



การพัฒนาระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผัง โรงงานสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ประสิทธิ์ กลิ่นจำปา¹, พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ² และทิพย์เกสร บุญอำไพ³
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้ (1) เพื่อสร้างและปรับปรุงระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม (2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80 / 80$ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สถานการณ์ 2) การวางแผนการสอน ร่วมกับการทำงาน 3) การสนับสนุนผู้เรียนผ่านเครือข่าย 4) การจัดกิจกรรมการสอนออนไลน์บน Google App for Education 5) การประเมินผล และแก้ไขปรับปรุง 2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการเรียนการสอน E_1 / E_2 เท่ากับ $82.87 / 83.75$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของนิสิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียน และนิสิตมีความพึงพอใจต่อการะบวนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้การบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบการเรียนการสอน, บูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ, การออกแบบแบบผังโรงงาน



Development of Work Integrated Learning System for Professional on Industrial Plant Design in Industrial of Engineering Program in Industrial Engineering Technology

Prasit Klinchampa¹, Pongprasert Hoksuan² And Tipkesorn Boonumpai³

Education Technology Faculty of Education Burapha University

Abstract

The aim of this research were to develop the work integrated learning system for professional learning integrating System on Industrial Plant Designs in Industrial Engineering Program in Industrial Engineering Technology with the specific purposes as follow; 1) to set up and improve this professional learning integrating system. 2) to test the efficiency of this professional learning integrating system based on the criteria $E_1/E_2 = 80/80$ and 3) to study the satisfaction of users for this professional learning integrating system.

The research results have found that 1) the professional learning integrating System on Industrial Plant Designs in Industrial Engineering Program in Industrial Engineering Technology was consisted of 5 factors namely; the situation analysis, will lesson plan and working sharing, the learner supporting through networking, the on line activities using Google App for education and the evaluation and improvement. 2) the efficiency of work integrated learning system was $E_1/E_2 = 82.87/83.75$ which meet the criterion. 3) the student efficiency in post-study was better than pre-study periods with a studying progresses and extremely satisfaction on teaching activities processing using the professional learning integrating system techniques.

Keywords : Development of Instructional systems, Work Interated Learning System for Professional, Industrial plant design.



บทนำ

นโยบายอุตสาหกรรมของไทยมุ่งเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นเป้าหมายหลักไม่ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างการผลิตและยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศเพื่อลดการพึ่งพาจากระบบทุนนิยมอย่างจริงจัง ภาครัฐของประเทศไทย มีการพัฒนาอุตสาหกรรมจากระบบทุนนิยมโดยใช้รัฐ (State Capitalism) เป็นระบบเศรษฐกิจเสรี (Free Enterprise system) ในช่วงปี พ.ศ. 2503 - 2512 การพัฒนาอุตสาหกรรมเน้นกลยุทธ์การผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ต่อมาตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515 - 2519) ดังนั้นจึงเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนทางด้านสายอาชีพหรืออาชีวศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งต่ออนาคตของประเทศไทย และตัวของผู้เรียนเอง การออกแบบระบบการเรียนการสอนของสายอาชีพหรืออาชีวศึกษาจึงเป็นการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) ความหมายคือ การผสมกลมกลืนกันระหว่างประสบการณ์ทำงานทางวิชาชีพนอกห้องเรียนกับการเรียนในห้องเรียน อาจอยู่ในรูปของการศึกษาการทำงานในสถานประกอบการ หรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (Erin Gibson and team, 2009) หลักการของ WIL เป็นการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง เพื่อการปรับตัวเข้ากับสังคม ผู้เรียนต้องใช้ความคิด ความรู้สึก การลงมือทำด้วยวิธีการต่างๆ มากกว่าการใช้ความรู้เพียงอย่างเดียว จึงต้องเกี่ยวข้องกับคนและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือเป็นสถานการณ์ที่รวมเอาการเรียนรู้ในเชิงวิชาการ (Academic) กับวิชาชีพ (Professional) เข้าด้วยกันภายใต้สภาพแวดล้อมของการทำงาน

อย่างไรก็ตาม การฝึกงานแบบสหกิจศึกษานั้น ผู้เรียนจะต้องออกไปฝึกงานตามสถานประกอบการต่างๆซึ่งห่างไกลจากมหาวิทยาลัย อีกทั้งปัญหาด้านผู้สอนที่ไม่สะดวกในการไปนิเทศ และดูแลผู้เรียนได้

