

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตามความต้องการของสถานประกอบการ

วีระยุทธ สุดสมบูรณ์*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ และ 2) หาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ที่สร้างขึ้น ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้คือ การวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญของบริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 5 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ และกลุ่มทดลอง ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษาที่ 2/2561 จำนวน 25 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน เรียกว่า PIER โมเดล ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.05) และ 2) ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ด้านปัจจัยนำเข้าพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดมีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.59/80.13 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ร้อยละ 77.50 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการประเมินด้านกระบวนการ พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดมีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.10/82.78 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ร้อยละ 80.50 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการประเมินด้านผลลัพธ์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.10)

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้, ทักษะการแก้ปัญหา, เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่

รับพิจารณา: 26 มิถุนายน 2562

แก้ไข: 6 กันยายน 2562

ตอบรับ: 9 กันยายน 2562

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หน่วยวิจัยเทคโนโลยียานยนต์อัจฉริยะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โทร. +668 9477 6487 อีเมล: weerayute_sud@nstru.ac.th



The Development of Learning Management Model to Enhance Problem-Solving Skills in Modern Automotive Technology of Undergraduate Students for Enterprise Demands

Weerayute Sudsomboon*

Abstract

The objectives of this research and development were to develop the learning management model and to find out the efficiency and learning satisfaction towards a learning management model to enhance problem-solving skills in modern automotive technology of undergraduate students for enterprise demands. The samplings separated into two groups. The first one was experts' of Nissan Motor (Thailand) selected by snowball sampling method. The second group was 25 undergraduate students majoring in Mechanical Engineering, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University selected by purposive sampling method. The research instruments were the evaluation form for appropriateness learning management model, the problem-solving skills in modern automotive technology tests, and the questionnaires for evaluating the satisfaction. The data were analyzed by percentage, mean and standard deviation. The results revealed that 1) the development of the learning management model consisted of 4 steps; namely "PIER model" and the experts' evaluation yielded at high level ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.05) and 2) the efficiency of the model showed that in the inputs phase, the learners' scores (E_1/E_2) was 82.59/80.13 and the percentage of practical scores was 77.50. In the process phase, the learners' scores (E_1/E_2) was 84.10/82.78 and the percentage of practical scores was 80.50, which was higher than set criteria. The outputs of the learners' satisfaction towards the learning management model indicated at the highest level ($\bar{X} = 4.70$ S.D. = 0.10).

Keywords: Learning Management Model, Problem Solving Skills, Modern Automotive Technology

Received: June 26, 2019

Revised: September 6, 2019

Accepted: September 9, 2019

* Assistant Professor, Ph.D. Program in Industrial Technology, Intelligent Automotive Technology Research Unit, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University Tel. +668 9477 6487 e-mail: weerayute_sud@nstru.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มสมรรถนะการทำงานของรถยนต์ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน อาทิ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IOTs) และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) โดยผู้ผลิตรถยนต์ได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับขี่ (Intelligent Driving) และระบบที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยีกล้องมองรอบทิศทาง (Intelligent Around View Monitor (IAVM) ทำหน้าที่ตรวจจับและส่งสัญญาณเตือนเมื่อตรวจพบบุคคลหรือวัตถุเคลื่อนไหรรอบคัน และเทคโนโลยีอัจฉริยะนี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพการขับขี่ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและสร้างความมั่นใจต่อผู้ขับขี่ [1]

จากสภาวะการณ์การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ดังกล่าวมานั้น ส่งผลให้ผู้วิจัยและหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้ตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้เท่าทันกับสภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดรับกับยุทธศาสตร์ใหม่ในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นตามพระบรมราชโองบายระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) เพื่อการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ [2]

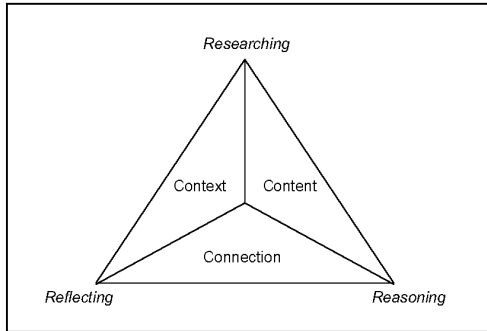
จากความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา 6032508 งานเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบงาน และการทดสอบปลายภาค ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในภาคการศึกษาที่ 1/2561 พบว่า จากผลคะแนนปฏิบัติงานของผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ถึงร้อยละ 72.40 ผู้เรียนยังขาดความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหาเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับขี่ ผู้เรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาในการเชื่อมโยงทักษะทางปัญญา อาทิ ความสามารถในการวิเคราะห์สภาพปัญหาการใช้ความรู้วิเคราะห์ระบบ ตลอดจนกระบวนการสร้างองค์ความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในการคิดวิเคราะห์ เพื่อ

กำหนดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ที่ค่าพารามิเตอร์จากเครื่องมือวัด และการตีความหมายแปลผลรูปคลื่นสัญญาณ ค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์แมคคาทรอนิกส์ ได้แก่ เซ็นเซอร์ อุปกรณ์ประมวลผลและวิเคราะห์สัญญาณ และอุปกรณ์การทำงาน

จากปัญหาดังกล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่มีความเหมาะสมในปัจจุบัน ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาโดย จูตีมาและคณะ [3] ได้นำเสนอแนวคิด 3Rs x 7Cs ซึ่ง 3Rs คือ ทักษะด้านการอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และด้านการคำนวณ (Arithmetic) บูรณาการทั้ง 3 ทักษะด้วยทักษะ 7C คือ

- 1) ทักษะการคิดแบบวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- 2) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- 3) ทักษะภาวะผู้นำ และการทำงานเป็นทีม (Collaboration, Teamwork, and Leadership)
- 4) ทักษะการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Cross-Cultural Understanding)
- 5) ทักษะความรู้ด้านการสื่อสาร ข้อมูล และสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy)
- 6) ทักษะการคำนวณและทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)
- 7) ทักษะการทำงานและการดำเนินชีวิต (Career and Learning Self-Reliance)

จากแนวคิดกล่าวมาสอดคล้องกับ Hung [4] ได้นำเสนอแนวคิด 3R3C แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด 3R3C [4]

แนวคิด 3R3C ประกอบด้วย 3R คือ

- 1) การวิเคราะห์สารสนเทศ (Researching)
- 2) การวิเคราะห์เชิงเหตุและผล (Reasoning)
- 3) การวิเคราะห์ผลย้อนกลับ (Reflecting)

และ 3C คือ

- 4) ทักษะการวิเคราะห์เนื้อหา (Content)
- 5) ทักษะการวิเคราะห์บริบท (Context)
- 6) ทักษะการเชื่อมโยงเนื้อหาและบริบทเข้า

(Connection)

จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับทฤษฎีทั้ง 2 พบว่า สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรีตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ประกอบด้วย การเสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ภายใต้การวิเคราะห์บริบท การวิเคราะห์สถานการณ์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการเชื่อมโยงเหตุและผล ด้วยการใช้การอ้างอิงเหตุผลฐานกรณี (Case-based Reasoning) โดยบูรณาการทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้อย่างเหมาะสม [5], [6]

ดังนั้น รูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรีตามความต้องการของสถานประกอบการ อีกทั้งการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์สถานการณ์ บริบท และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ ในการกำหนดแนวทางแก้ปัญหา

ได้อย่างมีเหตุและผล สอดคล้องกับสถานการณ์จริงกับเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของนักศึกษาปริญญาตรีที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ที่สร้างขึ้น

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในระดับตั้งแต่มากขึ้นไป

3.2 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีกำหนดเกณฑ์ [7] ร้อยละ 80/80 สำหรับภาคปฏิบัติกำหนดเกณฑ์ร้อยละ 75 เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ ภายใต้การวิเคราะห์บริบท การวิเคราะห์สถานการณ์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการเชื่อมโยงเหตุและผล ด้วยการใช้การอ้างอิงเหตุผลฐานกรณี (Case-based Reasoning)

3.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยในครั้งนี้ คือ การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ ประชากร ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม และช่างเทคนิค ของบริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม และช่างเทคนิค ของบริษัท นิสสัน มอเตอร์

(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 5 คน โดยการสุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling Method)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างทดลอง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช ปีการศึกษาที่ 2/2561 เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 6032508 งานเทคโนโลยี ยานยนต์สมัยใหม่

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษาที่ 2/2561 จำนวน 25 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ของนักศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 6032508 งานเทคโนโลยี ยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 25 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบ ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ แบบทดสอบทักษะ การแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ และ แบบสอบถามความพึงพอใจ ประกอบด้วยขั้นตอนการ ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

