

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยเทคนิค

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบ

เชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

**A learning management model that focuses on innovative thinking skills
with techniques Environmental analysis: Integrating the design
process Engineering and Research-Based**

สุทัศน์ แสงยันต์,

ชัยวิชิต เขียรชนะ และ ปิยะ กรกชจินตนาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Sutus Sangyun,

Chaiwichit Chianchana and Piya Korakotjintanakarn

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand

Corresponding Author, E-mail: touch99@windowslive.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมวิธี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน 2) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอก กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 203 คน 3) ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแบบสอบถามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และแบบประเมินความเหมาะสม สถิติที่ใช้ในการวิจัย 1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก 2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์สรุปอุปนัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ พบว่ามี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ปัญหา (2) การศึกษารวบรวมข้อมูล (3) การสร้างต้นแบบนวัตกรรม (4) การประเมินประสิทธิภาพจากการแลกเปลี่ยนแนวคิด (5) การตรวจสอบทบทวนตนเอง (6) การสะท้อนคิด 2) การพัฒนารูปแบบการ

* วันที่รับบทความ : 30 กรกฎาคม 2567; วันที่แก้ไขบทความ 13 สิงหาคม 2567; วันที่ตอบรับบทความ : 15 สิงหาคม 2567

Received: July 30 2024; Revised: August 13 2024; Accepted: August 15 2024

จัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบและรายละเอียดของรูปแบบเพิ่มเติม ได้แก่ การเตรียมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ พบว่า การเตรียมการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และภาพรวมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้; การคิดเชิงนวัตกรรม; วิเคราะห์สภาพแวดล้อม; การออกแบบเชิงวิศวกรรม; วิจัยเป็นฐาน

Abstract

This research is a mixed-method study with the following objectives: 1) To examine the components of the learning management model focusing on innovative thinking skills by integrating the engineering design process and research, based on the analysis of relevant documents, research, and interviews with 10 experts. 2) To develop the learning management model focusing on innovative thinking skills by integrating the engineering design process and research as a base, using the environmental analysis technique. Data from the first step were analyzed for internal and external learning environments, with a sample group of 203 individuals. 3) To evaluate the learning management model focusing on innovative thinking skills by combining the engineering design process and research as a base. The research instruments included a structured interview form, a learning environment questionnaire, and a suitability assessment form.

The statistical methods used in the research were as follows: 1) Analysis of quantitative data, including percentage, mean, and standard deviation, to summarize the results of the internal and external environment analysis. 2) Analysis of qualitative data using content analysis and inductive analysis.

The research findings revealed the following: 1) The components of the learning management model encompass 6 elements: (1) problem analysis (2) data collection (3) innovation prototype creation (4) efficiency evaluation from idea exchange (5) self-review (6) reflection. 2) Further development of the learning management model included additional components and details, such as learning preparation and learning outcomes. 3) The evaluation results of the learning management model indicated that learning preparation, organization of learning activities, learning outcomes, and the overall assessment of the learning management model were at the highest level of appropriateness.

Keywords: learning management model; innovative thinking; analyzing the environment; Oriented design engineering; Research-based

บทนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคศตวรรษที่ 21 นั้นนับว่ามีความซับซ้อนมาก เพราะองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้ถูกคิดค้นอย่างมากมายมหาศาลภายในเวลาอันสั้น ข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สถานการณ์โลกเปลี่ยนแปลงตามข้อมูลข่าวสารและความรู้ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดนวัตกรรม (Innovation) เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจโลกมากมาย แต่วัตถุกรรมต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นจะอยู่ได้ไม่นานก็จะถูกแทนที่ด้วยนวัตกรรมใหม่ทันที หากไม่เกิดการพัฒนาต่อให้เหมาะสมกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป (Bellanca & Brandt, 2010 : 16) ด้วยเหตุนี้หากมนุษย์ขาดทักษะในการสร้างนวัตกรรม (Innovation Skills) นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญและเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในยุคศตวรรษที่ 21 (Lee and Benza, 2015 : 43-45) ในโลกยุคปัจจุบันนี้ปฏิเสธไม่ได้ว่าทุกพื้นที่ที่มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง คนที่สามารถจะครองความได้เปรียบมากที่สุดคือคนที่มีความคิดที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ สิ่งแปลกใหม่อยู่ตลอดเวลาถึงจะสามารถมีโอกาสได้มากกว่าและมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต ทักษะการคิดสำคัญที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับมนุษย์ในยุคนี้คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking Skill) (Weiss and Legrand, 2011 : 36-37) โดยที่ผู้คิดมองเห็นผลผลิตที่จะสำเร็จแตกต่างไปจากบุคคลอื่นและคาดว่าจะได้รับการยอมรับที่ดีจากสังคม จากนั้นผู้คิดจะดำเนินการกระทำจนความคิดนั้นสำเร็จเกิดเป็นผลผลิตใหม่ (Ekanem, 2016 : 36) หากมนุษย์มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก็จะสามารถแก้ปัญหา ออกแบบ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ ชีวิตก็จะประสบผลสำเร็จ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจึงเป็นทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์มาก เพราะจะนำไปสู่การเกิดนวัตกรรมใหม่ (Ma, 2014 : 113) ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนาชีวิตมนุษย์และสังคมให้เจริญก้าวหน้า (Desai, 2018 : 243) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (2566-2570) ได้กำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 มีวัตถุประสงค์เพื่อพลิกโฉมประเทศไทยสู่ “สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่า อย่างยั่งยืน” ซึ่งหมายถึงการสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับโครงสร้าง นโยบาย และกลไก เพื่อมุ่งเสริมสร้างสังคมที่ก้าวหน้าทันพลวัตของโลก และเกื้อหนุนให้คนไทยมีโอกาสนั้นจะพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ ได้กำหนดเป้าหมายหลักของการพัฒนาที่สำคัญได้แก่ การปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม และการพัฒนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565 : 20-21) ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 เป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะ และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้มีทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559 : 2-7)

จากบทสรุปแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยพบว่า นักเรียนไทยยังมีความสามารถทางวิชาการต่ำ ทั้งเรื่อง การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในการ อ่านจับใจความ การคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่เป็นวิชาหลักสำหรับการคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561 : จ) และจากผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาประเทศภายใต้ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางและมาตรการการผลิตและพัฒนากำลังคน ด้านอาชีวศึกษา พบว่า มีประเด็นสำคัญ ได้แก่ 1) การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษา ต้องมีเพียงพอ ต่อความต้องการของภาคการผลิตและตลาดแรงงานสอดคล้องกับบริบทพื้นที่ 2) กำลังคนด้านอาชีวศึกษาที่เข้าสู่ ภาคการผลิตควรที่จะต้องมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกี่ยวกับการมีค่านิยมและทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม การมีระเบียบ วินัย มีทักษะที่สอดคล้องทักษะในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและ ก้าวทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว 3) การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาต้องสามารถสร้าง และผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการวิจัยและคิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เพียงพอต่อการ ขับเคลื่อนอุตสาหกรรม ในรูปแบบใหม่และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง 4) การพัฒนาและปรับปรุง หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนควรสอดคล้องตามแนวทางการพัฒนาประเทศภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี 5) ส่งเสริมสนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เรียนกับประเทศเพื่อนบ้าน ในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์และ 6) การพัฒนาและปรับบทบาท “ครูยุคใหม่” (ภานุรุจ กลิ่นโพธิ์, 2562 : 60-75) สอดคล้องกับความต้องการ ของตลาดแรงงาน ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2559 : 20-27) สรุปไว้ว่าการปรับรูปแบบการเรียน การสอนวิชาชีพเพื่อเตรียมคนไทยเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และก้าวเข้าสู่วิถีชีวิตปกติใหม่ ประกอบกับในยุคที่ ประเทศไทยให้ความสำคัญด้านการผลิตบุคลากรให้ตอบโจทย์อุตสาหกรรมเป้าหมาย ควบคู่ไปกับการเดินหน้า โครงการพัฒนาเศรษฐกิจระดับชาติ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ที่สามารถเลือกนำมาใช้ได้ สอดคล้องกับการพัฒนา สมรรถนะของผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ตั้งแต่การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์ ทดสอบ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล มีการสังเคราะห์องค์ความรู้จากการวิจัย สามารถ บ่มเพาะให้ผู้เรียนได้คิด สืบค้น แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สุพันธุ์วดี ไวยรูปและภาณุวัฒน์ ศิวะสกุลราช (2565 : 44-50) พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดย ใช้การวิจัยเป็นฐานสามารถพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้ของ นักศึกษาได้และ 2) นักศึกษามีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น หลังการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรินทร์ เฉลยไกร และคณะ (2565 : 164-167) พบว่า รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานสำหรับจัดการเรียนการสอน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ใน

ระดับมากที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาทางช่างอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีระบบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานพบข้อเสนอแนะการวิจัยโดย สุพันธุ์ดี ไวยรูป และภาณุวัฒน์ ศิวะสกุลราช (2565 : 52) ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าควรมีการวิจัย โดยทดลองใช้รูปแบบวิธีสอนแบบอื่น ๆ หรือแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และข้อเสนอแนะการวิจัยของ พัชรินทร์ เฉลยไกร และคณะ (2565 : 167) ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ จิตติรัตน์ แสงเลิศุทัยและคณะ (2558 : 11) ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดอื่น ๆ เช่น การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน เป็นรูปแบบที่มีความเชื่อมโยงที่จะนำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งผลการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กิตติมาภรณ์ สมบัติพลและสุริยา ชาปู้ (2566 : 52) พบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เน้นให้ผู้เรียนได้สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่พบเจอสืบค้นข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่มรวมถึงวางแผนดำเนินการสร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลการแก้ปัญหาในงานอาชีพช่างอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะอาชีพเพิ่มขึ้นทุกวงจร การปฏิบัติการโดยส่วนใหญ่มีทักษะอยู่ในระดับสูง

โดยองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำมาใช้พิจารณาร่วมในการเลือกรูปแบบวิธีการสอนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมผสมผสานกับการวิจัยเป็นฐาน และความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนรู้มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งภายในและภายนอก ลักษณะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ผลของการเรียนรู้จะก่อให้เกิดความรู้ (knowledge) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) จึงได้แนวคิดที่จะวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการวิจัยเป็นฐาน เพื่อปรับรูปแบบเรียนการสอนวิชาชีพในการเตรียมคนไทยเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และก้าวเข้าสู่วิถีชีวิตปกติใหม่ ในยุคที่ประเทศไทยให้ความสำคัญด้านการผลิตบุคลากรให้ตอบโจทย์อุตสาหกรรมเป้าหมาย ควบคู่ไปกับการเดินทางโครงการพัฒนาเศรษฐกิจระดับชาติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ รายละเอียดดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

1.1 ศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 วิเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน เลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) แบบเจาะจง จำนวน 10 คน รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ช่างอุตสาหกรรม ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน และสะสมศึกษามาก่อน และสัมภาษณ์แบบเจาะจงรายบุคคล ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก เครื่องมือเก็บข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สรุปอุปนัย

1.3 กำหนดองค์ประกอบ (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม: การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

2.1 นำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาพัฒนารูปแบบ ฯ โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอก การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในประยุกต์ใช้แบบจำลอง 7S's Model และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก ประยุกต์ใช้ PESTEL Analysis ปัจจัยด้านการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

ด้านการจัดการเรียนรู้ ที่สัมพันธ์กับ 1) หลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนช่างอุตสาหกรรม และ 4) การวัดผลและประเมินผล จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้สอนช่างอุตสาหกรรม สถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 203 คน จากประชากร จำนวน 413 คน กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณ ที่ค่าความคาดเคลื่อนเท่ากับ .05 ใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกสุ่มแบบแยกชั้นตามสัดส่วนโดยใช้สถานศึกษาเป็นชั้น จากนั้นจะใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มตามสถานศึกษา โดยเลือกสาขาวิชาในการแยกกลุ่มแล้วแบ่งจำนวนตัวอย่างตามสัดส่วน แล้วทำการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงตามกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน คัดเลือกข้อคำถามที่ค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 52 ข้อ

2.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอกที่สัมพันธ์กับ 1) หลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนช่างอุตสาหกรรม 4) การวัดผลและประเมินผล นำคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยในแต่ละส่วน โดยใช้เกณฑ์กำหนดน้ำหนักคะแนนและมาตรฐานค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แล้วกำหนดน้ำหนักคะแนนลงในตารางสรุปผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (IFAS) และกำหนดน้ำหนักคะแนนลงในตารางสรุปผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (EFAS) เรียงลำดับความสำคัญขององค์ประกอบที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

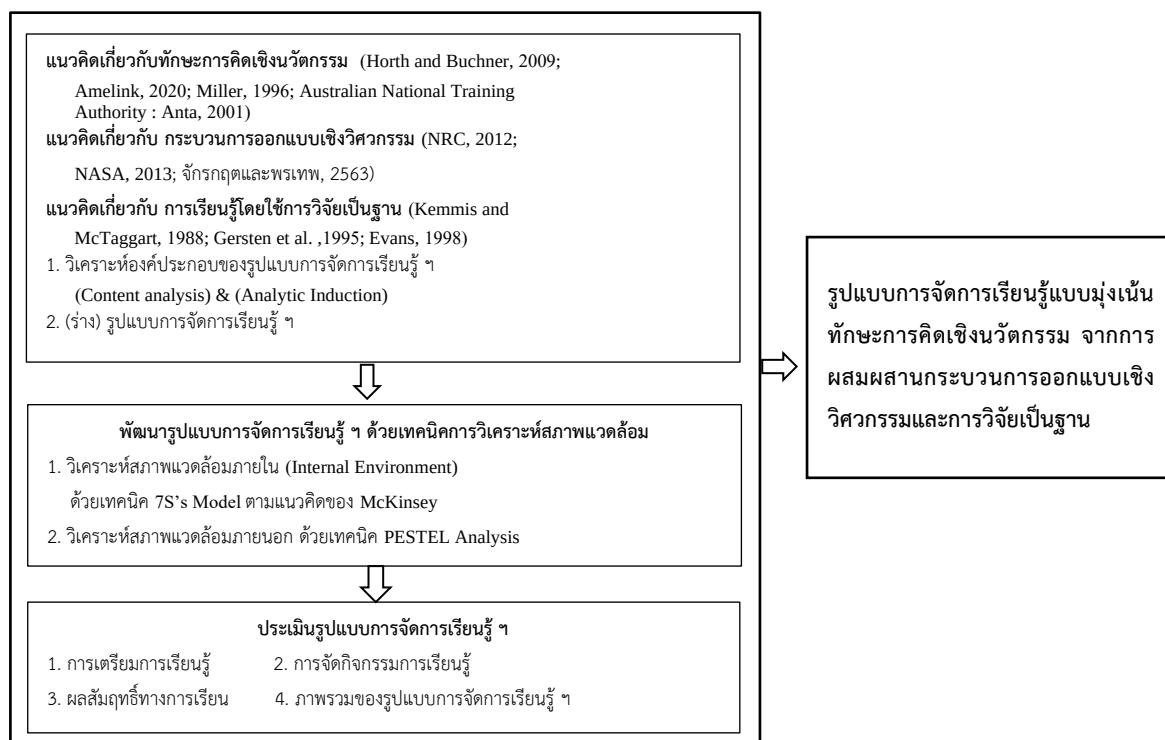
2.3 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน โดยนำผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอก มาปรับปรุงองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ ที่สมบูรณ์

