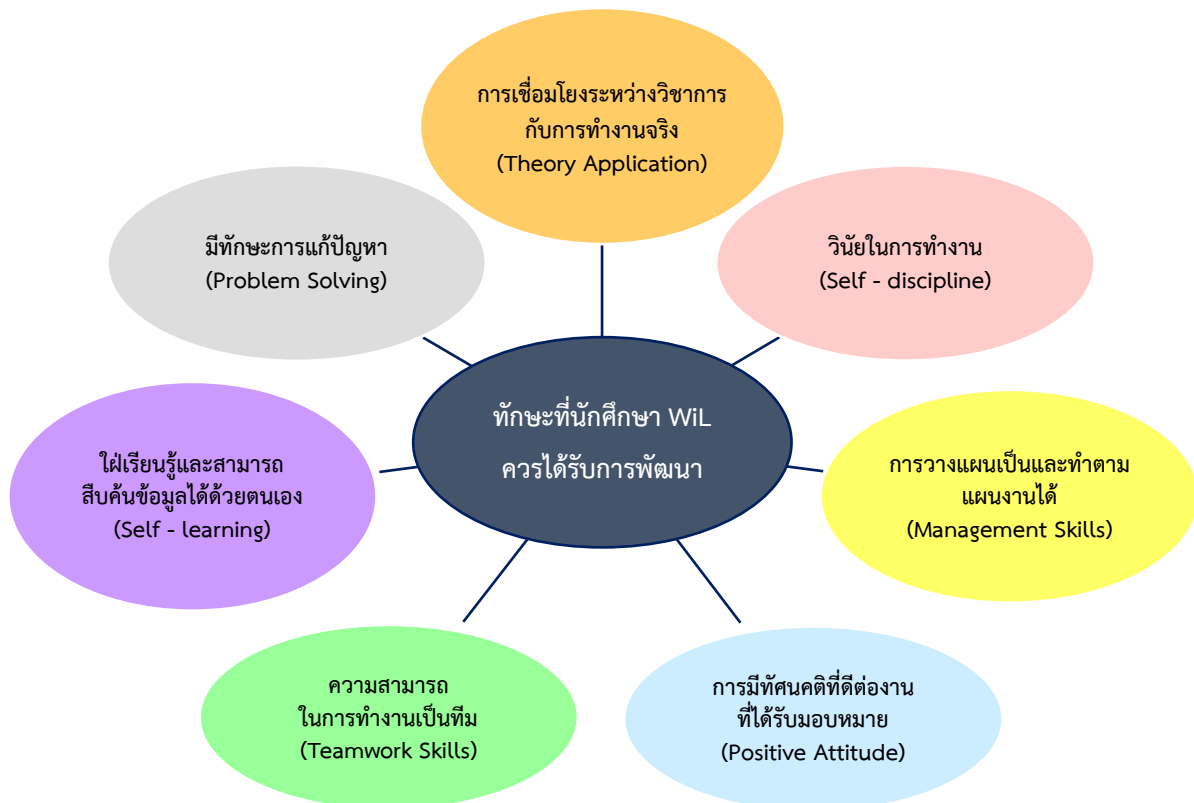


● การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

สิ่งสำคัญของการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของ มจร. (KMUTT Student Qualification: KMUTT QF) และตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต คือ การเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับหน่วยงานรัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงได้ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (Work-integrated Learning: WiL) เพื่อเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาได้สัมผัสการทำงานของหน่วยงานพันธมิตร เกิดการประมวลผลองค์ความรู้ที่ได้รับจากในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสถานฝึกทักษะ ภายใต้การดูแลอย่างเป็นระบบและใกล้ชิดจากอาจารย์ของมหาวิทยาลัยและพี่เลี้ยงจากสถานฝึกทักษะ โดยสถานฝึกทักษะ หมายถึง สถานที่ดำเนินกิจการของหน่วยงานพันธมิตร ไม่ว่าจะเป็น สำนักงาน ห้องปฏิบัติการ โรงงาน อุตสาหกรรม รวมไปถึงพื้นที่ต่างๆ ในชุมชนหรือสังคมทั้งในและต่างประเทศ

การส่งเสริมให้นักศึกษาได้เข้าร่วมการฝึกทักษะรูปแบบ WiL นั้น หลักสูตรต่าง ๆ จำเป็นต้องกำหนดผลลัพธ์ของการเรียนรู้ (Learning Outcome) ที่ชัดเจน ตรงตามความต้องการของหน่วยงานพันธมิตรให้นักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้รับรู้และเข้าใจในสิ่งที่ตนเองพึงปฏิบัติเมื่อสำเร็จจากการฝึกทักษะ รวมทั้งเป็นตัวกำหนดทิศทางในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนรวมถึงการวัดและประเมินผลอีกด้วย อย่างไรก็ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละหลักสูตรจะแตกต่างกันไป อันเนื่องมาจากความเชี่ยวชาญและความจำเป็นของแต่ละศาสตร์วิชา โดยมหาวิทยาลัยได้กำหนดทักษะเบื้องต้นที่นักศึกษาพึงมีภายหลังจากการเข้าร่วมฝึกทักษะรูปแบบ WiL ดังต่อไปนี้



ทักษะเบื้องต้นที่นักศึกษาพึงมีภายหลังจากการเข้าร่วมฝึกทักษะรูปแบบ WiL

การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ WiL ของมหาวิทยาลัยมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

- 1) นักศึกษาต้องใช้ความรู้ที่เรียนมา ร่วมแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ณ สถานฝึกทักษะ ส่งผลให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำงาน อาทิ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving Skills) และทักษะการประยุกต์ทฤษฎี (Theory Application Skills) เป็นต้น
- 2) นักศึกษาต้องทำงานเต็มเวลาที่สถานฝึกทักษะ ไม่น้อยกว่า 4 เดือน เพื่อให้ศึกษามีเวลาที่จะเรียนรู้และสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รวมทั้งสามารถซึมซับ (Assimilate) วิธีการทำงานของมืออาชีพในสถานฝึกทักษะ (Professional Skills)
- 3) คณะหรือภาควิชาต้องมีระบบการดูแลนักศึกษา เพื่อให้แน่ใจว่านักศึกษาได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ตามความคาดหวังของมหาวิทยาลัยและสามารถแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ทันเวลา

