

การศึกษาปัญหาและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม  
แบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์โควิด-19

THE STUDY OF PROBLEMS AND GUIDELINE FOR ON-LINE TEACHING OF  
ENGINEERING WORKSHOP UNDER THE COVID-19 SITUATION

ภาณุ บุรณจารุกร<sup>1\*</sup> เสาวลักษณ์ ทองกลืน<sup>1</sup> ศิษฏา สิมารักษ์<sup>1</sup> กวิน สนธิเพิ่มพูน<sup>1</sup>

เกตุชญา บุญฤทธิ์<sup>1</sup> อีสริยพร หลวงหาญ<sup>2</sup> และกณพ วัฒนาศ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

<sup>2</sup>หลักสูตรวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

<sup>3</sup>หลักสูตรการจัดการงานวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

Panu Buranajarukorn<sup>1\*</sup>, Saowalak Tongklin<sup>1</sup>, Sida Simarak<sup>1</sup>, Kawin Sonthipermpon<sup>1</sup>,

Ketchana Boonrit<sup>1</sup>, Itsariyaporn Luanghan<sup>2</sup> and Kanop Wattana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faulty of Engineering, Naresuan University

<sup>2</sup>Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

<sup>3</sup>Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

\*Corresponding author e-mail: panub@nu.ac.th

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันรัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงภัยอันตรายจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 และได้กำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด หนึ่งในมาตรการเพื่อปรับตัวสู่วิถีใหม่ คือ การทำงานผ่านระบบออนไลน์ ทั้งนี้ภาคการศึกษาได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนมาเป็นผ่านระบบออนไลน์ ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยเฉพาะการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม ซึ่งแตกต่างจากการสอนในห้องเรียนปกติ โดยใช้วิธีศึกษากรณีศึกษา การวิจัยใช้สำรวจแบบสอบถามกับนิสิตจำนวนทั้งสิ้น 184 คน ผลวิจัยพบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์นั้นมีทั้งปัญหาจากปัจจัยผู้เรียน ปัจจัยผู้สอน ปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดเรียนการสอน โดยปัญหาในระดับมากที่สุดมาจาก (1) ปัจจัยผู้เรียน ได้แก่ การให้ภาระงานนิสิตที่ไม่เหมาะสม ทำให้นิสิตส่งงานไม่ทันสภาพแวดล้อมที่พิกนิตไม่เอื้อต่อการเรียน และการขาดปฏิสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และปัญหาจาก (2) ปัจจัยผู้สอน ได้แก่ รูปแบบการสอนที่ไม่เหมาะสม และการขาดกิจกรรมเสริมในภาคปฏิบัติงานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อคิดเห็นจากเอกสารและอาจารย์ และนำมาเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์เพื่อให้ผู้สนใจได้นำไปศึกษาและทดลองใช้ต่อไป

**คำสำคัญ:** ปัญหา, แนวทาง, การจัดการเรียนการสอนออนไลน์, การสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม, โควิด-19

## Abstract

Nowadays, the Thai government has been concerned of the threats of the Covid-19 epidemic situation and it has established the various measures to prevent spread of virus corona disease. According to adapt living to the new normal, one of the measures has been changed to online working. Particularly, academy has changed an alternate teaching pattern from onsite to online classroom. Therefore, the research aimed to study and analyze the problems as well as set the guideline for appropriately teaching in online classroom, especially engineering practices, which was different from teaching in a normal classroom. In this study, engineering students were selected as participants in a case study. The questionnaires were surveyed with 184 students who involved in the study. The results showed that there were various problems of online teaching, which caused by student, teacher, resources and facilities, and other university's supporting factors. These barrier factors effected on inefficiency and ineffectiveness of teaching and learning. The high levels of problems were caused by the student and teacher factors. These were (1) the student factors such as inappropriate student workload of assignments causing late of submission, lack of conducive student residential environment to support studying, and lack of classroom interaction of teaching and learning between students and teacher, and (2) the teacher factor such as improper teaching style and lack of supporting activities in practice. Moreover, the recommendation from document analysis and academic staff opinions were valuable for suggesting the guideline of engineering practices online teaching in order to educate people to implement in the future.

**Keywords:** Problem, Guideline, Online Teaching, Engineering Practices, COVID-19

## 1. บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคไวรัสโคโรนา หรือโควิด-19 ส่งผลให้มียอดผู้ป่วยและผู้ตายในประเทศต่างๆ เพิ่มจำนวนสูงขึ้น จากสถิติวันที่ 23 มกราคม 2564 ได้รายงานยอดผู้เสียชีวิตมีเพิ่มสูงขึ้น มากถึง 2.116 ล้านคนจากทั่วโลก และ 72 คนในประเทศไทย (The Bangkok Insight Editorial Team, 2564) นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อ การดำเนินการทางเศรษฐกิจและสังคม รัฐบาลทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยได้ตระหนักถึงภัยอันตรายจากไวรัสดังกล่าวและกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด เช่น การล็อกดาวน์พื้นที่การแพร่ระบาด การเร่งฉีดวัคซีนป้องกัน การใช้มาตรการ DMHTT การสนับสนุนให้ทำงานผ่านระบบออนไลน์ การปรับตัวสู่วิถีใหม่ (New Normal) เป็นต้น ภาคการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน

จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ (Change Learning) เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสถานการณ์ (สุวิมล มธูรส, 2563, น.33-42) กระทรวงศึกษาธิการ ได้แนะนำการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายในช่วงสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ในปัจจุบันการปรับตัวเข้าสู่ยุคการจัดการเรียนการสอน Digital Learning Platform ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญและเป็นการปฏิรูปการศึกษาของไทยอีกครั้ง การจัดการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ อันได้แก่ (1) เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต (Online) (2) เรียนทางไกลผ่านดาวเทียม (On Air) (3) เรียนผ่านแอปพลิเคชันต่างๆ (On Demand) (4) เรียนที่บ้าน (On Hand) และ (5) เรียนที่ห้องเรียน (On Site) โดยในภาวะวิกฤตช่วงนี้ สถานศึกษาควรปรับการบริหารจัดการการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น การเรียนการสอนที่เน้นการวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ไม่เน้นการวัดผลที่เข้มข้น การปรับมาเรียนเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่ให้ได้ก็เรียนรู้จากสิ่งรอบข้าง และมุ่งเน้นการใฝ่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ตลอดชีพจากในชุมชนและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับผู้วิจัย (Wongyai, W. and Patphol, M., 2019) ที่กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 4 รูปแบบที่เหมาะสมในสถานการณ์นี้ อันได้แก่ การเรียนผ่านระบบออนไลน์ การเรียนในห้องเรียน การเรียนแบบผสมผสานทั้งออนไลน์และในห้องเรียน และการเรียน Home School ซึ่งแต่ละรูปแบบมีวิธีการและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในปัจจุบันทางคณะกรรมการการศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้มีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์เป็นสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากมีมาตรการจากการประกาศล็อกดาวน์ของจังหวัดและมหาวิทยาลัย ให้อาจารย์ทำการจัดการเรียนการสอนจากที่บ้าน (Work from Home) เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 ทั้งวิชาบรรยายและวิชาปฏิบัติการ ซึ่งพบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ทั้งปัญหาจากอาจารย์และปัญหาจากนิสิต ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่พบจากการศึกษาค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมจากผู้วิจัยอื่นๆ ที่ผ่านมา โดยปัญหาที่พบมาจากปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องในหลายด้าน ทั้งในด้านปัจจัยผู้เรียน ปัจจัยผู้สอน ปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย ดังนั้น ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยเฉพาะการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม ซึ่งแตกต่างจากการสอนบรรยายในห้องเรียนปกติ โดยใช้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นกรณีศึกษา ในงานวิจัยนี้จะเน้นการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมเป็นสำคัญ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยอื่นที่ผ่านมา โดยการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ออกแบบการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนหลัก อันได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามถึงปัญหาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ รายวิชาเกี่ยวกับการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม ขั้นตอนที่ 2 ทำการสัมภาษณ์อาจารย์ที่สอนเกี่ยวกับรายวิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม เรื่องปัญหาและวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ และขั้นตอนที่ 3 การศึกษาแนวทางต่างๆ ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เกี่ยวกับการสอนวิชาปฏิบัติการต่างๆ เพื่อนำมาสรุปและเสนอแนะต่อไป

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทั่วโลกได้ตระหนักว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดโควิด-19 อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (กันต์ เอี่ยมอินทรา, 2563) ในประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศ การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบนี้มีมาช้านานควบคู่กับความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เจริญขึ้น รวมถึงความต้องการความสะดวกในการเพิ่มพูนความรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานแล้วที่เพิ่มสูงขึ้นที่ต้องการเรียนรู้จากบ้าน (Study at Home) จนกระทั่งในสถานศึกษาบางแห่งมีการให้ปริญญาสำหรับหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ โดยการจัดการศึกษาแบบออนไลน์นั้นต้องสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้เทียบเท่ากับการเรียนในห้องเรียนปกติ (Namprom, T., 2020) แต่อย่างไรก็ตาม ในช่วงก่อนโควิด-19 ระบาดนั้น การเรียนการสอนแบบนี้ในประเทศไทยยังไม่ได้ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เนื่องจากมีอุปสรรคและข้อจำกัดในหลายด้าน (BrandInside Admin, 2564; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564; ครูบ้านนอก.คอม, 2552; Mahyooob, M., 2020, pp. 351–362) อันได้แก่ นโยบายและการสนับสนุนระบบการศึกษาจากภาครัฐ หลักเกณฑ์และมาตรฐานการจัดการหลักสูตรและการเรียนการสอนแบบออนไลน์ การสนับสนุนจากสถานศึกษา ความพร้อมในด้านเทคโนโลยีและระบบที่รองรับการเรียนการสอนออนไลน์ โครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านทรัพยากร ความพร้อมของบุคลากรทางการศึกษาและผู้เรียน และอื่นๆ ดังนั้นการเรียนการสอนในช่วงก่อนสถานการณ์โควิด-19 จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ (On Site) ยกเว้นการจัดการเรียนการสอนในระบบทางไกลอื่นๆ (Distance Education) ผ่านทางไปรษณีย์ หรือทางโทรทัศน์ เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยรามคำแหง DLTV การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์แบบหนึ่ง คือ การเรียนการสอนแบบเสมือน (Virtual Learning) ซึ่งหมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้โดยผ่านการใช้คอมพิวเตอร์ และ/หรือระบบอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงสิ่งอำนวยความสะดวกและทรัพยากรที่สนับสนุนทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษา ซึ่งการเรียนการสอนและการใช้สื่อการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมและระบบออนไลน์ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอาจารย์และนิสิตที่ไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ โดยที่นิสิตสามารถเข้าร่วมเรียนรู้ผ่านระบบทางไกล (Distance Learning) และสะดวกในการเรียนรู้ในช่วงเวลาสถานที่ใดก็ได้ บรรยากาศในการเรียนรู้เสมือนนิสิตได้เรียนร่วมกันกับอาจารย์ในห้องเรียนในเนื้อหาและสื่อการสอนที่สร้างขึ้นในระบบออนไลน์ ซึ่งข้อดีในการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ คือ การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์นี้สามารถรองรับการเรียนรู้ทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตได้จากทั่วโลก (Global Access) สามารถเรียนรู้ได้ตามระดับความสามารถของแต่ละคน (Individualized Learning Process) สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และป้องกันอันตรายจากการเดินทางโดยเฉพาะในช่วงการกักตัวจากสถานการณ์โควิด-19 ที่นิสิตอยู่เฉพาะที่บ้าน (Safety and Security) มีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนการสอนในด้านเวลาและสถานที่ (Flexibility of Time and Place) สามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและเพิ่มประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มากขึ้น (Technology Utilization) สามารถรองรับนิสิตจำนวนมากได้ (Mass Service) มีช่องทางการโต้ตอบกันระหว่าง

