

# การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมตามคุณสมบัติพึงประสงค์ของอุตสาหกรรมไทย Qualification-based Industrial Engineering Curriculum Development for Thai Industry

ณฐา คุปต์ชัย และ ไพฑูรย์ พูลสุขโข

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ถนน รังสิต – นครนายก ตำบล คลองหก อำเภอ ธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 0-2549-3440  
E-mail: natha.k@en.rmutt.ac.th, paitoon.p@en.rmutt.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอการนำผลการวิจัยคุณสมบัติของวิศวกรที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการ สำหรับปี พ.ศ. 2552-2556 มาเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่ตอบสนองคุณสมบัติพึงประสงค์ของอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย คุณสมบัติพึงประสงค์ของภาคอุตสาหกรรมถูกสำรวจด้วยแบบสอบถามและได้รับการตอบกลับ 44.25% โดยเน้นสถานประกอบการภาคเอกชน ในกลุ่มอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย 3 กลุ่มคือ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก คุณสมบัติพึงประสงค์ของวิศวกรที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการเป็นอันดับแรกคือ คุณสมบัติด้านทัศนคติและเจตคติ รองลงมาคือบุคลิกภาพ ความชำนาญด้านคอมพิวเตอร์ ประวัติการศึกษาและวิชาการ รวมทั้งประสบการณ์ทำงานและทักษะพิเศษ การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นคุณสมบัติพึงประสงค์นี้ พยายามเตรียมนักศึกษาให้เต็มไปด้วยความพร้อมด้านต่างๆ ทั้งความรู้ (Knowledge) ความชำนาญ (Skill) ทัศนคติและเจตคติ (Attitude) เพื่อให้วิศวกรระดับบัณฑิตที่จบออกมา สามารถทำงานในภาครัฐและภาคเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร, คุณสมบัติพึงประสงค์

## Abstract

This article proposes an application of a research outcome of Industrial engineers' qualifications required by an industrial sector for the year of 2009-2013 to develop qualification-based curriculum. Industrial engineer's qualifications are identified by using a questionnaire survey with 44.25% response rate. The survey includes three major industrial categories which are an

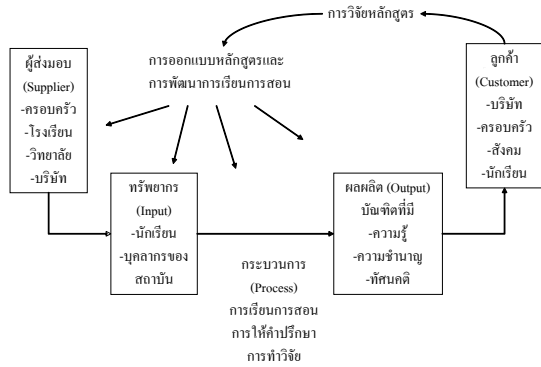
Automotive Industry, an Electrical and Electronics Industry and a Plastic Industry. The most needed qualification is attitude follows by personality, computer skill, educational background, working experience and special skills. This qualification-based curriculum development attempts to prepare industrial engineering students with knowledge, skills and attitudes. Therefore, graduates are capable to enter real-life workplace efficiently and effectively.

Keywords: curriculum development, qualification requirement

## 1. บทนำ

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การพัฒนาประเทศได้ดำเนินตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยถ่วงย้อนกลับไปตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) มุ่งเน้นให้ “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” [1] ถัดมาสำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ได้บัญญัติ “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นแนวทางในการพัฒนาและบริหารประเทศ ควบคู่ไปกับ “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” ทำให้ประเทศสามารถผ่านพ้นวิกฤตเศรษฐกิจ หากแต่ยังพบปัญหาด้านคุณภาพการศึกษา [2] สำหรับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) นั้น เน้นการสร้างโอกาสการเรียนรู้คู่คุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่อง โดยเชื่อมโยงบทบาทครอบครัว สถาบันศาสนา และสถาบันการศึกษา [3]

