

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปีคริสต์ศักราช 2015 องค์กรสหประชาชาติ (United Nation: UN) ประกาศเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนระดับโลก (Sustainable Development Goals: SDGs) (UN, 2023) ที่ได้รับการรับรองจาก 193 ประเทศสมาชิกขององค์กรสหประชาชาติ เป็นทิศทางการพัฒนาที่ทุกประเทศที่ต้องดำเนินการร่วมกัน ซึ่งครอบคลุมช่วงระยะเวลาที่ต้องบรรลุภายใน 15 ปี ตั้งแต่คริสต์ศักราชที่ 2016 ไปจนถึงคริสต์ศักราชที่ 2030 เพื่อยุติความยากจนและความขาดแคลน ควบคู่ไปกับกลยุทธ์ที่ปรับปรุงปัจจัยด้านสุขภาพและการศึกษาลดความไม่เท่าเทียมกันและกระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจ ในขณะที่เดียวกันมีการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการอนุรักษ์มหาสมุทรและป่าไม้ องค์กรสหประชาชาติ ได้ประกาศ SDGs มาด้วยกันทั้งสิ้น 17 ประการ เพื่อพัฒนาใน 5 มิติ ได้แก่ 1) การพัฒนาคน (People) 2) สิ่งแวดล้อม (Planet) 3) เศรษฐกิจและความมั่งคั่ง (Prosperity) 4) สันติภาพและความยุติธรรม (Peace) และ 5) ความเป็นหุ้นส่วนการพัฒนา (Partnership) หนึ่งใน SDGs นั้น คือ เป้าหมายที่ 9 (SDG9): สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม ที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม (Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation) คำนี้ถึง 1) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ผลักดันให้มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานแก่ธุรกิจและสังคม 2) การพัฒนาอุตสาหกรรม (Industrialization) ผลักดันการเติบโตทางเศรษฐกิจและการสร้างงาน เพื่อลดความไม่เท่าเทียมกันของรายได้ และ 3) นวัตกรรม (Innovation) ให้มีการขยายขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ สถาบันต่างๆ ได้ตื่นตัวและตระหนักถึง SDGs รวมถึงกลุ่มมหาวิทยาลัยเปิด 5 แห่งของเอเชีย ที่ได้เกิดจากการตกลงร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยเปิด 5 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเปิดแห่งประเทศมาเลเซีย (Open University Malaysia: OUM) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (Sukhothai Thammathirat Open University: STOU) มหาวิทยาลัยเปิดแห่งประเทศฟิลิปปินส์ (University of Philippines Open University: UPOU) มหาวิทยาลัยเตอบูกาแห่งประเทศอินโดนีเซีย (Universitas Terbuka: UT) และมหาวิทยาลัยเปิดฮานอย ประเทศเวียดนาม (Hanoi Open University: HOU) เรียกว่า OU5 (STOU, 2023) ได้ลงนามร่วมกัน ในวันที่ 9 พฤษภาคม คริสต์ศักราช 2014 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการดำเนินการที่คำนึงถึงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยรวมไปถึงเป็นกิจกรรมที่คล้ายกันหรือเป็นกิจกรรมเสริม การทำงานร่วมกันของทั้งห้ามหาวิทยาลัย เพื่อแลกเปลี่ยน

ความเชี่ยวชาญ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ร่วมกันด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อการทำวิจัยร่วมกัน พัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะการศึกษาทางไกล

ในงานวิจัยนี้กลุ่มนักวิจัย OU5 ได้มุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน (Promoting Sustainable Industrialization) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายที่ 9 (SDG9) และโดยสนใจในอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะ (Smart manufacturing) ซึ่งอุตสาหกรรมนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industrial Revolution 4.0: IR4.0) หรือเรียกว่า อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) (Yang & Gu, 2021) ที่ประกาศในปีคริสต์ศักราช 2011 เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ช่วยให้สามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตทำงานได้รวดเร็ว ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวคิดระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart manufacturing) เป็นการนำประโยชน์จากเทคโนโลยีต่างๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent: AI) อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things: IoT) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การผลิตแบบเติมเนื้อ (Additive Manufacturing: AM) เป็นต้น (Mittal, Khan, Romero, & Wuest, 2017) มาทำให้การบริหารกระบวนการผลิตเป็นระบบอัตโนมัติ รวมไปถึงระบบการควบคุมระบบความปลอดภัย การควบคุมสภาพแวดล้อม เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตได้ และลดกำลังคน