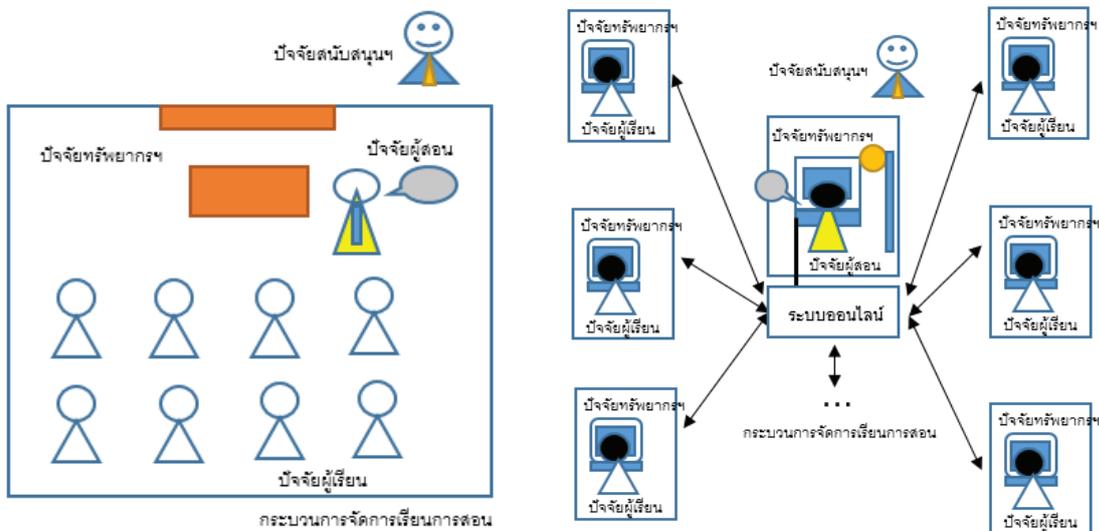
ผู้สอนกับผู้เรียนและการสื่อสารระหว่างกันในหมู่ผู้เรียนที่หลากหลาย (Variety of Communication) และสามารถนำมาช่วยลดต้นทุนและการบริหารเวลาให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน (Cost and Time Effectiveness) ในการจัดการเรียนการสอน E-Learning นี้มีได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แอปพลิเคชันช่วยสอน การสอนบนเว็บไซต์ การเรียนออนไลน์ การเรียนการสอนทางไกล การสอนแบบผสมผสานทั้งออนไลน์และออฟไลน์ เป็นต้น (ครูบ้านนอก.คอม, 2552; Mahyoob, M., 2020, pp. 351–362; Racheva, V., 2017)

ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนการสอนออนไลน์หรือการสอนแบบเสมือนจะมีประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา ประกอบกับในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยและก้าวหน้ามารองรับการจัดการศึกษาผ่านการเรียนรู้ในระบบ E-Learning แล้ว แต่อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษาดังกล่าวยังพบว่ายังมีปัญหาในหลายด้านที่ไม่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Mahyoob, M., 2020, pp. 351–362) ทั้งนี้เนื่องจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่ต้องปรับตัวเข้ามาศึกษาในสภาวะแวดล้อมใหม่ที่ขาดการปฏิสัมพันธ์กับสังคมรอบข้าง (Midgley, C. et al., 1995, pp. 90–113; Roeser, R. W. and Eccles, J. S., 1998, pp. 123–158) การเรียนรู้โดยผ่านการสอนแบบเสมือนจริงนี้ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered Learning) โดยอาศัยผู้สอนในการกระตุ้นจูงใจให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน ทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognition) อารมณ์ร่วม (Emotion) และการแสดงออกทางพฤติกรรม (Behavior) (Louwrens, N. and Hartnett, M., 2015, pp. 27–44) ซึ่งสอดคล้องเป็นไปตามทฤษฎีในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ (Racheva, V., 2017) อันได้แก่ ทฤษฎีด้านพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีด้านพุทธินิยม (Cognitivism) และทฤษฎีด้านคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา ในช่วงล็อกดาวน์จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 ในการจัดการเรียนการสอนในสาขาโภชนศาสตร์สาธารณสุขผ่านระบบออนไลน์นั้นพบว่า นิสิตมีปัญหาความยุ่งยากค่อนข้างมากในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ (75%) และนิสิตถึง 50% ที่รู้สึกว่าการสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาในระบบการศึกษาออนไลน์นั้นเป็นเรื่องที่ยาก ทั้งนี้เนื่องจากการขาดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การที่ต้องเรียนในสภาวะแวดล้อมในบ้านที่ไม่เหมาะกับการเรียนรู้ ปัญหาในระบบอินเทอร์เน็ต และการขาดแรงจูงใจและความพยายามของนิสิตในการเรียนรู้ (Almendingen, K. et al., 2021) ทั้งนี้มีผู้วิจัยหลายท่าน (Bataineh, K. B. et al., 2020, pp. 1–11; Rajab, M. H. et al., 2020) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดอื่นที่ทำให้การเรียนการสอนออนไลน์ไม่มีประสิทธิภาพเหมือนการเรียนการสอนในห้องปกติ อันทำให้นิสิตรู้สึกไม่พอใจกับการเรียนการสอนแบบนี้ อันได้แก่ ปัญหาทางด้านเทคนิค (ทักษะการใช้เทคโนโลยี) ปัญหาด้านวิชาการ (กระบวนการจัดการเรียนการสอน) และปัญหาด้านการสื่อสาร (ปฏิสัมพันธ์กันในการสอนและการโต้ตอบระหว่างกัน) ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายที่จะนำมาคิดเพื่อนำมาแก้ไขพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป (Mahyoob, M., 2020, pp. 351–362) นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่นๆ อีกมากมายที่เกี่ยวข้อง เช่น การขาดทักษะด้านดิจิทัลของผู้สอนและผู้เรียน การขาดแคลนเครื่องมือ ระบบ และสิ่งสนับสนุนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นต้น จากการรวบรวมปัญหาและข้อจำกัดในหลายๆ ด้านของการเรียนการสอนออนไลน์ (BrandInside Admin, 2564; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564; ครูบ้านนอก.คอม, 2552; Mahyoob, M., 2020,