4.3.1 การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เอกสาร ข้อมูลทางเทคนิคของเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับขี่ (Intelligent Driving) ที่เกี่ยวกับ เทคโนโลยีกล้องมองรอบทิศทาง (Intelligent Around View Monitor (IAVM) ของรถยนต์ NISSAN TEANA รุ่น L33 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มในระดับอุดมศึกษา (STEM in Higher Education)

4.3.2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model โดยร่างรูปแบบการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นวางแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan Learning Management Formulation: P)
- 2) ขั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้

(Implementation Learning Management Formulation: I)

3) ขั้นประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluation Learning Management Formulation: E)

4) ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection for Learning: R)

4.3.3 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบ PIER Model เพื่อประเมินความเหมาะสมของ รูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจาก นั้นนำมาตรวจสอบความสอดคล้องโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ตอน จำนวน 23 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ใน ช่วง 0.67 – 1.00

4.3.4 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา ทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยผู้เชี่ยวชาญ จาก บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 5 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.05)

4.3.5 การหาประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบ PIER Model ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการ ประยุกต์และพัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารและคู่มือ การตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบกล้องมองรอบทิศทาง IAVM ของรถยนต์นิสสันภายใต้ระบบควบคุมอัจฉริยะ Nissan Intelligent Mobility (NIM) ที่ใช้ในการฝึกอบรม ช่วงซ่อมรถยนต์ในศูนย์บริการนิสสัน ประกอบด้วย 3 ไบ งาน คือ ไบงานที่ 1 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์การ สอบเทียบระบบกล้องมองรอบทิศทาง IAVM ไบงานที่ 2 การคำนวณหาค่าระยะการสอบเทียบระบบกล้องมอ งรอบทิศทาง และ ไบงานที่ 3 การใช้เครื่องมือ Consult-III Plus วิเคราะห์ปัญหากล้องมองรอบทิศทาง แล้วเก็บ คะแนนทำแบบฝึกหัดทั้ง 3 ไบงาน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.08)

4.3.6 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์ สมัยใหม่ ในรูปแบบ PIER Model เป็นแบบทดสอบการ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน [5], [6] โดยวัด

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีเนื้อหาเชื่อมโยงกับการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบกล้อมองรอบทิศทาง IAVM ของรถยนต์นิสสันภายใต้ระบบควบคุมอัจฉริยะ Nissan Intelligent Mobility (NIM) เป็นคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อคำถาม มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.66 ถึง 0.81 และมีความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับ 0.78 โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson [8] ใช้เวลาทำ 30 นาที

4.3.7 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์อย่างง่าย (Simple Concept Mapping) ด้วยการระบุสาเหตุ ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการแก้ไข และการประเมินผลปัญหา จำนวน 1 แผ่น ใช้เวลาทำ 30 นาที โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินความสอดคล้องของผังมโนทัศน์ [9] ตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ดังนี้

- ผังมโนทัศน์มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ครบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การระบุสาเหตุ ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการแก้ไข การประเมินผลปัญหา และการนำเสนอแนวคิดใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาคิดเป็น 100 คะแนน

- ผังมโนทัศน์มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ครบทั้ง 4 องค์ประกอบคิดเป็น 80 คะแนน

- ผังมโนทัศน์มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ครบทั้ง 3 องค์ประกอบคิดเป็น 60 คะแนน

- ผังมโนทัศน์มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ครบทั้ง 2 องค์ประกอบเหมาะสมคิดเป็น 40 คะแนน

- ผังมโนทัศน์มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ครบ 1 องค์ประกอบ เหมาะสมคิดเป็น 20 คะแนน และ

- ผังมโนทัศน์ไม่มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของระบบ IAVM ใด ๆ ทั้งสิ้นคิดเป็น 0 คะแนน

4.3.8 แบบสอบถามความพึงพอใจของ ผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับทำการวิเคราะห์หา ค่าเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Cronbach's Coefficient) [8] มีค่า .86

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสภาพการจัดการเรียนการสอน ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มในระดับอุดมศึกษา (STEM in Higher Education) เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการจัดทำาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4.4.2 การร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรีตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยผู้เชี่ยวชาญจาก บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 5 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4.4.3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เป็นเวลา 6 วัน รวม 40 ชั่วโมงโดยผู้เรียนทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ในรูปแบบ PIER Model แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์อย่างง่าย (Simple Concept Mapping) และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ณ ศูนย์บริการนิสสันสุราษฎร์ปิยะ จำกัด (สาขานครศรีธรรมราช)

