



การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

นวรรตน์ การเกษ
วรุณกันยา คุณากรวิรุพห์

รายงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก งบประมาณวิจัยสถาบัน
ประจำปีงบประมาณ 2559
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
กองนโยบายและแผน


การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

นวรรตน์ การเกษ
วรุณกันยา คุณากรวิรุพห์

รายงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก งบประมาณวิจัยสถาบัน
ประจำปีงบประมาณ 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

TOWARDS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY FOR INDUSTRY 4.0

NAWARAT KARAKED
VAROONKANYA KUNAKORNVIROON



RESEARCH FUNDED BY RAJAMANGALA UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY PHRA NAKHON
IN 2016 ACADEMIC YEAR
COPYRIGHTED BY RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวนวรรตน์ การะเกษ นางสาววรุณกัญญา คุณากรวิรุฬห์
สถาบัน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กองนโยบายและแผน
ปี	1 กุมภาพันธ์ 2559 – 31 ธันวาคม 2559

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาการรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 2) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และ 3) หาแนวทางการบริหารจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ประชากรสำหรับตอบแบบสอบถาม ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และ นักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ มีจำนวน 626 คน โดยใช้สถิติคำนวณหาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) สำหรับการวิเคราะห์ ข้อมูลส่วนบุคคล และวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 พร้อมทั้งสัมภาษณ์ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

ผลการวิจัย พบว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่ง มีการเตรียมความพร้อมรับมือเพื่อก้าว เข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดย 1) ให้ความรู้ อบรม เผยแพร่ข้อมูล และประชาสัมพันธ์ในช่องทางต่างๆ เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยในทุกภาคส่วน แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยไม่เท่ากัน ทำให้การรับรู้และเข้าใจข้อมูลอาจจะไม่ทั่วถึง โดยส่วนใหญ่บุคลากร สายวิชาการจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มากกว่าบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ เนื่องจากบุคลากรสายวิชาการจะต้องนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ทั้งนี้บุคลากรทุกคนควรศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง เพื่อการพัฒนาตนเองมากยิ่งขึ้น 2) ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่งมีนโยบายที่ชัดเจนในการให้ความสำคัญกับทุกพันธกิจ โดยบางมหาวิทยาลัยอยู่ในขั้นตอนของการวางแผนหรือบางแห่งมีการดำเนินการ ไปบางส่วน เน้นด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะหลักสูตรการเรียนการสอน แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยไม่เท่ากัน ทำให้บางมหาวิทยาลัยที่มีศักยภาพและ ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ จะไม่ได้รับผลกระทบกับการก้าวเข้าสู่ อุตสาหกรรม 4.0

ดังนั้น มหาวิทยาลัยควรทบทวนจุดเด่นของตน ชัดเจนในการวางยุทธศาสตร์ร่วมกัน ในทุกภาคส่วน ควรมุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาและอุตสาหกรรม และควรใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า

ในการพัฒนาศักยภาพการแข่งขัน ทั้งนี้เพื่อพัฒนาและเปลี่ยนแปลงตำแหน่งทางการตลาดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่ง รวมถึงการสร้างแรงดึงดูดนักศึกษาที่มีความสามารถสูง เข้ามาทำการศึกษาแหล่งเงินทุนจากภาครัฐและเอกชน และความร่วมมือจากอุตสาหกรรมทั่วโลก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ต่อไป



Abstract

Title Towards University of Technology for Industry 4.0
Researcher Nawarat Karaked
Varoonkanya Kunakornviroon
Institution Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
Policy and Planning Division
.....

The objectives of this research are 1) to study perception and understanding the industry 4.0. 2) to study and analyze factors into the industry 4.0 and 3) guidelines management for towards University of Technology for Industry 4.0.

The population of questionnaires : Supporting Staff, Academic staff and students University of Technology in Thailand. The sample group was 626 personnel. The statistics employed for data analysis were frequency and percentage. Together with Interview the President or a representative of the University of Technology in Thailand in amount of 15 people.

The results were concluded that all University of Technology have been prepared to towards University of Technology for Industry 4.0 that 1) training and public relations about industry 4.0 for all staff in University of Technology. However, due to the potential of each university was different to influence perception and understanding of Information. Most academic staff will have a better understanding about industry 4.0 than supporting staff because academic staff must be improved teaching, research and application to work. The all staff should learn new self-development even more. 2) President of all University of Technology have explicit policy about industry 4.0. Some universities were planning or implemented educational focus which especially course syllabus. However, due to the potential of each university was different to influence improve course syllabus towards Industry 4.0.

Therefore, all University should review strength, a joint strategy in all sectors, focus on the development of students and industry and using resources wisely which to develop and change market position of all University of Technology. Including the creation of attractive to study for high ability students, source of investment funds from public-private and partnerships from global industry which this important for driving the cluster towards Industry 4.0 in Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนะกรอบแนวคิด และตรวจสอบ กลั่นกรอง ข้อบกพร่องในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอธิการบดีและตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีของประเทศไทย เป็นอย่างสูง ที่ให้ความอนุเคราะห์เสียสละเวลาในการให้เข้าพบสัมภาษณ์ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ ในการเข้าพบสัมภาษณ์ ด้วยดีมาโดยตลอด และขอขอบคุณ นางสาวศิรินาถ สิงห์แก้ว ที่กรุณาตรวจสอบแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เป็นอย่างยิ่ง ที่ให้การสนับสนุนทุนในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ จนประสบความสำเร็จ จึงขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัยจะนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ศึกษามาทั้งหมด มาบูรณาการใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการปฏิบัติงานในหน้าที่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครและประเทศชาติต่อไป

นวรรตน์ การเกษ
วรุณกันยา คุณากรวิรุฬห์

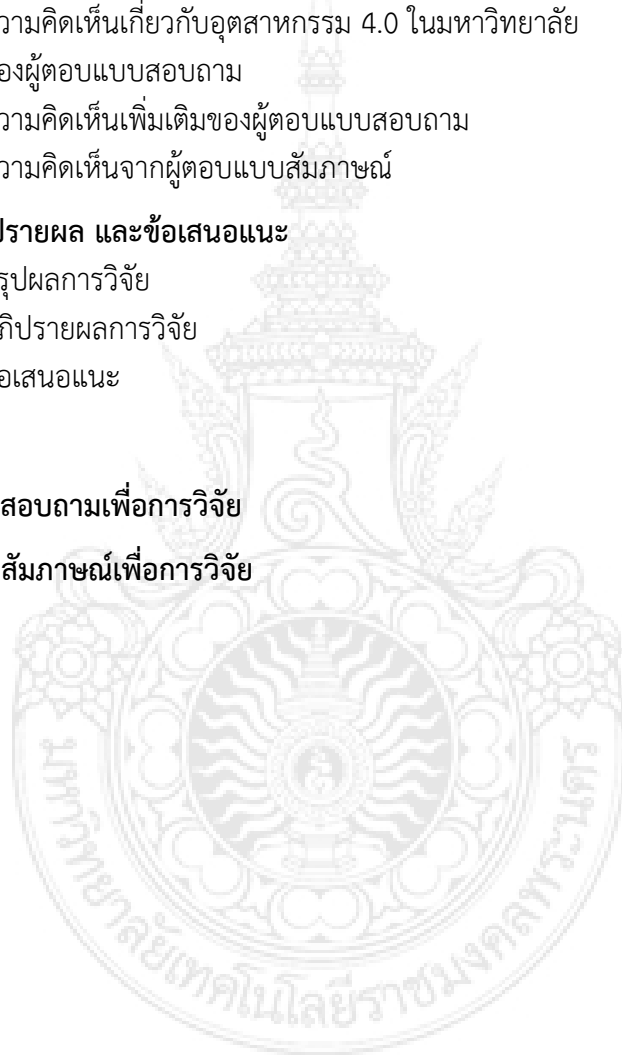


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	7
2.2 อุตสาหกรรม 4.0	9
2.3 ประเทศไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	17
2.4 การศึกษาไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	20
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	25
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
3.3 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย	27
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	28
3.5 วิธีการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	29
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	30
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	30
4.2 การวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 เป็นรายชื่อ	32
4.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัย ของผู้ตอบแบบสอบถาม	35
4.4 ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม	40
4.5 ความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	41
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการวิจัย	46
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	49
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย	59
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย	63
ประวัติผู้วิจัย	67



สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
ภาพ 2.1	การพัฒนาอุตสาหกรรมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	10
ภาพ 2.2	The Industry 4.0 Ecosystem	12
ภาพ 2.3	การเปลี่ยนแปลงทักษะของแรงงานในโลกอนาคต	16
ภาพ 2.4	Thai Industries 2025	19
ภาพ 2.5	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี	20
ภาพ 5.1	แผนผังรูปแบบการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	52



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตาราง 4.1	จำนวน (คน) และร้อยละ (%) ของกลุ่มตัวอย่าง	30
ตาราง 4.2	จำนวน (คน) และร้อยละ (%) ของการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	32
ตาราง 4.3	ความถี่และร้อยละ (%) ของแหล่งการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	32
ตาราง 4.4	ความถี่และร้อยละ (%) ของความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ หรือที่เรียกว่า Globalization ที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาการด้านการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นปัจจัยผลักดันสำคัญที่ทำให้โลก “ไร้พรมแดน” และทำให้ประชากรมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิดค่านิยมตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมวลมนุษยชาติ อีกทั้งส่งเสริมให้โลกก้าวเข้าสู่ยุคการค้าเสรีทำให้การแข่งขันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศเป็นไปอย่างเข้มข้นและรุนแรงยิ่งขึ้น โดยเฉพาะระหว่าง “กลุ่มการค้าภูมิภาค” ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มยุโรป กลุ่มอเมริกาเหนือ กลุ่มอาเซียน หรือกลุ่มเอเชียแปซิฟิก การรวมกลุ่มทางการค้าและการวางกติกากการค้าสากล ยิ่งทำให้การแข่งขันรุนแรง (สุพจน์, 2555) ซึ่งผลกระทบของกระแสโลกาภิวัตน์ สามารถเกิดได้ทั้งด้านบวกและด้านลบ อาทิ การครอบงำทางวัฒนธรรมจากอิทธิพลของวัฒนธรรมและอำนาจของเศรษฐกิจจากประเทศที่พัฒนาแล้วได้ไหลบ่าเข้าสู่ประเทศอื่นอย่างรุนแรง หมู่บ้านโลกที่เสมือนโลกทั้งโลกเป็นหมู่บ้านเดียวกัน มีระบบเศรษฐกิจแบบใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงลักษณะประชากรโลกในเชิงโครงสร้างและพฤติกรรม โดยประชากรสูงอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป จะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประชากรวัยหนุ่มสาวจะมีสัดส่วนลดลง มีการเคลื่อนย้ายแรงงานจากประเทศกำลังพัฒนาไปสู่ประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะแรงงานฝีมือหรือแรงงานที่มีความรู้ การเคลื่อนย้ายฐานการผลิตทางอุตสาหกรรมไปยังประเทศที่มีค่าแรงงานต่ำ เป็นต้น (อารีย์ นัยพินิจ และคณะ, 2557)

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของโลกอีกอย่างหนึ่งที่จะเกิดขึ้น คือ การเปลี่ยนแปลงของวงการอุตสาหกรรม ซึ่งนับตั้งแต่การกำเนิดขึ้นของเครื่องจักรไอน้ำในศตวรรษที่ 18 ที่โลกได้รู้จักคำว่าอุตสาหกรรม จนถึงปัจจุบันที่ภาคอุตสาหกรรมได้รับการพัฒนาควบคู่กับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านต่างๆ ทั้งนี้เมื่อมีการบูรณาการเทคโนโลยี และองค์ความรู้สาขาวิชาต่างๆ มาต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม จนนำไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) (ทองพล อุบลพาท, 2558) โดยอุตสาหกรรม 4.0 เป็นกลยุทธ์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ด้านการผลิตแห่งอนาคตของเยอรมนี ซึ่งรัฐบาลผลักดันให้มีการสร้างโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) รวมถึงการปรับโครงสร้างการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยุทธศาสตร์แบบบูรณาการระหว่างคู่ค้าทางธุรกิจและลูกค้า ทั้งนี้พื้นฐานหลักของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ จะเป็นเทคโนโลยีระบบไซเบอร์ทางกายภาพ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเป็นส่วนใหญ่ (ธนิต หิรัญกิจรังสี, 2558)

สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมการผลิตในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ แนวโน้มสถานการณ์กำลังแรงงาน การมีงานทำ และการว่างงาน ปี 2558 ของประเทศ พบว่า กำลังแรงงาน จะมีประมาณจำนวน 38.7 ล้านคน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2557 จำนวน 1.3 แสนคน ในด้านการมีงานทำคาดว่าจะมีจำนวน 38.2 ล้านคน เพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 แสนคน

เมื่อเทียบกับปีก่อน ส่วนการว่างงานคาดว่าจะอยู่ที่ประมาณ 3.0 แสนคน คิดเป็นอัตราการว่างงาน ร้อยละ 0.8 (กองวิจัยตลาดแรงงาน, 2558) ซึ่งมีอัตราการว่างงานเพิ่มสูงขึ้น จากการวิจัยของจงจิตต์ ฤทธิรงค์ และรีนา ต๊ะดี พบว่า ประเทศไทยมีการผลิตแรงงานไม่สอดคล้องกันระหว่างความต้องการแรงงานฝีมือทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของแรงงาน ช่องว่างของทักษะที่สถานศึกษายังไม่สามารถผลิตแรงงานเพื่อเติมเต็มความต้องการของฝ่ายผู้ประกอบการได้ ดังนั้นเป็นความท้าทายระดับชาติที่จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและผู้ประกอบการเพื่อสร้างและพัฒนาทิศทางการจัดการศึกษาและการเข้าสู่ตลาดแรงงานของนักศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของเศรษฐกิจ การเข้าสู่ประชาคมอาเซียน รวมถึงการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ทั้งนี้รัฐบาลได้ประกาศนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านเข้าสู่ความเป็นดิจิทัล เน้นส่งเสริมการขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของดิจิทัล และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ส่งเสริม E-Commerce, E-Documents และ E-learning สิ่งเหล่านี้นอกจากจะเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ก้าวเป็นผู้นำเศรษฐกิจดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ยังเป็นการปูทางรองรับอุตสาหกรรม 4.0 อีกด้วย (ทองพล อุบลพทร, 2558)

ทั้งนี้การที่จะพัฒนาประเทศให้แข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องสร้างเสริมคุณภาพของกำลังคนระดับสูงของประเทศที่จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ ต่อไป ซึ่งกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการพัฒนากำลังคน คือ กระบวนการศึกษา เพราะ “การศึกษา คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เจริญเติบโตสมบูรณ์เต็มที่ นั่นคือ เป็นการสอนหรือแนะนำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ในตนเองให้มากที่สุดเท่าที่สามารถกระทำได้” (พระมหาอริยธรรมโม, 2554) ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 ได้ระบุความมุ่งหมายและหลักการไว้ในมาตรา 6 ว่า “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนให้มีความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยม คุณธรรม ทั้งระดับบุคคลและระดับประเทศ ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในการพัฒนาประเทศให้ประสบความสำเร็จในทุกด้าน ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมือง ด้านสังคม และด้านวัฒนธรรม (สรค์ชัย กิตยานันท์, 2553)

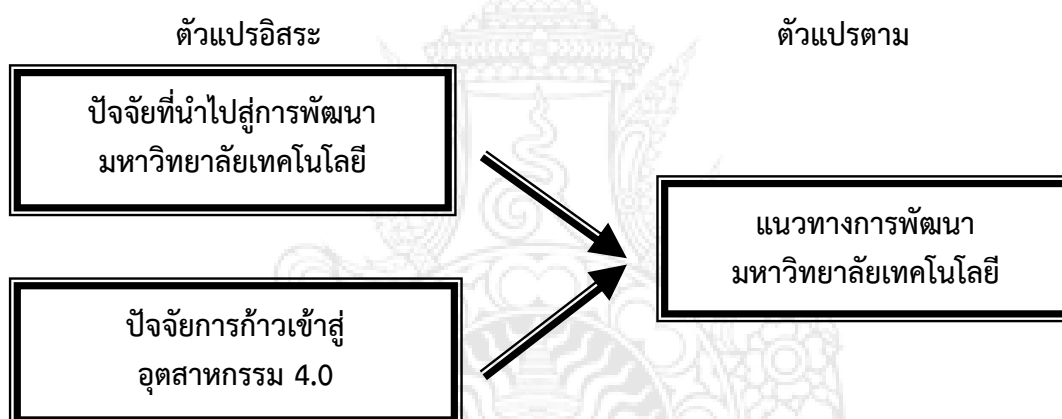
จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี รวมถึงผลที่จะเกิดขึ้นเมื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ทั้งนี้มหาวิทยาลัยฯ สามารถนำผลที่เกิดขึ้นไปสู่การวางแผนและกำหนดการจัดการศึกษาที่มีศักยภาพในการแข่งขัน เพิ่มขีดความสามารถและความพร้อมของนักศึกษา และการเจริญเติบโตของมหาวิทยาลัยอย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0
- 1.2.2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
- 1.2.3 เพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

1.4.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ ปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี และปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

1.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.5.1 ด้านเนื้อหา

- (1) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
- (2) หาแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยฯ รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

1.5.2 ด้านระยะเวลาในการดำเนินการ 1 กุมภาพันธ์ 2559 – 31 ธันวาคม 2559

1.5.3 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย อยู่ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มี 15 แห่ง ดังนี้

- (1.1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- (1.2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
- (1.3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- (1.4) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- (1.5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
- (1.6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- (1.7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
- (1.8) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- (1.9) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- (1.10) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- (1.11) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- (1.12) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- (1.13) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- (1.14) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- (1.15) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

โดยมีการแบ่งประชากรเพื่อตอบแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ดังนี้

- ประชากรสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

- ประชากรสำหรับตอบแบบสอบถาม ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุนสายวิชาการ และนักศึกษาทั้งหมด ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย

(2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

- กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสอบถาม ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุนสายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 385 คน

1.5.4 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

(1) การศึกษาข้อมูลเอกสาร (documentary research) เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ทั้งที่เป็นแนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของท่าน

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

(3) การเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (Interviews) แบบสัมภาษณ์เป็นแบบมาตรฐาน (Structured or Standardized Interviews) โดยผู้สัมภาษณ์กำหนดประเด็นคำถามเรื่องที่ทำวิจัยหรือข้อมูลที่ต้องการไว้ล่วงหน้า ใช้สำหรับอธิการบดีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มีคำถาม 7 ข้อ

1.5.5 ด้านการดำเนินการวิจัย ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หาปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 รวมทั้งสรุปแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยฯ รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

1.6 นิยามศัพท์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี (University of Technology) หมายถึง สถาบันและมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในด้านวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงเน้นด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ทั้งนี้ได้ทำการเรียนการสอนควบคู่กับทำการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้า ทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงถึงกัน สามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกัน ตามความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เพื่อทราบถึงปัจจัยที่นำไปสู่การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี และการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย

1.7.2 เพื่อเป็นแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี (University of Technology)
- 2.2 อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)
- 2.3 ประเทศไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
- 2.4 การศึกษาไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
- 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี (University of Technology)

แนวคิดและทฤษฎีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี แบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ดังนี้

2.2.1 ความหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ความหมายของคำว่า มหาวิทยาลัย ได้มีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านที่ได้ทำการศึกษา และได้ให้ความหมายดังนี้

Wikipedia (2016a) ให้ความหมายของ มหาวิทยาลัย หมายถึง สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในด้านวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงหลากหลายสาขาวิชา เพื่อให้ประกาศนียบัตร อนุปริญญา หรือปริญญา แก่ผู้สำเร็จการศึกษาในหลายระดับรวมถึง ปริญญาตรี ปริญญาโท และ ปริญญาเอก รวมทั้งการทำการวิจัยและให้บริการทางวิชาการแก่สังคม

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ให้ความหมายของ มหาวิทยาลัย หมายถึง สถาบันอุดมศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาในด้านวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงหลายสาขาวิชา หรือหลายกลุ่มสาขาวิชา เพื่อให้ประกาศนียบัตร อนุปริญญา ปริญญา และประกาศนียบัตรบัณฑิต แก่ผู้สำเร็จการศึกษา รวมทั้งดำเนินการวิจัยและให้บริการทางวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรมของชาติ.

ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี ได้มีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านที่ได้ทำการศึกษา และได้ให้ความหมายดังนี้

Galbraith (1967) ให้ความหมายของ เทคโนโลยี หมายถึง การใช้อย่างเป็นระบบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ต่างๆ ที่รวบรวมไว้ให้เป็นระบบเพื่อนำไปสู่การใช้งานได้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ให้ความหมายของ เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2546) ให้ความหมายของ เทคโนโลยี หมายถึง การนำเอาแนวความคิด หลักการ เทคนิค ความรู้ ระเบียบวิธี กระบวนการ ตลอดจนผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านสิ่งประดิษฐ์และวิธีปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในระบบงานเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดียิ่งขึ้นและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานให้มีมากยิ่งขึ้น

Wikipedia (2016b) ให้ความหมายของ เทคโนโลยี หมายถึง ธรรมชาติวิทยาและต่อเนื่องมาถึงวิทยาศาสตร์ มาเป็นวิธีการปฏิบัติและประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ อันก่อให้เกิดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แม้กระทั่งองค์ความรู้นามธรรมเช่น ระบบหรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

Wikipedia (2016c) ให้ความหมายของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี หมายถึง สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในด้านวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงเน้นด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ทั้งนี้ได้ทำการเรียนการสอนควบคู่กับทำการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

กล่าวโดยสรุป **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี (University of Technology)** หมายถึง มหาวิทยาลัยที่เน้นการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพออกสู่ตลาดแรงงานอย่างแท้จริง และผลิตบัณฑิตในสายวิชาชีพเพื่อออกมารับใช้ประเทศชาติต่อไป ภายใต้ภารกิจการผลิตบัณฑิตที่อยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทั้งนี้กลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มี 15 แห่ง ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
8. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
9. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
10. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
11. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
13. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
14. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
15. สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

2.2 อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)

แนวคิดและทฤษฎีของอุตสาหกรรม 4.0 แบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ดังนี้

2.2.1 ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0

ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) ได้มีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านที่ได้ทำการศึกษา และได้ให้ความหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

ทองพล อุลปาทร (2558) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การบูรณาการเทคโนโลยี และองค์ความรู้สาขาต่างๆ ต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม โดยนำการผลิตเข้ากับการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ Internet of Things (IoT) ทุกหน่วยการผลิต ตั้งแต่ตัววัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ เพื่อให้หน่วยต่างๆ สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันอย่างอิสระในการจัดการกระบวนการผลิตทั้งหมด

ศรีนคร นนทนาคร (2558) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระบบโรงงานการผลิตแบบเดิมๆ สู่ระบบ Digitalization manufacturer หรือ Smart Manufacturer โดยใช้พื้นฐานจาก Cyber Physical System ร่วมกับ Internet of Things (IoT)

ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในเยอรมนี (2559) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารกับเครื่องจักรให้เชื่อมโยงการผลิตและการกระจายสายการผลิต ซึ่งหน่วยงานผลิตสามารถสื่อสารกันได้และตอบสนองโดยอัตโนมัติการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและตลาด โดยผ่านระบบดิจิทัลในลักษณะ Industrial Automation เพื่อผลิตสินค้าตามความต้องการของผู้บริโภครายบุคคล และคงรักษาประสิทธิภาพการผลิตที่สูงในระดับเดียวกับการผลิตแบบ Mass Production ได้

Buckenhüskes, H. J. (2015) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตและควบคุมโดยอัตโนมัติจากศูนย์ควบคุมผ่านทางติดต่ออุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้ทราบข้อมูลสำหรับตัดสินใจและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

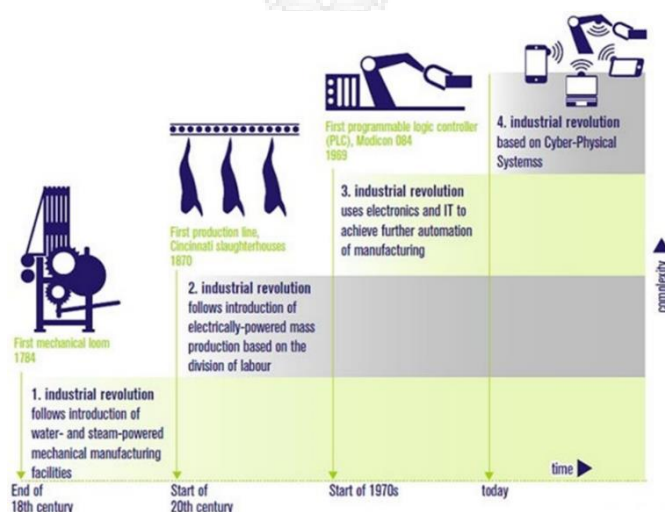
Hermann, M. Pentek, T. and Otto, B. (2015) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การพัฒนาเทคโนโลยีและกระบวนการทั้งหมดภายในองค์กร ประกอบด้วยโครงสร้างโรงงานอัจฉริยะ กระบวนการทางกายภาพควบคุมแบบ Cyber Physical System ซึ่งเชื่อมโยงโลกดิจิทัลกับโลกแห่งความเป็นจริง มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบ Internet of Things (IoT) ร่วมกับของเทคโนโลยีการผลิต ทำให้สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ในขณะที่อยู่ภายในและภายนอกองค์กร

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2016) ให้ความหมายของอุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด เพื่อประหยัดทรัพยากร สามารถใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตได้หลากหลายรูปแบบตามความต้องการของลูกค้าเป็นรายบุคคลมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้า ทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงถึงกันสามารถผลิตสินค้าตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภคเป็นจำนวนมากและมีประสิทธิภาพได้ในระยะเวลาอันสั้น

2.2.2 การปฏิวัติของวงการอุตสาหกรรม

การปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากการใช้แรงงานคน สัตว์ และพลังน้ำเป็นการผลิตโดยใช้เครื่องจักรและระบบโรงงาน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม โดยการปฏิวัติเริ่มต้นในสหราชอาณาจักร เมื่อปี ค.ศ. 1784 จากนั้นจึงแพร่ขยายไปยังยุโรปตะวันตก อเมริกา จนขยายไปทั่วทั้งโลก จนถึงปัจจุบันที่วงการอุตสาหกรรมมีการพัฒนาควบคู่กับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี โดยการปฏิวัติของวงการอุตสาหกรรม มีทั้งหมด 4 ครั้ง ดังนี้ (คาวิ สุขสาลี, 2558; Buckenhüskes, H. J., 2015; Deloitte, 2015)



ภาพ 2.1 การพัฒนาอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (Elias Aravantinos, 2016)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 (Industrial Revolution 1.0) เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1784 เป็นยุคที่เริ่มต้นของการปฏิวัติอุตสาหกรรม มีการใช้พลังงานจากน้ำ (Hydro Power) แทนการใช้แรงงานคน หรือสัตว์ หรือพลังงานธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงทางด้านการคมนาคม อาทิ การใช้พลังงานไอน้ำจากถ่านหินในกลุ่มอุตสาหกรรมทอผ้า กังหันน้ำที่สร้างพลังงานสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ การใช้ไอน้ำในรถไฟหัวจักรไอน้ำ เป็นต้น

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 (Industrial Revolution 2.0) เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1870 เป็นการเปลี่ยนจากการใช้เครื่องจักรไอน้ำมาใช้พลังงานไฟฟ้า พัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนแปลงระบบการผลิตมาเป็นระบบโรงงาน สามารถผลิตสินค้าได้ปริมาณเพิ่มขึ้น มีคุณภาพ ราคาสินค้าลดลงจากเดิม ทุกคนสามารถเลือกซื้อได้ส่งผลให้เกิดกระแสบริโภคนิยมไปทั่วโลก

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 (Industrial Revolution 3.0) เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1969 เป็นยุคของการใช้อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีไอทีในกระบวนการผลิต มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตและระบบบริหารจัดการด้านคุณภาพ พัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ในการผลิตแทนที่แรงงานคน เครื่องจักร มีความสามารถในการผลิตได้อย่างรวดเร็วขึ้นและแม่นยำ ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น สามารถตอบสนองการบริโภคได้อย่างรวดเร็ว อาทิ โรงงานประกอบรถยนต์ โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industrial Revolution 4.0) เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2011 ซึ่ง Industry 4.0 เป็นคำที่คิดค้นขึ้นโดยภาคเอกชนของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และได้รับการกล่าวถึงครั้งแรกในงาน Hannover Messe โดยยุคนี้เป็นยุคของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิต เชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ Internet of Things (IoT) สามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง ผลิตได้หลากหลายรูปแบบ เป็นจำนวนมากในเวลาพริบตาเดียว โดยใช้กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจรแบบ Smart Factory

การเตรียมพร้อมของเยอรมนี

1. ผลักดันนโยบาย industry 4.0 ในเวทีอียู ผ่านนาย Günther Oettinger กรรมการด้าน digital economy / digital society โดยเฉพาะในประเด็นกฎระเบียบ single digital market ความปลอดภัยของข้อมูล และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการทหารนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมใหม่ โดยเน้น R&D และนวัตกรรม รวมถึงการบูรณาการองค์ความรู้

2. การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ ภาควิชาการและการวิจัย และสหภาพแรงงาน (โดยเฉพาะสหภาพแรงงานให้มีความเข้าใจว่า Industry 4.0 จะไม่ทำให้เกิดปัญหาว่างงาน)

3. การส่งเสริมผู้ประกอบการ โดยเฉพาะ start-ups (ลักษณะสำคัญของ Industry 4.0 คือการกระจายผู้ร่วมกระบวนการผลิต ทำให้เป็นให้มีผู้ผลิตรายเล็ก ๆ สามารถมีส่วนร่วมในสายการผลิตได้ง่ายขึ้น เปิดโอกาสให้มี start-ups ได้ง่ายขึ้น)

4. การพัฒนาความร่วมมือด้านการรักษาความมั่นคงทางข้อมูล ภายในประเทศและระหว่างประเทศ

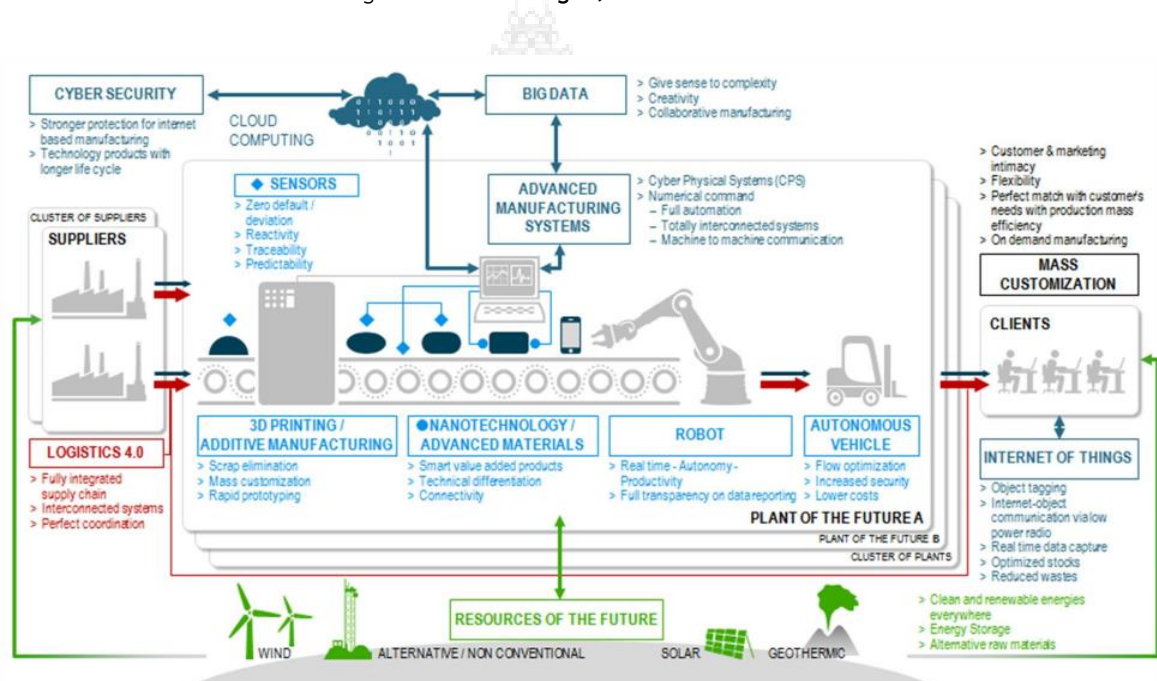
5. การก่อตั้งสถาบันและเครือข่ายวิจัยทั่วประเทศ อาทิ

- German Research Center for Artificial Intelligence
- เครือข่าย Intelligent Technical Systems OstWestfalenLippe (It's OWL) เมือง Paderborn รัฐ Northrhine-Westphalia
- ศูนย์จำลอง Smart Factory ของมหาวิทยาลัย Kaiserslautern รัฐ Rhineland - Palatinate
- ตั้งหลักสูตรใหม่ ๆ อาทิ หลักสูตร Applied Automation มหาวิทยาลัยเทคนิคแห่งกรุงเบอร์ลิน หลักสูตร Human/Computer Systems มหาวิทยาลัย Würzburg หลักสูตร Computer - Aided Medical Procedures & Augmented Reality มหาวิทยาลัยเทคนิคนครมิวนิก หลักสูตร Virtual

Reality and Augmented Reality มหาวิทยาลัย Koblenz Landau หลักสูตร Intelligent Media and Virtual Reality มหาวิทยาลัยเทคนิค Chemnitz หลักสูตร Network Computing มหาวิทยาลัย Freiberg

2.2.3 เทคโนโลยีใหม่ของอุตสาหกรรม 4.0

ภาพรวมของอุตสาหกรรม 4.0 จะเป็นการประสานระหว่าง ระบบสำคัญสามส่วน Green Technology Nanotechnology และ Digital Technology 4.0 Ecosystem เข้าด้วยกัน เพื่อลดต้นทุนลงได้ในทุกมิติ ตั้งแต่การวางระบบโลจิสติกส์ 4.0 ในการขนส่งสินค้า การใช้ระบบ Sensors ในการตรวจจับสินค้า การใช้ระบบ Cloud computing การใช้ระบบ 3D Printing สร้างต้นแบบ การจัดทำสินค้าด้วย Nanotechnology การใช้ Robot ในการผลิต การขนส่งแบบ Autonomous Vehicle และ Internet of Things (Roland Berger, 2015)



ภาพ 2.2 The Industry 4.0 Ecosystem (Roland Berger, 2015)

จุดเด่นของอุตสาหกรรม 4.0 คือ การทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติสามารถเชื่อมโยงเป็นส่วนหนึ่งของสังคมเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต จึงสามารถแบ่งปันข้อมูลข่าวสารถึงกันหมด รวมทั้งสามารถใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกันได้ เครื่องจักรกลในอุตสาหกรรม 4.0 จะมีความเป็นอัจฉริยะ มีความสามารถเพิ่มขึ้นทั้งในด้านการทำงานด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่น การปรับตัวให้เข้ากับเงื่อนไขการผลิต มีความสามารถในการตรวจสอบและคาดการณ์ล่วงหน้าได้ นอกจากนี้โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) จะสามารถกำหนดระบุงิจกรรมเงื่อนไขรวมทั้งสภาพแวดล้อมของการผลิตสามารถสื่อสารกับหน่วยอื่นๆ ได้อย่างอิสระแบบไร้สาย สามารถผลิตสินค้าตามคำสั่งโดยคำนึงถึง

ปัจจัยต่างๆ เช่น เวลา ต้นทุนการผลิต ค่าขนส่ง การรักษาความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือ เป็นระบบการผลิตที่ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด (คาวี สุขสาลี, 2558)

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลักๆ ของอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ด้านฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ และระบบคอนโทรลต่างๆ แต่อีกส่วนที่สำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 คือ ด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้ข้อมูลในระบบการผลิตได้รับการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ

2.2.4 องค์ประกอบของอุตสาหกรรม 4.0

องค์ประกอบของอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วย (Hermann, M. Pentek, T. and Otto, B., 2015)

