การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Developing Innovative Thinking Skill by Integrating Knowledge with the Work of Higher Vocational Certificate Students

อลงกต ยะไวทย์[1*] ณัฐวัฒม์ วงษ์ชวลิตกุล[2] ณัชติพงศ์ อูทอง[3]
Alongkot Yawai[1*] Natthawat Vongchavalitkul[2] Nuchtiphong U-thong[3]
[1]สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จังหวัดนครราชสีมา 30000 ประเทศไทย
[1]Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Vongchavalitkul University, Nakhon Ratchasima, 30000, Thailand
[2]สาขาวิชาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จังหวัดนครราชสีมา 30000 ประเทศไทย
[2]Master of Business Administration Program, Faculty of Business Administration, Vongchavalitkul University, Nakhon Ratchasima, 30000, Thailand
[3]สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110 ประเทศไทย
[3]Computer Engineering Program, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani, 12110, Thailand
[*]**Corresponding author's email : alongkot_yaw@vu.ac.th**

วันที่รับ : 11 มกราคม 2568, วันที่แก้ไข : 2 พฤษภาคม 2568, วันที่ตอบรับ : 23 พฤษภาคม 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ 3) เพื่อประเมินผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา ประกอบด้วย นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต และสาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคโนโลยีช่างกลพณิชยการ

นครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ คู่มือพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน ซึ่งพัฒนาโดยการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงอนาคตแบบอีดีเอฟอาร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบประเมินพัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตร และ 2) แบบประเมินความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม รวม 2 ฉบับ

ผลการวิจัย พบว่า

1. แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงให้เกิดการถ่ายโยงระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติในสภาพจริงของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยการวิจัยแบบอีดีเอฟอาร์จากผู้เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ 16 ท่าน ได้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานในรูปของคู่มือ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 การปรับทัศนคติให้เปิดรับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และช่วงที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยผสมผสานกับแนวคิดเชิงออกแบบ

2. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตรก่อนระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มาก มากที่สุด ตามลำดับ พบว่า ผลการประเมินหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แสดงว่านักศึกษาที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด มากที่สุด และมากที่สุด ตามลำดับ พบว่า ผลการประเมินหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แสดงว่านักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน / การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม / การฝึกงานของนักศึกษาในสถานประกอบการ / การเรียนรู้ด้วยการทำงาน / การจัดการเรียนการสอนในสถานประกอบการ

Abstract

This research on the development of innovative thinking skills through the integration of knowledge and work among Higher Vocational Certificate students aims to 1) develop guidelines for enhancing innovative thinking skills through the integration of knowledge and work among Higher Vocational Certificate students; 2) develop innovative thinking skills through the integration of knowledge and work among these students; and 3) evaluate the outcomes of the development. The target group consisted of 19 Higher Vocational Certificate students majoring in Production Technology and Electrical Technology at Nakhon Ratchasima Technical College, Mueang District, Nakhon Ratchasima Province. The research instrument was a manual for developing innovative thinking skills through the integration of knowledge and work, developed by applying the Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR) technique. Data were collected through 1) an assessment form for developmental progress based on key learning outcomes of the curriculum and 2) an assessment form for the ability to develop innovative thinking skills, totaling two instruments.

The research findings were as follows:

1. The development of guidelines for innovative thinking skills among Higher Vocational Certificate students to facilitate the transfer of knowledge between theory and practice within the authentic environments of automotive parts manufacturers was conducted using the Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR) technique, involving 16 stakeholders and experts. This resulted in a manual for innovative thinking skill development through the integration of knowledge and work, divided into two phases: Phase 1: Attitudinal adjustment to foster openness toward innovative thinking, and Phase 2: Innovative thinking skill development integrated with design thinking concepts.

2. The analysis of developmental progress based on the curriculum's key learning outcomes, assessed before, during, and after the

development of innovative thinking skills through student self-assessment and evaluations by advisors and mentors, showed overall levels of moderate, high, and highest, respectively.

3. The analysis of students' ability to develop innovative thinking skills, assessed before, during, and after the development process, indicated overall levels of levels of very low, very high, and very high, respectively. The findings showed that post-development scores were higher than those during and before the development. This suggests that students who underwent the development of innovative thinking skills through the integration of knowledge and work demonstrated improvement in their ability to develop innovative thinking skills.

Keywords : Work-integrated learning/ Innovative thinking skill development / Student internship in industrial enterprises/ Work-based learning/ In-enterprise instruction and management

บทนำ

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานเป็นอย่างมาก สามารถพิจารณาได้จากสาระในประกาศ เรื่อง ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2561 ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ข้อ 4.3 ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ข้อ 4.3.1 มีการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงอุดมศึกษา มีแนวทางหนึ่ง คือ “การพัฒนาระบบการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่เน้นการลงมือปฏิบัติ” มีการสะท้อนความคิด/ทบทวนไตร่ตรอง การสร้างผู้เรียนให้สามารถกำกับการเรียนรู้ของตนได้ การหล่อหลอมทักษะการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการสร้างรายได้หลายช่องทาง รวมทั้งการเรียนรู้ด้านวิชาชีพและทักษะชีวิต ซึ่งเป็นพลังผลักดันโครงการสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่และกำลังคนเพื่อตอบโจทย์ภาคการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปอุดมศึกษาไทย โดยใช้ Work Integrated Learning (WIL) อย่างเข้มข้นด้วยการปฏิบัติงานจริงอย่างน้อยร้อยละ 50 ของเวลาเรียนตลอดหลักสูตร นอกจากนี้ยังพบว่ามีแนวนโยบายอย่างชัดเจนในการส่งเสริม

การจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานทั้งในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาโดยบรรจุไว้ในแนวนโยบายและแผนงานทุกระดับ ดังในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2574 มีจุดมุ่งหมายหนึ่งที่สำคัญ คือ การศึกษาเพื่อการมีงานทำและสร้างงานได้ มีเป้าหมายให้สถาบันการศึกษาจัดการศึกษารูปแบบทวิภาคี/สหกิจศึกษา/หลักสูตรโรงเรียนโรงงานตามมาตรฐานที่กำหนดเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ทิศทางนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2563-2567 เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรม New S-curve ในกรอบระยะเวลา 5 ปี มี 5 แนวทาง โดย 1 ใน 5 แนวทาง คือ สร้างระบบผลิตและพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ มีแนวทางดำเนินงาน โดยมุ่งขยายผลหลักสูตรอุดมศึกษาและอาชีวศึกษาที่เชื่อมโยงสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการความรู้กับการทำงาน (Work-integrated learning: WIL) ด้วยการผ่อนคลายข้อจำกัดด้านมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรตอบสนองความต้องการภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น สนับสนุนให้สถาบันอุดมศึกษาร่วมพัฒนาทักษะให้กับครูอาชีวศึกษา สนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมเพื่อขยายผลหลักสูตรแบบ WIL เป็นต้น (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2562) จากข้อมูลดังกล่าวจะพบว่าประเทศไทยมีแนวทางการส่งเสริมการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานอย่างจริงจังและเป็นระบบ อีกทั้งเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ยังเปิดโอกาสให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถจัดทำหลักสูตรร่วมผลิตกับหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา เช่น องค์การมหาชน หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หรือเสนอคณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2558) สำหรับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 การทำข้อตกลงร่วมมือกันอย่างเป็นทางการระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับองค์กรภายนอกในการพัฒนาและบริหารหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบของสภาสถาบันอุดมศึกษาและองค์กรภายนอกนั้น หากเป็นบริษัทเอกชนที่ไม่ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยให้อยู่ในดุลยพินิจของสภาสถาบันอุดมศึกษา โดยต้องแสดงศักยภาพและความพร้อมในการร่วมผลิตบัณฑิตของบริษัทดังกล่าว และต้องให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการอุดมศึกษา (คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา, 2565) จะเห็นว่ามีการผ่อนปรนมาตรฐานหลักสูตรทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานได้มากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ

จากรายงานของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี (2559) พบว่ากลุ่มวัยแรงงานมีปัญหาผลิตภาพแรงงานต่ำ โดยในช่วงปี 2544-2557 ผลิตภาพแรงงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9 ต่อปี ต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้าน อาทิ มาเลเซีย 1 เท่าตัว สิงคโปร์ 5 เท่าตัว โดยมีสาเหตุสำคัญจากทักษะและสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน (Mismatching) กล่าวคือโครงสร้างของภาคการผลิตและบริการที่ยังพึ่งพาแรงงานทักษะต่ำในเกือบทุกอุตสาหกรรม แต่ไม่สอดคล้องกับแรงงานที่มีระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ยังพบปัญหาเช่นเดิม โดยภาคการผลิตอุตสาหกรรมที่เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศมีการเติบโตช้าเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน อุตสาหกรรมไทยส่วนใหญ่ยังคงเป็นการรับจ้างผลิตหรืออยู่ในภาคการผลิตเดิมที่สร้างมูลค่าเพิ่มได้ไม่มากนัก ข้อจำกัดของผลิตภาพแรงงานและความเข้มข้นของการใช้เทคโนโลยี ระดับการลงทุนในทรัพย์สินทางปัญญาและการสะสมทุนยังไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงให้สามารถตอบสนองต่อนโยบายและแผนพัฒนาประเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ทั้งสมรรถนะของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและศักยภาพของสถานประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย การจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงาน (Work integrated learning: WIL) เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์ทำงานทางวิชาชีพนอกห้องเรียนกับการเรียนในห้องเรียน อาจอยู่ในรูปของการวิจัย การฝึกงาน สหกิจศึกษา การทำงานเพื่อสังคม การทำงานในสถานประกอบการ หรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็นต้น (Kramer & Usher, 2011) เป็นวิธีการสอนที่นักศึกษาได้เรียนรู้จากการบูรณาการระหว่างประสบการณ์จากการเรียนในสถานศึกษากับสถานที่ทำงานที่มีการจัดเตรียมไว้แล้ว เป็นกลยุทธ์สำคัญทางการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาของนักศึกษา ทำให้นักศึกษามีโอกาสผสมผสานทฤษฎีกับการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจที่ลึกขึ้น และส่งเสริมความสามารถในการทำงาน (Stirling, Kerr, Banwell, MacPherson, & Heron, 2016) และจากผลการวิจัยยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานยังช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยใช้ร่วมกับทักษะ

การแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรม (Rampersad, 2020)

แนวคิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสภาพจริงด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ระบุความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 ระดมแนวคิด ขั้นตอนที่ 3 จัดทำแนวทางการพัฒนา ขั้นตอนที่ 4 ปฏิบัติการสอนหรือทดสอบนวัตกรรม และขั้นตอนที่ 5 ประเมินนวัตกรรม (ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาท เนืองเฉลิม, 2561) ด้วยการสร้างการออกแบบการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์บริบท การจัดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การพัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอน กระบวนการดำเนินการ และเทคนิคการประเมินผล (Birgili, 2015) และผสมผสานกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design thinking process) ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) ประกอบด้วย การทำงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) การตั้งกรอบโจทย์ (Define) การสร้างความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) (ไปรมา อิสรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์, 2560 ; Plattner, 2010) ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนในการวิจัย

คณะผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการต่อยอดการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานของประเทศที่ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรมเพราะยังขาดระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยอาศัยความร่วมมือกับสถานประกอบการให้ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเพื่อแก้ไขปัญหาและตอบโจทย์นโยบายและแผนการพัฒนาประเทศให้สามารถเกิดขึ้นได้จริงในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3. เพื่อประเมินผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาในหลักสูตรปกติและหลักสูตรทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต และสาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคโนโลยีช่างกลพณิชยการนครราชสีมา รุ่นปีการศึกษา 2565 จำนวน 24 คน โดยสาขาวิชาคัดเลือกนักศึกษาที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ 1 ปีการศึกษา จำนวน 19 คน รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 16 ท่าน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและหาข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการวิจัยแบบอีดีเอฟอาร์ อาจารย์ที่ปรึกษากำกับดูแลนักศึกษา จำนวน 3 ท่าน และพี่เลี้ยงในแผนกที่นักศึกษาปฏิบัติงาน 19 ท่าน ในบริษัท Hitachi Astemo Korat Ltd. และ บริษัท NK Mechatronics Co., Ltd.

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ (Mix method) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้แบบวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสอบถามด้วยการระดมแนวคิดจากผู้เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 16 ท่าน และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีช่างกลพณิชยการนครราชสีมา

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน ดังนี้ 1) ประเมินพัฒนาการของผู้เรียน และ 2) ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอ้างอิงตามแบบประเมินของชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาท เนืองเฉลิม, 2561 รวม 2 ฉบับ กับผู้เรียนที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ บริษัท Hitachi Astemo Korat Ltd. อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา และบริษัท NK Mechatronics Co., Ltd. อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการระบุข้อความสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์

1.2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์คะแนนผลการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียน โดยการเปรียบเทียบผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในเชิงคุณภาพที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา จะใช้แนวทางการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนจากคู่มือการปฏิบัติเพื่อการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงาน (A practical guide for work-integrated learning) รัฐออนทาริโอ (Ontario) ประเทศแคนาดา (Stirling, Kerr, Banwell, MacPherson & Heron, 2016) โดยมี 7 ระดับ ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 5 รวมทั้งไม่ตอบ ดังนี้

ไม่ตอบ	หมายถึง	ไม่มีปัจจัยใดที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและสมรรถนะนั้น
5	หมายถึง	**ดีเยี่ยม**: ผู้เรียนทำด้วยความชำนาญมาก มีทักษะสูง มีแรงจูงใจ และต้องปรับปรุงศักยภาพอีกเพียงเล็กน้อย
4	หมายถึง	**ดีมาก**: ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะตามกรอบการทำงานดีมาก และมีเพียงบางส่วนต้องปรับปรุง
3	หมายถึง	**ดี**: ผู้เรียนมีศักยภาพเป็นที่น่าพอใจ มีความสามารถตามกรอบการทำงาน มีทัศนคติที่ดี และมีสิ่งที่ต้องปรับปรุงตนเองอย่างชัดเจน
2	หมายถึง	**ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย**: ผู้เรียนมีสมรรถนะต่ำกว่าความต้องการ ต้องใช้ความพยายามมากขึ้นหรือจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม
1 หรือ 0	หมายถึง	**ต่ำมาก**: ผู้เรียนมีสมรรถนะต่ำกว่าความต้องการมาก ไม่มีทัศนคติและแรงจูงใจในการปรับปรุงตนเอง

2) การแปลผลระดับความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนจากค่าคะแนนเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงาน ดังนี้

$$\textbf{สูตร} = \frac{\text{คะแนนที่มากที่สุด - คะแนนที่น้อยที่สุด}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{5-0}{6} = \mathbf{0.83}$$

คะแนนเฉลี่ย	**4.21 - 5.00**	หมายถึง	มีความสามารถในการปฏิบัติมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	**3.37 - 4.20**	หมายถึง	มีความสามารถในการปฏิบัติมาก
คะแนนเฉลี่ย	**2.53 - 3.36**	หมายถึง	มีความสามารถในการปฏิบัติปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	**1.68 - 2.52**	หมายถึง	มีความสามารถในการปฏิบัติน้อย
คะแนนเฉลี่ย	**0.84 - 1.67**	หมายถึง	มีความสามารถในการปฏิบัติน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	**0.00 - 0.83**	หมายถึง	ไม่มีการพัฒนา

1.3. การเปรียบเทียบผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการเสนอแผนภูมิเส้น

2. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 ขั้นตอนที่ 1.1 ระบุความต้องการ (Need identification)

1) การวิเคราะห์ผู้เรียน (Learner analysis) ซึ่งเป็นนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย จำนวน 24 คน เกี่ยวกับภูมิหลัง ผลการเรียน สมรรถนะวิชาชีพ ความสนใจเกี่ยวกับอาชีพ ด้วยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview)

2) การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ บริษัท Hitachi Astemo Korat Ltd. อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา และบริษัท NK Mechatronics Co., Ltd. อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา โดยศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานในสถานประกอบการทั้งสองแห่ง

3) จัดทำวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน (Organization of instructional objectives) โดยศึกษา (1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต และสาขาวิชาไฟฟ้า (2) ประมวลทักษะแห่งอนาคตที่สำคัญจากแนวโน้มความต้องการบุคลากรในอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคต New S-Curve และทิศทางนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2563-2567 (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2562) และ (3) จัดทำผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญในรูปสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

1.2 ขั้นตอนที่ 1.2 ระดมแนวคิด (Brainstorming)

นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1.1 มาระดมแนวคิดจากผู้เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 16 ท่าน ในประเด็นสำคัญ ได้แก่ วิเคราะห์ช่องว่างของทักษะและสมรรถนะของนักศึกษา (Skill gap) ที่แท้จริงในปัจจุบันเปรียบเทียบกับความต้องการของสถานประกอบการทั้งในปัจจุบันและอนาคต และจัดทำแนวทางการพัฒนาทักษะในการทำงานและทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานที่เป็นไปได้เพื่อลดช่องว่างข้างต้น

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยื่นขอการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และได้รับการรับรองตามเลขที่หนังสือรับรอง 010/2564 มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ซึ่งครอบคลุมกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอน

1.3 ขั้นตอนที่ 1.3 สร้างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Creating)

1) การพัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอน โดยนำผลการระดมแนวคิดในขั้นตอนที่ 1.2 และผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาออกแบบร่างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2) นำร่างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมาสอบถามความคิดเห็นด้วยระเบียบวิธีวิจัยเชิงอนาคต (Futures research) แบบอีดีเอฟอาร์ (EDFR: Ethnographic delphi futures research) เพื่อหาข้อสรุปถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1) ขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิในขั้นตอนที่ 1.2 จำนวน 16 ท่าน เพื่อระดมความเห็นตามขั้นตอนของการวิจัยแบบอีดีเอฟอาร์

2.2) กำหนดประเด็นที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลตามแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียน โดยสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลรอบที่ 1 แล้ววิเคราะห์แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย

2.3) เก็บรวบรวมข้อมูลในรอบที่ 2 โดยสอบถามตามประเด็นในรอบที่ 1 พร้อมสะท้อนผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบที่ 1 ต่อกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้กลุ่มผู้เกี่ยวข้องกลั่นกรองความคิดของตนเทียบกับภาพรวมของกลุ่ม

2.4) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลรอบที่ 2 เพื่อหาฉันทามติตามเกณฑ์โดยใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีค่ามัธยฐานมากกว่า 3.5 พิสัยระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 น้อยกว่า 1.5 และความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมไม่เกิน 1.0 ถ้าฉันทามติเป็นไปตามเกณฑ์จะสรุปได้ว่าเหตุการณ์หรือประเด็นที่คาดการณ์นั้นจะเกิดขึ้นแน่นอน จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินรอบที่ 1 พบว่า ทุกข้อมีผลการประเมินในระดับมากที่สุด แล้วทำการประเมินรอบที่ 2 พบว่าฉันทามติเป็นไปตามเกณฑ์ทุกข้อ

3) นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในรูปคู่มือ

1.4 ขั้นตอนที่ 1.4 ปฏิบัติการสอนหรือทดสอบนวัตกรรม (Teaching)

นำแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริษัท Hitachi Astemo Korat Ltd. และ บริษัท NK Mechatronics Co., Ltd.

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน (Assessment)

2.1 ประเมินพัฒนาการของผู้เรียนจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตร จากขั้นตอนที่ 1.1 ข้อ 3) วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ข้อย่อย (3) ผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญในรูปสมรรถนะวิชาชีพตามหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2.2 ประเมินความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนตามขั้นตอนที่ 1.4 ในสถานประกอบการ

2 แห่ง ก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง รวม 3 ครั้ง รวม 6 ด้าน ประกอบด้วย (1) ความสามารถในการตีความบริบท (Interpret) (2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด (Generate) (3) ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (4) ความสามารถในการสะท้อน (Reflect) (5) ความสามารถในการนำเสนอ (Represent) และ (6) ความสามารถในการประเมิน (Evaluate) ตามแบบประเมินของชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาท เนืองเฉลิม (2561)

2.3 เปรียบเทียบผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในเชิงคุณภาพที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา

3. ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูล

ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2566 โดยในปีแรกให้นักศึกษาเรียนรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสถานศึกษา มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลัง ผลการเรียน สมรรถนะวิชาชีพ ความสนใจเกี่ยวกับอาชีพ และวิเคราะห์บริบทพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งสองแห่ง และในปีที่ 2 นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการแบบเต็มเวลาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนหรือทดสอบนวัตกรรม และประเมินความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของนักศึกษาในรูปของคู่มือเพื่อให้เกิดการถ่ายโยงระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติในสภาพจริงของสถานประกอบการแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 ได้แก่ (1) ให้นักศึกษารู้จักและเห็นความสำคัญของการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และ (2) เตรียมชุดทัศนะ ด้วยการปรับทัศนคติของนักศึกษาให้เปิดรับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมคิดป้ายชื่อใหม่ เทคนิคแผ่นตรวจของออสบอร์น วิธีการคิดอุปมาอุปไมย และเทคนิคการคิดหมวก 6 ใบ

