

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร

Learning Platform through Services Based Learning (SBL) with Innovative technology and inventions of students in Electrical technology, Institute of Vocational Education Bangkok

แสงอาทิตย์ เจ้วัฒนพงษ์¹ ธนากร คุ่มภัย² พัฒนพงษ์ มาตุน³ สุชาติ คงสิน⁴ และ เอกวิทย์ ธาตุไชย⁵
Saengarhit Chengwatthanaphong¹ Thanakarn Khumphai² Pattanapong Matun³
Suchat Kongsin⁴ and Ekawit Thatchai⁵

¹⁻⁵อาจารย์สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า, วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก,
สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, Email: Kumphai.t@gmail.com

Received: 2022-11-22 Revised: 2022-12-14 Accepted: 2022-12-14

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ และเพื่อศึกษาผลลัพธ์ การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษก หนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 27 คน

ผลวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยใช้หลักการ ของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) มาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งเป็นรูปแบบฯ ที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 การระบุปัญหา หรือประเด็น (Define) ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (Test) ขั้นตอนที่ 6 ถอดบทเรียน (Reflection) โดยมีโครงการที่สามารถนำไปสู่การใช้งานจริงและส่งมอบให้กับชุมชนทั้งสิ้น 15 ผลงาน ซึ่งมีการ ประเมินผลในส่วนของผลงานอยู่ในระดับดีเยี่ยมทุกชิ้น และผลความพึงพอใจของผู้เรียนในรูปแบบการเรียนการ

สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44) และผลการถอดบทเรียนผลการใช้รูปแบบฯ สามารถสรุปได้ สามประเด็นหลักคือ (1) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นจัดประสบการณ์ที่จะสนับสนุนและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (2) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (3) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในฐานชุมชน สังคม ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงแคในห้องเรียน เพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ บริการวิชาชีพ นวัตกรรม อาชีวศึกษา สิ่งประดิษฐ์

Abstract

Research on The development of a Learning Platform through Services Based Learning (SBL) with Innovative technology and inventions of students in Electrical technology Bangkok vocational education institute. The objective was to develop a teaching and learning model in project subjects with a professional service model. and to study the outcomes of learning management in project subjects with a writing professional service model. By using a mixed method research with the population and the sample is 2nd year student in electrical technology Kanchanaphisek Vocational College, Nong Chok, Institute of Vocational Education Bangkok, 27 people

The research found that the learning management model with professional services (SBL) through innovative technology and inventions of students in electrical technology major. Bangkok vocational education institute By using the principles of design thinking (Design Thinking Process) to apply. which is the format Which consists of 5 steps: Step 1 Understanding the target audience or real users (Empathize) Step 2 Identify the problem or issue (Define) Step 3 Brainstorm (Ideate) Step 4 Prototyping (Prototype) Step 5 Testing the prototype for problem solving of the target group (Test) Step 6 Reflection with a project that can lead to actual use and submit A total of 15 works were given to the community, which were evaluated in every piece of work at an excellent level. And the results of the learners' satisfaction with the teaching and learning model were at the highest level (mean 4.77, standard deviation 0.44). can be summed up The three main issues are (1) being a teaching and learning activity that focuses on providing experiences that will support and help students achieve their learning objectives; (2) be able to encourage learners to learn for self-development; (3) be able to Promoting learning in the community and society as well Which learning doesn't just happen in the classroom.

Keywords: Learning Platform, Professional services, Innovation, Vocational education, invention

1. บทนำ

ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 คือแนวนโยบายของประเทศไทยในปัจจุบันที่ต้องการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะใช้โมเดลขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 ซึ่งต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมุ่งเน้นที่จะใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจการภายในประเทศ เช่น การผลักดันให้มีการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเข้ามาช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านการเกษตร เป็นต้น [1] ส่งผลต่อยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนด้านต่างๆ ของประเทศเพื่อเปลี่ยนแปลงจากภาคการผลิตไปสู่การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ หนึ่งในประเด็นยุทธศาสตร์สำคัญของประเทศคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งบทบาทสำคัญของสถานศึกษาในการเรียนการสอน การพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ความสามารถที่เหมาะสมในการนำสังคมให้มีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้เพราะปัจจุบันสังคมมีความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงในด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็วมาก การเรียนการสอนจึงควรเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และมีทักษะที่สำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตจริง หรือมีความรู้และทักษะที่ใช้ในการพัฒนาตนเองให้เหมาะสมกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาประเทศ สอดคล้องกับโลกยุคดิจิทัลและเทคโนโลยีเติบโตอย่างรวดเร็วและเข้ามามีบทบาทมากในชีวิตประจำวันของทุกคนเป็นอย่างมาก [2]