อย่างใกล้ชิด ขณะที่สังคมโลกในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารมีความก้าวหน้าไปเป็นอย่างมาก ในหลายๆด้าน ซึ่งทำให้ได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารในห้องเรียนและนอกห้องเรียนกับสถานประกอบการได้ง่ายยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเล็งเห็นความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบบูรณาการศึกษารายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรมขึ้น เพื่อในการเรียนรู้ในกระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมในห้องเรียนและจากประสบการณ์โดยตรงกับสถานประกอบการในโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นและยังสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการได้ทันทีทุกเวลาจากการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ในส่วนการเรียนการสอนจากการพัฒนาระบบบูรณาการศึกษานักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขเหตุการณ์เมื่อเกิดเหตุการณ์จริงในการฝึกงาน เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ส่งผลให้งานนั้นๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้นและยังสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องต่อไปในอนาคต

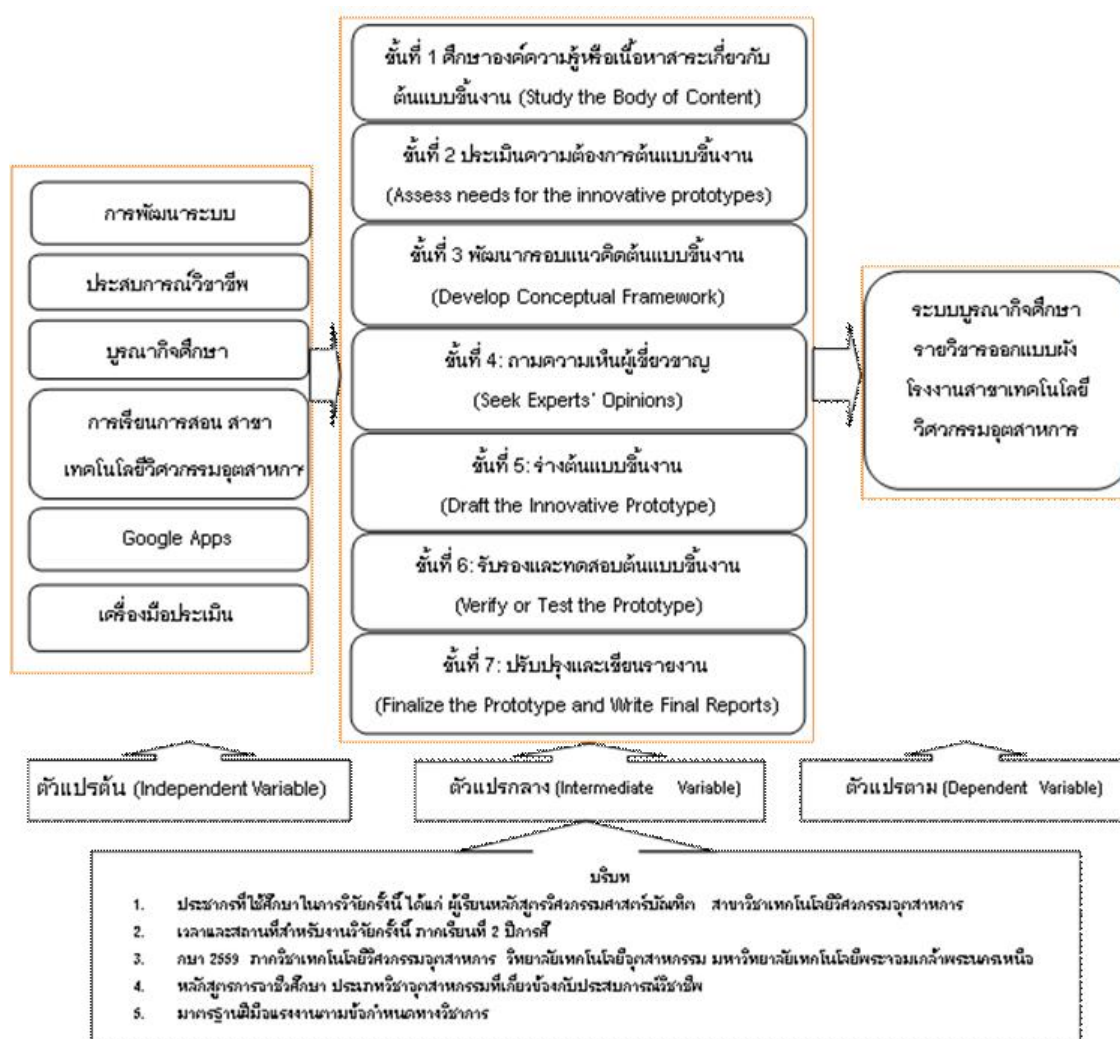
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาระบบบูรณาการศึกษาระบบการฝึกวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบบูรณาการศึกษาระบบการฝึกวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบูรณาการศึกษาระบบการฝึกวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม



กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย



ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบระบบบูรณาการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพิ่มเติมทักษะประสบการณ์วิชาชีพทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนานวัตกรรมใหม่ 7 ขั้นตอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน

การศึกษาองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรม การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์ในการทำงานของผู้วิจัย รวมถึงศึกษาความต้องการ จากนั้นทำการกำหนดกรอบแนวคิด (Conceptual framework) แล้วทำการออกแบบและพัฒนาตามกรอบแนวคิดที่ผ่านการกลั่นกรองแล้ว ในการพัฒนาระบบบูรณาการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน

โดยศึกษาสภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการและความต้องการจัดบูรณาการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบผังโรงงาน โดยเครื่องมือที่ใช้สำรวจคือการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์รายบุคคลจำนวน 12 ท่าน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยผลการสอบถามเป็นไปในทางเดียวกับผลการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาจะให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในลำดับต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารูปแบบต้นแบบชิ้นงาน

กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมในการวิจัยครั้งนี้ได้อ้างอิงระบบ CIPOF Model ของ ศ.ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554) ซึ่งประกอบไปด้วย C-Context ,I-Input ,O-Output และ F-Feedback มีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์สถานการณ์ (C-Context) หรือบริบท คือการฝึกบูรณาการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบผังโรงงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. กำหนดองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (I-Input) ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน, อาจารย์พี่เลี้ยง, สถานประกอบการ, รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน, ทักษะการฝึกประสบการณ์วิชาชีพการออกแบบผังโรงงาน, ,คู่มือการใช้ระบบ, แบบประเมินการสอน เป็นต้น

3. กำหนดองค์ประกอบด้านกระบวนการ (P-Process) ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่ขั้นปฐมนิเทศ, ขั้นเตรียมความพร้อม, ขั้นดำเนินการ, ขั้นปฏิบัติ, ขั้นประเมินผล โดยส่วนหนึ่งได้เลือกใช้ Google Site เพื่อการจัดการระบบการจัดกิจกรรมเช่นเดียวกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายสำหรับการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพัฒนาไปสู่การเรียนการสอนภาควันตภาพ (Ubiquitous Learning or Pakawanta Learning) ที่เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งความรู้ประสบการณ์ และข้อมูลให้ปรากฏอยู่ทุกแห่งหนและรับรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

4. กำหนดองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (O-Output) จะได้ระบบการจัดบูรณาการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ การจัดกิจกรรมแบบใช้การสอนออนไลน์บน Google Site ที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกับบล็อกหรือเว็บไซต์สำเร็จรูป โดยสามารถใช้ในการพูดคุย แลกเปลี่ยน



ความคิดเห็น มีช่องทางการส่งงาน มีช่องทางติดต่อสื่อสารเฉพาะที่เรียนจากห้องเรียนเข้ากับเรียนกับกราฟิกประสบการณ์ในสถานประกอบการในโรงงาน ระหว่างนักศึกษา,อาจารย์ประจำวิชา และผู้เชี่ยวชาญจากโรงงานจะมีช่องทางการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้ยังแสดงแบบประเมินต่าง ๆ แผนการสอน เอกสารและแนวทางปฏิบัติที่สอดแทรกรูปแบบ ทักษะ กระบวนการฝึก และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

5. กำหนดองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (F-Feedback) เป็นการนำผลการใช้ระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ไปเพื่อตรวจสอบ แก้ไข เพิ่มเติม ปรับปรุงระบบ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้มีการดำเนินงานที่ดีขึ้น สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. เสนอร่างระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรมพร้อมแบบประเมินร่างระบบและเครื่องมือเก็บข้อมูลต่อผู้เชี่ยวชาญ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ต้นแบบระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

1.2 แบบสอบถามนักศึกษาเรื่องการใช้ Social และความต้องการในการพัฒนาระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน มีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

1.3 แบบสอบถามอาจารย์เรื่องการพัฒนาบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชา

การออกแบบผังโรงงานสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

2. ใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อตรวจสอบ (ร่าง) ระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยการเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน และได้ทำการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจาก 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ด้านหลักสูตร การสอนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จำนวน 5 ท่าน

ขั้นตอนที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน

การดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ในขั้นตอนที่ 5 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำร่างกรอบแนวคิดต้นแบบระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และจากการประเมินในกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาจัดทำต้นแบบระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน ที่มีความสมบูรณ์ โดยได้เพิ่มเติมในส่วนขององค์ประกอบและข้อปฏิบัติในบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้แบบจำลองระบบที่ปรับปรุงแล้ว

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพหรือรับรองต้นแบบชิ้นงาน

ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่มีความสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาที่เรียนวิชาการออกแบบผังโรงงาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ระยะเวลาในการทดสอบครั้งละ 2 – 3 ชั่วโมง จำนวน 5 ครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบบูรณาการศึกษาศักยภาพวิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม



ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. สร้างและพัฒนาเครื่องมือเก็บข้อมูล

1.1 สร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

1.2 ผู้วิจัยตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือเก็บข้อมูลโดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach, 1970)

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน 240 คน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 40 คน เป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) โดยพิจารณาว่าตอนเรียนนี้สมควรเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน เนื่องจากมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และการใช้งานอินเทอร์เน็ต

การออกแบบการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม (One Group Pretest - Posttest Design) ให้กลุ่มทดลองร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนด้วยระบบบูรณาการศึกษาระบบการณิชาชีพไปทดลองใช้จริงในสถานการณ์จริง โดยมีการทดลองดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E S	T ₁	X	T ₂

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

เมื่อ X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)

S แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบโดยการสุ่มสุ่มใจ

E แทน กลุ่มทดลอง (Experiment Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้

3.1 ทดลองใช้เบื้องต้น (try out) แบบเดี่ยว ดำเนินการ ดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผังโรงงานจำนวน 3 คน (ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง ต่ำ)

2. นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ ระบบบูรณาการศึกษารายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรมทดลองใช้เบื้องต้น (try out) กับนักศึกษาดังกล่าว พบว่ามีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ระดับ 80.55 / 87.72 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 ทดลองใช้เบื้องต้น (try out) แบบกลุ่ม เพื่อให้มั่นใจได้ว่า แผนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับระบบบูรณาการศึกษารายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรมทดลองใช้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน



รายวิชาการออกแบบผังโรงงานจำนวน 10 คน (ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง ต่ำ)

2. นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ ระบบบูรณาการศึกษารายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการทดลองใช้เบื้องต้น (try out) กับนักศึกษาดังกล่าว พบว่ามีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่ระดับ 81.67/ 85.41 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3 การนำระบบบูรณาการศึกษามาใช้จริง (Implementation) รายละเอียด ดังนี้

1.กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน 240 คน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 40 คนเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample) โดยพิจารณาว่าตอนเรียนนี้สมควรเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน เนื่องจากมีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และการใช้งานอินเทอร์เน็ต

2. นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ ระบบบูรณาการศึกษารายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการทดลองใช้ กับนักศึกษาดังกล่าว พบว่ามีค่าประสิทธิภาพ E_1 รายละเอียดดังตารางตารางที่ 2 แสดงคะแนนประสิทธิภาพระหว่างเรียน

หลังจากดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ แล้วผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนหรือ E_2 นำเสนอดังตาราง

สัปดาห์ที่/ หน่วยการ เรียนรู้	ประสิทธิภาพ ระหว่างเรียน (E_1)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)
1	79.12	0.55
2	80.62	0.71
3	82.37	0.90
4	82.87	0.84
เฉลี่ย	81.25	

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนประสิทธิภาพระหว่างเรียน

แบบวัดผลการ เรียนรู้หลังเรียน หน่วยที่	ประสิทธิภาพ หลังเรียน (E_2)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)
1-4	83.75	0.76

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนประสิทธิภาพหลังเรียน



ผลการทำสอบประสิทธิภาพพบว่า ของการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/83.75 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงต้นแบบชิ้นงานและเขียนรายงานการวิจัย

หลังจากที่ดำเนินตามขั้นตอนการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนาครบทุกขั้นตอนแล้วตั้งแต่การศึกษาค้นคว้าหรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน สำนวณและประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงานพัฒนากรอบแนวคิดต้นแบบชิ้นงาน สอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ กร่างต้นแบบชิ้นงาน ทดสอบ

