

ความคาดหวังในภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างต่อวิศวกรโยธาจบใหม่: ในมุมมองของผู้ประกอบการนอกตลาด หลักทรัพย์

The Expectation of Construction industry for New Civil Engineering Graduates: a Perspective of SME

วสันต์ ธีระเจตกุล และ ประเสริฐ ลักษณสมยา

Wasan Teerajetgul and Prasert Lakshanasomya

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อ.องครักษ์ จ.นครนายก

E-mail: wasantee@swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคาดหวังของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างนอกตลาดหลักทรัพย์ที่มีต่อทักษะในการทำงานได้ของวิศวกรโยธาที่จบการศึกษาใหม่ โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 21 คน ผลการสัมภาษณ์ชี้ชัดว่าวิศวกรโยธาจบใหม่นอกจากจะต้องมีทักษะทางด้านวิชาชีพวิศวกรรมแล้ว ยังต้องมีทักษะส่วนบุคคล ทักษะทางการเรียนรู้และทักษะทางการเงิน ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรให้สามารถผลิตวิศวกรโยธา ได้ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้าง จะทำให้ทิศทางการผลิตวิศวกรโยธานั้นมีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศมากขึ้น

Abstract

The present study identifies specific construction industry expectations for the skills of new civil engineering graduates and provides practical recommendations for strategically aligning engineering curricula with the professional community by interviewing with 21 engineering employers. The results are discovering that their workforce requires certain skills which seem to be in short supply; professional skills, inter-personal skills, learning skills and financial skills have a higher level demand for new civil engineering graduates. By identifying specific skills requisite for career success, universities can provide an improved service for their graduates and the engineering industry.

1 บทนำ

ในอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทย วิศวกรโยธายังเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐบาล 78 แห่ง เอกชน 69 แห่งและวิทยาลัยชุมชนอีก 19 แห่ง (เว็บไซต์ สกอ. กรกฎาคม 2552) ในจำนวนนี้ไม่น้อยกว่า 31 แห่ง มีการผลิตวิศวกรโยธา จำนวนประมาณปีละ 600 คน (ข้อมูลการประชุมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 14)

จากข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรบุคคลของแต่ละสถาบันการศึกษาซึ่งแตกต่างกันออกไป การผลิตวิศวกรโยธา จึงมีคุณภาพและทักษะทางวิศวกรรมที่มีความหลากหลาย เป็นไปตามทิศทางการเรียนการสอนของแต่ละสถาบันว่าจะเน้นให้ผู้จบการศึกษามีทักษะติดตัวทางด้านใด นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์ เครื่องมือและคุณภาพของผู้ที่เข้าศึกษาในสถาบันนั้นๆ ด้วย คุณสมบัติของวิศวกรโยธาที่จบการศึกษาใหม่อาจไม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งหมด ทำให้เป็นปัญหาต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างและขาดแคลนวิศวกรโยธาที่จะทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเป็นความลำบากของสถาบันการศึกษา ที่จะดำเนินการผลิตวิศวกรโยธาให้มีทักษะตรงตามตลาดแรงงาน โดยไม่มีข้อมูลความต้องการของผู้ที่ต้องการใช้วิศวกรโยธา วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความคาดหวังของผู้ประกอบการ ในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่มีต่อทักษะในการทำงานได้ของวิศวกรโยธาที่จบการศึกษาใหม่ โดยมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมก่อสร้างของผู้ประกอบการที่อยู่นอกตลาดหลักทรัพย์

2 ความคาดหวังต่อทักษะของวิศวกรโยธา

โครงการก่อสร้างปัจจุบันมีความยากและเทคนิคในการก่อสร้างมีความซับซ้อน ข้อจำกัดทางด้านสถานที่และสภาพแวดล้อมในการก่อสร้างมีมากขึ้น เช่น โครงการก่อสร้างสนามบิน รถไฟใต้ดินและอาคารสูงในเขตกรุงเทพมหานคร โครงการเหล่านี้มีเทคนิคมาก มีพื้นที่การทำงานที่จำกัด มีความสูงหรือห้องใต้ดินหลายชั้น ในการบริหารโครงการให้สำเร็จ ผู้บริหารต้องมีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์สูง ที่สามารถวางแผนได้อย่างรัดกุมทุกขั้นตอน มองภาพการดำเนินงานโครงการอย่างแจ่มชัด สามารถคาดการณ์ถึงอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่ทำการก่อสร้าง กำหนดแนวทางป้องกันได้ และสามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในงบประมาณที่จำกัด นอกจากนี้ยังต้องประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในและภายนอกองค์กร [4] เช่น เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ สถาปนิกการเงิน ผู้ขายวัสดุก่อสร้าง ฯลฯ วิศวกรโยธาจบใหม่มักจะถูกระดมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของโครงการเหล่านี้ เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิศวกรในระดับต่างๆ ดังนั้นทักษะจิตตัวหลังจบการศึกษาของวิศวกรโยธาที่ตรงตามความต้องการ จึงเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักในการพิจารณารับวิศวกรโยธาเข้าทำงานกับบริษัทหรือองค์กรต่างๆ [1] โดยเฉพาะอุตสาหกรรมในกลุ่มขนาดกลางและเล็กซึ่งขาดโอกาสในการเลือกวิศวกรที่มีทักษะสูงน้อยกว่าผู้ประกอบการขนาดใหญ่