4.4.4 การประเมินและปรับปรุงรูปแบบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน พร้อมกับการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 20 คน และการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้จริง

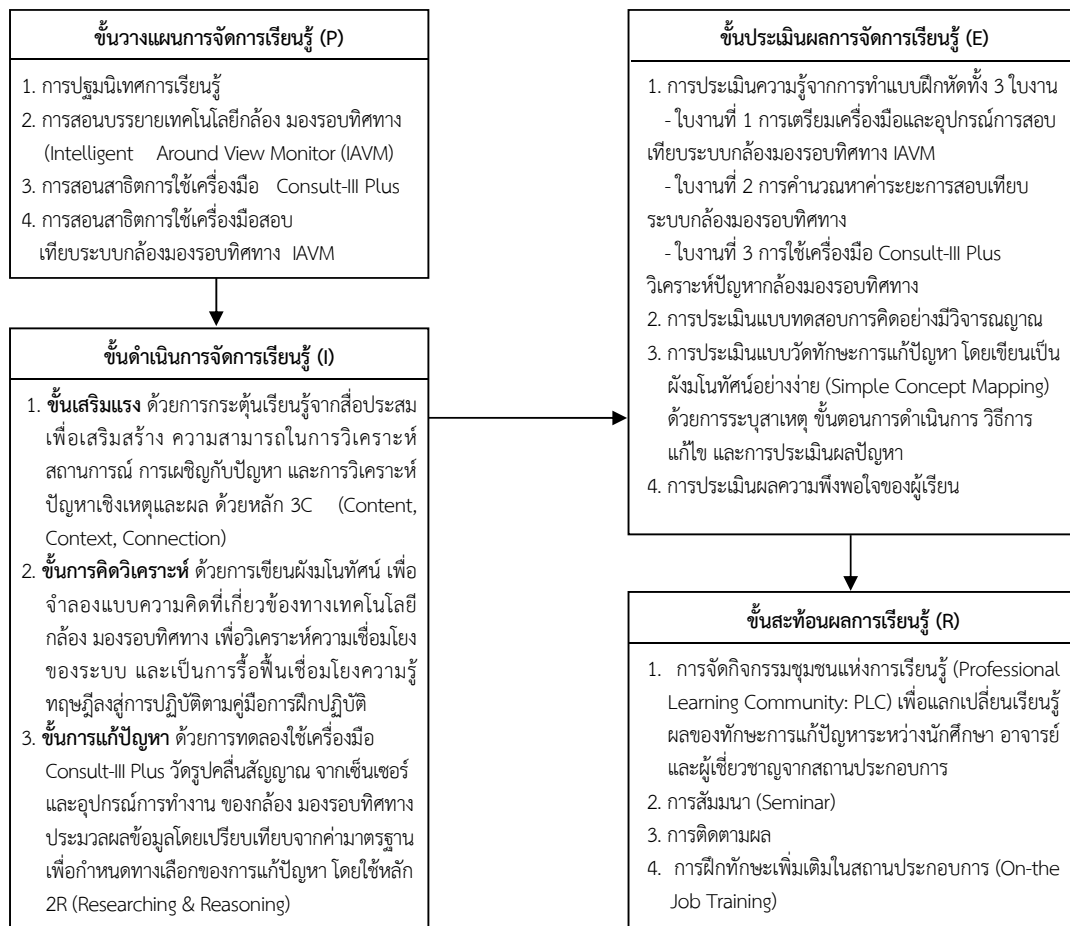
4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ ประกอบด้วย

5.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ PIER model

5.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1. ขั้นวางแผนการจัดการเรียนรู้	4.42	0.51	มาก
2. ขั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้	4.38	0.62	มาก
3. ขั้นประเมินผลการจัดการเรียนรู้	4.45	0.56	มาก
4. ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้	4.52	0.48	มากที่สุด
รวม	4.44	0.05	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.05$)

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ที่สร้างขึ้น คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบการวิจัย โดยใช้รูปแบบการประเมินแบบซีป (CIPP Model) โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ผลการประเมินบริบท (Context: C) โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยพัฒนาขึ้นเป็นคู่มือการฝึกทักษะการแก้ปัญหา



ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.08)

5.2.2 ผลการประเมินปัจจัยนำเข้า (Inputs: I) โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และคณะผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนการนำไปทดลองใช้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนทำแบบฝึกหัด	125	103.24	$E_1 = 82.59$
2. คะแนนทำแบบทดสอบ	20	16.02	$E_2 = 80.13$
3. คะแนนทำแบบวัดทักษะ	100	77.50	77.50