pp. 351–362; Midgley, C. et al., 1995, pp. 90–113; Roeser, R. W. and Eccles, J. S., 1998, pp. 123–158) นอกจากนี้ในส่วนของการเรียนการสอนทางวิศวกรรมจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดโควิด-19 และเป็นโอกาสที่ดีที่วิศวกรจะนำเอาเทคโนโลยีมาช่วยในการสร้างสรรค์พัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ชลธิศ เอี่ยมวรอุฒิกุล, ม.ป.ป.) ส่วนในด้านการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมนั้น มีทั้งที่ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ การบันทึกเป็นวิดีโอให้เรียนรู้ และการสอนชดเชยในสภาวะปกติในห้องเรียน

จากปัญหาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและการสำรวจที่ผ่านมา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดกรอบการวิจัยของปัญหาการเรียนการสอนออนไลน์ไว้โดยเน้นการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่มาจากปัจจัยผู้เรียน ปัจจัยผู้สอน ปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย เป็นสำคัญ ซึ่งมีความแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ได้แก่ ทักษะดิจิทัลและการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้สอนและผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน ทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนของผู้เรียนและผู้สอน และการสนับสนุนจากผู้บริหาร ทั้งในด้านนโยบายและทรัพยากรต่างๆ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้กับผู้สอนและผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนด้านวิศวกรรมซึ่งมีปัญหาในการเรียนออนไลน์ทั้งในภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ ดังภาพที่ 1



(ก) การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน

(ข) การจัดการเรียนการสอนออนไลน์

ภาพที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน (ก) และออนไลน์ (ข)

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้แตกต่างจากงานวิจัยอื่นที่ผ่านมา โดยการวิจัยนี้ได้เน้นการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เกี่ยวกับปฏิบัติการทางวิศวกรรม ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติมากกว่าการสอนทฤษฎี อันได้แก่ ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และปฏิบัติการการออกแบบและเขียนแบบ โดยในการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 โดยได้ออกแบบการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนหลัก อันได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามกับนิสิต ขั้นตอนที่ 2 การสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และขั้นตอนที่ 3 การศึกษาเอกสารวรรณกรรมและข้อคิดเห็นของอาจารย์ เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

#### 3.1 ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยในงานวิจัยนี้เป็นผู้มีส่วนสำคัญในการให้ข้อมูลการตอบแบบสอบถามโดยเป็นนิสิตในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ 4 ชั้นปี จำนวนทั้งสิ้น 342 คน และเมื่อนำมาคำนวณโดยใช้วิธีทาโร่ ยามาเน่ จะได้ผู้ร่วมวิจัยทั้งสิ้น จำนวน 184 คน โดยแบ่งผู้ร่วมวิจัยเป็นชั้นปีละ 46 คน นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ได้สัมภาษณ์ข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการทางวิศวกรรม จำนวน 6 คน จากทั้งหมด 8 คนของภาควิชาฯ และศึกษาค้นคว้าเอกสารข้อมูลงานวิจัยต่างๆ เพิ่มเติมที่เกี่ยวกับข้อมูล ปัญหา และการเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 21 บทความ

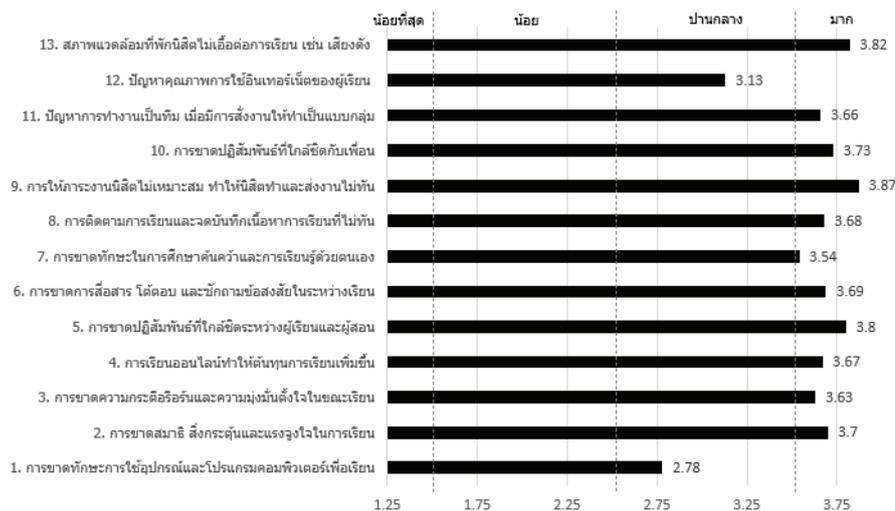
#### 3.2 การออกแบบพัฒนาและวิเคราะห์แบบสอบถาม

ในแบบสอบถามได้ถูกออกแบบและพัฒนาให้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยมีประเด็นคำถามที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดจากปัจจัยผู้เรียน ปัจจัยผู้สอน ปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย โดยได้มาจากการศึกษาข้อมูลต่างๆ และทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เมื่อนำแบบสอบถามไปทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) กับอาจารย์ 4 ท่าน ได้ค่าที่มากกว่า 0.5 ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ ในการสอบถามถึงระดับปัญหามีการกำหนดค่าระดับของปัญหาโดยใช้ Likert Scale ใน 5 ระดับ และผู้ร่วมวิจัยสามารถให้ความเห็นเพิ่มเติมในปัญหา ซึ่งในการกำหนดระดับของปัญหา ได้ให้ความหมายในระดับตัวเลขไว้ดังนี้ คือ 1 คือ ปัญหาน้อยที่สุด 2 คือ ปัญหาน้อย 3 คือ ปัญหาปานกลาง 4 คือ ปัญหามาก และ 5 คือ ปัญหามากที่สุด และในการแปลผลของระดับปัญหาได้ยึดถือตามผู้วิจัย (Best, J. and Kahn, J. V., 1993) ที่มีการแบ่งระดับเป็น 5 ระดับ คือ 1.00–1.50 คือ น้อยที่สุด 1.51–2.50 คือ น้อย 2.51–3.50 คือ ปานกลาง 3.51–4.50 คือ มาก และ 4.51–5.00 คือ มากที่สุด

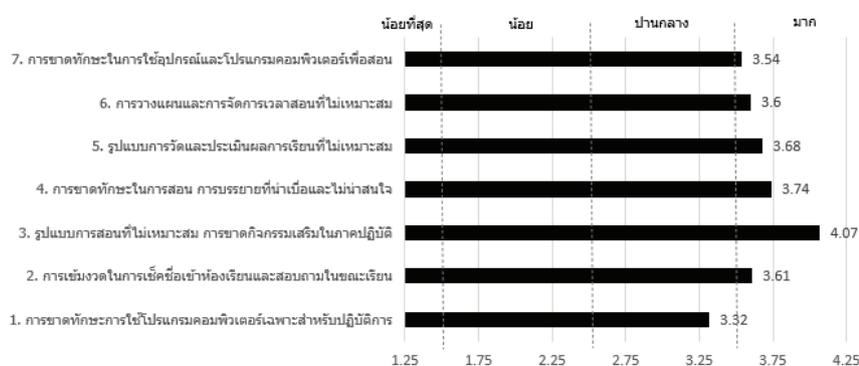
## 4. ผลการวิจัย

## 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

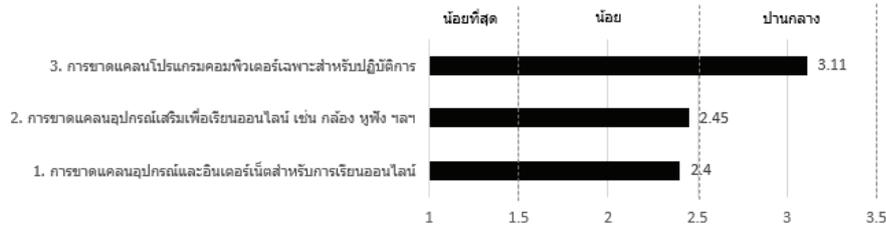
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมวิจัย พบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีอินเทอร์เน็ตใช้ในการเรียนออนไลน์ถึง 93.5% ซึ่งมีการใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ ถึง 55.93% โดยส่วนใหญ่เป็นคอมพิวเตอร์แบบพกพาถึง 38.31% ซึ่งมีความสะดวกมากกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และมีจำนวนมากถึง 32.57% ที่ใช้โทรศัพท์มือถือในการเรียนออนไลน์ โดยทั้งนี้ นิสิตส่วนใหญ่จะเรียนผ่านที่พักของตนเอง โดยเป็นหอพักใกล้มหาวิทยาลัย ถึง 66.22% และบ้านตนเอง 22.97% มีเพียงส่วนน้อยที่เรียนในมหาวิทยาลัย 9.91% ผลการวิจัยปัญหาในปัจจุบันด้านต่างๆ อันได้แก่ ปัจจัยผู้เรียน ปัจจัยผู้สอน ปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และปัจจัยการสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย พบว่า ปัญหาในด้านปัจจัยผู้เรียน (ภาพที่ 2) และปัจจัยผู้สอน (ภาพที่ 3) อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก แต่ปัญหาในด้านทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก (ภาพที่ 4) และปัจจัยการสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย (ภาพที่ 5) อยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง



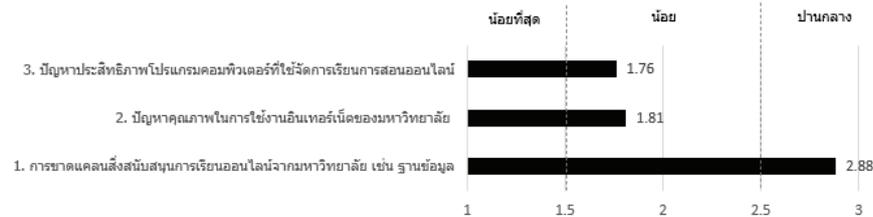
ภาพที่ 2 ปัญหาในด้านปัจจัยผู้เรียน



ภาพที่ 3 ปัญหาในด้านปัจจัยผู้สอน



ภาพที่ 4 ปัญหาในด้านปัจจัยทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกจากคณะ



ภาพที่ 5 ปัญหาในด้านปัจจัยการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย

#### 4.2 ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์

จากการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนออนไลน์ในปัจจุบันต่างๆ แล้วนั้น เมื่อนำผลของปัญหาสัมภาษณ์ผู้สอน ถึงข้อเสนอแนะที่เป็นไปได้ของแนวทางการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์ที่เหมาะสม รวมถึงจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารวรรณกรรมที่ผ่านมา สามารถสรุปแนวทางได้ตามตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 ข้อเสนอแนะด้านปัจจัยผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการฯ ออนไลน์

หัวข้อปัญหา	รายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
กระบวนการจัดการเรียนการสอน: รูปแบบการสอนและการวัดและประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้วิดีโอสั้นๆ สาธิตการปฏิบัติ โดยอธิบายที่เป็นตอนในการใช้เครื่องมือ แล้วนำไปอัปโหลดไว้เป็นสื่อออนไลน์ มีแบบประเมินทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังจากเรียนรู้จากสื่อ</li> <li>- การใช้แบบจำลองเครื่องมือทางวิศวกรรมมาแทนการสอนปฏิบัติการจริง</li> <li>- การจัดกิจกรรมการสอนออนไลน์ที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม การถามตอบ การทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น ผู้สอนไม่สอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว มีการโต้ตอบกับผู้เรียน</li> <li>- การวางแผนการสอน โดยจัดการสอนในเนื้อหาที่สำคัญ และมีการจัดทำเป็นวิดีโอสั้นๆ ในแต่ละบท เพื่อให้หนีตสามารถย้อนกลับมาทบทวนทำความเข้าใจก่อนดูเนื้อหาฉบับเต็ม</li> <li>- การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน สามารถทำได้ทุกสัปดาห์ ทั้งก่อนและหลังเรียน การอัปโหลดแบบทดสอบออนไลน์แต่ละบทเรียนให้หนีตเข้าไปทำ ซึ่งดีกว่าการวัดผลจากการสอบเพียงอย่างเดียว</li> </ul>

### ตารางที่ 1 ข้อเสนอแนะด้านปัจจัยผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการฯ ออนไลน์ (ต่อ)

หัวข้อปัญหา	รายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การฝึกอบรมเทคนิคการสอนของอาจารย์ โดยเฉพาะกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้แนะนำ ซึ่งเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือสร้างความรู้ใหม่ได้</li> </ul>
ทักษะดิจิทัลและการใช้เทคโนโลยี และโปรแกรมคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดฝึกอบรมและพัฒนาทักษะดิจิทัลและการใช้เทคโนโลยีให้กับบุคลากร หรือจัดทำเป็น E-Book เพื่อให้บุคลากรได้อ่านและทำความเข้าใจ จนสามารถนำมาใช้งานได้</li> <li>- การจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและฝึกอบรมให้สามารถใช้งานโปรแกรมฯ ได้อย่างดี ทั้งโปรแกรมฯ การสอนออนไลน์และเฉพาะทาง</li> </ul>

### ตารางที่ 2 ข้อเสนอแนะด้านปัจจัยผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการฯ ออนไลน์

หัวข้อปัญหา	รายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
การใช้ทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก และการสนับสนุนผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทางคณะหรือมหาวิทยาลัยช่วยสนับสนุนด้านทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน โดยจัดหาอินเทอร์เน็ตคุณภาพดี (แจกซิมเน็ตฟรีใช้ ณ ที่พัก) สถานที่ สภาแวดล้อม และสิ่งสนับสนุนต่างๆ ที่เอื้ออำนวยในการเรียนการสอนออนไลน์ในคณะให้กับนิสิต</li> <li>- ทางมหาวิทยาลัยออกมาตรการช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้กับนิสิต เช่น ค่าเทอม ค่าหอพัก เป็นต้น ทั้งนี้จากสถานการณ์โควิด-19 มีผลกระทบต่อรายรับครอบครัวนิสิต</li> <li>- การฝึกอบรมพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล การใช้อุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเรียนออนไลน์ให้กับนิสิต</li> </ul>
กระบวนการจัดการเรียนการสอน: รูปแบบการสอนและการวัดและประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดการสอนออนไลน์ในรูปแบบและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมและหลากหลาย เช่น การใช้เกม สื่อการสอนที่สร้างสรรค์ ร่วมกับสื่อประกอบอื่นๆ ในเว็บไซต์ การทำ Virtual Lab การทำ Workshop การเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นต้น จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ และทำให้นิสิตสนใจการเรียน ฟังพอใจ และไม่เบื่อหน่าย</li> <li>- การมอบหมายงานรายวิชาให้นิสิต ควรพิจารณาถึงความเหมาะสม และพิจารณาภาระงานของรายวิชาทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นประกอบ เพื่อจะใช้วางแผนภาระงานในรายวิชา รวมถึงควรมอบหมายงานแบบกลุ่ม ซึ่งจะช่วยสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและปฏิสัมพันธ์ การโต้ตอบและสื่อสารระหว่างกันในรูปแบบสังคมออนไลน์</li> <li>- การอนุญาตให้ทำปฏิบัติการในกลุ่มเล็กได้ โดยมีมาตรการป้องกันโควิด-19 ที่ดี</li> </ul>

### ตารางที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านปัจจัยทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการฯ ออนไลน์

