



**การสร้างความร่วมมือภาคอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยระยะยาวโดยสหกิจศึกษาและวิชาโครงการ
 (Building Industry-University Long-term Cooperation through
 Co-op Program and Project Course)**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณฐา กุปตัชเจียร

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 ถนน รังสิต-นครนายก ต. คลองหก อ. ธัญบุรี จ. ปทุมธานี 12110
 โทรศัพท์ 0 2549 3447 โทรสาร 0 2549 3442 E-mail: natha.k@en.rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

สถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะคณะวิศวกรรมศาสตร์ จัดเป็นแหล่งความรู้ เป็นแหล่งสร้างองค์ความรู้ใหม่ นวัตกรรมใหม่ รวมทั้งอบรม นักศึกษาให้เต็มไปด้วยความพร้อมด้านต่างๆ ทั้งความรู้ (Knowledge) ความชำนาญ (Skill) และ เจตคติ (Attitude) เพื่อให้วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตที่จบออกมา สามารถทำงานในภาครัฐและภาคเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผู้จ้างงานในปัจจุบันมีแนวโน้มความคาดหวังจากวิศวกรจบใหม่สูงขึ้นทุกปี การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับสถาบันการศึกษา จึงแสดงให้เห็นถึงโอกาสและประโยชน์ที่มากมายทั้งสองฝ่าย บทความนี้มีเป้าหมายเพื่อเสนอแนวทางการสร้างร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและมหาวิทยาลัย ระยะยาว โดยเน้นความต่อเนื่องของการส่งนักศึกษาเข้าฝึกงานกับบริษัทที่เข้าร่วม โครงการสหกิจศึกษา แล้วนำปัญหาที่พบมาดำเนินการต่อในวิชาโครงการ

บทนำ

การศึกษาเกี่ยวกับความต้องการอุตสาหกรรมที่มีต่อวิศวกรจบใหม่ เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาตลอด 20 ปี จะเห็นได้จากการวิจัยเพื่อหาความรู้ ความชำนาญ ความสามารถด้านเทคนิค รวมถึงบุคลิกภาพ ของบัณฑิตที่พึงประสงค์จากภาคอุตสาหกรรม จากผู้วิจัยหลายท่าน [1], [2], [3], [4] สิ่งที่พบมากที่สุดคือ ความต้องการให้วิศวกรใหม่สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ต้องสามารถเข้าใจบทบาทของวิชาชีพวิศวกรรมที่มีต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมด้วย

วิศวกรรม (Engineering Education) ทั่วโลกล้วนให้ความสำคัญกับการเตรียมนักศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้พร้อมสำหรับออกไปเผชิญโลกแห่งความเป็นจริงที่ท้าทายหลังจากจบการศึกษาออกไปจากสถาบันการศึกษาแต่ละแห่ง Cruz [5] ได้กล่าวถึง ABET Criteria ของประเทศสหรัฐอเมริกา ในการประชุมวิศวกรรมศาสตร์ครั้งที่ 5 ไว้ว่า ภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้จ้างงานหลักของวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตแสดงความคาดหวังที่สูงขึ้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของบัณฑิตจบใหม่ คุณสมบัติเหล่านี้ได้แก่

- ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์
- ความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผล
- ความสามารถในการออกแบบส่วนประกอบของระบบ
- ความสามารถในการทำงานในทีมที่ประกอบด้วยสมาชิกจากหลากหลายพื้นฐาน
- ความสามารถในการกำหนด สร้าง และ แก้ปัญหา
- ความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพ
- ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ความสามารถในการใช้เทคนิค ความชำนาญ และวิธีการ