การจัดการเรียนการสอนรูปแบบ WiL สามารถดำเนินการได้หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับสาขาวิชา ประเภทและขนาดของหน่วยงานพันธมิตร ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานของ WiL เป็นไปตามมาตรฐานของ มจร. ในปี 2554 มหาวิทยาลัยได้จัดตั้ง**ส่วนงานบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (Work-integrated Learning Office) หรือส่วนงาน WiL** ภายใต้สถาบันการเรียนรู้ (ปัจจุบันย้ายไปสังกัดกลุ่มงานนวัตกรรมและพันธมิตร สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร) เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานอย่างมีคุณภาพ รวมถึงการเพิ่มจำนวนนักศึกษาและจำนวนหลักสูตร โดยมีการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ WiL อย่างมีคุณภาพ

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ WiL ไม่เพียงเกิดขึ้นต่อตัวนักศึกษาเท่านั้น แต่ยังเกิดขึ้นกับผู้มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าวด้วยเช่นกัน อาทิ บุคลากร มจร. ที่ได้มีโอกาสในการสร้างประสบการณ์ผ่านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาให้กับหน่วยงานพันธมิตร และบุคลากรของหน่วยงานพันธมิตรจะได้รับความรู้และความสามารถในการฝึกทักษะการเป็นพี่เลี้ยงให้กับนักศึกษา ซึ่งถือเป็นการพัฒนาตนเองไปพร้อมกับการพัฒนานักศึกษา ตลอดจนเกิดการสะสมองค์ความรู้ให้กับองค์กร สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยร่วมกับนักศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการดำเนินธุรกิจให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอีกด้วย

ผลการดำเนินงานของส่วนงาน WiL ประจำปี 2564 มีรายละเอียดดังนี้

1) การตอบสนองต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

ในช่วงปี 2563-2564 ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ COVID-19 ในหลายมิติ ซึ่งรวมถึงระบบการศึกษาไทยที่ถูกผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบใหม่อย่างรวดเร็ว ด้วยระบบการศึกษาแบบใหม่นี้ ส่งผลให้บุคลากรทางการศึกษาและผู้เรียนเกิดการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนแบบใหม่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

| | COVID-19 (รอบแรก) | | COVID-19 (ระลอกใหม่) | | |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา (ช่วงเวลา) | 1/62 (ส.ค.-ธ.ค. 62) | 2/62 (ม.ค.-พ.ค. 63) | 1/63 (ส.ค.-ธ.ค. 63) | 2/63 (ม.ค.-พ.ค. 64) | 1/64 (ส.ค.-ธ.ค. 64) |

การจัดการเรียนรู้ของ WiL ที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากสถานการณ์ COVID-19

จากภาพข้างต้นแสดงให้เห็นว่าตลอดปี 2563-2564 ในภาคการศึกษาที่ 2/2562 และ 1/2563 กระทั่งภาคการศึกษาที่ 1/2564 ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ COVID-19 ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาใน มจร. โดยได้ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นแบบออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งเป็นครั้งแรกของมหาวิทยาลัย โดยการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ไม่เพียงแต่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเท่านั้น การฝึกภาคปฏิบัติต่างๆ รวมไปถึงการเรียนการสอนในรูปแบบ WiL จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนตามไปด้วย

การเรียนการสอนในรูปแบบ WiL จากเดิมที่กำหนดให้นักศึกษาต้องทำงานเต็มเวลาที่สถานฝึกทักษะ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 เดือน นั้น จึงได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบและการบริหารจัดการ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละหลักสูตรและสาขาวิชาของนักศึกษา โดยส่วนงาน WiL ได้ดำเนินการสำรวจจำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการรวมถึงการบริหารจัดการหลักสูตรรูปแบบ WiL มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการในรูปแบบ WiL

นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการในรูปแบบ WiL ประจำปีการศึกษา 2563 (สิงหาคม 2563 – พฤษภาคม 2564) มีจำนวนทั้งสิ้น 594 คน แบ่งออกเป็นระดับปริญญาตรี จำนวน 550 คน และระดับปริญญาโท จำนวน 44 คน ดังนี้

ปริญญาตรี

| คณะ | สาขา | นศ. ป.ตรี (คน) |
|---|---|----------------|
| ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (FIET) | | 232 |
| ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (FIET) | เทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ (PPT) | 55 |
| | เทคโนโลยีการศึกษาและการสื่อสารมวลชน (ETM) | 85 |
| | เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (IDT) | 92 |
| วิทยาศาสตร์ (FSci) | | 92 |
| วิทยาศาสตร์ (FSci) | คณิตศาสตร์ (MTH) | 20 |
| | เคมี (CHM) | 28 |
| | จุลชีววิทยา (MIC) | 2 |
| | ฟิสิกส์ประยุกต์ (PHY) | 7 |
| | วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ (CSS) | 20 |
| | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (FST) | 8 |
| | สถิติ (STA) | 7 |
| วิศวกรรมศาสตร์ (FoE) | | 87 |
| วิศวกรรมศาสตร์ (FoE) | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์(นานาชาติ) (CPE-Inter) | 24 |
| | วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (ENE) | 28 |
| | วิศวกรรมโยธา (CVE) | 5 |
| | วิศวกรรมโยธา (นานาชาติ) (CVE-Inter) | 2 |
| | วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (สหกิจศึกษา) | 26 |
| | วิศวกรรมวัสดุ (MEN) | 2 |
| สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) | | 18 |
| สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) | วิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (FRA) | 18 |

๒๐ รายงานประจำปี 2564 ๑๘

| คณะ | สาขา | นศ. ป.ตรี (คน) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ (SoA+D) | | 121 |
| สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ (SoA+D) | เทคโนโลยีมีเดีย (MDT) | 28 |
| | สถาปัตยกรรม (นานาชาติ) 5 ปี (ARC) | 60 |
| | ออกแบบนิเทศศิลป์ (นานาชาติ) (CMD) | 33 |
| รวม | | 550 |

