

Learning Development Using Design Thinking and Reflective Teaching to Enhance Innovative Thinking Skills of 2nd Year Students of Vocational Certificate Program in Machine Tool Technology

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน

April 13, 2025

May 5, 2025

May 8, 2025

Siriboon Boonthawarangkun (ศิริบูรณ์ บุญถาวรวงศ์กุล)*

School of Education, Curriculum and Instruction, University of Phayao

คณะวิทยาลัยการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยพะเยา

Wilaiphorn Witchayawat (วิไลภรณ์ วิชญวัฒน์)

School of Education, Curriculum and Instruction, University of Phayao

คณะวิทยาลัยการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยพะเยา

**Corresponding Author Email: Siriboon.boon@gmail.com*

Abstract

This study aimed to: 1) develop learning management using design thinking-based learning and reflection to enhance innovative thinking skills of 2nd year vocational certificate students in Machine tools department, 2) compare students' learning achievement score before and after learning through design thinking and reflective teaching, and 3) compare students' innovative thinking skills after learning through design thinking and reflective teaching with the standardized criteria of 70 percent. The 20 participants, selected by purposive sampling, were second-year students of Vocational Certificate Program in Machine Tool Technology studying in semester 2 of the academic year 2024 at Chiang Rai Technical College. The research instruments included 1) six design thinking and reflective teaching lesson plans, totaling 12 hours; 2. multiple-choice test; and 3) an innovative thinking skills assessment. The data were analyzed by using mean, percentage, standard deviation, and One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test (Nonparametric Statistics). The results were found as follows: 1) Lesson plans based on design thinking and reflective teaching were highly

appropriate ($\bar{X}$ = 4.95, S.D. = 0.07), 2) Students' posttest scores were higher than pretest scores with a statistical significance level of .05. and 3) Students' innovative thinking skills were higher than the 70 percent standardized criteria, with a mean score of 85.98, indicating a very good level of proficiency.

keywords: Thinking design, Reflection teaching, Innovative Thinking Skills

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียน 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และ 3) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test (Nonparametric Statistics) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีร้อยละ 85.98 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก

คำสำคัญ: แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน, การสะท้อนคิด, ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้จัดการศึกษาที่เน้นการบูรณาการ วิเคราะห์ พัฒนาสร้างสรรค์และสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงมีการส่งเสริมการพัฒนาสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา

เพื่อส่งเสริมเยาวชนอาชีวศึกษาให้เป็นนักคิด นักประดิษฐ์ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และทักษะทางวิชาชีพที่สร้างสรรค์ เป็นพื้นฐานในการประดิษฐ์คิดค้นสร้างสรรค์ผลงาน สิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความกล้าคิด กล้าทำ ปฏิบัติอย่างมีเหตุมีผล และแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ได้อย่างกว้างขวาง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อความเป็นอยู่ที่ดีของสังคมและประเทศชาติ (ศศิธารา พิชัยชาญณรงค์, 2554)

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนรู้ระดับอาชีวศึกษา พบว่า วิธีสอนของครูที่ยังมุ่งเน้นการท่องจำ เรียนรู้ผ่านการจดบันทึก ถ่ายทอดความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาที่มาก และมองข้ามกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์อันนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ศักดิ์สิน ไรจน์สรณมัย (2565) กล่าวว่า ครูผู้สอนบางส่วนยังไม่เข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี จึงสอนเน้นเนื้อหา ให้จำเนื้อหา จำตัวอย่าง จำคำตอบ และจำข้อสอบ รวมทั้งกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้น จึงสอนหลักสูตรเหมือนในอดีตที่เน้นเนื้อหา ไม่เน้นกระบวนการ

จากการศึกษาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้กับนักเรียนได้ นั่นคือ แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานรวมการสะท้อนคิด ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาสามารถวิเคราะห์ และออกแบบสร้างชิ้นงาน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ชื่นนิยามปัญหา ขั้นที่ 3 ชื่นสร้างความคิด ขั้นที่ 4 ชื่นสร้างต้นแบบ ขั้นที่ 5 ชื่นทดสอบ และขั้นที่ 6 ชื่นสะท้อนคิด มีรายงานจากการวิจัยของคณะทำงาน REDlab (Research in Education and Design Lab) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า แนวคิดเชิงออกแบบได้ถูกบูรณาการเข้าไปในเนื้อหาทางวิชาการ และเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมเนื้อหาทางวิชาการที่เป็นสหวิทยาการได้อย่างกว้างขวาง (Carroll et al., 2010)

ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา และพบว่าการคิดเชิงออกแบบ (design thinking) (Brown, 2008; Buchanan, 1992; Schon, 1995; Cross, 2011; Lawson, 2005) เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากประกอบไปด้วยกระบวนการ 6 ขั้นตอน ที่มุ่งเน้นเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลงานการออกแบบ และมีมติทางปฏิบัติ โดยมีจุดประสงค์สำคัญคือเพื่อการเรียนรู้โดยการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้น ๆ มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการนำไปสร้างนวัตกรรม สอดคล้องกับ ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ (2563) ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรม สิ่งเหล่านี้เป็นการส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการให้กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณค่าและมีประสิทธิภาพ ผ่านการสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างนวัตกรรม และสอดคล้องกับสุมิตรา บุษบา (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิด

เชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทาง สอดคล้องกับ ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ (2563) ที่ได้ศึกษาได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับแนวทางการสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาล พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

จากความสำคัญของการพัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน ร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดดังกล่าวมาจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบจะช่วยให้ผู้เรียนเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม อันนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานได้หลากหลายจากปัญหาการออกแบบที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง แปลกใหม่ และน่าสนใจ เพื่อพัฒนาทักษะหรือความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กระตุ้นการเรียนรู้และเสริมสร้างกระบวนการคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนเพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพได้ในอนาคต รวมทั้งการพัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเตรียมกำลังคนให้พร้อมก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด

แนวคิดเชิงออกแบบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม และแก้ไขปัญหาได้โดยยึดตามแนวทางการออกแบบที่เน้นที่มนุษย์ กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เน้นที่แนวทางแก้ไข ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิง

ออกแบบ จากแนวคิดของพัชรนันท์ บุตรจุย (2559), Thailand Creative & Design Center (2017), Stobierski (2022) และพัชรา เอี่ยมเจริญ (2567)

การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการสะท้อนคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนนั้น ต้องได้รับความร่วมมือในการใช้กระบวนการ และหลักการสะท้อนคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งในส่วนของบทบาทผู้สอน และบทบาทของผู้เรียน แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสะท้อนคิด แต่ละขั้นตอนสามารถส่งผลให้บุคคลได้พัฒนาตนเอง และนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น แต่ละขั้นตอนในแนวทางการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ชัดเจนขึ้น (กาญจนา ฐานะ และศิริรัตน์ นิตยวัน, 2556; ดุจเดือน เขียวเหลือง และคณะ, 2556; อรัญญา บุญธรรม และคณะ, 2558; ปิยาณิณ นคร, 2556)

ทั้งนี้ ผู้สอนต้องศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสะท้อนคิดที่ชัดเจน มีทักษะการสอนและทักษะการใช้คำถามในแนวทางดังกล่าวเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ เมื่อนำขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานมาบูรณาการร่วมกับการสะท้อนคิดโดยผู้วิจัยผลงานแนวทางของ Gibbs (1988) ในแนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิดซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามปัญหา (Define) ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ (Test) ขั้นที่ 6 ขั้นสะท้อนคิด (Reflect)

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คือ แนวทางการสร้างสรรค์และพัฒนาผลงานชิ้นใหม่ ๆ สร้างสรรค์ชิ้นงานที่อาจไม่เคยมีใครเคยทำมาก่อน หรือพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม ไม่ว่าจะเป็นตัวผลงานหรือชิ้นงานที่มีรูปร่างต่างออกไปจากเดิม หรือปรับปรุงแก้ไขกระบวนการสร้าง ถือว่าเป็นการต่อยอดทางด้านความคิดสร้างสรรค์ผลงานชิ้นใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความแตกต่างในการสร้างนวัตกรรมขึ้นมา (ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ และคณะ, 2557; อรชร ปราชันท์, 2560; เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2562; ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562; สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562; Ekanem, 2016; Garrison, 2016) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สรุปได้ว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการจัดนำความรู้ และการนำความรู้ไปใช้ในการคิดได้หลากหลาย และได้ความแปลกใหม่จากเดิม โดยอาศัยกระบวนการแสวงหาความสามารถ ดังนี้ 1) การสร้างความคิด 2) การออกแบบ และปรับแต่งความคิด 3) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ 4) การผลิต และสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ 5) การสะท้อนแนวคิด เพื่อนำไปสู่การคิดค้น และสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งแปลกใหม่