1) Cyber-Physical Systems (CPS) เป็นเทคโนโลยีที่จะผสมผสานโลกดิจิทัลเข้ากับโลกของความเป็นจริงทางกายภาพ โดยมีการฝังตัวคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิต พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อทราบข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต โดยการพัฒนาของ CPS แบ่งออกเป็น 3 รุ่น คือ รุ่นที่ 1 เกี่ยวกับเทคโนโลยีการระบุตัวตน อาทิ ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ซึ่งช่วยในการระบุข้อมูลตัวตนที่ไม่ซ้ำ การจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจให้กับศูนย์กลาง รุ่นที่ 2 มีการออกแบบตัวรับสัญญาณและตัวรับการตอบสนองในช่วงระยะจำกัด และรุ่นที่ 3 จะสามารถเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลผ่านเครือข่ายที่รองรับ ซึ่งได้รับข้อมูลจากเซนเซอร์และตัวรับการตอบสนองทุกตัว ซึ่งตัวอย่างของ CPS เช่น ถังอัจฉริยะ (intelligent bin : iBin) ของ Würth Industrie Service GmbH & Co. KG ภายในมีโมดูลติดกล้องอินฟราเรดสำหรับการจัดการของส่วน C ซึ่งจะเป็ขนาดปริมาณส่วน C ภายใน iBin ถ้าหากคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนด iBin จะสั่งงานชิ้นส่วนใหม่โดยอัตโนมัติผ่านระบบ RFID ซึ่งจะจัดการแบบตลอดเวลา

2) Internet of Things (IoT) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้สิ่งของสามารถเชื่อมโยงกันผ่านระบบ อาทิ ระบบ RFID ระบบเซนเซอร์ ตัวรับการตอบสนอง โทรศัพท์มือถือ และรับคำสั่งรวมถึงการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายเพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้งานได้ ตัวอย่างของ IoT เช่น การใช้งาน IoT ในโรงงาน (Smart Factory) การใช้งาน IoT ในบ้าน (Smart Homes) โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grids) เป็นต้น

3) Internet of Services (IoS) เป็นการช่วยให้ผู้ขายนำเสนอการบริการผ่านทางอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย โครงสร้างการให้บริการ รูปแบบธุรกิจ และการให้บริการต่างๆ การเสนอให้บริการเน้นถึงการเพิ่มมูลค่าการบริการของผู้ผลิตต่างๆ สามารถติดต่อผู้บริโภคได้ง่ายและผ่านหลากหลายช่องทาง รูปแบบวิธีการนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการกระจายตัวของกิจกรรมแต่ละบุคคล ซึ่งแนวคิดจะทำให้โรงงานเพียงหนึ่งแห่งสามารถสร้างมูลค่าจากการติดต่อสื่อสารได้เพิ่มขึ้นในอนาคต โรงงานหลายแห่งสามารถก้าวไปอีกระดับหนึ่งและการผลิตด้วยเทคโนโลยีพิเศษ นอกจากเหนือรูปแบบการผลิตเพียงอย่างเดียว และมีการนำมาให้บริการผ่านทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้นและสามารถนำมาใช้

ในกระบวนการผลิตหรือซดเซยกำลังการผลิตได้ ความคิดของเทคโนโลยีการให้บริการนี้นำมาทดลองใช้ในโครงการเรียกว่า SMART FACE ของรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ภายใต้การผลิตแบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งจะพัฒนาการควบคุมการผลิตใหม่บนพื้นฐาน Service-oriented Architecture (SOA) สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ได้

4) Smart Factory เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งถูกกำหนดเป็นโรงงานที่สามารถช่วยเหลือคนและเครื่องจักรในการดำเนินงาน โดยเป็นระบบควบคุมการทำงานอยู่เบื้องหลังและแสดงถึงขั้นตอนการทำงานรวมถึงตำแหน่งและสถานะของวัตถุ ระบบจะเก็บข้อมูลจากโลกทางกายภาพและเสมือนจริง ข้อมูลของโลกทางกายภาพ อาทิ ตำแหน่งหรือสภาพของเครื่องมือ ส่วนข้อมูลของโลกเสมือนจริงเป็นข้อมูลอาทิ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ แบบร่างและแบบจำลอง ซึ่งระบบจะเชื่อมโยงกับฮาร์ดแวร์ของ Smart Factory ทั้งนี้ความแตกต่างกับระบบอื่นๆ คือความสามารถในการติดต่อสื่อสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การให้คำนิยาม CPS และ IoT นั้น ใน Smart Factory สามารถระบุเป็นโรงงานที่มี CPS จะติดต่อสื่อสารได้ดีกว่า IoT และการเป็นผู้ช่วยคนหรือเครื่องจักรในกระบวนการทำงานได้

แนวโน้มของเทคโนโลยีที่จะมาเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม มีดังนี้ (กองบรรณาธิการ, 2558; Buckenhüskes, H. J., 2015.)

1) หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robots)

หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robots) คือ หุ่นยนต์ที่สามารถทำงานตามคำสั่งในสภาวะแวดล้อมที่ไม่รู้จักมาก่อน มีคุณสมบัติที่สามารถคิดได้ด้วยตัวเอง โดยปราศจากการควบคุมจากมนุษย์ แบ่งประเภทได้ 2 ประเภท ดังนี้

- หุ่นยนต์ภาคอุตสาหกรรม (Industrial Robots) คือ หุ่นยนต์ที่นำมาใช้งานในภาคอุตสาหกรรม ทดแทนแรงงานคน สามารถทำงานซ้ำๆ ได้อย่างต่อเนื่อง และงานที่เสี่ยงอันตราย เพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการดำเนินงานลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น หุ่นยนต์ประเภทแขนกล (Robot Arm) จะถูกยึดอยู่กับที่บริเวณติดกับสายพานลำเลียงวัตถุ โดยให้หยิบจับวัตถุที่ไหลมาตามสายพานให้ถูกต้อง

- หุ่นยนต์ติดต่อสื่อสาร (Social Robots) คือ หุ่นยนต์ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับมนุษย์ได้ นำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ หรือนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น หุ่นยนต์ภาคสนามใช้สำรวจพื้นที่หรือเก็บข้อมูลต่างๆ หุ่นยนต์ให้ความรู้ในพิพิธภัณฑ์ หุ่นยนต์บริการในร้านอาหาร เป็นต้น

2) การสร้างแบบจำลอง (Simulation)

การสร้างแบบจำลอง (Simulation) คือ การจำลองกระบวนการหรือสถานการณ์ต่างๆ จากระบบจริง เพื่อให้สามารถทำการศึกษาทดลอง วิเคราะห์ผล ปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง

3) การบูรณาการระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน (System Integration)

การบูรณาการระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน (System Integration) คือ การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ เข้ามาประยุกต์ใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละองค์กร เพื่อลดต้นทุนในส่วนของการจ้างเจ้าหน้าที่เฉพาะทาง ประหยัดต้นทุนในการดำเนินงาน ลดความยุ่งยากในการบริหารจัดการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

4) การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet of Things)

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet of Things : IoT) คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ จะสามารถเชื่อมโยงและควบคุมสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การควบคุมอุณหภูมิภายในบ้าน การสั่งเปิด-ปิดไฟในห้องอุปกรณ์วัดสัญญาณชีพของผู้ป่วยพร้อมส่งข้อมูลไปยังบุคลากรทางการแพทย์ เป็นต้น

5) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Cyber Security)

การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Cyber Security) คือ การป้องกันอันตรายในโลกออนไลน์ที่สามารถส่งผลกระทบต่อตัวผู้ใช้งานและข้อมูล ตัวอย่างของความเสียหายที่ เช่น การสร้างและส่งไวรัสคอมพิวเตอร์ (Virus Computer) การหลอกลวงในเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Phishing Scams in Social Media) โปรแกรมที่สร้างความเสียหายให้กับข้อมูลและโทรศัพท์มือถือ (Mobile Malware) เป็นต้น

6) การประมวลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Cloud Computing)

การประมวลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Cloud Computing) คือ การใช้ระบบบริการเช่าทรัพยากรด้านคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการ ซึ่งระบบนี้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องวางระบบเครือข่าย มีความยืดหยุ่น สามารถขยายขนาดของทรัพยากรให้รองรับการใช้งานจำนวนมากได้ ประหยัดค่าใช้จ่ายและคุ้มค่ากว่าระบบอื่น

7) การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเนื้อวัสดุ (Additive Manufacturing)

การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเนื้อวัสดุ (Additive Manufacturing : AM) คือ การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยการเติมเนื้อวัสดุเข้าไปทีละชั้นจนได้ออกมาเป็นวัตถุตามที่ต้องการ แทนที่การผลิตแบบสกัดเนื้อวัสดุออกจนได้เป็นรูปร่างของวัตถุ (Subtractive Manufacturing : SM) ซึ่งจะเป็นการประหยัดวัตถุดิบ สามารถลดขยะอุตสาหกรรมได้ ตัวอย่างเช่น การพิมพ์แบบ 3D เสมือนจริง (3D Printing) โดยที่สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อนำเสนอก่อนกระบวนการผลิตจริง โดยไม่จำเป็นต้องผลิตสินค้าออกมาก่อน จนกว่าจะมีคำสั่งซื้อ และสามารถผลิตได้ที่ละชิ้น เป็นต้น

8) การส่งข้อมูลเสมือนจริงผ่านอุปกรณ์ (Augmented Reality)

การส่งข้อมูลเสมือนจริงผ่านอุปกรณ์ (Augmented Reality) คือ การผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ ทีวี 3 มิติ โทรศัพท์มือถือ Smart Phone เครื่องเล่นเกม แว่นตาพิเศษ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง ในรูปแบบ Interactive Media

9) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data)

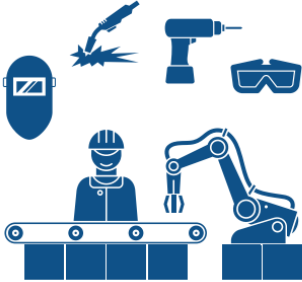
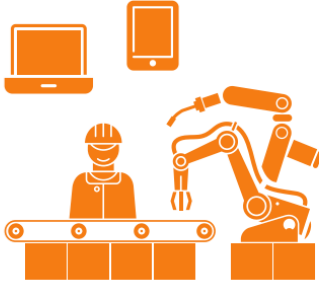
ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) คือ กลุ่มชุดข้อมูลที่มีจำนวนมาก มีความหลากหลาย และซับซ้อน โดยมีการบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ประสานการทำงานกับทรัพยากรประมวลผลต่างๆ สามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายต่อการใช้งาน และมีความพร้อมของข้อมูลอยู่เสมอ

2.2.5 ทักษะและลักษณะของบุคลากรในอุตสาหกรรม 4.0

Klaus Schwab (2016) ได้ศึกษาวิจัยการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานในช่วงเวลาอีก 4 ปี ข้างหน้า โดยได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์นายจ้างที่มีลูกจ้างรวมกัน 13.5 ล้านคน ครอบคลุม 371 สถานประกอบการขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ทั่วโลกรวมทั้งประชาคมอาเซียน และพบว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งนี้จะมีทั้งคุณและโทษต่อตลาดแรงงาน แม้ว่าสร้างโอกาสในการทำงานและมีคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ส่งผลให้เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานและแรงงานตกรงานเพิ่มขึ้น เพราะกระบวนการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีใหม่แทนที่แรงงานมนุษย์ ทั้งนี้แรงงานและสถานประกอบการที่ไม่สามารถปรับตัวได้จะประสบปัญหาเป็นอย่างมาก

THE WORKER OF TOMORROW

Day-to-day work and skill levels of people in digital factories are different from today's traditional workers

	MODERN FACTORY WORKER	DIGITAL FACTORY WORKER
		
Day-to-day activities	<ul style="list-style-type: none"> > Direct value add > Works hand-in-hand with machines > Works on one process at a time 	<ul style="list-style-type: none"> > Indirect value add > Monitors robots and processes > Works on multiple processes simultaneously
Skills required	<ul style="list-style-type: none"> > Mechanical skills > Expertise for specific task(s), e.g. welding, soldering, ... 	<ul style="list-style-type: none"> > IT interface handling > Equipment maintenance > Statistical/process analytics

Source: Roland Berger

ภาพ 2.3 การเปลี่ยนแปลงทักษะของแรงงานในโลกอนาคต (Thomas R., 2016)

วิธีการรับมือกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ในขั้นต้นจำเป็นต้องมีทักษะและลักษณะ 9 ข้อ (Klaus Schwab, 2016) คือ 1) ทักษะการแก้ไขปัญหา 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ 4) ทักษะการบริหารจัดการบุคคล 5) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ทักษะการมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ (EQ) 7) ทักษะการตัดสินใจ 8) ทักษะการเจรจาต่อรอง 9) การมีใจรักบริการ และ 10) ความยืดหยุ่นทางความคิด

ทั้งนี้ทักษะข้อ 1) ถึง 8) เป็นทักษะหรือความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นจากการฝึกฝน ส่วนข้อ 9) ทำให้เห็นถึงความสำคัญของงานบริการ และข้อ 10) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทาง ดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้านได้ในอนาคตการศึกษาจะต้องมีการพัฒนาการศึกษาให้ครอบคลุมหลายสาขาวิชามากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจะทำให้ลักษณะงานที่เคยมีมานานเปลี่ยนไปและมีการรวมกันของหลากหลายสาขาวิชาในการปฏิบัติงาน อาทิ การตลาดดิจิทัล (Digital Marketing) ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ทั้งด้านการตลาดและทางด้านเทคโนโลยี ถ้าหากว่าผู้เรียนไม่สนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

2.3 ประเทศไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ปัจจุบันประเทศไทยต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมการผลิตในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกฝ่ายทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจต้องตื่นตัวกับการปฏิรูปอุตสาหกรรมครั้งนี้ (**ทองพล อุลปาท, 2558**) โดยอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังนิยมการใช้เครื่องจักรผสมกับแรงงานคน โรงงานผู้ผลิตคนไทยยังต้องพึ่งพาฝีมือแรงงาน หากใช้ระบบอัตโนมัติในการปฏิบัติงานทั้งระบบอาจจะผลิตได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ทั้งนี้การใช้แรงงานมากเกินไป ค่าแรงในการผลิตมีการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ อนาคตบางอุตสาหกรรมอาจต้องย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศที่มีค่าแรงถูกกว่า จึงทำให้ยังไม่นิยมใช้งานระบบอัตโนมัติ เนื่องจากเห็นว่าเป็นการลงทุนที่มีมูลค่าสูง ซึ่งข้อดีของการลงทุนระบบอัตโนมัติมีหลายอย่าง อาทิ ช่วยให้การตรวจสอบทำได้ง่ายและแม่นยำขึ้น มีความเสถียรมากขึ้น ใช้แรงงานคนน้อยลง ต้นทุนการผลิตลดน้อยลง เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกระบบการผลิตควรคำนึงถึงความเหมาะสมเป็นหลัก และการยกระดับอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงด้วยการใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคนต้องอาศัยการส่งเสริมจากภาครัฐ และวิสัยทัศน์ของผู้บริหารอุตสาหกรรม จึงจะทำการปรับตัวเข้าสู่ยุคปฏิบัติอุตสาหกรรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (**คาวี สุขสาลี, 2558**)

รัฐบาลไทยได้ประกาศให้นโยบาย SMEs เป็นวาระแห่งชาติโดยมีแนวทางปรับเปลี่ยนจากเศรษฐกิจที่เน้นปัจจัยการผลิตเดิมซึ่งใช้ประโยชน์จากที่ดิน แรงงาน และทุน ไปสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ด้วยการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทรัพย์สินทางปัญญาเป็นปัจจัยขับเคลื่อนเพื่อยกระดับให้ SMEs ไทยเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) ทั้งนี้มีการวางแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เพื่อปฏิรูปประเทศไทยสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปกระบวนการผลิต การดำเนินธุรกิจ การค้า การบริการ การศึกษา การสาธารณสุข การบริหารราชการแผ่นดิน รวมทั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในสังคม และการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น สามารถสร้างสรรค์ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพ ขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้ก้าวข้ามกับดักจากกลุ่มประเทศมีรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) ไปสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้สูง (High Income Country) และก้าวเข้า

ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนต่อไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้นอกจากจะเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ไทยก้าวเป็นผู้นำเศรษฐกิจดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ยังเป็นการปูทางรองรับการพัฒนาสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อีกด้วย (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2557)

การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในศตวรรษใหม่นั้น ประเทศไทยมีโอกาสที่จะก้าวไปสู่ยุคอุตสาหกรรมในยุคที่ 4 ได้ เนื่องจากคนไทยมีการยอมรับเทคโนโลยีค่อนข้างสูงและมีการเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีและนำไปใช้ค่อนข้างดี ซึ่งการยอมรับเทคโนโลยีจะทำให้เกิดระดับความพร้อมในด้านเทคโนโลยีของประเทศ พุดง่าย ๆ คือจะมีการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมในยุคที่ 4 หรือที่เรียกว่าอุตสาหกรรม 4.0 จะมีลักษณะแบบก้าวกระโดด คือไม่จำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีทีละขั้นเพื่อเข้าสู่จุดหมาย แต่เป็นเรื่องที่เทคโนโลยีสามารถนำมาใช้และสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้เลยในทันที อย่างไรก็ตามจะต้องมีการวางแผนและออกแบบกระบวนการอย่างรัดกุมโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยเช่นกัน (กมลพรรณ แสงมหาชัย, 2558)

