

ความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูใน สถาบันอุดมศึกษา

ภาณุวัฒน์ ศิริพงษ์ค์

ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Corresponding author e-mail: panuwats@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้เป็นบทความเพื่อนำเสนอความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษา เป็นพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในความต้องการต่างๆ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานในระบบงานอุตสาหกรรมเพื่อให้นิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาสามารถนำความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมเพื่อไปกำหนดการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา กิจกรรมและสื่อการเรียนรวมถึงการประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอนนั้นๆ เหมาะสมกับผู้เรียนที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของระบบงานอุตสาหกรรม และนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาสามารถใช้ความรู้พื้นฐานนี้ในการแนะนำ แนะนำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงสมรรถนะความรู้ที่พึงมีเพื่อการเข้าสู่การทำงานในระบบงานอุตสาหกรรมของผู้เรียน จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจเพื่อความพร้อมหากต้องการเข้าสู่งานอุตสาหกรรมหลังสำเร็จการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความรู้เบื้องต้นได้แก่ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดทางอุตสาหกรรม ความหมายของคำว่าอุตสาหกรรม กระบวนการทางอุตสาหกรรม/กระบวนการผลิต หลักการการวิเคราะห์เชิงระบบ เป้าหมายและตัวชี้วัดประสิทธิภาพโดยรวมการผลิตในระบบงานอุตสาหกรรม มาตรฐานอุตสาหกรรมและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมในระบบงานอุตสาหกรรม และแนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษา

คำสำคัญ : ความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรม, นิสิต/นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา, หลักสูตรครู



JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION (ISSN: 1905-9450)

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY, Volume 14 No.2 July-December 2020

INTRODUCTION TO INDUSTRIAL SYSTEMS FOR HIGHER EDUCATION STUDENTS IN TEACHING CURRICULUM

Panuwat Sirinupong

*Department of Industrial Education, Faculty of Education,
Srinakharinwirot University*

*Corresponding author e-mail: panuwats@g.swu.ac.th

Abstract

This review article aims to present the introduction of industrial systems for higher education students in teaching curriculum. This article provided the basis for understanding the various needs of the industry system which higher education students can apply those basic knowledge to define the teaching methods, subject contents, class activities, educational materials, and evaluations in accordance with the content of the subject their taught in order to respond the needs of industrial system. In additional, higher education students in teaching curriculum might use this basis knowledge to introduce and guide them to know either the necessary skills of industrial system for their career path or provide a learning experience in the content for learners to understand the readiness to enter the industry after graduation effectively. The introduction of industry systems is composed of theory, principle, industrial concepts, meaning of industry, industrial processing and manufacturing, principle of systematic analysis, goals and key performance indicators, overall industrial production, industry standard and industrial product standard, the total quality management system in industry system, and the approach for enhancing learning management performance in industrial system for higher education students in teaching curriculum.

Keywords : Introduction of industrial systems, Higher education students, Teaching curriculum

บทนำ

สืบเนื่องจากประชากรของประเทศส่วนหนึ่งที่ปฏิบัติงานในระบบอุตสาหกรรมการผลิตหลังจากสำเร็จการศึกษาสายสามัญศึกษา วุฒิการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือต่ำกว่า ส่งผลให้พนักงานเหล่านี้ขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะทางระบบการคิดในการปฏิบัติงานทางด้านงานอุตสาหกรรมการผลิตซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอันเนื่องด้วยเพราะหลักสูตรไม่ได้บรรจุเนื้อหาใดๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในระบบงานอุตสาหกรรมในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น หลักการหรือแนวคิดทางด้านงานอุตสาหกรรมการผลิต หลักการการวิเคราะห์การผลิตเบื้องต้น ตัวชี้วัดประสิทธิภาพหรือตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานต่างๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้สามารถใช้ประโยชน์เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับตัวและพัฒนาตัวเองให้เข้ากับลักษณะงานอุตสาหกรรม พนักงานในการปฏิบัติงานนั้นเป็นผู้ที่จบการศึกษาทางด้านสายสามัญศึกษาซึ่งไม่ได้เน้นด้านการเข้าประกอบอาชีพในงานอุตสาหกรรมเพราะครูอาจารย์ที่จัดการเรียนการสอนนั้นอาจไม่ได้ศึกษาหรือมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบงานอุตสาหกรรมมากนัก ซึ่งหากครูอาจารย์ผู้สอนมีความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมแล้วก็จะสามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจนี้เข้ากับบทเรียนหรือสามารถยกตัวอย่างให้ผู้เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น พร้อมถึงอาจสามารถแนะนำ แนวความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมแก่ผู้เรียนคนใดสนใจหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อมุ่งสู่งานอุตสาหกรรมการผลิตได้อย่างถูกต้องต่อไป โดยบทความนี้เป็นกรรวบรวมความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ในระบบงานอุตสาหกรรมการผลิต