หมายเหตุ

- ข้อมูล ณ วันที่ 12 พฤศจิกายน 2564 (การสำรวจข้อมูลอย่างเป็นทางการโดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้ประสานงานในแต่ละหลักสูตร/ คณะผ่านแบบฟอร์ม FTE – WIL)
- คณะและสาขา/โครงการของนักศึกษาปริญญาตรี ที่ไม่มีนักศึกษาเข้าร่วมฝึกทักษะรูปแบบ WIL ในปีการศึกษา 2563 ดังนี้
 - คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (SIT) จำนวน 1 สาขา ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)
 - คณะวิศวกรรมศาสตร์ (FoE) จำนวน 4 สาขา ได้แก่ วิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (APE) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (CPE) วิศวกรรมเครื่องมือ (TEN) วิศวกรรมไฟฟ้า (EEE)
 - สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ (SoA+D) จำนวน 1 สาขา ได้แก่ สถาปัตยกรรมภายใน (นานาชาติ) 5 ปี (INA)

ปริญญาโท

| คณะ | สาขา/โครงการ | นศ. ป.โท (คน) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ (SEEM) | | 6 |
| พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ (SEEM) | ทักษะวิศวกรรมพลังงาน (EnPS) | 6 |
| วิศวกรรมศาสตร์ (FoE) | | 38 |
| | วิศวกรรมเคมี (CHE) | 1 |
| วิศวกรรมศาสตร์ (FoE) | ทักษะวิศวกรรมเคมี (ChEPS) | 22 |
| | ทักษะวิศวกรรมชีวเภสัชภัณฑ์ (BioPhEPS) | 8 |
| | ทักษะวิศวกรรมอาหาร (FEPS) | 7 |
| รวม | | 44 |

หมายเหตุ

- ข้อมูล ณ วันที่ 12 พฤศจิกายน 2564 (การสำรวจข้อมูลอย่างเป็นทางการโดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้ประสานงานใน แต่ละหลักสูตร/ คณะผ่านแบบฟอร์ม FTE – WIL)
- คณะและสาขา/โครงการของนักศึกษาปริญญาโท ที่ไม่มีนักศึกษาเข้าร่วมฝึกทักษะรูปแบบ WIL ในปีการศึกษา 2563 ได้แก่ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ (SEEM) สาขาเทคโนโลยีพลังงาน (นานาชาติ) (JGSEE)

1.2 การบริหารจัดการของหลักสูตร

การบริหารจัดการหลักสูตร ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2562 ถึง 1/2564 มีความแตกต่างกันออกไป ดังนี้

| ภาคการศึกษา | การบริหารจัดการของหลักสูตร |
|----------------------|---|
| 2/2562 และ 1/2563 | <ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาสามารถเข้าฝึกทักษะ ณ สถานฝึกทักษะได้ตามปกติ โดยนักศึกษาต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองและสถานฝึกทักษะ และทุกฝ่ายจะต้องปฏิบัติตามมาตรการการป้องกันโรคอย่างเคร่งครัด 2) นักศึกษาถูกเรียกกลับหลังจากการเข้าฝึกทักษะ ณ สถานฝึกทักษะไประยะหนึ่ง โดยนักศึกษาที่ถูกเรียกกลับอันเนื่องมาจากมาตรการการป้องกันโรคของมหาวิทยาลัยและของสถานฝึกทักษะ จะได้รับมอบหมายให้ดำเนินงานในส่วนที่เหลือนอกจากที่บ้านของนักศึกษาเอง ในรูปแบบการทำงานแบบ Work from Home 3) นักศึกษาได้รับมอบหมายโจทย์วิจัยให้ฝึกฝนจากที่บ้าน ซึ่งหากนักศึกษาไม่ได้รับการยินยอมให้เข้าฝึกทักษะจากทั้งผู้ปกครองและสถานฝึกทักษะ นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ การทำงานวิจัยผ่านการทำโจทย์วิจัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ประจำวิชามอบหมายให้ |
| 2/2563 | <ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาต้องทำการฝึกทักษะในรูปแบบออนไลน์ หรือ ทำงานจากที่บ้านเท่านั้น (Work From Home) 2) เลื่อนการฝึกทักษะไปในภาคการศึกษาถัดไป |
| 1/2564 | <ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาเริ่มกลับเข้าฝึกทักษะในสถานฝึกทักษะได้บ้าง แต่ต้องผ่านการตรวจสอบ ศักดิ์กรองโรค รวมไปถึงต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองและสถานฝึกทักษะ โดยทุกฝ่ายจะต้องปฏิบัติตามมาตรการการป้องกันโรคอย่างเคร่งครัด |

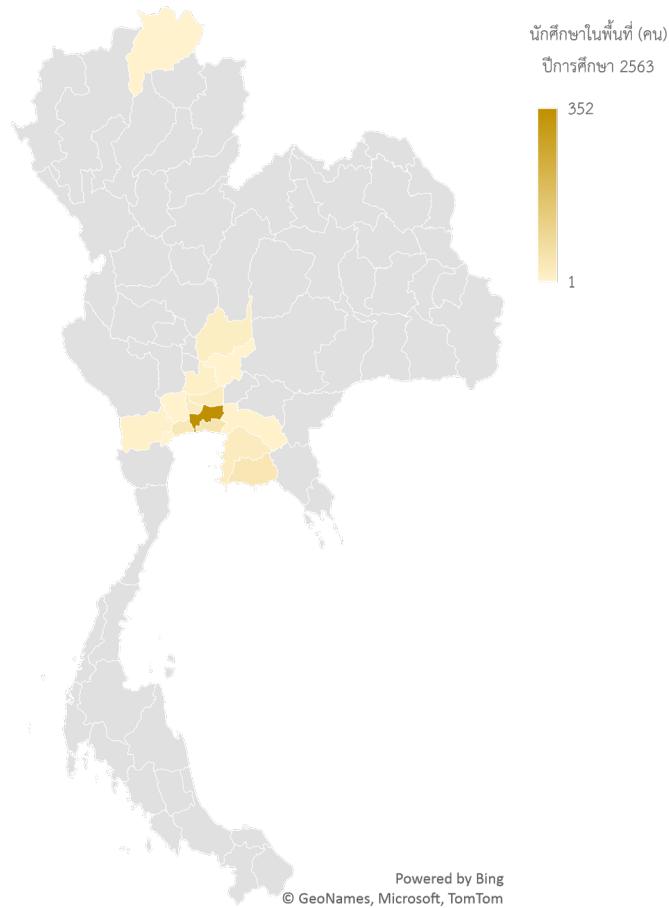
แม้ว่าสถานการณ์ COVID-19 จะส่งผลให้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ WiL เปลี่ยนแปลงไป แต่สิ่งสำคัญของการจัดหลักสูตรที่ต้องพึงปฏิบัติ คือ การประเมินพัฒนาการของนักศึกษา โดยเนื้อหาของประเมินอาจมีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงต้องสัมพันธ์และเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Outcome) ที่ได้ออกแบบหลักสูตรไว้ ทั้งนี้ ส่วนงาน WiL อยู่ระหว่างการรวบรวมจำนวนนักศึกษาที่ประสงค์เข้าร่วมโครงการฯ ในปีการศึกษา 2564

