

การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอน ของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม*

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING PROGRAMS TO CREATE INNOVATIONS IN TEACHING OF PRE-SERVICE INDUSTRIAL TEACHERS

มินตรา ศักดิ์ดี*, ดุษฎี อินทรประเสริฐ, นริสรา พึ่งโพธิ์สภ

Mintra sakdee*, Dusadee Intraprasert, Narisara Peungposop

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: mintra.sakdee@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม และศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมฯ ที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะอุตสาหกรรมบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 จำนวน 40 คน เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น นำมาบูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และ แบบวัดความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ในมิติด้านการคิด โดยผ่านการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม (Independent t-test) และความแตกต่างภายในกลุ่ม (Paired sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมฯ ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมมากที่สุด ($M=4.72$, $S.D.=0.45$) ซึ่งรายการประเมินที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดอันดับที่หนึ่ง คือ การนำเสนอกิจกรรมและขั้นตอนของกิจกรรม ($M=4.77$, $S.D.=0.43$) 2) กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง ($M=95.17$, $S.D.=14.69$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($M=59.26$, $S.D.=5.6$) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ 3) หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มทดลอง ($M=95.17$, $S.D.=14.69$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($M=59.80$, $S.D.=6.38$) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

คำสำคัญ: การพัฒนาโปรแกรมการคิดสร้างสรรค์, การสร้างนวัตกรรมการสอน, นักศึกษาวิชาชีพครู, ครูช่างอุตสาหกรรม

Abstract

This research is a quasi-experimental research. The objectives of this study were: to the development of creative thinking programs to create innovations in the teaching of pre-service industrial teachers and study the results of the programs developed. The sample group was 40 graduate students in 4th year industrial education. The research instrument used in the experiment

were the development of creative thinking programs to create innovations in the teaching of pre-service industrial teachers, that developed on the 5E Inquiry-Based Instructional Model to be integrated together with the Design Thinking process and the Creativity Ability in Thinking Dimension, that was evaluated for the appropriateness of activities by experts. Data were collected before and after the experiment. The data were analyzed using mean, standard deviation, independent t-test and Paired sample t-test. The main research findings were: 1) The developed program is the most appropriate ($M=4.72$, $S.D.=0.45$). The assessment item with the highest average score was the activity presentation and activity steps ($M=4.77$, $S.D.=0.43$). 2) The experimental group had the post-test mean score ($M=95.17$, $S.D.=14.69$) higher than the pre-test ($M=59.26$, $S.D.=5.6$). And 3) after the experiment, the mean score of the experimental group ($M=95.17$, $S.D.=14.69$) was higher than the control group ($M=59.80$, $S.D.=6.38$).

Keywords: Development Creative Thinking Programs, Create Innovations in The Teaching, Pre-Service Industrial Teacher, Industrial Teacher

บทนำ

การคิดสร้างสรรค์จัดว่าเป็นทักษะที่สำคัญมากในยุคศตวรรษที่ 21 เพราะจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ ซึ่งประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา รวมถึงนวัตกรรม ดังเห็นได้จากโมเดลประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งได้ระบุว่าคนที่คนไทยจะนำพาประเทศไปสู่ความยั่งยืนได้นั้น จะต้องพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม นั่นคือ ต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้เกิดในเยาวชนไทย (กองบริหารงานวิจัย และประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) โดยมีพื้นฐานจากการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรม ซึ่งจากการศึกษาสถานการณ์ความต้องการและความจำเป็นของนวัตกรรมในประเทศ พบว่า รัฐบาลมุ่งหวังให้ทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชน ภาคธุรกิจ ภาควิชาการ ตลอดจนภาคประชาชน เกิดความตื่นตัวและตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรม อันเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยให้ความสำคัญกับนวัตกรรมในกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560)

จากความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ดังกล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้เกิดงานวิจัยเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย ซึ่งนิยมศึกษาในเชิงพัฒนาส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ (รพีพล อินสุพรรณ และ ประสาท เนิ่งเฉลิม, 2563); (Siriporn Kruatong and Tussatrin Wannagatesiri, 2019) การสอนแบบใช้แผนที่ความคิด (สมพร หลิมเจริญ, 2552); (วิจิต ทองประเสริฐ, 2561) การฝึกแบบชิปปาโมเดล (ปกรณ์ รัตนทำ, 2561) ; (พชรกมล เต็มใจ, 2554) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (ปริญญา พวงจันทร์, 2556) การสอนแบบโครงงานร่วมกับสื่อสังคม (รุจโรจน์ แก้วอุไร และศรัณยู หมื่นเดช, 2557) การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบซินเนคติกส์ (synectics) (เบญจวรรณ ชีวานนท์, 2561) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม (ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว, 2560) อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่ไม่ได้มุ่งไปที่เรื่องของผลผลิตจากการคิดสร้างสรรค์ที่ทำให้สามารถสร้างนวัตกรรมได้ คือไม่สามารถสร้างผลงานหรือนวัตกรรมจากการคิดสร้างสรรค์ แต่เป็นการศึกษาในลักษณะของการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ผ่านบริบททางการเรียนในรายวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม และศิลปะ เป็นต้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศก่อนหน้านี้ มักมุ่งเน้นศึกษาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มของนักเรียนสายสามัญ และในระดับอุดมศึกษา แม้ว่าการจัดการและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในบริษัทของโรงเรียนกลายเป็นเรื่องธรรมดาทั่วโลก (Cachia, R., & Ferrari, A., 2010); (Xianhan Huang et al., 2019) ที่ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการบ่มเพาะและพัฒนาเยาวชนให้เกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์จนก่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมได้นั้นก็คือครู ครูมีบทบาทสำคัญในการดูแลความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Beghetto, R. A. , 2009); (Mullet, D. R., Willerson, A., Lamb, K. N., & Kettler, T., 2016) ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการศึกษาว่าครูจะมีความรู้ที่จำเป็นและทักษะในการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (Cachia, R., & Ferrari, A., 2010); (Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T., 2004) การที่ครูจะสามารถจัดการเรียนรู้ให้เยาวชนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมได้นั้น ควรที่จะได้รับการบ่มเพาะตั้งแต่ช่วงที่เรียนวิชาชีพรูในมหาวิทยาลัย โดยการพัฒนานักศึกษาวิชาชีพรูในระหว่างฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูเพื่อให้มีทักษะการจัดการเรียนรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ นักศึกษาสู่การเป็นครูมืออาชีพในอนาคต โดยเฉพาะครูช่างอุตสาหกรรม เพราะในความเป็นจริง “การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม” เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากโดยเฉพาะในครูช่างผู้สอนนักเรียนอาชีวศึกษา กลุ่มประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพราะในงานช่างอุตสาหกรรม นอกจากนักเรียนต้องมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานแล้ว การคิดสร้างสรรค์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม (สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล, 2556) ดังนั้น การศึกษาการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพรูช่างอุตสาหกรรม จึงมีบทบาทสำคัญในการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะการทำงานสูง เพราะครูช่างอุตสาหกรรมจะเป็นกำลังสำคัญในการผลิตแรงงานของประเทศ จากทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) การอาชีวศึกษา จึงเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาประเทศ

ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพรูช่างอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายให้เกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ในนักศึกษาวิชาชีพรูช่างอุตสาหกรรม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความคิดสร้างสรรค์นั้นไปสร้างนวัตกรรมในการสอน ซึ่งจะนำไปสอนให้กับนักเรียนกลุ่มอาชีวศึกษาประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry-Based Instructional Model) ได้แก่ 1) สร้างความสนใจ (Engage) 2) สำรวจ (Explore) 3) อธิบาย (Explain) 4) ขยายความรู้ (Elaborate) และ 5) ประเมิน (Evaluate) บูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) โดยนำมาบูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ของดีสกูล (D. school, 2015) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การตั้งกรอบโจทย์ (Define) 3) การสร้างความคิด (Ideate) 4) การสังเคราะห์ต้นแบบ (Prototype) 5) การทดสอบต้นแบบ (Test) เพื่อให้ให้นักศึกษาเหล่านั้นที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบนวัตกรรมการสอนโดยจะ ใช้สอนนักเรียนอาชีวศึกษาที่จะกลายเป็นแรงงานสำคัญในการขับเคลื่อนกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป้าหมาย ภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2559) และนำไปสู่การพัฒนาครูช่างที่สามารถสร้าง นวัตกรรมใหม่ ๆ ในแวดวงการศึกษาในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพรูช่างอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพรูช่างอุตสาหกรรมระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่องการพัฒนานวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม: การวิจัยผลานววิธี ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ SWUEC-G- 445/2564E โดยบทความวิจัยนี้จะนำเสนอการพัฒนาโปรแกรมฯ และศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

แบบแผนของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) มีแบบแผนการทดลองแบบ Nonequivalent Control Group Design (ดุซงกี อินทรประเสริฐ, 2563) ที่มีการเปรียบเทียบกลุ่ม 2 กลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและทดสอบหลัง โดยไม่มีการสุ่มคนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (random assignment) แต่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะคล้าย ๆ กัน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอยู่แล้วตามสภาพธรรมชาติ (intact groups) คือ นักเรียนในห้องเรียนสองห้องแล้วผู้วิจัยสุ่ม treatment ให้กลุ่มทั้งสอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 1 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียน ข้อมูลจากสำนักงานวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เพื่อตอบสนองมติฐานว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฯ มีระดับของคิดสร้างสรรค์ด้านมิติการคิดเพิ่มมากขึ้น

เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ ทั้งความหมาย แนวคิดทฤษฎีและองค์ประกอบ วิธีวัดการคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ร่วมกับแนวทางในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อใช้ในการสอน ทั้งความหมาย ความสำคัญ ประเภทและขั้นตอนการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และการสร้างกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างเป็นกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry-Based Instructional Model) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) สร้างความสนใจ (Engage) 2) สำรวจ (Explore) 3) อธิบาย (Explain) 4) ขยายความรู้ (Elaborate) และ 5) ประเมิน (Evaluate) บูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การตั้งกรอบโจทย์ (Define) 3) การสร้างความคิด (Ideate) 4) การสังเคราะห์ต้นแบบ (Prototype) 5) การทดสอบต้นแบบ (Test) โดยโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 10 กิจกรรม ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมครั้งละ 120 นาที โดยได้ผ่านการประเมินกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และกำหนดแบบการประเมินเป็นลักษณะ Rating Scale 1-5 เพื่อประเมินความสอดคล้องของกิจกรรม โดยรายการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) จุดประสงค์ของกิจกรรม 2) เนื้อหาของกิจกรรม 3) การนำเสนอกิจกรรมและขั้นตอนของกิจกรรม 4) การประเมินผลและติดตามผลการเรียนรู้ โดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรความคิดสร้างสรรค์ด้านมิติการคิด คือ แบบวัดความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์

เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพรูปร่างอุตสาหกรรมในมิติด้านการคิด ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ วัดโดยใช้แบบทดสอบแบบความเรียง (Essay test) ชนิด กิ่งความเร็ว (Speed test) ที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ (Verbal) และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ (Figural) ทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 23 ข้อ 60 นาที โดยสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ที่ครอบคลุมแนวคิดทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด ประยุกต์และดัดแปลงแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance, E. P., 1964) วอลเลซ และโคแกน (Wallach, M. A., & Kogan, N., 1965) และอภิชาติ เนินพรหม (อภิชาติ เนินพรหม, 2559) โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์โดยมีคะแนนรวม 215 คะแนน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถของผู้ตอบในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีปริมาณการตอบมากในเวลาจำกัด คะแนนความคิดคล่องได้จากปริมาณคำตอบได้ในแต่ละกิจกรรม คะแนนความคิดคล่องจะได้จากกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 และกิจกรรมที่ 3 โดยกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 ให้คะแนนกิจกรรมละ 40 คะแนน รวม 80 คะแนน และกิจกรรมที่ 3 ให้คะแนนความคิดคล่อง 20 คะแนน รวมคะแนนคิดคล่องทั้งหมดสูงสุด 100 คะแนน 2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง หลายประเภทหลายชนิด หลายกลุ่มและคำตอบไม่จำกัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน โดยจะนำคำตอบมาจัดกลุ่ม จะได้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน รวมเป็น 6 คะแนนการให้คะแนนความคิดยืดหยุ่นในกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 คะแนน ความคิดยืดหยุ่นกิจกรรมละ 12 คะแนน รวม 24 คะแนน และกิจกรรมที่ 3 คะแนน ความคิดยืดหยุ่น 8 คะแนน รวมคะแนนความคิดยืดหยุ่นทั้งหมดสูงสุด 32 คะแนน 3) ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของผู้ตอบในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่นทั้งคำตอบ โดยใช้เกณฑ์คำตอบที่มีผู้ตอบตั้งแต่ 1-5 เปอร์เซ็นต์ เป็นความคิดแปลกใหม่และได้คะแนน 1 คะแนนคำตอบที่มีผู้ตอบมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์เป็นความคิดธรรมดาได้คะแนน 0 คะแนน คะแนนความคิดริเริ่มได้จาก กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 และกิจกรรมที่ 3 คะแนน รวมคะแนนความคิดริเริ่มทั้งหมดสูงสุด 30 คะแนน และ 4) ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งให้สมบูรณ์แล้วทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์โดยให้รายละเอียดแต่ละส่วน ส่วนละ 1 คะแนนความคิดละเอียดลออได้จาก กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมที่ 5 และกิจกรรมที่ 6 โดยกิจกรรมที่ 4 และกิจกรรมที่ 5 มีคะแนนความคิดละเอียดลออ รวม 48 คะแนน และกิจกรรมที่ 6 คะแนนความคิดละเอียดลออ 5 คะแนน รวมคะแนนความคิดละเอียดลออทั้งหมดสูงสุด 53 คะแนน โดยแบบวัดได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และทดลองใช้แบบวัด (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาจริงแต่มีความคล้ายคลึงกัน จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัด (Reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งหมดเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทั้งนี้ ได้แบ่งการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะก่อนทดลอง ผู้วิจัยได้ทำหน้าที่ขอขออนุญาตเพื่อขอความร่วมมือทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการเพื่อขออนุญาตทำวิจัยในมนุษย์ จากนั้นติดต่อขอความร่วมมือจากผู้บริหารของคณะเพื่อเข้าจัดโปรแกรมฯ โดยใช้ระยะเวลาในการจัดโปรแกรม 1 ภาคเรียน พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 20 คน จากนั้นผู้วิจัยเตรียมการด้านแบบวัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์และออกแบบนวัตกรรมในการสอน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำ (pre-test) ก่อนระยะดำเนินการทดลอง 2) ระยะดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทดลองโดยให้โปรแกรมฯ กับกลุ่มทดลองเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา โดยดำเนินกิจกรรมสัปดาห์ละ 1 ครั้งโดยใช้เวลาหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนตามปกติ คือช่วงเวลา 16.00 น.-18.00 น. และ 3) ระยะหลังการทดลอง ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์และออกแบบ

นวัตกรรมในการสอน อีกครั้ง (post-test) ทั้งนี้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วนักศึกษาในกลุ่มควบคุมจะได้รับกิจกรรมเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง เพิ่มเติมจากผู้วิจัยเพื่อความเท่าเทียมกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลผลของการทดลองใช้โปรแกรมฯ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ใช้สถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม (Independent t-test) และใช้สถิติการเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่ม (Paired sample t-test)