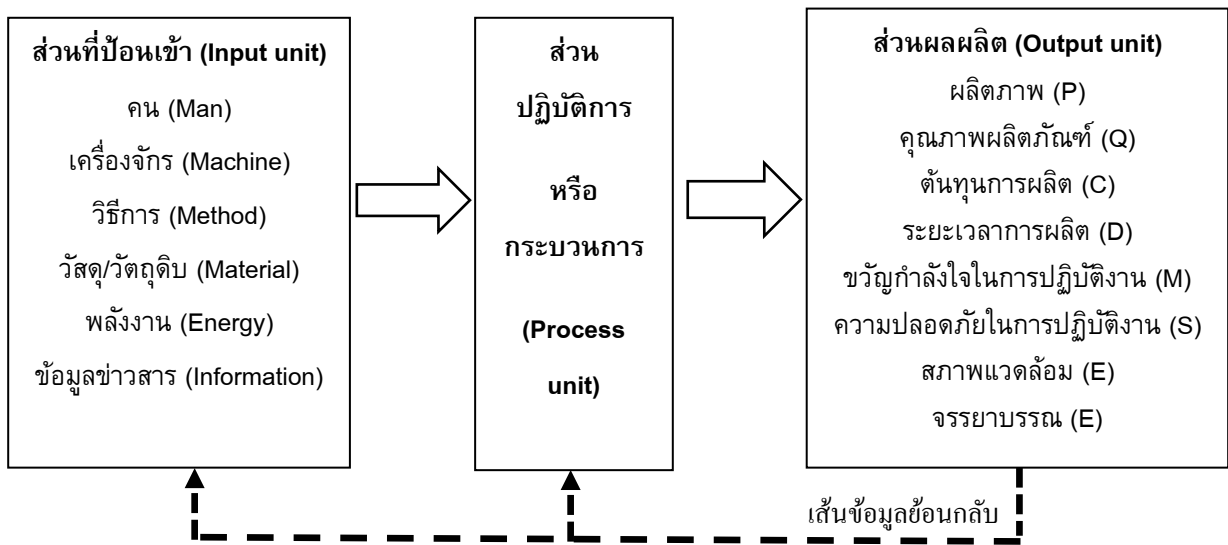
ความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม ประกอบด้วยคำว่า อุตสาหะหรืออุตสาหกรรม ซึ่งแปลว่าความพยายาม ความมุ่งมั่นในการกระทำใดๆ เพื่อให้เกิดความสำเร็จ และคำว่า กรรม ซึ่งแปลว่า การกระทำ เพราะฉะนั้นคำว่าอุตสาหกรรมในที่นี้สามารถแปลได้ว่าการกระทำใดๆ ด้วยความอุตสาหะ มุ่งมั่น อดทน เพื่อให้เกิดความสำเร็จในงานนั้นๆ โดยส่วนใหญ่จะหมายถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ และยังรวมหมายถึงอุตสาหกรรมที่ให้ซึ่งบริการ เช่น อุตสาหกรรมท่องเที่ยว อุตสาหกรรมไอทีสารสนเทศ อุตสาหกรรมขนส่งหรือโลจิสติกส์ (Logistics)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 (Industrial Revolution 1.0) คือ ยุคของการใช้พลังงานจากน้ำ (Hydro Power) แทนการใช้แรงงานคนหรือสัตว์หรือพลังงานธรรมชาติ เป็นยุคที่เริ่มต้นของการปฏิวัติอุตสาหกรรมซึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมทอผ้าและอุตสาหกรรมอื่นๆ มีการใช้พลังงานไอน้ำจากถ่านหินเพื่อเดินกังหันเพื่อสร้างพลังงานให้เครื่องจักรหรือการใช้ไอน้ำในรถไฟหัวจักรไอน้ำ เป็นต้น ยุคต่อมาการเปลี่ยนจากการใช้เครื่องจักรไอน้ำมาใช้พลังงานไฟฟ้าในการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 2 ส่งผลให้สามารถปลดปล่อยพลังการผลิตอย่างไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เปลี่ยนแปลงระบบการผลิตมาเป็นระบบโรงงานเป็นแบบการผลิตอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการผลิตสินค้าคราวละมากๆ โดยสินค้ามีคุณภาพที่สม่ำเสมอเทียบเท่างานหัตถกรรม ที่สำคัญคือการผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง สินค้าราคาไม่แพงทุกคนสามารถบริโภคได้ ทำให้เกิดกระแสการบริโภคนิยมไปทั่วโลก การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 3 เป็นยุคของการใช้อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการผลิตมีการปรับปรุงกระบวนการผลิต การบริหารจัดการการผลิต และระบบบริหารจัดการด้านคุณภาพ โดยมีการนำเครื่องจักรอัตโนมัติหรือระบบหุ่นยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในการผลิตแทนที่แรงงานคน เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้นทั้งด้านปริมาณผลผลิต (Productivity) คุณภาพผลผลิต (Product Quality) ต้นทุนการผลิต (Production Cost) และระยะเวลาในการส่งมอบสินค้า (Product Delivery) ที่ลดลง ส่งเสริมขวัญกำลังใจ (Morale) จรรยาบรรณ (Ethics) และความปลอดภัยในการผลิต (Safety) รวมถึงการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม (Environment) ปัจจุบันการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industrial Revolution 4.0) คือการนำระบบ

เทคโนโลยีดิจิทัลและเครือข่ายสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า การออกแบบการผลิตและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ การคำนวณและประเมินผลเพื่อการปรับปรุงพัฒนา โดยจุดเด่นที่สำคัญคือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรงอาจกล่าวได้คือ โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตยุค 3.0 สามารถผลิตของแบบเดียวกันจำนวนมากในเวลาสั้นๆ แต่โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตยุค 4.0 จะสามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคแต่ละรายเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกันโดยมีกระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจร แบบที่เรียกว่าสมาร์ตแฟคตอรี (Smart Factory)

หลักการอุตสาหกรรมตามหลักการการวิเคราะห์เชิงระบบ



ยึดตามหลักการการวิเคราะห์เชิงระบบจะเป็นการอธิบายถึงปัจจัย กระบวนการหรือการดำเนินงานที่เป็นระบบเกี่ยวเนื่องต่อเนื่องและส่งผลต่อกันตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้นกระบวนการรวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อสะท้อนให้ทราบถึงผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนไปยังปัจจัยหรือการดำเนินการเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและทำการออกแบบแก้ไขปรับปรุง บัองกันต่อไป อาจสามารถอธิบายปัจจัยองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนที่ป้อนเข้า หรือ Input unit หมายถึง สิ่งต่างๆ ปัจจัยต่างๆ ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อการประกอบ แปรรูป หรือกรรมวิธีใดๆ ตามที่ได้รับการออกแบบไว้ อาจแบ่งได้ตามหลักของ 4M-1E-1I คือ

1.1 Man หรือ คน หรือ แรงงาน ที่เป็นกำลังแรงงานในส่วนการผลิตต่างๆ ที่เข้าไปกระทำกับกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรเพื่อให้เกิดการผลิต การประกอบ การแปรรูป หรือกรรมวิธีอื่นๆ เช่น คนงาน ช่างเทคนิค วิศวกร พนักงานธุรการ เจ้าหน้าที่สำนักงาน ผู้บริหาร หรือกำลังคนอื่นๆ ตามที่องค์กรนั้นจะออกแบบโครงสร้างองค์กรและลักษณะตำแหน่งงานไว้ โดยแต่ละหน้าที่จะมีหน้าที่ความรับผิดชอบแตกต่างกันตามข้อกำหนดของหน้าที่ภาระงานของแต่ละตำแหน่ง แต่ละงาน

1.2 Machine หรือ เครื่องจักรต่างๆ ที่ได้รับการออกแบบ เลือกใช้เพื่อช่วยในการผลิต การประกอบ การแปรรูป หรือกรรมวิธีอื่นๆ เช่น ชูตเจาะโดยใช้แขนกลอัตโนมัติ เครื่องพ่นสีอัตโนมัติ เครื่องขัดเงาอัตโนมัติ หมายถึงรวมถึงเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่สนับสนุนการผลิต เช่น เครื่องปรับอากาศ ระบบปั้มน้ำ ชูตเครื่องมือ เป็นต้น

1.3 Material หรือ วัสดุ หรือ วัตถุดิบต่างๆ ที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต การประกอบ การแปรรูป หรือกรรมวิธีใดๆ ตามที่ได้รับการออกแบบไว้ ตามข้อกำหนดมาตรฐานให้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการต่างๆ ตาม

ข้อตกลงที่ทำไว้กับลูกค้า เช่น เครื่องยนต์ ตัวถังรถยนต์ พวงมาลัย ล้อ ยางรถยนต์ เป็นวัสดุ/วัตถุดิบที่ป้อนเข้าเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิตรถยนต์ หรือเนื้อสัตว์ ผงปรุงรส เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสำเร็จรูป เป็นต้น

1.4 Method หรือ วิธีการ หมายถึง ขั้นตอน คำอธิบาย ตัวอย่าง หรือข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน ข้อปฏิบัติ ข้อบังคับ หรือแนวทางปฏิบัติงานของบุคลากรในกระบวนการผลิต ค่าปรับตั้งมาตรฐาน (Specification) ของเครื่องจักรกลต่าง ๆ รวมถึงข้อกำหนดของวัตถุดิบทั้งคุณลักษณะและคุณสมบัติที่ตามที่ได้รับ การออกแบบไว้ ยังรวมถึงมาตรฐานการฝึกอบรมบุคลากรตามบทบาทหน้าที่หรือสมรรถนะที่ต้องการของตำแหน่งงานนั้น ๆ ด้วย

อย่างไรก็ตามสามารถระบุ M อื่นๆ แทนปัจจัยที่องค์กรกำหนดได้อีกขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของกระบวนการผลิตนั้นหรือขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของหน่วยงาน เช่น Money (เงิน) ในระบบของธุรกิจทางการเงิน Marketing (การตลาด) ในระบบของธุรกิจทางการซื้อขาย เป็นต้น