จากนโยบาย และจุดเน้นการปฏิรูปราชการ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [3] มีวิสัยทัศน์ คือ ผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ โดยได้กำหนดแนวคิดสำคัญ คือ ประเทศไทย มั่นคง ร่ำรวย ด้วยมืออาชีวะ มีจุดเน้นหลัก คือ ขับเคลื่อนพัฒนาคุณภาพการจัดการอาชีวะ เพื่อให้การผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวะสมรรถนะสูง เป็นหลักในการพัฒนา และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ คือ อาชีวะพร้อม การศึกษาพร้อม ประเทศไทยเดินหน้า และมี 9 นโยบายเร่งด่วน คือ 1) บริหารงานบุคคลและวิทยฐานะ ของข้าราชการครู บุคลากรทางการศึกษา และข้าราชการพลเรือน 2) ยกระดับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ในทุกระดับการศึกษา (ปวช. ปวส. ป.ตรี) 3) ยกระดับโครงการอาชีวะอยู่ประจำ เรียนฟรี มีอาชีพ 4) ขับเคลื่อนโครงการทวิศึกษาแนวใหม่ 5) ขับเคลื่อนศูนย์อาชีวะช่วยประชาชน (Fix it Center) 6) ขับเคลื่อนศูนย์ความปลอดภัย 7) ปฏิรูปกลุ่มวิทยาลัยเกษตรและประมง 8) ประชาสัมพันธ์ และสร้างภาพลักษณ์อาชีวศึกษา 9) ปรับปรุงกฎ ประการ ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง ทั้งนี้การจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต จึงถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุนโยบายดังกล่าวข้างต้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ให้เกิดการสนองต่อการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา ทั้งจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ภายใต้อาณาเขตของการจัดการศึกษาที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ และสมรรถนะทางวิชาชีพเฉพาะทาง ทางด้านการวิจัย และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นจนสามารถทำให้เกิดนวัตกรรม

ที่นำมาสู่สิ่งประดิษฐ์หรือแนวทางการปฏิบัติในสายวิชาชีพที่สำเร็จการศึกษามา และทำให้เกิดการสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่เมื่อแพร่หลายไปสู่สาธารณชน จะมีส่วนกระตุ้น ให้เกิดแรงผลักดันการพัฒนาประเทศ ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการส่งเสริมบทบาทของประเทศในประชาสังคมโลก จึงนำไปสู่การปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ที่ครูผู้สอนต้องปรับบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะในรายวิชาโครงการ (Project) [4] ซึ่งต้องจัดการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning: PjBL) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการคิด และพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ด้วยการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในหลักสูตรกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นเดียวกัน นำมาประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของหัวข้อกิจกรรม โครงการ หรือ หัวข้อเรื่อง (Theme) เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้จักใช้ทักษะต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและสามารถเลือกหรือ พัฒนาโครงการ และวิธีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับการเรียนได้อย่างอิสระด้วยตนเอง [5]

ทั้งนี้ วิทยาลัยการอาชีวศึกษากาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีเป้าหมายเพื่อการจัดการศึกษาที่มุ่งสู่การเป็น “วิทยาลัยแห่งชุมชน วิทยาลัยของคนท้องถิ่น” [6] ผสมผสานแนวทางการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม ผ่าน OVEC Research and Innovation Ecosystem ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบนิเวศการจัดการอาชีวศึกษาในการสร้างนักวิจัยและงานวิจัยที่มีคุณภาพ โดยที่สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษารวมทั้งเครือข่ายของหน่วยงานที่มีภารกิจคล้ายคลึงกัน ได้ร่วมกันส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนา นักวิจัย อันจะนำไปสู่การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ให้เกิดเป็นผลกระทบในวงกว้างต่อสังคม สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษาจึงได้พัฒนากลไกและร่วมกับเครือข่ายภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญ คือ การนำสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม เทคโนโลยีไปเชื่อมโยงภาคอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และชุมชน โดยมีการสร้างกลไกที่จะเชื่อมโยงการทำงานวิจัย จากโจทย์และปัญหาจริง จากบริบทของพื้นที่เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมให้สามารถใช้ประโยชน์ในเชิงชุมชน/สังคม หรือเศรษฐกิจในพื้นที่ได้อย่างชัดเจน เป็นรูปธรรมและมีการขยายผลเผยแพร่ผลงานไปสู่การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมายและสาธารณชน เพื่อการใช้ประโยชน์ทั้งในภาคชุมชน/สังคม [7]