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 144) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบของการทดลองแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนและหลังการทดลอง

การทดลองก่อนการทดลอง	ทดลอง	การทดสอบหลังการทดลอง
T1	X	T2

2. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 20 คน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ผู้วิจัยศึกษาของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด เนื่องจากแผนกช่างกลโรงงาน มีนักเรียนทั้งสิ้น 20 คน เนื่องจากแผนกวิชาช่างกลโรงงาน มีนักเรียนทั้งสิ้น 20 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา 20102–2006 กลศาสตร์เครื่องมือกล ความเร็ว ความเร่ง และแรงเสียดทาน จำนวน 3 เรื่อง ทั้งหมด 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ผ่านการตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ในประเด็นเกี่ยวกับสาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์ และการวัดผล และประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 102–103) กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า คือ คะแนน 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด คะแนน 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก คะแนน 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง คะแนน 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย คะแนน 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 102–103) ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวม พบว่า มีผลรวมการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, $S.D. = 0.08$)

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา 20102–2006 กลศาสตร์เครื่องมือกล เรื่อง ความเร็ว ความเร่ง และแรงเสียดทาน จำนวน 1 ฉบับ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ข้อสอบที่

ผ่านเกณฑ์ 0.5 ขึ้นไป ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.71 ซึ่งถือว่า มีความเที่ยงสูง

3) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งประเมินคุณภาพใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) การสร้างความคิด 2) การออกแบบและปรับแต่งความคิด 3) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ 4) การผลิต และสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ 5) การสะท้อนแนวคิด จำนวน 5 ด้าน โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินรายบุคคล ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ และกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score) ใช้ประเมินขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แผนละ 1 ครั้ง แต่แต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่าระหว่าง 0.67–1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.2 ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
 - 1.3 ให้นักเรียนทำแบบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ความเร็ว ความเร่ง และแรงเสียดทาน ก่อนเรียน (Pre – test)
2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้และใช้เครื่องมือ ในการวิจัยที่เตรียมไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียน
 - 2.2 เวลาที่ใช้ในการทดลอง 6 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง
 - 2.3 การจัดช่วงเวลาในการเรียนแต่ละวัน จัดการเรียนการสอนตามเวลาของการเรียนการสอนในวิชา 20102–2006 กลศาสตร์เครื่องมือกล ตามหน่วยการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ซึ่งจะประเมินพฤติกรรมในทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนรายบุคคลในรายชั่วโมงของการเรียนการสอน
 - 2.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ และทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้วิชา 20102–2006 กลศาสตร์เครื่องมือกล เรื่อง ความเร็ว ความเร่ง และแรงเสียดทาน ในระดับชั้นประกาศนียบัตรปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ

ทางสถิติ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน โดยการทดสอบค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
3. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) ใช้วิธีทดสอบแบบ One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์, 2533)
4. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) ใช้วิธีทดสอบแบบ One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์, 2533)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน

แผนการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม ของแผน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเร็ว (1)	4.88	0.17	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเร็ว (2)	4.93	0.06	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเร่ง (1)	4.94	0.07	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความเร่ง (2)	4.99	0.05	มากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	S.D.	ความเหมาะสม ของแผน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แรงเสียดทาน (1)	4.98	0.03	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แรงเสียดทาน (2)	4.97	0.06	มากที่สุด
ภาพรวม	4.95	0.07	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ในภาพรวม พบว่า มีผลรวมการประเมิน ความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.95$, S.D. = 0.07)

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน หลังการจัดการ เรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด เชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด

ตัวแปร	N	μ	σ	Z	sig
คะแนนก่อนเรียน pretest	20	9.10	2.85	3.926*	.000
คะแนนหลังเรียน posttest	20	20.55	4.44		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงานหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	μ	σ	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1. การสร้างความคิด	480	424	3.53	0.59	88.33	ดีมาก
2. การออกแบบและปรับแต่งความคิด	480	410	3.41	0.63	85.12	ดีมาก
3. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	480	400	3.33	0.68	83.33	ดีมาก
4. การผลิตและสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์	480	406	3.38	0.63	84.58	ดีมาก
5. การสะท้อนแนวคิด	480	425	3.54	0.60	88.54	ดีมาก
รวม			17.19	3.13	85.98	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน รวมทั้ง 5 ด้าน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีค่าร้อยละ 85.98 อยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นซึ่งผ่านแผนการจัดการเรียนรู้จากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คิด มีค่าเฉลี่ย

ความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ผสมผสานระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบกับการสะท้อนคิด ตามแนวคิดของ Gibbs (1988) แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้กำหนดองค์ประกอบอย่างครอบคลุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ ในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ รหัสวิชา 20102-2006 กลศาสตร์เครื่องมือกล ศึกษาบริบทและปัญหา เอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ และด้านการสอนวิชาชีพเฉพาะ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ มีการดำเนินการสอน คือ ครูจัดให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้คำถามเข้าสู่บทเรียน แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน นำเสนอเนื้อหาโดยครูใช้สื่อการสอน คือ ใบกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์เกี่ยวกับการทำรถหามิยาพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะสอดแทรกเนื้อหาที่ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน ด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแผนการทำงานที่จะนำไปสู่การผลิตชิ้นงานได้มีการกำหนดให้นักเรียนทำงานโดยการแบ่งกลุ่ม เพื่อระดมความคิดออกแบบชิ้นงาน และสามารถอภิปรายกันในกลุ่ม แล้วแต่ละกลุ่มนำมาอภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งสรุปความคิดเห็นเพื่อตัดสินใจสร้างชิ้นงานที่ดีที่สุด โดยครูผู้สอนจะประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมรายบุคคล ซึ่งวัดจากการทำใบกิจกรรม การซักถาม การตอบคำถาม ทักษะในการแก้ไขปัญหาของนักเรียน และสามารถนำความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนได้อย่างมีคุณภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้ใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ สุมิตรรา บุญ และสุมาลี ชูมาลี (2563) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และพิชชานันท์ ปานพรม (2564) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอาชีวศึกษา เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นกัน

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ที่พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และต้องใช้ความสามารถของแต่ละคนร่วมกัน โดยมีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เน้นการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา

มากกว่าการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีปกติส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนที่สูงขึ้นกว่าเดิม สอดคล้องกับ นงศราญ โสดาลี (2566) ได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบร่วมกับแบบจำลองเป็นฐาน เรื่องโลกและธรณีพิบัติภัย คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ฤชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่า หลักการของรูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานอัตลักษณ์ไทย มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิดของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.98 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด โดยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) การสร้างความคิด 2) การออกแบบและปรับแต่งความคิด 3) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ 4) การผลิตและสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ และ 5) การสะท้อนแนวคิด เมื่อพิจารณาารายด้าน จะเห็นได้ว่า ค่าร้อยละสูงที่สุด คือ ด้านการสะท้อนแนวคิด ซึ่งเป็นการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของตนเองและทีม รวมถึงการสะท้อนผลงานต้นแบบที่ได้จากการทดลอง รวมไปถึงแผนการดำเนินงานและปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การสะท้อนคิดของ Gibbs (1988) ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้คิดพิจารณา ไตร่ตรองในประเด็นต่าง ๆ อย่างลุ่มลึกยิ่งขึ้น ส่งผลให้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในด้านดังกล่าวมีค่าร้อยละสูงกว่าด้านอื่น ๆ สอดคล้องกับ อรัญญา บุญธรรม (2558) ที่พบว่า การสะท้อนคิด ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดและความรู้สึกได้เรียนรู้สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม ทำให้มีความตื่นตัวในการเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในภาพรวมจะเห็นว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทุกองค์ประกอบมีระดับคุณภาพ ดีมาก แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงขึ้น สอดคล้องกับ ภัทรีบุรณ์ มุ่งงาม (2024) ผลการวิจัยที่ว่า การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ในการจัดการในการสอน ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ LABSCI กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น สร้างความกระตือรือร้นให้กับผู้เรียน ใช้สื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน และจากแหล่งอื่น ๆ ที่กำลังเป็นที่สนใจ โดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ผึกทักษะการคิด และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาในทุกด้านเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ก่อนเรียนผล

การประเมินอยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ Rampersad (2020) ผลการวิจัยที่ว่า การจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงานยังช่วยให้นักศึกษามีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยใช้ร่วมกับทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมในการขับเคลื่อนนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรม

องค์ความรู้จากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน มาสังเคราะห์ร่วมกับการสะท้อนคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างกลโรงงาน โดยแนวคิดเชิงออกแบบ และการสะท้อนคิด มี 6 ขั้นตอนเหมือนกัน ผู้วิจัยจึงได้นำทั้งแนวคิดเชิงออกแบบและการสะท้อนคิด มาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้แนวทางของ Gibbs (1988) มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงการประยุกต์ใช้แนวทางของ Gibbs ในแนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอน

แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	การสะท้อนคิด (Reflection)	ข้อสรุป
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ทำความเข้าใจสถานการณ์ รวมถึงสภาพปัญหา ความต้องการอันเป็นแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 การอธิบายเหตุการณ์ (Description) คือ การอธิบายเหตุผลโดยบอกรายละเอียดสำคัญว่าเกิดอะไรขึ้น เพื่อแบ่งบอกประเด็นสำคัญของเหตุการณ์ที่ต้องการสะท้อนคิด	ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) นักเรียนเข้าไปมีประสบการณ์ด้วยตนเอง และถ่ายทอดลักษณะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยการทำความเข้าใจสถานการณ์ได้ด้วยตัวเอง สามารถบอกรายละเอียดสำคัญว่าเกิดอะไรขึ้น เพื่อแบ่งบอกประเด็นสำคัญ และสะท้อนคิดโดยการอธิบายอย่างสั้น ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน และทำให้ครูผู้สอนได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น
ขั้นที่ 2 นิยามปัญหา (Define) วิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่หนึ่ง เพื่อหา	ขั้นที่ 2 การแสดงความคิด (Feeling) คือ การแสดงความคิด หรือความรู้สึกต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยบอก	ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามปัญหา (Define) นักเรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิดและหาประเด็นปัญหาร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์

แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	การสะท้อนคิด (Reflection)	ข้อสรุป
ประเด็นปัญหาอันนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน	ความคิดหรือความรู้สึกจริงๆที่มีในขณะที่เกิดเหตุการณ์นั้น	ความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลาย อันนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน และให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและความรู้สึกต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเห็นภาพรวมชัดยิ่งขึ้นและสามารถนำไปสู่การสร้างชิ้นงานได้
ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) คือ การระดมความคิดที่หลากหลายของนักเรียนภายในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิด ถกอภิปรายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และสร้างชิ้นงานที่มีความหลากหลาย	ขั้นที่ 3 การประเมิน (Evaluation) คือ การบอกสิ่งที่ดีและสิ่งที่ไม่ดีเกี่ยวกับเหตุการณ์ รวมถึงสิ่งที่ทำได้ดีหรือทำไม่ได้ดีด้วยเช่นกัน เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และสิ่งที่สามารถทำได้ในเหตุการณ์นั้น	ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) นักเรียนระดมความคิด แลกเปลี่ยนความคิด ถกอภิปรายของแต่ละคนภายในกลุ่มเพื่อออกแบบสร้างชิ้นงานที่มีความหลากหลาย โดยให้บอกสิ่งที่ดีหรือไม่ดีต่อความคิดนั้น ๆ โดยไม่ตัดสินว่าความคิดใครถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี จะเน้นปริมาณความคิดก่อน และใช้วิธีการถกอภิปรายเลือกทางเลือกหรือประเมินทางเลือกที่เหมาะสมกันในกลุ่ม
ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) การสร้างต้นแบบจากการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 3 รวมถึงบอกรายละเอียดในการสร้างชิ้นงาน	ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ (Analysis) คือ การพิจารณาทุกประเด็นของแต่ละส่วนของเหตุการณ์ และการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการพิจารณาและตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ การคิดถึงเหตุการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลซึ่งทำให้เกิดการสะท้อนคิดอย่างแท้จริง	ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) ภายในกลุ่มสามารถสะท้อนความคิด ตัดสินคัดเลือกหรือพิจารณาประเด็นที่เหมาะสม เพื่อนำมาสร้างต้นแบบชิ้นงาน และสามารถตัดสินใจการสร้างต้นแบบชิ้นงานได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้ รวมถึงบอกรายละเอียดในการสร้างชิ้นงานได้

แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	การสะท้อนคิด (Reflection)	ข้อสรุป
ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ (Test) นักเรียนนำเสนอชิ้นงานที่ตนเองสร้างขึ้นมาทดสอบและนำชิ้นงานให้เพื่อน ๆ และครูประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด	ขั้นที่ 5 การวางแผนปฏิบัติ (Action Plan) คือ การวางแผนถึงสิ่งที่จะทำหากเหตุการณ์นั้นหรือเหตุการณ์ที่คล้ายกันเกิดขึ้นอีกครั้ง จะทำอย่างไร มีอะไรที่จะทำแตกต่างไปจากเดิมหรือยังคงทำเหมือนเดิม	ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ (Test) จากขั้นที่ 4 นักเรียนนำเสนอชิ้นงานของกลุ่มตัวเอง โดยนำเสนอขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย รวมไปถึงการวางแผนการสร้างชิ้นงาน แล้วจึงนำชิ้นงานไปทดสอบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไข หากมีการแก้ไขจะต้องวางแผนปฏิบัติในการพัฒนาชิ้นงานไปในทิศทางที่ดีขึ้น และสามารถบอกสิ่งที่แก้ไขนั้นแตกต่างไปจากเดิมหรือยังคงเหมือนเดิมอย่างไร
ขั้นที่ 6 ขั้นสะท้อนคิด (Reflect) นักเรียนได้ทบทวนชิ้นงานที่ตัวเองสร้างขึ้นหรือประมวลตนเองในการสร้างชิ้นงานเป็นการวิเคราะห์และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น	ขั้นที่ 6 การสรุป (Conclusion) คือ การสรุปที่สมเหตุสมผลจากการตรวจสอบเหตุการณ์และสรุปจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องว่าอะไรที่นำมาสู่เหตุการณ์สิ่งที่ตนเองและผู้อื่นทำสิ่งที่ทำให้ถึงจุดนี้ได้และสิ่งที่ตนเองทำได้อย่างเหมาะสม สรุปเกี่ยวกับวิธีที่ทำให้ผ่านพ้นเหตุการณ์หรือพัฒนาเหตุการณ์นั้นมาได้	ขั้นที่ 6 ขั้นสะท้อนคิด (Reflect) นักเรียนสรุปโดยใช้การนำเสนอชิ้นงานหลังจากได้พัฒนาการแก้ไขชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งสะท้อนความคิดของนักเรียนในกระบวนการทำงานของตนเองและทีม รวมถึงการสะท้อนต้นแบบที่ได้จากการทดลอง รวมไปถึงการวางแผน เจออุปสรรคที่เกิดขึ้นสามารถพัฒนาหรือก้าวผ่านเหตุการณ์นั้นมาได้อย่างไร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถนำไปปรับใช้และประยุกต์ใช้กับการสอนรายวิชาอื่นได้ การนำวิจัยไปใช้ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทของครู บทบาทของนักเรียน เพื่อให้การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด

2. การกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่สำคัญที่สุดของแนวคิดเชิงออกแบบ คือ ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ ครูผู้สอนจำเป็นต้องเพิ่มระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรกระชับเวลาการจัดกิจกรรมในชั้นอื่น ๆ เพื่อให้มีเวลาในขั้นสร้างต้นแบบมีมากขึ้น