1.5 Energy หรือ พลังงาน หมายถึง ปัจจัยพลังงานที่ป้อนให้กับกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรกล เช่น พลังงานไฟฟ้า แก๊ส ความร้อน พลังงานแม่เหล็ก เป็นต้น เพื่อผลักดันเครื่องจักรกล กระบวนการผลิตใดๆ สามารถดำเนินการผลิตให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ โดยต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและผลกระทบจากผลการทำงาานนั้น ๆ

1.6 Information หรือ ข้อมูลข่าวสาร หมายถึง ข้อมูลต่างๆ ที่ได้ผ่านการเปลี่ยนแปลงหรือมีการประมวลหรือวิเคราะห์ผลสรุปด้วยวิธีการต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์กัน มีความหมาย มีคุณค่าเพิ่มขึ้นและมีวัตถุประสงค์ในการใช้งาน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การเก็บข้อมูล การประมวลผล การจัดทำแผน การจัดทำรายงานเพื่อให้เกิดประโยชน์คือ ให้ความรู้ ทำให้เกิดความคิดและความเข้าใจ ทำให้เห็นสภาพปัญหาและสภาพการเปลี่ยนแปลงและสามารถประเมินเป็นสารสนเทศได้

2. ส่วนปฏิบัติการ หรือ Processing unit หมายถึง กระบวนการผลิตหรือขั้นตอนการใช้เครื่องจักรกล เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดมาตรฐาน เพื่อให้เกิดการผลิต การประกอบ การแปรรูป หรือกรรมวิธีอื่นๆ จนเสร็จสิ้นกระบวนการนั้น โดยจะได้เป็นผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้าหรือผู้รับบริการ เช่น สายการผลิตรถยนต์ สายการผลิตอาหารสำเร็จรูป สายการผลิตน้ำตาลทราย เป็นต้น

3. ส่วนผลผลิต หรือ Output unit หมายถึง ผลการทำงานของส่วนปฏิบัติการ กระบวนการผลิตหรือขั้นตอนการใช้เครื่องจักรกลใดๆ ที่สำเร็จเสร็จสิ้นออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ สินค้าในรูปแบบต่างๆ หรือบริการที่สามารถประเมินเป็นข้อมูลได้ตามหลักวิทยาศาสตร์ โดยหลักๆ สามารถแบ่งได้เป็นการประเมิน ได้แก่

3.1 ปริมาณผลผลิต หรือ ผลิตภาพ หรือ Productivity หมายถึง จำนวนการผลิต จำนวนผลิตภัณฑ์ สินค้าหรือบริการที่ดำเนินการได้เสร็จสิ้นในระยะเวลาใดๆ ที่กำหนดไว้ หน่วยการคิดประเมินเช่น ผลิตรถยนต์ได้ 1,000 คันต่อเดือน ผลิตอาหารประเภทแซ่แข็งพร้อมรับประทานได้ 10,000,000 กล่องต่อปี ผลิตน้ำตาลทรายได้ 25 ตันต่อวัน เป็นต้น

3.2 คุณภาพผลิตภัณฑ์ หรือ Product quality หมายถึง คุณลักษณะ คุณสมบัติ หรือข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ สินค้าหรือบริการอื่นๆ ที่ได้ตกลงและเป็นที่ยอมรับจากลูกค้า เช่น สีเงางาม ไม่มีรอยบุบ สามารถขับเคลื่อนได้ตามข้อกำหนดและมีมาตรฐานความปลอดภัยที่สมบูรณ์ในการผลิตรถยนต์ เป็นต้น หน่วยการคิดเป็นเช่น ปริมาณ/น้ำหนักของอาหาร ความคงที่ของรสชาติอาหารและอยู่ในสภาพเยือกแข็งที่อุณหภูมิ -15 องศา ในการผลิตอาหารแช่แข็งพร้อมรับประทานหรือการได้รับบริการที่ไม่มีข้อบกพร่องหรือข้อตำหนิร้องเรียนใดๆ จากผู้รับบริการ เป็นต้น

3.3 ต้นทุนการผลิต หรือ Production Cost หมายถึง จำนวนเงินทุนที่ใช้ในการดำเนินการกับกระบวนการผลิตหรือการใช้เครื่องจักรกล เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดมาตรฐาน เพื่อให้เกิดการผลิต การประกอบ การแปรรูป หรือกรรมวิธีอื่นๆ จนเสร็จสิ้นกระบวนการ เช่น ค่าแรง ค่าวัตถุดิบ ค่าเครื่องจักรมูลค่าบำรุงรักษา ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ ค่าภาษี รวมถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตอื่นๆ หน่วยการคิดเป็นเช่น จำนวน

เงินต่อจำนวนหน่วยการผลิต หรือค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากจำนวนของเสียเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายมาตรฐานที่ต้องดำเนินการผลิตชิ้นใหม่หรือซ่อมแซมให้กลับคืนสภาพ เป็นต้น

3.4 ระยะเวลาการผลิต หรือ Production lead time และการส่งมอบสินค้า หรือ Product delivery หมายถึง ข้อกำหนดด้านเวลา หรือข้อสัญญาการส่งมอบผลิตภัณฑ์สินค้าหรือบริการที่ส่งต่อไปถึงยังกระบวนการผลิตต่อไปหรืออาจเรียกว่าลูกค้าภายใน และการส่งมอบผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการไปยังผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการสู่ภายนอกองค์กร หรืออาจเรียกว่าลูกค้าภายนอก โดยหน่วยการคิดเป็นเช่น ระยะเวลาต่อการส่งมอบงานนั้นๆ เช่น ส่งพิซซาถึงมือลูกค้าได้ภายในเวลา 30 นาที กำหนดถึงที่หมายของเที่ยวบินนี้ เวลา 06:30 น. ตามเวลาท้องถิ่น เป็นต้น

3.5ขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน หรือ Morale หมายถึง ความรู้สึก ความสุข หรือสิ่งที่จะมากระทบต่อบุคลากร หรือแรงงานให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญใจทั้งที่กำหนดไว้ในกฎหมาย ข้อบังคับ หรือข้อกำหนดทางคุณธรรม จริยธรรมก็ตาม เช่น มีการปลดแรงงานโดยไม่มีเหตุอันควร มีการเอาผิดเอาเปรียบจากนายจ้าง มีข้อร้องเรียนด้านสวัสดิการ เป็นต้น

3.6ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หรือ Operation Safety หมายถึง อัตราความปลอดภัยในการทำงาน การดูแลป้องกันอุบัติเหตุภายในหน่วยงานรวมถึงการแนะนำดูแลด้านอาชีวอนามัยให้กับบุคลากรทั้งในเวลาทำงานและนอกเวลาทำงาน เช่น จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน อัตราการเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ทำงาน การประเมินความเสี่ยงต่างๆ ในกระบวนการทำงาน เป็นต้น ตลอดจนต้องคำนึงถึงสังคมภายนอกผ่านทางสภาพแวดล้อมมลภาวะที่เกิดจากการปฏิบัติงานนั้น ๆ ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมรอบๆ สถานประกอบการหรือโรงงานที่กระทบต่อชุมชน สังคมและทั้งที่กระทบภายในประเทศเองหรือกระทบต่อนานาชาติด้วยก็ตาม

