



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON ENGINEERING DESIGN PROCESS PRINCIPLES AND 360-DEGREE FEEDBACK APPROACHES TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM-SOLVING ABILITIES OF PRE-SERVICE TEACHERS

โชติวัน แยมขยาย

คณะกรรมการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

*Corresponding email: chotiwanymae@pim.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การศึกษาผลประสิทธิผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาสาขาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสอนภาษาจีน สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง จำนวน 16 คน เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย ได้แก่ 1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน 2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติทดสอบ Wilcoxon signed – rank test

ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ 4.61 แปลผลอยู่ในระดับ ดีมาก และผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอน พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครูหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามองค์ประกอบแต่ละด้าน

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน ประสิทธิภาพของรูปแบบ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา

Abstract

The purpose of this research is to develop and to study the effect of the instruction model according to the engineering design process principles and 360-degree feedback, to promote the creative problem-solving abilities of students in the teaching profession. The research is divided into 2 phases: Phase 1 – Instructional model development, and Phase 2 – Studying the effect of using the teaching and learning model. The target group with purposive sampling of 16 students, 3rd year pre-service Chinese Teachers in a private university. The tools used to collect data in the research are 1. the Proper evaluation of the instructional model, 2. the creative problem-solving abilities test, and the criteria for evaluating the creative problem-solving ability. Apply data analysis by descriptive statistics, and Wilcoxon signed – rank test.

The research result showed: the proper evaluation on the instructional model is equal to 4.61, at the excellent level, and the effect of the instructional model showed that the creative

problem-solving ability of the pre-service teacher after the experiment is higher than before the experiment with a statistical significance at the .01 level, both in overall and classified by each component.

Keywords: Instructional model, Effect of the model, Creative problem-solving ability
Engineering design process principles, 360-degree data feedback

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของโลกจาก VUCA WORLD สู่ BANI WORLD อันเป็นโลกใหม่ที่เปราะบาง (Brittle) เต็มไปด้วยความกังวล (Anxiety) ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) เข้าใจยากกว่าเดิม (Incomprehensible) ซึ่งคุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่ตอบรับกับโลกใหม่จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ก้าวทันโลกและความเปลี่ยนแปลง สร้างสรรค์วิธีในการเอาตัวรอด แบ่งปันความคิดและไขว่คว้าโอกาสในการฝึกฝนความมั่นใจที่จะสร้างสรรค์หรือแก้ไขปัญหาย่อย ๆ ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กลายมาเป็นความสามารถสำคัญที่ตอบโจทย์กับความต้องการและความเปราะบางของยุค BANI WORLD นี้ (Echos school, 2021)

โดยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กล่าวได้ว่า เป็นทักษะในการแสวงหาคำตอบที่หลากหลาย แปลกใหม่ ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่จำกัด สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม มีเหตุมีผล สามารถอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน และสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ ดังที่ Arbesman และ Puccio (2001)

กล่าวไว้ว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสองประการได้แก่ ความคิดดอเนกนัย (Divergent Thinking) และความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ซึ่งความคิดดอเนกนัยเป็น กระบวนการทางสมองที่คิดหลายแง่หลายมุม หลายทิศทาง คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน อันเป็นความคิดลักษณะแปลกใหม่จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ทำให้สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาแบบ ใหม่ ๆ ได้อย่างหลากหลายเป็นจำนวนมาก ส่วนความคิดเอกนัยเป็นความคิดที่ใช้ในการตัดสินใจ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหามากที่สุด (ณัฐพงษ์ศกาณจนฉายา, 2559; พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม, 2558)

การพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกพูดถึงและให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นในวงการศึกษาระดับประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมา เนื่องด้วยสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากปัญหาที่มีความซับซ้อน ให้ความสำคัญกับความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อติดตัวออกไปหลังจบการศึกษา โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหาและสร้างนวัตกรรมที่ตอบ

รับกับความต้องการของสังคม ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในระดับปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาอย่างต่อเนื่อง (พีชรา พุ่มพชาติ, 2559; ญาณิ เพชรแอน และสุเทพ อ่วมเจริญ, 2558; ภารดี กำภู ณ อยุธยา, 2560; รลิตา วรณรัตน์และคณะ, 2563; จิตรลดา บุรณะไชย และปวีณา อ่อนใจเอื้อ, 2565) แต่ในระดับอุดมศึกษานั้นกับพบค่อนข้างน้อย ทั้งที่มีความสำคัญอย่างมากเนื่องด้วยเป็นการเตรียมความพร้อมของบัณฑิตก่อนจบการศึกษาเพื่อเข้าสู่โลกของตลาดแรงงานจริง ยิ่งโดยเฉพาะการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครูในมิติของการจัดการชั้นเรียนและการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน อันจะเป็นแรงกำลังขับเคลื่อนสำคัญในการสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพ เป็นคนเก่ง และคนดี มีขีดความสามารถในการแข่งขันและความสามารถในการสร้างนวัตกรรมให้กับสังคม (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานวุฒิปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี), 2562)

กุลธิดา อ่อนมี และคณะ (2563) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครูตามความเห็นของผู้บริหารครูพี่เลี้ยง และอาจารย์อยู่ในระดับความสามารถที่ต่ำทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นลินทิพย์ คชพงษ์ (2561) ที่พบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพื้นฐาน บางส่วนยังไม่สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ขาดความสามารถในการค้นหาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้

ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ อันจะนำไปสู่ผลกระทบทางลบทั้งต่อตนเองและผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญจำเป็นของการจัดการศึกษาที่สามารถบ่มเพาะความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้แก่ นักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเป็นผู้ขับเคลื่อนตลาดแรงงานไทยและระบบการศึกษาไทยในอนาคตอันใกล้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำมาเป็นหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้วิจัยพบว่าการบูรณาการศาสตร์ข้ามศาสตร์โดยการหยิบยกแนวคิดที่มีความน่าสนใจ ทันสมัยและสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการพัฒนา สามารถช่วยให้เกิดมุมมองใหม่และต่อยอดความแตกต่างให้กับวิธีการจัดการเรียนรู้เดิม ๆ ได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทางเลือกทางการศึกษาให้ลุ่มลึกและมีมิติมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องและเป็นไปได้ โดยพบแนวคิดที่น่าสนใจคือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อันเป็นกระบวนการที่มีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เน้นที่กระบวนการในการแก้ปัญหา โดยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความชัดเจนและต่อเนื่อง มีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ เนื่องด้วยเป็นกระบวนการที่ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อใช้แก้ไขปัญหาโดยตรง ผ่านวิธีการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือนวัตกรรม โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข ในการวิเคราะห์หา

แนวทางที่เหมาะสมที่สุด (สุภาวดี สารวัน, 2562; อภิสิทธิ์ รัชไชย, 2556)

แต่เมื่อพิจารณาอย่างลึกซึ้งซึ่งภายใต้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมพบว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีข้อจำกัดเรื่องการสื่อสารระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่พิจารณาจากตัวปัญหาและดำเนินการศึกษา สืบค้น ออกแบบ ทดลอง ทดสอบ และตัดสินใจจนได้ชิ้นงานเพื่อนำมาแก้ปัญหาดังกล่าวภายในกลุ่มของวิศวกรเท่านั้น ส่งผลให้เมื่อนำนวัตกรรมที่ผลิตได้มาใช้งานมีปัญหาและไม่สอดคล้อง เช่น ความไม่เหมาะสมของนวัตกรรมกับตัวผู้ใช้ (Users) การออกแบบที่ไม่ทันสมัย หรืองบประมาณไม่เหมาะสมกับประโยชน์ที่ได้รับ (Thinkibility, 2019) ดังนั้น หากนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาพิจารณาร่วมกับบริบทในการเรียนรู้จำเป็นต้องจัดการกับข้อจำกัดด้านการสื่อสาร เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้หรือกระบวนการที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนจึงต้องพิจารณาให้รอบคอบ เพราะหากมีความผิดพลาดขาดการส่งเสริมการเรียนรู้ หรือสร้างทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนรู้แล้ว จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนโดยตรง

ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการให้ข้อมูลป้อนกลับ อันเป็นวิธีการสื่อสารอย่างหนึ่งซึ่งส่งผลให้เกิดการเสริมต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น การให้ข้อมูลป้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ตามเป้าหมายการเรียนรู้ คิดกลวิธีในการบรรลุเป้าหมาย หรือสร้างชิ้นงานได้ ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัย

จึงหยิบยกแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ 360 องศา อันเป็นแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาและประเมินพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลในการทำงาน โดยอาศัยวิธีการสื่อสารผ่านการให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีความหลากหลายมิติ ได้แก่ ความหลากหลายในส่วนของผู้ประเมิน แหล่งข้อมูล และวิธีการในการรวบรวมข้อมูล รวมถึงเปิดโอกาสให้มีการวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งให้เห็นข้อบกพร่อง และจุดเด่น ผลย้อนกลับที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง ช่วยเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบและประเมินการปฏิบัติงานเพื่อปรับปรุงความสามารถของตนเอง ผ่านการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การเปรียบเทียบ และก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการดำเนินงาน(Carlson, 1998; London, 2003; Ward, 2004; วีระวัฒน์ ปันนิตามัย, 2551; วราพร ทองจีน, 2560)

โดยจากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ทำให้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายอย่างยิ่งที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการผลักดันความสามารถที่ตรงต่อความต้องการของสังคมและโลกในปัจจุบัน ทั้งยังเพิ่มทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนด้วยการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการข้ามศาสตร์และอยู่บนพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น (Manipulated Variable) คือ รูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู 2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1. ความสามารถในการทำความเข้าใจสภาพการณ์ 2. ความสามารถในการระบุปัญหา 3. ความสามารถในการแสวงหารวบรวมแนวทางการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการคัดเลือกหรือสร้างวิธีการ 5. ความสามารถในการออกแบบแผนการดำเนินงาน 6. ความสามารถในการตรวจสอบแผน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาสื่อการ

เรียนรู้ การวัดและประเมินผล การจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของนักศึกษาวิชาชีพครู และจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการก้าวผ่านสภาพปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนฯ จำนวน 60 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู ประกอบด้วย 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครูและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย (R1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

1. ศึกษาเอกสาร งานวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพบริบทความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา

ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี), 2562; กุลธิดา อ่อนมี และคณะ, 2563; นลินทิพย์ คชพงษ์, 2561)

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผ่านการสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับบริบทของนักศึกษาวิชาชีพครูในประเทศไทย (Torrance, 1965; Treffinger, 1995; Lewin & Reed, 1998; เสมอกาญจน์ โสภณศิริรัฐรักษ์, 2557; พรณิสรา จันแยม, 2558; นลินทิพย์ คชพงษ์, 2561) โดยองค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สังเคราะห์ได้ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. ความสามารถในการทำความเข้าใจสภาพการณ์ 2. ความสามารถในการระบุปัญหา 3. ความสามารถในการแสวงหารวบรวมแนวทางการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการคัดเลือกหรือสร้างวิธีการ 5. ความสามารถในการออกแบบแผนการดำเนินงาน 6. ความสามารถในการตรวจสอบแผน

3. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แนวคิดการวิจัยที่สามารถนำมาใช้ในมาส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ หลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (National Research Council, 2009; EiE (Engineering is Element), 2017; อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556; สุธิดา การิมิ, 2565) และแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา (Carlson, 1998; London, 2003; Ward, 2004; วีระวัฒน์ ปันนิตามัย, 2551; วราพร ทองจีน, 2560)