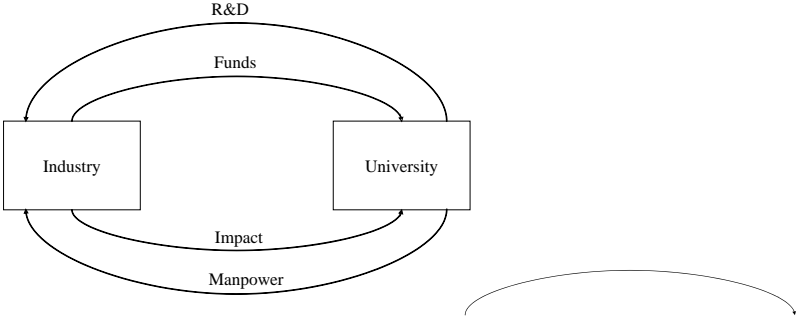
คุณสมบัติเหล่านี้เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับสถาบันศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่จะต้องสามารถสร้างบุคลากรที่พร้อมออกไปปฏิบัติงานในสายงานอาชีพภายในระยะเวลาเพียงสี่ปี การเตรียมความพร้อมนี้ประกอบไปด้วยปัจจัยหลากหลายด้านไม่ว่าจะเป็น การดึงดูดนักศึกษาที่มีศักยภาพจากโรงเรียนและวิทยาลัยเทคนิค (Attract Potential Students) การสร้างและพัฒนาหลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เต็มไปด้วยรายวิชามาตรฐาน (Curriculum Improvement) การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นระบบและบูรณาการ (Systematic and Integrated Teaching-Learning Process) รวมทั้งลงทุนจัดหาซึ่งอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ทันสมัยกับภาคอุตสาหกรรม (Updated Technology)



การสัมมนาทางวิชาการวิศวกรรม ครั้งที่ 6 สมัยที่ 30
“การบูรณาการและการพัฒนาคุณภาพแห่งการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรม”

ความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับมหาวิทยาลัย

Kimmel [6] แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ดังรูปที่ 1 ในระดับปริญญาโท และปริญญาเอก ภาคอุตสาหกรรมให้ทุนวิจัยและมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผลลัพธ์จากการวิจัยดังกล่าวจะนำไปประยุกต์ใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม ส่วนในระดับปริญญาตรี สถาบันการศึกษาเป็นผู้ส่งมอบบัณฑิตจบใหม่เข้าสู่ตลาดแรงงาน ภาคอุตสาหกรรมจึงมีบทบาทเป็นเสมือนลูกค้าของสถาบันการศึกษา ทำให้มีผลกระทบ (Impact) ต่อสถาบันการศึกษาในด้านคุณสมบัติของวิศวกรใหม่ที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการนั่นเอง



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้ความสำคัญในการสร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมโดยด้านที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนนักศึกษาโดยตรง คือ โครงการฝึกงานสหกิจศึกษา รายวิชาเตรียมโครงการ และ รายวิชาโครงการ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างความร่วมมือเบื้องต้น ที่จะนำไปสู่ความร่วมมือระดับที่สูงขึ้นเช่น การให้ทุนวิจัยในระดับปริญญาโท ในลำดับต่อไป

วิชาโครงการ (Project)

คำว่า “โครงการ” เป็นที่เข้าใจได้ทั่วกันและใช้ในหลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์ในความหมายที่ว่า “หนึ่งหน่วยของงาน” โดยส่วนมากงานของวิศวกรมักเกี่ยวข้องกับโครงการเสมอ ระยะเวลาในการดำเนินโครงการจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของโครงการและความซับซ้อนของกิจกรรมต่างๆภายในโครงการ แต่ไม่ว่าโครงการจะซับซ้อนหรือไม่ ทุกโครงการล้วนแล้วจะต้องใช้ทฤษฎีพื้นฐานและเทคนิคต่างๆด้านวิศวกรรมไม่มากก็น้อย Perrenet และคณะ [7] ได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบ Problem-based กับ Project-based ไว้โดยความเหมือนคือทั้งสองแบบต้องการความร่วมมือจากสมาชิกที่ดำเนินโครงการ ความแตกต่างได้แก่ การเรียนรู้แบบโครงการมีความใกล้เคียงกับการทำงานจริง โดยเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านต่างๆจากหลากหลายรายวิชา การดำเนินการโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น นักศึกษาต้องสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้ความสามารถในการจัดสรรหน้าที่ให้กับผู้ร่วมโครงการได้ทั่วถึง