3.7 จรรยาบรรณ (Ethics) หมายถึง ประมวลความประพฤติที่ผู้ประกอบการอาชีพการงานหรือผู้ประกอบการกำหนดขึ้นไว้ในองค์กร เพื่อรักษาความดี เกียรติ และชื่อเสียงขององค์กรและสมาชิกที่มีต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กรนั้นๆ

4. เส้นข้อมูลย้อนกลับ หรือ Feedback หมายถึง การนำเสนอข้อมูลจากการปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการอื่นๆ ที่ส่งถึงมือลูกค้าทั้งลูกค้าภายนอกและลูกค้าภายใน เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษา วิเคราะห์ผล การปฏิบัติงานเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงต่างๆ เพื่อการปรับปรุง พัฒนา หรือยกระดับการผลิต ผลิตภัณฑ์ สินค้าหรือบริการอื่นๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เช่น จำนวนสินค้าที่ส่งมอบไม่ครบตามจำนวนที่สั่งซื้อ สินค้ามีข้อบกพร่องเสียหายในระหว่างช่วงการรับประกัน การร้องเรียนจากชุมชนรอบๆ สถานประกอบการหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ควบคุมดูแล เป็นต้น

เป้าหมายและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตในระบบงานอุตสาหกรรม

1. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร หรือ Overall Equipment Effectiveness (OEE) หมายถึง ดัชนีที่แสดงถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรจากผลของกระบวนการโดยรวมที่เกิดขึ้นและสามารถประยุกต์ใช้ดัชนีนี้ประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของหน่วยการผลิตอื่นๆ เช่น ประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตใดๆ การทำงานของแรงงานหรือตำแหน่งงานใดๆ หรือประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กรใดๆ ได้อีกเป็นต้น โดยคำนวณจากการคูณของตัวแปร ดังนี้

1.1 ความพร้อม หรือ Availability (A) หมายถึง ความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร แรงงาน กระบวนการต่างๆขององค์กรในการปฏิบัติการผลิต โดยไม่เกิดเหตุขัดข้องหรือการปรับตั้ง ปรับแต่ง และการรอให้พร้อม การวางแผนงาน แผนกำลังคน เช่น รออุณหภูมิตามที่กำหนดของเครื่องจักร การหาคนทดแทนเมื่อต้องการกำลังคน การรอวัตถุดิบหรือวัสดุต่างๆ เพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต การควบคุมดูแลการปฏิบัติงานต่างๆ เหล่านี้เป็นต้น ปัจจุบันนี้

สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักร กระบวนการผลิต กำลังคนมีความพร้อมตลอดเวลาเมื่อมีคำสั่งผลิตเข้ามาแล้วจะสามารถดำเนินการผลิตได้ทันที ตัวอย่างเช่น การทำงานต่อกะ/ผลัด คือ 8 ชั่วโมง หรือ 480 นาที โดยมีการประชุมก่อนการทำงาน การทำความสะอาด การตรวจสอบต่างๆ ก่อนการผลิต 15 นาที การรออุณหภูมิ/แรงดันลม 10 นาที ระหว่างการผลิตมีการปรับเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนแปลงการผลิตรวม 30 นาที รวมเวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรไม่อยู่ในสภาวะพร้อมผลิตรวม 55 นาที ดังนั้นความพร้อม หรือ Availability (A) เท่ากับ $((480 - 55) / 480) \times 100 = 88.54\%$ หรือ 0.88 โดยประมาณ

1.2 สมรรถนะ หรือ Performance (P) หมายถึง ความสามารถในการผลิตด้านความเร็ว การไม่มีความสูญเสียของการผลิต การเดินเครื่องจักรเปล่าโดยไม่มีผลผลิตออกมา การทำงานที่ล่าช้าหรืออัตราการผลิตต่อชิ้นช้าลง จะด้วยสาเหตุของความขัดข้องของเครื่องจักร การลดความเร็วเพื่อทดแทนชุดเซชข้อขัดข้องอื่นๆ หรือเพื่อรักษาเสถียรภาพการผลิต ความเหนื่อยล้าของแรงงาน การเข้าตรวจสอบการทำงานต่างๆ โดยไม่ได้กำหนดแผนไว้ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ความเร็วมาตรฐานของเครื่องจักรในการผลิตคือ 25,000 รอบต่อชั่วโมง แต่ระหว่างการผลิตมีการปรับความเร็วของเครื่องจักรในการผลิตเหลือเพียง 23,000 รอบต่อชั่วโมง เพื่อลดการติดขัดของเครื่องจักรระหว่างการรออะไหล่ทดแทนหรือลดความผิดพลาดอื่นๆ ในการผลิต ดังนั้นสมรรถนะ หรือ Performance (P) เท่ากับ $(23,000/25,000) \times 100 = 92.00\%$ หรือ 0.92

1.3 คุณภาพผลิตภัณฑ์หรือ Rate of Product Quality (Q) หมายถึง อัตราผลผลิตที่ได้มาตรฐานเทียบกับจำนวนผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด เช่น ในระยะเวลาการผลิต 8 ชั่วโมง ผลิตได้ จำนวน 100,000 ชิ้นงาน ปรากฏว่าจากจำนวนชิ้นงานที่ผลิตออกมานั้นมีของเสียที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 1,000 ตัว ดังนั้น คุณภาพผลิตภัณฑ์หรือ Rate of Quality Product เท่ากับ $(99,000/100,000) \times 100$ เท่ากับ 99% หรือ 0.99

ดังนั้นประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตดังกล่าวข้างต้น คำนวณได้จากสูตร ความพร้อม หรือ Availability (A) คูณด้วยสมรรถนะ หรือ Performance (P) คูณด้วยคุณภาพผลิตภัณฑ์หรือ Rate of Quality Product (Q) ที่ได้จากการคำนวณข้างต้น คือ $A = 0.88 \times P = 0.92 \times Q = 0.99$ เท่ากับ 0.80 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตนี้มีประสิทธิภาพโดยรวมเพียง ร้อยละ 80 เท่านั้น โดยสาเหตุหลักของปัญหามาจากอัตราความพร้อมของกระบวนการที่ร้อยละ 88 สาเหตุรองลงมาคือ สมรรถนะหรือความเร็วในการผลิตที่อัตราร้อยละ 92 ซึ่งจะต้องนำสาเหตุเหล่านี้มาดำเนินการหาสาเหตุรากเหง้าที่แท้จริงเพื่อทำการแก้ไข ปรับปรุง ป้องกัน ต่อไป

มาตรฐานอุตสาหกรรมและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานอุตสาหกรรมและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึง ข้อกำหนด บทบัญญัติกระบวนการที่ปฏิบัติเป็นมาตรฐานดำเนินการตามที่ได้รับการออกแบบการผลิต ความต้องการหรือข้อกำหนดสินค้าจากผู้บริโภคหรือหน่วยงานที่เสมือนเป็นตัวแทนของผู้บริโภค ที่แนะนำ กำหนด บังคับให้ผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ หรือกระบวนการผลิตมีความน่าเชื่อถือว่ามีคุณภาพ คุณสมบัติและคุณลักษณะเป็นไปตามความต้องการหรือข้อกำหนดสินค้าจากผู้บริโภคตลอดเวลา โดยอาจแบ่งเป็นมาตรฐานพื้นฐานได้เป็น มาตรฐานในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต มาตรฐานสินค้า และมาตรฐานที่ป้องกันผลกระทบด้านต่างๆ ซึ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม (2563) ได้กำหนดไว้ว่าหมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ผลิตในการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) แต่ละเล่มประกอบด้วย เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น เกณฑ์ทางเทคนิค คุณสมบัติที่สำคัญ ประสิทธิภาพของการนำไปใช้งาน คุณภาพของวัตถุดิบนำมาผลิต และวิธีการทดสอบ ในบทความนี้ขอนำเสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่สำคัญ ดังนี้

1. มาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001 โดยสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (2563) หมายถึง มาตรฐานสากลที่องค์กรธุรกิจทั่วโลกให้ความสำคัญ เพื่อความเป็นเลิศทางด้านคุณภาพและความมีประสิทธิภาพของการดำเนินงานภายในองค์กร จึงเป็นระบบบริหารงานคุณภาพตามมาตรฐานสากล แนวคิดสำคัญของ ISO 9001 คือ การจัด การวางระบบบริหารงานเพื่อการประกันคุณภาพเป็นระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า กระบวนการต่างๆ ได้รับการควบคุมและสามารถตรวจสอบได้ โดยผ่านระบบที่ระบุขั้นตอนและวิธีการทำงานเพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรในองค์กรทราบหน้าที่ความรับผิดชอบและขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติงาน โดยต้องมีการฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน มีการจัดบันทึกข้อมูล รวมทั้งการตรวจสอบการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามที่ระบุไว้ในระบบหรือไม่ และมีการแก้ไขข้อผิดพลาดรวมทั้งมีแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาดเดิม ในปัจจุบันมาตรฐาน ISO 9001 มีการเพิ่มข้อกำหนดในเรื่องการทำความเข้าใจกับองค์กรและบริบทองค์กร การทำความเข้าใจกับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการกับความเสี่ยงและโอกาส รวมถึงข้อกำหนดอื่นๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานหนึ่งที่จะช่วยให้องค์กรสามารถมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ต่อไป

2. มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO-14001 โดยสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (2563) หมายถึง มาตรฐานสากลที่มีเจตนารมณ์เพื่อใช้สำหรับองค์กรที่ต้องการบริหารจัดการกับความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กรอย่างเป็นระบบ โดยใช้ข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่มสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อม การดำเนินการให้สอดคล้องตามกฎหมายและพันธะสัญญาที่เกี่ยวข้องและความสามารถในการบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กร เพื่อทำให้เกิดคุณค่าต่อองค์กร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร รวมถึงเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม

3. มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 18000 (Occupational health and safety management system standards) คือ ระบบมาตรฐานซึ่งกำหนดขึ้นขึ้นโดยอ้างอิงจากมาตรฐานของประเทศอังกฤษ หรือ BS 8800: Guide to occupational health and safety (OH&S) management systems เป็นแนวทางและอาศัยหลักการของระบบการจัดการตามอนุกรมมาตรฐาน มอก. 9000/ISO 9000 และมอก. 14000/ISO 14000 (สถาบันรับรองมาตรฐาน ไอเอสโอ.2563) มีเป้าหมายเพื่อลดและควบคุมความเสี่ยงอันตรายของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง การเพิ่มประสิทธิภาพ การดำเนินงานของธุรกิจให้เกิดความปลอดภัยและส่งเสริมภาพพจน์ด้านความรับผิดชอบต่อองค์กรที่มีต่อพนักงานและสังคม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เกี่ยวข้องให้เกิดระบบการตรวจประเมินและการรับรองความปลอดภัยของระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยในปัจจุบันองค์กร ISO ได้ออกเป็นมาตรฐานขึ้นมาเป็น ISO 45001:2018 ว่าด้วยมาตรฐานระบบจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

4. มาตรฐานระบบการจัดการด้านพลังงาน หรือ ISO 50001 ระบบการจัดการพลังงานคือ มาตรฐานสากลที่จะช่วยลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยคาร์บอนให้เหลือน้อยที่สุด และลดต้นทุนลงด้วยการส่งเสริมการใช้พลังงานที่ยั่งยืน กำหนดให้องค์กรต่างๆ ต้องทบทวนข้อกำหนดด้านพลังงานของตนและพิจารณาเกี่ยวกับข้อกำหนดภายนอกและความเสี่ยงที่มีอยู่ ควรมีการพิจารณาความเสี่ยงและโอกาสต่างๆ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางเชิงกลยุทธ์ในระดับสูง เพื่อรับรองว่ามีการรวบรวมหรือประยุกต์หลักการในการจัดการพลังงานเข้าไปในโครงสร้างขององค์กร เน้นการพัฒนาความสามารถและพัฒนาแนวทางที่เป็นระบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านพลังงาน การจัดซื้อจัดจ้าง และการใช้พลังงาน ด้วยมาตรฐาน ISO 50001 ธุรกิจต่างๆ จะสามารถลดการบริโภคและลดต้นทุนลง ควบคู่ไปกับการลดการพึ่งพาผู้จัดจำหน่ายพลังงานที่เป็นบุคคลภายนอก รวมทั้งลดความเสี่ยงของการปฏิบัติงาน ขั้นตอนดำเนินการของมาตรฐาน ISO 50001 จะเน้นที่แนวทางปฏิบัติด้านพลังงานที่ยั่งยืน พร้อมข้อกำหนดเพิ่มเติมต่างๆ ซึ่งไม่มีในมาตรฐาน ISO 14001

5. มาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคม หรือ ISO 26000 Social Responsibility หรือ ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร หรือที่เรียกกันว่าบรรษัทภิบาล หมายถึง การดำเนินกิจกรรมภายในและภายนอกองค์กร ที่คำนึงถึง

ผลกระทบ ต่อสังคมทั้งในองค์กรและในระดับใกล้และไกล ด้วยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรหรือทรัพยากรจากภายนอกองค์กร ในอันที่จะทำให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างเป็นปกติสุข ประกอบด้วยคำว่า Corporate หมายถึงกิจการที่ดำเนินไปเพื่อแสวงหาผลกำไร และหมายรวมถึงองค์กรประเภทอื่นได้ด้วย Social หมายถึงกลุ่มคนที่มีความสัมพันธ์กันหรือมีวิถีร่วมกันทั้งโดยธรรมชาติหรือโดยเจตนา รวมถึงสิ่งมีชีวิตอื่นและสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบรอบองค์กรหรือสถานประกอบการ และ Responsibility หมายถึงการยอมรับทั้งผลที่ไม่ดีและผลที่ดีในกิจการที่ได้ทำลงไปหรือที่อยู่ในความดูแลของกิจการนั้นๆ ตลอดจนการรับภาระหรือเป็นธุระดำเนินการป้องกันและปรับปรุงแก้ไขผลที่ไม่ดีรวมถึงการสร้างสรรคและบำรุงรักษาผลที่ดีซึ่งส่งกระทบไปยังผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า CSR

6. มาตรฐานระบบการบริหารจัดการคุณภาพเพื่ออุตสาหกรรมรถยนต์ หรือ ISO/TS 16949 โดยสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (2563) หมายถึงมาตรฐานข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specification: TS) ที่เป็นแนวทางของข้อกำหนดระบบบริหารงานคุณภาพของอุตสาหกรรมยานยนต์ ทั่วไป จัดทำขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานของข้อกำหนด ISO 9001 ซึ่งได้เพิ่มเติมข้อกำหนดเฉพาะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติงานและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริง ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวนับได้ว่าเป็นมาตรฐานนานาชาติที่ทันสมัยและดีที่สุดในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ และเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตยานยนต์ให้ใช้แทนมาตรฐานอื่นๆ ได้