2) การส่งเสริมการทำงานระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานพันธมิตร

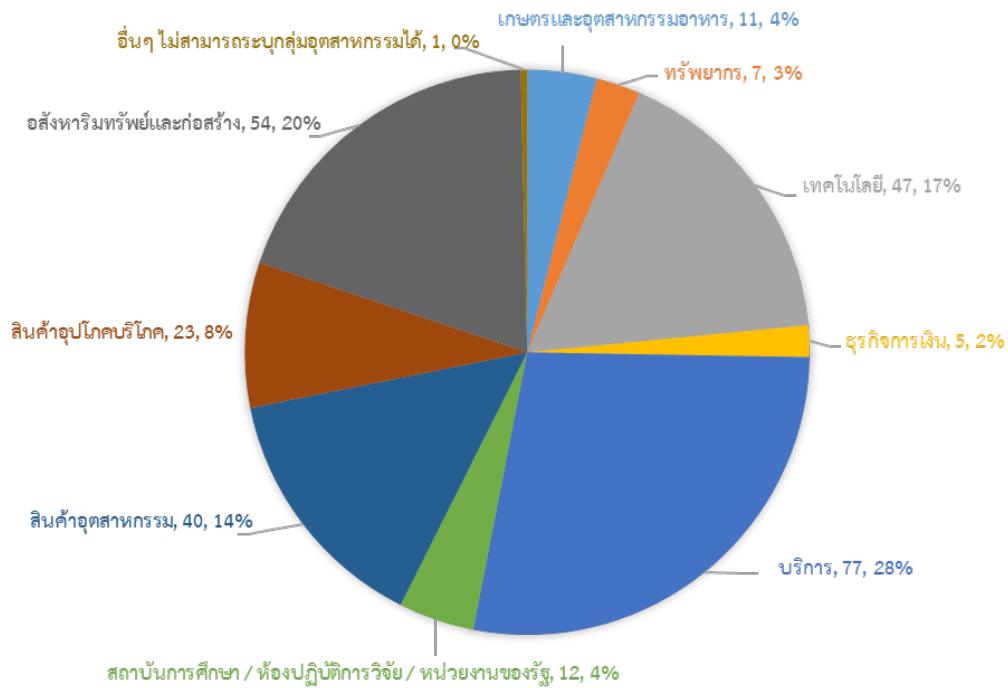
การทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานพันธมิตร ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้การผลิตบัณฑิตของ มจร. มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ WiL นั้น เป็นการเพิ่มความเข้มแข็งในการทำงานร่วมกัน ทั้งยังเป็นการช่วยให้บุคลากร มจร. และบุคลากรของหน่วยงานพันธมิตร ได้รับประสบการณ์นอกเหนือจากการทำงานในรูปแบบปกติอีกด้วย

จากการรวบรวมข้อมูลของส่วนงาน WiL พบว่านักศึกษาที่เข้าร่วมฝึกทักษะรูปแบบ WiL ในปีการศึกษา 2563 มีการฝึกทักษะอยู่ในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงเป็นหลักและสามารถจัดกลุ่มของหน่วยงานพันธมิตรจำนวน 274 หน่วยงาน ดังภาพต่อไปนี้

๒๐ รายงานประจำปี 2564 ๑๘



ที่ตั้งของสถานฝึกทักษะที่นักศึกษา WiL เข้าร่วมการฝึกทักษะ ในปีการศึกษา 2563



กลุ่มของหน่วยงานพันธมิตรที่เป็นสถานฝึกทักษะให้นักศึกษา WiL ปีการศึกษา 2563

ตัวอย่างโครงการที่ส่วนงาน WiL ได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาทิ

2.1 โครงการต้นแบบการบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานในระดับปริญญาตรี (KMUTT Betagro Model)

เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาการทำงานจริงในระดับบัณฑิตศึกษา ส่งผลให้บัณฑิตที่ผ่านโครงการ WiL มีคุณภาพสูง มีความรู้ความสามารถทางวิชาการเป็นอย่างดี สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงได้ขยายหลักสูตร WiL สู่ระดับปริญญาตรี โดยมีอาจารย์ผู้ดูแลประจำสถานฝึกทักษะ (Facilitator) จากมหาวิทยาลัยประจำอยู่ที่สถานประกอบการตลอดโครงการฯ

อาจารย์ผู้ดูแลประจำสถานฝึกทักษะจะช่วยส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักศึกษา ดูแลความเป็นอยู่และความปลอดภัยของนักศึกษา ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านการทำงานในภาคอุตสาหกรรมและช่วยประสานงานระหว่างนักศึกษากับพี่เลี้ยงจากภาคอุตสาหกรรม (Industry Mentor) และอาจารย์ที่ปรึกษา (Academic Advisor) รวมทั้งจัดให้มีการประเมินผลทักษะที่จำเป็นในการทำงาน (Essential Skills) ของนักศึกษาผ่านกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- ให้นักศึกษาเขียนบันทึกการทำงาน เพื่อสรุปงานที่ทำในแต่ละวัน ผลที่ได้รับ ปัญหาอุปสรรค และแผนการทำงานในอนาคต
- จัดให้มีการประชุมย่อยทุกสัปดาห์ เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงาน
- มีการนำเสนอผลงานของนักศึกษาทุก 1.5 เดือน เพื่อรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินโครงการวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานด้วย
- มีการสะท้อนทักษะการทำงานของนักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ
- มีการจัดกิจกรรมสะท้อน (Reflection) การเรียนรู้และการดำเนินชีวิตขณะเข้าร่วมโครงการฯ