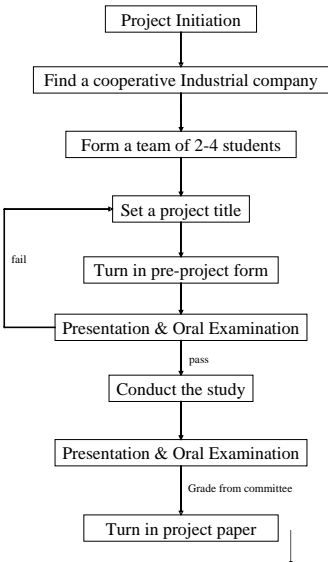
ปัจจุบันวิชาโครงการได้ถูกจัดไว้ในแผนการเรียนของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาแทบจะทุกหลักสูตร ทุกสถาบันการศึกษาสำหรับภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี [8] มีการจัดตั้งคณะกรรมการดำเนินการโครงการ ประกอบด้วยกรรมการ 5 ท่านที่จะรับผิดชอบในการบริหาร 2 รายวิชาคือ รายวิชาการเตรียมโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Pre-Project) 1 หน่วยกิต และ รายวิชาโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Project) 3 หน่วยกิต โดยรายวิชาเตรียมโครงการงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาเลือกและศึกษาความเป็นไปได้ของหัวข้อโครงการ รวบรวมข้อมูล ศึกษาความเป็นมาของปัญหา เตรียมแผนการดำเนินโครงการ โดยมีกรรณายงานความก้าวหน้าของโครงการและสอบหัวข้อเพื่อดูความเหมาะสมของหัวข้อโครงการ ความเป็นไปได้ที่จะบรรลุผล และจำนวนนักศึกษาเหมาะสมกับขนาดของโครงการ หลังจากผ่านวิชาเตรียมโครงการแล้วนักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการต่อ เพื่อปฏิบัติการในโครงการที่ได้รับอนุมัติ นำเสนอผลงานและจัดทำรายงานโครงการที่สมบูรณ์ ในปัจจุบันภาควิชาฯ สนับสนุนการทำโครงการร่วมกับภาคเอกชน โดยให้นักศึกษานำปัญหาจากโรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นหัวข้อโครงการโดยมีแผนภูมิการดำเนินงานดังรูปที่ 2

ภาควิชาฯ จะแบ่งลักษณะของโครงการเป็น 2 ลักษณะดังแสดงในรูปที่ 3 คือ ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ โดยด้านฮาร์ดแวร์จะเป็นโครงการที่นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสร้างเครื่องจักร อุปกรณ์จับชิ้นงาน และอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัสดุ โดยกิจกรรมในโครงการร่วม

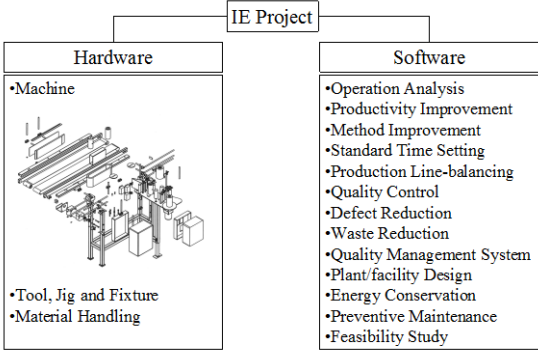


การสัมมนาทางวิชาการวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 6 สมัยที่ 30
 “การบูรณาการและการพัฒนาคุณภาพแห่งการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรม”

ตั้งแต่การออกแบบ ไปจนสร้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวจนแล้วเสร็จ โดยส่วนมากโครงการด้านฮาร์ดแวร์นี้จะมีส่วนร่วมกับกลุ่ม OTO หรือโรงงานขนาด SMEs ที่ไม่มีเงินทุนมากในการซื้อเครื่องจักร โดยบางโครงการโรงงานขนาด SMEs ออกเงินทุนให้สร้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต และบางโครงการได้รับเงินสนับสนุนจาก IPUS ส่วนโครงการด้านซอฟต์แวร์มักเป็นการนำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมมาวิเคราะห์และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มผลผลิตโดยใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques) ได้แก่ การวิเคราะห์กระบวนการเพิ่มผลิตผล การปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดตั้งเวลาทำงานมาตรฐาน การจัดสมดุลสายการผลิต การควบคุมคุณภาพและระบบบริหารคุณภาพ การลดของเสีย การประหยัดพลังงาน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ เป็นต้น