การผลิตบัณฑิตของสถาบันการศึกษา สามารถมองให้รูปของกระบวนการโดยมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ สิ่งป้อนเข้า (Input) กระบวนการสร้าง (Process) และ ผลผลิต (Output) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตบัณฑิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ [4]

## 2. ความคาดหวังที่มีต่อวิศวกรจบใหม่

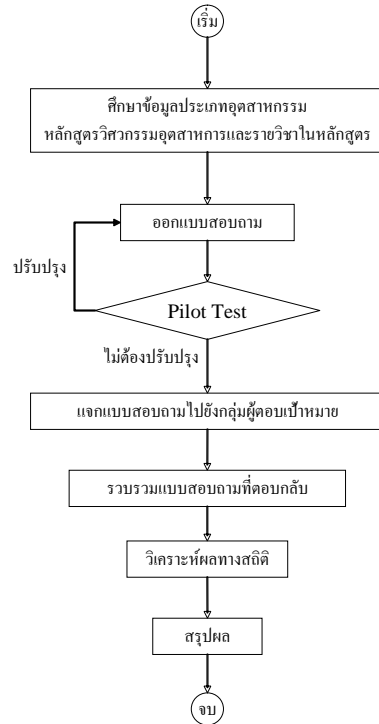
ภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้จ้างงานหลักของวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตแสดงความคาดหวังที่สูงขึ้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของบัณฑิตจบใหม่ คุณสมบัติเหล่านี้ได้แก่ ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์ ความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผล ความสามารถในการออกแบบส่วนประกอบของระบบ ความสามารถในการทำงานในทีมที่ประกอบด้วยสมาชิกจากหลากหลายพื้นฐาน ความสามารถในการกำหนด สร้าง และ แก้ปัญหา ความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพ ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสามารถในการใช้เทคนิค ความชำนาญ และ วิธีการ [5]

## 3. การสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์

รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนของการสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์ของวิศวกรอุตสาหกรรม สำหรับปีพ.ศ. 2552 – 2556 โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับประเภทอุตสาหกรรม ทฤษฎีการออกแบบสอบถาม หลักสูตร รายวิชาต่างๆ และคำอธิบายรายวิชาภายในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากนั้นสร้างแบบสอบถามคุณสมบัติพึงประสงค์ของวิศวกรอุตสาหกรรมที่ภาคเอกชนต้องการ โดยแบบสอบถามแบบออกเป็น 8 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับธุรกิจภาคเอกชน 2) ความคิดเห็นด้านคุณสมบัติและบุคลิกภาพ 3) ความคิดเห็นด้านประวัติการศึกษาและวิชาการ 4) ด้านประสบการณ์และทักษะพิเศษ 5) รายวิชาของหลักสูตร 6) ความคิดเห็นด้านทัศนคติและเจตคติ 7) ความคิดเห็นด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ 8) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตร

จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง (Pilot Survey Test) เพื่อปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขั้นตอนเป็นการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มผู้ตอบเป้าหมาย (Target Respondents) ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกหรือผู้จัดการฝ่าย

ผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต รวมไปถึงจนถึงวิศวกรอุตสาหกรรม เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับมาแล้ว ทำการตรวจสอบแบบสอบถามที่ได้รับว่ามีความครบถ้วนถูกต้องหรือไม่ ทำการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นก่อนทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB ในการคำนวณค่าทางสถิติต่างๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 2 การสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์

