experimental and controlled groups.

| factor                               | experimental group | controlled group | t       | p     |
|--------------------------------------|--------------------|------------------|---------|-------|
| the achievement of learning outcome: | 45.87              | 41.73            | 4.891** | 0.002 |
| the development of AR App            |                    |                  |         |       |

\*\*p<0.05

จาก (Table 2) นอกจากนี้พบว่าผู้เรียนส่วนน้อยร้อยละ 27.80 และ 16.70 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสองกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าไม่แน่ใจที่จะเรียนต่อผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งเป็นผลมาจากเจตคติของผลการเรียน ทั้งนี้สอดคล้องกับ Rubin, Fernandes, & Avgerinou (2013); Demirci (2017) ได้ให้ข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นถึงสถานการณ์เชิงลบหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ นอกจากนี้ยังพบว่าความแตกต่างของเจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.87 ในขณะที่เจตคติต่อการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.73 จากการทดสอบค่าสถิติ t แสดงว่าเจตคติต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ภายใต้หลักสูตรเดียวกันผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมซูมสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังแสดงใน (Table 3)

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมซูมและวิดีโอ โดยคำถามวิจัย คือ การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์หากใช้โปรแกรม หรือแพลตฟอร์มส่งผลแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร โดยนักวิจัยได้สร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรที่ใช้ในการเรียนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และเจตคติ มีการจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสอดคล้องตามผลการวิจัยของ Koc, & Celik (2015) โดยจัดเป็นกลุ่มละ 18 คน ซึ่งโดยสภาวะของการหลักสูตรเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางด้านดิจิทัลหลากหลายเพื่อพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานได้จริง จึงได้ออกแบบเครื่องมือทดสอบผลสอบผลสัมฤทธิ์ที่วัดผลงานของ

ผู้เรียนที่ได้พัฒนาขึ้นหลักจากการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม คือ ผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ผ่านโปรแกรมซูมมีคะแนนสูงกว่าผ่านระบบออนไลน์แบบวิดีโอ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 2.13 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bolliger (2004); Rubin, Fernandes, & Avgerinou (2013); Niemi, & Nevgi (2014) ที่อ้างว่าการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนส่งเสริมการเรียนรู้ในเชิงบวก อย่างไรก็ตามความแตกต่างนี้ไม่สูงมาก ทั้งนี้การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถได้รับการกระตุ้นให้เกิดทักษะในการปฏิบัติได้ โดยการฝึกฝนปฏิบัติซ้ำตามต้องการ ทำให้การเรียนรู้ส่วนความจำและความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Allen, & Seaman (2013) ที่ว่าผู้เรียนให้ความสนใจและตอบรับเชิงบวกในการเรียนแบบออนไลน์

จากการศึกษาพบว่า ข้อดีของการจัดการการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมซูม คือ 1) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้ทันทีขณะที่เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน 2) ผู้สอนสามารถได้รับผลสะท้อนของการถ่ายทอดได้ทันทีขณะที่สอน ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนหรือเน้นย้ำความสำคัญของเนื้อหาได้ และ 3) ผู้เรียนสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้โดยตรงและทันทีขณะเรียน และมีข้อเสียคือ 1) ผู้เรียนจำเป็นต้องติดตามการเรียนรู้ไปพร้อมกันกับผู้อื่น ผู้เรียนไม่สามารถหยุดหรือย้อนหลังบทเรียนได้ขณะเรียน และ 2) ผู้เรียนต้องเรียนตามวันและเวลาที่กำหนด ในขณะที่ข้อดีของการจัดการการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้วยวิดีโอ คือ 1) ผู้เรียน