ในระหว่างการดำเนินโครงการฯ ทุก 2 เดือน อาจารย์ที่ปรึกษาจากมหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาจากภาคอุตสาหกรรม และอาจารย์ผู้ดูแลประจำสถานฝึกทักษะ จะประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย และตามลักษณะความต้องการด้านกำลังคนของภาคอุตสาหกรรม อาทิ ทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการปฏิบัติเชิงวิชาชีพ ทักษะการจัดการ ความสามารถในการปรับตัว และทักษะด้านการสื่อสาร เป็นต้น นักศึกษาจะได้รับผลการประเมินเป็นระยะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองและฝึกฝนทักษะที่ขาดไป ผลการประเมินทักษะของนักศึกษาหลังสิ้นสุดโครงการฯ สามารถนำไปใช้เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการดำเนินโครงการฯ และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานอื่น ๆ ได้ในอนาคต



โครงการ WiL – Betagro เป็นโครงการฯ ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่าง มจร. กับบริษัท ในเครือเบทาโกร เพื่อผลิตบัณฑิตให้ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม โดยนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการฯ จะได้เข้าเรียนและพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคตผ่านการปฏิบัติจริงใน โรงงานเป็นระยะเวลา 5-6 เดือน ปัจจุบันได้ดำเนินโครงการฯ มาเป็นระยะเวลา 7 ปีแล้ว มีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 155 คน และจะเข้าฝึกทักษะในภาคการศึกษาที่ 2/2563 จำนวน 16 คน ส่งผลให้มี นักศึกษาผ่านการเข้าร่วมโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 171 คน รายละเอียดดังนี้

| คณะ | จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ WiL - Betagro ในแต่ละรุ่น (คน) | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
| | รุ่นที่ 1 (ปีการศึกษา 2556) | รุ่นที่ 2 (ปีการศึกษา 2557) | รุ่นที่ 3 (ปีการศึกษา 2558) | รุ่นที่ 4 (ปีการศึกษา 2559) | รุ่นที่ 5 (ปีการศึกษา 2560) | รุ่นที่ 6 (ปีการศึกษา 2561) | รุ่นที่ 7 (ปีการศึกษา 2562) | รุ่นที่ 8 (ปีการศึกษา 2563) | รวม |
| ครุศาสตร์อุตสาหกรรมฯ | - | 5 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 21 |
| วิทยาศาสตร์ | 14 | 14 | 19 | 17 | 20 | 13 | 11 | 9 | 117 |
| วิศวกรรมศาสตร์ | 7 | 4 | 2 | 2 | 6 | 7 | - | 4 | 32 |
| สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม | N/A | | | | - | - | 1* | - | 1 |
| รวม | 21 | 23 | 24 | 20 | 30 | 23 | 14 | 16 | 171 |

หมายเหตุ ในปี 2563 มีนักศึกษาที่กำลังรอเข้าฝึกทักษะภายใต้โครงการ WiL – Betagro จาก 3 คณะ รายละเอียดดังนี้

- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เป็นนักศึกษาจากภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- คณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย นักศึกษาจากภาควิชาคณิตศาสตร์และจุลชีววิทยา
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นนักศึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด

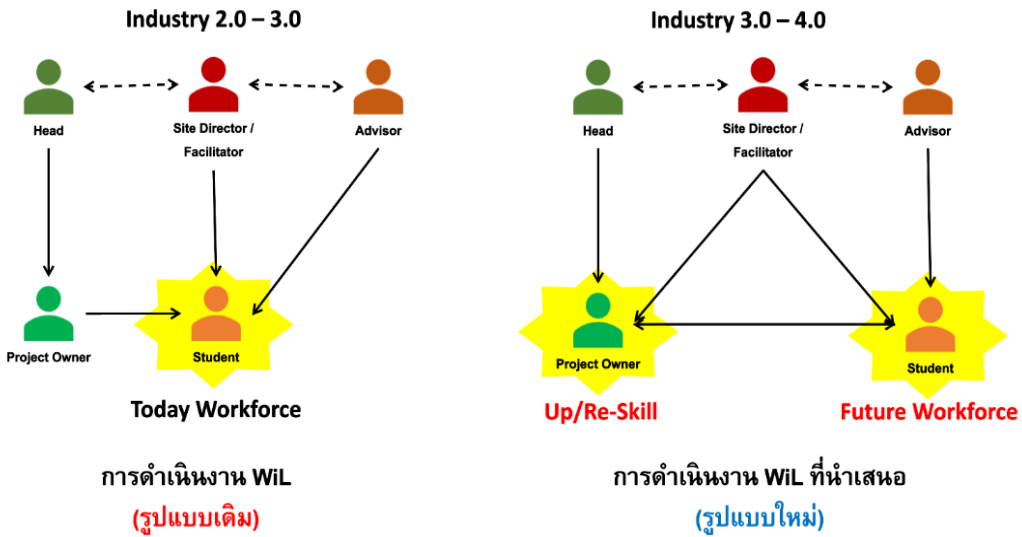
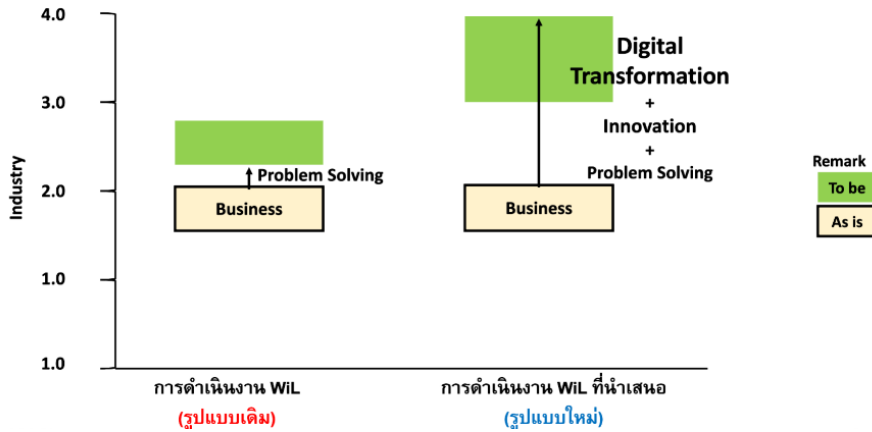
และ * หมายถึง สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม เริ่มดำเนินงานรูปแบบ WiL ในช่วงปีการศึกษา 2560