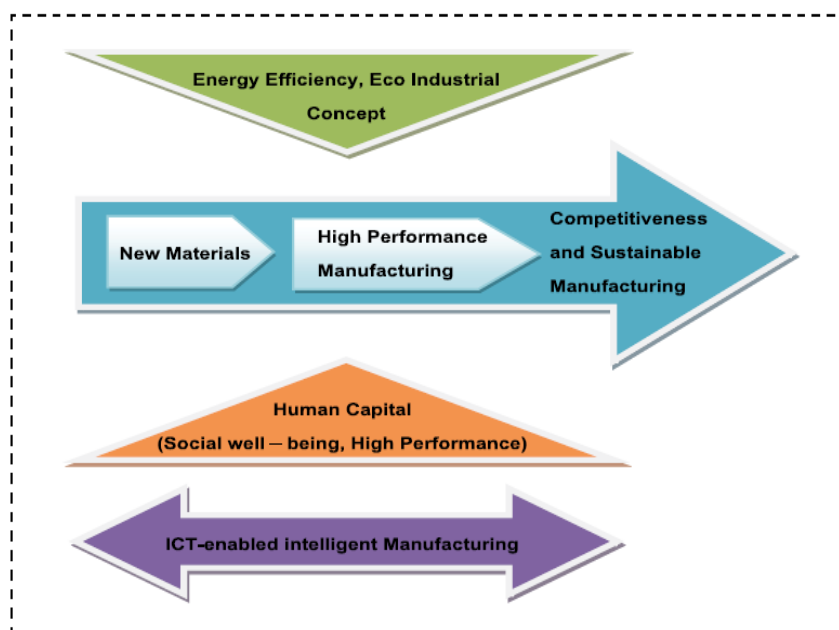
นอกจากนี้ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้กำลังผลักดันอุตสาหกรรมไทยและ SMEs ไทย ให้ก้าวหน้าและอยู่อย่างยั่งยืน โดยมุ่งสู่ Thai Industries 2025 (T.I. 2025) ด้วย Industry 4.0 โดยในปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาภาคเอกชนชะลอการลงทุน และที่สำคัญยังขาดการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐในการนำความรู้จากการวิจัยและพัฒนาของหน่วยงานภาครัฐไปใช้ในการพัฒนาธุรกิจ ซึ่งหากมีการเชื่อมต่อถึงกันได้ก็จะนำมาช่วยภาคธุรกิจการยกระดับอุตสาหกรรมไทยทั้งเก่าและใหม่ เพื่อให้ก้าวสู่อุตสาหกรรมชั้นนำของโลก ภายในปี 2025 ได้ (สภาอุตสาหกรรมไทย, 2558)

ทางสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้จัดตั้งคณะทำงานเพื่อผลักดัน Thai Industries 2025 (T.I. 2025) โดยทำการเจาะลึกด้านการลงทุน ผลตอบแทน ความคุ้มค่า ผลที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อให้เห็นความสำคัญของ Industry 4.0 รวมทั้งการพัฒนาของอุตสาหกรรมไทยที่มีต้นทุนการผลิตลดลง และแรงงานไม่ขาดแคลนในระบบ โดยการพัฒนาไปสู่ Thai Industries 2025 เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 - 2025 ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 10 ปี มีกรอบแนวทางในการพัฒนาวิสัยทัศน์ใหม่เข้ากระบวนการผลิตเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาในกระบวนการบริหารจัดการและกระบวนการผลิต รวมถึงเน้นเรื่องการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งยกระดับความสามารถของคนให้มีความสุขและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้มีการวางแผนทางผลักดันร่วมกันเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมไทย 4 หลัก (กองบรรณาธิการ, 2558) มีดังนี้

- 1) Sustainable Manufacturing/ Green Production ประกอบด้วย พลังงาน (Energy) คน (People) และสิ่งแวดล้อม (Environment) โดยดำเนินการไปด้วยกันเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืน
- 2) Usage of ICT in Manufacturing เพื่อนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ เช่น Digital Engineering, Digital Workflow และ M-ERP เป็นต้น

3) High Performance Manufacturing เป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น Modular Production, Automation, 3D Printing, Simulations, Zero-defect, Robotics เป็นต้น

4) Usage of New Materials เป็นการนำวัสดุชนิดใหม่ๆ เข้ามาใช้ เช่น Bio-plastic Graphene, Recycle Materials เป็นต้น



ภาพ 2.4 Thai Industries 2025 (สภาอุตสาหกรรมไทย, 2558)

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้เริ่มการดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มแรก คือ SMEs ที่เป็น Industry 3.0 พัฒนาให้เป็น Industry 4.0 ในช่วงระยะเวลา 5 ปีแรก และพัฒนาต่อให้เป็น Industry 4.0+ ในช่วงระยะเวลา 5 ปีต่อมา
- กลุ่มสอง คือ SMEs ที่เป็น Industry 2.0 พัฒนาให้เป็น Industry 3.0 ในช่วงระยะเวลา 5 ปีแรก และพัฒนาต่อให้เป็น Industry 4.0 ในช่วงระยะเวลา 5 ปีต่อมา

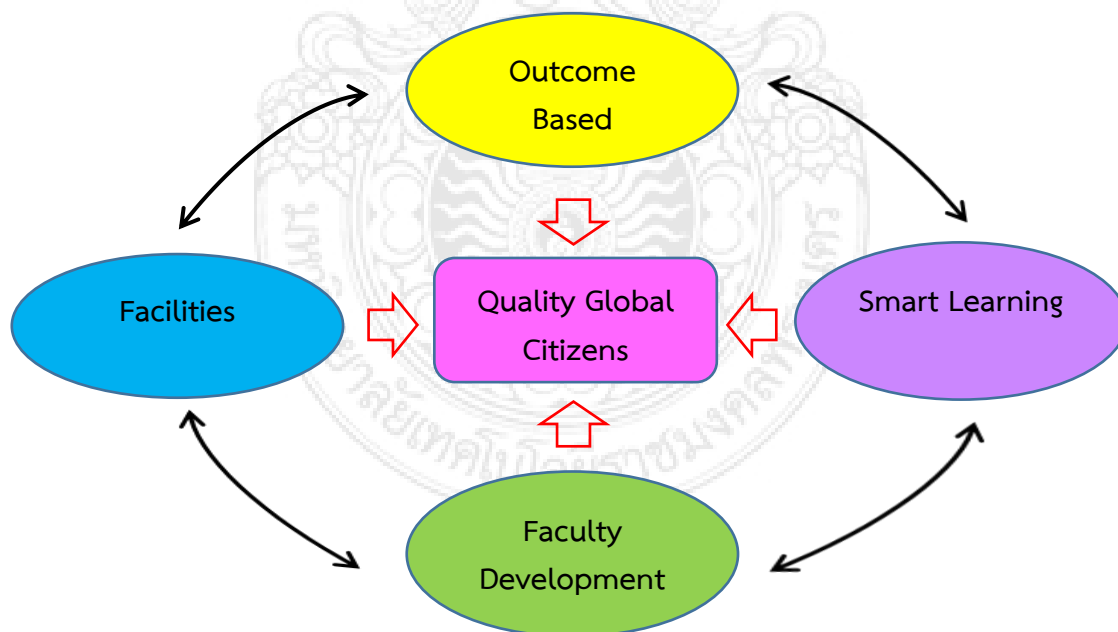
แม้ว่ามีแนวทางการยกระดับภาคอุตสาหกรรมไทยทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคอุตสาหกรรม 4.0 แต่ก็ยังพบกับอุปสรรคในการดำเนินงาน (กองบรรณาธิการ, 2558) ดังนี้

- 1) ขาดความเข้าใจ และการยอมรับจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรม SMEs
- 2) ขาดทักษะและความรู้ของพนักงานในแต่ละอุตสาหกรรม
- 3) ขาดงบประมาณสำหรับการลงทุนทั้งโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 4) ขาดการวิจัยด้านนวัตกรรมใหม่ๆ
- 5) การออกกฎระเบียบต่างๆ เพื่อควบคุมด้านความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น เครื่อง 3D Printing ซึ่งอาจนำไปสู่การผลิตสิ่งผิดกฎหมาย เช่น ปืน เป็นต้น
- 6) ปัญหาด้านความปลอดภัยของวัสดุชนิดใหม่ๆ ที่นำมาใช้

ดังนั้นอุตสาหกรรมไทยเมื่อมีมาตรฐานและมีความพร้อมในทุกด้าน ก็จะตอบโจทย์สามารถก้าวเดินของประเทศไทยไปข้างหน้าอย่างมั่นคงด้วย Industry 4.0

2.4 การศึกษาไทยกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทย์ (2557) ปัจจุบันองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ล้ำหน้า ทำให้ความรู้ที่เป็นปัจจุบันเกิดขึ้นยากตามไปด้วย การเรียนรู้จึงมิได้เป็นเพียงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน หรือที่เรียกว่าการเรียนการสอนในระบบ Education 1.0 อย่างเช่นในอดีตที่ผ่านมา ทั้งนี้ในวงการศึกษาก็ได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่า Education 2.0 แต่ก็ยังไม่สามารถนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้ดีเท่าที่ควร ปัจจุบันได้มีการปรับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยชั้นนำหลายแห่งเข้าสู่ระบบ Education 3.0 ด้วยการส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อ สิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์(Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น



ภาพ 2.5 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนผ่านของความรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด ผู้สอนจึงต้องพัฒนาตนเองเพื่อก้าวผ่านเข้าสู่โลกแห่งการเรียนรู้แบบใหม่ การปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไป และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือ กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน นับเป็นความท้าทายสำหรับผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง สังคมแห่งการเรียนรู้แบบใหม่ที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมิใช่เพียงแค่ได้รับความรู้ แต่ต้องเป็นผู้ที่สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ จึงเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ ผู้สอนจะต้องพัฒนาศักยภาพเพื่อก้าวผ่านจากการเรียนการสอนระบบ Education 3.0 เข้าสู่ระบบการเรียน การสอนแบบใหม่ หรือที่เรียกว่า Education 4.0

รองศาสตราจารย์ยืน ภู่วรรณ (2557) การศึกษาในอนาคตจะต้องปรับเปลี่ยน อนาคตชีวิตผู้คนจะยืนยาวขึ้น อายุขัย (life expectancy) สูงขึ้น ชีวิตจะอยู่กับเครื่องจักรที่ฉลาดมากขึ้น ผู้คนมี Visibility สูงขึ้น ข้อมูลทำให้เรามีการมองเห็นและรู้ได้มากขึ้น คนเราจะอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมสื่อใหม่ ต้องอยู่บนการรู้เท่าทันสื่อ การแสวงหาความรู้ทำได้เร็วมากขึ้น เทคโนโลยีจะปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต วิธีการทำงาน และโครงสร้างองค์กรจะเปลี่ยนไปจากเดิม ตัวแปรระยะทาง เวลา สถานที่ เปลี่ยนไป Global connect ทำให้ทุกคนเป็น Global citizen นักศึกษาวันนี้ อีกรอกว่าสิบปีจึงเข้าสู่ตลาดแรงงาน แรงกดดันที่ต้องเผชิญหน้ากับความท้าทายด้วยการเตรียมคนเพื่ออนาคต ต้องตอบ โจทย์การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว มีพลวัตที่ทำให้องค์กรเปลี่ยน การศึกษาต้องปรับตัวเองโดยเร็ว

วิเคราะห์ปัญหาการศึกษาของไทยจากมุมมองของต่างชาติ เพียร์สัน บริษัทด้านการศึกษาและธุรกิจยักษ์ใหญ่ จัดอันดับประเทศที่มีพัฒนาการศึกษาในปี 2014 พบว่าเกาหลีใต้ได้ครองอันดับ 1 ขณะที่ไทยรั้งอันดับที่ 35 จากทั้งหมด 40 ประเทศ เพราะอยู่ในกรอบความคิดเดิม

การศึกษายุคอุตสาหกรรม ผลิตแบบ (Mass production) จบออกมาเหมือนกัน โรงเรียนวิทยาลัยเหมือนโรงงานอุตสาหกรรม (Factory) นักศึกษาเหมือนสินค้า (product) หลักสูตรเหมือนข้อกำหนด (spec.) การสอบเหมือนการควบคุมคุณภาพ (QC) ปริญญาเหมือนใบรับประกันสินค้าชื่อโรงเรียน หรือมหาวิทยาลัยเหมือนตราสินค้า (Brand)

ความท้าทายสู่กรอบความคิดใหม่ (New Paradigm) ต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

- การศึกษาที่จัดขึ้นเฉพาะบุคคล (individual person)
- ต้องนำจุดเด่น ความเก่งของแต่ละคนออกมา (bring the best in one's talents)
- ต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงเร็ว (information climates)
- ความรู้จะไม่มีประโยชน์อะไรถ้าเอามาใช้ไม่เป็น (knowledge is useless without application)
- ต้องเข้ากันได้กับระบบเดิม (at least partially compatible with the old system)
- ต้องต้นทุนต่ำ (cost effective)
- ต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาความเจริญของมนุษย์ เช่น เรื่องการเมือง เศรษฐศาสตร์ ศาสนา สาธารณสุข

การสร้างห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เริ่มด้วยการฝึกให้นักศึกษารู้การเรียนด้วยตนเอง เช่น ให้อ่านวีดิโอคลิป การเก็บใจความ การคิดต่อยอดให้มีสมาธิให้ได้สาระ แนะนำให้หยุดหรือกรอกกลับ คลิปมาดูใหม่หากสงสัย ฝึกวิธีเขียน บันทึก จดบันทึก เขียน mind map กำหนดให้ตั้งคำถามที่น่าสนใจได้ และเตรียมถามครู

การเปลี่ยนแปลงที่ครู ต้องพัฒนาครูให้มีความรู้ มีพื้นฐานแน่น พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่ การจัดการระบบ ความรู้ จัดการความรู้ มีความสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษา และมีความรู้จริง พร้อมทั้งจะถ่ายทอด การยอมรับสองด้าน ทั้งทางการปฏิบัติ รับการป้อนกลับ ช่วยการพัฒนาการของนักศึกษา & บรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นผู้นำกับการเรียนรู้ทั้งของตนเองและนักศึกษา เปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน สร้าง ทักษะที่จำเป็น โดยเรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) ครูเปลี่ยน จากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) หรือผู้จัดการ ผู้สนับสนุน Learning Facilitator การนำเสนอเป็นรายงานและนำเสนอด้วยปาก หรืออาจเสนอเป็นละคร ครูชวนนักศึกษาทำ AAR/Reflection ว่าได้เรียนรู้ อะไร อยากเรียนอะไรต่อ เพื่ออะไร ชวนคิดด้านคุณค่าจริยธรรม

นพ.ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์ (2559) กล่าวว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่ต้อคำนึงถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรายังมีคนอีกจำนวนมากที่อยู่ในระบบเดิม ดังนั้น การจะเปลี่ยนแปลงต้องเป็นการก้าวที่ละก้าวจึงจะเกิดความยั่งยืนได้ ในส่วนของการเตรียมการศึกษาเพื่อก้าวเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 จะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นเป็นตอน จัดหลักสูตรให้ครอบคลุมคนทุกกลุ่ม พร้อมทั้งปรับปรุงตำราให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในความเป็นจริงต้องยอมรับว่ามีการเปลี่ยนหลักสูตรบ้างแล้ว แต่ไม่ได้เปลี่ยนตำราตามไปด้วย อีกทั้งยังมีครูผู้สอนเพียง 2% เท่านั้น ที่มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรว่าเป็นอย่างไร ดังนั้น สิ่งที่เราควรจะต้องดำเนินการคือ การปรับปรุงตำราเรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตร พร้อมทั้งจะจัดอบรมชี้แจงแก่ผู้จัดพิมพ์ตำราทั้งหมดในช่วงเดือนตุลาคมนี้ด้วย นอกจากนี้ต้องเปลี่ยนระบบการประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเฉพาะการคิดเป็นวิเคราะห์เป็นตามทักษะในศตวรรษที่ 21 แต่หากยังไม่ปรับให้มีข้อสอบแบบอัตนัย เรื่องนี้ก็คงจะเกิดขึ้นยาก ในขณะเดียวกันต้องปรับการอบรมครูให้ตรงกับความต้องการในการนำความรู้ไปใช้ตลอดจนให้วิทยฐานะแก่ครูสอนดีหรือครูที่สนใจเด็กเพื่อยกย่องชมเชย สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปด้วยกัน

2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Alshehria A. และคณะ (2016) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบูรณาการระหว่างอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัย กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เมือง Rabigh ประเทศซาอุดีอาระเบีย พบว่าความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมมีกันมายาวนาน แต่เมื่อมีการเพิ่มขึ้นขององค์ความรู้ทำให้ต้องมีการพัฒนาความสัมพันธ์เพิ่มมากขึ้นนอกจากการขอทุนทำโครงการวิจัย การวิจัยมหาวิทยาลัยควรจะพัฒนาสำหรับอนาคตที่บทบาทสำคัญของอุตสาหกรรมและการเติบโต

ของเศรษฐกิจตามลำดับ สำหรับความสำเร็จของความร่วมมือทั้งสองฝ่ายควรจะพูดคุยติดต่อสื่อสารกันและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันเพื่อสร้างความสัมพันธ์กันระหว่างอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยทั้งในหลายๆ ด้านและเพิ่มศักยภาพร่วมกัน ซึ่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เมือง Rabigh มหาวิทยาลัย King Abdulaziz (KAU) ตั้งอยู่ที่ใกล้กับอุตสาหกรรมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น บริษัท Rabigh Refining & Petrochemical Co. ระบบผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล การแปรรูปผลิตภัณฑ์ เหล็ก และอุตสาหกรรมซีเมนต์ ซึ่งทางคณะฯ คิดแก้ไขปัญหาทางด้านเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมทั้งหมด จากความพยายามของคณะฯ จึงได้รับความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรมในการเข้าเยี่ยมชมมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรมรวมถึงการให้นักศึกษาเข้าฝึกงานโดยเป้าหมายเพื่อให้นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้ในภาคอุตสาหกรรม ไม่เพียงสามารถนำมาใช้ปรับปรุงความรู้พื้นฐานและทักษะ แต่ยังเป็นการสร้างเชื่อมั่นและความไว้วางใจระหว่างทั้งสองฝ่ายได้ นอกจากนี้การสร้างนวัตกรรมขึ้นกับบริบทของเศรษฐกิจ สังคม และนโยบาย ที่เป็นตัวกำหนดการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นด้วย ซึ่งบทบาทของรัฐบาลมีส่วนสำคัญในการสร้างกรอบแนวทางทำให้ความสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรมเป็นแบบสถานการณ์ที่มีแต่ผู้ชนะ

