

การศึกษาความต้องการศึกษาต่อและสมรรถนะของนักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

Study of Students' Educational Needs and Competencies Bachelor of  
Engineering Program in Industrial Engineering

ธีรพงศ์ บริรักษ์<sup>1\*</sup>, จรุงรัตน์ พันธุ์สุวรรณ<sup>1</sup>, ชำนาญ ทองมาก<sup>1</sup>, ฐิติกร หมายมั่น<sup>1</sup> และ เยาวภา ปฐมศิริกุล<sup>2</sup>  
Theerapong Borirak<sup>1\*</sup>, Jarungrat Pansuwan<sup>1</sup>, Chamnam Thongmark<sup>1</sup>, Thitikorn Maimun<sup>1</sup> and

Yaowapha Pathomsirikul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

<sup>1</sup>School of Engineering, Eastern Asia University

<sup>2</sup>หลักสูตรบริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

<sup>2</sup>Doctor of Business Administration in Marketing, Faculty of Business Administration, Eastern Asia University

\*Corresponding author: t\_borirak@eau.ac.th

Received: December 4, 2025

Revised: January 8, 2026

Accepted: January 8, 2026

## บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีส่งผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering: IE) บทบาทที่เปลี่ยนแปลงของวิศวกรรมอุตสาหกรรมภายใต้บริบทของอุตสาหกรรม 4.0 และสมรรถนะสำคัญที่วิศวกรยุคดิจิทัลจำเป็นต้องมี ผลการศึกษาพบว่าสามารถจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยภายในของผู้เรียน แรงจูงใจด้านอาชีพ และอิทธิพลทางสังคม โดยปัจจัยดังกล่าว รวมถึงคุณภาพและชื่อเสียงของสถาบันการศึกษา มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการตัดสินใจศึกษาต่อ นอกจากนี้ บทความสะท้อนการขยายตัวของทักษะสำหรับวิศวกรอุตสาหกรรมในการบูรณาการเทคโนโลยีหลักของอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ Internet of Things (IoT), Cyber-Physical Systems (CPS), Artificial Intelligence (AI), Big Data, Cloud Computing และ Robotics เข้ากับระบบการผลิตสมัยใหม่ แม้จะเผชิญกับความท้าทายด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ ต้นทุนการลงทุน และความพร้อมของโครงสร้างองค์กรก็ตาม การสังเคราะห์สมรรถนะที่จำเป็นของวิศวกรอุตสาหกรรมสามารถจำแนกออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ สมรรถนะด้านเทคนิค สมรรถนะด้านการจัดการ และสมรรถนะด้านมนุษย โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ระบบอัตโนมัติ การคิดเชิงระบบ การสื่อสาร และความสามารถในการปรับตัว ผลสะท้อนจากภาคอุตสาหกรรมชี้ให้เห็นถึงความคาดหวังต่อบัณฑิตที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มงาน (work-ready) ซึ่งสะท้อนช่องว่างของสมรรถนะและนำไปสู่การตัดสินใจศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา บทความเสนอแนะให้มีการพัฒนาหลักสูตรและเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม เพื่อเตรียมบัณฑิตวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้พร้อมต่อความต้องการของระบบการผลิตในยุคดิจิทัล

**คำสำคัญ:** วิศวกรรมอุตสาหกรรม; อุตสาหกรรม 4.0; สมรรถนะวิศวกร; การตัดสินใจเลือกเรียน; ทักษะยุคดิจิทัล

## Abstract

This article investigates the factors influencing students' decisions to pursue further studies in Industrial Engineering (IE), the evolving role of industrial engineers in the context of Industry 4.0, and the competencies required to support competency-based curriculum design under an Outcome-Based Education (OBE) framework. The results indicate that students' decision-making is influenced by three primary dimensions: individual factors, career-related motivations, and social influences. These factors, together with institutional quality and reputation, significantly affect students' intentions to continue their studies in IE programs. The study highlights the expanding role of industrial engineers in integrating core Industry 4.0 technologies—including the Internet of Things (IoT), Cyber-Physical Systems (CPS), Artificial Intelligence (AI), Big Data analytics, Cloud Computing, and Robotics—into modern manufacturing systems. This transformation introduces challenges related to cybersecurity, investment costs, and organizational readiness, which must be addressed through appropriate competency development. The required competencies for industrial engineers are synthesized into three domains: technical, managerial, and human competencies. Key competencies include data-driven decision-making, automation and digital system integration, systems thinking, communication, and adaptability, which align with expected learning outcomes in OBE-oriented engineering programs. Insights from industry stakeholders indicate a strong expectation for industrial engineering graduates to be work-ready upon entry into the workforce, revealing competency gaps that motivate some graduates to pursue postgraduate education to enhance specialized skills. The findings emphasize the necessity of aligning curriculum design, learning outcomes, and assessment methods with industry-driven competencies through a competency-based and OBE-oriented approach. Strengthened collaboration between higher education institutions and industry is therefore recommended to ensure the relevance and effectiveness of industrial engineering education in the digital era.