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม พบว่า กิจกรรมในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมี 10 ครั้ง ครั้งละ 120 นาที ประกอบด้วย 1) กิจกรรมปฐมนิเทศให้ความรู้การสอนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนและการคิดเชิงออกแบบ 2) การจัดการเรียนรู้ที่ดี เริ่มที่การทำความเข้าใจ 3) การจัดการเรียนรู้ที่ดี ติปัญหาให้แตก 4) ทางออกของปัญหา พัฒนานวัตกรรม 5) ออกแบบนวัตกรรมการสอน 6) ลงมือทำ นวัตกรรมที่ใช้ 7) ทดลองใช้นวัตกรรมการสอน 8) ขยับปรับเปลี่ยนเพื่อเปลี่ยนแปลง: การปรับปรุงนวัตกรรมการสอน 1 9) ขยับปรับเปลี่ยนเพื่อเปลี่ยนแปลง: การปรับปรุงนวัตกรรมการสอน 2 10) สรุปผลและประเมินนวัตกรรมการสอน ซึ่งขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมประกอบไปด้วย ชื่อกิจกรรมจุดประสงค์กิจกรรม แบ่งเป็น จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระยะเวลาของกิจกรรม การดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นดำเนินกิจกรรม ขั้นสรุป สื่อและอุปกรณ์ และการประเมินผลการเรียนรู้กิจกรรม โดยมีผลประเมินความเหมาะสมดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	
	ค่าเฉลี่ย (M)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
1. จุดประสงค์ของกิจกรรม	4.70	0.48
2. เนื้อหาของกิจกรรม	4.73	0.46
3. การนำเสนอกิจกรรมและขั้นตอนของกิจกรรม	4.77	0.43
4. การประเมินผลและติดตามผลการเรียนรู้	4.60	0.52
รวมเฉลี่ย	4.72	0.45

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม คะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (M =4.72, S.D.=0.45) ซึ่งรายการประเมินที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดอันดับที่หนึ่ง คือ การนำเสนอกิจกรรมและขั้นตอนของกิจกรรม (M =4.77, S.D.=0.43) อันดับที่สองคือ เนื้อหาของกิจกรรม (M =4.73, S.D.=0.46) อันดับที่สามคือ จุดประสงค์ของกิจกรรม (M =4.70, S.D.=0.48) และอันดับสุดท้ายคือ การประเมินผลและติดตามผลการเรียนรู้ (M =4.60, S.D.=0.52) ตามลำดับ

ผลการใช้โปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง มีดังนี้

1. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด ก่อนการทดลอง แสดงดังตาราง 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด ก่อนการทดลอง

	M	S.D.	t-value	p-value
กลุ่มควบคุม	58.15	6.23	-0.61	.271
กลุ่มทดลอง	59.26	5.63		

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด ก่อนการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 58.15 คะแนน (M= 58.15, S.D. = 6.23) ส่วนกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 59.26 คะแนน (M= 59.26, S.D. = 5.63) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -0.61, p = .271$)

2. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด หลังการทดลอง แสดงดังตาราง 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด หลังการทดลอง

	M	S.D.	t-value	p-value
กลุ่มควบคุม	59.80	6.38	-9.96	.000
กลุ่มทดลอง	95.17	14.69		

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด หลังการทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 59.80 คะแนน (M= 59.80, S.D. = 6.38) ส่วนกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 95.17 คะแนน (M= 95.17, S.D. = 14.69) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($t = -9.96, p = .000$)

3. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด ก่อนและหลังการทดลอง แสดงดังตาราง 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด

กลุ่มทดลอง	M	S.D.	t-value	p-value
ก่อนการทดลอง	59.26	5.63	-10.94	.000
หลังการทดลอง	95.17	14.69		

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มทดลอง จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 59.26 คะแนน (M= 59.26, S.D. = 5.63) ส่วนหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 95.17 คะแนน (M= 95.17, S.D. = 14.69) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($t = -10.94, p = .000$)

4. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด ก่อนและหลังการทดลอง แสดงดังตาราง 5



ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด

กลุ่มควบคุม	M	S.D.	t-value	p-value
ก่อนการทดลอง	59.15	6.23	-0.82	.206
หลังการทดลอง	59.80	6.38		

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุม จากคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้านมิติการคิด พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 59.26 คะแนน (M= 59.26, S.D. = 5.63) ส่วนหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ที่ 95.17 คะแนน (M= 95.17, S.D. = 14.69) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=-0.82$, $p=.206$)

อภิปรายผล

การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry-Based Instructional Model) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) สร้างความสนใจ (Engage) 2) สำรวจ (Explore) 3) อธิบาย (Explain) 4) ขยายความรู้ (Elaborate) และ 5) ประเมิน (Evaluate) อันเป็นรูปแบบที่มีพื้นฐานแนวคิดมาจากจิตวิทยาการรู้คิด (Cognitive Psychology) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist-Learning Theory) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ซึ่งทั้ง 5 ขั้น เป็นวิธีปฏิบัติสู่ความเป็นเลิศในการสอนวิทยาศาสตร์ (Baybee, R., & Landes, N. M., 1990) มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การตั้งกรอบโจทย์ (Define) 3) การสร้างความคิด (Ideate) 4) การสังเคราะห์ต้นแบบ (Prototype) 5) การทดสอบต้นแบบ (Test) อันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งทำความเข้าใจสถานการณ์และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ เอื้อให้มีการผลิตซ้ำเพื่อทดสอบวิธีแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสม (Brown, T., 2009) ซึ่งการนำแนวคิดทั้งสองประสานเข้าด้วยกัน เกิดเป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วย 1) จุดประสงค์ ได้แก่ จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ระยะเวลาของการทำกิจกรรม 3) การดำเนินกิจกรรม ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นดำเนินกิจกรรม ขั้นสรุป 4) สื่อและอุปกรณ์ 5) การประเมินผลการเรียนรู้ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มี 10 ครั้ง โดยบูรณาการร่วมกัน 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1) ขั้นสร้างความเข้าใจ โดยเป็นสร้างความเข้าใจทั้งกลุ่มเป้าหมายและเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ขั้นที่ 2) สำรวจและค้นหา สำรวจข้อมูลและค้นหาคำตอบใหม่ ๆ ที่หลากหลายสำหรับแก้ปัญหาขั้นที่ 3) ขั้นสรุปและอธิบาย นำคำตอบที่หลากหลายมาสังเคราะห์หาคำตอบที่ใช่ และนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อใช้อธิบายสถานการณ์ปัญหาอื่นได้ ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบและทดสอบ คือ นำคำตอบที่ใช่มาสร้างต้นแบบและทดสอบเพื่อประเมินคำตอบโจทย์ ตรงใจ แก้ปัญหาได้ โดยกิจกรรมจะเน้น ทั้งหมดเป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์ในการออกสังเกตการณ์สอนระหว่างเรียน สอดคล้องกับ (Nielsen, D., & Thurber, S., 2016) ระบุว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดเชื่อมโยงกับประสบการณ์ จินตนาการ ซึ่งลักษณะดังกล่าว สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบรีเฟล็กทีฟ (Reflective Learning) ที่มุ่งกระบวนการเชื่อมโยงสิ่งที่เรารู้กับเหตุการณ์ใหม่ ๆ ปลุกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดด้วยตนเอง (สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล, 2558) อีกทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นการกระตุ้นความรู้ความเข้าใจเดิมของผู้เรียน และกระตุ้นให้สำรวจความสนใจเพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ แนวคิดการกระตุ้นความรู้ความสนใจเพื่อนำมาสู่การเรียนรู้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ (Renninger, K.A., 1992) ที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจเดิมกับการเห็นคุณค่าในสิ่งที่ทำว่าเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนใจ โดย Renninger อธิบายว่า ระดับความสนใจของมนุษย์ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม (Prior Knowledge) และการเห็น