แนวคิดการผลิตที่ยั่งยืน (Sustainable manufacturing) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าเป็นแนวคิดที่คำนึงถึงกิจกรรมในอุตสาหกรรมทั้งหมด ตั้งแต่โรงงานผลิต จนถึง ลูกค้า รวมถึงทุกขั้นตอนที่อยู่ระหว่างนั้น ทรัพยากรและบริการที่เชื่อมต่อกับห่วงโซ่การผลิตด้วย แนวคิดการผลิตที่ยั่งยืนยึดหลัก 6R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ (Recycle) การนำกลับมาคืนสภาพ (Recover) การออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (Redesign) และการนำกลับมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacture) (Jayal, Badurdeen, Dillon, & Jawahir, 2010)

การนำทั้งสองแนวคิดนี้มาใช้ร่วมกันทำให้เกิด แนวคิดใหม่คือ แนวคิดอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน (Mohamed et al., 2020) ซึ่ง Mohamed et al. (2020) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าเป็นการนำประโยชน์จากเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ข้อมูลขนาดใหญ่ การผลิตแบบเติมเนื้อ ระบบไซเบอร์-กายภาพ มาใช้ในกิจกรรมในอุตสาหกรรมทั้งหมดโดยคำนึงการยึดหลัก 6R ในเวลาเดียวกัน เพื่อสร้างสังคมที่มีความสมดุลและเหมาะสมระหว่างสองมุมมอง ได้แก่ ความยั่งยืน และ อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)

ส่วนประเทศไทย สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกาได้ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566 – 2570 โดยได้กล่าวถึงภาคการผลิตอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยมีใจความว่า เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ

ของประเทศ แต่มีการเติบโตช้า เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน โดยในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เป็นการรับจ้างผลิตหรือ อยู่ในภาคการผลิตเดิมที่สร้างมูลค่าเพิ่มได้จำกัด ผลผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทยมีการขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 2.1 ต่อปี ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มประเทศรายได้ปานกลางระดับสูงอื่นๆ เนื่องจากมีขีดจำกัดด้านผลิตภาพแรงงาน การพัฒนาทักษะแรงงาน คุณภาพแรงงาน และความเข้มข้นของการใช้เทคโนโลยี ระดับการลงทุนในทรัพย์สินทางปัญญาและการสะสมทุนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง มีอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพมีการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม หรือ ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงน้อย เนื่องจากไม่ได้เป็นเจ้าของเทคโนโลยี หรือวัตถุดิบหลักโดยตรง และมีข้อจำกัดในการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี

นอกจากนี้กระทรวงอุตสาหกรรม ประเทศไทย ได้วางยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) โดยมีกลไกขับเคลื่อนความมั่งคั่ง ได้แก่ ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม สร้างการมีส่วนร่วม และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ประเทศมีรายได้สูง มีการกระจายความมั่งคั่ง และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืนเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายที่ทำให้เกิดอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (Future Industry) ของประเทศไทย โดยมีกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้และนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

ทั้งนี้ หนึ่งในเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน คือ เป้าหมายที่ 9 สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม ที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม ในการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมที่ยั่งยืน พบว่ามีความก้าวหน้าโดยประเทศไทยได้จัดตั้งศูนย์ Industrial Transformation Center (ITC) เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่ภาคธุรกิจให้สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินงานธุรกิจให้มีประสิทธิภาพและรองรับการเข้าสู่ยุคดิจิทัล ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างความตระหนักในการปฏิรูปอุตสาหกรรม รวมไปถึงการพัฒนาสถานประกอบการ และการบ่มเพาะจนได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และยังได้ริเริ่มการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร การใช้เทคโนโลยีและกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีบทบาทในการช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอีกด้วย (UN, 2023)

ในการประชุม OU5 ระหว่างวันที่ 30 ตุลาคม ถึงวันที่ 4 พฤศจิกายน 2566 ณ เมืองฮานอย ประเทศเวียดนาม ได้กำหนดสมรรถนะที่มีความจำเป็นต่อการทำงานกับอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืนเพื่อประเมินความพร้อมของนักศึกษาเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน โดยกำหนดไว้ทั้งหมดสี่ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะทางเทคโนโลยี (Technological skills) (Rodrigues, Cerdeira, Machado-Taylor, & Alves, 2021) 2) สมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม (Green competencies) (Cabral & Lochan Dhar, 2019), 3) ทักษะในศตวรรษที่ 21 (21st-century skills) (Geisinger, 2016) และ 4) ทักษะการคิดที่จำเป็นแห่งอนาคต (Futures thinking skills) (Buntting & Jones, 2015) เพื่อประเมินความพร้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยในอาเซียนสู่อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน และในส่วนของแต่ละประเทศ