หัวข้อปัญหา	รายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
การจัดทำโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบอินเทอร์เน็ตที่ดีรองรับออนไลน์	- คุณภาพของอินเทอร์เน็ตมีผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เพราะฉะนั้นมหาวิทยาลัยต้องมีการลงทุนในการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบอินเทอร์เน็ตที่ดี เพื่อแก้ไขปัญหาความขัดข้อง ความล่าช้า คุณภาพเสียงและภาพไม่ดี อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของอาจารย์ ทั้งการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้าข้อมูล และการประชุมในระบบออนไลน์
การจัดหาความรู้จากฐานข้อมูลทั้งระดับชาติและนานาชาติ สำหรับการศึกษาค้นคว้าและการเรียนรู้ความก้าวหน้าของศาสตร์	- คลังความรู้จากฐานข้อมูลในระดับชาติและนานาชาติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการศึกษาค้นคว้าและการเรียนรู้ถึงความก้าวหน้าของศาสตร์ มหาวิทยาลัยควรลงทุนในการจัดหาฐานข้อมูลออนไลน์ดังกล่าวเพื่อช่วยสนับสนุนในการจัดการเรียนการสอน และการทำวิจัยของนิสิตและอาจารย์ต่อไป โดยเฉพาะในช่วงโควิด-19 ที่นิสิตไม่สามารถเข้าห้องสมุดอ่านหนังสือได้ ดังนั้นควรจัดหาหนังสือที่อยู่ในรูป E-Book ซึ่งทำให้สะดวกในการเก็บบันทึกและพกพาไปอ่านได้ในทุกที่และทุกเวลา - การลงทุนจัดหาฐานข้อมูลที่รวบรวมสื่อการสอนทางวิศวกรรมในหลากหลายสาขา เพื่อให้นิสิตสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่มีทั้งสื่อที่เป็นการบรรยาย รูปภาพ วิดีโอ มีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้นิสิตได้ฝึกทำโจทย์
การจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะทางที่ใช้ในการจำลองการปฏิบัติการทางวิศวกรรม	- ในปัจจุบัน มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะทางจำลองการปฏิบัติการทางวิศวกรรม เช่น โปรแกรมการจำลองการกลึงและกัดชิ้นงาน ตามที่ได้เขียน Code ไว้ การจำลองสถานการณ์ที่เป็นไปได้ภายใต้ตัวแปรและเงื่อนไขที่กำหนด การทำ Virtual Lab จำลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น - การฝึกอบรมบุคลากรให้มีทักษะความรู้ในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะทางที่ใช้ในการจำลองการปฏิบัติการทางวิศวกรรม และนำโปรแกรมฯ ดังกล่าวบรรจุในรายวิชาที่บุคลากรสามารถจะนำความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดให้กับนิสิตได้ลงมือปฏิบัติในรายวิชาต่อไป รวมถึงบุคลากรสามารถนำโปรแกรมไปใช้เพื่อการทำวิจัย และผลิตผลงานวิจัยต่อไป
การจัดหาระบบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์	- การจัดหาระบบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนหรือการประชุมออนไลน์ที่เสถียรและมีคุณภาพที่ดี เช่น MS Team, ZOOM, Google Classroom, Moodle เป็นต้น และสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านดิจิทัล เช่น Google Drive, Dropbox เป็นต้น รวมถึงโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการจัดทำสื่อการเรียนการสอน เช่น โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ โปรแกรมทำ Animation โปรแกรมจัดทำเว็บไซต์ เป็นต้น - การฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนี้
การส่งเสริมการผลิตสื่อการสอนออนไลน์	- การส่งเสริมให้บุคลากรทำการผลิตสื่อการสอนออนไลน์เพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการสอน เช่น การจัดทำ MOOC การจัดทำเว็บไซต์การเรียนการสอนออนไลน์ หรือ E-Learning การจัดทำสื่อการสอนบนแอปพลิเคชัน เป็นต้น

## 5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์นั้น เกิดขึ้นจากปัญหาด้านปัจจัยภายในที่เกี่ยวกับปัจจัยผู้เรียนและปัจจัยผู้สอนมากกว่าปัญหาด้านปัจจัยภายนอกที่เกิดจากการจัดการทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกของทางคณะฯ และการสนับสนุนอื่นๆ จากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงโควิด-19 ระบาด ณ ที่พักผู้เรียนและผู้สอน จึงไม่จำเป็นต้องพึ่งพาการจัดการทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก และการสนับสนุนอื่นๆ จากทางคณะและมหาวิทยาลัย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้นี้ แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าจะเป็นการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมผ่านระบบออนไลน์ ก็ยังคงมีปัญหาที่พบในปัจจัยผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลที่ได้ของงานวิจัยอื่น (BrandInside Admin, 2564; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564; ครุบ้านนอก.คอม, 2552; Mahyoob, M., 2020, pp. 351–362; Midgley, C. et al., 1995, pp. 90–113; Roeser, R. W. and Eccles, J. S., 1998, pp. 123–158; Almendingen, K. et al., 2021; Bataineh, K. B. et al., 2020, pp. 1–11; Rajab, M. H. et al., 2020) แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวก และการสนับสนุนอื่นๆ ในการเรียนการสอนออนไลน์นั้น ที่เกิดจากคณะและมหาวิทยาลัยมีระดับปัญหาที่ไม่มาก ทั้งนี้ ปัญหาทรัพยากรฯ ดังกล่าวเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนเป็นผู้จัดการครอบครอง และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีการใช้ที่พักของตนเอง ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตที่ตนเองเป็นเจ้าของ ความสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนออนไลน์นั้นมีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่ต้องร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (Cooperative Learning) เพราะฉะนั้นปัญหาจากปัจจัยผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องนำมาพิจารณา ร่วมกันและสร้างรูปแบบหรือกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎีด้านพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีด้านพุทธินิยม (Cognitivism) และทฤษฎีด้านคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) (Racheva, V., 2017) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ผู้วิจัยแนะนำ คือ แบบ Active Learning ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และได้ลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะ กระตุ้น และสนับสนุน ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงความรู้ ใช้การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอข้อมูล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการที่ผู้สอนสามารถสร้างสื่อการสอนออนไลน์ และชุดสาธิตในภาคปฏิบัติให้นิสิตผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมเป็นกิจกรรมเสริม จะสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ปณิตตา อินทรักษา, 2562, น.35–43; อาคม ลักษณะสกุล และคณะ, 2556, น.14–27) จากงานวิจัยนี้ พบว่า รูปแบบและเทคนิคการสอนของอาจารย์เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ไม่สัมฤทธิ์ผล แต่อย่างไรก็ตาม นิสิตผู้ร่วมวิจัยและตอบแบบสอบถามนั้นมีประสบการณ์การเรียนออนไลน์ในรูปแบบและเทคนิคการสอนจากอาจารย์ที่แตกต่างกันและหลากหลาย ซึ่งถ้าหากได้มีการนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วย Active Learning มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ แล้วทำการศึกษาประสิทธิภาพและ

ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของนิสิตที่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบและวิธีอื่นมากน้อยอย่างไร จึงเป็นงานวิจัยที่น่าสนใจในอนาคตต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนิสิตวิศวกรรมอุตสาหกรรมทั้ง 4 ชั้นปี ที่เป็นผู้ร่วมวิจัยที่ดีในการแบ่งปันและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงข้อคิดเห็นดีๆ จากคณาจารย์ และเอกสารจากผู้วิจัยอื่นที่ผ่านมา ในการเสนอแนะแนวทางที่เป็นไปได้ในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมออนไลน์

## 7. เอกสารอ้างอิง

- กันต์ เอี่ยมอินทรา. (2563, 23 มีนาคม). ผลกระทบจากโควิด-19 ต่อภาคการศึกษา. [ฉบับอิเล็กทรอนิกส์]. กรุงเทพมหานคร. สืบค้น 23 มีนาคม 2563, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/872053>
- ครูบ้านนอก.คอม. (2552). ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom). สืบค้น 23 มีนาคม 2563, จาก <https://www.kroobannok.com/24048>
- ชลธิศ เอี่ยมวรภูมิกุล. (ม.ป.ป.). การเรียนการสอน Online ของวิศวะ “จะเป็นอย่างไร” ผศ.ดร.ชลธิศ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีคำตอบ?. สืบค้น 23 มีนาคม 2563, จาก [https://www.spu.ac.th/activities/26074?fbclid=IwAR1jJMPkLDWMNyRHhZZFEDxtFUFqZW\\_lRjRZrujkXACOMCXI6P9YUumvIXsA](https://www.spu.ac.th/activities/26074?fbclid=IwAR1jJMPkLDWMNyRHhZZFEDxtFUFqZW_lRjRZrujkXACOMCXI6P9YUumvIXsA)
- ปณิตตา อินทรักษา. (2562). การจัดการเรียนรู้ด้วย Active Learning เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. *วารสารครุศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 1(1), 35–43.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *มาตรฐานการจัดการศึกษาทางไกล*. สืบค้น 23 มกราคม 2564, จาก <https://www.spmnonthaburi.go.th/main/news/5270.html>
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2564). “รมว.ศธ.” ร่วมระดมสมองบูรณาการการศึกษา ฝ่าวิกฤติการศึกษาช่วงโควิด-19. สืบค้น 23 มกราคม 2564, จาก [https://otepc.go.th/th/content\\_page/item/3446-19-2.html](https://otepc.go.th/th/content_page/item/3446-19-2.html)
- สุวิมล มธรส. (2564). การจัดการศึกษาในระบบออนไลน์ในยุค NEW NORMAL COVID-19. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(40), 33–42.
- อาคม ลักษณะสกุล, พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์, และมงคล หวังสถิตย์วงศ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางวิศวกรรม กรณีศึกษาเรื่องการควบคุมแบบอัตโนมัติ. *วารสารวิจัย มช. (บศ.)*, 13(1), 14–27.
- Almendingen, K., Morseth, M. S., Gjølstad, E., Brevik, A., and Tørris, C. (2021). Student’s experiences with online teaching following COVID-19 lockdown: A mixed methods explorative study. *PLoS One*, 16(8). e0250378.

- Bataineh, K. B., Atoum, M. S., Alsmadi, L. A., and Shikhali, M. (2020). A Silver Lining of Coronavirus: Jordanian Universities Turn to Distance Education. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 17(2), 1–11.
- Best, J. and Kahn, J. V. (1993). *Research in education* (7<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- BrandInside Admin. (2564). อุปกรณ์ไม่พร้อม เวลาไม่มี รูปแบบไม่ได้ อุปสรรคเรียนออนไลน์ ยุคโควิดระบาดที่ต้องเร่งแก้ไข. สืบค้น 23 มกราคม 2564, จาก <https://brandinside.asia/e-learning-challenge-in-covid>
- Louwrens, N. and Hartnett, M. (2015). Student and teacher perceptions of online student engagement in an online middle school. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 19(1), 27–44.
- Mahyoob, M. (2020). Challenges of e-Learning during the COVID-19 pandemic experienced by EFL learners. *Arab World English Journal (AWEJ)*, 11(4), 351–362.
- Midgley, C., Anderman, E., and Hicks, L. (1995). Differences between elementary and middle school teachers and students: A goal theory approach. *The Journal of Early Adolescence*, 15(1), 90–113.
- Namptom, T. (2020). *Virtual Education... การศึกษาบนโลกเสมือนจริง*. สืบค้น 23 มกราคม 2564, จาก <https://reder.red/virtual-education-16-03-2020>
- Racheva, V. (2017). *What is virtual learning?*. Retrieved March 23, 2020, from <https://www.vedamo.com/knowledge/what-is-virtual-learning>
- Rajab, M. H., Gazal, A. M., and Alkattan, K. (2020). Challenges to online medical education during the COVID-19 pandemic. *Cureus*, 12(7), e8966.
- Roeser, R. W. and Eccles, J. S. (1998). Adolescents' perceptions of middle school: Relation to longitudinal changes in academic and psychological adjustment. *Journal of Research on Adolescence*, 8(1), 123–158.
- The Bangkok Insight Editorial Team. (2564). อัปเดตสถานการณ์ 'โควิด' วันที่ 23 มกราคม 2564. สืบค้น 23 มกราคม 2564, จาก <https://www.thebangkokinsight.com/news/politics-general/politics/535278/>
- Wongyai, W. and Patphol, M. (2019). *Learning design for the new normal*. Bangkok: Graduate school, Srinakharinwirot University.