ในตอนปลายของ ค.ศ. 1980 กรมพัฒนาแรงงานและสังคมสหรัฐอเมริกา (ASTD: American Society Training and Development) ได้ทำวิจัยเพื่อค้นหาทักษะพื้นฐานที่ผู้จ้างงานต้องการให้คนงานมี นักวิจัยตั้งสมมุติฐานความต้องการเป็นรายการทักษะด้านเทคนิคเป็นหลัก เช่น การมีความรู้ในเรื่องของการใช้คอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้ มีความแตกต่างจากรายการที่ถูกกำหนดไว้สิ้นเชิง กล่าวไว้ว่าผู้จ้างงานมีความต้องการอันดับแรกคือ คนงานที่มีพื้นฐานการศึกษาที่ตรงกับทักษะในการสร้างมนุษย์สัมพันธ์ การสร้างแรงจูงใจในตนเองและการบริหารจัดการในงานที่ตนเองรับผิดชอบ [1]

ในการทบทวนผลการวิจัยของกรมพัฒนาแรงงานและสังคมของสหรัฐอเมริกา [1] พบว่าทักษะที่ต้องการมากที่สุดสำหรับการจ้างวิศวกรมี 7 ด้าน คือ 1) ทักษะในการเรียนรู้ 2) ทักษะในการอ่านเขียน และคำนวณ 3) ทักษะในการสื่อสาร 4) ทักษะในการจัดการตนเอง 5) ทักษะในการปรับตัว 6) ทักษะในการทำงานร่วมกับคนอื่นอย่างมีประสิทธิภาพ และ 7) ความมีอิทธิพลต่องาน

จากทักษะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการทั้ง 7 ด้านดังกล่าว ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมก็ยังมีปัญหาและคาดหวังในทักษะจากวิศวกรที่จบใหม่ ในลักษณะที่ไม่แตกต่างจากอดีตมากนัก แม้ว่าจะมีการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ความต้องการทักษะในการใช้เทคโนโลยีมีมากขึ้น วิศวกรโยธาที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรม ต้องมีทักษะและองค์ความรู้ที่เชี่ยวชาญเฉพาะทางและยังต้องมียอดความรู้ทางวิชาชีพด้านอื่นๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละลักษณะงานประกอบ [5] ในประเทศไทย พิกพ เชื้อวงษ์ และกมลวัลย์ ลือประเสริฐ [7] ได้ศึกษาคุณลักษณะวิศวกรโยธาจบใหม่ ที่ต้องการในอุตสาหกรรมก่อสร้าง พบว่าสถานประกอบการต้องการวิศวกรที่สามารถปฏิบัติงานสนามได้ โดยมีทักษะด้านการออกแบบ การจัดการ การสื่อสารและการรู้ภาษาต่างประเทศ เป็นปัจจัยในระดับต้น ๆ

3 ขั้นตอนการวิจัย

เพื่อให้การเก็บข้อมูลได้ประเด็น ที่เกี่ยวกับความคาดหวังจากองค์ความรู้ ทักษะและเป็นข้อมูลที่มาจากการประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่างโดยตรง จึงเลือกทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ [3] โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) การตั้งประเด็นของปัญหา 2) การเลือกกลุ่มเป้าหมาย 3) การเก็บข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การเขียนรายงาน

3.1 การเลือกกลุ่มเป้าหมาย

เพื่อให้ได้คำตอบที่ครอบคลุมประเด็นปัญหามากที่สุด จึงพิจารณาเลือกกลุ่มเป้าหมายจากผู้บริหารระดับสูง ที่มีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 20 ปี มีความเต็มใจในการให้ข้อมูล และเป็นตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง

ประกอบไปด้วย เจ้าของโครงการอสังหาริมทรัพย์ ผู้บริหารบริษัทที่ปรึกษาและออกแบบ ผู้จัดการโรงงานอุตสาหกรรม เจ้าของหรือวิศวกร โครงการของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่มีผลประกอบการไม่น้อยกว่า 30 ล้านบาทต่อปี และทุกสถานประกอบการดำเนินกิจการมาแล้วไม่น้อยกว่า 15 ปี มีลูกจ้างที่เป็นวิศวกรตั้งแต่สองคนขึ้นไป

3.2 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้มาจาก สาม แหล่งด้วยกันคือ 1) จากเอกสาร 2) การสัมภาษณ์กลุ่ม แบบ Nominal technique [6] และ 3) การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมในสถานประกอบการ ในสองช่วงเวลา คือ ระหว่างเดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2552 และ ระหว่างเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2553

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาทำการวิเคราะห์ โดยการถอดคำพูด แยกข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มให้ตรงกับประเด็นคำถาม จากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญตามวัตถุประสงค์ เพื่ออธิบายและทำความเข้าใจในแต่ละประเด็นของปัญหา ในการวิเคราะห์และอธิบายนี้ มาจากสองข้อคำถามหลักของการวิจัยที่ใช้ในการสัมภาษณ์ดังนี้

- ความคาดหวังต่อวิศวกรจบใหม่ที่เข้ามาทำงานด้วยว่าจะทำอะไรได้บ้าง?
- ทักษะที่คาดหวังว่าวิศวกรจบใหม่จะมีติดตัว?