การวิจัยระยะที่ 3 ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

3.1 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติเป็นผู้บริหารและครูผู้สอนด้านช่างอุตสาหกรรม ที่มีประสบการณ์ด้านการบริหารงานวิชาการและด้านการจัดการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีวิทยฐานะระดับชำนาญการพิเศษขึ้นไป จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือเก็บข้อมูลเป็นแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ ที่ผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คัดเลือกข้อคำถามที่ค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากการวิเคราะห์แนวคิดของ (Horth and Buchner, 2009; Amelink, 2020; Miller, 1996; Australian National Training Authority : Anta, 2001) ได้แก่ ลักษณะพฤติกรรมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ เชื่อมโยงข้อมูลและความรู้นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา 2) การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สื่อสารแนวคิดในการแก้ไขปัญหา ผ่านการคิดและความเข้าใจร่วมกัน 3) การปฏิบัติและสะท้อนคิด นำแนวความคิดใหม่ que สร้างสรรค์ขึ้นไปปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการประเมินและสะท้อนคิด และจากการวิเคราะห์แนวคิดของ (Kemmis and McTaggart, 1988; Gersten et al. ,1995; Evans, 1998) การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) เป็นเทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงสิ่งที่เรี ยนรู้กับสังคม กระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาและรวบรวมผลการวิจัยต่าง ๆ ด้วยกระบวนการวิจัยและพิสูจน์หรือสรุปเป็นองค์ ความรู้ ข้อค้นพบ นวัตกรรม อย่างเป็นระบบ ได้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน 1) การวางแผน 2) การปฏิบัติ 3) การสังเกต 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ และจากการวิเคราะห์แนวคิดของ (NRC, 2012; NASA, 2013; จักรกฤตและพรเทพ, 2563) พบแนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 1) การตั้งคำถาม 2) การสืบค้นปัญหา 3) การจินตนาการ 4) การวางแผน 5) การสร้าง 6) การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ 7) การปรับปรุง จากการวิเคราะห์แนวคิดได้วางกรอบแนวคิดเพื่อดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1.1 องค์ประกอบจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

1) วิเคราะห์ปัญหา 1.1) ตั้งคำถาม 1.2) สืบค้นปัญหา 1.3) นำเสนอปัญหา 2) ศึกษารวบรวมข้อมูล 2.1) สืบค้นข้อมูล 2.2) วิเคราะห์ข้อมูล 2.3) วางแผนการแก้ปัญหา 2.4) นำเสนอแผนการแก้ปัญหา	3) ลงมือปฏิบัติ 3.1) สร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง 3.2) ทดสอบหรือทดลอง 3.3) นำเสนอผลการทดสอบหรือทดลอง 4) ประเมินประสิทธิภาพ 4.1) แลกเปลี่ยนแนวคิด 4.2) ปรับปรุงผลงาน 4.3) นำเสนอผลการปรับปรุง	5) ตรวจสอบทบทวนตนเอง 5.1) เขียนรายงานรูปแบบรายงานวิจัย 6) สะท้อนคิด 6.1) นำเสนอผลงานพร้อมประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ
---	--	---

1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ระดับลึกครูผู้สอนช่วงอุตสาหกรรม ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานและสะเต็มศึกษา จำนวน 10 คน นำมาจัดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

พฤติกรรมความคิดเชิงนวัตกรรม	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ
ทักษะด้านการวิเคราะห์ปัญหา	1) สืบค้นปัญหา 2) ทบทวนประสบการณ์เดิม 3) จินตนาการ (วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด) 4) วางแผน (เลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา) 5) นำเสนอปัญหา
ทักษะด้านการศึกษารวบรวมข้อมูล	1) เตรียมแหล่งข้อมูล 2) สรุปข้อมูล 3) อ้างอิงแหล่งข้อมูล 4) ประยุกต์ใช้ข้อมูล 5) นำเสนอข้อมูล
ทักษะการสร้างต้นแบบนวัตกรรม	1) สร้างแนวคิดเบื้องต้น 2) วางแผนงาน 3) ปฏิบัติงานตามแผนงาน 4) บันทึกร่องรอยหลักฐาน (ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน)
ทักษะการประเมินประสิทธิภาพจากการแลกเปลี่ยนแนวคิด	1) ทดสอบ ทดลอง 2) ประเมินผลงาน (ผู้เรียน+ผู้สอน) 3) ปรับปรุงผลงาน 4) สรุปต่อยอดผลงาน 5) นำเสนอผลงาน
ทักษะด้านการตรวจสอบทบทวนตนเอง	1) สรุปเรียบเรียงองค์ความรู้ 2) รายงาน (รายงานวิจัยแผ่นเดียวหรืออินโฟกราฟิกส์)
ทักษะด้านการสะท้อนคิด	1) แลกเปลี่ยนแนวคิด (จุดเด่น จุดด้อย) 2) ประยุกต์ใช้บทเรียนต่อไป