**Keywords:** Industrial Engineering; Industry 4.0; Engineering Competencies; Decision-Making Factors; Digital Skills



## บทนำ

การศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีเป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญของผู้เรียนหลังสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นสาขาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีและการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรที่สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านเทคโนโลยีและการจัดการในภาค

อุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาต่อจึงเป็นโอกาสสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาอาชีพในอนาคต

ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยี การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน และการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมในระดับประเทศ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีบทบาทในการผลิตบัณฑิตที่สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี กระบวนการผลิต และการจัดการ เพื่อรองรับความต้องการ



ที่มีความท้าทาย

1.3 การรับรู้ภาพลักษณ์วิชาชีพ (Professional Image Perception) นักเรียนมีภาพลักษณ์ที่ดีเกี่ยวกับวิศวกรรมอุตสาหการ ว่าเป็นอาชีพที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างสรรค์นวัตกรรมในองค์กร

2. ด้านแรงจูงใจภายนอกและอาชีพ (Extrinsic Motivation & Career Prospects) ปัจจัยที่มาจากความคาดหวังและผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลือกศึกษาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่

2.1 โอกาสและความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Opportunities) การรับรู้ว่าการศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นสาขาที่มีความต้องการสูงในตลาดแรงงาน และมีขอบเขตงานที่กว้าง (ไม่ได้จำกัดอยู่แค่โรงงาน) ความคาดหวังในการมีรายได้ที่ดีและมั่นคงในอนาคต

2.2 ความยืดหยุ่นของสายงาน (Job Versatility) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็น “วิศวกรรมที่สามารถทำงานด้านธุรกิจได้” ทำให้นักเรียนที่ยังไม่มั่นใจในสายงานที่เจาะจงมองว่าเป็นตัวเลือกที่ยืดหยุ่น สามารถทำงานในภาคการเงิน โลจิสติกส์ หรือที่ปรึกษาได้

## ตาราง 1

แสดงการสรุปปัจจัยการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ปัจจัย	รายละเอียด
1. ปัจจัยด้านข้อมูลสาขาวิชา	- ความเข้าใจลักษณะงานของ IE - ความหลากหลายของอาชีพหลังเรียนจบ - หลักสูตรทันสมัย (Lean, Data, Simulation, Industry 4.0) - การรับรองหลักสูตร
2. ปัจจัยด้านโอกาสทางอาชีพ	- โอกาสมีงานทำสูง - ทำงานได้หลายอุตสาหกรรม - รายได้เริ่มต้นดีและเติบโตได้มาก - ความต้องการ IE ในตลาดแรงงาน
3. ปัจจัยด้านสถาบันการศึกษา	- ชื่อเสียงมหาวิทยาลัย - ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ครบ - คุณภาพอาจารย์ผู้สอน - โอกาสทุนการศึกษา - สหกิจศึกษา/ฝึกงาน และความร่วมมือกับอุตสาหกรรม
4. ปัจจัยด้านสังคมและครอบครัว	- คำแนะนำจากครอบครัว - แรงบันดาลใจจากรุ่นพี่หรือเพื่อน - ภาพลักษณ์สาขาในสังคม
5. ปัจจัยด้านความสนใจส่วนตัว	- สนใจงานวิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิงระบบ - ชอบด้านข้อมูล/สถิติ - ความชอบงานด้านปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพ - ทัศนคติศาสตร์
6. ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายและสถานที่	- ค่าเทอมและค่าใช้จ่ายรวม - ความสะดวกในการเดินทาง - ค่าครองชีพในพื้นที่
7. ปัจจัยด้านอนาคต	- สอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 - โอกาสเรียนต่อหรือทำงานต่างประเทศ - ความมั่นคงในอาชีพระยะยาว

3. ด้านอิทธิพลและสิ่งแวดล้อม (External Influence & Environment) ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อจิตใจเลือกคณะและสาขา ได้แก่

3.1 อิทธิพลของครอบครัว (Family Influence) การสนับสนุนหรือการแนะนำโดยตรงจากผู้ปกครอง โดยเฉพาะหากผู้ปกครองทำงานในสายงานวิศวกรรมหรืออุตสาหกรรม

3.2 อิทธิพลจากเพื่อนและโรงเรียน (Peers and School) การมีเพื่อนที่สนใจในสาขาเดียวกัน หรือ การได้รับการแนะนำที่ดีจากครูแนะแนวเกี่ยวกับโอกาสและเนื้อหาของหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ

3.3 การเข้าถึงข้อมูลของหลักสูตร (Program Information Accessibility) ความชัดเจนและน่าสนใจของข้อมูลหลักสูตรที่นำเสนอโดยมหาวิทยาลัย (เช่น การเน้น AI, Lean หรือ Data Science ในหลักสูตรปริญญาตรี) และความน่าเชื่อถือของสถาบันการศึกษา

จากปัจจัยการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตาราง 1

จากการศึกษาปัจจัยด้านความคาดหวังของนักเรียนที่มีต่อมหาวิทยาลัยเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเลือกมหาวิทยาลัย เพื่อเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ รองลงมา คือ ปัจจัยด้านความสามารถส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ปัจจัยด้านค่าเล่าเรียนและแหล่งเงินทุน ปัจจัยด้านระบบการสอบคัดเลือก ปัจจัยด้านคุณภาพมหาวิทยาลัย และปัจจัยด้านอิทธิพลภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อมาก สำหรับปัจจัยด้านสภาพเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านภูมิหลัง เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปานกลาง (กนกวรรณ กิ่งผดุง และคณะ, 2014)

จากผลงานวิจัยเกี่ยวกับ “ความคาดหวัง” (expectations) และ “การรับรู้” (perceptions) ของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ต่อการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) พบว่าความคาดหวังต่อมหาวิทยาลัย (คุณภาพการศึกษา/ชื่อเสียง) เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้ามาเรียน ข้อมูลนี้สะท้อนว่าปัจจัยสถาบันมีบทบาทสำคัญในการเลือกเรียนสาขาวิศวกรรม (อรดา เกรียงสินยศ, 2566)

จากการศึกษาคุณลักษณะของหลักสูตรที่นักศึกษาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการพิจารณาในการเลือกสถานศึกษาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยที่มีระบบสหกิจศึกษา (co-op) เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ประสบการณ์จริงในอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นอีกหนึ่งจุดแข็งของหลักสูตร