3.4 การยืนยันผล

เป็นการนำผลสรุปจากการสัมภาษณ์ครั้งแรกกลับไปยืนยันความถูกต้องกับผู้ให้สัมภาษณ์อีกครั้ง เพื่อขจัดปัญหาความลังเลและความไม่แน่ใจออกไป จากการสัมภาษณ์ครั้งแรกที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะมีการพูดคุยเพื่อเริ่มเปิดแนวคิด มีความเป็นไปได้สูงที่ผู้ให้สัมภาษณ์จะไม่เข้าใจประเด็นได้ครบทั้งหมด อาจจะไม่สามารถให้ประเด็นได้ครบถ้วนและถูกต้อง การสัมภาษณ์ครั้งที่สอง ผู้ให้สัมภาษณ์จะมีความเข้าใจ

วัตถุประสงค์และประเด็นปัญหาที่ต้องการได้มากกว่าการสัมภาษณ์ครั้งแรก

4 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

มีกลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ครบทั้งสองรอบจำนวนแค่ 21 คน จาก ที่ตอบรับไว้ทั้งหมด 40 คน สาเหตุจากปัญหาความไม่สะดวกทางการเมืองและปัญหาเศรษฐกิจที่ตกต่ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา โดยกลุ่มตัวอย่าง 16 คน ประกอบกิจการรับเหมาก่อสร้าง มีลูกค้านักเป็นหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ กลุ่มตัวอย่าง 2 คน เป็นผู้จัดการโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป กลุ่มตัวอย่างอีก 2 คน เป็นผู้บริหารระดับสูงของบริษัทที่ปรึกษาทางวิศวกรรมรับออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง มีตัวอย่างหนึ่ง คน เป็นผู้ประกอบการทางด้านอสังหาริมทรัพย์ ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีบริษัทรับเหมาก่อสร้าง หนึ่ง รายและบริษัทที่ปรึกษาทางวิศวกรรมอีกหนึ่งรายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9002 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์แสดงไว้ในตารางที่ 1

5 ผลการสัมภาษณ์

ผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ครบทั้งสองครั้งจำนวนทั้งหมด 21 คน มีความต้องการต่อวิศวกร โยธาที่จบใหม่ทั้งหมด อยู่สองประเด็นหลัก คือสามารถทำงานให้กับบริษัทได้ในเวลาไม่เกิน 2-3 เดือน และสามารถทำงานได้ภายใต้ทักษะที่ต้องมีอย่างน้อย สี่ อย่าง ที่จำเป็นต่อการทำงานได้คือ 1) ทักษะส่วนบุคคล 2) ทักษะทางด้านวิชาชีพ 3) ทักษะทางการเรียนรู้ และ 4) ทักษะทางการเงิน ดังรายละเอียด

ตารางที่ 1 ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ (N = 21)

Variables	Mean (SD)/ Frequency (%)
อายุ (Age in years)	47.69 (6.55)
อายุงานในบริษัทปัจจุบัน (ปี)	8.56 (5.05)
ประสบการณ์ในการทำงาน (ปี)	25.44 (6.90)
ระดับการศึกษา	
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	1(4.8 %)
- ปริญญาตรี	15 (71.4 %)
- ปริญญาโท	5 (23.8 %)
สาขาวิชาที่จบการศึกษา	
- ปวส. ก่อสร้าง	1 (4.8 %)
- วิศวกรรมโครงสร้าง	1(4.8 %)
- วิศวกรรมโยธา	16 (76.1 %)
- วิศวกรรมเครื่องกล	1(4.8 %)
- วิศวกรรมอุตสาหกรรม	2(9.5 %)
ประเภทกิจการ	
- รับเหมาก่อสร้าง	16 (76.2 %)
- โรงงานอุตสาหกรรม	2 (9.5 %)
- บริษัทที่ปรึกษา	2 (9.5 %)
- เจ้าของกิจการ	1 (4.8 %)

5.1 ความสามารถในการทำงานได้

ผู้สัมภาษณ์ 16 คน จากกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบการด้านรับเหมาก่อสร้างและอีก 2 คน จากผู้ประกอบการด้านบริษัทที่ปรึกษาแบบรับออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง คาดหวังที่จะรับวิศวกรจบใหม่ไปทำงานในภาคสนาม ที่เหลือคาดหวังว่าจะรับให้ไปช่วยงานทางด้านวิศวกรรมทั่วไป ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดไม่มีใครคาดหวังเป็นพิเศษว่า วิศวกรจบใหม่ที่รับเข้าทำงาน จะสามารถทำงานให้บริษัทได้ทันที ทั้งหมดเห็นตรงกันว่าวิศวกรดังกล่าว ต้องผ่านการสอนงานหรือค่อยๆ เรียนรู้งานภายใต้การดูแลของวิศวกรพี่เลี้ยงหรือช่างที่มีประสบการณ์ในงานสูง โดยมากจะให้เริ่มจากงานถอดแบบประมาณราคา หรือเป็นงานที่เปิดโอกาสให้วิศวกรจบใหม่ได้ทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้าง ข้อกำหนดในการก่อสร้าง ทำ

ความเข้าใจกับสัญญาก่อสร้าง รวมทั้งต้องการให้เกิดความคุ้นเคยกับทีมงานและระบบการทำงานในบริษัท