องค์ประกอบจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์ระดับลึกครูผู้สอนข้างอุตสาหกรรม ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานและสะเต็มศึกษา จำนวน 10 คน นำมาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบ (ฉบับร่าง) การจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

2. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายนอกที่มีความสัมพันธ์ ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ดังตารางที่ 3

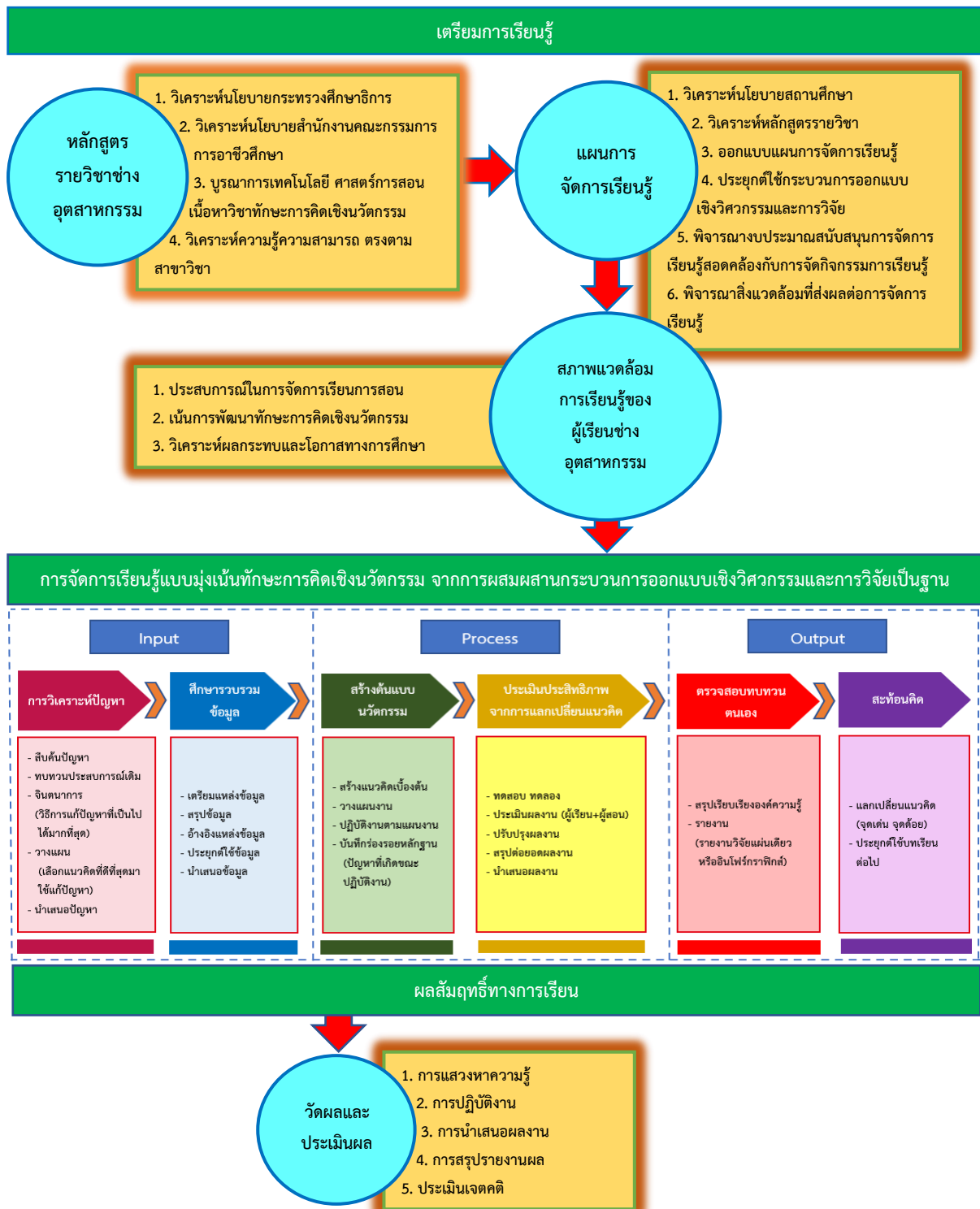
ตารางที่ 3 แสดงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอกที่มีความสัมพันธ์ กับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

ความสัมพันธ์	ข้อมูลในการพัฒนารูปแบบ ฯ
1. หลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม	1) ผู้สอนมีทักษะและสมรรถนะในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาสอดคล้องกับการบูรณาการเทคโนโลยีศาสตร์การสอนเนื้อหาวิชา แนวคิดและทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) สถานศึกษาเน้นการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาตามความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนครู และจัดผู้สอนตรงตามสาขาวิชา 3) ปัจจัยทางนโยบายและการเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของรัฐบาล มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ให้มีความทันสมัยและเท่าทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอกที่มีความสัมพันธ์ กับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