(ศุภมิตร กิจเธาว์, 2546) สอดคล้องกับการศึกษาของวารสารพิมพ์ กนกนธ์ (2546) ที่พัฒนาหลักสูตรสาขาวิศวกรรมอุตสาหการทั้ง 3 ระดับให้มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันผ่าน 4 ขั้นตอน คือ การสำรวจความต้องการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรเดิม การออกแบบหลักสูตรด้วยเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพเพื่อถ่ายทอดคุณลักษณะบัณฑิตไปสู่เนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการประเมินหลักสูตรที่พัฒนา ผลการศึกษาพบว่าหลักสูตรครอบคลุมทั้งเนื้อหาและวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิร้อยละ 85 ประเมินว่าหลักสูตรสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกำหนด

### บทบาทและขอบเขตของวิศวกรรมอุตสาหการ (IE) ในบริบทของ Industry 4.0 และ Smart Manufacturing

อุตสาหกรรม 4.0 คือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า และมีจุดเด่นคือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภครายบุคคลเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง เช่น โรงงานยุค 3.0 ผลิตของแบบเดียวกันจำนวนมากในเวลาเดียว แต่ต่อไปโรงงานยุค 4.0 จะสามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันได้เป็นจำนวนมากในเวลาเดียว โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจรแบบ “Smart Factory” อุตสาหกรรม 4.0 มีองค์ประกอบและประโยชน์สำคัญของแต่ละองค์ประกอบดังแสดงในตาราง 2

## ตาราง 2

แสดงการเปรียบเทียบขององค์ประกอบหลักของ อุตสาหกรรม 4.0

องค์ประกอบ	ความหมาย	ประโยชน์สำคัญ
Internet of Things (IoT)	อุปกรณ์และเครื่องจักรเชื่อมต่อสื่อสารกันผ่านอินเทอร์เน็ต	ตรวจสอบสถานะเรียลไทม์ ลดการหยุดชะงัก เพิ่มความแม่นยำ
Cyber-Physical Systems (CPS)	ระบบที่ผสานโลกจริงกับดิจิทัล เช่น เครื่องจักรอัจฉริยะ	ควบคุมอัตโนมัติ ตัดสินใจได้เอง เพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพ
Big Data & Analytics	การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก	คาดการณ์ปัญหา ลดของเสีย เพิ่มคุณภาพการผลิต

Cloud Computing	การประมวลผลและเก็บข้อมูลบนคลาวด์	เข้าถึงข้อมูลง่าย ทำงานร่วมกันได้ทั่วโลก ลดต้นทุนระบบ
Artificial Intelligence / Machine Learning (AI/ML)	ระบบที่เรียนรู้จากข้อมูลและตัดสินใจได้เอง	ซ่อมบำรุงล่วงหน้า เพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิต
Autonomous Robots	หุ่นยนต์ที่ทำงานได้อัตโนมัติหรือร่วมกับมนุษย์	เพิ่มความเร็ว ลดความเสี่ยงงานอันตราย ทำงานซ้ำๆ ได้แม่นยำ
Simulation / Digital Twin	การจำลองแบบเสมือนก่อนใช้งานจริง	ลดความเสี่ยง ลดต้นทุนปรับปรุงและทดสอบ
Additive Manufacturing (3D Printing)	การผลิตแบบเติมเนื้อวัสดุ	ผลิตชิ้นงานเฉพาะทาง ต้นแบบรวดเร็ว ลดการสูญเสียวัสดุ
System Integration	การเชื่อมโยงทุกระบบในองค์กรและห่วงโซ่อุปทาน	ข้อมูลไหลลื่น ลดความผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพรวมของระบบ

ศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญ เชื่อมโยงกับการบูรณาการ 9 องค์ประกอบที่สำคัญในอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งในกระบวนการผลิตและระบบโลจิสติกส์ (Hermann, Pentek & Otto, 2016) แม้จะมีข้อดี แต่การเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 4.0 นำมาซึ่งความท้าทายต่าง ๆ เช่น การพัฒนาทักษะใหม่ให้กับพนักงาน ความกังวลด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ และต้นทุนการดำเนินการที่สูง วิศวกรอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญในการเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้ด้วยการพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรม การรับรองการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ และการเพิ่มประสิทธิภาพการลงทุนในเทคโนโลยีดิจิทัล บริษัทต่าง ๆ ที่นำอุตสาหกรรม 4.0 มาใช้จำเป็นต้องลงทุนในการพัฒนาทักษะของพนักงาน เพื่อตอบสนองความต้องการผู้เชี่ยวชาญด้าน AI และระบบ

อัตโนมัติที่เพิ่มขึ้น มาตรการด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ เช่น การยืนยันตัวตนบนบล็อกเชน และโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่ปลอดภัย เป็นสิ่งจำเป็นในการปกป้องข้อมูลอุตสาหกรรม นอกจากนี้ กลยุทธ์การดำเนินการที่คุ้มค่า เช่น การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้แบบค่อยเป็นค่อยไป ช่วยให้อุตสาหกรรมเปลี่ยนผ่านได้อย่างราบรื่น (Lingye Tan & et.al, 2023)

Smart Manufacturing (การผลิตอัจฉริยะ) คือ รูปแบบการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง เช่น IoT, AI, Big Data, Cloud, หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อให้กระบวนการผลิตเชื่อมต่อกัน วิเคราะห์ข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ และสามารถตัดสินใจหรือควบคุมการทำงานได้อย่างชาญฉลาด