รูปที่ 2 แผนภูมิการดำเนินงาน โครงการที่มาจากภาคอุตสาหกรรม



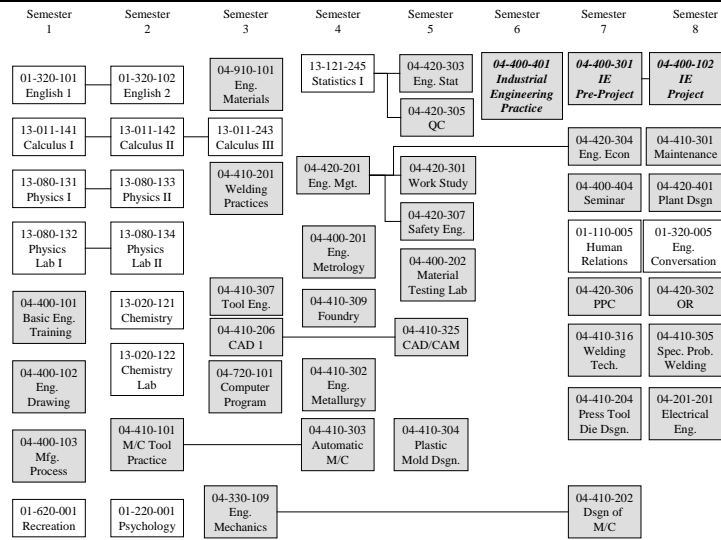
รูปที่ 3 ลักษณะของโครงการ

สหกิจศึกษา (Cooperative Education)

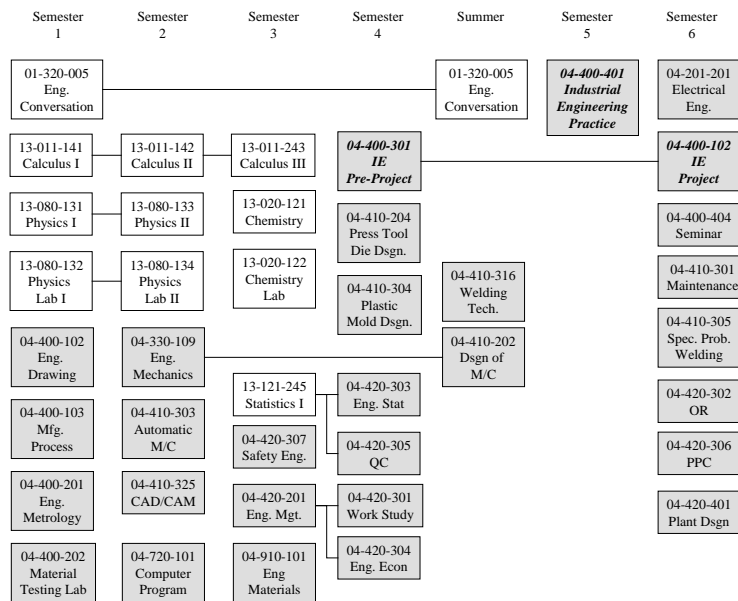
สหกิจศึกษาเป็นการเรียนการสอนซึ่งนำวิธีการผสมผสานการเรียนในห้องเรียนร่วมกับ การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการนี้ เริ่มต้นพัฒนาขึ้นในประเทศอังกฤษ และสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี พ.ศ. 2446-2452 เรียกว่า ระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา (Cooperative Education) ในสหรัฐอเมริกา พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา ระบบนี้ก้าวหน้ามากเนื่องจากได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากรัฐบาลและความร่วมมือจากสถานประกอบการ ปัจจุบันนี้สถาบันการศึกษาทั่วโลกจำนวนร้อยละ 33 นำระบบสหกิจศึกษามาใช้ และพัฒนาไปจนถึงระดับที่มีการแลกเปลี่ยนนักศึกษาเข้าปฏิบัติงาน ในระดับนานาชาติ ระบบสหกิจศึกษา ใช้ระยะเวลาปฏิบัติงานในสถานประกอบการมากกว่าการฝึกงานทั่วไป จาก 1-2 เดือน เป็น 3-4 เดือน [9, 10, 11, 12] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจัดแผนการเรียนสำหรับสหกิจศึกษาไว้ดังรูปที่ 4 และ 5