Günther Schuh และคณะ (2015) ได้ทำการวิจัย เรื่อง สนับสนุนการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานผ่านอุตสาหกรรม 4.0 พบว่า การสนับสนุนประสิทธิภาพในการทำงานของกระบวนการเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกับพนักงานใหม่ได้รับความแนะนำในอุตสาหกรรมการผลิต การประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการเรียนรู้มีเพิ่มขึ้นเป็นส่วนหนึ่งในวิธีการ ในรูปแบบ Cyber-Physical Systems (CPS) ของอุตสาหกรรม 4.0 ทำให้สามารถสร้างบรรยากาศในการทำงานจากการได้รับโอกาสใหม่สำหรับอำนวยความสะดวกการเรียนรู้งานใหม่ แนวทางในการดำเนินงานที่จะทำให้ได้รับข้อมูลแบบเวลาจริงและข้อมูลดิบการผลิต การเลือกใช้แนวทางการดำเนินการเริ่มตั้งแต่การวางแผนตัดสินใจของระบบการผลิต รวมถึงความเหมาะสม การมีประสิทธิภาพ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีคุณภาพ โดยต้องมีการตรวจสอบและการประเมินตัวแปรที่มีต่อการตั้งค่ากระบวนการผลิต โรงงานสาธิตของวิทยาเขต RWTH Aachen ได้มีการสร้างกรอบแนวทางตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีการผลิตจริงตามผลิตภัณฑ์ที่ออกขายตามตลาดตลอดจนการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานรวมถึงการค้นคว้าผลิตภัณฑ์ทดลองด้วย

Ankraha S. and AL-Tabbaab O. (2015) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความร่วมมือมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม : การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางเพิ่มขึ้นซึ่งร่วมกันขับเคลื่อนนวัตกรรมผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้ สามารถเห็นได้จากการเพิ่มขึ้นของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อนี้ในมุมมองที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามองค์ความรู้จะต้องอธิบายถึงองค์ประกอบต่างๆ และมุมมองที่แตกต่างกันให้ครอบคลุม เพื่อแก้ไขปัญหาช่องว่างที่เกิดขึ้นนี้ จึงจะต้องมีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในเรื่องความร่วมมือมหาวิทยาลัยกับภาคอุตสาหกรรม (University-industry Collaboration : UIC) ผลจากการทบทวนวรรณกรรมระบุห้าขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งสนับสนุน UIC คือ ขั้นที่ 1 ระบุหน่วยงานที่ต้องการมีความร่วมมือ ขั้นที่ 2 การติดต่อหน่วยงาน ขั้นที่ 3 สร้างพันธมิตรและคัดเลือก

หน่วยงาน ชั้นที่ 4 การเจรจาความร่วมมือ ชั้นที่ 5 ลงนามความร่วมมือ หลังจากนั้นมีการจัดกิจกรรมระหว่าง UIC เพื่อเสริมสร้าง ได้แก่ การพบปะและสร้างเครือข่าย การติดต่อสื่อสาร การฝึกอบรม การแลกเปลี่ยนของบุคลากร การจ้างงาน/ที่ปรึกษา เป็นต้น

Anatan L. (2015) ได้ทำการวิจัย เรื่อง แนวความคิดของมหาวิทยาลัยในการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้อุตสาหกรรม : การทบทวนวรรณกรรม พบว่า งานวิจัยนี้ศึกษาถึงแนวความคิดของมหาวิทยาลัยเพื่อการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้อุตสาหกรรมระหว่างมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรมที่มีความร่วมมือ แสดงให้เห็นถึงประเด็นสามประการ คือ การวิเคราะห์มหาวิทยาลัย การแลกเปลี่ยนความรู้อุตสาหกรรม รวมถึงหลักการทำธุรกรรมทางเศรษฐกิจ ครอบคลุมถึงข้อมูลพื้นฐาน และความรู้พื้นฐานซึ่งเน้นแรงจูงใจและผลประโยชน์ของทรัพยากรที่มหาวิทยาลัยใช้แลกเปลี่ยนความรู้อุตสาหกรรม จุดที่สำคัญอีกประการคือ ความสัมพันธ์ความร่วมมือที่อาจจะต้องมีค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการทำความร่วมมือ ทั้งนี้งานวิจัยได้เสนอหลักการสำหรับเป็นทางเลือกปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของมหาวิทยาลัยในกิจกรรมการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้อุตสาหกรรม ซึ่งจะมาจากแรงผลักดันจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่สามารถทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆจากการวิจัยและพัฒนาพร้อมทั้งกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีวิธีดำเนินการทำวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิธีการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย อยู่ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มี 15 แห่ง ดังนี้

- 1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 2) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
- 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 4) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 5) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
- 6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- 7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
- 8) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 9) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 10) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 11) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 12) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 13) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- 14) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 15) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

โดยมีการแบ่งประชากรเพื่อตอบแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ดังนี้

1) ประชากรสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

2) ประชากรสำหรับตอบแบบสอบถาม ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสอบถาม เนื่องจากไม่ทราบสัดส่วนของประชากร ผู้วิจัยคำนวณกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากร โดยใช้สูตรตามวิธีของ W.G. Cochran (1953) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนี้

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad n = \frac{Z^2}{4e^2} \quad (3-1)$$

เมื่อ n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
 Z = ค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่น (การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% มีค่า $Z = 1.96$)
 e = ค่าความคลาดเคลื่อน (การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ = .05)

แทนค่าในสูตรการคำนวณเพื่อหาตัวแทนของประชากรได้

$$\begin{aligned} n &= \frac{Z^2}{4e^2} & (3-1) \\ n &= \frac{1.96^2}{4(0.05^2)} \\ n &= 384.16 \end{aligned}$$

จากการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทั้งหมด 385 คน เพื่อให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น และป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือข้อมูลไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มร้อยละ 35 เป็นจำนวนทั้งหมด 520 คน และดำเนินการมอบแบบสอบถามให้ผู้ประสานงาน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามความสะดวก (Convenience Sampling) เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามที่คำนวณไว้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น

3.2.1 การศึกษาข้อมูลเอกสาร (Documentary Research) เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ทั้งที่เป็นแนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2 การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของท่าน

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

3.2.3 การเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (Interviews)

แบบสัมภาษณ์เป็นแบบมาตรฐาน (Structured or Standardized Interviews) โดยผู้สัมภาษณ์กำหนดประเด็นคำถามเรื่องที่ทำวิจัยหรือข้อมูลที่ต้องการไว้ล่วงหน้า ใช้สำหรับอธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มีคำถาม 7 ข้อ

3.3 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

3.3.2 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามว่ามีเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (Index of Item Objective Congruence : IOC)

3.3.3 นำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของที่ปรึกษางานวิจัย

3.3.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามต่างๆ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน แล้วนำผลที่ได้มาหาความเชื่อมั่น (Reliability) เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์

3.3.5 นำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์มาใช้ในการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 แบบสอบถาม

3.4.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิจัย

3.4.1.2 ผู้วิจัยติดต่อกับผู้ประสานงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือในการช่วยเหลือเกี่ยวกับการส่งและตอบแบบสอบถาม

3.4.1.3 ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถาม ทั้งแบบกระดาษและแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อให้สะดวกสำหรับการเก็บข้อมูล

3.4.1.4 ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามกลับคืนมาและทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามมาให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ซึ่งได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จำนวน 626 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.31 จากการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 650 ฉบับ

3.4.1.4 วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

3.4.2 แบบสัมภาษณ์

3.4.2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจาก เอกสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบการวิจัย

3.4.2.2 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าพบสัมภาษณ์อธิการบดีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย ทั้งสิ้น 15 แห่ง

3.4.2.3 สัมภาษณ์อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี หรือตัวแทนจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ทั้งหมด 15 แห่ง โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีที่ตอบรับให้เข้าสัมภาษณ์จำนวน 6 แห่ง

3.4.2.4 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสังเคราะห์ และสรุปข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

3.5 วิธีการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 3.5.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์
- 3.5.2 บันทึกรหัสข้อมูลที่เป็นรหัสลงในแบบบันทึกข้อมูลและเครื่องคอมพิวเตอร์ตามลำดับ
- 3.5.3 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป
- 3.5.4 ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย
- 3.5.5 ผู้วิจัยนำข้อคิดเห็นที่ได้สัมภาษณ์เจาะลึก นำมาสนับสนุนผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ด้วยการใช้สถิติคำนวณหาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ สถานภาพ หน่วยงานที่สังกัด (สำหรับบุคลากร) ระดับการศึกษา (สำหรับบุคลากร) และประสบการณ์ในการทำงาน (สำหรับบุคลากร) และวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0



บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และผลการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ส่วน ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
- 4.2 การวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 เป็นรายข้อ
- 4.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.4 ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.5 ความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 จำนวน (คน) และร้อยละ (%) ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
1. เพศ		
ชาย	196	31.3
หญิง	430	68.7
รวม	626	100.0
2. สถานภาพ		
บุคลากรสายวิชาการ	70	11.2
บุคลากรสายสนับสนุน นักศึกษา	462	73.8
	94	15.0
รวม	626	100.0
3. หน่วยงานที่สังกัด (สำหรับบุคลากร)		
คณะ	134	25.2
หน่วยงานสนับสนุน	398	74.8
รวม	532	100.0

ตาราง 4.1 จำนวน (คน) และร้อยละ (%) ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
4. ระดับการศึกษาสูงสุด (สำหรับบุคลากร)		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	22	4.1
ปริญญาตรี	298	56.0
ปริญญาโท	170	32.0
ปริญญาเอก	42	7.9
รวม	532	100.0
5. ประสบการณ์ในการทำงาน (สำหรับบุคลากร)		
น้อยกว่า 5 ปี	208	39.1
5 – 10 ปี	172	32.3
10 ปี ขึ้นไป	152	28.6
รวม	532	100.0

ผลการวิเคราะห์ตาราง 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 430 คน คิดเป็นร้อยละ 68.7 และเพศชาย จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 ตามลำดับ มีสถานภาพเป็นบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 462 คน คิดเป็นร้อยละ 73.8 รองลงมา เป็นบุคลากรสายวิชาการ จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 11.2 และนักศึกษา จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 15.0 ตามลำดับ

กรณีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคลากรสายสนับสนุน สังกัดอยู่หน่วยงานสนับสนุน จำนวน 398 คน คิดเป็นร้อยละ 74.8 และคณะ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 ตามลำดับ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 56.0 รองลงมาคือ ปริญญาโท จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 ปริญญาเอก จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1 ตามลำดับ มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 39.1 ประสบการณ์ 5 – 10 ปี จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 32.3 และ 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ตามลำดับ

4.2 การวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 เป็นรายข้อ ดังแสดงรายละเอียดตาราง 4.2 – 4.4

ตาราง 4.2 จำนวน (คน) และร้อยละ (%) ของการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ท่านเคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่		
เคยรับรู้	230	36.7
ไม่เคยรับรู้	396	63.3
รวม	626	100.0

ผลการวิเคราะห์ตาราง 4.2 พบว่า ผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ส่วนผู้ที่ไม่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3

ตาราง 4.3 ความถี่ และร้อยละ (%) ของแหล่งการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	ความถี่	ร้อยละ (%)
ท่านรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จากแหล่งใดบ้าง		
สื่อบุคคล		
ไม่ใช่	156	88.2
ใช่	74	11.8
รวม	230	100.0
สื่อโทรทัศน์/วิทยุ		
ไม่ใช่	114	49.6
ใช่	116	50.4
รวม	230	100.0
สื่ออินเทอร์เน็ต		
ไม่ใช่	64	27.8
ใช่	166	72.2
รวม	230	100.0

ตาราง 4.3 ความถี่ และร้อยละ (%) ของแหล่งการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	ความถี่	ร้อยละ (%)
สื่อสิ่งพิมพ์		
ไม่ใช่	148	64.4
ใช่	82	35.7
รวม	230	100.0
อื่นๆ		
ไม่ใช่	230	100.0
ใช่	0	0.0
รวม	230	100.0

หมายเหตุ เฉพาะผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน

ผลการวิเคราะห์ตาราง 4.3 จากผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน นำมาวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในเรื่องแหล่งการรับรู้ข้อมูล พบว่า ได้รับรู้จากสื่ออินเทอร์เน็ตมากที่สุด จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 72.2 รองลงมา คือ สื่อโทรทัศน์/วิทยุ จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 50.4 สื่อสิ่งพิมพ์ จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 และสื่อบุคคล จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 ตามลำดับ

ตาราง 4.4 ความถี่ และร้อยละ (%) ของความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	ความถี่	ร้อยละ (%)
1. “อุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้า ทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงถึงกัน สามารถผลิตสินค้าตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภคเป็นจำนวนมากและมีประสิทธิภาพได้ในระยะเวลาอันสั้น”		
ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่		
ใช่	176	76.5
ไม่ใช่	18	7.8
ไม่แน่ใจ	36	15.7
รวม	230	100.0

ตาราง 4.4 ความถี่ และร้อยละ (%) ของความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้ (ต่อ)

ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	ความถี่	ร้อยละ (%)
2. “อุตสาหกรรม 4.0 มาจากชื่อนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เมื่อปี ค.ศ. 2013” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่		
ใช่	102	44.4
ไม่ใช่	30	13.0
ไม่แน่ใจ	98	42.6
รวม	230	100.0
3. “การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อ สิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์(Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น เรียกว่า “Education 4.0” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่		
ใช่	114	49.6
ไม่ใช่	36	15.7
ไม่แน่ใจ	80	34.8
รวม	230	100.0
4. “ปัจจุบันรัฐบาลไทยประกาศนโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ หลีกหนีกับดักประเทศรายได้ปานกลาง และความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยมุ่งเน้นปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่		
ใช่	146	63.5
ไม่ใช่	20	8.7
ไม่แน่ใจ	64	27.8
รวม	230	100.0

หมายเหตุ เฉพาะผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน

ผลการวิเคราะห์ตาราง 4.4 จากผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน นำมาวิเคราะห์ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 พบว่า

ข้อ (1) “อุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้า ทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงถึงกัน สามารถผลิตสินค้าตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภคเป็นจำนวนมากและมีประสิทธิภาพได้ในระยะเวลาอันสั้น” มีผู้ตอบว่าข้อความนี้ใช่ จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 76.5 ไม่แน่ใจ จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 15.7 และไม่ใช้ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 7.8 ตามลำดับ

ข้อ (2) “อุตสาหกรรม 4.0 มาจากชื่อนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เมื่อปี ค.ศ. 2013” มีผู้ตอบว่าข้อความนี้ใช่ จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 ไม่แน่ใจ จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 42.6 และไม่ใช้ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 13.0 ตามลำดับ

ข้อ (3) “การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้นักศึกษาศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อ สิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์(Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น เรียกว่า “Education 4.0” มีผู้ตอบว่าข้อความนี้ใช่ จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 49.6 ไม่แน่ใจ จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 34.8 และไม่ใช้ จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 15.7 ตามลำดับ

ข้อ (4) “ปัจจุบันรัฐบาลไทยประกาศนโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” เพื่อลดความเหลื่อมล้ำหลักหนักกับดักประเทศรายได้ปานกลาง และความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยมุ่งมั่นปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” มีผู้ตอบว่าข้อความนี้ใช่ จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 63.5 ไม่แน่ใจ จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 27.8 และไม่ใช้ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 ตามลำดับ

4.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน มีผู้ให้ความเห็น ดังนี้

ประเด็นคำถามข้อ 1 ท่านคิดว่า สภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยท่าน มีความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่ เนื่องจากอะไร

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 21.74 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 12.17 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
1. มหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยี และมีการพัฒนามหาวิทยาลัยให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง	1. บุคลากรยึดติดกับระบบการทำงานด้วยกระดาษ

ประเด็นคำถามข้อ 1 ท่านคิดว่า สภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยท่าน มีความพร้อมเข้าสู่
อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่ เนื่องจากอะไร (ต่อ)

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 21.74 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคย รับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 12.17 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคย รับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
2. ความพร้อมด้านเทคโนโลยีและอาจารย์ที่จะ ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้ผู้เรียน	2. บุคลากร ยังขาดความรู้และความเข้าใจเรื่อง อุตสาหกรรม 4.0 เป็นอย่างมาก
3. มหาวิทยาลัยเน้นด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอยู่แล้ว	3. ไม่มีการสนับสนุนจากผู้บริหารเท่าที่ควร
4. มหาวิทยาลัยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ครบครัน	4. บุคลากรยังไม่มีความพร้อมที่จะรับสิ่งใหม่ๆ
5. มหาวิทยาลัยต้องการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ สนับสนุนภาคอุตสาหกรรม ซึ่งนักศึกษา มีความสามารถเพียงพอแต่ขาดการสนับสนุน	5. บุคลากรที่เป็นราชการมานาน ไม่ค่อยมี ความรู้ด้าน IT ทำให้มหาวิทยาลัยปรับตัวได้ช้า
6. มีองค์ความรู้ ผลงานวิจัย พัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยีขั้นสูงมากขึ้นและความพร้อม ด้านทรัพยากรต่างๆ สำหรับการพัฒนา	6. ศักยภาพด้านไอทีของมทร.พระนคร ยังไม่ดี เพียงพอ
7. บุคลากรมีคุณภาพ	7. ยังไม่ชัดเจนในจุดมุ่งหมายของมหาวิทยาลัย
8. มีการแข่งขันกันมากขึ้น และต้องพึ่งพา งานวิจัยและอุตสาหกรรม	8. การบูรณาการหลักสูตรระหว่างคณะ ยังไม่ชัดเจน
9. ผู้บริหารตื่นตัวและมีการเตรียมความพร้อม	9. ยังไม่มีระบบการบริหารจัดการที่ชัดเจน เกี่ยวกับการเชื่อมโยงเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน
	10. มหาวิทยาลัยไม่ใช่ระบบอุตสาหกรรม
	11. บุคลากรส่วนใหญ่ยังต้องใช้เวลาปรับตัวอีกมาก
	12. บางหลักสูตรยังมีความล้าสมัย ไม่ทันต่อ การเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0
	13. บุคลากรทุกระดับ (โดยเฉพาะผู้บริหาร) ยังไม่เข้าใจอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง และ ยังไม่เข้าใจว่า หากมหาวิทยาลัยมีการเตรียม ความพร้อมให้เข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมี โอกาสอะไรบ้าง หากไม่เตรียมความพร้อมแล้ว นั้น จะมีผลกระทบอะไรบ้าง จึงทำให้ผู้บริหารไม่ เกิดการตระหนักถึงความสำคัญอย่างแท้จริง
	14. ไม่มีการปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการ

ประเด็นคำถามข้อ 2 มหาวิทยาลัยของท่าน มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่