ความสัมพันธ์	ข้อมูลในการพัฒนารูปแบบ ฯ
2. แผนการจัดการเรียนรู้	1) สิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบและโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียน จะสะท้อนกลับมาที่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดทำขึ้น 2) ปัจจัยทางเศรษฐกิจของประเทศด้านงบประมาณในการจัดการศึกษา มีส่วนสำคัญต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ที่จะพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3) ปัจจัยทางนโยบายและการเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของรัฐบาล และนโยบายด้านการศึกษา มีความสัมพันธ์ต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้จากการประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมหรือการวิจัยเป็นฐาน
3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วงอุตสาหกรรม	1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนช่วงอุตสาหกรรม มาจากการถ่ายทอดประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนของครู ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนช่วงอุตสาหกรรม ควรคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบและโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียน
4. การวัดผลและประเมินผล	1) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมการวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานหรือกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

จากข้อมูลในการพัฒนารูปแบบ ฯ ตารางที่ 3 นำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

3. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ประเมิน ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1) ด้านการเตรียมการเรียนรู้	4.65	.51	มากที่สุด
2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.87	.23	มากที่สุด
3) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.50	.54	มากที่สุด
4) ด้านภาพรวมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ	4.56	.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ในภาพรวมทุกด้าน มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

1) ด้านการเตรียมการเรียนรู้ ภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) พิจารณารายข้อพบว่า หลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม (1) วิเคราะห์นโยบายกระทรวงศึกษาธิการ (2) วิเคราะห์นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (3) บุคลากรเทคโนโลยี ศาสตร์การสอนเนื้อหาวิชาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (4) วิเคราะห์ความรู้ความสามารถตรงตามสาขาวิชา มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$)

2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$) พิจารณารายข้อพบว่า องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ (1) วิเคราะห์ปัญหา (2) ศึกษารวบรวมข้อมูล (3) สร้างต้นแบบนวัตกรรม (4) ประเมินประสิทธิภาพจากการแลกเปลี่ยนแนวคิด (5) ตรวจสอบทบทวนตนเอง (6) สะท้อนคิด มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$)

3) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$) พิจารณารายข้อพบว่า การวัดผลและประเมินผลจาก (1) การแสวงหาความรู้ (2) การปฏิบัติงาน (3) การนำเสนอผลงาน (4) การสรุปรายงานผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$)

4) ด้านภาพรวมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการวิจัยเป็นฐาน มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$) พิจารณารายข้อพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ๗ ฉบับปรับปรุง สามารถนำไปสร้างคู่มือประกอบ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ๗ ได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=5.00$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษารายการประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน องค์ประกอบจากการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและจากการสัมภาษณ์ระดับลึกประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา 2) การศึกษารวบรวมข้อมูล 3) การสร้างต้นแบบนวัตกรรม 4) การประเมินประสิทธิภาพจากการแลกเปลี่ยนแนวคิด 5) การตรวจสอบทบทวนตนเอง 6) การสะท้อนคิด ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ซึ่งองค์ประกอบสอดคล้องกับ (NRC, 2012 : 7-14) กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของ การจัดการเรียนการสอน คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผู้เรียน กล่าวคือในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการ หรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมจะต้องใช้เทคนิคที่หลากหลาย ทั้งการระดมสมอง การสร้างมุมมองใหม่ที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปจากของเดิม ทำความเข้าใจปรับปรุง และประเมินแนวความคิดของตนเองเพื่อให้เกิดการพัฒนา (Partnership for 21st Century Skills, 2009 : 1-9) นอกจากนี้ยังต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เพื่อสร้างสิ่งใหม่ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีคุณค่า มีการปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์กับคนอื่น ๆ (Work creativity with others) ให้ความร่วมมือกับกลุ่มทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การสื่อสารความคิดใหม่ ๆ ร่วมกัน และนำไปสู่การนำนวัตกรรมไปใช้ (Implement Innovations) โดยการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่องาน ทักษะการคิดและนวัตกรรม (Creative and innovation skills) เป็นทักษะหนึ่งในทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ จัดเป็นทักษะเชิงประยุกต์ (Apply skills) ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นความชำนาญหรือความสามารถในการใช้กระบวนการทางความคิด

โดยใช้จินตนาการและการถ่ายทอด ใช้ทักษะในการสร้างสิ่งที่มีเอกลักษณ์ของตน จนทำให้เกิดสิ่งใหม่หรือนวัตกรรมที่ทำขึ้นใหม่หรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ การกระทำหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน และอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่งหรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ 1) การคิดสร้างสรรค์ (Think creatively) 2) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ๆ อย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) 3) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation) (วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนา, 2562 : 16) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์และประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2561 : 132-136) พบว่าขั้นตอนจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมนักศึกษาวิชาชีพครู มี 5 ขั้นตอน โดยมีความสัมพันธ์ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์บริบท ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการตีความบริบท ขั้นตอนที่ 2 การระดมสมองส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการสร้างแนวคิด ขั้นตอนที่ 3 การสร้างชิ้นงาน ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการร่วมมือกับผู้อื่นและการสะท้อน ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติการสอนส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการนำเสนอ ขั้นตอนที่ 5 การประเมินนวัตกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการประเมิน

2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก ผลการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีความสัมพันธ์ ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน 1) หลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนช่างอุตสาหกรรม และ 4) การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ พระปลัดเขตขันท์ คนงานดี และศักดิ์ดา งานหมั่น, (2567 : 482) พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนวัตกรรม (Innovative Teaching) เน้นให้นักเรียนเป็นสำคัญและเป็นผู้ดำเนินการเรียนรู้ โดยมุ่งสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่น ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ และสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ การจัดการเรียนการสอนแบบนวัตกรรมจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เป็นมิตรและท้าทายให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิวราช อินตะวิชัย และรัชฎาพร เกตานนท์แนวแห่งธรรม, (2564 : 34) พบว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยสถานศึกษาจัดให้มีวัสดุอุปกรณ์การเรียนอย่างเพียงพออยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนกับนักเรียนมีบรรยากาศที่เป็นกันเองและการสื่อสารที่เป็นมิตร มีนโยบายด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน ถือหลักการที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ และการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกในสิ่งที่ตนสนใจ

3. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ระดับความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ในภาพรวมทุกด้านมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านการเตรียมการเรียนรู้ พบว่าหลักสูตรรายวิชาช่างอุตสาหกรรม (1) วิเคราะห์นโยบายกระทรวงศึกษาธิการ (2) วิเคราะห์นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (3) บูรณาการเทคโนโลยี ศาสตร์การสอนเนื้อหาวิชาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (4) วิเคราะห์ความรู้ความสามารถตรงตามสาขาวิชา มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติศร เเปลี่ยนดิษฐ์และคณะ, (2567 : 170-177) พบว่าองค์ประกอบที่ 5 คุณภาพของบัณฑิตประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ผลการประเมินความเป็นไปได้ความเป็นประโยชน์ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับหลักการจัดการศึกษาและวัตถุประสงค์ของรูปแบบมากกว่าองค์ประกอบอื่น ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการขับเคลื่อนและกำหนดนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต จากการวิเคราะห์นโยบายกระทรวงศึกษาธิการ ลงมาสู่การบูรณาการเทคโนโลยีศาสตร์การสอนเนื้อหาวิชา เพื่อให้บัณฑิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด พบว่า องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ (1) วิเคราะห์ปัญหา (2) ศึกษารวบรวมข้อมูล (3) สร้างต้นแบบนวัตกรรม (4) ประเมินประสิทธิภาพจากการแลกเปลี่ยนแนวคิด (5) ตรวจสอบทบทวนตนเอง (6) สะท้อนคิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่ผู้เรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้นี้ได้ผสมผสานระหว่างกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐานเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชานั้น ๆ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างมากที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกนถน บางท่าไม้, (2561 : 34) พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ควรมีความหมายและน่าสนใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนควรได้รับอนุญาตในการสร้างพัฒนาและประยุกต์ใช้ความรู้หรือทักษะเพิ่มเติม ผู้เรียนควรมีทางเลือกและได้รับโอกาสที่จะเป็นนักวางแผนและผู้มีอำนาจตัดสินใจ กิจกรรมควรสร้างขึ้นที่ช่วยให้ผู้เรียนที่จะใช้ประโยชน์จากความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ผู้เรียนควรจะเป็นการสนับสนุนในการหาคำตอบสำหรับคำถามของตัวเองโดยใช้การวิเคราะห์ โดยครูต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดมากกว่าการใช้ความจำ ให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ และใช้การเรียนรู้เชิงรุก ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ มาใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายอย่างมีกระบวนการและมีขั้นตอน ซึ่งจะทำได้มาซึ่งความรู้ที่ทันต่อเหตุการณ์และเป็นความรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1.1 ในการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ซึ่งเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในและภายนอก ทำให้งานวิจัยนี้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฯ ที่สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาจากกระทรวงศึกษาธิการ จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสถานศึกษาในการนำนโยบายสู่การปฏิบัติลงสู่ครูผู้สอนและผู้เรียน ทราบถึงผลกระทบต่อการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาพัฒนา ทำให้เกิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านอุตสาหกรรม ที่เน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา สมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ

1.2 ในการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม : การผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ควรจัดทำคู่มือประกอบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน และทำการทดลองใช้รูปแบบ ฯ กับผู้เรียน เพื่อให้รูปแบบ ฯ มีความสมบูรณ์ สามารถขยายผลลงสู่สถานศึกษาอาชีวศึกษา

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาควรมีนโยบาย ให้ครูผู้สอนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ

2.2 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรขับเคลื่อนนโยบายการยกระดับความสามารถของผู้เรียน ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ การเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการคิดบนพื้นฐาน เทคโนโลยีสีเขียว ที่เน้นสมรรถนะและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาสนับสนุนส่งเสริมให้ครูผู้สอน พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

3. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

3.1 ครูผู้สอนควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน ไปปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากการผสมผสานกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการวิจัยเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