ช่วงที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ระบุความต้องการ เป็นการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากพนักงานในแผนกที่ต้องการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย กิจกรรม (1) เล่าให้ฟังหน่อยหรือการสัมภาษณ์ (2) ทำให้ดูหน่อยหรือการสังเกต และ (3) ลองทำเองหรือเข้าไปฝังตัว

ขั้นที่ 2 ระดมสมอง เป็นการตั้งกรอบโจทย์ในการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์หาความเข้าใจเชิงลึกของกลุ่มเป้าหมาย (2) การกำหนดกลุ่มผู้ใช้ (3) สร้างแม่แบบการเสนอคุณค่า และ (4) นำข้อมูลที่ได้มาสร้างกรอบโจทย์ แล้วนำมาสร้างความคิดในการสร้างนวัตกรรมที่ดีที่สุด 3 กลุ่มความคิด

ขั้นที่ 3 สร้างนวัตกรรมต้นแบบ เป็นการสร้างต้นแบบ เพื่อให้ได้แบบร่าง (Model) หรือรูปภาพของต้นแบบนวัตกรรม 3 ชุด และกำหนดตัวชี้วัดแห่งความสำเร็จ เกณฑ์ และแนวทางการทดสอบต้นแบบ

ขั้นที่ 4 ทดสอบนวัตกรรม เป็นการทดสอบนวัตกรรมต้นแบบ ณ สถานประกอบการที่นักศึกษาปฏิบัติงานตามตัวชี้วัดที่กำหนด พร้อมบันทึกความเห็นของพนักงานที่มีต่อนวัตกรรม

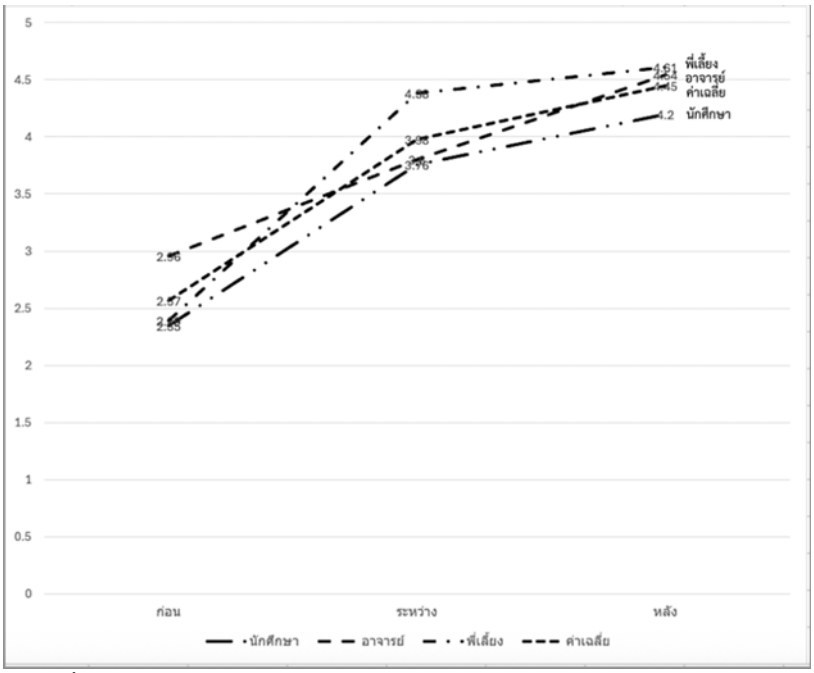
ขั้นที่ 5 ประเมินผลนวัตกรรม โดยระบุตัวชี้วัดที่บรรลุ และตัวชี้วัดที่ไม่บรรลุ และแนวทางการปรับปรุงนวัตกรรม

2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.1 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตรจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษา และพี่เลี้ยงเป็นผู้ประเมินนักศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลัง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังตารางที่ 1 และแผนภูมิที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินพัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญโดยนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษา และพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลัง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้ประเมิน	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยตามระยะการประเมิน					
		ก่อน		ระหว่าง		หลัง	
		$\overline{x}$	S.D.	$\overline{x}$	S.D.	x	S.D.
1. นักศึกษา	ความรู้	2.16	1.61	3.68	1.29	4.21	0.92
	ทักษะ	2.09	1.35	3.58	0.91	4.08	0.76
	คุณลักษณะ	2.82	1.18	4.02	0.78	4.30	0.76
ค่าเฉลี่ยรวมของนักศึกษา		**2.35**	**1.56**	**3.76**	**1.02**	**4.20**	**0.81**
		น้อย		**มาก**		**มาก**	
2. อาจารย์ที่ปรึกษา	ความรู้	2.53	1.35	3.42	0.84	4.42	0.61
	ทักษะ	2.59	1.29	3.51	0.59	4.40	0.49
	คุณลักษณะ	3.75	1.43	4.47	0.64	4.81	0.46
ค่าเฉลี่ยรวมของอาจารย์ที่ปรึกษา		**2.96**	**1.45**	**3.80**	**0.84**	**4.54**	**0.55**
		ปานกลาง		**มาก**		**มากที่สุด**	
3. พี่เลี้ยง	ความรู้	2.00	1.56	4.32	0.82	4.53	0.70
	ทักษะ	2.09	1.20	4.34	0.75	4.55	0.62
	คุณลักษณะ	3.07	1.46	4.49	0.71	4.74	0.45
ค่าเฉลี่ยรวมของพี่เลี้ยง		**2.39**	**1.47**	**4.38**	**0.75**	**4.61**	**0.60**
		น้อย		**มากที่สุด**		**มากที่สุด**	
ค่าเฉลี่ยรวม		**2.57**	**1.46**	**3.98**	**0.92**	**4.45**	**0.68**
		ปานกลาง		**มาก**		**มากที่สุด**	



แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินพัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษา และพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษาก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

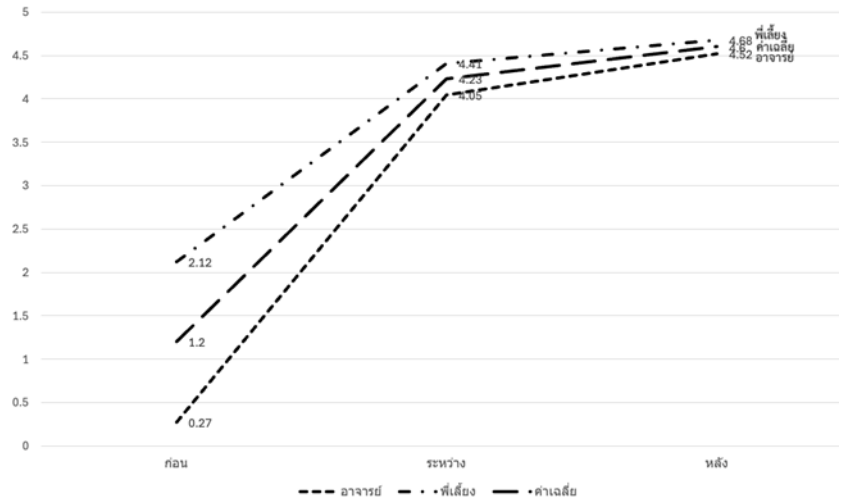
จากตารางที่ 1 และแผนภูมิที่ 1 พบว่า ผลการประเมินพัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยนักศึกษาประเมินตนเองมีผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.35, S.D. = 1.56) มาก ($\bar{X}$ = 3.76, S.D. = 1.02) และมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.81) ตามลำดับ อาจารย์ที่ปรึกษามีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.96, S.D. = 1.45) มาก ($\bar{X}$ = 3.80, S.D. = 0.84) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.55) ตามลำดับ พี่เลี้ยงมีผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.39, S.D. = 1.47) มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.75) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.60) ตามลำดับ ผลการประเมินพัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.57, S.D. = 1.46) มาก ($\bar{X}$ = 3.98, S.D. = 0.92) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.45, S.D. = 0.68) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินก่อน ระหว่าง และหลัง ผลการประเมินจากผู้ทำการประเมินและผลการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญ พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียน

สูงกว่าระหว่าง และก่อนเรียนตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญรายคู่ ทั้งนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษา และภาพรวม ก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม พบว่า ผลการประเมินหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แสดงว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิตและสาขาวิชาไฟฟ้าที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3. ผลการประเมินการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีจำนวน 6 ด้าน ได้แก่ 1) การประเมินทักษะในการตีความบริบท 2) การประเมินทักษะในการสร้างแนวคิด 3) การประเมินทักษะในการร่วมมือกับผู้อื่น 4) การประเมินทักษะในการสะท้อนแนวคิด 5) การประเมินทักษะในการนำเสนอแนวคิด และ 6) การประเมินทักษะในการประเมินความสำเร็จ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษาก่อน ระหว่าง และหลังการใช้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน ดังตารางที่ 2 และแผนภูมิที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 6 ด้าน โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษา ก่อน ระหว่าง และหลัง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้ประเมิน	ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	ค่าเฉลี่ยตามระยะการประเมิน					
		ก่อน		ระหว่าง		หลัง	
		$\overline{x}$	S.D.	$\overline{x}$	S.D.	$\overline{x}$	S.D.
1. อาจารย์ที่ปรึกษา	ด้านที่ 1	0.26	0.56	4.05	0.85	4.45	0.51
	ด้านที่ 2	0.32	0.67	4.00	1.00	4.58	0.51
	ด้านที่ 3	0.26	0.56	4.16	0.83	4.63	0.50
	ด้านที่ 4	0.26	0.56	3.89	0.74	4.37	0.50
	ด้านที่ 5	0.26	0.56	4.05	0.71	4.58	0.51
	ด้านที่ 6	0.26	0.56	4.16	0.60	4.47	0.51
ค่าเฉลี่ยรวมของอาจารย์ที่ปรึกษา		**0.27**	**0.58**	**4.05**	**0.79**	**4.52**	**0.50**
		ไม่มีการพัฒนา		**มาก**		**มากที่สุด**	
2. พี่เลี้ยง	ด้านที่ 1	2.16	1.38	4.42	0.61	4.74	0.45
	ด้านที่ 2	1.84	1.34	4.37	0.68	4.63	0.50
	ด้านที่ 3	2.26	1.59	4.47	0.70	4.74	0.45
	ด้านที่ 4	2.11	1.45	4.37	0.68	4.63	0.50
	ด้านที่ 5	2.26	1.48	4.42	0.61	4.63	0.50
	ด้านที่ 6	2.11	1.45	4.42	0.69	4.74	0.45
ค่าเฉลี่ยรวมของพี่เลี้ยง		**2.12**	**1.43**	**4.41**	**0.65**	**4.68**	**0.47**
		น้อย		**มากที่สุด**		**มากที่สุด**	
ค่าเฉลี่ยรวม		**1.20**	**1.43**	**4.23**	**0.74**	**4.60**	**0.49**
		น้อยที่สุด		**มากที่สุด**		**มากที่สุด**	



แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 6 ด้าน โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษาก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

จากตารางที่ 2 และแผนภูมิที่ 2 พบว่า ผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินนักศึกษาทั้ง 6 ด้าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับไม่มีการพัฒนา ($\bar{X}$ = 0.27, S.D. = 0.58) มาก ($\bar{X}$ = 4.05, S.D. = 0.79) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.50) ตามลำดับ โดยพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษามีผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.12, S.D. = 1.43) มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.41, S.D. = 0.65) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.47) ตามลำดับ และผลการประเมินพัฒนาการความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 1.20, S.D. = 1.43) มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.23, S.D. = 0.74) และมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.49) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินก่อน ระหว่าง และหลัง และผลการประเมินจากผู้ทำการประเมิน พบว่า ทั้งสองแหล่งความแปรปรวนมีความแตกต่างกันโดยเรียงลำดับจากน้อยที่สุดไปหามากที่สุด สำหรับผลการประเมินความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 6 ด้าน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สำหรับผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลการประเมินความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมรายคู่ ทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษา ในภาพรวมก่อน ระหว่าง และหลัง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม พบว่า ผลการประเมิน

หลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แสดงว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต และสาขาวิชาไฟฟ้าที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงให้เกิดการถ่ายโยงระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติในสภาพจริงของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยการวิจัยแบบอีดีเอฟอาร์จากผู้เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิ 16 ท่าน ได้ร่างแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานในรูปของคู่มือ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 การปรับทัศนคติให้เปิดรับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและช่วงที่ 2 การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยผสมผสานกับแนวคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุความต้องการด้วยการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง ขั้นที่ 2 ระดมสมองด้วยการตั้งกรอบโจทย์แล้วนำมาสร้างความคิด ขั้นที่ 3 สร้างนวัตกรรมต้นแบบด้วยการสร้างต้นแบบ ขั้นที่ 4 ทดสอบนวัตกรรมด้วยการทดสอบ และขั้นที่ 5 ประเมินผลนวัตกรรมตามตัวชี้วัดที่กำหนด

2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตรก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยนักศึกษาประเมินตนเอง อาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงประเมินนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มาก มากที่สุด ตามลำดับ พบว่า ผลการประเมินหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอย่างชัดเจน แสดงว่านักศึกษาที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3. ผลการประเมินการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการพัฒนาการทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ก่อน ระหว่าง และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในภาพรวมก่อนการพัฒนาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระหว่างการพัฒนาอยู่ในระดับมากที่สุด และหลังการพัฒนาอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ทั้ง 3 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน พบว่า ผลการประเมินหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าระหว่าง และก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมอย่างชัดเจน แสดงว่านักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานมีพัฒนาการความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในรูปของคู่มือ ได้จัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงาน โดยผู้เรียนสามารถนำไปพัฒนานวัตกรรมในสถานประกอบการได้จริง เนื่องจากการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานเป็นวิธีการสอนที่นักศึกษาได้เรียนรู้จากการบูรณาการระหว่างประสบการณ์จากการเรียนในสถานศึกษากับสถานที่ทำงานที่มีการจัดเตรียมไว้แล้ว (Billett, 2009) เป็นกลยุทธ์สำคัญทางการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนานักศึกษา (Kennedy, Billett, Gherardi and Grealish, 2015) จึงเป็นการบูรณาการการเรียนรู้ในหลักสูตรกับประสบการณ์จากสถานที่ทำงานทำให้นักศึกษามีโอกาสผสมผสานทฤษฎีกับการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจที่ลึกขึ้น และส่งเสริมความสามารถในการทำงาน (Cooper, Orrell and Bowden, 2010) ข้อสังเกตของผู้วิจัยที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติ พบว่า ขั้นการเตรียมชุดทัศนะ (Mind set) ของนักศึกษาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เนื่องจากต้องทำให้นักศึกษาคุ้นเคยและฝึกความคิดสร้างสรรค์หลาย ๆ วิธี ขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องใช้เวลา ต้องให้นักศึกษาทำงานเป็นขั้นตอนจนเกิดความชำนาญและมีความพร้อมเข้าสู่ช่วงที่ 2

2. ผลการใช้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงานของนักศึกษา ได้แก่ (1) พัฒนาการจากผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของหลักสูตร (2) ความสามารถในการพัฒนาการทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยค่าเฉลี่ยระดับคะแนนหลังจากการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงที่สุด โดยสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับคะแนนระหว่างและก่อนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งได้คะแนนน้อยที่สุดอย่างชัดเจน แสดงว่านักศึกษามีพัฒนาการตามผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม และมีพัฒนาการทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตามลำดับ ที่เป็นผลมาจาก