### ตาราง 3

#### แสดงการเปรียบเทียบ Industry 4.0 และ Smart Manufacturing

หัวข้อ	Industry 4.0	Smart Manufacturing
นิยาม	การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงเชื่อมโยงกระบวนการผลิต	ระบบการผลิตที่ใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพและตอบสนองได้รวดเร็ว
ระดับความหมาย	แนวคิดระดับมหภาค (Macro) หรือระดับอุตสาหกรรม/ประเทศ	แนวปฏิบัติระดับโรงงานหรือกระบวนการผลิต (Micro)
ขอบเขต	ครอบคลุมอุตสาหกรรมทั้งหมด รวมถึงซัพพลายเชน เศรษฐกิจ และสังคม	มุ่งเน้นที่กระบวนการผลิตในโรงงานหรือองค์กรเดียว
วัตถุประสงค์หลัก	สร้างการผลิตอัจฉริยะและเศรษฐกิจดิจิทัลในภาพรวม	เพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ ความยืดหยุ่น และลดต้นทุนในการผลิต
สิ่งที่เน้น	การนำเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาเป็นโครงสร้างพื้นฐาน เช่น IoT, AI, Cyber-Physical Systems	การใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นจริงในโรงงานเพื่อปรับปรุงการผลิตแบบเรียลไทม์
ผลลัพธ์	อุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบอัจฉริยะทั้งระบบ	โรงงานผลิตที่ฉลาดขึ้น มีข้อมูล การวิเคราะห์ และอัตโนมัติ
ตัวอย่าง	นโยบายระดับประเทศ เช่น Thailand 4.0	ระบบ Predictive Maintenance, หุ่นยนต์อัตโนมัติ, Digital Twin ในโรงงาน

#### สมรรถนะของวิศวกรที่จำเป็นสำหรับ Industry 4.0 (Competencies)

ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 การบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์ได้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานระหว่างเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ทำให้วิศวกรต้องพัฒนาทักษะและความสามารถใหม่เพื่อรับมือกับความท้าทายของสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรมยุคดิจิทัล สมรรถนะสำคัญที่วิศวกรควรมีทั้งด้านเทคนิคขั้นสูงและทักษะด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้สามารถปรับตัวและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและองค์กรอุตสาหกรรม 4.0 ยังเปิดโอกาสให้มีการปรับแนวทางการศึกษาวิศวกรรมใหม่ โดยเน้นการพัฒนาสมรรถนะที่ตอบสนองความต้องการจริงของภาคอุตสาหกรรม ดังนั้น สถาบันการศึกษาและภาคธุรกิจควรทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด เพื่อให้หลักสูตรและการฝึกอบรมสามารถเตรียมวิศวกรให้พร้อมสำหรับบทบาทในอนาคต สถาบันอุดมศึกษาด้านวิศวกรรมจำเป็นต้องทบทวนและปรับปรุงหลักสูตร วิธีสอน และรูปแบบการเรียนรู้ให้ทันต่อเทคโนโลยีและทักษะที่จำเป็นในยุค

ปัจจุบัน การพัฒนาเหล่านี้จะช่วยสร้างวิศวกรที่มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถรับมือกับความท้าทายที่มีหลายมิติในอุตสาหกรรม 4.0 (Walter Rosas Quintero & Julia Eleana Namuche Maldonado, 2024)

สมรรถนะทางวิชาชีพวิศวกรรม (Professional Competencies in Engineering) หมายถึง ความสามารถและทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในสายอาชีพวิศวกรรม ซึ่งมีทั้งด้านความรู้ทางวิชาการ ทักษะการปฏิบัติ และคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ทำให้วิศวกรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมทางวิชาชีพ โดยสมรรถนะเหล่านี้จะช่วยให้นักวิศวกรรมสามารถตอบสนองต่อความต้องการและความท้าทายในงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพและมีความรับผิดชอบ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

#### 1. สมรรถนะด้านเทคนิค (Technical Competencies)

ทักษะด้านเทคโนโลยีขั้นสูงที่เป็นแกนหลักของการทำงานในยุคดิจิทัล เช่น Digital Literacy & ICT Skills, Data Analytics & Big Data, Automation & Robot-

ics, IoT & Cyber-Physical Systems (CPS, Artificial Intelligence & Machine Learning, Cloud Computing & Network Systems, Cybersecurity Awareness และ Digital Twin & Simulation Skills

ทักษะดิจิทัล (digital competences) เป็นทักษะที่วิศวกรอุตสาหกรรมควรมีในยุค Industry 4.0 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทักษะเหล่านี้เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเนื่องจากเทคโนโลยีของ Industry 4.0 พัฒนาอย่างรวดเร็ว โดย “สมรรถนะด้านเทคนิคขั้นสูง” (เช่น AI, IoT, Cloud) และความจำเป็นในการปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับตลาดแรงงานยุคใหม่ (Walter Rosas Quintero, 2022)

2. สมรรถนะด้านการจัดการ (Managerial Competencies) ได้แก่ Systems Thinking, Project Management, Innovation & Problem Solving, Lean Manufacturing & Continuous และ Change Management

3. สมรรถนะด้านมนุษย์/พฤติกรรม (Human or Soft Skills)

Soft Skills เป็นทักษะที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากต่อการทำงานในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะ ที่ตลาดแรงงานมีความต้องการค่อนข้างสูง ไม่ว่าจะอาชีพใดก็ตามจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ Soft Skills (มนตรี อินตา, 2562) ความต้องการและความจำเป็นของ Soft Skills ในสถานประกอบการมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและวัฒนธรรมของงานในองค์กรนั้น ๆ ว่าต้องการบุคคลที่เข้ามาทำงานเป็นคนที่มีความรู้คุณลักษณะนิสัย เป็นอย่างไร (Ketter, 2011) การทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ จะต้องอาศัยทักษะที่หลากหลายนอกเหนือจากความรู้ที่ได้เรียนมาหน่วยงานจึงต้องการคนยุคใหม่ที่มี Soft Skills ที่มีความชำนาญ เกี่ยวข้องกับบุคคล เช่น

การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความคิดริเริ่มการสื่อสาร ความเป็นผู้นำ ความร่วมมือ และการบริหารจัดการเวลาเป็นต้นทั้งนี้จะต้องเป็นคนใจกว้าง ยืดหยุ่น ไม่ติดกรอบ มีหัวคิด และจุดยืนเป็นของตัวเอง แต่พร้อมที่จะรับสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเมื่อสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไป (Thairat, 2017; Wanutk, 2018) บุคคลที่มี Soft Skills จะสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีกว่าและมีพัฒนาการทางด้านการงานที่นำไปสู่ความสำเร็จได้มากกว่า Soft Skills ถือว่าเป็นหนึ่งในสมรรถนะ ที่ช่วยให้บุคคลตอบสนองความต้องการของสถานที่ทำงานมีความก้าวหน้าในอาชีพของตนเอง และยังสามารถทำนายถึง การจ้างงานและรายได้อีกด้วย (Cobo, 2013; Robles, 2012 & Zhang, 2012) Soft Skills ไม่เพียงแต่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จในสถานที่ทำงาน แต่ยังรวมถึงความสำเร็จของสถาน ประกอบการและผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (Jackson, 2013) Soft Skills แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ได้แก่

3.1 Critical Thinking & Decision Making ได้แก่ การวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและตัดสินใจบนพื้นฐานข้อมูล

3.2 Communication & Collaboration ได้แก่ สามารถทำงานข้ามแผนก เช่น แผนกวิศวกรรม ร่วมกับแผนก IT หรือแผนกธุรกิจ

3.3 Adaptability & Lifelong Learning ได้แก่ ความพร้อมเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่อย่างต่อเนื่อง

3.4 Creativity & Innovation Mindset ได้แก่ การมีความคิดวิธีใหม่ในการผลิตหรือแก้ปัญหา

3.5 Ethical & Responsible Engineering ได้แก่ การรับผิดชอบต่อข้อมูล ความปลอดภัย และความยั่งยืน

ตาราง 4

แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะและตัวอย่างทักษะย่อย

กลุ่มสมรรถนะ	รายละเอียด	ตัวอย่างทักษะย่อย
1. Technical Competencies (ทักษะด้านเทคนิค)	ทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติที่จำเป็นต่อโรงงานอัจฉริยะ	- Digital Literacy-IoT & CPS-Robotics & Automation-Data Analytics/Big Data-AI & Machine Learning-Simulation/Digital Twin -Cloud Computing-Cybersecurity
2. Managerial Competencies (ทักษะการจัดการ)	ความสามารถในการวางแผน ควบคุม และบริหารการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล	- Systems Thinking-Project Management (Agile/Scrum)-Innovation Management -Lean/Six Sigma-Change Management
3. Human/Soft Skills (ทักษะมนุษย์)	ทักษะที่ช่วยในการทำงานร่วมกัน คิด วิเคราะห์ และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่	- Critical Thinking-Communication & Collaboration- Adaptability/Lifelong Learning-Creativity-Ethical & Responsible Engineering

**มุมมองผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: ความคาดหวังต่อบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ**

การผลิตบัณฑิตเพื่อประกอบอาชีพวิศวกรในปัจจุบันเป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีการรูปแบบในการดำเนินธุรกิจมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการดำเนินธุรกิจและการปฏิบัติงานของพนักงานองค์กรต่าง ๆ หากไม่ปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ จะประสบปัญหาทาง ธุรกิจส่งผลให้ไม่สามารถแข่งขันกับบริษัทอื่น ๆ ที่ปรับตัวได้ส่งผลต่อผลการดำเนินงานที่ไม่ดี ดังนั้นสิ่งที่ส่งผลโดยตรง ได้แก่ รูปแบบการทำงานของพนักงานของบริษัทที่ต้องมีการปรับตัว และมีการพัฒนาทักษะของตนเองอยู่ตลอดเวลา ทักษะการทำงานของผู้ปฏิบัติงานนั้นจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่ Hard Skills หรือทักษะทางวิชาชีพ ที่มีความเชี่ยวชาญใน อาชีพนั้น ๆ ผู้ปฏิบัติงานใดที่มีระดับ ทักษะสูงก็ย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จสูงตามไปด้วย อีกส่วนหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กัน คือ Soft Skills เป็นทักษะทางอารมณ์และสังคมของผู้ปฏิบัติงานที่ต้องมีในการ ปฏิบัติร่วมกับผู้เกี่ยวข้องในแต่ละวิชาชีพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ต่อการทำให้การปฏิบัติงานราบรื่น ปรับตัวและประสบความสำเร็จได้ (สุรัชย์ บุรพานนทชัย, 2563 ได้อ้างอิงแนวคิด Riggio, 1986; Goleman, 1998; วิชัย วงษ์ใหญ่; มารุต พัฒนา, 2563)

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (เช่น ผู้จัดการฝ่ายผลิต, ผู้จัดการฝ่ายปรับปรุงกระบวนการ, HR) มักจะมองหาบัณฑิตที่มีสมรรถนะที่พร้อมปฏิบัติงาน (Work-Ready) และสามารถเชื่อมช่องว่างระหว่างเทคโนโลยีกับธุรกิจ ดังนี้

1. สมรรถนะด้านเทคนิคที่จำเป็นและยังขาด (Technical Gaps) ตลาดแรงงานปัจจุบันคาดหวังให้บัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีทักษะที่ก้าวหน้ากว่าการใช้ทฤษฎีพื้นฐาน เช่น