จะนำข้อกำหนดนั้นมาปรับใช้เพื่อให้เข้ากับประเทศนั้นๆ รวมถึงประเทศไทยด้วย งานวิจัยนี้จึงได้มีการศึกษาวิจัย แนวคิดของอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืนและสมรรถนะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืนของประเทศไทย ประเมินความสามารถของนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศไทยเพื่อการจ้างงานในอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อกำหนด ต้นแบบ และเปรียบเทียบขีดความสามารถในกลุ่มประเทศอาเซียนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสมรรถนะของนักศึกษาในประเทศไทยต่ออุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน
- 1.2.2 เพื่อประเมินสมรรถนะของนักศึกษาไทยสู่อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน
- 1.2.3 เพื่อประเมินความพร้อมของนักศึกษาไทยสู่อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน
- 1.2.4 เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสมรรถนะที่เหมาะสมและเตรียมความพร้อมของนักศึกษาไทยสู่อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 **ขอบเขตประชากรการวิจัย** ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประกอบการในด้านอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน อาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

1) **กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ** นักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และมีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาการจัดการ วิทยาศาสตร์สุขภาพ เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ และเศรษฐศาสตร์

2) **กลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพ** ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ ผู้ประกอบการที่เป็นผู้บริหารอยู่ในองค์กรชั้นนำ เช่น บริษัท เอส.ซี.ยอห์นสัน แอนด์ ซัน จำกัด บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) บริษัท ฟาบริเนท จำกัด บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน) เป็นต้น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องในด้านอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน ผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และ อาจารย์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

1.3.2 ขอบเขตเนื้อหาการวิจัย

เนื้อหาครอบคลุมถึงแนวคิดอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน ที่เป็นการนำประโยชน์จากเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในกิจกรรมในอุตสาหกรรม เพื่อสร้างสังคมที่มีความสมดุลและเหมาะสมระหว่างสองมุมมอง ได้แก่ ความยั่งยืน และอุตสาหกรรม 4.0 และได้พัฒนาแบบสำรวจที่ใช้ในการประเมินความสามารถ ในการจ้างงานสำหรับคนรุ่นถัดไปสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน โดยครอบคลุมทั้งหมด 4 ด้าน อันได้แก่ ทักษะทางเทคโนโลยี สมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม ทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะการคิดที่จำเป็นแห่งอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ทักษะทางเทคโนโลยี เป็นความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม 4.0
- 2) สมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม เป็นความรู้ ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมสำหรับมิติต่างๆ
- 3) ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นเป็นความรู้ ความสามารถนอกเหนือจากทักษะพื้นฐาน การอ่าน การเขียน การแปลผล และการสังเคราะห์ ได้แก่ ทักษะความรู้ความเข้าใจ ทักษะภายในบุคคล ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะทางเทคนิค นอกจากนี้ยังรวมถึง ทักษะทางการเงิน และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ
- 4) ทักษะการคิดที่จำเป็นแห่งอนาคต เป็นเป็นความรู้ ความสามารถในด้านการมองการณ์ไกล การมองการณ์ไกลเชิงกลยุทธ์ และการศึกษาอนาคต ในการนี้ทำให้เกิดกระบวนการสร้างสรรค์และการสำรวจที่ใช้การคิดที่แตกต่าง แสวงหาความเป็นไปได้ของคำตอบที่มีความไม่แน่นอน

1.3.3 สถานที่ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี

1.3.4 ระยะเวลาการวิจัย 27 กุมภาพันธ์ 2567 ถึง 30 ตุลาคม 2567

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.5 นิยามศัพท์/นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

1.5.1 อุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน หมายถึง อุตสาหกรรมการผลิตที่นำประโยชน์จากเทคโนโลยีต่างๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ข้อมูลขนาดใหญ่ การผลิตแบบเต็มเนื้อระบบไซเบอร์-กายภาพ เป็นต้น มาใช้ในกิจกรรมในอุตสาหกรรมทั้งหมด โดยคำนึงการยึดหลัก 6R ในเวลาเดียวกัน เพื่อสร้างสังคมที่มีความสมดุลและเหมาะสมระหว่างสองมุมมอง ได้แก่ ความยั่งยืนและอุตสาหกรรม 4.0