การพัฒนา (D1) สร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการ

ออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

ตามที่ได้แนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอนเป็นที่แน่ชัดแล้ว ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาสังเคราะห์สาระสำคัญและสังเคราะห์หลักการของแนวคิด จากนั้นจึงนำหลักการดังกล่าวมาบูรณาการเป็นหลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ต่อมาจึงสังเคราะห์เป็นขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงพัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ๆ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมายของรูปแบบการเรียนการสอน หลักการของรูปแบบ แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน และแนวทางการวัดและประเมินผล

การตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนถูกพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 ท่าน ด้านนวัตกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ด้านการวัดประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน และด้านวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน โดยประเมินผ่านแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผลการประเมินมีค่าเท่ากับ 4.61 แปลผลอยู่ในระดับ ดีมาก

ระยะที่ 2 การศึกษาผลประสิทธิผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถใน

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู ประกอบด้วย

การวิจัย (R2) การทดลองใช้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู

แบบแผนการทดลอง ผู้วิจัยศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แผนการวิจัยแบบกึ่งการทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งออกแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง โดยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนรวมทั้งสิ้น 60 ชั่วโมง จำแนกเป็น 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง มีการเก็บข้อมูลผ่านแบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาสาขาวิชาชีพครู ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาการสอนภาษาจีน ระดับอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง จำนวน 16 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเข้า-เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มเป้าหมาย คือ เกณฑ์การคัดเลือก เป็นนักศึกษาวิชาชีพครู ชั้นปีที่ 3 ที่ผ่านการฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน 2 มาเรียบร้อยแล้ว เกณฑ์การคัดออก คือ ไม่สามารถร่วมการทดลองได้ครบ 80% ขึ้นไป

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มเป้าหมาย การวิจัยในครั้งนี้หลังจากผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ของสถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่ง ตามเอกสารรับรองเลขที่ PIM-REC 018/2566 การเข้าร่วมการวิจัยเกิดจากความสมัครใจ กลุ่มเป้าหมายมีสิทธิ์ปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัย หรือขอถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดย

จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อชีวิตส่วนตัว/ครอบครัว หน้าที่การปฏิบัติงาน หรือผลการเรียน และไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลให้ทราบ หรือเมื่อตกลงเข้าร่วมการวิจัยแล้ว หากไม่สะดวกตอบคำถามข้อใดหรือไม่สะดวกร่วมกิจกรรมใด ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิ์ไม่ตอบคำถาม/ไม่เข้าร่วมกิจกรรมนั้นๆ ได้เช่นกัน

เครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบ ฯ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นเชิงสถานการณ์แบบอัตนัย ใช้ควบคู่กับเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค 5 ระดับ (5-Point Rubric) ในการให้คะแนน โดยแต่ละสถานการณ์ในแบบทดสอบสะท้อนถึงสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการปัญหาการเรียนรู้หรือพฤติกรรมของผู้เรียน มีความสอดคล้องกับศักยภาพความรู้ความสามารถรายชั้นปีของกลุ่มเป้าหมาย โดยแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่า IOC (Item Objective Congruence index) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และสำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคแบบ 5 ระดับ (5-Point Rubric) ที่จำแนกตามแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีการกำหนดคะแนนเต็ม 5 คะแนนในแต่ละองค์ประกอบ คะแนนรวมอยู่ที่ 30 คะแนน ได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผ่านกระบวนการวิพากษ์เชิงคุณภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไข

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา และสถิติทดสอบ Wilcoxon signed – rank test

การพัฒนา (D2) การนำเสนอการพัฒนาการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการ

ออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลย้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยเมื่อดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดลองใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอนและจัดทำรูปแบบการเรียนการสอนฉบับสมบูรณ์หลังการทดลองใช้จริง

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วนคือ 1. เป้าหมายของรูปแบบการเรียนการสอน 2. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน 3. แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน 4. แนวทางการการวัดและประเมินผล โดยผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นผ่านผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 12 ท่าน พบว่า ผลการประเมินมีค่าเท่ากับ 4.61 แปลผลอยู่ในระดับ ดีมาก ทั้งนี้สามารถนำเสนอรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบได้ ดังนี้

1. เป้าหมายของรูปแบบการเรียนการสอน คือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. การเรียนรู้ผ่านการทำความเข้าใจปัญหาในเชิงลึก โดยการค้นหา ติความ ระดมสมอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและทราบถึงเงื่อนไขของปัญหาอย่างลึกซึ้ง รวมถึงเกิดความคิดต่อยอด แตกต่าง แปลกใหม่ในการสร้างแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ 2. การได้รับข้อมูลย้อนกลับผ่าน

บุคคลที่เกี่ยวข้อง หลากหลาย จะนำไปสู่การสังเคราะห์ข้อค้นพบที่ละเอียด รอบด้าน และขยายมุมมองในการปฏิบัติงานยิ่งขึ้น 3. การสร้างสรรค์แนวทางหรือภาระงานของผู้เรียนผ่านการลงมือปฏิบัติ แก้ไข พัฒนางานอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย รวมถึงช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ 4. การพิสูจน์ ตรวจสอบในสิ่งที่ทำหรือเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงจุดอ่อน จุดแข็งเพื่อนำไปสู่การต่อยอดหรือแก้ไขพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นทั้งต่อตนเอง และภาระงานที่ทำ

3. แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน มีรายละเอียด ดังนี้แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวมสำหรับผู้สอนในการกำหนดสภาพแวดล้อมและภาระงาน มีดังนี้ 1. ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ผ่านสภาพปัญหา โดยการค้นหา ติความ ระดมสมอง รวมถึงแลกเปลี่ยนข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ได้มาซึ่งความเข้าใจเชิงลึก ภายใต้เงื่อนไขของสภาพปัญหานั้น ๆ ในการนำไปสู่แนวทางค้นหาวิธีการแก้ไขที่เป็นรูปธรรม 2. ผู้เรียนควรมีโอกาสในการคัดเลือกและสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากสื่อ และตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหา โดยต้องนำข้อมูลที่ได้มารวบรวม และสกัดหาแนวทาง รวมถึงให้ข้อมูลย้อนกลับกันและกันเพื่อเสริมต่อความรู้ และแนวความคิดที่จะนำไปสู่แนวทางการสังเคราะห์ข้อค้นพบที่เหมาะสมที่สุด 3. ผู้เรียนควรมีโอกาสในการลงมือปฏิบัติและได้รับการตรวจสอบหรือพิสูจน์แนวคิด หลักการ หรือวิธีการแก้ไขปัญหาที่สังเคราะห์ได้ จากผู้เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน เพื่อนำมาซึ่งข้อมูลย้อนกลับในการแก้ไข พัฒนา 4. ผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการปรับปรุงงานของตน

เพื่อเพิ่มโอกาสในการแก้ไขความเข้าใจที่คาดเคลื่อน และเกิดความแม่นยำในองค์ความรู้มากขึ้น รวมถึงเพิ่มความแตกต่างแปลกใหม่ผ่านการแต่งเติมความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับโลกความเป็นจริง

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 เข้าใจเงื่อนไขปัญหา เป็นขั้นที่นำเสนอสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การระดมสมองทำความเข้าใจเชิงลึก แลกเปลี่ยนข้อมูลป้อนกลับไปมาผ่านประสบการณ์และมุมมองของผู้เรียน 1.1 นำเสนอสภาพปัญหา หรือสร้างความสงสัยที่นำไปสู่ปัญหา 1.2 ระดมสมองเพื่อค้นหาต้นตอ สาเหตุ และเงื่อนไขภายใต้สถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 2 สืบย้อน ป้อนกลับ ในขั้นนี้หลังจากที่ผู้เรียนได้ทราบต้นตอ สาเหตุ และเงื่อนไขของปัญหาแล้ว จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลทั้งผ่านสื่อ และตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ โดยมุ่งเน้นการแลกเปลี่ยนและป้อนกลับข้อมูล เพื่อสังเคราะห์หาแนวทาง วิธีการภายใต้เงื่อนไขของปัญหา 2.1 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ ทั้งจากสื่อและตัวบุคคล 2.2 แลกเปลี่ยนความรู้ สกัดหาข้อมูลอันเป็นประโยชน์ เสริมต่อความรู้จากประสบการณ์ และข้อมูลที่สืบค้นได้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3 สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำองค์ความรู้และกรอบแนวทางที่สังเคราะห์ได้มาออกแบบสร้างเป็นแนวทาง หลักการ หรือวิธีการในการนำเสนอการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยการทำงานที่เน้นการป้อนกลับไปมาของข้อมูลเพื่อให้เกิดการประเมิน ปรับ พัฒนางานอย่างต่อเนื่อง 3. สร้างแนวทาง หลักการ หรือวิธีการในการนำเสนอการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัย

ข้อเสนอแนะและข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน รวมถึงผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 พิจารณาแนวการใช้ ผู้เรียนนำแนวทาง หลักการ หรือวิธีการในการนำเสนอการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สร้างได้ มาออกแบบวางแผนการดำเนินการใช้งาน โดยมีการส่งเสริมให้เกิดการพิสูจน์ผ่านการทดลองใช้ หรือการให้ตรวจสอบ และข้อมูลป้อนกลับจากผู้เกี่ยวข้องหลากหลายด้าน รวมถึงนำเสนอแนวการใช้ที่ผ่านการพิสูจน์ตรวจสอบที่ได้ในขั้นเรียน 4.1 วางแผนการดำเนินการใช้งานแนวทาง หลักการ หรือวิธีการที่สร้างสรรค์ได้ 4.2 ทดลองหรือตรวจประเมินโดยผู้เกี่ยวข้องในแต่ละมิติ 4.3 นำเสนอผลแนวการใช้ที่ผ่านการพิสูจน์หรือตรวจสอบ

ขั้นที่ 5 ให้ข้อสรุป และปรับ ประเมิน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำข้อมูลป้อนกลับครั้งสุดท้ายในทุกมิติมาปรับปรุงแนวทาง หลักการ หรือวิธีการที่สร้างขึ้น และร่วมกันสังเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ที่ผ่านการปฏิบัติงานทั้งหมด รวมถึงประเมินการทำงาน ประเมินตนเอง และประเมินเพื่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้นต่อไป 5.1 สกัดข้อมูลป้อนกลับหลากหลายมิติที่ได้จากการนำเสนอ 5.2 ปรับปรุงแนวทาง หลักการ หรือวิธีการให้ดียิ่งขึ้น 5.3 สังเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินงาน 5.4 ประเมินตนเอง ประเมินเพื่อน และประเมินการทำงานทั้งกระบวนการ

4. แนวทางการการวัดและประเมินผล
ประกอบด้วย 1. ประเมินพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผ่านการสังเกต พฤติกรรมการทำงาน การอภิปรายกลุ่ม การตอบข้อซักถาม 2. ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการสร้างหรือจัดทำแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบภาระงาน และแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถดังกล่าว

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอน ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง

สร้างสรรค์ โดยพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพรุก่อนและหลังเรียน โดยมีการดำเนินการทดสอบและประเมินผ่านแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบกับการตัดสินคะแนนตามเกณฑ์สกอร์จริงรูปรีคที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพรุก่อนและหลังการทดลอง

ความสามารถการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		z	p-value
		X	S.D.	X	S.D.		
1 ความสามารถในการทำความเข้าใจสภาพการณ์	5	3.25	.68	4.00	.63	3.207	0.001**
2 ความสามารถในการระบุปัญหา	5	2.50	.73	4.06	.57	3.473	0.001**
3 ความสามารถในการแสวงหารวบรวมแนวทางการแก้ปัญหา	5	2.44	.73	3.88	.50	3.508	0.000**
4 ความสามารถในการคัดเลือกหรือสร้างวิธีการ	5	2.44	.73	3.94	.68	3.215	0.001**
5 ความสามารถในการออกแบบแผนการดำเนินงาน	5	2.19	.91	4.25	.68	3.561	0.000**
6 ความสามารถในการตรวจสอบแผน	5	2.13	.89	3.88	.72	3.464	0.001**
รวม	30	14.94	3.991	24.00	2.251	3.526	0.000**

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษาวิชาชีพรุกมีคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามองค์ประกอบทุกองค์ประกอบของความสามารถการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

อภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการเรียนการสอน

ผลจากการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นผ่านการ

ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 12 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ภายในระดับดีมาก โดยมีรายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนอันเป็นอัตลักษณ์และแสดงถึงคุณภาพของรูปแบบฯ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจเงื่อนไขปัญหา เป็นขั้นที่นำเสนอสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การระดมสมองทำความเข้าใจเชิงลึก แลกเปลี่ยนข้อมูล บอกรับไปมาผ่านประสบการณ์และมุมมองของผู้เรียน ซึ่งผลดีของการระดมสมองช่วยส่งเสริมให้บุคคลมีความคิดหลากหลายทิศทาง เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอแนวความคิดอย่างเต็มที่ เป็นการพยายามหาคำตอบให้ได้มากที่สุดและแปลกแตกต่างออกไป (เสาวนีย์ สุขสารานู และคณะ, 2561) อีกทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างผู้เรียนยังมีส่วนช่วยในการเสริมต่อการเรียนรู้ เป็นการอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจในตนเองให้ดียิ่งขึ้น (Vygotsky, 1978) ทั้งยังส่งผลต่อการพัฒนาการคิดขั้นสูง การเข้าใจสภาพการณ์ และนำสู่การแก้ไขปัญหา ดังที่ Hu (2006) กล่าวไว้ว่า การเสริมต่อการเรียนรู้มีผลต่อการสนับสนุนทางปัญญาโดยช่วยพัฒนาการคิดขั้นสูง รวมถึงส่งเสริมกลยุทธ์การแก้ปัญหาอีกด้วย

ขั้นที่ 2 สืบย้อน บอกรับ เป็นขั้นที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจต้นตอ สาเหตุ และเงื่อนไขของปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลผ่านสื่อและตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ โดยมุ่งเน้นการแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อสังเคราะห์มาซึ่งแนวทางหรือวิธีการภายใต้เงื่อนไขที่จำกัด โดยถือว่าการอาศัยจุดเด่นของการสืบสอบ รวมกับการสะท้อนคิดมาแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางที่เหมาะสมที่สุดบนพื้นฐานของการแสวงหาและ

บอกรับข้อมูลอันหลากหลาย นับได้ว่าเป็นการส่งเสริมความสามารถในการรวบรวมแนวทางและความสามารถในการคัดเลือกหรือสร้างวิธีการอันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่ ภาพลักษณ์ไพบูลย์ (2542) กล่าวไว้ว่าการสืบสอบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้ นั้น ๆ

ขั้นที่ 3 สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำองค์ความรู้และกรอบแนวทางที่สังเคราะห์ได้มาออกแบบสร้างเป็นแนวทาง หลักการ หรือวิธีการในการนำสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยการทำงานที่เน้นการบอกรับไปมาจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการประเมิน ปรับ และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อันสอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยตรง ที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างหรือคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อเอาชนะข้อจำกัดเงื่อนไขต่าง ๆ (Osborn, 1957; Lewin & Reed, 1998) รวมไปถึงส่งเสริมความสามารถในการออกแบบแผนการดำเนินงาน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างครบกระบวนการ โดยการที่ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างชิ้นงานด้วยตนเองนี้ มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความคิดอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาบนโลก ก็หมายถึงการสร้างความรู้ในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองจะมีความหมายต่อผู้เรียน มีความคงทน และสามารถถ่ายทอดให้กับผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนเองได้อย่างเป็นรูปธรรม (ทีศนา แคมมณี, 2563)

ขั้นที่ 4 พิจารณาแนวการใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียน นำแนวทาง หลักการ หรือวิธีการที่สร้างได้ มา ออกแบบวางแผนการดำเนินการใช้งาน และพิสูจน์ ผ่านการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้เกี่ยวข้อง หลากหลายด้าน หรือนำไปทดลองใช้หากสามารถทำได้ หลังจากนั้นจึงนำเสนอแนวการใช้ที่ผ่านการ พิสูจน์ตรวจสอบที่ได้ในชั้นเรียนอีกครั้ง ใน ขั้นตอนนี้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการได้รับข้อมูล ย้อนกลับผ่านการพิจารณาแนวทาง หลักการ หรือ วิธีการที่ผู้เรียนออกแบบขึ้น โดยการให้ข้อมูล ย้อนกลับในขั้นตอนนี้มีทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับ แบบทันที (Immediately feedback) หลังจากที นำเสนอแผนกับผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจใน การทำงานและไม่ล้าประเด็น ถัดมาคือ การให้ข้อมูล ย้อนกลับแบบย้อนหลัง (Delay feedback) ที่ให้ ผู้เรียนนำเสนอแนวการใช้ หลังจากทีผ่านการ พิจารณารอบด้านแล้วมาสู่ระยะหนึ่ง อันก่อให้เกิด ความแน่ชัดและลดเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ (Shute, 2008) และเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ อย่างรอบด้านอย่างแน่ชัดแล้ว ก็จะไปสู่การ ปรับปรุงพัฒนาแนวทางต่อไป ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง การส่งเสริมความสามารถในการออกแบบแผนการ ดำเนินงานและความสามารถในการตรวจสอบงานใน ขณะเดียวกัน โดยผู้เรียนจำเป็นต้องมองเห็นภาพรวม และสามารถปรับเปลี่ยน ยืดหยุ่นแผนงานของตนเอง ได้ หากพบการติดขัดหรือได้รับข้อชี้แนะในการ พัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ให้ข้อสรุป และปรับ ประเมิน เป็น ขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ ครั้งสุดท้ายในทุกมิติหลังจากนำเสนอแนวการใช้ใน ชั้นเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแนวทาง หลักการ หรือ วิธีการที่สร้างขึ้น และร่วมกันสังเคราะห์ สรุปองค์ ความรู้ทีผ่านการปฏิบัติงานตลอดกระบวนการ รวมถึงมีการประเมินการทำงาน ประเมินตนเอง และ