การใช้คู่มือแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้วยการบูรณาการความรู้กับการทำงาน พบว่า ขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง คือ ขั้นตอนการเตรียมชุดทัศนะหรือการฝึกพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ การฝึกปฏิบัติตั้งแต่กิจกรรมการคิดป้ายชื่อใหม่ เทคนิคแผ่นตรวจของออสบอร์น วิธีการคิดอุปมาอุปไมย และเทคนิคการคิดหมวก 6 ใบ เป็นการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาปรับตัวจากการคิดแบบเดิมเป็นการคิดเชิงสร้างสรรค์หรือการสร้างความคิดให้ได้มากที่สุดด้วยการทำงานเป็นทีม เปิดใจให้กว้าง ยอมรับความคิดของผู้อื่น และสื่อสารความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจ นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้นำความรู้จากการเรียนในชั้นปีที่ 1 มาใช้ในการทำงาน ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการบูรณาการระหว่างประสบการณ์การเรียนในสถานศึกษากับสถานประกอบการที่มีการจัดเตรียมไว้แล้ว จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญทางการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาของนักศึกษา ทำให้นักศึกษามีโอกาสผสมผสานทฤษฎีกับการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจที่ลึกขึ้น และส่งเสริมความสามารถในการทำงาน (Stirling, Kerr, Banwell, MacPherson, and Heron, 2016) และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ว่าการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการความรู้กับการทำงานยังช่วยให้นักศึกษามีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยใช้ร่วมกับทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมในการขับเคลื่อนนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรม (Rampersad, 2020) อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้อยู่ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด 19 ทำให้อาจารย์ที่ปรึกษาจากสถานศึกษาจำเป็นต้องนิเทศงานแบบออนไลน์เป็นบางครั้ง อาจทำให้นักศึกษาบางคนไม่สามารถสื่อสารกับเพื่อนในกลุ่มระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างเต็มที่เนื่องจากมาตรการป้องกันเชื้อโควิดของสถานประกอบการทำให้กระบวนการวิจัยอาจมีปัญหาเรื่องการสื่อสารข้ามฝ่าย/แผนกไปบ้าง

3. ผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา พบว่า ความพึงพอใจการมีส่วนร่วมของพนักงาน และผลกระทบของนวัตกรรมเมื่อนำนวัตกรรมไปให้พนักงานที่เกี่ยวข้องใช้งานจริง เนื่องจากกระบวนการพัฒนานวัตกรรมเป็นการทำงานร่วมกับพนักงานของสถานประกอบการในหน้างานจริง ด้วยการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้งเพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่แท้จริง และหลังจากได้ร่างนวัตกรรมต้นแบบ นักศึกษาต้องนำไปสอบถามพนักงานผู้ใช้งานถึงความเป็นไปได้หากนำมาใช้จริงซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ไปรมา อิสรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์, 2560 ; Plattner, 2010) ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของผู้วิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. อาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงในสถานประกอบการที่นำแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปใช้ควรเปิดใจให้กว้างยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างจากตน ไม่ควรตีกรอบความคิดของผู้เรียนหรือชี้ถูกหรือผิดตามความคิดของตน

2. การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแก่ผู้เรียนตามคู่มือแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไม่จำเป็นต้องลงทุนหรือใช้เครื่องมือชั้นสูงแต่อย่างใด ทั้งนี้ อาจารย์ที่ปรึกษา และพี่เลี้ยงในสถานประกอบการสามารถนำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา

3. สถานศึกษาและสถานประกอบการสามารถนำแนวทางและคู่มือการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปใช้ โดยปรับเนื้อหาหรือกิจกรรมในคู่มือฯ ได้ตามความเหมาะสมกับริบทของตน

4. ควรมีการนำแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปใช้เพื่อพัฒนาพนักงานในสถานประกอบการเพื่อการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งจะส่งผลต่อศักยภาพของสถานประกอบการในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2558, 7 ตุลาคม). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558*.

คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา. (2565, 18 กรกฎาคม). *ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565*.

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาท เนืองเฉลิม. (2561). แนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารบริหารการศึกษาบัวบัณฑิต, 18*, 129-141.

ประกาศ เรื่อง ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580). (2561, 13 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135.

ไปรมา อิสรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์. (2560). *การคิดเชิงออกแบบ: เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC).

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 - 2564*. สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566 - 2570*. สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). *นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563 – 2565*. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). *แนวโน้มความต้องการบุคลากรในอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคต New S-Curve และทิศทางนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2563-2567*. พริ้นท์เอเบิ้ล.

Billett, S. (2009). Realizing the educational worth of integrating work experiences in higher education. *Studies in Higher Education, 34*, 827-843.

Birgili, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem-based learning environments. *Journal of Gifted Education and Creativity, 2*, 71-80.

Cooper, L., Orrell, J., & Bowden, M. (2010). *Work Integrated Learning: A Guide to Effective Practice*. Routledge.

Kennedy, M., Billett, S., Gherardi, S., & Grealish, L. (2015). Practice-based Learning in Higher Education: Jostling Cultures. In M. Kennedy, S. Billett, S. Gherardi, & L. Grealish (Eds.), *Practice-based Learning in Higher Education: Jostling Cultures* (pp. 1-14). Springer.

Kramer, M., & Usher, A. (2011). *Work-integrated Learning and Career-ready Students: Examining the Evidence*. Higher Education Strategy Associates.

Plattner, H. (2010). *An Introduction to Design Thinking: Process Guide*. Institute of Design, Stanford University.

Rampersad, G. (2020). Robot will take your job: Innovation for an era of artificial intelligence. *Journal of Business Research, 116*, 68-74.

Stirling, A., Kerr, G., Banwell, J., MacPherson, E., & Heron, A. (2016). *A Practical Guide for Wwork-integrated Learning: Effective Practices to Enhance the Educational Quality of Structured Work Experiences Offered through Colleges and Universities*. Higher Education Quality Council of Ontario.