1.5.2 ทักษะทางเทคโนโลยี หมายถึง เป็นความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่มีความเกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรม 4.0 โดยเฉพาะทักษะที่เกี่ยวข้องกับ IoT, CPS, Big Data และ AI ในงานอุตสาหกรรม

1.5.3 สมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม หมายถึง การตระหนักในสิ่งแวดล้อมสำหรับมิติต่างๆ ได้แก่ ความรู้สีเขียว ทักษะสีเขียว การรับรู้สีเขียว ทศนคติสีเขียว ความสามารถสีเขียว และพฤติกรรมสีเขียว

1) ความรู้สีเขียว หมายถึง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้อเท็จจริง แนวคิด และความสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและระบบนิเวศทั้งหมด รวมไปถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและการกำหนดวิธีแก้ไขปัญหา ผ่านการสร้างทัศนคติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2) ทักษะสีเขียว หมายถึง เป็นความรู้ ความสามารถในทางวิชาชีพและอาชีวศึกษา ตลอดจนทักษะทั่วไป (เช่น แนวทางที่ยั่งยืน นวัตกรรม และการแก้ปัญหา) ที่จำเป็นสำหรับงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ และการทำให้งานที่มีอยู่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกภาคส่วนอุตสาหกรรม เป็นการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความจำเป็นด้านความยั่งยืน

3) การรับรู้สีเขียว หมายถึง ความตระหนักถึงผลที่ตามมาของมลพิษทางอากาศ ความตระหนักของลูกค้าเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความตระหนักเกี่ยวกับการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต และการตระหนักถึงความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและผลประโยชน์ด้านต้นทุน

4) ทศนคติสีเขียว หมายถึง การประเมินความรู้ความเข้าใจของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับคุณค่าของการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ผลักดันให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5) ความสามารถสีเขียว หมายถึง ความสามารถโดยธรรมชาติที่ช่วยในการเรียนรู้ และส่งผลให้มีการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น

6) พฤติกรรมสีเขียว หมายถึง การกระทำและพฤติกรรมที่ปรับขนาดได้ซึ่งพนักงานมีส่วนร่วมซึ่งเชื่อมโยงและมีส่วนร่วมหรือเบี่ยงเบนจากความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม

1.5.4 ทักษะในศตวรรษที่ 21 หมายถึง เป็นความรู้ ความสามารถในที่นอกเหนือจากทักษะพื้นฐาน การอ่าน การเขียน การแปลผล และการสังเคราะห์ ประกอบด้วย ทักษะความรู้ความเข้าใจ (Cognitive skills) ทักษะภายในบุคคล (Intrapersonal skills) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal skills) ทักษะทางเทคนิค (Technical skills) นอกจากนี้ยังรวมไปถึง ทักษะทางการเงิน (Financial skills) และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial skills)

1) ทักษะความรู้ความเข้าใจ หมายถึง ทักษะทางจิตใจ ในการแก้ปัญหาที่ไม่เป็นประจำ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดอย่างเป็นระบบ

2) ทักษะภายในบุคคล หมายถึง ทักษะ ด้านพฤติกรรม หรือนิสัยที่ช่วยให้เผชิญกับความท้าทาย รับมือกับการเปลี่ยนแปลง เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และควบคุมอารมณ์ เป็นทักษะอภิปัญญา รวมถึงการจัดการตนเอง การบริหารเวลา การพัฒนาตนเอง การกำกับดูแลตนเอง การปรับตัว และการทำงานของผู้บริหาร

3) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หมายถึง ทักษะ ด้านพฤติกรรมและกลวิธี ที่ผู้คนใช้ในการโต้ตอบกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงรวมถึงการทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีม ความอ่อนไหวทางวัฒนธรรม และการจัดการกับความหลากหลาย

4) ทักษะทางเทคนิค หมายถึง ทักษะ ด้านความรู้และความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านและการใช้เครื่องมือและโปรแกรมเฉพาะในสถานการณ์ต่างๆ ทักษะการวิจัยและความคล่องแคล่วในการใช้ ค้นหา จัดการข้อมูล

5) ทักษะทางการเงิน หมายถึง ทักษะการใช้ความรู้และความเข้าใจที่เกี่ยวข้องในการจัดการสถานการณ์ที่คาดหวังหรือคาดเดาไม่ได้ เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเงิน และแปลงให้เป็นผลประโยชน์และโอกาส โดยมีความสามารถในการเข้าใจและใช้ทักษะทางการเงินต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการบริหารการเงินส่วนบุคคล การจัดทำงบประมาณ และการลงทุน

6) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ หมายถึง ทักษะที่จำเป็นสำหรับกระบวนการออกแบบ เปิดตัว และดำเนินธุรกิจใหม่ ซึ่งมักเป็นธุรกิจขนาดเล็กตั้งแต่แรก รวมไปถึงทักษะความเป็นผู้นำ การจัดการธุรกิจ การบริหารเวลา ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา

1.5.5 ทักษะการคิดที่จำเป็นแห่งอนาคต หมายถึง เป็นความรู้ ความสามารถในที่สนใจในด้านการมองการณ์ไกล การมองการณ์ไกลเชิงกลยุทธ์ และการศึกษาอนาคต ในการนี้ทำให้เกิดกระบวนการสร้างสรรค์และการสำรวจที่ใช้การคิดที่แตกต่าง แสวงหาความเป็นไปได้ของคำตอบที่มีความไม่แน่นอน การระบุและทดสอบสมมติฐาน การสำรวจไปไกลกว่าอนาคตที่สมมติขึ้น การสร้างข้อมูลเชิงลึกใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาที่เป็นไปได้ในอนาคต การตระหนักถึงผลที่ตามมาทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจในอนาคต และการลดความเสี่ยงด้วยการพัฒนา

1) ทักษะการระบุและทดสอบสมมติฐาน หมายถึง การระบุและทดสอบสมมติฐาน ที่มีอิทธิพลต่อวิธีการวิเคราะห์ และช่วยให้สร้างสมมติฐานตามการเปลี่ยนแปลงได้

2) ทักษะการสำรวจไปไกลกว่าอนาคตที่สมมติขึ้น หมายถึง ทักษะที่ใช้ในการพิจารณาบริบทที่เป็นไปได้ในเชิงกว้างขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้งาน

3) ทักษะการสร้างข้อมูลเชิงลึกใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาที่เป็นไปได้ในอนาคต หมายถึง ทักษะในการมองหาความเป็นไปได้ในอนาคต เพื่อให้กรอบขอบเขตมีความเป็นไปได้มากขึ้น

4) ทักษะการตระหนักถึงผลที่ตามมาทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจในอนาคต หมายถึง ทักษะในการคาดเดาผลที่ตามในทุกมิติที่จะเกิดขึ้น ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจในอนาคต

5) ทักษะการลดความเสี่ยงด้วยการพัฒนา หมายถึง ทักษะในลดความเสี่ยงโดยการพัฒนา ให้มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง เงื่อนไขและใช้ประโยชน์จากโอกาสใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้น

1.5.6 สมรรถนะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะ หมายถึง สมรรถนะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรมที่มีความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านอุตสาหกรรมผ่านกระบวนการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบและลงความเห็นเป็นที่ยอมรับต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะ คือ ด้านการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์

1.5.7 การประเมินสมรรถนะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะ หมายถึง การประเมินสมรรถนะที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรม โดยอาศัยความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญผ่านกระบวนการวิจัยที่เป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ยอมรับได้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมและการผลิตอัจฉริยะ พร้อมทั้งเปรียบเทียบสมรรถนะของนักศึกษากับความต้องการของผู้ประกอบการ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (มสธ.)

1) ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืนในประเทศไทย ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเชี่ยวชาญของสถาบันในการจัดการศึกษา โดยปรับปรุงหลักสูตร พัฒนาการเรียนการสอน และเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

2) สามารถนำผลการประเมินสมรรถนะและความพร้อมของนักศึกษามาใช้พัฒนาหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรม

3) สร้างแนวทางการพัฒนานักศึกษาให้มีคุณภาพให้สามารถแข่งขันได้ในระดับประเทศและนานาชาติในสายงานที่เกี่ยวข้อง

1.6.2 นักศึกษา

1) ได้รับการพัฒนาสมรรถนะที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน

2) มีความพร้อมในการเข้าสู่ตลาดแรงงานด้วยทักษะและความสามารถที่ตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการ

3) มีโอกาสในการได้รับการจ้างงานและความก้าวหน้าในสายงานที่มีศักยภาพสูงในอนาคต

1.6.3 ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะที่ยั่งยืน

1) ได้แรงงานที่มีสมรรถนะเหมาะสมและสามารถทำงานได้ทันที ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม

2) ได้แนวทางในการเสริมสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนากำลังคน que ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรม

3) มีส่วนร่วมในการสร้างบุคลากรที่มีศักยภาพและส่งเสริมความยั่งยืนในอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ

