JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATION

Research Article

# DEVELOPMENT OF RISDA SIMULATION BASED LEARNING MODEL FOR INDUSTRIAL ELECTRONICS EDUCATION
# การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

**Received:** January 12, 2023 **Revised:** February 3, 2023 **Accepted:** March 8, 2023

Ekkaphan Phacharoen[1*] and Somsak Akatimagool[2]
เอกพันธุ์ พาเจริญ[1*] และสมศักดิ์ อรรคทิมากูล[2]

[1,2]Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand
[1,2]คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*Corresponding Author, E-mail: Ekkaphanpa@gmail.com

## Abstract

This research presents the development of the RISDA simulation-based learning model for industrial electronics education. The research methodology begins with a survey of needs from stakeholders based on the requirements of graduate's competencies, then develops a simulation-based learning and teaching model called the RISDA model. The RISDA model comprises of 5 stages: Recall, Information, Simulation, Discussion, and Assessment. The research tools such as teacher manuals of industrial electronics, learning activity plans, simulation-based teaching media and objective test were constructed. Then, it was used to implement with a sample of 20 undergraduate students, program in industrial technology, Burapha University. The results showed that 1) the research tools created were appropriate at a high level ( $\overline{X}$ = 4.46, SD = 0.57), 2) the developed RISDA model was effective according to the Meguigans standard (the value was 1.01), 3) students' learning achievement after learning was higher than before learning at a statistical significance at the .05 level, and 4) learners who had learned using the RISDA model had their satisfaction at a high level ($\overline{X}$ = 4.48, SD = 0.71). The developed RISDA model can promote learners' competencies in line with 21$^{st}$ century learning skills and appropriately accommodate the needs of the workplace.

**Keywords:** Simulation-Based, RISDA Learning Process, Industrial Electronics

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม วิธีวิจัยเริ่มจากการสำรวจความต้องการของสมรรถนะบัณฑิตที่จำเป็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้การจำลองสถานการณ์ ที่เรียกว่า RISDA model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นฟื้นความรู้ (Recall) ขั้นการให้เนื้อหา (Information) ขั้นการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) ขั้นการอภิปรายผล (Discussion) และขั้นการประเมินผล (Assessment) ผู้วิจัยได้สร้างแผนการเรียนรู้ คู่มือครูเรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม สื่อการสอนการจำลองสถานการณ์ และแบบทดสอบ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ผลวิจัยการ พบว่า 1) เครื่องมือการวิจัยที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.46, SD = 0.57) 2) รูปแบบการเรียนการสอน RISDA ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans (มีค่าเท่ากับ 1.01) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน RISDA มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.48, SD = 0.71) ที่แสดงได้ว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และรองรับกับต้องการของสถานประกอบการได้อย่างเหมาะสม

**คำสำคัญ:** การจำลองสถานการณ์ รูปแบบการเรียนการสอน RISDA อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

## บทนำ (Introduction)

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับรองรับกับการดำรงชีวิต ดังนั้นในระบบการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและมีการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ การจัดการศึกษาแบบ STEM (Chen et al., 2019) การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Stehle & Peters- Burton, 2019) เป็นต้น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ควรเน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการปฏิบัติติงานจริง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ค้นคว้า และแก้ไขปัญหา ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้สมัยใหม่ ดังที่ได้มีนักวิจัยให้ความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นจำนวนมากมาอย่างต่อเนื่อง เช่น การใช้โครงงานเป็นฐาน (Zhao & Wang, 2022) การแก้ปัญหาเป็นฐาน (Ruben & Ajay, 2021, pp. 366-372) การใช้งานวิจัยเป็นฐาน (Agung, 2020, pp. 273-277) เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีบทบาทอย่างมากต่อการจัดการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีที่ภาคการศึกษาจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีทันสมัยและรองรับกับศาสตร์ที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนดังกล่าว

โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) (Eastern Economic Corridor Office, 2023) เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออก เพื่อพัฒนาคนและส่งเสริมการลงทุนทางเศรษฐกิจของประเทศ ให้มีความสามารถในการแข่งขันกับนานาประเทศได้ ในส่วนของภาคการศึกษาจำเป็นต้องผลิตและพัฒนาบุคคลกรที่มีคุณภาพสูงและมีสมรรถนะตรงตามความต้องการการของภาคอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ เช่น อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนและความต้องการจำเป็นของภาคอุตสาหกรรม โดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวิศวกร หัวหน้างาน นักวิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในบริษัทชั้นนำของภาคอุตสาหกรรม พบว่า บัณฑิตส่วนใหญ่ยังขาดทักษะทางด้านการควบคุมระบบไฟฟ้า การออกแบบระบบอัจฉริยะในงานอุตสาหกรรม การซ่อมบำรุง และการใช้เครื่องมือวัดสมัยใหม่ ดังนั้นจึงมี

ข้อเสนอแนะให้สถานศึกษาควรมุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตให้มีทักษะในการลงมือปฏิบัติงาน การใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่มากยิ่งขึ้น การสอนที่มีการบูรณาการหลายๆ ศาสตร์เข้าร่วมกัน ตลอดจนการมีทักษะในการแก้ไขปัญหา การทำงานเป็นทีม และการสร้างนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ

มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ผลิตและพัฒนาบุลคลากรเพื่อรองรับภาคอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกและพื้นที่ใกล้เคียง จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง มีความสามารถในการตัดสินใจและใช้ไหวพริบในการแก้ไขปัญหา และมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมได้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ (Simulation-based learning) (Khemmani, 2016) จึงเป็นการเรียนการสอนที่จำเป็นและสามารถจำลองสถานการณ์จริงไว้ในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถกำหนดกติกาหรือเงื่อนไขให้ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในสถานการณ์จำลองนั้นๆ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการเผชิญกับปัญหา มีการตัดสินใจ การใช้ไหวพริบ และการมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์จำลอง จนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานแบบร่วมมือ และมีความคิดสร้างสรรค์ ที่ตอบสนองกับการต้องการจำเป็นของสถานประกอบการและสอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21

งานวิจัยนี้นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA ที่มุ่งเน้นสำหรับใช้ในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีที่มีการคำนวณยุ่งยาก การออกแบบและการวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นฟื้นความรู้ (Recall) ขั้นการให้เนื้อหา(Information) ขั้นการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) ขั้นการอภิปรายผล (Discussion) และขั้นการประเมินผล (Assessment) สำหรับกรณีศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โดยมีการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมทางด้านการศึกษาเฉพาะทาง และการออกแบบกิจกรรมการสอนที่ใช้การจำลองสถานการณ์เป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนระดับอุดมศึกษาต่อไป

## วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

4. เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

## วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ระเบียบวิธีการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ โดยมีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

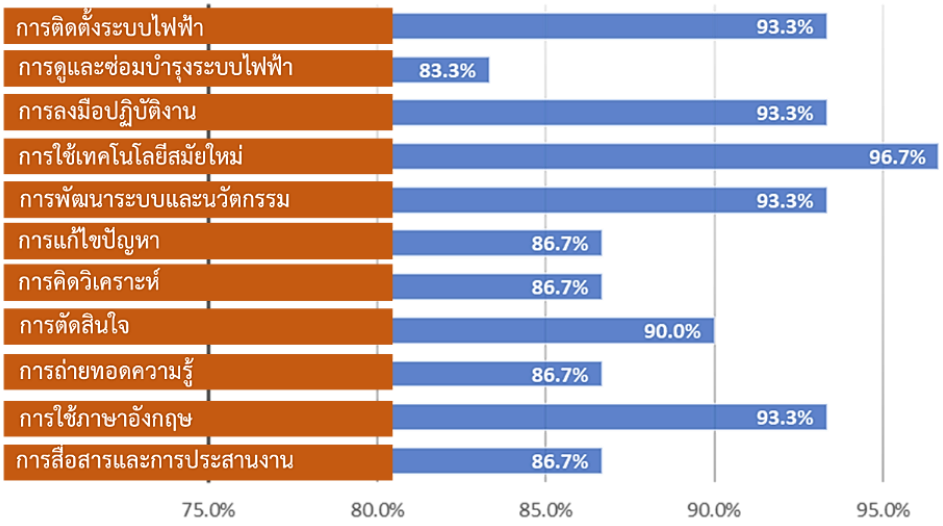
**การสำรวจความต้องการจำเป็นในการเรียนการสอน**

การสำรวจความต้องการจำเป็นในการเรียนการสอนจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในสถานศึกษาและสถานประกอบการที่ประกอบด้วยอาจารย์ หัวหน้างาน ผู้จัดการ นักวิจัย วิศวกรและผู้ที่เกี่ยวข้องในการสาขาทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการทำงานระหว่าง 5-20 ปี โดยผลการสำรวจ พบว่า สถานประกอบการมีความต้องการบัณฑิตที่มีทักษะที่สำคัญทางด้านการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การติดตั้งระบบไฟฟ้า การพัฒนาระบบและนวัตกรรม และการลงมือปฏิบัติงาน นอกจากนั้นบัณฑิตควรมีทักษะที่จำเป็นและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ การสื่อสารและการประสานงาน เป็นต้น ซึ่งผลของการสำรวจในภาพรวมดังแสดงใน Figure 1 จากผลของการสำรวจข้อมูลความต้องการจำเป็นด้านทักษะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต ผู้วิจัยได้นำไปใช้เป็นแนวทางไปออกแบบกรอบแนวคิดและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในลำดับต่อไป

**Figure 1**

*Skills according to the needs of graduates expected by the establishment*

*ทักษะตามความต้องการจำเป็น (Needs) ของบัณฑิตที่สถานประกอบการคาดหวัง*




**การออกแบบกรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน**

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้มีการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นกำหนดกรอบความคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้แนวทางของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่นักการศึกษาได้เสนอกรอบแนวคิดของการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มความรู้ และความสามารถในยุคดิจิทัล 2) กลุ่มการคิดเชิงนวัตกรรม และสร้างสรรค์ 3) กลุ่มการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และ 4) กลุ่มการเพิ่มผลผลิตในระดับสูง นอกจากคุณลักษณะของผู้เรียนที่จำเป็นดังกล่าวแล้ว สมรรถนะของผู้เรียนทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการวิเคราะห์ การสืบเสาะ การแก้ไขปัญหา การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี การคิดเชิงเหตุผล เป็นต้น ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และยกระดับสมรรถนะการปฏิบัติงานขั้นสูงได้

อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นได้การผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในยุคประเทศไทย 4.0 จึงจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการผลิตและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้หลายๆ ศาสตร์ และบูรณาการร่วมกับการสร้างทักษะการลงมือปฏิบัติงาน การใช้สื่อเทคโนโลยี การทำงานเป็นทีม การคิดวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานอาชีพ ดังนั้นจากผลจากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนทางด้านเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยสามารถออกแบบกรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน แสดง Figure 2

**Figure 2**

*Conceptual framework for the development of teaching and learning models*

*กรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน*

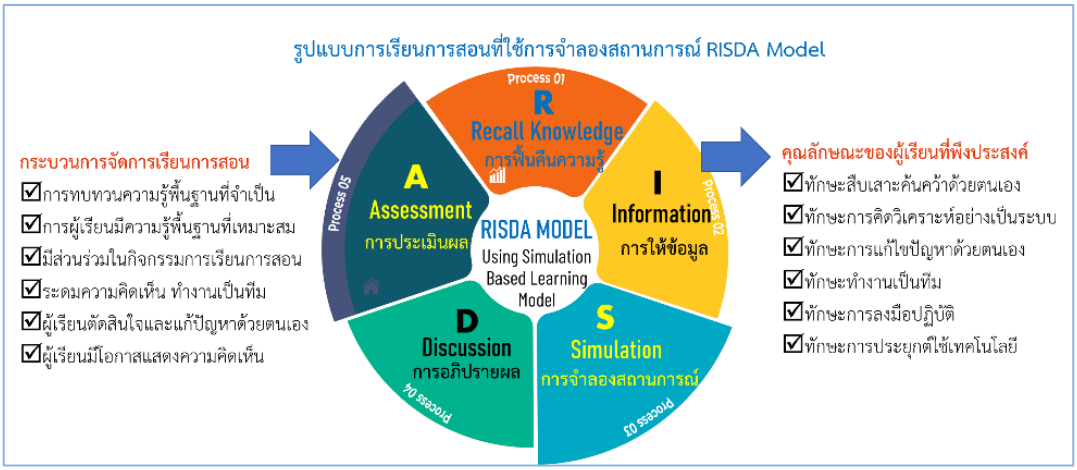
**การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถาการณ์**

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โดยเริ่มต้นจากการสำรวจความต้องการจำเป็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นพัฒนารูปแบบการสอนที่ใช้การจำลองสถานการณ์เป็นฐานที่เรียกว่า RISDA model ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นฟื้นความรู้ (Recall) ขั้นการให้เนื้อหา (Information) ขั้นการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) ขั้นการอภิปรายผล (Discussion) และขั้นการประเมินผล (Assessment) ซึ่งในการเรียนการสอนจะให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ที่จำลองมาจากภาคอุตสาหกรรม ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา การค้นคว้าหาคำตอบ การวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน จนเกิดองค์ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน รายละเอียดแสดงดัง Figure 3

**Figure 3**

*Teaching and learning model by RISDA simulation*

*รูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA*




กระบวนการของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA มีลำดับขั้นของการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน ที่มีรายละเอียดของการสอน ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นฟื้นความรู้ (Recall : R) เป็นการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น โดยที่ผู้สอนอาจจะมอบหมายงาน และกำหนดหัวข้อในการค้นหาและสรุปเป็นแนวทางในการศึกษาและใช้ในการเรียนรู้ของเนื้อหาใหม่ๆ ต่อไป

2. ขั้นการให้เนื้อหา (Information : I) เป็นการให้ข้อมูลและความรู้กับผู้เรียน โดยผู้สอนจะถ่ายทอดเนื้อหา อธิบายหลักการ ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และสรุปองค์ความรู้ใหม่ ให้กับผู้เรียน

3. ขั้นการใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation : S) เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาปัญหาและกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จริง และสถานการณ์จำลอง ตามที่ผู้สอนกำหนด

4. ขั้นการอภิปรายผล (Discussion : D) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในองค์ความรู้และผลการศึกษาที่ค้นพบใหม่จากการลงมือปฏิบัติงาน ร่วมกันในชั้นเรียน โดยผู้สอนจะให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ และสรุปผลของการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

5. ขั้นการประเมินผล (Assessment : A) เป็นกระบวนการในการวัดและประเมินผลในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติด้วยการทดสอบ การประเมินจากการสังเกต การสัมภาษณ์ การนำเสนอผลงาน และการตรวจชิ้นงาน เป็นต้น

**การสร้างเครื่องมือวิจัยตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์**

เครื่องมือวิจัยในบทความนี้เป็นแผนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA คู่มือครูในบทเรียนเรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม สื่อประกอบการเรียนการสอน และแบบทดสอบ การสร้างเครื่องมือวิจัยตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA มีรายเอียด ดังนี้

1. แผนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ RISDA ประกอบด้วย คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน วิธีการสอน การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. คู่มือครู สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA โดยประกอบด้วยแผนการสอนของบทเรียนเรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม จำนวน 3 หน่วยเรียน ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง โดยมีหัวข้อหน่วยเรียน ได้แก่ 1) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 2) วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง และ 3) การรบกวนและความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI/EMC) โดยมีเอกสารการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ใบมอบหมายงาน เป็นเอกสารที่มอบหมายให้นักศึกษาเพื่อค้นคว้าหรือทบทวนความรู้เดิม และ 2) ใบงาน เป็นเอกสารสำหรับให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง และการแก้ไขปัญหาตามที่กำหนด

3. สื่อประกอบการเรียนการสอน ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์เป็นฐาน RISDA ประกอบด้วย ชุดสื่อจำลองสถาณการณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โปรแกรมจำลองระบบไฟฟ้า สื่อนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ สื่อของจริง เป็นต้น ตัวอย่างดังแสดงใน Figure 4

**Figure 4**

*A set of teaching materials using simulation*

*ชุดสื่อประกอบการเรียนการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์*

4. แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างเป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องโดยมีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่เป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรม เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.10-0.90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 ค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.16 –0.69 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.38 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ดังนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกชุดข้อสอบที่มีคุณภาพ และปรับปรุงข้อสอบบางข้อที่ไม่ผ่านและไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานให้มีความเหมาะสมจากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ สุดท้ายจะได้ชุดข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการสดสอบสมมติฐานกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**การทดลองใช้เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง**

เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กำหนดแบบเจาะจงตามสภาพห้องเรียนจริง จำนวน 20 คน ตัวอย่างสภาพบรรยากาศของการใช้ชุดการสอนกับกลุ่มตัวอย่างแสดงดังภาพ 5 ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนตามแผน

กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจำลองสถานการณ์ RISDA ในบทเรียนเรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2565 ระยะเวลารวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

**Figure 5**

*Climate of using the RISDA teaching model with a sample*

*สภาพบรรยากาศการใช้รูปแบบการเรียนการสอน RISDA กับกลุ่มตัวอย่าง*

## ผลการวิจัย (Results)

บทความนี้นำเสนอการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบ ผลของการวิจัยที่ได้มีดังนี้

**ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถาณการณ์ RISDA**

เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA เมื่อนำไปประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนและทำงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และการศึกษา โดยกำหนดให้มีการประเมินระดับของความเหมาะสมในประเด็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการประเมินในส่วนของรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA และส่วนที่ 2 คู่มือครู ดังแสดงใน Table 1

**Table 1**

*Quality assessment results on the appropriateness of the developed teaching and learning model*
*ผลการประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น*

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความเหมาะสม |
|---|---|---|---|
| **ส่วนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอน RISDA** | | | |
| ด้านขั้นตอน/กระบวนการเรียนการสอน | 4.54 | 0.54 | มากที่สุด |
| ด้านกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน | 4.40 | 0.65 | มาก |
| ด้านสื่อสนับสนุนการเรียนการสอน | 4.48 | 0.51 | มาก |
| ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ | 4.44 | 0.65 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.48 | 0.58 | มาก |
| **ส่วนที่ 2 คู่มือครู เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม** | | | |
| ด้านแผนการสอน | 4.40 | 0.65 | มาก |
| ด้านใบเนื้อหา | 4.40 | 0.65 | มาก |
| ด้านสื่องานนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ | 4.40 | 0.50 | มาก |
| ด้านสื่อโปรแกรมจำลอง | 4.48 | 0.51 | มาก |
| ด้านสื่อปฏิบัติการ (ชุดจำลองสถานการณ์) | 4.56 | 0.58 | มากที่สุด |
| ด้านการวัดและประเมินผล | 4.44 | 0.51 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.45 | 0.56 | มาก |
| **ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด** | **4.46** | **0.57** | **มาก** |

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินในส่วนของรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58) สำหรับผลการประเมินในส่วนของชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56) กล่าวโดยสรุปในภาพรวมทั้งหมด พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57) โดยมีข้อคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอน RISDA มีขั้นตอนและกระบวนการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน โดยมีชุดสื่อทางด้านปฏิบัติการที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการจำลองและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์จริง สื่อการนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ และโปรแกรมจำลอง ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

**ผลการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น**

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ในกรณีศึกษาของบทเรียน เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลอง สถานการณ์ RISDA ซึ่งประกอบไปด้วย คู่มือครู สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ที่เรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าระดับประสิทธิภาพโดยใช้ทฤษฎีประสิทธิภาพของ Meguigans (Kanyawit,

2020, pp. 86-89) ดังแสดงใน Table 2 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลอง สถานการณ์ RISDA มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เมื่อค่า Meguigans มากกว่า 1.0) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีการลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นทีม และมีการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง อันนำมาซึ่งการสร้างทักษะและประสบการณ์ทางตรงของผู้เรียน ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด

**Table 2**

*Test results of the effectiveness of the developed teaching and learning model*
*ผลการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น*

| แบบทดสอบ | คะแนนเต็ม | คะแนนต่ำสุด | คะแนนสูงสุด | คะแนนเฉลี่ย | ทฤษฎีเมกุยแกนส์ |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 60 | 8 | 19 | 17.05 | 1.01 |
| หลังเรียน | 60 | 35 | 58 | 42.40 | |

**ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน**

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA ในบทเรียนเรื่อง อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยกำหนดให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดัง Table 3 ซึ่งผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.05 และ 42.40 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดให้ $H_0$ เป็นคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนที่ไม่มีความแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และ $H_1$ เป็นคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ที่ใช้สถิติที (t-test) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างเหมาะสม

**Table 3**

*Comparative results of learner achievement*
*ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน*

| แบบทดสอบ | คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 60 คะแนน) | คิดเป็นร้อยละ | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | df | $t_{cal}$ | Sig. (1 tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 17.05 | 28.41 | 2.74 | 19 | - 15.765* | <.001 |
| หลังเรียน | 42.40 | 70.66 | 8.30 | | | |

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

**ผลการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น**

การวัดระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถาณการณ์ RISDA พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71) โดยผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตรงตามความต้องการ การเรียนการสอนมีรูปแบบและขั้นตอนการเรียนการสอนที่เหมาะสม เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ใบเนื้อหาประกอบการสอนปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียนที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สื่อการสอนมีคุณภาพและสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอนที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ มีการทำงานที่ถูกต้องและเที่ยงตรงที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน รายละเอียดแสดงดัง Table 4

**Table 4**

*Assessment results of student satisfaction, satisfaction of the sample*
*ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง*

(N=20)

| ข้อคำถาม | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยง เบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| **ด้านรูปแบบการเรียนการสอน RISDA Model** | | | |
| 1. รูปแบบมีขั้นตอนการเรียนการสอนเหมาะสม | 4.43 | 0.70 | มาก |
| 2. วิธีการสอนเหมาะสม | 4.38 | 0.77 | มาก |
| 3. กิจกรรมการสอนมีความเหมาะสม | 4.48 | 0.71 | มาก |
| 4. เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม | 4.48 | 0.86 | มาก |
| 5. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม | 4.33 | 0.83 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวมด้านรูปแบบการเรียนการสอน | 4.42 | 0.73 | มาก |
| **ด้านใบเนื้อหาประกอบการสอน** | | | |
| 6. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของหลักสูตร | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |
| 7. เนื้อหามีความถูกต้อง | 4.57 | 0.71 | มากที่สุด |
| 8. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน | 4.52 | 0.80 | มากที่สุด |
| 9. เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม | 4.29 | 0.83 | มาก |
| 10. ภาษาและภาพกราฟิกที่ใช้เหมาะสม | 4.67 | 0.71 | มากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวมด้านใบเนื้อหาประกอบการสอน | 4.51 | 0.71 | มากที่สุด |
| **ด้านสื่อการนำเสนอเพาเวอร์พอยต์** | | | |
| 11. การนำเสนอครอบคลุมกับเนื้อหารายวิชา | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |
| 12. ขนาดของตัวอักษรและภาพเหมาะสม | 4.38 | 0.77 | มาก |
| 13. เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม | 4.43 | 0.71 | มาก |
| 14. ปริมาณและรายละเอียดมีความเหมาะสม | 4.57 | 0.72 | มากที่สุด |

| ข้อคำถาม | ค่าเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยง เบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| 15. สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวมด้านสื่อการนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ | 4.49 | 0.68 | มาก |
| **ด้านแบบทดสอบ** | | | |
| 16. ข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | 4.57 | 0.80 | มากที่สุด |
| 17. จำนวนข้อสอบมีความเหมาะสม | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |
| 18. ข้อคำถามและคำตอบมีความชัดเจนและเหมาะสม | 4.38 | 0.79 | มาก |
| 19. ระดับความยากง่ายเหมาะสม | 4.52 | 0.80 | มากที่สุด |
| 20. สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม | 4.38 | 0.71 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวมด้านแบบทดสอบ | 4.48 | 0.71 | มาก |
| **ด้านชุดสื่อจำลองสถาณการณ์** | | | |
| 21. สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน | 4.67 | 0.71 | มากที่สุด |
| 22. โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม | 4.48 | 0.71 | มาก |
| 23. ผลลัพธ์มีความถูกต้องและเที่ยงตรง | 4.67 | 0.61 | มากที่สุด |
| 24. ใช้งานง่าย เก็บรักษา และพกพาสะดวก | 4.24 | 0.83 | มาก |
| 25. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น | 4.52 | 0.72 | มากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวมด้านชุดสื่อจำลองสถาณการณ์ | 4.51 | 0.71 | มากที่สุด |
| **ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด (ทุกด้าน)** | **4.48** | **0.71** | **มาก** |

จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ มีดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 1 มีความคิดเห็นว่า *“รู้สึกสนุกที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เราได้ลองผิดลองถูกลองแก้ปัญหา ได้ช่วยกันคิดช่วยกันทำ มีกิจกรรมให้ลองทำ ลองเล่นมากมาย ทำให้เข้าใจมากขึ้น ทำให้เห็นภาพจริง ดีกว่าการสอนแต่ทฤษฎี บางวงจรถ้าไม่ได้มาลองปฏิบัติก็อาจจะใช้ไม่เป็น ข้อเสนอแนะอยากให้อาจารย์สอนด้านปฏิบัติการบ่อยๆ”*