7. มาตรฐานห้องปฏิบัติการสอบเทียบและห้องปฏิบัติการทดสอบ ISO/IEC 17025 โดยสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (2563) เป็น ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ (General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories) เป็นมาตรฐานสากลที่ช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถในการทดสอบหรือสอบเทียบของห้องปฏิบัติการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งกับภาคธุรกิจอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ผลการทดสอบ/สอบเทียบที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำและเชื่อถือได้เป็นบรรทัดฐานการวัดและการทดสอบผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและยังช่วยจัดอุปสรรคในการกีดกันทางการค้าอันเนื่องมาจากการทดสอบและลดการตรวจซ้ำจากประเทศคู่ค้า

8. มาตรฐานการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร หมายถึง ระบบประกันคุณภาพที่ดีในการปฏิบัติในการผลิตอาหาร หรือ Good Manufacturing Practice (GMP) หรือ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมั่นใจต่อการบริโภค โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2563) จัดทำขึ้นโดยหน่วยงาน มาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ หรือ โคเดกซ์ (CODEX) เพื่อให้สมาชิกทั่วโลกใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค GMP เป็นเกณฑ์ หรือข้อกำหนดพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย

9. มาตรฐานความปลอดภัยด้านสุขอนามัยอาหาร หรือ Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2563) หมายถึง การวิเคราะห์ถึงอันตราย จุดควบคุมวิกฤต ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับมาตรการป้องกันอันตราย ที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมใด ๆ โดยมีกระบวนการดำเนินงานเชิงวิทยาศาสตร์คือ มีการศึกษาถึงอันตราย การหาทางป้องกันไว้ล่วงหน้า รวมทั้งมีการควบคุมและเฝ้าระวัง เพื่อให้แน่ใจว่ามาตรการป้องกันที่กำหนดขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพตลอดเวลา

10. มาตรฐานฮาลาล หรือ อาหารฮาลาล (Halal Food) ซึ่งเป็นคำมาจากภาษาอารบิก ตามที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2563) ได้ให้หมายความว่า การผลิต การให้บริการหรือการจำหน่ายใด ๆ ที่ไม่ขัดต่อบัญญัติของศาสนา แสดงให้เห็นว่าหมายถึง อาหารหรือผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งอนุมัติตามบัญญัติศาสนาอิสลามให้มุสลิมบริโภคหรือใช้ประโยชน์ได้ อาหารฮาลาลคือ อาหารที่ได้ผ่านกรรมวิธีในการทำ การผสม การปรุง การประกอบหรือการแปรสภาพตามศาสนบัญญัตินั่นเอง เป็นการรับประกันว่าชาวมุสลิมโดยทั่วไปสามารถบริโภคอาหารหรืออุปโภคสินค้าหรือบริการต่างๆ ได้โดยสนิทใจหลักการสำคัญของอาหารฮาลาล

11. มาตรฐานอาหารโคเชอร์ หรือ มาตรฐานอาหารของชาวยิวตามที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2563) ได้ให้หมายความว่าเป็นอาหารของชาวยิวซึ่งอาจจะต้องขยายความอีกว่าเป็นอาหารของคนยิวผู้เคร่งศาสนาตามที่ศาสนายิวมีข้อกำหนดเกี่ยวกับอาหารไว้ใช้พิจารณาว่า อาหารนั้นเป็นไปตามหลักศาสนาและยอมรับได้หรือไม่ ข้อกำหนดเกี่ยวกับอาหารเรียกว่า โคเชอร์ (Kashruth) อาหารที่เหมาะสม เป็นไปตามข้อกำหนด และได้รับอนุญาตให้รับประทานได้เรียกว่า โคเชอร์ สิ่งที่เป็นเครื่องวัดว่าอาหารนั้นเป็นหรือไม่เป็นโคเชอร์ได้แก่ แหล่งวัตถุดิบและเครื่องครัว ซึ่งในปัจจุบันหมายถึงภาชนะ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตอาหารด้วยการจะรับรองว่าอาหารนั้นว่าเป็นโคเชอร์ โดยต้องใช้สองสิ่งนี้เป็นหลักในการพิจารณา

ระบบการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมในระบบงานอุตสาหกรรม

ระบบการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมในระบบงานอุตสาหกรรมหมายถึง หลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติ ที่ใช้ในการบริหารจัดการการผลิต การดำเนินงานให้ได้ซึ่งประสิทธิภาพโดยรวม โดยอาจสามารถใช้ดัชนีตัวชี้วัดข้างต้นนี้เป็นตัวประเมิน เช่น ประสิทธิภาพโดยรวม ผลผลิตภาพ คุณภาพผลิตภัณฑ์ ต้นทุนและระยะเวลาการผลิต ขวัญกำลังใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร ตามตัวอย่างของระบบการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมดังนี้

1. ระบบการจัดการตามวงจรการควบคุมคุณภาพหรือที่เรียกกันในภาษาอังกฤษว่า Quality Control Circle (QCC) ประกอบด้วย หลักการคิดสำคัญตามหลักการของ ดร.วิลเลียม เอ็ดเวิร์ดส์ เดมมิ่ง ที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าวงจร PDCA หรือ เดมมิ่งเซอร์เคิล คือ หลักการการวางแผน (Plan) หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานอย่าง รอบคอบครอบคลุมถึงการกำหนดหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การปฏิบัติตามแผน (Do) หมายถึง การดำเนินการตามแผน อาจประกอบด้วยการมีโครงสร้างต่างๆ เช่น หัวข้อการแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลาที่กำหนดไว้เพื่อรองรับการดำเนินการ การตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน (Check) หมายถึง การประเมินแผน อาจประกอบด้วย การประเมิน โครงสร้างที่รองรับ การดำเนินการ การประเมินขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลของการดำเนินงานตามแผนที่ได้ตั้งไว้ โดยในการประเมินดังกล่าวสามารถทำได้เอง การปรับปรุงแก้ไข (Act or Adjust) หมายถึง การนำผลการประเมินมาพัฒนาแผน อาจประกอบด้วยการนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้างหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใดที่ควร ปรับปรุงหรือพัฒนาสิ่งที่อยู่แล้วยังดีขึ้นไปโดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 เครื่องมือ ได้แก่ ตารางบันทึกข้อมูล (Check sheet) กราฟ (Graph) แผนภูมิพาเรโต (Pareto chart) ผังเหตุและผล (Cause and Effect diagram) หรือผังงาปลา (Fish bone diagram) แผนภูมิควบคุม (Control chart) ผังการกระจาย (Scatter Diagram) และฮิสโตแกรม (Histogram) ซึ่งเป็นแผนภูมิแท่งที่บอกถึงความถี่ผังการกระจาย เพื่อการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลได้ง่ายและถูกต้อง มองดูเข้าใจง่าย และนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ง่ายต่อไป

2. ระบบการบริหารจัดการแบบลีน (Lean management) การใช้หลักการในการระบุและกำจัดความสูญเปล่าเพื่อส่งมอบสินค้าที่ลูกค้าต้องการและทันเวลา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ลีน คือ ปรัชญาในการผลิตที่ถือว่าความสูญเปล่าเป็นตัวทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตยาวนานขึ้นและควรมีการนำเครื่องมือต่างๆ หรือเทคนิคการทำงานต่างๆ มาใช้ในการกำจัดความสูญเปล่านั้นๆ หรือที่เรียกว่า 7 Waste ได้แก่ การมีของเสีย (Defect) แนวทางการแก้ไขคือ ฝึกให้พนักงานมีทักษะการทำงานที่ถูกต้องตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดและมีความสามารถหลากหลายเหมาะสมตามที่กระบวนการผลิตต้องการ การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา และการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง การผลิตที่มากเกินไปโดยไม่จำเป็น (Over Production) แนวทางการแก้ไขคือ จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่าง