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นที่มาของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถนำวิชาการ วิชาชีพในห้องเรียน ที่นักศึกษาได้เล่าเรียน รวมทั้งความรู้จากสถานประกอบการที่ นักศึกษาทำงานได้ลงไปสู่ชุมชน สังคม ผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทางด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ จากฝีมือของ นักศึกษาลงสู่ชุมชน ซึ่งเป็นที่มาที่สำคัญในการจัดทำวิจัยเรื่องนี้เพื่อเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนาผู้เรียน ฝึกประสบการณ์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ให้สามารถเรียนรู้ และทำงานนวัตกรรม เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการและความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาและสร้างความเข้มแข็งให้กับสังคมและชุมชนในพื้นที่ (Local Need) ที่สามารถบูรณาการ ผสานองค์ความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน เน้นการสร้างคนให้เป็น “นักเทคโนโลยีเพื่อสังคม” ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

2.2 เพื่อศึกษาผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ระยะที่ 1 พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

3.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร การจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาการและบริการวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมไปสู่การใช้ประโยชน์ และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 พัฒนา (ร่าง) รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

3.1.3 นำ(ร่าง) รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ เข้าที่ประชุมของสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้คือ แบบตรวจสอบคุณภาพ โดยอาจารย์ผู้สอนสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ท่าน และอาจารย์ในสถานประกอบการ จำนวน 2 ท่าน

3.2 ระยะที่ 2 นำรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพไปใช้ร่วมกับ รายวิชาโครงการ (Project) ในปีการศึกษา 2564

3.3 ระยะที่ 3 ศึกษาผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพโดยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ประกอบไปด้วย การประเมินคุณภาพผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ การสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ และการสรุปถอดบทเรียนหลังภาคเรียน โดยการใช้กิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการถอดบทเรียน

3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษก หนองจอก สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 27 คน

3.5 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 แบบประเมินคุณภาพผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

3.5.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

3.5.3 แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการถอดบทเรียน

4. ผลการวิจัย

4.1 รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

คณะผู้วิจัยได้นำรูปแบบและขั้นตอนของ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) มาประยุกต์และออกแบบเป็นขั้นตอนการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่การค้นหาโจทย์ปัญหาที่จะนำไปสู่การวิจัย และพัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการคิดอย่างเป็นระบบ (Systems Thinking) จนเกิดการพัฒนาด้านแบบออกมாதลอง (Interactive Prototyping) จากนั้นเมื่อได้รับฟีดแบ็คจากผู้ที่มีใช้งานจริง ผู้ที่เกี่ยวข้อง กับนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ หรือผลิตภัณฑ์ (Stakeholder feedback) จึงนำมาปรับปรุงให้ตรงตามความต้องการและให้สมบูรณ์แบบที่สุด ก่อนการนำไปสู่การใช้งานจริงต่อไป โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ ประกอบไปด้วย

ตารางที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

ขั้นตอนของรูปแบบ	เป้าหมายการจัดการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง (Empathize)	ศึกษา ค้นคว้า และการลงพื้นที่จริงเพื่อหาโจทย์การวิจัย จากชุมชน และวิสาหกิจชุมชนต่าง ๆ
ขั้นตอนที่ 2 การระบุปัญหา หรือประเด็น (Define)	จำแนกประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการพบและค้นหาจากพื้นที่
ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด (Ideate)	ระดมสมอง เพื่อเลือกปัญหาที่ท้าทายและ สามารถแก้ไขได้โดยการสร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์
ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)	สร้างต้นแบบนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และทดลองใช้งาน
ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (Test)	นำผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ที่ใช้งานได้จริงไปทดลองทดสอบในพื้นที่เป้าหมาย และ ร่วมกันพัฒนาเพิ่มเติมจากปัญหาที่พบเมื่อใช้งานสถานที่จริง
ขั้นตอนที่ 6 ถอดบทเรียน (Reflection)	สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการทำโครงการ นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์

รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ โดยมีรายละเอียด

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง (Empathize) เพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและประเด็นที่ต้องการแก้ไข โดยการทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากสถานที่จริง และการวิเคราะห์เพิ่มเติมในเรื่องสถิติของการเกิดปัญหาต่าง ๆ โดยสามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม ทำแบบทดสอบหรือการสังเกต เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การระบุปัญหา หรือประเด็น (Define) เมื่อได้ข้อสรุปและความเข้าใจถึงปัญหาของกลุ่มเป้าหมายแล้ว นำข้อมูลเหล่านั้นมาคัดกรอง วิเคราะห์ และกำหนดทิศทางของปัญหาที่ได้มาจากชุมชน หรือ

วิชาที่ต่างกัน ให้ชัดเจนมากขึ้น โดยอาจจะศึกษาข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม หรือ การค้นคว้าและทบทวนงานวรรณกรรมต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้อาจจะใช้การผสมผสานกับเครื่องมือต่างๆ เช่น root cause analysis, PDCA, Brain storming เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) เมื่อได้ข้อปัญหาที่มีความท้ายและชัดเจนแล้ว ผู้เรียนและผู้สอนสามารถร่วมกันระดมความคิดจากหลากหลายมุมมอง ซึ่งเป็นการหาแนวทางที่แปลกใหม่และมีประสิทธิภาพมากที่สุดเพิ่มเติมความคิดสร้างสรรค์ และคิดนอกกรอบลงในนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ เพื่อตอบสนองต่อการแก้ปัญหาให้มากที่สุด จำนวน 1 ความคิด (Idea) โดยต้องคำนึงถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) สำหรับกลุ่มเป้าหมายอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) คือ การสร้างแบบจำลองจากการระดมความคิด (Ideate) เพื่อนำไปทดสอบ เพื่อให้ได้ความเหมาะสมในการใช้งาน สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมา

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (Test) โดยการนำสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมานั้น ลงสู่การใช้งานจริงในพื้นที่จริง โดยทดสอบการทำงานของนวัตกรรมกับกลุ่มเป้าหมาย และหาข้อที่จะต้องร่วมกันเพิ่มเติมปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 ถอดบทเรียน (Reflection) ครูผู้สอนจัดกิจกรรม ล้อมวงคุย เพื่อให้ผู้เรียนได้ถ่ายทอดเรื่องราวและประสบการณ์ในการเรียนรู้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้อาจจะใช้ประโยชน์ง่าย ๆ เป็นกรอบในการสะท้อนความคิดและเห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งเป็นการฝึกแสดงความรู้สึกของผู้เรียนต่อสิ่งที่ได้เรียนรู้ตลอดรายวิชาที่ผ่านมา รวมทั้งสิ่งที่จะสามารถนำไปประยุกต์และใช้งานต่อในอนาคต เช่น การถาม I learn – สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ เป็นต้น

4.2 ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

ตารางที่ 2 รายชื่อผลงานในรายวิชาโครงการ (Project) โดยใช้รูปแบบการบริการวิชาชีพ จำนวน 15 ผลงาน ประกอบไปด้วย

ผลงาน ที่	รายชื่อผลงาน	ผลการประเมินคุณภาพผลงาน	
		คะแนน	แปลความหมาย
1	บ้านสุขขิ้อัจฉริยะ	86	ดีเยี่ยม
2	รถตัดหญ้าพลังงานไฟฟ้าควบคุมด้วยวิทยุคลื่นถี่สูง 2.4 GHz	89	ดีเยี่ยม
3	ชุดป้องกันและแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านแอปพลิเคชันไลน์	85	ดีเยี่ยม
4	เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้น	88	ดีเยี่ยม
5	เครื่องผลิตน้ำจากอากาศ	87	ดีเยี่ยม
6	เครื่องผลิตน้ำแข็งสำหรับร้านค้าขนาดเล็ก ปีการศึกษา 2564	86	ดีเยี่ยม
7	เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยเพื่อการเกษตร	86	ดีเยี่ยม
8	เครื่องตรวจจับก๊าซรั่วแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	85	ดีเยี่ยม

ผลงาน ที่	รายชื่อผลงาน	ผลการประเมินคุณภาพผลงาน	
		คะแนน	แปลความหมาย
9	ราวตากผ้าอัตโนมัติ	89	ดีเยี่ยม
10	เครื่องบดละเอียดกระดูก	90	ดีเยี่ยม
11	งานวิจัยคอมพิวเตอร์ควบคุมทิศทางการกระจายของแสงอัตโนมัติ	87	ดีเยี่ยม
12	เครื่องช่วยหัดเดินผู้สูงอายุอัจฉริยะ	86	ดีเยี่ยม
13	หุ่นยนต์ส่งอาหารเดินตามเส้น	85	ดีเยี่ยม
14	ชุดทดลองบอร์ด Arduino	88	ดีเยี่ยม
15	เครื่องฆ่าเชื้อ COVID-19 ในสิ่งของด้วยแสง UV-C ควบคุมด้วย IoT	89	ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย		87.06	ดีเยี่ยม