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการนำไปทดลองใช้ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 82.59 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 80.13 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์อย่างง่าย (Simple Concept Mapping) ด้วยการระบุนสาเหตุ ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการแก้ไข การประเมินผลปัญหา และการนำเสนอแนวคิดใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา มีค่าร้อยละ 77.50 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพในภาคทฤษฎีร้อยละ 80/80 และเกณฑ์ประสิทธิภาพในภาคปฏิบัติร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้

5.2.3 ผลการประเมินกระบวนการ (Process: P) โดยคณะผู้วิจัยได้นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนการทดลองจริง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนทำแบบฝึกหัด	125	105.12	$E_1 = 84.10$
2. คะแนนทำแบบทดสอบ	20	16.54	$E_2 = 82.78$
3. คะแนนทำแบบวัดทักษะ	100	80.50	80.50

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการทดลองจริง ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 84.10 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 82.78 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์อย่างง่าย (Simple Concept Mapping) ด้วยการระบุนสาเหตุ ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการแก้ไข การประเมินผลปัญหา และการนำเสนอแนวคิดใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา มีค่าร้อยละ 80.50 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพในภาคทฤษฎีร้อยละ 80/80 และเกณฑ์ประสิทธิภาพในภาคปฏิบัติร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้

5.2.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เป็นผลการประเมินผลผลิต (Product: P) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	การแปลผล
1. ด้านรูปแบบการเรียนรู้	4.82	0.34	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.65	0.55	มากที่สุด
3. ด้านการวัดและประเมินผล	4.58	0.62	มากที่สุด
4. ด้านการนำไปใช้ในวิชาชีพ	4.74	0.39	มากที่สุด
รวม	4.70	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษา

ปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.10)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี ยานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ขั้นประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก มีขั้นตอนการดำเนินการที่เป็นระบบและเป็นการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์จริงภายใต้การจัดการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ และยังเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยมีนวัตกรรมที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jirasatjanukul and Jeerangsuwan [9] ได้รายงานผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีการเรียนรู้แบบการสร้างควมรู้ นิยมและทฤษฎีการเชื่อมโยงความรู้เพื่อการสร้างนวัตกรรมจริง มีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ตลอดงานวิจัยของ Thongphan และคณะ [10] ได้รายงานผลของรูปแบบ R2D2-Kmap Model สามารถเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

6.2 หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี ยานยนต์สมัยใหม่ที่สร้างขึ้น ผลการประเมินบริบท (Context: C) โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยพัฒนาขึ้นเป็นคู่มือการฝึกทักษะการแก้ปัญหา ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก มีคู่มือการฝึกทักษะการแก้ปัญหา ที่เป็นระบบ และจำแนกขั้นตอนการนำไปใช้ มีขั้นตอนการประเมินผล และสะท้อนผล เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับการนำเสนอข้อมูลของ Netwong

และคณะ [3] และ Pintumma [11] โดยได้อภิปรายผลการวิจัยที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีต้องส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ การเรียนรู้เชิงรุกสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงเทคโนโลยีและสารสนเทศ ในการบูรณาการศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผลการประเมินปัจจัยนำเข้า (Inputs: I) และผลการประเมินกระบวนการ (Process: P) มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดร้อยละ และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจาก ความหลากหลายและความยืดหยุ่นในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ งานกับการแก้ปัญหา รวมถึงการได้วิเคราะห์ และอ่านค่าพารามิเตอร์ที่เป็นข้อมูลทางเทคนิคของเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการขับขี่ (Intelligent Driving) ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีกล้องมองรอบทิศทาง (IAVM) และการใช้เครื่องมือ Consult-III Plus วิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหา ร่วมกับการทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ [12] ตลอดงานการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเขียนเป็นผังโน้ตค้นอย่างง่าย (Simple Concept Mapping) ด้วยการระบุสาเหตุ ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการแก้ไข และการประเมินผลปัญหา [13] ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มในระดับอุดมศึกษา (STEM in Higher Education) [3], [10] ส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดรับการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้เท่าทันกับสภาวการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดรับกับยุทธศาสตร์ใหม่ในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพสอดคล้องกับ



ต้องการของสถานประกอบการ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาบัณฑิตที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนทั้งกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อจำแนกคุณลักษณะผู้เรียนในการวัดตัวแปรอื่น ๆ ในมิติการความคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี ยานยนต์สมัยใหม่ของนักศึกษาปริญญาตรี ตามความต้องการของสถานประกอบการ