ผู้เรียนคนที่ 2 มีความคิดเห็นว่า *“การเรียนมีอุปกรณ์และสื่อให้ใช้หลากหลาย ได้ทดลองจริง ชุดทดลองมีความปลอดภัย จึงทำให้สัมผัสกับสถานการณ์จำลองได้อย่างเต็มที่ ได้ลองผิดลองถูก และได้ทดลองใช้เครื่องมือวัดเพื่อแสดงค่าสัญญาณ ได้ประยุกต์อุปกรณ์ที่มีอยู่มาใช้งานแทนกันได้ มีการแก้ไขปัญหาร่วมกัน มีการทำงานเป็นทีม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ในกลุ่ม”*

ผู้เรียนคนที่ 3 มีความคิดเห็นว่า *“การที่ได้เรียนในห้องเรียนนั้นได้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีกว่าเพราะได้สัมผัสกับอุปกรณ์จริง ได้ลงมือปฏิบัติจริง อาจจะมีการผิดพลาดในขณะลงมือปฏิบัติงาน แต่ก็เป็นประสบการณ์ที่ดี”*

จากข้อมูลการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนข้างต้น พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ที่เน้นในการลงมือปฏิบัติงาน ทำให้ได้สัมผัสกับสถานการณ์จำลองได้อย่างเต็มที่ มีการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ตลอดจนมีประสบการณ์การทำงานเพิ่มขึ้น

## อภิปรายผล (Discussions)

การวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการบูรณาการหลายๆ ศาสตร์ มีทักษะจากการลงมือปฏิบัติงานจริงและการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง อันส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 (Nutchanat, 2021) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และมีความคิดสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการที่ต้องการบัณฑิตที่มีสมรรถนะตรงตามมาตรฐานอาชีพ ตลอดจนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ไปแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในงานที่ตนเองรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการดำเนินงานวิจัยในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์ RISDA สำหรับการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้มีการบูรณาการหลายศาสตร์ร่วมกัน ที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติงานจริง การทำงานเป็นทีม ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและมีความตั้งใจในการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน RISDA ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans เนื่องจากการใช้สื่อนวัตกรรมการจำลองสถานการณ์ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน อันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และการใช้การจำลองสถานการณ์ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะทางด้านการลงมือปฏิบัติงาน และสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนมีความพึงพอใจเป็นอย่างมากต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเฉพาะขั้นตอนการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เนื่องจากเป็นการกำหนดให้ผู้เรียนผู้เรียนได้ศึกษาปัญหา ค้นคว้า แก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จำลองเสมือนจริงตามที่ผู้สอนกำหนด และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Sivadol et al. (2021) นอกจากนั้นการจัดการเรียนการสอนได้มีการใช้สื่อนวัตกรรมการศึกษาสมัยใหม่ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ทักษะด้านอาชีพและนวัตกรรม และทักษะการสื่อสาร อันนำไปสู่ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

## References

Agung, W., S. (2020). Development of research-based learning in introduction to biomedical engineering course for undergraduate electrical engineering students, *10th Electrical Power, Electronics, Communications, Controls, and Informatics Seminar (EECCIS)* (pp. 273-277).

Chen, L., Yoshimatsu, N., Goda, Y., Okubo, F., Taniguchi, Y., Oi, M., Konomi, S., Shimada, A., Ogata, H., & Yamada, M. (2019). Direction of collaborative problem solving-based STEM learning by learning analytics approach. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14. https://doi.org/10.1186/s41039-019-0119-y

Eastern Economic Corridor Office. (2023). *Business opportunities*. Retrieved January 2, 2023, from https://www.eeco.or.th/en.

Kanyawit, K. (2020). Effective teaching management through cooperative online learning activities for engineering education. *The 5th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed)* (pp. 86-89).

Khemmani, T. (2016). Science of teaching knowledge for efficient learning management. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

Nutchanat, C. (2021). Management of learning activities to promote systematic thinking skills for student teachers training in technology education. *The 6th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed)* (pp. 1-4). Pattaya, Thailand.

Ruben, A., & Ajay, B., (2021). Analysis-Design-Justification (ADJ): A Framework to Develop Problem-Solving Skills. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 366-372).

Sivadol N., Nattapong I., & Somsak A. (2021). Learning and teaching activity management using research-based learning model for telecommunication engineering education. *Technical Education Journal KMUTNB,* 12(1), 51-63.

Stehle, S. M., & Peters-Burton, E. E. (2019). Developing student 21st century skills in-selected exemplary inclusive STEM High Schools. *IJ STEM Ed*, 6, 39.

Zhao, Y., & Wang, L. (2022). Correction: A case study of student development across project-based learning units in middle school chemistry. *Discip Interdscip Sci Educ Res,* 4, 18.