สามารถหยุดชั่วคราวหรือย้อนหลังเพื่อทบทวนการเรียนรู้ได้ 2) ผู้เรียนสามารถจัดตารางเรียนของตนเองได้ตามความสะดวก และมีข้อเสียคือ 1) ผู้เรียนไม่สามารถปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้สอนได้ขณะเรียน ต้องใช้ช่องทางอื่นในการติดต่อผู้สอนเพื่อสอบถามเพิ่มเติม และ 2) ผู้สอนไม่สามารถได้รับผลสะท้อนกลับของการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ในทันที ทำให้การปรับเปลี่ยน หรือเน้นย้ำความสำคัญของเนื้อหาทำได้ยาก ทั้งนี้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีเจตคติเชิงบวก ได้แก่ ผู้เรียนที่เรียนผ่านวิดีโอมีความเห็นวาระเวลาการเรียนตลอดหลักสูตร 3 วัน มีความเหมาะสมที่สุดมากกว่าผู้เรียนผ่านโปรแกรมชุมชน สามารถจัดการเวลาและปรับกิจกรรมเข้ากับกิจวัตรประจำวันของตนเองได้ดีกว่า หรือร้อยละของผู้เรียนที่เรียนผ่านโปรแกรมชุมชนเห็นว่าการอบรมมีความเหมาะสมมากที่สุดสูงกว่าร้อยละของผู้เรียนผ่านวิดีโอ เป็นต้น และผู้เรียนผ่านโปรแกรมชุมชนมีโอกาสได้สื่อสาร สอบถามความเข้าใจในขณะเรียน และได้รับข้อเสนอแนะระหว่างการเรียนรู้จึงมีโอกาสประสานความรู้และการปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถแก้ปัญหาตามกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ในขณะฝึกฝนเรียน

### สรุป

งานวิจัยนี้ศึกษาผลการเรียนของการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ที่ใช้โปรแกรมและแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน จากผลการวิจัยทำให้ได้เห็นทั้งข้อดีและข้อเสียของการใช้โปรแกรมและแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบและวิถีทางของการเรียนการสอนในปัจจุบันและอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยและได้รับการ

สนับสนุนจากเทคโนโลยีดิจิทัลที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของการเรียนรู้ การดำรงชีวิต และเนื้อหาของหลักสูตรความรู้ที่ปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องต่อไป การศึกษาวิจัยเพื่อได้มาซึ่งรูปแบบของแพลตฟอร์มและเครื่องมือที่สนับสนุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลยังควรถูกพัฒนาต่อไปเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด

### เอกสารอ้างอิง

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). *Class differences online education in the United States, 2010*. Retrieved November 13, 2020, from <http://www.onlinelearning survey.com/reports/class-differences.pdf>
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). *Changing course: Ten years of tracking online education in the United States*. Newburyport, MA: Sloan Consortium.
- Bangert, A. W. (2008). The development and validation of the student evaluation of online teaching effectiveness. *Computers in the Schools*, 25(1), 35-47.
- Bolliger, U. (2004). Key factors for determining student satisfaction in online courses. *International Journal on E-Learning*, 3(1), 61-67.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington, DC: Education Resource Information Center (ERIC).
- Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of Engineering Education*, 29, 856-865.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.

- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51, 341-377.
- Chastine, J., Nagel, K., Zhu, Y., & Yearsoyich, L. (2007). Understanding the design space of referencing in collaborative augmented reality environments. *Proceedings - Graphics Interface* (pp. 207-214). New York: Association for Computing Machinery.
- Demirci, C. (2017). The effect of active learning approach on attitudes of 7th Grade students. *International Journal of Instruction*, 10(4), 129-144.
- Dziuban, C., & Moskal, P. (2011). A course is a course is a course: Factor invariance in student evaluation of online, blended and face-to-face learning environments. *The Internet and Higher Education*, 14(4), 236-241.
- Koc, N., & Çelik, B. (2015). The impact of number of students per teacher on student achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177, 65-70.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *Institute of Electronics, Information, and Communication Engineers Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321-1329.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality virtuality continuum. *SPIE Proceedings Vol. 2351: Telemanipulator and Telepresence Technologies* (pp. 282-292). Boston: Photonics for Industrial Applications.
- Milgram, P., Drascic, D., Grodski, J. J., Restogi, A., Zhai, S., & Zhou, C. (1995). Merging real and virtual worlds. *Proceedings of IMAGINA '95* (pp. 218-230). Monte Carlo: Institut national de l'audiovisuel (INA).
- Niemi, H., & Nevgi, A. (2014). Research studies and active learning promoting professional competences in Finnish teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 43, 131-142.
- Rubin, B., Fernandes, R., & Avgerinou, M. D. (2013). The effects of technology on the community of inquiry and satisfaction with online courses. *The Internet and Higher Education*, 17, 48-57.
- Swan, K. (2003). Learning effectiveness: what the research tells us. In J. Bourne & J. C. Moore (Eds.), *Elements of quality online education, practice and direction* (pp. 13-45). Needham, MA: Sloan Center for Online Education.