## 4. ผลการสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์

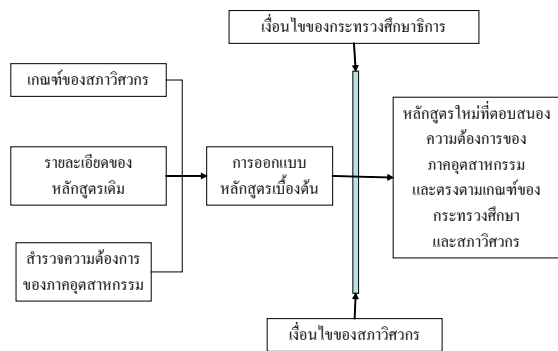
การเปรียบเทียบความคิดเห็นทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลิกภาพ ด้านประสบการณ์การทำงาน ทักษะพิเศษ ด้านด้านประวัติการศึกษาและวิชาการ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านทัศนคติและเจตคติ โดยให้เลือกตอบด้วยคะแนนตามมาตรวัด Likert Scale ซึ่งเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดย 5 หมายถึง คุณสมบัติพึงประสงค์มากที่สุด เรียกลำดับไปจนถึง 1 ซึ่งหมายถึง คุณสมบัติพึงประสงค์น้อยที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติในการคำนวณค่าคะแนนเฉลี่ย แล้วนำเกณฑ์การแปรผลของ John W. Best ซึ่งกล่าวว่า ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 จัดอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 จัดอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 จัดอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.00 - 2.49 จัดอยู่ในเกณฑ์ น้อย ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.99 จัดอยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด

จากผลการคำนวณค่าเฉลี่ย พบว่า ภาคอุตสาหกรรมมีความสำคัญกับด้านทัศนคติและเจตคติมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 โดยมี

ค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.24 ซึ่งแสดงระดับความสำคัญมาก ด้านบุคลิกภาพมีความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 จากค่าเฉลี่ย 3.81 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง เมื่อเทียบกับความคิดเห็นด้านอื่นๆ ซึ่งจะมีน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 3.21, 3.44 และ 3.48 (อยู่ในช่วง 2.50 - 3.49) ซึ่งแสดงระดับความสำคัญน้อย

## 5. แนวทางการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นคุณสมบัติพึงประสงค์ของภาคอุตสาหกรรมดำเนินตามกระบวนการในรูปที่ 3 กล่าวคือเมื่อได้ผลการสำรวจคุณสมบัติพึงประสงค์ของภาคอุตสาหกรรม โดยเรียงลำดับตามคะแนนความสำคัญที่ได้รับการประเมิน (1-5) แล้วนำรายละเอียดของหลักสูตรเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาพิจารณาพร้อมกับเกณฑ์ของสภาวิศวกร จากนั้นทำการออกแบบหลักสูตรเบื้องต้น จากนั้นนำไปตรวจสอบกับเงื่อนไขของกระทรวงศึกษาธิการและเงื่อนไขของสภาวิศวกร ท้ายสุดหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นคาดว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและตรงกับเงื่อนไขต่างๆของการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรอีกด้วย



รูปที่ 3 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นคุณสมบัติพึงประสงค์

โครงสร้างหลักสูตรเดิมแสดงดังตารางที่ 1 สำหรับหลักสูตร 4 ปี มีการเรียนทั้งหมด 143 หน่วยกิต แบ่งเป็นกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป 37 หน่วยกิต วิชาเฉพาะ 100 หน่วยกิต และวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ตารางที่ 1 หลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
1	ศึกษาทั่วไป (37 หน่วยกิต)	37	
1.1	สังคมศาสตร์	Human Relation	3
1.2	มนุษยศาสตร์	General Psychology	3
1.3	ภาษาศาสตร์	English 1 English 2	6
1.4	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	Calculus I, Calculus II, Calculus III Physics 1, Physics Lab 1 Physics 2, Physics Lab 2 Chemistry, Chemistry Lab Statistics 1	24
1.5	นันทนาการ	Recreation	1
2	วิชาเฉพาะ (100 หน่วยกิต)		100
2.1	พื้นฐานวิชาชีพ (21 หน่วยกิต)	Basic Engineering Training Engineering Drawing	3 3