การสัมมนาทางวิชาการวิศวกรรม ครั้งที่ 6 สมัยที่ 30
“การบูรณาการและการพัฒนาคุณภาพแห่งการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรม”



รูปที่ 4 แผนการเรียนวิศวกรรมอุตสาหกรรมหลักสูตร 3 ปี



รูปที่ 5 แผนการเรียนวิศวกรรมอุตสาหกรรมหลักสูตร 4 ปี

จากรูปจะเห็นความแตกต่างระหว่างแผนการเรียน 3 ปี และ 4 ปี ในส่วนที่ต้องเกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม คือ ในแผนการเรียน 3 ปี นักศึกษาเรียนวิชาเตรียมโครงการในภาคเรียนที่ 4 แล้วออกไปฝึกงานสหกิจศึกษาในภาคเรียนที่ 5 แล้วกลับมาดำเนินโครงการในภาคเรียนที่ 6 ส่วนแผนการเรียน 4 ปี นักศึกษาไปฝึกงานสหกิจศึกษาในภาคเรียนที่ 6 แล้วกลับมาเรียนวิชาเตรียมโครงการและวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 7 และ 8 ภาควิชาฯ สนับสนุนการนำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมมาตั้งเป็นหัวข้อโครงการอยู่ตลอดระยะเวลา 10 ปี นับตั้งแต่หลักสูตรที่มีเพียงการฝึกงานภาคฤดูร้อน 2 เดือน ระยะเวลาสองปีที่ผ่านมาอาจารย์ในภาควิชาฯ พยายามสร้างความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น กล่าวคือ ให้นักศึกษาดำเนินหัวข้อโครงการ โดยนำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมที่ตนเองไปฝึกงานสหกิจศึกษา โดยจากแผนการเรียน 4 ปีมีความได้เปรียบมากกว่าในด้านความคุ้นเคยกับสถานประกอบการอยู่แล้ว การขอปัญหาหามาดำเนินโครงการต่อจึงมีความเป็นไปได้มาก ส่วนแผนการเรียน 3 ปีจะเกิดความร่วมมือระยะยาวได้มักจะผ่านมาจากอาจารย์ที่ปรึกษาที่รู้จักกับสถานประกอบการโดยสถานประกอบการนำปัญหา

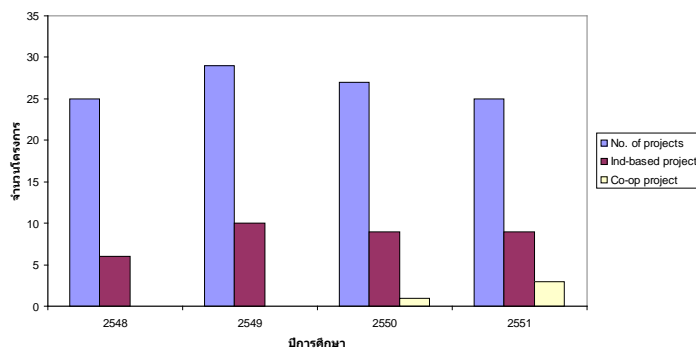


การสัมมนาทางวิชาการวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 6 สมัยที่ 30

“การบูรณาการและการพัฒนาคุณภาพแห่งการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรม”

ปรึกษา แล้วอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ผลักดันให้เกิดหัวข้อ โครงการและให้นักศึกษาได้เข้าไปฝึกงานสหกิจศึกษา ข้อได้เปรียบของแผนการเรียนนี้คือขณะที่นักศึกษาฝึกงานสามารถเก็บข้อมูลเบื้องต้นได้เลย