3) การขยายผลการดำเนินงานของโครงการฯ ในรูปแบบ WiL

3.1 KMUTT Practice School Platform: PSP

เพื่อให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ WiL อย่างต่อเนื่อง ส่วนงาน WiL จึงได้พัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษาร่วมกับสถานประกอบการที่สามารถรองรับการขยายผลของหลักสูตรอุดมศึกษาและอาชีวศึกษา เชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานได้ในอนาคต โดยอาศัยความเชี่ยวชาญของบุคลากร มจร. ในการพัฒนาแพลตฟอร์มนี้ขึ้น โดยคาดหวังให้แพลตฟอร์มนี้เป็นกลไกกลางในการบูรณาการข้ามศาสตร์ระหว่างนักศึกษา อีกทั้งยังเป็นการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมผ่านการขยายกลุ่มผู้เรียนในโครงการฯ จากนักศึกษาในระบบสำนักงานของบริษัทในปัจจุบัน (Non-aged Group) ให้ได้รับการ Reskill และ Upskill ในทักษะที่จำเป็นต่อการปรับตัวและเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมอาหาร
ก่อน-หลัง การเข้าร่วมโครงการรูปแบบ WIL



แพลตฟอร์มของการดำเนินงาน

ในปีงบประมาณ 2564 โครงการ KMUTT Practice School Platform: PSP ได้รับการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการพัฒนาแพลตฟอร์มจาก 3 หน่วยงาน ได้แก่

- หน่วยบริหารและจัดการทุนวิจัยด้าน การพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.)
- เครือเบทาโกร
- บริษัท มารีนโกลด์ โปรดักส์ จำกัด

ในสัดส่วน รัฐ 50 : เอกชน 50 ซึ่งการดำเนินงานของโครงการฯ ในขณะนี้อยู่ระหว่างการพัฒนาผู้เรียน 2 กลุ่ม ได้แก่ นักศึกษาของ มจร. จำนวน 20 คน และผู้เรียนที่มาจากหน่วยงานพันธมิตร จำนวน 10 คน

หมายเหตุ แพลตฟอร์มนี้อยู่ระหว่างการทดลองดำเนินงานและพิจารณาแนวทางเพื่อการขยายผล

ทั้งนี้ ส่วนงาน WiL ได้ร่วมดำเนินโครงการฯ กับผู้เชี่ยวชาญภายใน มจร. จำนวน 2 โครงการใหญ่ ได้แก่ โครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่และโครงการอาชีพะพันธุ์ใหม่ รายละเอียดดังนี้

3.2 โครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่และกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงเพื่อตอบโจทย์ภาคการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปการอุดมศึกษาไทย

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) มุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะเพื่อผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่และกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงเพื่อตอบโจทย์ภาคการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปการอุดมศึกษาไทย ในยุค Thailand 4.0 จึงให้การสนับสนุนสถาบันอุดมศึกษาให้ดำเนินโครงการผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่ฯ เพื่อสร้างกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงสำหรับอุตสาหกรรม เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของภาคการผลิตตามนโยบายการปฏิรูปอุดมศึกษาไทยสู่ New S-curve โดยในปี 2564 อว. เน้นพิจารณาหลักสูตรอุดมศึกษาที่ไม่เน้นการศึกษาที่ให้ปริญญา (Non-Degree Higher Education) อีกทั้งยังการกำหนดสาขาวิชาการผลิตกำลังคนระดับสูงเฉพาะตามความต้องการของประเทศ ดังนี้

- 1) สาขาวิชาที่รองรับการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ตามโมเดลเศรษฐกิจ BCG และ 12 กลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่
 - สาขาวิชาด้านพลังงาน วัสดุ เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ
 - สาขาวิชาด้านดิจิทัล
 - สาขาวิชาด้านการบินและโลจิสติกส์
 - สาขาวิชาด้านการแพทย์ครบวงจร
 - สาขาวิชาด้านหุ่นยนต์
 - สาขาวิชาด้านยานยนต์แห่งอนาคต
 - สาขาวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
 - สาขาวิชาด้านการท่องเที่ยวกลุ่มผู้มียาได้สูงและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ
 - สาขาวิชาด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ
 - สาขาวิชาด้านอาหารแห่งอนาคต
 - สาขาวิชาด้านป้องกันประเทศ
 - สาขาวิชาด้านพัฒนาบุคลากรและการศึกษา
- 2) สาขาวิชาด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ศิลปกรรมศาสตร์ ที่สนองตอบและ ตอบโจทย์ตามแผน อววน.
- 3) สาขาวิชาที่ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศในอนาคต เพื่อรองรับอุตสาหกรรมใหม่ อาชีพใหม่ ทักษะใหม่ หรือการเปลี่ยนแปลงในอนาคตตามเทคโนโลยี (Disruptive Technology)