มีความพร้อม (ร้อยละ 29.13 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	ไม่มีความพร้อม (ร้อยละ 5.22 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
1. มหาวิทยาลัยมีการจัดโครงการจัดการความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0	1. มหาวิทยาลัยไม่ได้มีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 แก่บุคลากรหรือนักศึกษา เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญ
2. ผู้บริหารได้เคยประกาศ/พูดถึงเกี่ยวกับการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	2. ยังไม่มีแผนพัฒนาเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ที่ชัดเจน
3. บุคลากรมีความพร้อม	3. มีการทำงานระบบกระดาษ
4. มีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการวิจัยและสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง	4. ไม่ใช้ระบบอุตสาหกรรม
5. มหาวิทยาลัยมีแผนเตรียมก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 แต่ไม่น่าทำได้จริง	5. คิดว่ามหาวิทยาลัยยังไม่มีความพร้อม
6. มหาวิทยาลัยมีการวางระบบ IT เพื่อรองรับแต่ขาดการให้ความรู้ความเข้าใจ	
7. มหาวิทยาลัยสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม มาใช้ปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน	
8. มีการทำความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในระดับนานาชาติ และภาคอุตสาหกรรมต่างๆ	
9. มีโครงการที่สนับสนุนโดยนโยบายของทางรัฐ	
10. มีศักยภาพความเป็นเลิศในวิธีการฝึกที่เน้นการปฏิบัติตามปณิธานของมหาวิทยาลัย	
11. มีความพร้อม แต่น่าจะยังไม่เพียงพอสิ่งที่ทำยังฉาบฉวยอยู่	
12. หลักสูตรการเรียนการสอนรองรับอยู่แล้วมหาวิทยาลัยมีความพร้อมหลายอย่าง	
13. ต้องปรับแนวทางการทำงานให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐ แต่ยังไม่เห็นเป็นรูปธรรม	
14. มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน และนำเทคโนโลยีมาใช้ทุกส่วนงาน	

ประเด็นคำถามข้อ 2 มหาวิทยาลัยของท่าน มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่ (ต่อ)

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 29.13 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 5.22 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
15. มหาวิทยาลัยมีการประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษารับทราบเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 และมีการบูรณาการระหว่างคณะในการจัดตั้งสถาบันสหวิทยาการ	
16. ผู้บริหารมีความพร้อมอยู่เสมอ	
17. มหาวิทยาลัยมีการกำหนดนโยบายที่จะเป็น Digital University	
18. มหาวิทยาลัยมีการประชุมเรื่องนี้	
19. ผู้บริหารมีนโยบายในการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	
20. มหาวิทยาลัยมีการพัฒนาการเรียนการสอนให้ควบคู่กับเทคโนโลยีในปัจจุบัน	

ประเด็นคำถามข้อ 3 ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อการศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือไม่

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 28.26 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 5.22 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
1. หากนักศึกษาจบใหม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน จะสามารถทำงานในสถานประกอบการที่รองรับอุตสาหกรรม 4.0 ได้	1. มหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 อยู่แล้ว
2. สถานศึกษาต้องปรับตัว พัฒนาหลักสูตร ปรับแผนการสอน และการปฏิบัติจริงของนักศึกษาให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อรองรับตามความต้องการของตลาด	2. มหาวิทยาลัยเน้นปฏิบัติการและงานวิจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้อยู่แล้ว

ประเด็นคำถามข้อ 3 ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อ การศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือไม่ (ต่อ)

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 28.26 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคย รับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 5.22 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
3. เรื่องเทคโนโลยีการเรียนการสอนน่าจะดีขึ้น	3. ไม่ใช่ระบบอุตสาหกรรม
4. มหาวิทยาลัยมีความเจริญก้าวหน้าต่อ การพัฒนาการศึกษาระดับสากล	
5. อาจจะมีนักศึกษาบางคนไม่มีความพร้อม	
6. นักศึกษาเรียนจบยากขึ้น	
7. ทำให้มหาวิทยาลัยพัฒนาและมีศักยภาพมาก ขึ้น เป็นการยกระดับการศึกษาไปอีกขั้น	
8. นักศึกษามีทางเลือกในการเข้าสู่การเรียน การสอนได้ง่ายขึ้น โดยผ่านระบบ IT	
9. ทำให้ศึกษาและค้นหาข้อมูลได้สะดวก รวดเร็วขึ้น	
10. นวัตกรรมจะเข้ามาแทนที่แรงงานคน	
11. ต้องแข่งขันกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ สร้าง หลักสูตรการเรียนให้ตรงกับความต้องการของ ตลาดแรงงาน	
12. อุตสาหกรรม 4.0 คือ ยุคอุตสาหกรรมแบบ ใหม่ที่มีการสอดประสานกันของเครื่องจักร อัตโนมัติ มนุษย์ ข้อมูล และเทคโนโลยี สารสนเทศต่างๆ เชื่อมโยงกัน เพื่อให้เกิดการ ทำงานที่มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็ นกระบวนการผลิตที่มีความรวดเร็ว ลดต้นทุน และตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งสิ่งที่เป็น จุดเริ่มต้นของการเกิดระบบดังกล่าว นั่นก็คือ การศึกษา ที่จะต้องสร้างให้เกิดองค์ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม เทคโนโลยีต่างๆ จึงเป็นผลกระทบโดยตรง ซึ่งสิ่งแรกของ มหาวิทยาลัยจะต้องปรับเปลี่ยนเตรียมความ พร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0	

ประเด็นคำถามข้อ 4 ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อตนเองหรือไม่

มีความพร้อม	ไม่มีความพร้อม
(ร้อยละ 26.96 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)	(ร้อยละ 6.96 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน)
1. ต้องศึกษาหาความรู้ในงานที่ทำให้มากขึ้น รู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งอาจไม่ใกล้เคียงความถนัดที่เป็น เพื่อพัฒนาตัวเองให้ก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0	1. ถ้าหากมีการติดตามอย่างต่อเนื่องและเตรียมพร้อมตลอดก็สามารถปรับตัวได้
2. บุคลากรต้องพัฒนาตนเองตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน ให้ก้าวทันเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0	2. อาจารย์ต้องปรับตัวและศึกษาข้อมูลใหม่ๆ เป็นปกติอยู่แล้ว
3. มีการแข่งขันกันสูงขึ้น หางานยากขึ้น	3. ไม่ใช่ระบบอุตสาหกรรม
4. ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ทำให้สะดวก รวดเร็วขึ้น	4. ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง
5. ต้องปรับหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัยและเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน นักศึกษาสามารถทำได้จริง	
6. การใช้นวัตกรรมมากขึ้น จะทำให้ต้นทุนแรงงานคนลดลง	
7. แม้ว่าจะระบบ IT จะมีการพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อทุกที่เข้าด้วยกัน แต่ก็มีปัญหาด้านภาษา	

4.4 ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

มีผู้ให้ความเห็นเพิ่มเติม ร้อยละ 8.26 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน สรุปได้ดังนี้

4.4.1 มหาวิทยาลัยควรมีข่าวสาร/เอกสารเพื่อการค้นคว้า แนะนำ เรียนรู้เพิ่มเติม ในการปรับตัวสู่ยุค 4.0 ให้ทุกระดับทุกฝ่ายมีการตื่นตัว

4.4.2 มหาวิทยาลัยควรให้ความสำคัญกับการผลิตบัณฑิตและบุคลากรให้มีศักยภาพ และตรงต่อความต้องการของอุตสาหกรรม 4.0

4.4.3 บุคลากรไม่มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 เลย

4.5 ความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 แห่ง โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีที่ตอบรับให้เข้าสัมภาษณ์ จำนวน 6 แห่ง ดังนี้

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วุฒิวัดน์ คงรัตน์ประเสริฐ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
 - 2) รองศาสตราจารย์สุภัทรา โกไศยกานนท์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 - 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
 - 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. ดอน อิศรากร ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายนวัตกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 - 5) รองศาสตราจารย์ดร.สมนึก วิสุทธิแพทย์ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 - 6) รองอธิการบดีฝ่ายวางแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ดังสรุปความคิดเห็นได้ดังนี้

ประเด็นคำถามข้อที่ 1. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอย่างไร และควรมีจุดเน้นอะไรบ้าง

คำว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี เป็นมหาวิทยาลัยที่มีวิสัยทัศน์ และพันธกิจมุ่งเน้น เฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดการเรียนการสอนให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญและปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาพัฒนา ผู้ประกอบการใหม่ให้พึ่งพาตนเองได้ ทั้งนี้มหาวิทยาลัยจะต้องวางแผนการดำเนินงานให้สร้าง ผลงานวิจัย และเกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้ที่สนใจ เป็นการสร้าง สอดคล้องและเชื่อมโยงให้กับนโยบายรัฐบาล รวมถึงมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ เกิดผลลัพธ์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาในระดับท้องถิ่นชุมชน ภูมิภาค ชาติ และนานาชาติได้อย่างยั่งยืน

ประเด็นคำถามข้อที่ 2. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 อย่างไรบ้าง

อุตสาหกรรม 4.0 เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมยุคเดิม โดยนำ ข้อมูล (Data) มาใช้ในการตัดสินใจทำสิ่งต่างๆ และสร้างเครือข่ายฐานข้อมูลที่กว้างขวางมาเชื่อมโยง การผลิตเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้ระบบการผลิตมีความรวดเร็วและ ถูกต้อง สามารถตรวจสอบข้อมูลหรือสถิติของปัจจัยการผลิตได้ ตัวอย่างของอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนและอุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์ที่มีการใช้เครื่องมือกลในการผลิต โดยควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้ประเทศไทยควรนำกลุ่มอุตสาหกรรมที่เข้มแข็ง มาพัฒนาศักยภาพให้รองรับกับอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ กลุ่มอาหารและเกษตรกรรม กลุ่มสุขภาพและ สาธารณสุข กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อ กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะและ หุ่นยนต์ และกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และวัฒนธรรม เป็นต้น

ประเด็นคำถามข้อที่ 3. ท่านคิดว่าอุตสาหกรรม 4.0 มีผลกระทบต่อประเทศไทย

ปัจจุบันการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยยังต้องพึ่งพาแรงงานส่วนอุตสาหกรรม SMEs ยังมีต้นทุนการผลิตไม่มาก การลงทุนซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัยยังไม่เพียงพอ นอกจากนี้ประเทศไทยต้องเผชิญกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap: MIT) ความเหลื่อมล้ำของความมั่นคง และความไม่สมดุลในการพัฒนาประเทศ ซึ่งการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีผลกระทบต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเกิดผลกระทบต่างๆ ดังนี้

1) ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะต้องปรับเปลี่ยนระบบของโรงงานให้ทันสมัยและได้มาตรฐาน พร้อมต่อการแข่งขันกับต่างประเทศ หากไม่สามารถปรับตัวให้ทันจะกระทบต่อการตัดสินใจลงทุนของภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0

2) ผลกระทบต่อการจ้างแรงงาน หากสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีหากยังผลิตกำลังคนด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิม หลักสูตรแบบเดิม ผู้สำเร็จการศึกษาจะไม่สามารถทำงานได้ตรงความต้องการของอุตสาหกรรม จะก่อให้เกิดอัตราการว่างงานสูงขึ้น

3) ผลกระทบต่อสังคม เป็นผลต่อเนื่องจากการเกิดผลกระทบข้อ 1) และ 2) ซึ่งเป็นเรื่องใหญ่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถ้าหากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องขาดการเตรียมการ หรือไม่สามารเตรียมการได้สำเร็จ

สิ่งเหล่านี้ เป็นประเด็นที่ทำให้ตระหนักถึงความสำคัญและจะต้องแก้ไขปัญหาต่างๆ จำเป็นต้องมีการศึกษารูปแบบเทคโนโลยี และกระบวนการจัดการให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สังคม แรงงานของประเทศไทยด้วย เพื่อนำไปสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้สูง (High Income Country) และก้าวเข้าสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนต่อไป

ประเด็นคำถามข้อที่ 4. ท่านคิดว่า มหาวิทยาลัยท่านได้เตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่ อย่างไร และให้ความสำคัญด้านใดบ้าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่งมีการเตรียมความพร้อมรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยแตกต่างกัน ส่งผลให้บางมหาวิทยาลัยอาจจะอยู่ในขั้นตอนของการวางแผนหรือบางแห่งมีการดำเนินการไปบางส่วน ทั้งนี้ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยทุกแห่งมีนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนเรื่องนี้ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

ด้านการจัดการเรียนการสอน

- มีการปรับปรุงหลักสูตร/รายวิชาในการสอนให้ครอบคลุมกับการพัฒนาของเทคโนโลยี
- การจัดหลักสูตรที่เชิงบูรณาการกับการทำงานร่วมกับสถานประกอบการ
- การปรับปรุงระบบสหกิจศึกษา
- การเพิ่มทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาด้านภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การจัดตั้งสถาบันหรือวิทยาลัยที่เน้นการศึกษาเทคโนโลยีที่อยู่ภายใต้อุตสาหกรรม 4.0

เป็นหลัก

ด้านการวิจัย

- การพัฒนาองค์ความรู้และงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยมีความเชี่ยวชาญนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีที่อยู่ภายใต้อุตสาหกรรม 4.0

ด้านการบริหารจัดการ

- การให้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยุค 4.0 กับบุคลากรของมหาวิทยาลัย

- การจัดทำแผนแม่บทด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ

- การเชื่อมโยงเครือข่ายสารสนเทศให้เป็นระบบใหญ่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

- การปรับปรุงสาธารณูปโภคและสร้างพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ อาทิ ห้องเรียนเป็น Smart Classroom การจัดพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ Learning Space ห้อง Lab ต่างๆ ได้รับการพัฒนาให้เหมาะสม เป็นต้น

ด้านการบริการวิชาการ

- ประยุกต์การทำงานบูรณาการข้ามศาสตร์ นำมาถ่ายทอด และเผยแพร่เทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้บุคคลทั่วไปที่สนใจ

ประเด็นคำถามข้อที่ 5. ท่านคิดว่า บุคลากรในมหาวิทยาลัยท่าน มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มากน้อยเพียงใด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่งมีการให้ความรู้ การอบรม การเผยแพร่ข้อมูล และประชาสัมพันธ์ในช่องทางต่างๆ เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยในทุกภาคส่วน โดยส่วนใหญ่บุคลากรสายวิชาการจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มากกว่าบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ เนื่องจากบุคลากรสายวิชาการจะต้องนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ทั้งนี้บุคลากรทุกคนควรศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง เพื่อการพัฒนาตนเองมากยิ่งขึ้น

ประเด็นคำถามข้อที่ 6. ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อ การจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอย่างไร

บางมหาวิทยาลัยที่มีศักยภาพและมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ จะไม่ได้รับผลกระทบกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยไม่เท่ากัน ทำให้บางมหาวิทยาลัยมองว่าการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีผลกระทบต่อ การจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับหลักสูตร การเรียนการสอน ถ้าหากมหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนไม่ตรงกับความต้องการของ สถานประกอบการที่มีการผลิตเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม 4.0 ส่งผลให้นักศึกษาไม่เป็นที่ต้องการและ เกิดอัตราการว่างขึ้น ทั้งนี้มหาวิทยาลัยควรมีการดำเนินงานต่างๆ เพื่อรองรับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

1) ผู้สอนจะต้องศึกษาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม 4.0

2) การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้รองรับกับความต้องการอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอุตสาหกรรม 4.0

- 3) การส่งเสริมทักษะภาษาต่างประเทศ และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับนักศึกษา
- 4) การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์
- 5) การส่งเสริมนักศึกษาเข้าฝึกงานในสถานประกอบการ เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และได้รับทักษะเพิ่มขึ้น
- 6) การรวบรวมองค์ความรู้ต่างๆ ให้อยู่เป็นแหล่งข้อมูล เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้
- 7) การปรับปรุงห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และพื้นที่ต่างๆ สำหรับการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น พื้นที่ Learning Space ห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัยสามารถใช้งานได้ตลอด 24 ชั่วโมง หอประชุมที่สามารถแสดงผลงานที่สำคัญๆ เป็นต้น

ประเด็นคำถามข้อที่ 7. ท่านมีแนวความคิดในหลักสูตรการเรียนการสอนอย่างไร เพื่อรองรับกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

แนวความคิดในหลักสูตรการจัดการศึกษาเพื่อรองรับกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และรองรับกับทักษะการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ควรปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับโลกของความเป็นจริง เน้นนักศึกษาให้รู้จักการคิดวิเคราะห์ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการมีจิตสาธารณะ ดังนี้

- 1) การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนร่วมกับภาคอุตสาหกรรม
- 2) เน้นให้ผู้เรียนมีหลักการพื้นฐานในศาสตร์ที่เรียนให้แน่น
- 3) เน้นการปฏิบัติงาน ลดจำนวนรายวิชาที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0
- 4) ให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ รวมถึงการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง
- 5) มีการบูรณาการผสมผสานศาสตร์ต่างๆ ที่จำเป็นในการทำงานเข้าด้วยกัน
- 6) การส่งเสริมการสอนภาษาต่างประเทศ และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7) ส่งเสริมนักศึกษาได้เข้าฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะการทำงาน และการปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน
- 8) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น
 - การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)
 - การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing)
 - การสอนแบบ Massive Open Online Course (MOOC) การเรียนรู้หลักสูตรต่างๆ ทางออนไลน์ที่เข้าถึงผู้เรียนจำนวนมากๆ ผ่านทางหน้าเว็บไซต์
 - การสอนแบบ CDIO อาศัยเทคนิคการสอนแบบมุ่งเน้นการรับรู้ปัญหา (Conceive) การออกแบบหรือหาแนวทางการแก้ปัญหา (Design) การประยุกต์ใช้ (Implement) และการดำเนินงาน (Operate)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0” มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาการรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 2) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และ 3) หาแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย อยู่ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มี 15 แห่ง ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
8. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
9. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
10. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
11. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
13. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
14. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
15. สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

โดยมีการแบ่งประชากรเพื่อตอบแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ดังนี้

1) ประชากรสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

2) ประชากรสำหรับตอบแบบสอบถาม ได้แก่ บุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 คน

2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสอบถาม เนื่องจากไม่ทราบสัดส่วนของประชากร ผู้วิจัย คำนวณกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากร โดยใช้สูตรตามวิธีของ W.G. Cochran (1953) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทั้งหมด 385 คน เพื่อให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น และป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือข้อมูลไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มร้อยละ 35 เป็นจำนวนทั้งหมด 520 คน และดำเนินการมอบแบบสอบถามให้ผู้ประสานงาน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามความสะดวก (Convenience Sampling) เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามที่คำนวณไว้