คุณค่าในแง่ของประโยชน์ในกิจกรรมที่ทำ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรม ผู้สอนควรกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนโดยตั้งคำถามปลายเปิดตามแนวคิดของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของรูปแบบการเรียนรู้ก่อน จึงไปกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ภายหลังจากที่กระตุ้นความรู้และความสนใจของผู้เรียนแล้วผู้สอนจึงจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในการสอนตามแนวคิดของการคิดเชิงออกแบบ ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถที่จะส่งเสริมและสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้ 4 วิธี ได้แก่ 1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจความคิดสร้างสรรค์ในประเด็นที่น่าสนใจ 2) ให้คุณค่ากับความคิดสร้างสรรค์ ยกย่อง และให้รางวัล 3) สอนนักเรียนเกี่ยวกับทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการคิดสร้างสรรค์ และ 4) ขจัดข้อจำกัดด้านความคิดสร้างสรรค์ ให้พื้นที่และกรอบในการคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียน เป็นต้น (Johnson, B., 2019)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม และเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรมระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry-Based Instructional Model) มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยการนำแนวคิดทั้งสองประสานเข้าด้วยกัน เกิดเป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วย 1) จุดประสงค์ ได้แก่ จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ระยะเวลาของการทำกิจกรรม 3) การดำเนินกิจกรรม ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นดำเนินกิจกรรม ขั้นสรุป 4) สื่อและอุปกรณ์ 5) การประเมินผลการเรียนรู้ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มี 10 ครั้ง ซึ่งบูรณาการร่วมกัน 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1) ขั้นสร้างความเข้าใจ โดยเป็นสร้างความเข้าใจทั้งกลุ่มเป้าหมายและปัญหาอย่างลึกซึ้ง ขั้นที่ 2) สำรวจและค้นหา สำรวจข้อมูลและค้นหาคำตอบใหม่ๆ ที่หลากหลายสำหรับแก้ปัญหาขั้นที่ 3) ขั้นสรุปและอธิบาย นำคำตอบที่หลากหลายมาสังเคราะห์หาคำตอบที่ใช่ และนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อใช้อธิบายสถานการณ์ปัญหาอื่นได้ ขั้นที่ 4) สร้างต้นแบบและทดสอบ คือ นำคำตอบที่ใช่มาสร้างต้นแบบและทดสอบเพื่อประเมินคำตอบใจที่ตรงใจ แก้ปัญหาได้ และโปรแกรมมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับโปรแกรมฯ มีระดับของคิดสร้างสรรค์ด้านมิติการคิดเพิ่มมากขึ้น ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำโปรแกรมส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม ไปปรับใช้ในกลุ่มนักศึกษาวิชาชีพครูในสาขาอื่นๆ ต่อไปโดยประยุกต์ให้สอดคล้องกับบริบท และสามารถต่อยอดงานวิจัยโดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ทุนพัฒนาบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2565 และข้อมูลจากส่วนหนึ่งในปริญญาานิพนธ์ การพัฒนานวัตกรรมในการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูช่างอุตสาหกรรม: การวิจัยผสมวิธี