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยการถกอภิปราย แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สะท้อนแนวคิดของตนเองและเพื่อน ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีมตลอดทั้งกระบวนการ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การนำการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการสะท้อนคิด ไปใช้พัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการทำงานแห่งอนาคต เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ธาณะ และศิริรัตน์ นิตยวัน. (2556). *ความพึงพอใจของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิคต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสะท้อนคิดรายวิชาการฝึกปฏิบัติการพยาบาลพื้นฐาน* (พบ. 281) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555. [เอกสารประกอบการสอน]. คณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2562). *การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking)*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). ชัดเชสมิเดีย.
- ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2562). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู*. ดุษฎีนิพนธ์ ปรัช. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชญากฤษณ์ เอกธรรมสุทธิ. (2563). *รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล*. วารสารวิจัยสุขภาพและการพยาบาล, 36(2), 1-14.
- ณพัลลอร บัวจูน และเยาวนารถ งามนนท์. (2561). *การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวจากสารสกัดหยาบชะเอมไทยและพื้งกาสา*. วารสารวิจัยและพัฒนาวิทยาลัยเกษตรกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 13(2), 74-85.
- ดุจเดือน เขียวเหลือง, วาริรัตน์ แก้วอุไร, พูลสุข หิงคานนท์, และสายฝน วิบูลรังสรรค์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสะท้อนคิดเพื่อสร้างเสริมความสามารถในการตัดสินใจเชิงจริยธรรมทางการพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาล*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 15(4), 9-21.
- ไตรรงค์ เมธีผาติกุล. (2561). *การพัฒนาความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรมด้วยกระบวนการ*

- ออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง สภาพสมดุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิภา ศรีโพธิ์. (2533). สถิติอนุพาราเมตริก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โอ เอส
พรินติ้งเฮาส์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาสน.
- ปริญญา ทองสมจิตร. (2556). ระบบเทคโนโลยีขับเคลื่อนชุมชนสร้างสรรค์นวัตกรรมตามแนวทางการ
คิด เชิงออกแบบและการประเมินชุมชนแบบมีส่วนร่วมโดยนักพัฒนาชุมชนและนิสิตอาสา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยาณี ณ นคร. (2556). การเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. 3(2).
1-20.
- พัทธนันท์ บุตรฉุย. (2559). การพัฒนารูปแบบการแบ่งปันความรู้ออนไลน์โดยใช้แนวคิดเชิง
ออกแบบร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์หอนาคตเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์เชิงธุรกิจ
ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตสาขาการจัดการ. ครุศาสตร์คุชฎบัณฑิต (สาขา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรา เอี่ยมเจริญ. (2567). การคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับครูในยุค
ดิจิทัล. *Journal of Industrial Education*. 30(2): C1 – C12.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2557). เติบโตเต็มศักยภาพสู่ศตวรรษที่ 21 ของการศึกษาไทย.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภุชงค์ ไรจน์แสงรัตน์. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อ
สร้างสรรค์ผลงาน ที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.
ปริญญาครุศาสตร์คุชฎบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์
ศึกษา.
- ศศิธารา พิชัยชาญณรงค์. (2554). ยุทธศาสตร์ 2555 กระทรวงศึกษาธิการ ด้านการอาชีวศึกษา.
<http://www.svsc.moe.go.th/httpdoc/>.
- ศักดิ์สิน ไรจน์สรณมย์. (2561). *Active Learning กระบวนการสร้างภาพแท้ สู่ประเทศไทย
4.0*. กรุงเทพฯ: พัฒนาภาพวิชาการ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล.
- ศรายุทธ รูปโถม. (2564). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่องกรด-เบส
โดยใช้การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ตามแนวทางสะเต็ม
ศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่
5. *Journal of Education Naresuan University*, 23(1), 308-320.
- สุमितรา บุญ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบ

- ร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารมหาจุฬานาครธรรม์, 7(12), 210–221.
- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). *นวัตกรรมเพื่ออนาคต (Innovation for the Future)*. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- อรชร ปราจันทร์. (2560). รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. หลักสูตรดุขฎิบัณติตสาขาการบริหารการศึกษ, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อรัญญา บุญธรรม, ไศภณสิริ ยุทธวิสุทธิ, ธันยาพร บัวเหลือง, เซษฐา แก้วพรม และคมวัฒน์ รุ่งเรือง. (2558). การพัฒนาพฤติกรรมสะท้อนคิดของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า*. 30(3).
- Altman, M., Huang, T.T.K. and Breland, J.Y.. (2018). "Design Thinking in Health Care." *Preventing Chronic Disease*. 15, 180128.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design issues*, 8(2), 5–21.
- Charter, Martin, and Tom Clark. (2007). "Sustainable Innovation: Key conclusions from sustainable innovation conferences 2003–2006 organized by The Centre for Sustainable Design." The Centre for Sustainable Design, University College for the Creative Arts.
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*(2nd), 84–85