ซึ่งผู้วิจัยได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จำนวน 626 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.31 จากการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 650 ฉบับ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น

1) การศึกษาข้อมูลเอกสาร (documentary research) เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ทั้งที่เป็นแนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคลากรสายสนับสนุน สายวิชาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของท่าน

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

3) การเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ (Interviews) แบบสัมภาษณ์เป็นแบบมาตรฐาน (Structured or Standardized Interviews) โดยผู้สัมภาษณ์กำหนดประเด็นคำถามเรื่องที่ทำวิจัย หรือข้อมูลที่ต้องการไว้ล่วงหน้า ใช้สำหรับอธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย มีคำถาม 7 ข้อ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จำนวน 626 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.31 จากการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 650 ฉบับ สรุปผลการวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้

5.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 430 คน คิดเป็นร้อยละ 68.7 และเพศชายจำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 ตามลำดับ มีสถานภาพเป็นบุคลากรสายสนับสนุน จำนวน 462 คน คิดเป็นร้อยละ 73.8 รองลงมาเป็นบุคลากรสายวิชาการ จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 11.2 และนักศึกษา จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 15.0 ตามลำดับ

กรณีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคลากรสายสนับสนุน สังกัดอยู่หน่วยงานสนับสนุน จำนวน 398 คน คิดเป็นร้อยละ 74.8 และคณะ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 25.2 ตามลำดับ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 56.0 รองลงมาคือ ปริญญาโท จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 ปริญญาเอก จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 4.1 ตามลำดับ มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 39.1 ประสบการณ์ 5 – 10 ปี จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 32.3 และ 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ตามลำดับ

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 เป็นรายข้อ

ผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ส่วนผู้ที่ไม่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3

จากผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน นำมาวิเคราะห์ความรู้ และความเข้าใจ เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ดังนี้

- ผลการวิเคราะห์ความรู้ เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในเรื่องแหล่งการรับรู้ข้อมูล พบว่า ได้รับรู้จากสื่ออินเทอร์เน็ตมากที่สุด จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 72.2 รองลงมา คือ สื่อโทรทัศน์/วิทยุ จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 50.4 สื่อสิ่งพิมพ์ จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 และสื่อบุคคล จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 ตามลำดับ

- ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจ โดยผู้วิจัยมีข้อความให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่า ข้อความดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง จำนวน 4 ข้อความ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามตอบถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 58.5 ไม่แน่ใจ คิดเป็นร้อยละ 30.2 และตอบไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 11.3

5.1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเด็นคำถามข้อ 1 ท่านคิดว่า สภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยท่าน มีความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่ เนื่องจากอะไร

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความเห็นว่า

- มีความพร้อม ร้อยละ 21.74 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยี และมีการพัฒนามหาวิทยาลัยให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

- ไม่มีความพร้อม ร้อยละ 12.17 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากบุคลากรยึดติดกับระบบการทำงานด้วยกระดาษ

ประเด็นคำถามข้อ 2 มหาวิทยาลัยของท่าน มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความเห็นว่า

- มีความพร้อม ร้อยละ 29.13 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจัดโครงการจัดการความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0

- ไม่มีความพร้อม ร้อยละ 5.22 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยไม่ได้มีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 แก่บุคลากร หรือนักศึกษา เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญ

ประเด็นคำถามข้อ 3 ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อการศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือไม่

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความเห็นว่า

- มีความพร้อม ร้อยละ 28.26 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากหากนักศึกษาจบใหม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน จะสามารถทำงานในสถานประกอบการที่รองรับอุตสาหกรรม 4.0 ได้

- ไม่มีความพร้อม ร้อยละ 5.22 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับอุตสาหกรรม 4.0 อยู่แล้ว

ประเด็นคำถามข้อ 4 ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อตนเองหรือไม่

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความเห็นว่า

- มีความพร้อม ร้อยละ 26.96 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากต้องศึกษาหาความรู้ในงานที่ทำให้มากขึ้น รู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งอาจไม่ใกล้เคียงความถนัดที่เป็น เพื่อพัฒนาตัวเองให้ก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0

- ไม่มีความพร้อม ร้อยละ 6.96 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า เนื่องจากถ้าหากมีการติดตามอย่างต่อเนื่องและเตรียมพร้อมตลอดก็สามารถปรับตัวได้

5.1.4 ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

มีผู้ให้ความเห็นเพิ่มเติม ร้อยละ 8.26 ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน สรุปได้ดังนี้

1) มหาวิทยาลัยควรมีข่าวสาร/เอกสารเพื่อการค้นคว้า แนะนำ เรียนรู้เพิ่มเติมในการปรับตัวสู่ยุค 4.0 ให้ทุกระดับทุกฝ่ายมีการตื่นตัว

2) มหาวิทยาลัยควรให้ความสำคัญกับการผลิตบัณฑิตและบุคลากรให้มีศักยภาพและตรงต่อความต้องการของอุตสาหกรรม 4.0

3) บุคลากรไม่มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 เลย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ อธิการบดีหรือตัวแทนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในประเทศไทย จำนวน 15 แห่ง โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีที่ตอบรับให้เข้าสัมภาษณ์จำนวน 6 แห่ง สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

คำว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี เป็นมหาวิทยาลัยที่มีวิสัยทัศน์ และพันธกิจมุ่งเน้นเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดการเรียนการสอนให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญและปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ให้พึ่งพาตนเองได้ ทั้งนี้มหาวิทยาลัยจะต้องวางแผนการดำเนินงานให้สร้างผลงานวิจัย และเกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้สนใจ เป็นการสร้างสอดคล้องและเชื่อมโยงให้กับนโยบายรัฐบาล รวมถึงมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่จะได้นำไปสู่การพัฒนาในระดับท้องถิ่นชุมชน ภูมิภาค ชาติ และนานาชาติได้อย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ **Wikipedia (2016c)** ที่ให้ความหมายของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี หมายถึง สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในด้านวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงเน้นด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ทั้งนี้ได้ทำการเรียนการสอนควบคู่กับทำการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

คำว่า อุตสาหกรรม 4.0 เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมยุคเดิม โดยนำข้อมูล (Data) มาใช้ในการตัดสินใจทำสิ่งต่างๆ และสร้างเครือข่ายฐานข้อมูลที่กว้างขวางมาเชื่อมโยงการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้ระบบการผลิตมีความรวดเร็วและถูกต้อง สามารถตรวจสอบข้อมูลหรือสถิติของปัจจัยการผลิตได้ ตัวอย่างของอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนและอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ที่มีการใช้เครื่องมือกลในการผลิตโดยควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้ประเทศไทยควรนำกลุ่มอุตสาหกรรมที่เข้มแข็งมาพัฒนาศักยภาพให้รองรับกับอุตสาหกรรม 4.0 อาทิ กลุ่มอาหารและเกษตรกรรม กลุ่มสุขภาพและสาธารณสุข กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อ กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะและหุ่นยนต์ และกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และวัฒนธรรม เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ **ทองพล อุลปาท (2558)** กล่าวว่า อุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การบูรณาการเทคโนโลยี และองค์ความรู้สาขาต่างๆ ต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม โดยนำการผลิตเข้ากับการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ Internet of Things (IoT) ทุกหน่วยการผลิต ตั้งแต่ตัววัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ เพื่อให้หน่วยต่างๆ สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันอย่างอิสระในการจัดการกระบวนการผลิตทั้งหมด และสอดคล้องกับแนวคิดของ **Buckenhüskes, H. J. (2015)** กล่าวว่า อุตสาหกรรม 4.0 เป็นการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตและควบคุมโดยอัตโนมัติจากศูนย์ควบคุมผ่านทางติดต่ออุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้ทราบข้อมูลสำหรับตัดสินใจและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

ในปัจจุบันการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยยังต้องพึ่งพาแรงงานส่วนอุตสาหกรรม SMEs ยังมีต้นทุนการผลิตไม่มาก การลงทุนซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย

ยังไม่เพียงพอ นอกจากนี้ประเทศไทยต้องเผชิญกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap : MIT) ความเหลื่อมล้ำของความมั่นคง และความไม่สมดุลในการพัฒนาประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ **ทองพล อุลปาทร (2558)** ที่กล่าวว่า ประเทศไทยต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมการผลิตในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกฝ่ายทั้งภาครัฐและภาคธุรกิจต้องตื่นตัวกับการปฏิรูปอุตสาหกรรมครั้งนี้ และยิ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ **คาวิ สุขสวัสดิ์ (2558)** ที่กล่าวว่า อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังนิยมการใช้เครื่องจักรผสมกับแรงงานคน โรงงานผู้ผลิตคนไทยยังต้องพึ่งพาฝีมือแรงงาน หากใช้ระบบอัตโนมัติในการปฏิบัติงานทั้งระบบอาจจะผลิตได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากเห็นว่าเป็นการลงทุนที่มีมูลค่าสูง ในการเลือกระบบการผลิตควรคำนึงถึงความเหมาะสมเป็นหลัก และการยกระดับอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงด้วยการใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคน ต้องอาศัยการส่งเสริมจากภาครัฐ และวิสัยทัศน์ของผู้บริหารอุตสาหกรรม จึงจะทำการปรับตัวเข้าสู่ยุคปฏิรูปอุตสาหกรรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีผลกระทบต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเกิดผลกระทบต่างๆ ดังนี้

1) ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะต้องปรับเปลี่ยนระบบของโรงงานให้ทันสมัยและได้มาตรฐาน พร้อมต่อการแข่งขันกับต่างประเทศ หากไม่สามารถปรับตัวให้ทันจะกระทบต่อการตัดสินใจลงทุนของภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้เทคโนโลยีการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0

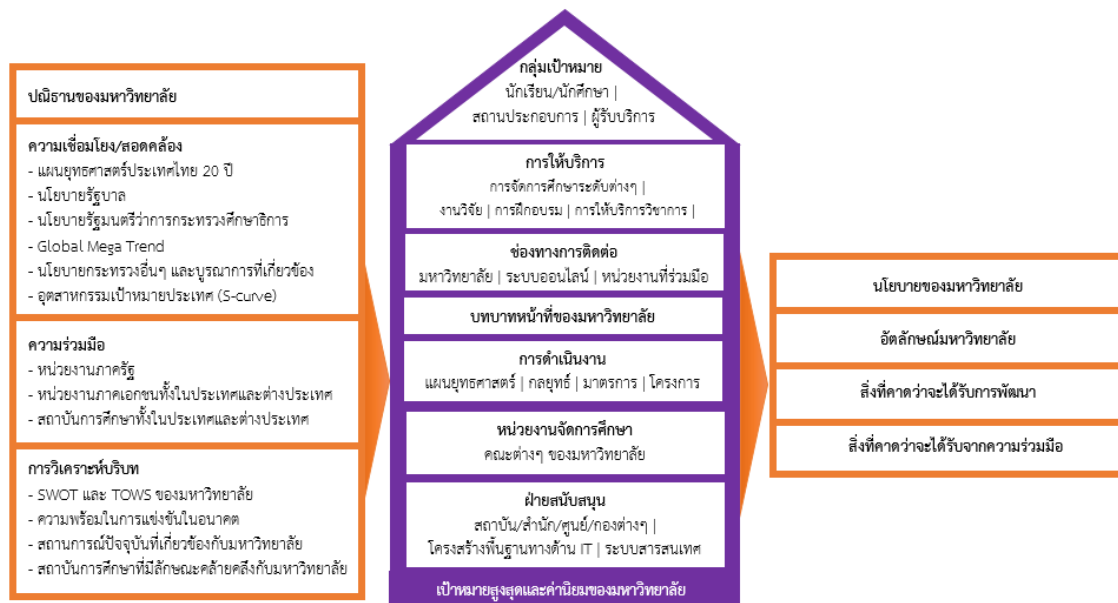
2) ผลกระทบต่อการจ้างแรงงาน หากสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะมหาวิทยาลัยเทคโนโลยียังผลิตกำลังคนด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิม หลักสูตรแบบเดิม ผู้สำเร็จการศึกษาจะไม่สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรม จะก่อให้เกิดอัตราการว่างงานสูงขึ้น

3) ผลกระทบต่อสังคม เป็นผลต่อเนื่องจากการเกิดผลกระทบข้อ 1) และ 2) ซึ่งเป็นเรื่องใหญ่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถ้าหากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องขาดการเตรียมการ หรือไม่สามารเตรียมการได้สำเร็จ

สิ่งเหล่านี้ เป็นประเด็นที่ท้าทายให้ตระหนักถึงความสำคัญและจะต้องแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษารูปแบบเทคโนโลยี และกระบวนการจัดการให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สังคม แรงงานของประเทศไทยด้วย เพื่อนำไปสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้สูง (High Income Country) และก้าวเข้าสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ **รองศาสตราจารย์ยืน ภู่วรรณ (2557)** ที่กล่าวว่าการศึกษในอนาคตจะต้องปรับเปลี่ยน อนาคตชีวิตผู้คนจะยืนยาวขึ้น ชีวิตจะอยู่กับเครื่องจักรที่ฉลาดมากขึ้น ข้อมูลทำให้เรามองเห็นและรู้ได้มากขึ้น คนเราจะอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมสื่อใหม่ ต้องอยู่บนการรู้เท่าทันสื่อ การแสวงหาความรู้ทำได้เร็วมากขึ้น เทคโนโลยีจะปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต วิธีการทำงาน และโครงสร้างองค์กรจะเปลี่ยนไปจากเดิม นักศึกษาววันนี้ยิ่งกว่าสิบปีจึงเข้าสู่ตลาดแรงงาน แรงกดดันที่ต้องเผชิญหน้ากับความท้าทายด้วยการเตรียมคนเพื่ออนาคต ต้องตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว มีพลวัตที่ทำให้องค์กรเปลี่ยน การศึกษาต้องปรับตัวเองโดยเร็ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่งมีการเตรียมความพร้อมรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยมีการให้ความรู้ การอบรม การเผยแพร่ข้อมูล และประชาสัมพันธ์ในช่องทางต่างๆ เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยในทุกภาคส่วน แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยแตกต่างกัน ทำให้การรับรู้และเข้าใจข้อมูลอาจจะไม่ทั่วถึง โดยส่วนใหญ่บุคลากรสายวิชาการจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มากกว่าบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ เนื่องจากบุคลากรสายวิชาการจะต้องนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ทั้งนี้บุคลากรทุกคนควรศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง เพื่อการพัฒนาตนเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากแบบสอบถาม ที่พบว่า บุคลากรส่วนใหญ่ร้อยละ 29.13 คิดว่ามหาวิทยาลัยมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจัดโครงการจัดการความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ทั้งนี้ผู้ที่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ส่วนผู้ที่ไม่เคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ซึ่งผลการวิเคราะห์ความเข้าใจผู้วิจัยมีข้อความให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบว่าข้อความดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ พบว่า ผู้ตอบถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 58.5 ไม่แน่ใจ คิดเป็นร้อยละ 30.2 และตอบไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 11.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรเคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 แต่ยังไม่สามารถเข้าใจหรือนำมาประยุกต์ใช้งานได้ ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรปรับรูปแบบวิธีการให้ข่าวสาร/เอกสารเพื่อการค้นคว้าแนะนำ เรียนรู้เพิ่มเติมในการปรับตัวสู่ยุค 4.0 ให้ทุกระดับทุกฝ่ายมีการตื่นตัวมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีได้เตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยที่แตกต่างกันนั้น จึงอาจส่งผลให้บางมหาวิทยาลัยอยู่ในขั้นตอนของการวางแผนหรือบางแห่งมีการดำเนินการไปบางส่วน ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากแบบสอบถาม ที่พบว่า บุคลากรร้อยละ 21.74 คิดว่าสภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยมีความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยให้เหตุผลว่า เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยี และมีการพัฒนามหาวิทยาลัยให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวความคิดของ Ernst and Young (2012) ที่กล่าวว่า มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องทบทวนบริบทของตนเองเข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการวางแผนพัฒนาบุคลากรและความสัมพันธ์เชื่อมโยงไปยังภาคอุตสาหกรรมจนเกิดเป็นอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของแต่ละมหาวิทยาลัย มีความร่วมมือและเป็นพันธมิตรกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน มีการบริหารจัดการงบประมาณแบบบูรณาการ ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรมีการวางยุทธศาสตร์และทบทวนจุดเด่นของตน ควรมุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาและอุตสาหกรรม และควรใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าในการพัฒนาศักยภาพการแข่งขัน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์เขียนแผนผังรูปแบบการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ได้ดังนี้



ภาพ 5.1 แผนผังรูปแบบการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

จากการสัมภาษณ์พบว่าผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่งมีนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งให้ความสำคัญในการดำเนินงานตามพันธกิจของแต่ละด้านดังนี้

ด้านการจัดการเรียนการสอน

- การปรับปรุงหลักสูตร/รายวิชาในการสอนให้ครอบคลุมกับการพัฒนาของเทคโนโลยี
- การจัดหลักสูตรที่เชิงบูรณาการกับการทำงานร่วมกับสถานประกอบการ
- การปรับปรุงระบบสหกิจศึกษา
- การเพิ่มทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาด้านภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การจัดตั้งสถาบันหรือวิทยาลัยที่เน้นการศึกษาเทคโนโลยีที่อยู่ภายใต้อุตสาหกรรม 4.0 เป็นหลัก

ด้านการวิจัย

- การพัฒนาองค์ความรู้และงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยมีความเชี่ยวชาญนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีที่อยู่ภายใต้อุตสาหกรรม 4.0

ด้านการบริหารจัดการ

- การให้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยุค 4.0 กับบุคลากรของมหาวิทยาลัย
- การจัดทำแผนแม่บทด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การเชื่อมโยงเครือข่ายสารสนเทศให้เป็นระบบใหญ่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

- การปรับปรุงสาธารณูปโภคและสร้างพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ อาทิ ห้องเรียนเป็น Smart Classroom การจัดพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ Learning Space ห้อง Lab ต่างๆ ได้รับการพัฒนาให้เหมาะสม เป็นต้น