ผมไม่ได้คาดหวังว่า วิศวกรใหม่จะสามารถทำงานให้กับบริษัทได้ทันทีที่เข้ามาร่วมงาน ทุกคนต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ที่จะแสดงศักยภาพของตัวเองออกมา สมัยก่อนวิศวกรใหม่จะมีพื้นฐานทางวิชาชีพแน่น ใช้เวลาประมาณหนึ่งถึงสองเดือนก็สามารถที่จะเรียนรู้และเริ่มทำงานที่ต้องรับผิดชอบด้วยตัวเองได้โดยผมไม่ต้องพะวงว่างานจะผิดพลาดหรือไม่ก็จะจบหนึ่งโครงการก็จะแยกตัวออกไป เพื่อหาความก้าวหน้าหรือประกอบธุรกิจเอง ผิดกับ 10 ปีที่ผ่านมาวิศวกรใหม่ลาออกบ่อยมาก และไม่ชอบทำงานภาคสนามผมต้องรับวิศวกรใหม่ตลอดเวลา ทำให้บริษัทไม่มีวิศวกรที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า ห้าปีเหลืออยู่เลย

วิศวกรจบใหม่เมื่อเข้ามาสมัครงานหรือทำการสัมภาษณ์เพื่อเข้าทำงาน มักจะถามถึงเงินเดือน สวัสดิการที่จะได้รับ รวมถึงความสะดวกสบายในการทำงาน เช่นมีรถประจำตำแหน่ง รถรับส่ง โทรศัพท์มือถือ หรือมีบ้านพักให้หรือเปล่า แต่เมื่อเวลาถามกลับว่าคุณจะทำงานอะไรตอบแทนบริษัทให้คุ้มค่าจ้างบ้างจะไม่มีคำตอบที่ชัดเจน คือไม่ทราบว่าคุณจะทำอะไรได้บ้างและส่วนใหญ่ทราบข้อมูลของบริษัทไม่มากนักว่าทำงานประเภทใดบ้าง

5.2 ทักษะที่คาดหวัง

5.2.1 ทักษะส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างคาดหวังว่าวิศวกรจบใหม่ได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะมาจากสถาบันการศึกษา อยู่สี่อย่างคือ 1) การติดต่อสื่อสาร 2) การประสานสัมพันธ์ 3) การทำงานเป็นกลุ่ม 4) การบริหารและการจัดการ

ทักษะทางการติดต่อสื่อสาร

พุดรู้เรื่อง คือประเด็นสำคัญที่วิศวกรจบใหม่ควรต้องมี ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นตรงกันว่า ความสามารถในการรายงานด้วยคำพูดและการเขียนรายงานการก่อสร้าง มีความสำคัญต่อวิศวกรจบใหม่ในการที่จะเริ่มต้นทำงานได้ดี

รวมทั้งการที่จะได้รับความไว้วางใจให้รับผิดชอบงานที่มีความสำคัญมากขึ้น ผู้ที่สามารถทำรายงานได้ดีมักจะจับประเด็นของปัญหาได้เก่งและตรงประเด็น ทำให้สามารถส่งการประสานงานและทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธรรมชาติของวิศวกรส่วนใหญ่มักถูกมองว่าพูดไม่รู้เรื่อง โดยเฉพาะการพูดกับชาวบ้านหรือคนในอาชีพอื่นไม่ค่อยรู้เรื่อง นอกจากนี้วิศวกรใหม่ก็มักจะมีความเข้าใจว่าตัวเองเก่งแล้ว ไม่ค่อยที่จะทำความเข้าใจเวลาได้รับการอธิบายปัญหาทำให้สั่งการหรืออธิบายปัญหาให้คนงานไม่ถูก จึงเกิดช่องว่างในการสื่อสารกับคนงานที่ทำงานในหน่วยงานจนเกิดความผิดพลาดในการทำงานบ่อยๆ

ในอนาคตวิศวกรจบใหม่ควรต้องมีทักษะในการสื่อสารที่ดี สามารถเขียนรายงาน อธิบายแนวคิด ข้อมูลหรือปัญหา ให้คนอื่นเข้าใจได้ง่ายๆ มีประสิทธิภาพ ข้อสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ต้องหัดที่จะฟัง เพื่อรวบรวมข้อมูลและจับประเด็นปัญหาก่อนทำการสรุปประเด็นออกมา โดยเฉพาะการเจรจากับบริษัทที่ปรึกษา ดังนั้นประสิทธิภาพการทำงานของวิศวกรจบใหม่ จึงขึ้นอยู่กับ การสื่อสาร การสรุปประเด็นปัญหา ระหว่างหน่วยงานและทีมงานที่วิศวกรคนนั้นต้องรับผิดชอบนั่นเอง

อยากให้ทางมหาวิทยาลัยสอนให้นักนิสิตฝึกด้านการเขียน การพูดและการค้นคว้ามากขึ้น เช่นการอ่านหนังสือเพื่อจับประเด็นและนำเสนอปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะปัญหาทางด้านวิศวกรรม (วิชาสัมมนาหรือวิชาโครงการทางด้านวิศวกรรม)ต่อสาธารณะ เมื่อมาทำงานจะได้ต่อเชื่อมกับการทำงานจริงได้เร็วขึ้น หรือการเรียนวิชาทางคณิตศาสตร์ก็จะช่วยให้เด็กคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้

มีบริษัทและทุนต่างชาติเข้ามาในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก วิศวกรที่สามารถสื่อสารได้หลายภาษาจะมีความได้เปรียบในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นภาษาอังกฤษ ภาษาญี่ปุ่น ภาษาจีนและเกาหลี วิศวกรเหล่านี้จะถูกเลือกให้ทำงานในหน้าที่สำคัญๆเสมอ ทำให้มีโอกาสก้าวหน้าเร็วและได้เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆเสมอ

การประสานสัมพันธ์

นอกจากการสื่อสารที่ประสิทธิภาพแล้ว วิศวกรจบใหม่ยังต้องมีการประสานสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงานและกับผู้ร่วมงานคนอื่นๆ โดยเฉพาะกับคนงานที่มีวัฒนธรรมและความเชื่อที่แตกต่างกันไป วิศวกรจบใหม่ที่เคยทำกิจกรรมหรือเป็นหัวหน้ากลุ่มกิจกรรม จะมีวิธีจูงใจทีมงาน นอบน้อมถ่อมตน ไม่ดูถูกคนงาน จึงมีความสัมพันธ์ที่ดีและทำงานร่วมกันได้ดี

ในการทำงานร่วมกับคนงานซึ่งส่วนใหญ่อายุมากกว่าตัววิศวกรจบใหม่ที่รับเข้าทำงาน แต่ บริษัทไม่พบปัญหาในเรื่องความแตกต่างของอายุมากนัก วิศวกรใหม่ที่รับเข้ามาทำงานจะมีความยืดหยุ่นในการทำงานร่วมกับคนงานสูง เมื่อเข้าทำงานใหม่ๆ จะใช้เวลาเรียนรู้งานจริงจากคนงาน ซึ่งก็ใช้เวลาไม่นานนักก็สามารถเข้าใจงาน ก็จะเริ่มก็สั่งงานคนงานได้เอง อาจเป็นเพราะมีทัศนคติที่ดีให้ความเคารพต่อผู้อาวุโสกว่าและวัฒนธรรมในสถานศึกษาหล่อหลอมมา

ทักษะในการทำงานกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเห็นตรงกันว่า งานของวิศวกรโยธาไม่สามารถที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จได้ด้วยตัวคนเดียว วิศวกรโยธาในทุกระดับต้องสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดี และให้การยอมรับในความสามารถของคนอื่นๆในทีม ดังนั้นวิศวกรจบใหม่ไม่จำเป็นต้องเรียนเก่งก็สามารถทำงานได้ดี ขอเพียงให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ส่งงานตรงเวลา ทำงานร่วมกับคนอื่นๆ ได้ ในการทำงานเป็นกลุ่มนั้นวิศวกรใหม่ต้องรู้จักอธิบายเหตุและผลในการแก้ปัญหา การต่อรอง รับความกดดันได้ รู้จักการประนีประนอม และต้องไม่สร้าง ความแตกแยก เพื่อให้งานเดินหน้าไปได้ตามวัตถุประสงค์

วิศวกรจบใหม่ที่บริษัทรับเข้ามาส่วนใหญ่จะส่งไปทำงานในภาคสนาม การทำงานร่วมกับคนอื่นในบริษัทจึงเป็นเรื่องหลักของวิศวกรสนาม ซึ่งวิศวกรใหม่จะใช้เวลาในการปรับและตัวเรียนรู้ต่างกันไปมหาวิทยาลัยควรสอนให้มีการฝึกทักษะในการบริหารทางด้านความขัดแย้ง การจัดการปัญหา หรือการสอนเรื่องเกี่ยวกับภาวะผู้นำ และการสร้างแรงจูงใจ อย่างเป็นระบบ น่าจะทำให้วิศวกรเหล่านั้นปรับตัว

และนำความรู้มาใช้ในการทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพเร็วขึ้น

กลุ่มตัวอย่างจากภาครับเหมาก่อสร้างส่วนใหญ่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า บริษัทก่อสร้างของผมไม่ใช่บริษัทที่มีขนาดใหญ่ นักวิศวกรจึงต้องทำหน้าที่หลายอย่างในการดูแลหน่วยงานก่อสร้าง บริษัทจะเลือกผู้ที่มีผลการศึกษาที่ไม่สูงนัก ซึ่งคนกลุ่มนี้จะมีทักษะในการทำงานร่วมกับคนอื่นได้ดีกว่าผู้ที่มีผลการศึกษาที่สูง ซึ่งมักจะขาดทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม แต่ถ้าเป็นผู้ใช้เวลาในการศึกษานานเกินไป บริษัทหลีกเลี่ยงที่จะรับเพราะส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องความรับผิดชอบ

ทักษะทางการบริหารและการจัดการ

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเห็นว่า ทักษะทางการจัดการเรื่องเวลาเป็นจุดอ่อนที่สุดของวิศวกรจบใหม่ มหาวิทยาลัยควรต้องเน้นการสอนเรื่องการบริหารจัดการ โครงการและการบริหารองค์กรด้วย เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการทำงาน และการพัฒนาตัวเอง ไปสู่การเป็นผู้บริหารระดับกลางหรือทำหน้าที่เป็นวิศวกรโครงการต่อไปในอนาคต

มหาวิทยาลัยต้องสอนให้นักนิสิตรู้จักรับผิดชอบต่อนหน้าที่ ส่งงานให้ตรงเวลา รู้จักการทำงานทางเอกสาร ลำดับความสำคัญของงานและเอกสารเป็น การเรียนการสอนควรต้องเปิดโอกาสให้นักนิสิตเข้าใจรูปแบบการทำงานในสำนักงาน เช่น เข้าใจกระบวนการจัดการเอกสาร ระบบการบริหารจัดการในองค์กร ถ้ามหาวิทยาลัยมีข้อจำกัดเรื่องทรัพยากร เปิดสอนโดยตรงไม่ได้ก็อาจต้องใช้การจำลองเหตุการณ์ หรือใช้กรณีศึกษาแทนเพื่อให้นักนิสิตได้มีโอกาสในการฝึกทักษะ