ปีการศึกษา 2549 มีนักศึกษาดำเนินโครงการทั้งหมด 29 กลุ่ม 90 คนโดยแบ่งเป็น ประเภทฮาร์ดแวร์ 15 กลุ่ม และซอฟต์แวร์ 14 กลุ่ม โดยเป็น เป็นโครงการที่ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม 10 กลุ่ม โดยไม่มีโครงการที่ได้มาจากการฝึกงานสหกิจศึกษาเลย ปีการศึกษา 2550 ที่ผ่านมามีนักศึกษาดำเนินโครงการทั้งหมด 27 กลุ่ม 80 คนโดยแบ่งเป็น ประเภทฮาร์ดแวร์ 13 กลุ่ม และซอฟต์แวร์ 14 กลุ่ม โดยเป็น เป็นโครงการที่ร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม 9 กลุ่ม และ 2 จาก 9 กลุ่มเป็นโครงการที่ได้มาจากการฝึกงานสหกิจศึกษา และในภาคการศึกษาที่ 2 ปี 2550 ที่ผ่านมา มีนักศึกษาขอสอบหัวข้อโครงการทั้งหมด 28 กลุ่ม โดย 3 กลุ่มเป็นโครงการที่เกิดจากการติดต่อกับภาคอุตสาหกรรมในการกำหนดหัวข้อ และจะจัดส่งนักศึกษาเข้าไปฝึกงานสหกิจศึกษากับภาคอุตสาหกรรมในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยนักศึกษาจะได้มีโอกาสเรียนรู้งาน และสามารถเก็บข้อมูลในการดำเนินโครงการระหว่างฝึกงาน และกลับมาดำเนินโครงการต่อในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ทำให้เกิดความร่วมมือระยะยาวขึ้นจาก 1 ปี เป็น 1 ปีครึ่ง รูปที่ 6 แสดงกราฟแสดงจำนวนโครงการที่เกิดขึ้นภายหลังนักศึกษาผ่านการฝึกงานระบบสหกิจศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกๆปี



รูปที่ 6 แสดงกราฟแสดงจำนวนโครงการ

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการสร้างความร่วมมือระยะยาว

หากต้องการสร้างความร่วมมือระยะยาวระหว่างภาคอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัย โดยเน้นการฝึกงานสหกิจศึกษาและให้นักศึกษาดำเนินโครงการ ณ สถานประกอบการที่ตนเองฝึกงาน ควรต้องมีการคำนึงถึงปัจจัยต่างดังนี้