ด้านการบริการวิชาการ

- ประยุกต์การทำงานบูรณาการข้ามศาสตร์ นำมาถ่ายทอด และเผยแพร่เทคโนโลยี อุตสาหกรรมให้บุคคลทั่วไปที่สนใจ

ทั้งนี้มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งการจัดการเรียนการสอน จึงเน้นด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก บางมหาวิทยาลัยที่มีศักยภาพและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ จะไม่ได้รับผลกระทบกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 แต่เนื่องจากศักยภาพของแต่ละมหาวิทยาลัยไม่เท่ากัน ทำให้บางมหาวิทยาลัยมองว่าการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีผลกระทบอย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับหลักสูตรการเรียนการสอน ถ้าหากมหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนไม่ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการที่มีการผลิตเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม 4.0 ส่งผลให้นักศึกษาไม่เป็นที่ต้องการและเกิดอัตราการว่างขึ้น แนวความคิดในหลักสูตรการจัดการศึกษาเพื่อรองรับกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และรองรับกับทักษะการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ควรปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับโลกของความเป็นจริง เน้นให้นักศึกษารู้จักการคิดวิเคราะห์ปัญหา รู้จักการทำงานเป็นทีม และการมีจิตสาธารณะ ดังนี้

- 1) การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนร่วมกับภาคอุตสาหกรรม
- 2) เน้นให้ผู้เรียนมีหลักการพื้นฐานในศาสตร์ที่เรียนให้แน่น
- 3) เน้นการปฏิบัติงาน ลดจำนวนรายวิชาที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0
- 4) ให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ รวมถึงการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง
- 5) มีการบูรณาการผสมผสานศาสตร์ต่างๆ ที่จำเป็นในการทำงานเข้าด้วยกัน
- 6) การส่งเสริมการสอนภาษาต่างประเทศ และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7) ส่งเสริมนักศึกษาได้เข้าฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะการทำงาน และการปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน
- 8) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น
 - การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)
 - การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing)
 - การสอนแบบ Massive Open Online Course (MOOC) การเรียนรู้หลักสูตรต่างๆ ทางออนไลน์ที่เข้าถึงผู้เรียนจำนวนมากๆ ผ่านทางเว็บไซต์
 - การสอนแบบ CDIO อาศัยเทคนิคการสอนแบบมุ่งเน้นการรับรู้ปัญหา (Conceive) การออกแบบหรือหาแนวทางการแก้ปัญหา (Design) การประยุกต์ใช้ (Implement) และการดำเนินงาน (Operate)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าบทบาทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องชัดเจนในการวางยุทธศาสตร์ร่วมกันในทุกภาคส่วน ทั้งนี้แนวคิดดังกล่าวเพื่อพัฒนาและเปลี่ยนแปลงตำแหน่งทางการตลาด (Brand position) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทุกแห่ง รวมถึงการสร้างแรงดึงดูดนักศึกษาที่มีความสามารถสูง เข้ามาทำการศึกษาแหล่งเงินทุนจากภาครัฐและเอกชน และความร่วมมือจากอุตสาหกรรมทั่วโลก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ต่อไป

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

- 1) บุคลากรในมหาวิทยาลัย ควรพัฒนาตนเองในการหาความรู้ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ
- 2) มหาวิทยาลัยทุกแห่งควรให้ความรู้ อบรม เผยแพร่ข้อมูล และประชาสัมพันธ์ในช่องทางต่างๆ ให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยในทุกภาคส่วน รับรู้และเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0
- 3) มหาวิทยาลัยต้องกำหนดนโยบาย กรอบแนวทาง ที่ชัดเจน และวางแผนการดำเนินงานให้สอดคล้อง เชื่อมโยงกับนโยบายรัฐบาล รวมถึงมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่จะได้นำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน
- 4) มหาวิทยาลัยควรเตรียมความพร้อมรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารจัดการ และการบริการวิชาการ
- 5) มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการเพื่อพัฒนาวงการอุตสาหกรรมไทยให้สามารถแข่งขันกับนานาชาติได้

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนามหาวิทยาลัย เช่น Thailand 4.0 เศรษฐกิจดิจิทัล เป็นต้น
- 2) ควรทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต
- 3) ควรสร้างโมเดลการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

บรรณานุกรม

- กมลพรรณ แสงมหาชัย. **ม.เกษตรศาสตร์ จับมือ บ.เอ็น.ซี.ซี. ผลักดันอุตสาหกรรมไทยเข้าสู่ยุค 4.0.** [ออนไลน์] 2558. [สืบค้นวันที่ 26 เมษายน 2559]. จาก <http://www.isranews.org/isra-news/item/40427-factory.html>
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. **เศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล (Digital Economy).** [ออนไลน์] 2557. [สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2559]. จาก <http://www.mict.go.th/view/1/Digital%20Economy>
- กองวิจัยตลาดแรงงาน. **แนวโน้มสถานการณ์กำลังแรงงาน การมีงานทำและการว่างงาน ปี 2558.** [ออนไลน์] 2554. [สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2559]. จาก <https://www.l3nr.org/posts/386839>
- กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. **มารู้จักกับเทคโนโลยีการศึกษาทันเถอะ.** [ออนไลน์] 2546. [สืบค้นวันที่ 26 เมษายน 2559]. จาก <http://www.kmutt.ac.th/av/HTML/techno/note.htm>
- กองบรรณาธิการ. “พัฒนาภาคอุตสาหกรรมไทยให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงตามแนวทางการจัดการอนาคต.” **FUTURE MANAGEMENT.** [วารสารออนไลน์] พฤศจิกายน - ธันวาคม 2558. ฉบับที่ 119 : 11-18.
- คาวี สุขสาลี. “ก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 อุตสาหกรรมไทยจะปรับตัวและรับมืออย่างไรดี?.” **นิตยสาร MODERN MANUFACTURING.** [วารสารออนไลน์] ธันวาคม 2558. ฉบับที่ 154 ปีที่ 13 : 61-10.
- คุณสุพจน์ (2555). [ออนไลน์]. **การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์และในศตวรรษหน้า.** (ขุมความรู้ ศูนย์จัดการความรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2). [สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2559]. จาก <http://www.prakan2.com/km/?name=research&file=readresearch&id=90>
- จงจิตต์ ฤทธิรงค์ และรีนา ตะดี. **ข้อท้าทายในการผลิตแรงงานฝีมือไทยเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน.** การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11 “ประชากรและสังคม” เรื่อง ความหลากหลายทางประชากรและสังคมในประเทศไทย ณ ปี 2558. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558.
- ทองพล อุลปาทร. "Industry 4.0 The Next Industrial Revolution ปฏิวัติโลกอุตสาหกรรม พลิกโฉมการผลิต." **Blue Update.** [วารสารออนไลน์] 2558. ฉบับที่ 16 ปีที่ 6 : 5-10.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ธนิต หิรัญกิจรังสี. รายงาน เยอรมนี = อุตสาหกรรม 4.0, แล้วไทย = ?. [ออนไลน์] 2558. [สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2559]. จาก http://www.ditp.go.th/ditp_pdf.php?filename=contents_attach/91763/91763.pdf&title=91763
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. การศึกษาไทย 4.0 ในบริบทการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. การประชุมทางวิชาการของคุรุสภา ประจำปี 2559 หัวข้อการวิจัยนวัตกรรมการเรียนรู้และการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ, 2559.
- พระมหาอริยธรรมโม. ความหมายและความสำคัญของการศึกษา. [ออนไลน์] 2554. [สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2559]. จาก <https://www.l3nr.org/posts/386839>
- ม.ร.ว.กัลยา ดิงศภัทย์. เส้นทางสู่ศตวรรษที่ 2 ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University on the Path to The second Century). เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0 (New Frontier of Learning : Education 4.0). กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.
- ยี่น ภู่วรรณ. ความท้าทาย ณ ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0 (Challenges of New Frontier in Learning : Education 4.0). เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0 (New Frontier of Learning : Education 4.0). กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2546.
- ศรินคร นนทนาคร. “เรื่องของมาตรฐานสากล IEC TC65 ต่ออนาคตอุตสาหกรรมประเทศไทย.” วารสาร TPA News. [วารสารออนไลน์] ตุลาคม 2558. ฉบับที่ 226 ปีที่ 19 : 41-43.
- ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในเยอรมนี. Industry 4.0. [ออนไลน์] 2559. [สืบค้นวันที่ 26 เมษายน 2559]. จาก <http://www.thaibizgermany.com/de/industry>
- สภาอุตสาหกรรมไทย. Thai Industries 2025 กับแนวทางอุตสาหกรรมในอนาคต. [วารสารออนไลน์] ตุลาคม 2558. ฉบับที่ 50 ปีที่ 4 : 4-7.
- สรรค์ชัย กิตยานันท์. (2553). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกกลางคันของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. รายงานวิจัย. กาญจนบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อารีย์ นัยพินิจ ภัทรพงษ์ เกริกสกุล และชงพล พรหมสาขา ณ สกลนคร. "การปรับตัวภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์." วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (2557) : 1-12.
- Alshehria A., et al. (2016). "Integration between industry and university : Case study, Faculty of Engineering at Rabigh, Saudi Arabia." **Education for chemical engineers**. Vol.14 24–34
- Anatan L. (September 2015). "Conceptual Issues in University to Industry Knowledge Transfer Studies: A Literature Review." **Procedia Social and Behavioral Sciences**. Vol.211 : 711-717
- Ankraha S. and AL-Tabbaab O. (September 2015). "Universities-industry collaboration: a systematic review." **Scandinavian Journal of Management**. Vol.31 : 387–408.
- Buckenhüskes, H. J. **DLG-Expert report 5/2015: Industry 4.0 – Summary report**. [online] 2015. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/food/Expertenwissen/Lebensmitteltechnologie/e_2015_5_Expertenwissen_Industry_4_0.pdf
- Cochran, W.G. (1953). **Sampling Techniques**. New York : John Wiley & Sons. Inc. Cronbach.
- Deloitte. **Industry 4.0 Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies**. Switzerland : Zurich, 2015.
- Elias Aravantinos. **Industry 4.0, the evolution of smart factories**. [online] 2016. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: <https://www.linkedin.com/pulse/industry-40-evolution-smart-factories-elias-aravantinos-lion->
- Ernst and Young. **University in The future. A thousand year old industry on the cusp of profound change**. [Online] 2012. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/University_of_the_future/\\$FILE/University_of_the_future_2012.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/University_of_the_future/$FILE/University_of_the_future_2012.pdf)

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Hermann, M. Pentek, T. and Otto, B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**. [online] 2015. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf
- Galbraith, J. K. (1967). **The new industrial state**. Boston, MA : Houghton Mifflin.
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. **Plattform Industrie 4.0**. [online] 2016. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/EN/Industrie40/WhatsIndustrie40/what-is-industrie40.html>
- Klaus S. **The Fourth Industrial Revolution**. [online] 2016. [cited 26 April, 2016]. Available from: URL: <https://www.weforum.org/pages/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>
- Thomas R. **Digital factories**. [online] February 2016. [cited 6 May, 2016]. Available from: URL: http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB-Digital-Factories_20160217.pdf
- Roland Berger. **Industrie 4.0**. [online] February 2015. [cited 6 May, 2016]. Available from: URL: http://www.rolandberger.com/media/publications/index_sc_10.html
- Samuel Ankrah a. and Omar AL-Tabbaa. “Universities—industry collaboration: A systematic review.” **Scandinavian Journal of Management**. Vol.31 (2015) : 387-408
- Schuh G., et al (2015). “Promoting work-based learning through Industry 4.0.” **Procedia CIRP 5th Conference on Learning Factories**. Vol.32 : 82–87.
- Wikipedia. **University**. [online] 2016a. [cited 25 January 2016]. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/University>
- Wikipedia. **Technology**. [online] 2016b. [cited 25 January 2016]. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/Technology>
- Wikipedia. **Institute of technology**. [online] 2016c. [cited 25 January 2016]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Institute_of_technology



ภาคผนวก ก
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยผลักดันสำคัญ ทำให้ประชากรมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิดค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมวลมนุษยชาติ อีกทั้งส่งเสริมให้โลกก้าวเข้าสู่ยุคการค้าเสรีทำให้การแข่งขันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศเป็นไปอย่างเข้มข้นและรุนแรงยิ่งขึ้น รวมถึงภาคอุตสาหกรรมได้รับการพัฒนาควบคู่กับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เกิดเป็นการบูรณาการเทคโนโลยี และองค์ความรู้สาขาวิชาต่างๆ มาต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม จนนำไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

หัวใจสำคัญของการพัฒนาภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมคือ การวางรากฐานด้านความรู้ และการพัฒนาบุคลากร อันเป็นต้นทุนหลักของการสร้างความเติบโตขององค์กร หน่วยงาน และแต่ละบุคคล การที่จะพัฒนาประเทศให้แข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องสร้างเสริมคุณภาพของกำลังคนระดับสูงของประเทศที่จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ ต่อไป ซึ่งกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการพัฒนากำลังคน คือ กระบวนการศึกษา ฉะนั้นมหาวิทยาลัยในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ควรสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการเพื่อพัฒนาการอุตสาหกรรมไทยให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานวิจัยสถาบัน ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามความเห็นของท่าน คำตอบของท่านจะเป็นแนวทางในการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล
- ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0
- ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของท่าน
- ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้

ผู้วิจัย : นวรัตน์ การะเกษ

ผู้วิจัย : วรณกัญญา คุณากรวิรุฬห์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ตามความเป็นจริง

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. สถานภาพ
 บุคลากรสายวิชาการ นักศึกษา
 บุคลากรสายสนับสนุน
3. หน่วยงานที่สังกัด (สำหรับบุคลากร)
 คณะ หน่วยงานสนับสนุน
4. ระดับการศึกษาสูงสุด (สำหรับบุคลากร)
 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท
 ปริญญาตรี ปริญญาเอก
5. ประสบการณ์ในการทำงาน (สำหรับบุคลากร)
 น้อยกว่า 5 ปี มากกว่า 10 ปีขึ้นไป
 ตั้งแต่ 5-10 ปี

ตอนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. ท่านเคยรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่
 เคยรับรู้ ไม่เคยรับรู้ (กรณีไม่เคยรับรู้ไม่ต้องทำข้ออื่น)
2. ท่านรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 จากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 สื่อบุคคล สื่อสิ่งพิมพ์
 สื่อโทรทัศน์/วิทยุ อื่นๆ โปรดระบุ
 สื่ออินเทอร์เน็ต
3. “อุตสาหกรรม 4.0 หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้า ทำให้เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติเชื่อมโยงถึงกัน สามารถผลิตสินค้าตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภคเป็นจำนวนมากและมีประสิทธิภาพได้ในระยะเวลาอันสั้น” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่
 ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ
4. “อุตสาหกรรม 4.0 มาจากชื่อนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีเมื่อปี ค.ศ. 2013” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่
 ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ

5. “การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษา แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อ สิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์(Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น เรียกว่า “Education 4.0” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่
- ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ
6. “ปัจจุบันรัฐบาลไทยประกาศนโยบาย "ไทยแลนด์ 4.0" เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ หลีกหนีกับดักประเทศรายได้ปานกลาง และความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยมุ่งมั่นปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ท่านคิดว่า ข้อความข้างต้นนี้ ใช่หรือไม่ใช่
- ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกับอุตสาหกรรม 4.0 ในมหาวิทยาลัยของท่าน

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

- ท่านคิดว่า สภาพปัจจุบันของมหาวิทยาลัยท่าน มีความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่

มี เพราะ

ไม่มี เพราะ
- มหาวิทยาลัยของท่าน มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่

มี เพราะ

ไม่มี เพราะ
- ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อการศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือไม่

มี เพราะ

ไม่มี เพราะ
- ท่านคิดว่า การก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อตนเองหรือไม่

มี เพราะ

ไม่มี เพราะ

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณ

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย



แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยผลักดันสำคัญ ทำให้ประชากรมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิดค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมวลมนุษยชาติ อีกทั้งส่งเสริมให้โลกก้าวเข้าสู่ยุคการค้าเสรีทำให้การแข่งขันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศเป็นไปอย่างเข้มข้น และรุนแรงยิ่งขึ้น รวมถึงภาคอุตสาหกรรมได้รับการพัฒนาควบคู่กับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เกิดเป็นการบูรณาการเทคโนโลยี และองค์ความรู้สาขาวิชาต่างๆ มาต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม จนนำไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

หัวใจสำคัญของการพัฒนาภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมคือ การวางรากฐานด้านความรู้ และการพัฒนาบุคลากร อันเป็นต้นทุนหลักของการสร้างความเติบโตขององค์กร หน่วยงาน และแต่ละบุคคล การที่จะพัฒนาประเทศให้แข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องสร้างเสริมคุณภาพของกำลังคนระดับสูงของประเทศที่จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ ต่อไป ซึ่งกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการพัฒนากำลังคน คือ กระบวนการศึกษา ฉะนั้นมหาวิทยาลัยในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ควรสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการเพื่อพัฒนางานการอุตสาหกรรมไทยให้สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศได้

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานวิจัยสถาบัน ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนตามความคิดเห็นของท่าน คำตอบของท่านจะเป็นแนวทางในการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีให้รองรับกับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้

ผู้วิจัย : นวรัตน์ การะเกษ

ผู้วิจัย : วรณกัญญา คุณากรวิรุฬห์

4. ท่านคิดว่า มหาวิทยาลัยท่านได้เตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 หรือไม่
อย่างไร และให้ความสำคัญด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่า บุคลากรในมหาวิทยาลัยท่าน มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 มากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 จะมีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. ท่านมีแนวความคิดในหลักสูตรการเรียนการสอนอย่างไรเพื่อรองรับกับการก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณค่ะ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวนวรรตน์ การะเกษ
วัน เดือน ปี เกิด	14 ตุลาคม 2528
ประวัติการศึกษา	
ระดับปริญญาโท	คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปี 2554
ระดับปริญญาตรี	คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี 2551
ประวัติการทำงาน	นักวิชาการเงินและบัญชี สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปัจจุบัน	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวอรุณกัญญา คุณากรวิรุฬห์
วัน เดือน ปี เกิด	14 กันยายน 2531
ประวัติการศึกษา	
ระดับปริญญาโท	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปี 2556
ระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปี 2552
ประวัติการทำงาน	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปัจจุบัน	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