1.1 การประยุกต์ใช้ Data Analytics ในงานทางสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น สามารถเก็บ, จัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตขนาดใหญ่เพื่อหาความสัมพันธ์และทำนายแนวโน้ม (Predictive Analysis) โดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น Python/R หรือซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางสถิติที่ซับซ้อนกว่า Excel แต่ปัญหาที่พบได้แก่ บัณฑิตส่วนใหญ่ยังติดอยู่กับการใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และไม่สามารถแปลผลข้อมูลเชิงปริมาณให้กลายเป็น แนวทางปฏิบัติ (Actionable Insights) ได้

1.2 ความเข้าใจในเทคโนโลยี Industry 4.0 เชิงปฏิบัติ เช่น เข้าใจการทำงานของระบบ Cyber-Physical Systems (CPS), เซ็นเซอร์ และ IoT ในโรงงาน และสามารถประยุกต์ใช้เทคนิค Simulation หรือ Digital Twin เพื่อทดสอบระบบก่อนการลงทุน ปัญหาที่พบ ได้แก่ ความรู้ส่วนใหญ่เป็นทฤษฎี ทำให้ขาดความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎี (เช่น Lean/Six Sigma) กับการนำไปใช้

ในสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ (Automated Environment)

1.3 ความสามารถในการประมาณการด้านการเงินและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เช่น สามารถคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการปรับปรุงกระบวนการ

2. สมรรถนะด้านพฤติกรรมและการทำงานร่วมกัน (Behavioral & Collaborative Gaps) เป็นทักษะที่ไม่ใช่เทคนิค แต่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำงานในองค์กรที่ต้องบูรณาการหลายแผนก ได้แก่

2.1 ทักษะการสื่อสารทางเทคนิค (Technical Communication) สามารถนำเสนอข้อมูลทางเทคนิคที่ซับซ้อน (เช่น ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ทางสถิติ) ให้กับผู้บริหารที่ไม่มีพื้นฐานวิศวกรรมได้อย่างเข้าใจและโน้มน้าวให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

2.2 ความสามารถในการทำงานข้ามสายงาน (Interdisciplinary Collaboration) สามารถทำงานร่วมกับวิศวกรสาขาอื่น (ไฟฟ้า, เครื่องกล) หรือผู้เชี่ยวชาญด้าน IT เพื่อออกแบบระบบใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ความยืดหยุ่นและการเรียนรู้ต่อเนื่อง (Adaptability and Continuous Learning) สามารถเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยี เครื่องมือ และมาตรฐานใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

3. ผลกระทบต่อความต้องการศึกษาต่อ (Implications for Further Study) มุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะบ่งชี้ว่า ความต้องการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) ของบัณฑิตเกิดขึ้นเพื่อเติมเต็มช่องว่างที่หลักสูตร ปริญญาตรี ยังตอบโจทย์ตลาดไม่ได้ เช่น การศึกษาต่อเป็นทางลัด (Fast Track) เมื่อนายจ้างพบว่าทักษะเฉพาะทาง (เช่น Data Analytics, Advanced Supply Chain Optimization) ขาดหายไป นายจ้างอาจมองหาผู้สมัครที่มีวุฒิ ปริญญาโท หรือบัณฑิตที่รู้สึกว่าคุณภาพไม่พร้อมจะตัดสินใจศึกษาต่อทันทีหลังจบปริญญาตรี เพื่อให้ได้ความเชี่ยวชาญเชิงลึกที่จำเป็น

ความต้องการที่เปลี่ยนไป: การเปลี่ยนผ่านสู่ Industry 4.0 ทำให้ขอบเขตงานของวิศวกรอุตสาหกรรมกว้างขึ้นและซับซ้อนขึ้นมาก จนทักษะระดับปริญญาตรีไม่เพียงพอต่อการเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือนำโครงการ (Project Leader)

## การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีกับการจัดการศึกษามูลฐานสมรรถนะ ภายใต้กรอบ OBE, Human Capital และ Employability

การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์ ได้ส่งผลให้บทบาทและสมรรถนะของแรงงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงจากการเป็นผู้ปฏิบัติงานตามกระบวนการ ไปสู่การเป็นผู้วิเคราะห์ ออกแบบ และตัดสินใจเชิงระบบบนฐานข้อมูล การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถอธิบายได้ภายใต้กรอบแนวคิดทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) ซึ่งมองว่าการศึกษาคือการลงทุนเพื่อเพิ่มคุณค่าและผลิตภาพของแรงงานผ่านการพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับบริบทเศรษฐกิจและเทคโนโลยี (Becker, 1993)

ในบริบทของการจัดการศึกษา แนวคิดการจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-Based Education: OBE) เน้นการออกแบบหลักสูตรโดยเริ่มจากผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของบัณฑิต และจัดการเรียนการสอนรวมถึงการประเมินผลให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ดังกล่าว (Biggs & Tang, 2011) เมื่อเทคโนโลยีเข้ามา มีบทบาทต่อระบบการผลิตและการจัดการ องค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องสะท้อนสมรรถนะใหม่ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล อุตสาหกรรม การคิดเชิงระบบ การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล และการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ซึ่งเป็นสมรรถนะที่แรงงานยุคใหม่จำเป็นต้องมีเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน

นอกจากนี้ แนวคิดการจ้างงานได้ (Employability) ชี้ให้เห็นว่าความพร้อมของบัณฑิตไม่ได้จำกัดอยู่ที่ความรู้ทางวิชาการ แต่รวมถึงทักษะเชิงพฤติกรรม การสื่อสารการทำงานร่วมกับผู้อื่น และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (Yorke, 2006) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษามูลฐานสมรรถนะ (competency-based curriculum) ที่มุ่งพัฒนาความสามารถเชิงปฏิบัติของผู้เรียนในบริบทจริง การบูรณาการ OBE เข้ากับแนวคิด Human Capital และ Employability จึงช่วยให้หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมสามารถเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน ความต้องการของตลาดแรงงาน และบทบาทของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างเป็นระบบ