1. การจัดการเรียน การฝึกงานสหกิจศึกษาใช้เวลาทั้งภาคการศึกษา หากจะให้นักศึกษาดำเนินโครงการหลังจากฝึกงานสหกิจศึกษา ถ้าสามารถตกลงกับสถานประกอบการในช่วงเวลาฝึกงานได้ จะทำให้เกิดความต่อเนื่องในการฝึกงานและการดำเนินโครงการ และสามารถเก็บข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินโครงการได้ด้วย
2. ลำดับวิชา (Sequencing) สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีการเรียนวิชาเตรียมโครงการ (Pre-project) ดังนั้นลำดับวิชาของ วิชาเตรียมโครงการ วิชาโครงการ และ การฝึกงานสหกิจศึกษา ที่แตกต่างกันมีผลกับความยากง่ายในการติดต่อสถานประกอบการและความต่อเนื่องของการดำเนินงานของนักศึกษา จะเห็นว่า ถ้าลำดับวิชา เป็น การฝึกงานสหกิจศึกษา – วิชาเตรียมโครงการ – วิชาโครงการ นักศึกษามีความคุ้นเคยกับสถานประกอบการอยู่แล้ว การขออนุญาตอุตสาหกรรมมาเป็นหัวข้อโครงการสามารถเกิดขึ้นได้ง่ายกว่า เมื่อเทียบกับลำดับวิชาเป็น วิชาเตรียมโครงการ – การฝึกงานสหกิจศึกษา – วิชาโครงการ นักศึกษาต้องหาสถานประกอบการที่สนใจรับนักศึกษาเข้าฝึกงานกับดำเนินโครงการทั้งสองอย่างจึงจะเกิดความร่วมมือระยะยาวขึ้นได้
3. อาจารย์ที่ปรึกษา การเกิดความร่วมมือระยะยาวระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับสถาบันการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นบทบาทหลักหนึ่งความร่วมมือระยะยาวในด้านการฝึกงานสหกิจศึกษาและโครงการนั้น หากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการกับอาจารย์ในเทศสหกิจเป็นคนๆเดียวกันจะเกิดความต่อเนื่องในการดูแลนักศึกษา นอกจากนั้นหากอาจารย์ที่ปรึกษามีความสัมพันธ์กับสถานประกอบการใดๆอยู่แล้ว อาจเชิญชวนให้เกิดความร่วมมือระยะยาวได้มากยิ่งขึ้น
4. ระยะเวลา จะเห็นว่าถ้าสามารถให้นักศึกษาฝึกงานสหกิจศึกษาและดำเนินโครงการ ณ สถานประกอบการเดียวกัน ระยะเวลาที่มีการติดต่องาน การพบปะระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษา พนักงานที่ปรึกษา และตัวนักศึกษาเอง จะอยู่ในช่วง หนึ่งปี ถึงหนึ่งปีครึ่ง ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นกว่า การฝึกงานเพียง 4 เดือน หรือ การทำโครงการอย่างเดียวเพียง 6-8 เดือน



สรุป

การสร้างบุคลากรด้านวิศวกรรมศาสตร์ให้มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมนั้น ภาคอุตสาหกรรมสามารถมีส่วนช่วยในกระบวนการสร้างวิศวกร ผ่านโครงการฝึกงานสหกิจศึกษา และการดำเนินโครงการของนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิชาการและเทคโนโลยี ประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นสามส่วนคือ 1) นักศึกษา ได้เรียนรู้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงาน การทำงานกับผู้อื่น เกิดทักษะการทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ 2) ภาคอุตสาหกรรมได้แรงงานที่มีทักษะความพร้อมระดับหนึ่ง และ 3) สถาบันการศึกษา ได้แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น

บรรณานุกรม

1. Lang, J.D., Cruise, S., McVey, F.D. & McMasters, J., Industry expectations of new engineers: A survey to assist curriculum designers. Journal of Engineering Education, 88, 1, 43-51, 1999.
2. American Society of Engineering Education, The Green Report: Engineering education for a changing world. ASEE, Washington DC, 1994.
3. Leepatanapan, S., “An Industrial Needs Driven Curriculum Design Methodology and Its Application to Manufacturing in Thailand”, Doctoral Dissertation, University of Missouri-Rolla, 1997.
4. Leepatanapan, S. An Industrial Needs Driven Manufacturing Curriculum in Thailand. Manufacturing Education for the 21st Century, Volume V, Manufacturing Education for Excellence in the Global Economy. Society of Manufacturing Engineers, USA. 1998.
5. Cruz, J. Education Accreditation System in US. หนังสือรวมบทความการสัมมนาทางวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 5, 2550
6. Kimmel, Jehoshua. Optimizing Industry-based Student Projects in Manufacturing. 1997 SME Annual Conference Proceedings held in USA Society of Manufacturing Engineers., 273-277. 1997.
7. Perrenet, J.C., Bouhuijs, P.A.J. & Smits, J.G.M.M., The suitability of problem-based learning for engineering education: theory and practice. Teaching in higher education, 5, 3, 345-358. 2000.
8. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2549. หน้า 78-82 สามารถดูได้ที่ http://www.en.rmutt.ac.th/engineering/images/stories/document/course_2006.pdf
9. โครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
10. โครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สามารถดูได้ที่ <http://www.co-op.psd.ku.ac.th/main.php?method=coop>
11. โครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยาม สามารถดูได้ที่ <http://coop.siam.edu/>
12. โครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยหอการค้าไทย สามารถดูได้ที่ <http://www.coop-system.com/>