ประเมินเพื่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลในการพัฒนาอย่าง รอบด้านให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งยังมีส่วนช่วยในการส่งเสริม ความสามารถในการตรวจสอบงานในตัวผู้เรียน อีก ทั้งการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง ยังถือเป็น กระบวนการสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนทราบถึงจุดแข็ง จุดอ่อนของตนเองและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข พัฒนาให้ดียิ่งขึ้น (อรนุช ศรีสะอาด, 2561)

จากขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน ทั้งหมด นอกจากจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เป็นระบบบนพื้นฐานของ หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมแล้ว ยังแสดงจุดเด่น สำคัญคือการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างหลากหลาย และต่อเนื่อง อันเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการ เรียนรู้โดยใช้หลักการของการประเมินเป็นการเรียนรู้ (Assessment as Learning) และการประเมินเพื่อ การเรียนรู้ (Assessment for Learning) เป็นส่วน หนึ่งของการเรียนการสอน อันเป็นการประเมินที่ เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่ ตัดสินโดยเกรด ให้ความสำคัญกับตัวกระบวนการ (โชติมา หนูพริก, 2559) และที่สำคัญคือการให้ข้อมูล ย้อนกลับแบบ 360 องศาซึ่งก่อให้เกิดความชัดเจน และแม่นยำเกี่ยวกับสมรรถนะหรือความสามารถของ ตนเองในการปฏิบัติงานทั้งด้านบวกและด้านลบ มากกว่าการได้รับข้อมูลจากผู้สอนเพียงผู้เดียว (Carlson, 1998)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของ รูปแบบการเรียนการสอน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักศึกษาวิชาชีวะ ครุมีความสามารถการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในภาพรวมและ จำแนกตามองค์ประกอบ ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าการ เรียนการสอนของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีส่วนช่วย ส่งเสริมความสามารถการแก้ไขปัญหาย่าง

สร้างสรรค์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ได้อภิปรายเหตุผลสนับสนุนจุดเด่นของรูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการใช้ความคิดขั้นสูงส่งเสริมในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกฝนการคิดขั้นสูงอันนำมาซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังจะเห็นได้จาก ชั้นที่ 2 สืบย้อนป้อนกลับ และชั้นที่ 3 สร้างสรรค์สิ่งใหม่ อันเป็นการฝึกฝนการวิเคราะห์ ตีความ จำแนกข้อมูลหลากหลายแง่มุมที่รวบรวมได้ เพื่อนำมาซึ่งการสังเคราะห์และสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบท สถานการณ์ ผ่านกระบวนการคิดอันซับซ้อน ลึกซึ้ง ละเอียดลเอียด ซึ่งเป็นการส่งเสริมพัฒนาการใช้ความคิดอเนกนัย อันเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดหลายแง่มุม หลายทิศทาง คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน ขณะเดียวกันยังเป็นการพัฒนาความคิดอเนกนัย อันเป็นความคิดที่ใช้ในการตัดสินใจ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหามากที่สุด ซึ่งความสามารถทางการคิดทั้งสองรูปแบบล้วนเป็นพื้นฐานสำคัญของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังที่ Arbesman และ Puccio (2001) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสองประการได้แก่ ความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) และ ความคิดอเนกนัย (Convergent Thinking) ในการใช้แก้ปัญหาผ่านบริบทต่าง ๆ และยังสอดคล้องกับที่ Torrance (1965) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดในการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นอกเหนือจากลำดับขั้นของการคิดธรรมดาแล้ว ยังเป็นการคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบ มีความแปลกใหม่ เป็นคุณลักษณะเฉพาะ

ภายในตัวบุคคลที่อาศัยการผสมผสานความคิดหลากหลายแง่มุมในการค้นหาผลลัพธ์ที่สมบูรณ์

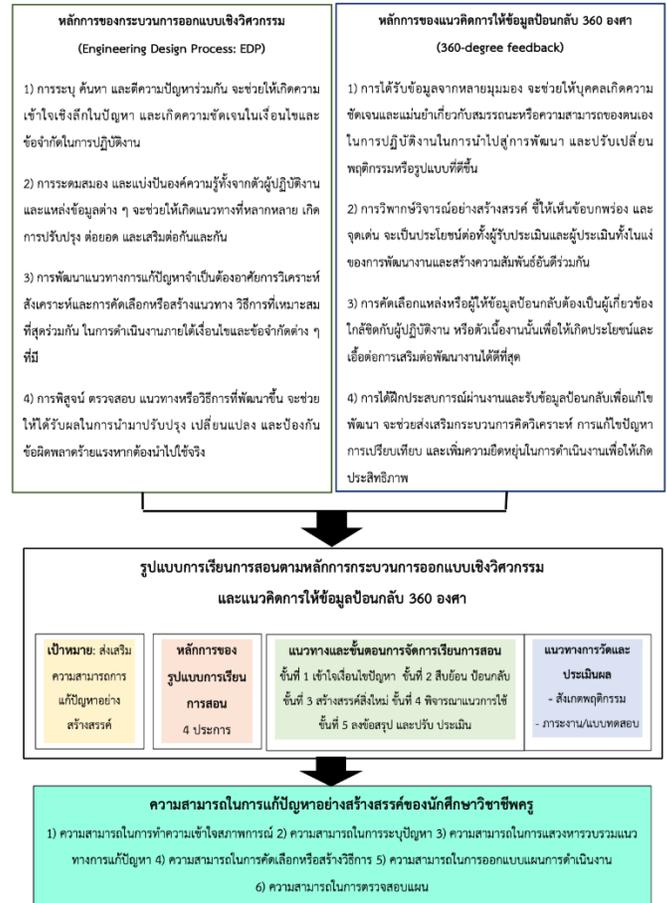
2. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมุ่งเน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการตรวจสอบ ประเมินและพัฒนาตนเองแก่ผู้เรียน

รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีอัตลักษณ์สำคัญที่ทำให้มีจุดเด่นและเกิดความแตกต่างจากรูปแบบอื่น ๆ คือ ในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนมีการสอดแทรกการให้ข้อมูลป้อนกลับในมิติต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน ดังจะเห็นได้ชัดเจนในชั้นที่ 2 สืบย้อน ป้อนกลับ ชั้นที่ 4 พิจารณาแนวการใช้ และชั้นที่ 5 ให้ข้อสรุป และปรับ ประเมิน ซึ่งการให้ ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) แนวคิดนี้มีส่วนช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ช่วยสนับสนุนพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน อันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาว (โชติมา หนูพริก, 2559) นอกจากนี้การให้ข้อมูลป้อนกลับยังช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบความรู้ความสามารถของตนเอง นับเป็นการประเมินตนเองที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีหลาย ๆ ทฤษฎี โดยเฉพาะทฤษฎีอภิปัญญา (Metacognition theory) ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตรวจสอบ ประเมินการปฏิบัติงาน เพื่อปรับปรุงความสามารถของตนเอง และทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy Theory) ที่ยืนยันว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการรับรู้เกี่ยวกับตนเอง ซึ่งนำมาสู่แรงจูงใจที่ยิ่งใหญ่ โดยการประเมินตนเองเชิงบวกจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ต่อไปและตั้งเป้าหมายที่สูงขึ้นในอนาคต (วรภาพ ทองจีน, 2560)

อย่างไรก็ดีในการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของระยะเวลาในการสืบค้น หรือคัดเลือกข้อมูลของผู้เรียนไม่ให้ใช้เวลามากเกินไปจนเกินความจำเป็น รวมถึงในบางกรณีผู้เรียนอาจมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงข้อมูล การขอประสานนัดหมายผู้ให้ข้อมูล บ่นอกกลับ ซึ่งในประเด็นนี้ผู้สอนควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษและหากมีการติดขัดจริง ควรมีการช่วยเหลือหาทางออกตามความเหมาะสม โดยอาศัยความยืดหยุ่น การวางแผนประสานงานล่วงหน้า รวมถึงคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการคัดเลือกหรือระบุตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องในแต่ละขอบเขตของงาน

จากข้อมูลดังกล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการส่งเสริมความสามารถการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้นำไปใช้จำเป็นต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขในการจัดการเวลาและประสานผู้ให้ข้อมูล บ่นอกกลับ ทั้งนี้จากกระบวนการเรียนการสอนทั้ง 5 ขั้นตอน ยังมีส่วนช่วยสนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ ฝึกฝนกระบวนการคิดขั้นสูง การทำงานเป็นทีม ช่วยขยายกรอบความคิดที่ยืดหยุ่น และฝึกการเคารพและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างหลากหลาย อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่เตรียมตัวจะปฏิบัติงานในวงการวิชาชีพครู และเตรียมตัวเป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพในยุค BANI WORLD

องค์ความรู้จากการวิจัยสู่การพัฒนา



ภาพที่ 1 แสดงองค์ความรู้จากการวิจัยสู่การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พัฒนาจากฐานคิดของหลักการและแนวคิดสำคัญ คือ 1. หลักการของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ 2. แนวคิดการให้ข้อมูลบ่นอกกลับ 360 องศา โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดดังกล่าวมาสังเคราะห์สาระสำคัญและสังเคราะห์มา ซึ่งหลักการอันเป็นแก่นแกนสำคัญในการนำมาสู่การบูรณาการเป็นหลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ต่อมาจึงมีการนำหลักการที่บูรณาการได้มาสังเคราะห์เป็นแนวทางและขั้นตอนของรูปแบบการ

เรียนการสอน รวมถึงแนวทางการวัดและประเมินผล โดยมีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 12 ท่าน แผลผลความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก และศึกษาประสิทธิผลผ่านการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยผลของการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในครั้งนี้ ทำให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและเป็นจุดเน้นสำคัญของการดำเนินงาน คือ การได้มาซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยจากผลผลิตดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงผลลัพธ์ในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเด่นชัดและเป็นที่ประจักษ์ ทั้งนี้ยังส่งผลกระทบที่เป็นประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกให้ผู้สอนท่านอื่น ๆ สามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั้นเรียนของตน และขยายผล หรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทในแต่ละสาขาวิชา ระดับการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเตรียมความพร้อมด้านสถานการณ์ปัญหา ผู้สอนจำเป็นต้องกำหนดสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา และเอื้อต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง

สร้างสรรค์ไปพร้อมกัน โดยต้องคำนึงถึงระดับความสามารถ ความรู้ และเงื่อนไขด้านการดำเนินงานต่าง ๆ เช่น ความพร้อมทางทรัพยากร การประสานผู้ให้ข้อมูลป้อนกลับ หรือความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาอื่น ๆ ในโลกความเป็นจริง ทั้งนี้ เพื่อให้สภาพปัญหาที่มีความสมจริง เหมาะสม และส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนได้มากที่สุด

2. การคล้อยผู้เรียนจากความสามารถ เพศ ลักษณะเด่น มีความสำคัญอย่างมากต่อการนำมาซึ่งการระดมความคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพภายในกลุ่ม ฉะนั้นผู้สอนจำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะพื้นฐานของผู้เรียนเพื่อนำมาซึ่งการจำแนก แบ่งกลุ่มในการปฏิบัติงานร่วมกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยในครั้งนี้ มุ่งศึกษาทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักศึกษาวิชาชีพครู งานวิจัยครั้งถัดไปควรมีการการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ นักศึกษาวิชาชีพครู ทั้งในระดับอุดมศึกษา หรือการศึกษาพิเศษด้วย

2. การวิจัยนี้ทดลองในบริบทการเรียนการสอนในที่ตั้ง ควรมีการศึกษาต่อว่าหากมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปปรับใช้ในรูปแบบผสมผสาน (Hybrid) จะมีผลแตกต่างไปหรือไม่ และสามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนการสอนในที่ตั้งหรือไม่ อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กุลธิดา อ่อนมี, จตุพล ยงคร และจักรกฤษณ์ โปณะทอง. (2563). การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคกลางตอนบน. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 8(3), 981-994.
- จิตรลดา บุรณะไชย และปวีณา อ่อนใจเอื้อ. (2565). การศึกษาผลของกิจกรรมแนะแนว โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ. *วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 15(3), 1-12.
- โชติมา หนูพริก. (2559). การประเมินเพื่อการเรียนรู้: การตั้งคำถามและการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 13(2), 18-30.
- ญาณิ เพชรแอน และสุเทพ อ่วมเจริญ. (2558). การศึกษากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารกับสุขภาพ รายวิชาสุขศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 8(2), 2080-2091.
- ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา. (2559). การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. *วารสารวิจัย มสค. (SDU Research Journal) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา*, 12(3), 207-224.
- ทิตนา แคมมณี. (2563). *ศาสตร์การสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 24). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นลินทิพย์ คชพงษ์. (2561). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงจิตวิทยาเพื่อเสริมสร้างการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562 (2562, 6 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา* เล่ม 236 ตอนพิเศษ 56 ง. หน้า 12-39.
- พรณิสรา จันแยม. (2558). *การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วย กลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียนโดยใช้โครงงานนี้เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาบริหารธุรกิจ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2558). การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(2), 111-121.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2559). การสร้างเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 13(2), 56-64.

- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภารดี กำภู ณ อยุธยา. (2560). การศึกษาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ ในเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 11(2), 123-135.
- รสิตา วรรณรัตน์, อาพันธ์ชนิต เจนจิต, ฝนตรา สุวรรณโพธิ์. (2563). *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 15(2), 73-86.
- วราพร ทองจีน. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ร่วมกับแนวคิดการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ 360 องศา เพื่อส่งเสริมความสามารถการเขียนภาษาอังกฤษเชิงโต้แย้งของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. (2551). การนำระบบข้อมูลย้อนกลับแบบ 360 องศา มาประยุกต์ในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ขององค์การภาครัฐ ภาครัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชนไทย. *วารสารการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน*, 15(2), 37-74.
- สุธิดา การิณี. (2565). การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 1. สืบค้น 25 มีนาคม 2566, จาก <https://www.scimath.org/article-science/item/12485-1-2>
- สุภาวดี สารวัน. (2562). *กระบวนการทางวิศวกรรมสำคัญกับสะเต็มศึกษาอย่างไร?* สืบค้น 20 มีนาคม 2566, จาก <https://www.scimath.org/article-stem/item/9117-2018-10-18-09-00-16>.
- เสมอภาณุจัน โสภณศิริรัฐรักษ์. (2557). *ปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- เสาวนีย์ สุขสราญ จิระสุข สุขสวัสดิ์ นิธิพัฒน์ เมฆขจร. (2561). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมแนวด้วยเทคนิคระดมสมองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (อุดมวิทย์สมใจ) จังหวัดปราจีนบุรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ*, 11(2), 43-55.
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). เทคโนโลยีและวิศวกรรมคือ อะไรในสะเต็มศึกษา. *นิตยสาร สสวท*, 42(185), 35-37.
- อรนุช ศรีสะอาด. (2561). การประเมินตนเอง (Self-Assessment). *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 17(2), 1-5.
- Arbesman, M. & Puccio, G. (2001). Enhanced quality through creative problem solving. *Journal of Nursing Administration*, 31, 176-178.
- Carlson, M.S. (1998). 360-degree feedback: The power of multiple perspectives. *Popular Government*, 68(2), 38-49.

- Echos school. (2021). *Design Thinking: A Core Skill for A Post VUCA World*. Retrieved March 1, 2023, from <https://schoolofdesignthinking.echos.cc/blog/2021/01/design-thinking-a-core-skill-for-a-post-vuca-world/>.
- EiE. (2017). *The Engineering Design Process*. Retrieved March 22, 2023, from <https://www.eie.org/overview/engineering-design-process>.
- Hu, D. (2006). *The Effects of Scaffolding on the Performance of Students in Computer- based Concept Linking and Retention of Comprehension*. (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertation & Thesis database.
- Lewin, J. E.; & Reed, C. A. (1998). *Creative problem solving in occupational therapy*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.
- London, M. (2003). *Job feedback: Giving, seeking, and using feedback for performance improvement*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- National Research Council. (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington DC: National Academies Press.
- Osborn, A. F. (1957). *Applied the imagination: principles and procedures of creative thinking* (3 Edition). New York: Charles Scribner's Sons.
- Shute, V.J. (2008). Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.
- Thinkability. (2019). *Engineering vs Design Thinking. Thinkability*. Retrieved March 25, 2023, from <https://thinkability.com/2018/12/01/engineering-vs-design-thinking/>.
- Torrance, E. P. (1965). *Rewarding Creative Behavior*. Englewood Cliff, N.J.:Prentice Hall.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving: Overview of Educational Implications. *Educational Psychology Review*. 7, 301-312.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, Harvard University Press.
- Ward, P., (2004). *360 Degree feedback*. Mumbai: Jaico Publishing House.