มจร. ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำที่มีชื่อเสียงในการผลิตบัณฑิตที่ตอบเป้าประสงค์ของตลาดแรงงาน สามารถสร้างบัณฑิตให้มีประสบการณ์จริง โดยได้เข้าร่วมโครงการฯ ต่าง ๆ ด้วยหลักสูตรจำนวนทั้งสิ้น 30 หลักสูตร โดยส่วนงาน WiL อยู่ระหว่างติดตามการดำเนินงานของแต่ละหลักสูตร เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดการศึกษา (Terms of Reference) ของโครงการฯ รายละเอียดดังตาราง

| สาขาที่ อว. ให้การสนับสนุน | หลักสูตรที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ภายใต้โครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่ | |
|---|---|-----------------------|
| | Degree (หลักสูตร) | Non-degree (หลักสูตร) |
| อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ | 1 | - |
| อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ | 2 | - |
| อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ | 3 | - |
| อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร | 1 | 1 |
| หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม | 2 | - |
| อุตสาหกรรมดิจิทัล | 5 | 9 |
| Soft Skill | - | 2 |
| อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ | - | 1 |
| ครูและบุคลากรทางการศึกษาเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21 | - | 3 |
| รวม | 14 | 16 |

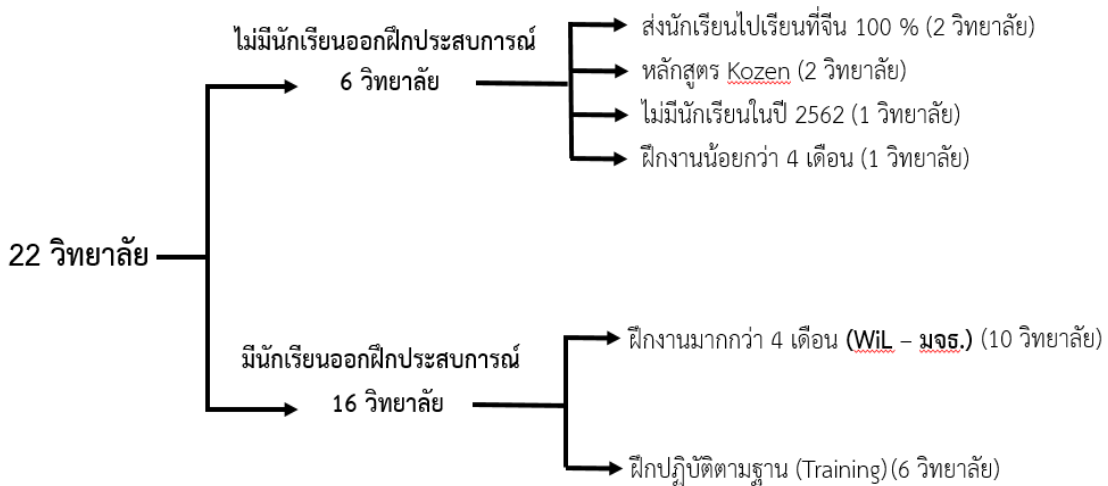
หมายเหตุ ข้อมูล ณ วันที่ 26 พฤศจิกายน 2564

3.3 โครงการอาชีพะพันธุ์ใหม่ (โครงการ WiL for OVEC)

โครงการ WiL for OVEC หรือโครงการยกระดับการจัดการเรียนรู้และการฝึกอบรมด้านอาชีวศึกษาร่วมกับสถานประกอบการโดยใช้ WiL Model แบบเข้มข้น เพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานในสาขาอุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นเป้าหมายเร่งด่วน (New S-curve) ซึ่งเป็นโครงการฯ ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง มจร. สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา (สอศ.) หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ที่ร่วมเป็นสถานฝึกทักษะ โดยมีเป้าหมายหลักของโครงการฯ คือ ขยายการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ WiL ของ มจร. ให้กับอาชีวศึกษา และมีคณาจารย์จาก มจร. เป็นผู้ให้คำปรึกษาและจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะเดียวกัน การเนินโครงการฯ ดังกล่าว จะส่งผลให้คณาจารย์และบุคลากรของ มจร. ได้พัฒนาศักยภาพด้านการจัดการเรียนรู้และการทำงานวิจัยด้านการบริหารจัดการ WiL ด้วยเช่นกัน

ผลจากการลงพื้นที่ของสำนักส่วนงาน WiL ในช่วงปี 2562 – 2563 เพื่อติดตามและให้คำปรึกษาแก่อาจารย์เกื้อหนุนต้นแบบและครูฝึกในสถานประกอบการ ณ สถานประกอบการที่ผ่านการฝึกอบรมจาก มจร. และลงพื้นที่เพื่อร่วมหารือกับผู้บริหารสถานศึกษา ณ วิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 22 แห่ง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังแผนภาพ

๒๐ รายงานประจำปี 2564 ๑๘



การลงพื้นที่ของสำนักส่วนงาน WIL ในช่วงปี 2562 - 2563

หากพิจารณาผลการดำเนินงานของวิทยาลัยต่าง ๆ พบว่า มีเพียง 10 วิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการและมีการฝึกทักษะของนักศึกษาที่คล้ายคลึงกับสำนักส่วนงาน WIL รายละเอียดแสดงดังตาราง

| สาขา | สถานศึกษา | รูปแบบการฝึกประสบการณ์ | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| | | ส่งนักเรียนไปประเทศจีน 100 % | หลักสูตร Kozen | ไม่มีนักเรียนในปี 2562 | ฝึกงานน้อยกว่า 4 เดือน | ฝึกงานมากกว่า 4 เดือน (WIL-มจร.) | ฝึกปฏิบัติตามฐาน (Training) |
| 1) ระบบขนส่งทางราง | 1. วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี | ✓ | | | | | |
| | 2. วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี | ✓ | | | | | |
| | 3. วิทยาลัยเทคนิควาปีปทุม | | | | ✓ | | |
| | 4. วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ | | | | | ✓ | |
| | 5. วิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่ | | | | | ✓ | |
| | 6. วิทยาลัยการอาชีพเกาะคา | | | | | ✓ | |
| 2) เมคคาทรอนิกส์ และหุ่นยนต์ | 7. วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา | | | | | ✓ | |
| | 8. วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี | | ✓ | | | | |
| | 9. วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี | | | | | ✓ | |
| | 10. วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร | | | | | ✓ | |
| | 11. วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม | | | ✓ | | | |