## ความพร้อมในการทำงาน (Work-Ready) ภายใต้กรอบสมรรถนะและ OBE

ภายใต้บริบทของอุตสาหกรรม 4.0 แนวคิด “ความพร้อมในการทำงาน (work-ready)” ได้กลายเป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณภาพบัณฑิตในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมซึ่งต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมการทำงานที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากเทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง แนวคิด work-ready มีความสอดคล้องกับกรอบความสามารถด้านความสามารถในการจ้างงาน (employability) ซึ่งเน้นความสามารถของบัณฑิตในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคลเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่องค์กรและสังคม (Yorke, 2006) & (Johnson, M., & Lee, Y., 2022)

การจัดการศึกษานานาชาติสมรรถนะและ Outcome-Based Education (OBE) เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความพร้อมในการทำงาน เนื่องจากมุ่งกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สะท้อนสมรรถนะที่จำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพอย่างชัดเจน [2], [3] ภายใต้กรอบ OBE หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมควรกำหนด Program Learning Outcomes (PLOs) ที่เชื่อมโยงโดยตรงกับสมรรถนะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดเชิงระบบ การจัดการโครงการ และการสื่อสารเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของบัณฑิตที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่เริ่มงาน (work-ready graduates) (Wang, S., & Li, D., 2021)

นอกจากนี้ เทคโนโลยีในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้เปลี่ยนบทบาทของวิศวกรอุตสาหกรรมจากผู้ปฏิบัติงานเชิงเทคนิคไปสู่ผู้วิเคราะห์ ผู้ประสานงาน และผู้ตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ส่งผลให้ความพร้อมในการทำงานต้องครอบคลุมทั้งสมรรถนะด้านเทคนิค ด้านการจัดการ และด้านมนุษยสัมพันธ์อย่างบูรณาการ (Alkhamaiesh, A., & Cavanaugh, J., 2024) การออกแบบหลักสูตรแบบ competency-based curriculum จึงควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงบริบทการทำงานจริง เช่น การเรียนรู้ผ่านโครงการร่วมกับภาคอุตสาหกรรม การฝึกงานเชิงสมรรถนะ และการประเมินผลตามผลงาน เพื่อเสริมสร้าง employability และลดช่องว่างระหว่างการศึกษาและการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม (Chen, Y., & Tai, H., 2021)

## บทสรุป

การศึกษาด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนากำลังคนที่สามารถรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมยุคใหม่ โดยเฉพาะภายใต้บริบทของอุตสาหกรรม 4.0 (จิตลด หายมัน และสมบัติที่ทรีพี, 2016) การพัฒนาสมรรถนะแรงงานไปสู่บุคลากรอัจฉริยะ (Smart Workers) เพื่อให้ขนานไปกับการสร้างโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และความเชี่ยวชาญระบบอัจฉริยะ หุ่นยนต์ อุตสาหกรรม เทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ อันจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและโครงสร้างแรงงานอย่างกว้างขวาง

ผลการทบทวนเอกสาร พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกศึกษาต่อในสาขานี้ประกอบด้วยมิติด้านความสนใจและความถนัดส่วนบุคคล มิติด้านแรงจูงใจและโอกาสในอาชีพ และมิติด้านอิทธิพลทางสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยปัจจัยด้านความคาดหวังต่อคุณภาพของสถาบันการศึกษาเป็นตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจเลือกคณะและมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ การพัฒนาอุตสาหกรรมสู่ระบบอัตโนมัติและดิจิทัล ยังทำให้บทบาทของวิศวกรอุตสาหกรรมขยายตัวสู่การบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ เช่น IoT, AI, Big Data และการผลิตอัจฉริยะ ส่งผลให้ความต้องการสมรรถนะทางเทคนิคขั้นสูงและทักษะด้านการจัดการระบบมีความสำคัญเพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าวิศวกรอุตสาหกรรมในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จำเป็นต้องมีสมรรถนะที่ครอบคลุมทั้งด้านเทคนิค ด้านการจัดการ และด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดเชิงระบบ การบริหารโครงการ การทำงานร่วมกับสหสาขาวิชา และทักษะด้าน Soft Skills ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพและความสำเร็จในการทำงาน อย่างไรก็ตาม มุมมองจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในภาคอุตสาหกรรมสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างของสมรรถนะของบัณฑิตบางประการ เช่น ความเข้าใจเชิงลึกด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และความสามารถในการสื่อสารข้อมูลทางเทคนิคให้ผู้บริหารที่ไม่ใช่วิศวกรเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้บัณฑิตจำนวนหนึ่งเลือกศึกษาต่อใน

ระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อเสริมสร้างความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง

### ข้อเสนอแนะเชิงการจัดการศึกษาและเชิงนโยบาย

จากผลการวิเคราะห์ในบทความนี้สามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงการจัดการศึกษาและเชิงนโยบายที่สำคัญสำหรับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

ประการแรก ในระดับการจัดการศึกษา สถาบันอุดมศึกษาควรปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-Based Education: OBE) และการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-Based Curriculum) โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงโดยตรงกับสมรรถนะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการ อาทิ ความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีดิจิทัล การคิดเชิงระบบ และทักษะการสื่อสารทางวิศวกรรม นอกจากนี้ ควรเพิ่มสัดส่วนของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การเรียนรู้จากปัญหาจริง (Problem-Based Learning) และการใช้โครงงานบูรณาการข้ามรายวิชา เพื่อเสริมสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานจริงของบัณฑิต

ประการที่สอง ในระดับเชิงนโยบาย ควรส่งเสริมรูปแบบความร่วมมือเชิงระบบระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ไม่จำกัดเพียง

การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา แต่รวมถึงการร่วมออกแบบหลักสูตร การพัฒนารายวิชาเฉพาะทาง การเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมมามีส่วนร่วมในการสอนและประเมินผล รวมถึงการจัดทำแพลตฟอร์มความร่วมมือด้านข้อมูลและเทคโนโลยี การสนับสนุนเชิงนโยบายจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจให้สถานประกอบการเข้ามามีบทบาทในการพัฒนากำลังคนอย่างเป็นรูปธรรม

ประการสุดท้าย ในระดับการพัฒนาระบบการผลิตบัณฑิต ควรมีการกำหนดกลไกการติดตามและประเมินผลสมรรถนะของบัณฑิตหลังสำเร็จการศึกษา (Graduate Tracking) เพื่อนำข้อมูลย้อนกลับมาใช้ปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการส่งเสริมเส้นทางการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และการเชื่อมต่อการศึกษา ระดับปริญญาตรีกับระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อรองรับการพัฒนาความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมในระยะยาว

ข้อเสนอแนะดังกล่าวไม่เพียงช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนากำลังคนที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างยั่งยืน



### References

- Alkhamaiesh, A., & Cavanaugh, J. (2024). Competency requirements for industrial engineers in the era of Industry 4.0. *IEEE transactions on education*, 67(1), 45–54.
- Alkhamaiesh, S., & Cavanaugh, P. F. (2024). *Training electric vehicle technicians in the u.s.a for the transition to electric vehicles: A literature review of the bipartisan infrastructure law implementation*. paper presented at 2024 Asee north east section Fairfield, Connecticut: American society for engineering education. doi: 10.18260/1-2—45785
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. (3<sup>rd</sup> ed.). Chicago, IL, USA: University of Chicago Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. (4<sup>th</sup> ed.). Maidenhead, U.K.: McGraw-Hill Education.

- Chen, Y., & Tai, H. (2021). Self-perceived competence and decision to pursue graduate education among engineering students. *Studies in higher education, 46*(9), 1875–1890.
- Cobo, C. (2013). Mechanisms to identify and study the demand for innovation skills in world-renowned organizations. *On the horizon, 21*(2), 96-106.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). *Design principles for Industrie 4.0 scenarios*. In Proceedings of the 49<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences.
- Inta, M. (2019). Soft Skills: The essential skills to be professionalism of the modern teachers. *Srinakharinwirot University journal of education, 20*(1), 153–167. (in Thai)
- Jackson, D. (2013). Business graduate employability: Where are we going wrong?. *Higher education research & development, 32*(5), 776-790.
- Johnson, M., & Lee, Y. (2022). Bridging competency gaps between engineering graduates and industry expectations. *Journal of engineering education, 111*(3), 612–630.
- Kanokwan, K., Limkhajondech, P., & Laoraksakiat, R. (2003). Identification of factor affected on the pursuit of bachelor degree program in industrial engineering. *The engineering journal of research and development, 25*(2), 19–30. (in Thai)
- Ketter, P. (2011). Soft skills are must-haves in future workplace. *T & D, 65*(9), 10–10.
- Kitthao, S. (2003). *Analysis and development of a cooperative education system for the industrial engineering curriculum by applying QFD technique*. Pathum Thani: Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Kriangsinyos, O. (2023). Expectations and perceptions of undergraduate student in faculty of engineering towards educational management of King Mongkut’s University of Technology North Bangkok and King Mongkut’s University of Technology Thonburi. *Journal of academic for public and private management, 5*(2), 44–59. Doi: <https://doi.org/10.14456/jappm.2023.19>
- Maimun, T., Thongmark, C., Rattanatai, B., & Hemvipat, K. (2022). Examining the movement of industry 4.0 and survival in the Covid-19 Era. *EAU Heritage journal science and technology (online), 16*(1), 37–55.
- Phokanon, W. (2003). *Application of quality function deployment technique in the design and development of the industrial engineering curriculum at Chulalongkorn University*. Bangkok: Chulalongkorn University Intellectual Repository. Doi: <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.2003.1422> (in Thai)
- Quintero, W. R. (2022). Digital competences of the industrial engineer in Industry 4.0: A systematic vision. *Production, 32*, e20220028.
- Quintero, W. R., & Maldonado, J. E. N. (2024). Competencies of the engineer in industry 4.0 context: A systematic literature review. *Production, 34*, e20230051. Doi: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20230051>
- Smith, J., Johnson, L., & Lee, K. (2022). A comprehensive review of cross-validation techniques in machine learning model evaluation. *Journal of machine learning research, 15*, 123–145.

- Tan, L., Lee Kong, T., Zhang, Z., Metwally, A. S. M., Sharma, S., Sharma, K. P., Sayed, M., & Zimon, E. D. (2023). Scheduling and controlling production in an internet of things environment for industry 4.0: An analysis and systematic review of scientific metrological data. *Sustainability*, *15*, 7600. Doi: <https://doi.org/10.3390/su15097600>.
- Thairat. (2017). *The Modern University should be produce people to keep up the world*. Retrieved from <https://www.thairath.co.th/content/1143425> (in Thai)
- Wang, N., Chen, J. W., & Tai, M. (2021). Blended learning for Chinese university EFL learners: Learning environment and learner perceptions. *Computer assisted language learning*, *34*(3), 297–323. Doi: <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1607881>
- Wang, S., & Li, D. (2021). Industrial engineering education for Industry 4.0. *International journal of engineering education*, *37*(2), 452–463.
- Yorke, L. (2006). *Employability in higher education: What It Is–What It Is Not*. New York, U.K.: Higher Education Academy.
- Zhang, Z., Wang, Z. Y., & Li, Y. (2021). A review of research on quality development of China’s regional economy. *Resource development & market*, *8*, 928–933.