		Manufacturing Processes	3
		Engineering Mechanics	3
		Engineering Materials	3
		Computer Programming	3
		Fundamental of Electrical Engineering	3
2.2	วิชาชีพบังคับ (54 หน่วยกิต)	Engineering Metrology Lab	2
		Material Testing Engineering Lab	2
		IE Pre-project	1
		IE Project	3
		IE Practice (Co-op Training)	6
		Seminar in Engineering	1
		Machine Tool Practice	3
		Welding and Sheet Metal Practice	3
		Design of Machine Elements	3
		Maintenance Engineering	3
		Engineering Management *	3
		Work Study *	3
		Operation Research *	3
		Statistics for IE	3
		Engineering Economy *	3
		Quality Control *	3
		Production Planning and Control *	3
		Safety Engineering *	3
		Industrial Plant Design *	3
2.3	วิชาชีพเลือก (25 หน่วยกิต)	Computer Aided Design 1	3
		Engineering Metallurgy	3
		Automatic Machine	3
		Tool Engineering	3
		Foundry Engineering	3
		Plastic Mold Design	3
		CAD/CAM	3
		Press Tool and Die Design	3
		Special Problem in Welding	1
3	วิชาเลือกเสรี (6 หน่วยกิต)	Free Elective	3
		Free Elective	3

\* หมายถึงรายวิชาตามกำหนดของสภาวิศวกร

ส่วนโครงสร้างหลักสูตรใหม่ที่เน้นคุณสมบัติพึงประสงค์ของภาคอุตสาหกรรม จัดให้มีการเรียนการสอนทั้งหมด 145 หน่วยกิต และเสนอมีการเปลี่ยนแปลงรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพบังคับและวิชาชีพเลือก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหการตามคุณสมบัติพึงประสงค์

หมวดวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
1	ศึกษาทั่วไป (37 หน่วยกิต)	37	
1.1	สังคมศาสตร์	Ethics and Life Quality Development**	3
1.2	มนุษยศาสตร์	Communication Technique**	3
1.3	ภาษาศาสตร์	English 1 English 2	6
1.4	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	Calculus I, Calculus II, Calculus III Physics 1, Physics Lab 1 Physics 2, Physics Lab 2 Chemistry, Chemistry Lab Statistics 1	24
1.5	นันทนาการ	Recreation	1
2	วิชาเฉพาะ (100 หน่วยกิต)		100
2.1	พื้นฐานวิชาชีพ (21 หน่วยกิต)	Basic Engineering Training Engineering Drawing Manufacturing Processes Engineering Mechanics	3 3 3 3

		Engineering Materials	3
		Computer Programming	3
		Fundamental of Electrical Engineering	3
2.2 วิชาชีพบังคับ (54 หน่วยกิต)		Engineering Metrology Lab	2
		Material Testing Engineering Lab	2
		IE Pre-project	1
		IE Project	3
		IE Practice (Co-op Training)	6
		Seminar in Engineering	1
		Machine Tool Practice	3
		Welding and Sheet Metal Practice	3
		Design of Machine Elements	3
		Maintenance Engineering	3
		Engineering Management *	3
		Work Study *	3
		Operation Research *	3
		Statistics for IE	3
		Engineering Economy *	3
		Quality Control *	3
		Production Planning and Control *	3
	Safety Engineering *	3	
	Industrial Plant Design *	3	
2.3 วิชาเลือก (27 หน่วยกิต) ***		Quality Assurance ***	3
		Production Design***	3
		Engineering Design ***	3
		Tool Engineering	3
		Computer Aided Design 1	3
		Computer Aided Design 2 ***	3
		CAD/CAM	3
		Industrial Cost and Budget Analysis***	3
	Feasibility Study ***	3	
3	วิชาเลือกเสรี (6 หน่วยกิต)	English for Career 1 ***	3
		English for Career 2 ***	3

\* หมายถึง รายวิชาตามกำหนดของสภาวิศวกร

\*\* หมายถึง รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปที่แตกต่างกันหลักสูตรเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