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. สามารถประยุกต์ เทคโนโลยีสมัยใหม่ไปใช้งานในชุมชน	4.87	0.35	มากที่สุด
2. เกิดความเข้าใจในเรื่องเทคโนโลยีไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น	4.89	0.41	มากที่สุด
3. เกิดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.67	0.51	มากที่สุด
4. เกิดทักษะความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น	4.77	0.49	มากที่สุด
5. เกิดทักษะการค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น	4.87	0.26	มากที่สุด
6. การชี้แนะ และให้คำแนะนำของครู	4.79	0.49	มากที่สุด
7. เห็นความสำคัญและเกิดแนวคิดการนำเทคโนโลยีมาใช้งาน	4.64	0.52	มากที่สุด
8. มีแหล่งเรียนรู้ภายนอกที่สามารถค้นคว้าได้ง่าย	4.86	0.31	มากที่สุด
9. สามารถสรุปความคิดและสรุปผลการเรียนรู้ได้	4.56	0.51	มากที่สุด
10. ต้องการให้สอนในลักษณะนี้กับวิชาอื่นๆ	4.78	0.52	มากที่สุด
11. ความพึงพอใจโดยรวมของการทำโครงการ	4.74	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.77	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ พบว่า คะแนนในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44

4.4 ผลการถอดบทเรียนผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ

การจัดกิจกรรม “ล้อมวงคุย” เพื่อถอดบทเรียนผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ ซึ่งมีข้อสรุปจากกิจกรรมดังนี้ สิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้จากการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ (Project) ด้วยรูปแบบการบริการวิชาชีพ คือ

4.4.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นจัดประสบการณ์ที่จะสนับสนุนและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ สามารถตอบโจทย์การจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ที่จัดการศึกษาให้สนองตอบต่อการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนท่านหนึ่งสะท้อนมาว่า “.....เป็นการเรียนที่สามารถทบทวนความรู้ เชื่อมโยงความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา ทั้งจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ที่สำคัญคือได้พบความรู้และทักษะการทำงานใหม่ๆ อีกด้วย...”

4.4.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (Self-development) โดยสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและศึกษาให้มีความรู้ความสามารถและสมรรถนะทางวิชาชีพเฉพาะทาง ด้านการวิจัย และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสามารถต่อยอดก่อให้เกิดนวัตกรรมที่นำมาสู่สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ในการทำงานและในอนาคต โดยผู้เรียนท่านหนึ่งสะท้อนมาว่า “.....สามารถที่จะเกิดแนวความคิดในการแก้ปัญหาเรื่องต่าง ๆ ทั้งในที่ทำงาน และชีวิตประจำวันโดยการนำเทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยากในการใช้งาน แต่สามารถช่วยให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอาชีพของตนและครอบครัวได้ในอนาคต”

4.4.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในฐานชุมชน สังคม ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงแคในห้องเรียน เพียงอย่างเดียว แต่กระบวนการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยการลงมือปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงการเรียนทฤษฎีและฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนสู่การสร้างนวัตกรรมและการแก้ปัญหาโจทย์วิจัยจริงจากชุมชน เป็นนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีช่วยหนุนเสริมต่อการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านประสบการณ์ตรง โดยผู้เรียนท่านหนึ่งสะท้อนมาว่า “.....เมื่อเห็นและเข้าใจปัญหาที่แท้จริง จะมีแนวคิดใหม่ในการสร้างนวัตกรรม รวมทั้งการต้องทำให้สิ่งที่จะนำไปมอบให้กับชุมชนนั้นต้องใช้งานง่าย และ ต้องให้ชุมชนมีความรู้ในการดูแลบำรุงรักษาด้วย”

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง (EMPATHIZE) 2) การระบุปัญหา หรือประเด็น (DEFINE) 3) การระดมความคิด (IDEATE) 4) การสร้างต้นแบบ (PROTOTYPE) 5) การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (TEST) 6) ถอดบทเรียน (REFLECTION) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นประโยชน์ในการช่วยคิดเชิงระบบในการพัฒนาและต่อยอดนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ โดยได้ประยุกต์ใช้หลักการของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) มาใช้งาน ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เครื่องมือสำคัญของการสร้างความสำเร็จให้องค์กร ตามที่ HR NOTE Thailand [8] กล่าวว่า วัฏจักรการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จะทำให้มองเห็นวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ตลอดจนสร้างนวัตกรรม ตอบโจทย์ผู้บริโภคได้ รวมทั้งกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จะทำให้เรารู้จักมองปัญหาตลอดจนโจทย์ของการทำงานต่าง ๆ ได้รอบทิศและรอบคอบขึ้น และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ฝึกให้มีการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน และมีลำดับการบริหารจัดการที่ดี