7.2 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเพิ่มเติมในระดับอุดมศึกษา หรือการจัดการเรียนรู้เชิงลึกแบบอื่น ๆ เพื่อศึกษาแนวโน้มของตัวแปรในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียน

7.3 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PIER Model ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมศาสตร์ ตลอดจนอาชีพและเทคนิคศึกษา เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานของผู้เรียนในสายวิชาชีพอุตสาหกรรม

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ดำเนินการภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ร่วมกับ บริษัท สุราษฎร์ปิยะ จำกัด ตามหนังสือที่ ศธ 0557.06/137 ลว. 5 กรกฎาคม 2561 บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดย หน่วยวิจัยเทคโนโลยียานยนต์อัจฉริยะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และโครงการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี ยานยนต์นิสสันแห่งภาคใต้ (NATEC) ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่ 3114/2559 ลว. 19 สิงหาคม 2559

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณศุภพร ล่องดุริยางค์ประธานกรรมการบริหาร บริษัท สุราษฎร์ปิยะ จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์บุคลากร สถานที่ และอุปกรณ์การฝึกใน

การดำเนินการวิจัย ณ ศูนย์บริการนิสสันสุราษฎร์ ปิยะ จำกัด (สาขานครศรีธรรมราช) คุณธรรมบุญ สังขวรรณ ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายเครือข่ายตัวแทนผู้จำหน่าย คุณกุลชาติ ชูติเชาว์กุล ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายฝึกอบรม คุณปรีชา อรรถมนี ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไปฝ่ายฝึกอบรม ตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม และช่างเทคนิค ของบริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Nissan Motor (Thailand), "Nissan Intelligent Mobility" 1 September 2018. [Online]. Available: <https://www.nissan.co.th/vehicles/new-vehicles/leaf/nissan-intelligent-mobility.htm/>. [Accessed 3 March 2019]. (in Thai)
- [2] Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, "www.nstru.ac.th," 1 October 2019. [Online]. Available: <http://plan.nstru.ac.th/>. [Accessed 28 November 2018]. (in Thai)
- [3] T. Netwong, L. Romyen and P. Chumpoonuch, "STEM in Higher Education to Develop Learning in 21st Century," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, vol. 9, no. 3, pp. 296-302, 2018. (in Thai)
- [4] H. Woei, "The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL," Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, vol 1, no. 1, pp. 55-57, 2006.
- [5] D. Jonassen, Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments, New York: Routledge, 2011.
- [6] D. Jonassen and Y. Cho, "Fostering argumentation while solving engineering ethics problems," Journal of Engineering Education, vol. 100, no. 14, pp. 680-702, 2011.



- [7] C. Bramawong, "Developmental Testing of Media and Instructional Media and Instructional Package," Educational Research Journal, vol. 5, no. 11, pp. 7-20, 2013. (in Thai)
- [8] B. Srisa-ard, Fundamental of Research, Bangkok: Sureewittayasarn, 2011. (in Thai)
- [9] K. Jirasatjanukul and N. Jeerangsuwan, "The Development of Instructional Model based on Constructivism and Connectivism to Create Innovation in Real World Experience," Academic Journal bangkok Thonburi University, vol. 7, no. 12, pp. 54-67, 2018. (in Thai)
- [10] K. Thongphan, S. Chaichomchuen and C. Sanrach, "Using the R2D2-Kmap System for Develop to Enhance Teacher Competency," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok , vol. 9, no. 12, pp. 1-12, 2018. (in Thai)
- [11] T. Pintumma and K. Chaowatthanakun, "The Development of an Instructional Model to Enhance Mathematics Problem-Solving Competency of Mathayomsuksa 3 Students," Journal of Education and Human Development Sciences, vol. 1, no. 11, pp. 25-36, 2017. (in Thai)
- [12] W. Sudsomboon, "Effects of a Computer-Based Concept Mapping: The Learning Innovation in Industrial Education," Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, vol. 2, no. 12, pp. 11-19, 2013. (in Thai)
- [13] W. Sudsomboon, "The Effects of Problem Solving Skills Strategy on Automotive Mechatronics Systems for Undergraduate Mechanical Technology Students," Technical Education Journal King Mongkut's

University of Technology North bangkok,
vol. 5, no. 12, pp. 1-13, 2014. (in Thai)