\*\*\* หมายถึง รายวิชาเฉพาะ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) ที่แตกต่างกันหลักสูตรเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

## 6. อภิปรายและสรุปผล

จากผลการสำรวจเห็นว่าภาคอุตสาหกรรม ต้องการวิศวกรที่มีทัศนคติและเจตคติที่ดี โดยเน้นเรื่องความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีมนุษยสัมพันธ์ มีระเบียบวินัย และมีความเป็นผู้นำเป็นต้น ซึ่งในระดับอุดมศึกษา การสร้างทัศนคติและเจตคติสามารถกระทำผ่านหลายช่องทาง ได้แก่ การจัดกระบวนการเรียนการสอน ในรายวิชาศึกษาทั่วไปในหมวดสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ซึ่งกรรมการบริหารหลักสูตรควรมีการทบทวนเลือกรายวิชาให้เหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบัน ทันสมัยกับสภาพแวดล้อม หากแต่ว่าวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไปคิดเป็นเพียงสัดส่วนน้อยมาก เมื่อเทียบกับหมวดวิชาเฉพาะของคณะที่นักศึกษาสังกัด ได้แก่ กลุ่มพื้นฐานวิชาชีพ กลุ่มวิชาชีพบังคับ และกลุ่มวิชาชีพเลือก ดังนั้นผู้ที่มีโอกาสใกล้ชิดและปลูกฝังทัศนคติและเจตคติให้กับนักศึกษาที่อนุเคราะห์ของคณะฯนั่นเอง โดยสามารถสอดแทรกผ่าน การเรียนการสอนภายในชั้นเรียน การกำหนดเวลาส่งงานที่มอบหมาย เพื่อฝึกความตรงต่อเวลา กิจกรรมภายในชั้นเรียน โดยเฉพาะการ

ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสร้างความรับผิดชอบ ภาวะผู้นำและการมีมนุษยสัมพันธ์ การเล่าประสบการณ์จากอาจารย์ผู้สอนหรือวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ การจัดสัมมนา การจัดกิจกรรมเสริมอื่นๆ ให้กับนักศึกษา ร่วมกับฝ่ายกิจกรรมนักศึกษา เช่น กีฬามหาวิทยาลัย กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ เช่น การออกค่ายอาสาพัฒนา กิจกรรมทางพุทธศาสนา เช่น การอบรมปฏิบัติธรรม เป็นต้น ภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผู้จ้างงานหลักของวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตแสดงความคาดหวังที่สูงขึ้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของบัณฑิตจบใหม่ คุณสมบัติเหล่านี้เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับสถาบันการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่จะต้องสามารถสร้างบุคลากรที่พร้อมออกไปปฏิบัติงานในสายงานอาชีพ ภายในระยะเวลาเพียงสี่ปี วิศวกรของประเทศไทยควรมุ่งเน้นสร้างวิศวกรที่มีทัศนคติและเจตคติที่ดี เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือเสียงจากภาคอุตสาหกรรม

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10.
- [4] ฌูเลีย คูปิตซ์เช็ชเชอร์ การบริหารคุณภาพ เอกสารประกอบการสอน รายวิชาการประกันคุณภาพ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 2546.
- [5] Cruz, J. Education Accreditation System in the US. หนังสือรวมบทความการสัมมนาทางวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ครั้งที่ 5, 2550.

## ประวัติผู้เขียนบทความ



ฌูเลีย คูปิตซ์เช็ชเชอร์ จบการศึกษาปริญญาโทและเอกสาขา Engineering Management จาก University of Missouri-Rolla ประเทศสหรัฐอเมริกา ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม งานวิจัยที่สนใจ คือ Research and Application in Engineering Education, Productivity Improvement, Quality Management, Production Management and Entrepreneurship Creation.



ไพฑูรย์ พูลสุขโข จบการศึกษาปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม งานวิจัยที่สนใจ คือ A Study of the Sandwich Materials for Lightweight Structures in Thailand.