รวดเร็ว ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปเป็น (Unnecessary Inventory) แนวทางการแก้ไขคือ ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Jit In Time) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากใช้ต้นทุนก่อนเวลาที่จำเป็น การทำงานล่วงเวลาเพื่อสร้างกระบวนการเพิ่มเติม หรือ Work In Process (WIP) โดยไม่จำเป็น แนวทางการแก้ไขคือ ควรใช้หลักการการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือ Just in Time (JIT) การมีกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Processing) แนวทางการแก้ไขคือ วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงานด้วยการใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิตจากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) แนวทางการแก้ไขคือ จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักกายศาสตร์ (Ergonomic) ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) แนวทางการแก้ไขคือ วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง ลดการขนส่งซ้ำซ้อน และการรอคอย (Waiting) แนวทางการแก้ไขคือ จัดวางแผนการผลิต วัตถุประสงค์และลำดับการผลิต ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลาเพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย

3. ระบบการผลิตแบบทันเวลา หรือ Just in Time (JIT) คือ การที่ชิ้นส่วนที่จำเป็นเข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่เหมาะสมและด้วยจำนวนที่จำเป็นหรืออาจกล่าวได้ว่า JIT คือ การผลิตหรือการส่งมอบ “ สิ่งของที่ต้องการในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ” ใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบ ซึ่งลูกค้าในที่นี้ไม่ได้หมายถึงเฉพาะลูกค้าผู้ซื้อสินค้าเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงกระบวนการผลิตภายในและบุคลากรในโรงงานอื่นที่ต้องการงานระหว่างทำหรือวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตต่อเนื่องด้วย วิธีการแบบดึง (Pull Method of Material Flow) เป็นการควบคุมวัสดุคงคลังและการผลิต ณ สถานที่ทำการผลิตนั้นๆ ซึ่งถ้าทำได้ตามแนวคิดนี้แล้ววัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นในรูปของวัตถุดิบหรืองานระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูปจะถูกขจัดออกไปอย่างสิ้นเชิง

4. การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือ การบำรุงรักษาเชิงทวีผลโดยรวม หรือ Total Productive Maintenance (TPM) หมายถึง ระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่ทุกคนมีส่วนร่วมที่ครอบคลุมตลอดช่วงอายุอุปกรณ์ นับตั้งแต่การวางแผนการจัดซื้อเครื่องจักร การติดตั้ง การผลิต การบำรุงรักษาและการกระทำอื่นๆ โดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคนตั้งแต่ฝ่ายบริหารระดับสูงจนถึงพนักงานหน้างานและการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงทวีผล โดยผ่านการจัดการแบบสร้างขวัญและกำลังใจ ตลอดจนถึงการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยที่จะทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์มีค่าสูงสุดกิจกรรมกลุ่มย่อยคือหัวใจของการส่งเสริมให้เกิด TPM นิยาม TPM ในรูปแบบง่าย ๆ คือ การทำให้ความสามารถของโรงงานได้รับการนำมาใช้สูงสุดด้วย เช่น การรณรงค์การทำความสะอาดเครื่องจักรด้วยตนเองทุกๆ ครั้ง que เริ่มการปฏิบัติงานเพื่อกำจัดความสกปรกที่เป็นสาเหตุให้เครื่องขัดข้องแล้วยังเป็นการขจัดสิ่งกีดขวางการชำรุดสึกหรอของเครื่องจักรนั้นได้อีก การตรวจสอบข้อกำหนดต่างๆในการผลิต เช่น อุณหภูมิ แรงดันลม ปริมาณกระแสไฟฟ้า เพื่อลดความผิดพลาดในการผลิตที่ส่งผลให้ผลผลิตมีมาตรฐานที่ต่ำกว่าที่กำหนด เป็นต้น

5. แนวคิด 5 ส เป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบมีแนวปฏิบัติ ที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสีสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิตและด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ได้อีกทางหนึ่ง ประกอบด้วยคำ 5 คำที่ดัดแปลงจากภาษาญี่ปุ่น 5 คำ คือ

สะสาง Seiri อ่านว่า เซริ แปลได้ว่าทำให้เป็นระเบียบ คือ การแยกแหว่งของที่จำเป็นต้องใช้กับของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ ขจัดของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ทิ้งไป สะดวก Seiton อ่านว่า เซตง สะดวก แปลได้ว่าวางของในที่ที่ควรอยู่ คือ การจัดวางของที่จำเป็นต้องใช้ให้เป็นระเบียบสามารถหยิบใช้งานได้ทันที สะอาด Seiso อ่านว่า เซโซ สะอาด แปลได้ว่าทำความสะอาด คือการปิดกวาดเช็ดถูสถานที่ สิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร ให้สะอาดอยู่เสมอ สุขลักษณะ Seiketsu อ่านว่า เซเคทซึ สุขลักษณะ แปลได้ว่ารักษาความสะอาด คือ การรักษาและปฏิบัติ 3ส ได้แก่ สะสาง สะดวก และสะอาดให้ติดต่อกันไป และสร้างนิสัย Shitsuke อ่านว่า ซึทซึเคะ สร้างนิสัย แปลได้ว่าฝึกให้เป็นนิสัย คือ การรักษาและปฏิบัติ 4 ส หรือสิ่งที่กำหนดไว้แล้วอย่างถูกต้องจนติดเป็นนิสัย แต่ขอเสนอการดำเนินงาน 5 ส ให้ได้ประสิทธิภาพและสะดวกต่อการดำเนินงานหน่วยงานควรเสริมอีก ส. เป็น ส. เริ่มต้นก่อนการดำเนินกิจกรรม คือ ส. สร้างมาตรฐาน หมายถึง การกำหนดมาตรฐานการจัดการ การวางระเบียบแบบแผนในการจัดวาง กำหนดการจัดเก็บและระบุการกำจัดสิ่งที่ไม่ได้ใช้งานต่างๆ รวมถึงการวางแผนการจัดระเบียบส่วนบุคคลเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันทุกคน ทุกส่วน ทุกกิจกรรม

6. แนวคิดไคเซ็น (Kaizen) เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น หมายถึง การเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงในที่นี้ต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ดีขึ้น จะเรียกว่าเป็นการปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยมีหลักการง่าย ๆ ที่เป็นหลักการสำคัญของการทำไคเซ็นมีอยู่ 3 ข้อ คือ เลิก ลด และ เปลี่ยน โดยที่หลักการการทำไคเซ็น คือ การลดหรือเลิกขั้นตอนส่วนเกินส่วนที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อย ที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง และต้องอาศัยการพลิกแพลงเพื่อให้หลุดพ้นก้าวผ่านจากข้อจำกัดในความเป็นจริงต่าง ๆ เช่น งบประมาณ เวลา อุปกรณ์ เทคโนโลยี ฯลฯ การลดขั้นตอนหรือยุบรวมกระบวนการที่ดำเนินการซ้ำซ้อนไม่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือมูลค่าเพิ่มมากนัก สุดท้ายคือการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานหรือปรับปรุงขั้นตอนให้ง่าย สะดวก รวดเร็วขึ้น โดยอาศัยหลักการการปรับปรุงงานต่างๆ หรือการทดแทนการทำงานบางอย่างด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศหรือระบบทางคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อเพิ่มความถูกต้อง สมบูรณ์ของผลการปฏิบัติงาน

ความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษา

จากความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาสามารถทำเป็นข้อเสนอแนะทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาซึ่งได้นำเสนอผลการศึกษาวิจัยของ (ภาณุวัฒน์ ศิริพงษ์ศ์, 2563) ไว้ว่า สมรรถนะระบบงานอุตสาหกรรมที่จะตอบสนองการจัดการเรียนรู้พื้นฐานในระบบงานอุตสาหกรรมคือ ทฤษฎี หลักการแนวคิดทางอุตสาหกรรม กระบวนการทางอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิต การวิเคราะห์ผลิตด้วยหลักการการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานเพื่อวางแผน งานวิศวกรรมการผลิตและงานบำรุงรักษา งานคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง งานการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล การบริหารคุณภาพโดยรวมและการประกันคุณภาพการผลิตและการควบคุมประกันคุณภาพร่วมกับหลักการตามสมรรถนะครูตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะทางปัญญาและฉลาดทางอารมณ์ (Intellectual and emotional intelligence) การแก้ปัญหาที่สาเหตุที่แท้จริงและมีความซับซ้อน (Solving problems at the root cause and complex) คิดอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ (Creative thinking and critical thinking) การตัดสินใจด้วยกระบวนการทางความคิด (Decision making through cognitive processes) บริหารบุคคลและการประสานความร่วมมือ (Personnel management and collaboration) มุ่งเน้นความต้องการของลูกค้าและทักษะการเจรจาต่อรอง (Focus customer needs and bargaining skills) จะเป็นข้อเสนอทางหนึ่งที่จะช่วยให้การกำหนดการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา กิจกรรมและสื่อการศึกษา รวมถึงการประเมินผลให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของระบบงานอุตสาหกรรม

ดังนั้นการศึกษาการเรียนการสอนในเนื้อหาของระบบงานอุตสาหกรรมหรืออาจเรียกได้ว่าอุตสาหกรรมศึกษา หมายถึง การจัดการที่จัดการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีความรอบรู้ในหลักการ แนวคิดทฤษฎีเนื้อหา

อาชีวศึกษาและการทำงานพื้นฐานอาชีพโดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว ทักษะ พื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ทางอุตสาหกรรม การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง การนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต ประกอบอาชีพ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างสร้างสรรค์และทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ สามารถออกแบบการเรียนรู้โดย บูรณาการศาสตร์การสอนในการจัดการเรียนรู้ มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ความมั่นคงของสถาบันครอบครัวและสังคม การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิชาชีพอื่นที่เกี่ยวข้องกับอาชีวศึกษา การทำงานพื้นฐานอาชีพและงานอุตสาหกรรมสามารถออกแบบและจัดการเรียนรู้ด้านอาชีวศึกษาและการทำงานพื้นฐานอาชีพ การผลิตและใช้องค์ความรู้ สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย จัดสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทันกับเหตุการณ์ มีจินตนาการ ทำงาน เกิดความรักในอาชีพทางด้านอาชีวศึกษาการทำงานพื้นฐานอาชีพและงานอุตสาหกรรม มีจรรยาบรรณในอาชีพ และร่วมมือกับสถานศึกษาหรือสถานประกอบการหรือหน่วยงานหรือองค์กรภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการศึกษาแบบร่วมมือกัน ร่วมสร้างนวัตกรรมพัฒนาตนเองและพัฒนาอาชีพให้มีคุณลักษณะของผู้ใฝ่รู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรักในอาชีพและมีทักษะที่จำเป็น รักในการเรียนรู้และทำงานได้ในศตวรรษที่ 21 (ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์, 2562)

บทสรุป

ความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมสำหรับนิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วย ความหมายของคำว่าอุตสาหกรรม หลักการอุตสาหกรรมตามหลักการการวิเคราะห์เชิงระบบเพื่อให้เข้าใจภาพรวมของระบบการผลิต เป้าหมายและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตในระบบงานอุตสาหกรรมเพื่อให้เข้าใจถึงผลการปฏิบัติงานของตนเองที่สัมพันธ์ส่งผลต่อกระบวนการการผลิตโดยรวมของ องค์กรรวมถึงมาตรฐานอุตสาหกรรมและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและระบบการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมในระบบงานอุตสาหกรรม ที่จะส่งผลต่อลูกค้าและสังคมภายนอกนั้น ความรู้เบื้องต้นเหล่านี้จะสามารถช่วยให้นิสิต/นักศึกษาหลักสูตรครูในสถาบันอุดมศึกษาได้มีความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรม และสามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจนี้เข้ากับบทเรียนหรือสามารถยกตัวอย่างให้ผู้เรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น พร้อมทั้งอาจสามารถแนะนำ แนวความรู้เบื้องต้นในระบบงานอุตสาหกรรมเมื่อที่ผู้เรียนคนใดสนใจหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม มนการที่จะมุ่งสู่การทำงานอุตสาหกรรมการผลิตได้อย่างถูกต้องต่อไป

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562, ธันวาคม 10). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา ครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562*. Retrieved from กระทรวงศึกษาธิการ: <http://www.moe.go.th>.
- ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์. (2557). ระดับความรู้เรื่องการซ่อมบำรุงของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 88-96.
- ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์. (2558). การพัฒนานักศึกษาช่างอุตสาหกรรมเรื่องการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 97-108.
- ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์. (2558). ความพร้อมสู่งานอุตสาหกรรมการผลิต. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 59-69.
- ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์. (2561184-191). การเสริมสร้างสมรรถนะงานอุตสาหกรรมการผลิตตามมาตรฐานสากล สำหรับครูระดับ. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*.
- ภานุวัฒน์ ศิรินุพงศ์. (2562). การพัฒนาแนวทางการจัดประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียนตามกรอบสมรรถนะ. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 129-141.

- ภาณุวัฒน์ ศิริพงษ์ศ์. (2563). แนวทางเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในระบบงานอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับครู. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 70-83.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2563, สิงหาคม 1). มคอ. 2 หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต (4ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562. Retrieved from ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ: <https://www.swu.ac.th/>
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (1 สิงหาคม 2563). มคอ. 2 หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต (5ปี) (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560. เข้าถึงได้จาก ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ: <https://www.swu.ac.th/>
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ. (10 สิงหาคม 2563). ISO 14001. เข้าถึงได้จาก ISO 14001: <https://www.masci.or.th/service/>
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ. (10 สิงหาคม 2563). ISO 9001. เข้าถึงได้จาก สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ: <https://www.masci.or.th/service/>.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม. (10 สิงหาคม 2563). พระราชบัญญัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 และกฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511. เข้าถึงได้จาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม: <https://www.tisi.go.th/>
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (10 กรกฎาคม 2563). หลักเกณฑ์/เงื่อนไขการรับรอง ความสามารถของหน่วยตรวจสินค้าเกษตรและอาหารขบข้าย GMP/HACCP. เข้าถึงได้จาก สำนักงาน มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ: <https://www.acfs.go.th/#/search/HACCP>