วิศวกรจบใหม่ ต้องเข้าใจความสำคัญของการเป็นผู้นำเทียบกับทักษะทางการบริหารจัดการ รวมทั้งความรับผิดชอบทางการบริหารจัดการ แม้ว่าวิศวกรจบใหม่อาจจะต้องใช้เวลา 2-5 ปี จึงจะเข้าใจและเริ่มนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นเรื่องราว

5.2.2 ทักษะทางด้านวิชาชีพ

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความเห็นตรงกันว่า วิศวกรใหม่ที่ได้รับเข้าทำงานสามารถพัฒนาให้มีทักษะทางวิชาชีพตรงกับสายงานที่รับผิดชอบได้ แม้ว่าจะไม่ได้ตามที่คาดหวังไว้ทั้งหมด และอาจต้องใช้เวลาในการพัฒนามากกว่าแต่ก่อน ส่วนวิศวกรที่พัฒนาตัวเองได้ช้าหรือพัฒนาไม่ได้ จะลาออกไปตั้งแต่วะยะแรกๆ ที่เข้าทำงาน เนื่องจากทนความกดดันจากความคาดหวังของเพื่อนร่วมงานไม่ได้ ทักษะทางด้านวิชาชีพที่กลุ่มตัวอย่างคาดหวังว่าวิศวกรจบใหม่จะต้องมีคือ

การวิเคราะห์และออกแบบทางวิศวกรรม

กลุ่มตัวอย่างคาดหวังว่า วิศวกรโยธาจบใหม่ที่รับเข้าทำงานอย่างน้อยจะต้องสามารถวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น ออกแบบบ้านพักอาศัย ห้องแถวหรือวิเคราะห์เสา คานและฐานรากได้ โดยงานเหล่านี้จะมีวิศวกรอาวุโสตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้งานจริง

ผมหวังว่าวิศวกรจบใหม่จะช่วยวิเคราะห์ปัญหาทางโครงสร้างได้บ้าง แต่ในระยะหลังๆ มานี้มักจะพบปัญหาเสมอว่าวิศวกรใหม่เหล่านี้ มีปัญหากับงานวิชาชีพทางด้านการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง เช่น ไม่รู้จักการเขียนกราฟ แรงเฉือนและกราฟของโมเมนต์ดัด รวมทั้งไม่รู้จักการใช้เทคนิควิเคราะห์ในงานวิชาชีพในเวลาจำกัดมหาวิทยาลัยควรเพิ่มการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะทางวิชาชีพทางด้านการออกแบบมากขึ้น ไม่ใช่เน้นให้เรียนวิชาอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมจนสิ้นทราบนคริป

ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดยอมรับว่าทักษะการใช้คอมพิวเตอร์มีความจำเป็นในอุตสาหกรรมก่อสร้างในทุกวันนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในทางวิศวกรรม ทั้งใช้ในการเก็บข้อมูล การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอื่นๆ

วิศวกรจบใหม่ที่เข้ามาทำงานกับบริษัทเกือบทั้งหมดรู้วิธีที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน แต่ล้มเหลวในการใช้งานทางวิศวกรรม คือไม่สามารถที่จะตีความหรือวิเคราะห์ความหมายเชิงวิศวกรรมได้ บางคนเชื่อมั่นในผลของการใช้

คอมพิวเตอร์มากเกินไปจนขาดความละเอียดใจ ขาดการตรวจสอบจนนำไปสู่สาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายและเกิดความเสียหายบ่อยครั้ง ผู้สอนต้องสอนให้เด็กรู้จักคิดและเข้าใจว่าคอมพิวเตอร์เป็นแค่เครื่องมือชนิดหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ใช่เชื่อในผลของการใช้คอมพิวเตอร์อย่างไม่มีลืมหูลืมตา

การวิเคราะห์งานและประมาณราคา

กลุ่มตัวอย่างเห็นตรงกันว่า ทักษะในการประมาณราคาจะบอกถึงการเริ่มต้นของการเป็นวิศวกรโยธา เพราะการที่จะประมาณราคาได้วิศวกรโยธาก็จะต้องทำความเข้าใจกับงานที่จะต้องทำ นั่นคือต้องเข้าใจถึงแบบก่อสร้าง เข้าใจรายละเอียดต่างๆ ในการก่อสร้างและขั้นตอนในการก่อสร้าง

เป็นที่น่าแปลกใจมากที่วิศวกรที่จบใหม่ดูแบบก่อสร้างไม่เป็น บริษัทต้องเสียเวลาหลายเดือนให้วิศวกรที่รับเข้ามาใหม่นั่งดูแบบ ทำความเข้าใจและถอดรายการวัสดุก่อสร้าง บางคนกว่าจะไว้ใจได้ก็ต้องผ่านไป สองหรือสามโครงการ ต่างจากสมัยก่อนวิศวกรจบใหม่จะทำให้ได้ตั้งแต่โครงการแรกที่เข้าไปร่วมทำงานแล้วบริษัทต้องใช้ผลของการวิเคราะห์และประมาณราคา ในการควบคุม วัสดุ ค่าแรง รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการบริหารงานก่อสร้าง ทั้งๆที่เป็นทักษะพื้นฐาน ทำให้บริษัทต้องไปจ้างผู้ชำนาญงานดำเนินการให้ แล้วจึงให้วิศวกรใหม่ตรวจสอบผลและเรียนรู้ไปด้วย