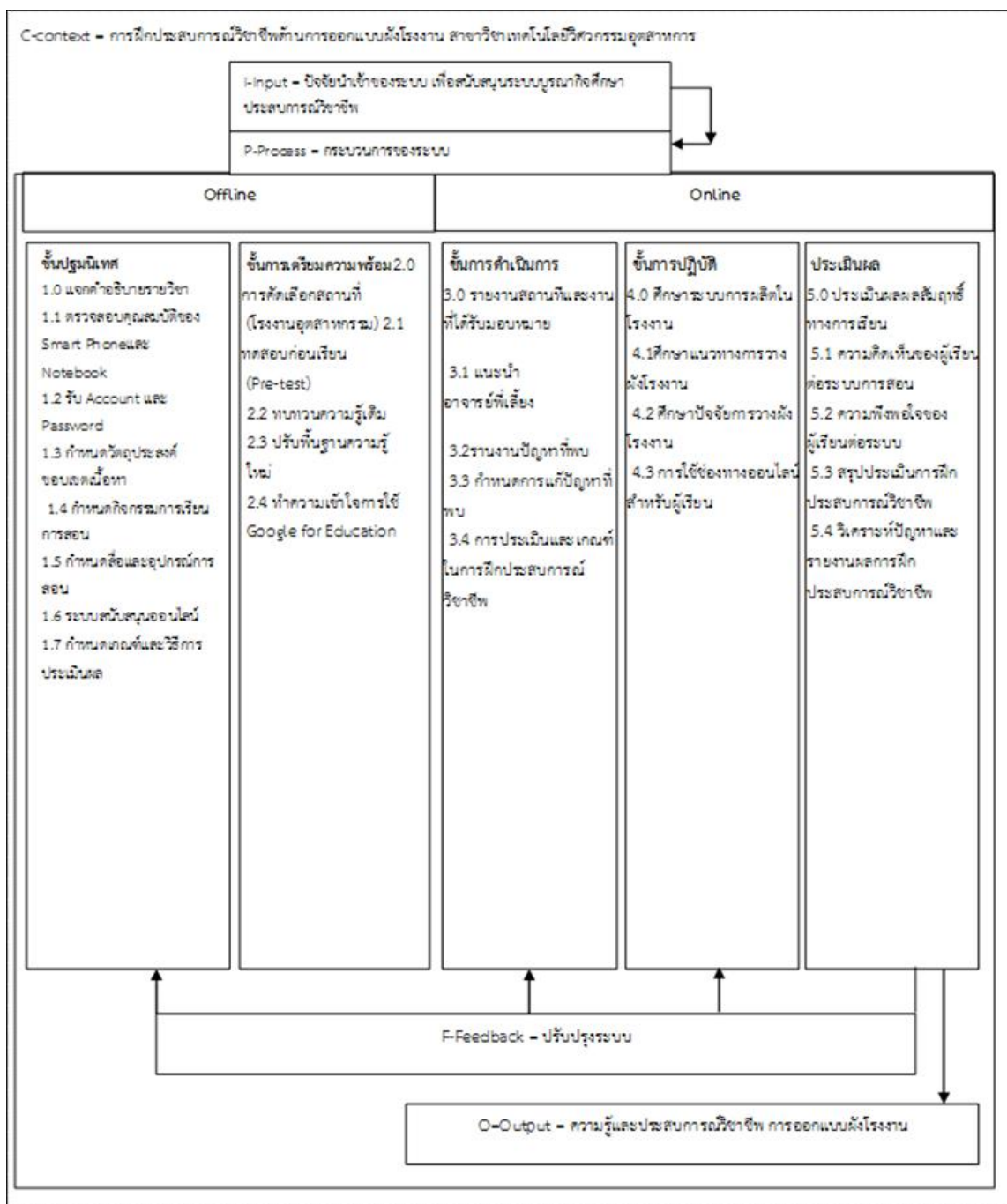
ต้นแบบชิ้นงาน ในขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนา

คือกระบวนการสรุปปรับปรุงชิ้นงานให้มีความสมบูรณ์ที่สุดและเขียนรายงานการวิจัย

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ผลการวิจัยนำเสนอต่อไปนี้

1. ระบบระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผังโรงงานสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ดังภาพ
2. ระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผังโรงงานสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/83.75 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด



ภาพประกอบที่ 2 แสดงระบบบูรณาการศึกษาระบบการนิเทศ



สรุปและอภิปรายผล

ระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้พัฒนาตามหลักการและทฤษฎีของวิธีระบบกระบวนการบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบกรอบแนวคิดต้นแบบระบบฯ มีการดำเนินการตามกระบวนการของวิธีระบบ (System Approach) ซึ่งลักษณะของระบบประกอบไปด้วย Input Process Output และ Feedback โดยได้ดำเนินการตามกรอบในการพัฒนานวัตกรรม CIPOF Model ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554) ร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยหลักการของระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน

ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดที่ผู้เรียนทำได้จากคะแนนเฉลี่ยของประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 82.87 และคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่มีผู้เรียนทำได้คะแนนเฉลี่ยของประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 83.75 แสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนด้วยระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผังโรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.87/83.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะเป็นไปตามหลักการเรียนการสอนศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) นอกจากนี้ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอน ผู้เรียนมีเจตคติด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยระบบบูรณาการศึกษาระบบการณวิชาชีพรายวิชาการออกแบบผัง

โรงงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ($\bar{x} = 4.89$) สอดคล้องจากงานวิจัยของ ปานเพชร ชินินทร จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร อัครรัตน์ พูลกระจ่าง วิวัฒน์ คลังวิจิตร วนิดา ฉินนะโส ต.เทอดเกียรติ สิมปีทีปการ และวิเชษฐ์พลายมาศ. (2553) ปัจจัยความสำเร็จของการบริหารจัดการ WIL ประกอบด้วย 2 ปัจจัย (1) ปัจจัยสำคัญเชิงความร่วมมือ (KSFs) 3 ส ได้แก่ สถานศึกษา สถานประกอบการและสมาคมวิชาชีพ (2) ปัจจัยหลักเชิงการบริหารจัดการ (CSFs) 6 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักสูตรการเรียนการสอน ผู้เรียน ผู้สอน สถานประกอบการและการเงิน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำผลการวิจัยไปใช้ เพื่อจะได้บริหารจัดการในรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ รายวิชาการออกแบบผังโรงงาน หรือเทียบเคียงรายวิชาอื่นที่สอดคล้อง ได้สะดวกและได้รับข้อมูลตรงกันกับอาจารย์ผู้สอนอย่างครบถ้วน
2. ควรมีการจัดการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสถานศึกษาและสถานประกอบการให้สามารถรองรับการทำงานและรองรับการใช้งานในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. พิจารณาความพึงพอใจพบว่าข้อคำถามที่ 24 การช่องทางสำหรับสังเกตการศึกษาย้อนหลัง (YouTube) ใช้งานง่าย มีคะแนนความพึงพอใจต่ำสุด ควรพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาทันสมัย และตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม
4. พิจารณาความพึงพอใจพบว่า ข้อคำถามที่ 23 ช่องทางสำหรับสังเกตการศึกษาย้อนหลัง ใช้งานง่าย มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุด ควรศึกษาว่าเพราะเหตุใด ผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ถึงมีความพึงพอใจช่องทางสำหรับสังเกตการศึกษาย้อนหลัง



References

- Brahmawong, C. (2012). **Future of education in Thailand: Ubiquitous Learning**. Bangkok: Office of the Basic Education Commission.
- Brahmawong, C. (2013). **Research and Development of Educational Innovation**. August 5, 2016. http://www.duc.su.ac.th/2013/images/stories/210655_01.pdf
- Dick, W. & Carey, L. (1985). **The systematic design of instruction** (2nd ed.). Illinois: Scott and Foresman.
- Erin Gibson and team (2009). **Towards the Development of a Work Integrated Learning Unit**. [Online] Available: <http://www.cfl.mq.edu.au/celebrate/pdf/papers/gibson1.pdf>
- Gagne', R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). **Principles of instructional design** (5th ed.). Connecticut: Thomson Wadsworth.
- Heinich, Robert., Molenda, Michael., & Russell, James D. (1989) **Instructional Media and the New Technologies of Instruction**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons,
- Pallis, G., Zeinalipour-Yazti, D., & Dikaiakos, M.D. (2011). Online social networks: Status and trends. *New Directions in Web Data Management*, 331(1), 213-234.
- Poonkajang, W. and et.al. (2010). **Work-Integrated Learning : WIL Institution of Education in Thailand. Research project report WIL Working Group Thailand.**