5.2 ผลงานในรายวิชาโครงการ (Project) ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่านเทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร มีผลงานสำเร็จจำนวนทั้งสิ้น 15 ผลงาน โดยแต่ละชิ้นงานมีผลการประเมิน ในระดับที่ ดีเยี่ยม สอดคล้องกับ อัญชลี ทองเอน [9] ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติจริง จากการหาความรู้ และการลงมือกระทำ มีความสามารถในการใช้ความรู้ นั้น ๆ เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด การเรียนรู้โดยใช้โครงงานนั้น ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

5.3 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่าน เทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44) ซึ่งผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนฯ ที่แตกต่างจากเดิมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของสิทธิพล อาจอินทร์ [10] ที่พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการ เป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 77.36 ซึ่งอาจจะ เป็นเพราะการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงการเป็นฐานทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ปรึกษาหารือ กับเพื่อนในกลุ่มเดียวกัน ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดี ยิ่งขึ้น

5.4 ผลการถอดบทเรียนผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการบริการวิชาชีพ (SBL) ผ่าน เทคโนโลยีนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

สรุปได้ สามประเด็นหลักคือ 1) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นจัดประสบการณ์ที่จะสนับสนุนและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ 2) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง 3) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในฐานชุมชน สังคม ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงแคในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ วิจารย์ พานิช [11] ที่กล่าวไว้ว่า ครูต้องไม่สอน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวก (facilitate) การเรียนรู้ให้นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำหรือปฏิบัติแล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง เช่นเดียวกันกับที่ สถาพร พุทธิพิฏฐกุล [12] กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศศิมา สุขสว่าง. (2562). [ออนไลน์]. ประเทศไทย 4.0 Thailand 4.0. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2565]. จาก <https://www.sasimasuk.com>.
- [2] กัลยา โสภณพนิช. (2562). [ออนไลน์]. รมช.ศธ. “คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช” มอบนโยบาย สทศ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2565]. จาก <https://gnews.apps.go.th/news?news=46548>.
- [3] ธนุ วงษ์จินดา. (2565). [ออนไลน์]. สัมภาษณ์พิเศษ : ธนุ วงษ์จินดา ข้ามห้วยน้ำง เลขธิการ กอศ. ‘สบายๆ ไม่หนักใจปัญหาร้อยแปด...’. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://www.matichon.co.th/education/news_3676313
- [4] ธนากร คุ่มภัยและคณะ. (2563). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1. 33-41.
- [5] สุทธิกร แก้วทอง และกุลกรภัส เทียมทิพร. (2561). [ออนไลน์]. การบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาร่วมกับรายวิชาหลักการส่งเสริมสุขภาพด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565]. จาก <http://158.108.80.26/kuojs-3.0.2/index.php/jehds/article/view/1072>.
- [6] วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก. (2565). [ออนไลน์]. วัดอุปสมงค์ วิสัยทัศน์ พันธกิจ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565]. จาก <http://kme.knice.ac.th>
- [7] นิรุตต์ บุตรแสนลี. (2565). ขับเคลื่อนงานเชิงรุก ตอบโจทย์โลกยุคใหม่ วิจัยก้าวล้ำ นวัตกรรมสร้างอนาคต. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1.ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (2022): มกราคม-มิถุนายน
- [8] HR NOTE Thailand. (2562). [ออนไลน์]. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เครื่องมือสำคัญของการสร้างความสำเร็จให้องค์กร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2565]. จาก <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/190702-design-thinking>
- [9] อัญชลี ทองแถม. (2563). การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 8. ฉบับที่ 3. กันยายน-ธันวาคม 2561. 185-199.
- [10] สิทธิพล อาจอินทร์. (2554). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี. วารสารวิจัย มข. ปีที่ 1. ฉบับที่ 1. 1-16.
- [11] วิจารย์ พานิช. วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ ๒๑.-- กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.
- [12] สถาพร พุทธิพิฏ. (2558). [ออนไลน์]. การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning. [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://km.buu.ac.th/article/frontend/article_detail/141