การรับความกดดัน

งานวิศวกรรมโยธาจะดำเนินไปท่ามกลางปัญหารอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นจากเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษา ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือผู้ขายวัสดุก่อสร้าง ต่างต้องทำงานแข่งกับเวลาและในงบประมาณที่จำกัด ทำให้วิศวกรโยธาต้องทำงานภายใต้ความกดดันสูงอยู่ตลอดเวลา วิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์และมุ่งมั่นที่จะทำงานในอุตสาหกรรมนั้นๆ มักจะไม่อดทนต่อความกดดันนั้น

วิศวกรจบใหม่ ต้อง รับความกดดันจากผลงานของผู้ได้บังคับบัญชาหรือทีมงาน รวมทั้งต้องรับความกดดันของกลุ่มอื่นๆ ที่ต้องประสานงานกัน โดยเฉพาะวิศวกรของ

ผู้รับเหมาซึ่งต้องประสานงานรอบด้าน วิศวกรจบใหม่นี้จะมีปัญหาในการตัดสินใจทางด้านวิศวกรรมสูง ขาดความมั่นใจขาดประสบการณ์ ซึ่งทำให้ยิ่งกดดันมากขึ้น วิศวกรที่ไม่มีที่เลี้ยงคอยประคองมักจะอยู่ได้ไม่นาน

ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและข้อกำหนด

วิศวกรทุกคนต้องทำงานภายใต้ข้อกำหนดและกฎหมายต่างๆ โดยเฉพาะวิศวกรโยธา ในการทำงานในปัจจุบันมีข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับเกือบทุกมิติ วิศวกรโยธาจึงต้องรู้ถึงข้อกำหนดหลักๆ ไว้ประกอบการทำงาน เช่น ข้อกำหนดเกี่ยวกับการออกแบบ ข้อกำหนดเกี่ยวกับความปลอดภัย ดังนั้นวิศวกรโยธาเมื่อเริ่มเข้าทำงานควรจะต้องรู้ถึงข้อกำหนด หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะในงานก่อสร้าง กฎหมายเกี่ยวกับแรงงาน ภาษี ความปลอดภัย หากเกิดความผิดพลาดจากข้อกำหนดเหล่านี้ จะส่งผลถึงกำไรและการขาดทุนของบริษัทได้

วิศวกรจบใหม่ ไม่ค่อยจะเข้าใจในข้อกำหนดหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง บริษัทมีความผิดพลาดสองครั้งในเรื่องการทำรั้วป้องกันงานก่อสร้าง และการเลือกใช้เสาเข็ม เนื่องจากวิศวกรไม่ทราบถึงข้อกำหนดในการทำป้องกันฝุ่น และไม่ทราบถึงพื้นที่ที่มีการห้ามใช้เสาเข็มตอก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขข้อผิดพลาดทั้งสองครั้งนั้น เป็นค่าใช้จ่ายที่มีมูลค่าค่อนข้างสูง

5.2.3 ทักษะทางการเรียนรู้

เป็นหน้าที่ของมหาวิทยาลัยที่ต้องสอนให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจในทฤษฎีต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมโยธา และมีทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ เมื่อทำงานมีประสบการณ์แล้ว สามารถใช้ประสบการณ์และทักษะเหล่านั้นในการหาข้อมูลและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโยธาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่บางบริษัทที่ต้องการวิศวกรจบใหม่ที่มีความรู้หรือทักษะเฉพาะทางเช่นบริษัทเสาเข็มเจาะและโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์คอนกรีต

เนื่องจากทำงานรับเหมาก่อสร้างอาคาร บริษัทรับวิศวกรที่จบใหม่เข้ามาทำงาน โดยไม่สามารถเจาะจงได้ว่าจะให้ทำหน้าที่ที่มีความสามารถเฉพาะด้านไหน ส่วนใหญ่จะรับเข้ามาทดแทนในตำแหน่งที่ขาดแคลน ถ้าวิศวกรคนนั้นมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดี ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาที่เพียงพอแล้วก็จะทำให้ทำงานได้ดีในอนาคต

มหาวิทยาลัยควรสอนหรือเปิดโอกาสให้นิสิตได้เรียนรู้ สัมผัสกับอุตสาหกรรมก่อสร้างให้มากกว่านี้ แม้ว่าปัจจุบันผู้สอนขาดประสบการณ์จริงในวิชาชีพวิศวกรรม จึงสอนเด็กจากความเข้าใจที่เรียนมามากกว่า อ่านมามากกว่า ไม่ได้สร้างให้เด็กเกิดความตระหนักรู้ เช่น ไม่ได้บอกถึงข้อควรสงสัยหรือข้อควรสังเกต ต้องคิดหรือประเด็นที่ต้องระมัดระวังในขณะที่ทำงาน เด็กที่จบมาทำงานสนามในระยะหลังจึงขาดความสงสัย ขาดความอยากรู้ ทำให้เรียนรู้งานจริงได้ช้ามาก มีข้อผิดพลาดบ่อยๆ การให้ผู้สอนได้ศึกษาดูงานและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับวิศวกรวิชาชีพที่มีประวัติประสบความสำเร็จบ่อยๆ จะทำให้สามารถนำไปถ่ายทอดประสบการณ์ให้นิสิตในระหว่างการเรียนการสอนได้