- กิตติมาภรณ์ สมบัติพล และ สุริยา ชาปู้. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมทักษะอาชีพ เรื่องแรงและสมดุลของแรง ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1. *วารสารราชพฤกษ์ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 1 (21), 42-58.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย, พนม จอณเณลิมชัย และ เทพยพงษ์ เศษคิมบง. (2558). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษาวิชาชีพระ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้จ๊วเป็นฐาน. *วารสารบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม*. 59 (12), 1-11.
- จักรกฤต ภูวงศ์ประเวศ และ พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. (2563). ผลของการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดคณะกรรมการอุดมศึกษา. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 15 (2), 2-11.
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และ ประสาท เนืองเฉลิม. (2561). แนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพระ. *วารสารบริหารการศึกษาบวบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*. 18 (4), 129-141.
- ฐิติภัทร์ เดชพิพัฒน์วรกุล, ฤชณา คิตติ และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสร. (2566). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการสะเต็มเป็นฐานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 1 (25), 117-130.
- พัชรินทร์ เฉลยไกร อัครรัตน์ พูลกระจำง และ รินรดี ปาปะโน. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานสำหรับจัดการเรียนการสอน. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 3 (16), 161-168.
- พระปลัดเขตขันท์ คนงานดี และ ศักดิ์ดา งานหมั่น. (2567). การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนาผู้เรียน. *วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย*, 6 (2), 472-482.
- ภานุจุ กลินโพธิ์. (2562). รายงานการวิเคราะห์การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษากับแนวทางการพัฒนาประเทศ ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2562). *การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตนวัตกรรมการ*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมการ หลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2555). *หลักสูตรและการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

- สุพันธุ์วดี ไวยรูป และ ภาณุวัฒน์ ศิวะสกุลราช. (2565). ผลของการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. *วารสารนวัตกรรมและการจัดการ*. 1 (7), 43-52.
- สิวราช อินตะวิชัย และ รัชฎาพร เกตานนท์แนวแห่งธรรม. (2564). การศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 8 จังหวัดราชบุรี. *Academic Journal of Phetchaburi Rajabhat University*. 11 (3), 34-43.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *ปฏิรูปการศึกษาเพื่ออนาคตประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน นโยบายด้านการศึกษานายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา)*. กรุงเทพมหานคร: 21 เซ็นจูรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *สภาวะการศึกษาไทยปี 2559/2560 แนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค Thailand 4.0*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566—2570)*. ราชกิจจานุเบกษา.
- เอกนถน บางท่าไม้. (2561). การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในรายวิชาการถ่ายภาพดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร. *Veridian E-Journal Silpakorn University*. 11 (1), 30-51.
- อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์ และคณะ. (2567). รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตตามแนวทางการบูรณาการเรียนรู้อย่างบูรณาการ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 9 (2), 164-181.
- Amelink, C., Fowlin, J., & Scales, G. (2013). Defining and Measuring Innovative Thinking Among Engineering Undergraduates. *American Society for Engineering Education. 120th ASEE Annual Conference and Exposition*, 120 (1), 1-10.
- Australian National Training Authority (ANTA). (2001). *Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills*. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Bellanca, J. A. and Brandt, R. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. United States: Solution Tree Press.
- Desai, K. C. (2018). *Cultivate the Habit of Innovative Thinking: To Strengthen Your, Professional Career and Enhance Your Personality*. India: Edu creation.
- Ekanem, A. (2016). *The Power of Positive, Creative and Innovative Thinking*. Retrieved from :<https://www.amazon.com/Power-PositiveCreativeInnovativeThinking/dp/154266796>.
- Evans. (1998). *Research Base Learning*. New York: McGraw Hill.
- Gersten R., Chard D. J., Jayanthi M., Baker S. K., Morphy P., Flojo J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*. 79, 1202–1242.
- Horth, D. and D. Buchner. (2009). *Innovation Leadership: How to use innovation to lead effectively, work collaboratively and drive results*. London: Center for Creative Leadership.

- Kemmis, S & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer* (3rded.). Victoria: Deakin University.
- Lee, C. and Benza, R. (2015). Teaching Innovation Skills: Application of Design Thinking in a Graduate Marketing Course. *Business Education Innovation Journal*. 7 (1), 43-50.
- McKinsey Global Institute. (2019). Asia's Future is now. Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/asia-pacific/asias-future-isnow?cid=other-eml-nslmip-mck#>.
- Ma, Y. (2014). *Innovative Thinking Plays Important Role in Graphic Design*. China : International Conference on Education, Management and Computing Technology.
- National Research Council. (2012). *Nutrient Requirements of Swine: Eleventh Revised Edition*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13298>.
- NASA. (2013). *Headquarters Oral History Project, Edited Oral History Transcript of A. Thomas Young*. Retrieved from [http://www.jsc.nasa.gov/history/oral_histories/NASAHQ/Administrators./Young AT/YoungAT_6-10-13.htm](http://www.jsc.nasa.gov/history/oral_histories/NASAHQ/Administrators./Young%20AT/YoungAT_6-10-13.htm).
- Strategic Management Insight. (2021). *Ovidijus Jurevicius, Mckinsey 7S Model*, Retrieved from: <https://strategicmanagementinsight.com/tools/mckinsey-7s-model-framework/>.
- Weiss, D. S. and Legrand, C. (2011). *Innovative Intelligence: The art and practice of leading sustainable innovation in your organization*. New York: John Wiley & Sons.