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2559). กระทรวงอุตสาหกรรม ตอกย้ำโมเดล ประเทศไทย 4.0 ต่อยอด 5 กลุ่มเทคโนโลยี-อุตสาหกรรมเป้าหมาย สู่เวทีการค้าโลก. เรียกใช้เมื่อ 31 มีนาคม 2566 จาก <http://www.oie.go.th>
- กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2560). Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน. กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา: กรุงเทพมหานคร.
- ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ดุษฎี อินทรประเสริฐ. (2563). แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- เบญจวรรณ ชีวานนท์. (2561). การพัฒนาการฝึกอบรมออนไลน์โดยใช้เทคนิคซินเนคติกส์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์เรื่องการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปกรณ รัตนท่า. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบชิปปาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปริญญา พวงจันทร์. (2556). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างราชอาณาจักรไทยกับสาธารณรัฐอินโดนีเซียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสำหรับโรงเรียนคู่พัฒนาไทย-อินโดนีเซีย. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนและสังคมศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พชรภมร เต็มใจ. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบชิปปา โมเดล กับการสอนแบบ 4 MAT. ใน ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รพีพล อินสุพรรณ และประสาท เนื่องเฉลิม. (2563). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 15(2), 162-170.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร และศรัณยู หมื่นเดช. (2557). 8 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับโซเซียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารเทคโนโลยีการศึกษาและมีเดีย คอนเวอร์เจนซ์มหาวิทยาลัยทักษิณ, 1(1), 1-17.
- วิจิต ทองประเสริฐ. (2561). การพัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการการออกแบบโครงการและแผนผังความคิดสำหรับนักศึกษาทุนจากบริษัทกรูไทยการไฟฟ้า จำกัด. สิกขวารสารศึกษาศาสตร์, 5 (1), 7-15.
- สมพร หลิมเจริญ. (2552). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ใน ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). นวัตกรรมนำสู่อนาคตประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมประจำปี 2560 ของ สศช. เรื่อง “ขับเคลื่อนแผนฯ 12 สู่ออนาคตประเทศไทย”. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). รายงานการศึกษาไทย ปี 2561. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.

- สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล. (2556). เอกสารโครงการประชุมวิชาการนานาชาติทางด้านนวัตกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2014 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี วันที่ 22-24 มกราคม 2557 ณ โรงแรมเอ็มเพรส เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สิทธิพงษ์ วัฒนานนท์สกุล. (2558). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้โดยการเป็นผู้เรียนแบบบริเฟล็กทีฟ. วารสารพฤติกรรมศาสตร์, 7(1), 1-13.
- อภิชาติ เนินพรหม. (2559). การพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม. ใน *คุณวุฒิพนธ์คุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติการศึกษา*. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Baybee, R., & Landes, N. M. (1990). Science for Life and Living: An Elementary School Science Program from Biological Sciences Improvement Study (BSCS). *The American Biology Teacher*, 52(2), 92-98.
- Beghetto, R. A. . (2009). In search of the unexpected: Finding creativity in the micromoments of the classroom. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 2–5.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: Harper and Collins.
- Cachia, R., & Ferrari, A. (2010). Creativity in Schools: A Survey of Teachers in Europe. Retrieved April 2, 2022, from <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC59232.pdf>.
- D. school. (2015). Design Thinking Bootcamp Bootleg. Retrieved April 1, 2022, from <https://www.slideshare.net/UtaiSukviwatsirikul/design-thinking-bootcamp-bootleg>
- Johnson, B. (2019). 4 Ways to develop creativity in students. Retrieved May 10, 2022, from <https://www.edutopia.org/article/4-ways-develop-creativity-student>
- Mullet, D. R., Willerson, A., Lamb, K. N., & Kettler, T. (2016). Examining teacher perceptions of creativity: A systematic review of the literature. *Thinking Skills and Creativity*, 21, 9–30.
- Nielsen, D., & Thurber, S. (2016). *The secret of the highly creative thinker: How to make connections others don't*. Amsterdam: BIS Publishers.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83–96.
- Renninger, K.A. (1992). Individual interest and development: implications for theory and practice. Retrieved May 4, 2023, from <https://psycnet.apa.org/record/1992-97926-015>
- Siriporn Kruatong and Tussatrin Wannagatesiri. (2019). Science Student Teachers' Designing Ability to Create Creativity STEM Lessons. In *In Proceeding of ISET2019 The 7th International Conference for Science Educators and Teachers*. Garden Cliff Resort & Spa Pattaya, Chonburi, Thailand.
- Torrance, E. P. (1964). *Encouraging creativity in the classroom*. Iowa WM.C: Brown Company.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children*. New York: Holt, Rinehart and Winston.



Xianhan Huang et al. (2019). What really counts? Investigating the effects of creative role identity and self-efficacy on teachers' attitudes towards the implementation of teaching for creativity. *Teaching and Teacher Education*, 84(2019), 57-65.