5.2.4 ทักษะทางการเงิน

การควบคุมต้นทุนและควบคุมราคา เป็นความอยู่รอดของการประกอบธุรกิจก่อสร้างโดยเฉพาะในโครงการก่อสร้าง แต่บริษัทที่เป็นกลุ่มตัวอย่างยังไม่มีระบบที่ชัดเจนในการควบคุมต้นทุน จะรับผิดชอบโดยผู้ถือหุ้นใหญ่และจะไม่ปล่อยให้วิศวกรที่เป็นลูกจ้างดูแลกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดเห็นว่าความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับด้านการเงิน เช่น เข้าใจเรื่องการบริหารกระแสเงินสดให้สอดคล้องกับรายได้โครงการ เข้าใจความสัมพันธ์ของเรื่องราคา กำไรขาดทุน ดอกเบี้ยและการเครดิตสินค้าน่าจะเพียงพอแล้ว กลุ่มตัวอย่างสองคนจากบริษัทที่ปรึกษาให้ความเห็นต่างไปว่าวิศวกรที่ทำงานในบริษัทที่ปรึกษาดูต้องเข้าใจถึงหลักการและวัตถุประสงค์ในการลงทุนของผู้ว่าจ้าง วิศวกรใหม่จึงต้องมีความรู้ในระบบการบริหารจัดการบ้าง รวมทั้งควรมีความสามารถในการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ จึงจะออกแบบ ให้คำปรึกษาได้

อย่างมีประสิทธิภาพและยังสามารถให้แนวทางเลือกที่ดีแก่ผู้ว่าจ้างได้

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้รับเหมาก่อสร้างให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ปัจจุบันผู้รับเหมาก่อสร้างในระดับกลางต้องพัฒนาและปรับปรุงตัวให้ทันการแข่งขันกับทุนข้ามชาติ วิศวกรก็เช่นกันต้องเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการบริหารงานก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ความรู้ทางการเงินจึงมีความจำเป็นสำหรับวิศวกรยุคใหม่ โดยเฉพาะในเรื่องของการควบคุมต้นทุน

6 สรุปและวิจารณ์ผล

กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างนอกตลาดหลักทรัพย์ ชี้ชัดว่าวิศวกรโยธาจบใหม่นอกจากจะต้องมีทักษะทั้งทางด้านวิศวกรรม ทักษะที่เป็นคุณลักษณะความสามารถส่วนบุคคล ยังต้องมีทักษะทางด้านธุรกิจประกอบด้วย จึงจะเป็นองค์ความรู้เริ่มต้นสำหรับวิศวกรจบใหม่ ที่จะสามารถร่วมนำพาองค์กรในระดับเล็กและกลางให้ก้าวไปข้างหน้าได้ นอกจากนี้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง จะนำพาให้เกิดการพัฒนา และประสบความสำเร็จส่วนตัวในอนาคต สอดคล้องกับความต้องการวิศวกรโยธาในปัจจุบัน ที่ต้องตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ร่วมกัน ในการทำงานร่วมกับสาขาวิชาชีพอื่นๆ ในโครงการก่อสร้างปัจจุบันมีความหลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น

ทักษะส่วนบุคคลที่สำคัญประกอบด้วย ทักษะทางการสื่อสาร ทักษะทางการประสานสัมพันธ์ ทักษะในการทำงานร่วมกัน ทักษะในการบริหารจัดการ ดังนั้นมหาวิทยาลัย จึงควรพิจารณาจัดการเรียนการสอนหลักสูตรทางวิศวกรรมโยธา ที่สามารถฝึกให้นิสิตที่เรียนจบเป็นวิศวกรโยธาแล้วได้มีทักษะดังกล่าว

ทักษะทางวิชาชีพวิศวกรรมโยธาเป็นปัจจัยบอกถึงความสำเร็จทางวิชาชีพของวิศวกรโยธาในการทำงาน โดยทักษะหลักที่วิศวกรโยธาจบใหม่ถูกคาดหวังว่าต้องมี คือความสามารถในการวิเคราะห์และเทคนิคทางวิศวกรรม ทักษะที่ถูกคาดหวังเพิ่มเติมคือ ทักษะทางการใช้คอมพิวเตอร์ ทักษะทางการวิเคราะห์และประมาณราคา

ความเข้าใจในข้อกำหนดก่อสร้าง การรับความกดดันในการทำงาน การเรียนรู้และความเข้าใจทางการเงิน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในภาคอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยต้องกำหนดยุทธศาสตร์ให้มียุทธศาสตร์สำคัญต่อการพัฒนาของประเทศต่อไปในอนาคต

7 เอกสารอ้างอิง

- [1] Back, W. E. and Sanders, S. R. (1993). Industry expectations for engineering graduates. *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 5 Iss: 2, pp.137 - 143
- [2] Bohan, R. (2005). A Personal perspective on engineering education. *Concrete International*. May, 54-57
- [3] Lang, J. D., Cruse, S., McVey, F. D. and McMasters, J. (1999). Industry expectations of new engineers: A survey to

assist curriculum designers. *Journal of Engineering Education*, Jan 1999

- [4] Oglesby, C. H., Parker, H. W. & Howell, G. A. (1989). *Productivity Improvement in Construction*, McGraw-Hill, New York.

- [5] Teerajetgul, W. and Charoenngam, C. (2008). Tacit knowledge utilization in Thai construction projects. *Journal of knowledge management* 12(1): 164-171

- [6] Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publication, Inc., Thousand Oaks

- [7] พิภพ เชื้อวงศ์ และ กมลวัลย์ ลือประเสริฐ (2550) การศึกษาคุณลักษณะวิศวกรโยธาจบใหม่ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 12 โรงแรมอมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก 2-4 พฤษภาคม