๒๐ รายงานประจำปี 2564 ๑๘

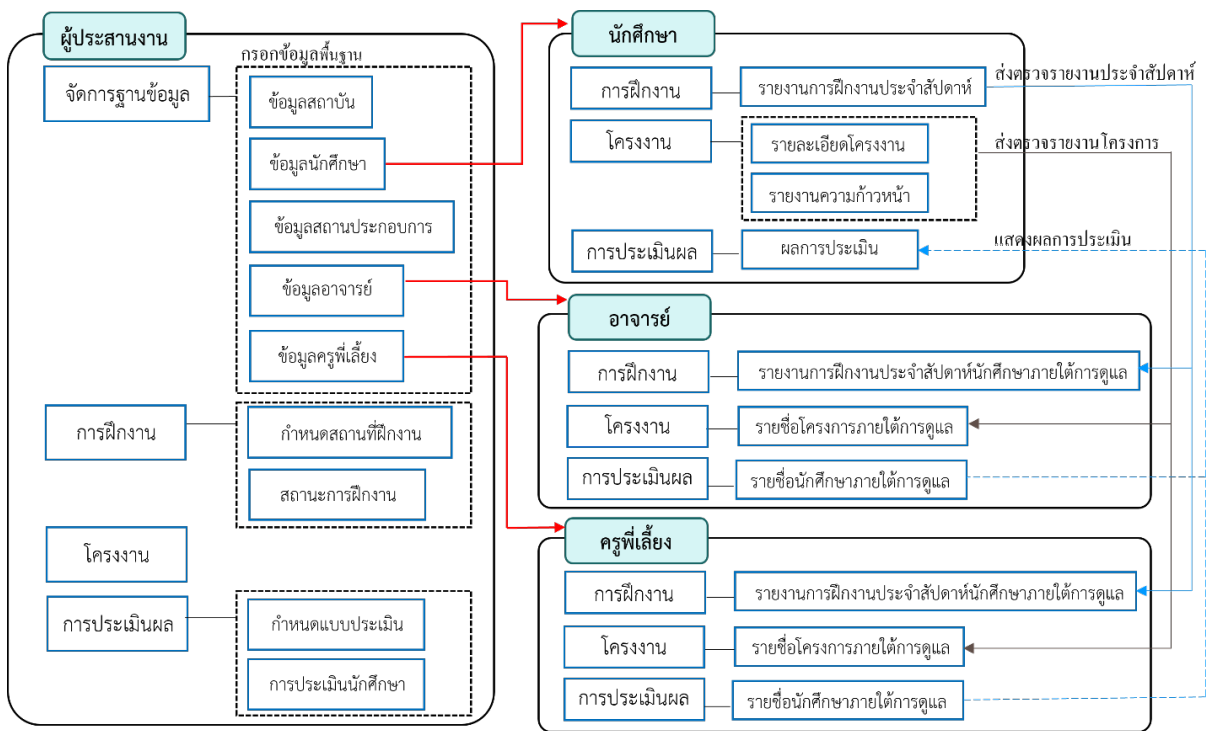
| สาขา | สถานศึกษา | รูปแบบการฝึกประสบการณ์ | | | | | |
|---------------------------|--|------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| | | ส่งนักเรียนไปประเทศจีน 100 % | หลักสูตร Kozen | ไม่มีการเรียนในปี 2562 | ฝึกงานน้อยกว่า 4 เดือน | ฝึกงานมากกว่า 4 เดือน (WiL-มจร.) | ฝึกปฏิบัติตามฐาน (Training) |
| | 12. วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี | | | | | ✓ | |
| | 13. วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี | | | | | ✓ | |
| | 14. วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร | | | | | ✓ | |
| | 15. วิทยาลัยเทคนิคสตั๊ดทึบ | | | | | | ✓ |
| 3) ช่างอากาศยาน | 16. วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี | | | | | | ✓ |
| | 17. วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ | | | | | | ✓ |
| | 18. วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง | | | | | | ✓ |
| | 19. วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น | | | | | | ✓ |
| | 20. วิทยาลัยเทคนิคกลาง | | | | | | ✓ |
| 4) ทุนยนต์เพื่ออุตสาหกรรม | 21. วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) | | ✓ | | | | |
| 5) การจัดการโลจิสติกส์ | 22. วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี | | | | | ✓ | |

ด้วยสถานการณ์ COVID-19 ส่งผลให้ในปี 2563-2564 ส่วนงาน WiL สามารถดำเนินการลงพื้นที่ให้คำปรึกษาแก่อาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการฯ ได้เพียง 4 วิทยาลัย จำนวนทั้งสิ้น 18 ครั้ง และมีประเด็นที่ได้จากการลงพื้นที่ ดังนี้

| | ประเด็นที่ได้จากการลงพื้นที่ | สิ่งที่ได้ดำเนินการ |
|----|---|--|
| 1) | ความเข้าใจในการหาโจทย์ที่แตกต่างจาก มจร. อาจารย์ทางวิทยาลัยมีความต้องการโจทย์ที่มีลักษณะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม ซึ่งลักษณะนี้อาจจะไม่ได้กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์เท่าที่ควร | - ลงพื้นที่หน้างานเพื่อหาโจทย์ร่วมกับอาจารย์เกื้อหนุน และครูฝึกในสถานประกอบการ ชี้แนะแนวทางในการเลือกโจทย์ที่ได้พัฒนาศักยภาพของผู้เรียน |
| 2) | ไม่มีกระบวนการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน | - ให้คำแนะนำและนำเสนอตัวอย่างแบบประเมิน - ผลักดันให้เกิดการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการอย่างน้อย 3 ครั้ง/ภาคการศึกษา - เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล |
| 3) | นักเรียนขาดทักษะในการนำเสนอ | แนะนำให้อาจารย์เกื้อหนุนนำทักษะการนำเสนอที่ได้จากการอบรมที่ มจร. ไปสอนนักเรียน |

เนื่องด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้วิทยาลัยมีการปรับเปลี่ยนกำหนดการฝึกทักษะ ณ สถานประกอบการ ยกต่อการติดตามลงพื้นที่ให้เป็นไปตามเป้าหมาย มจร. ปรับเปลี่ยนการลงพื้นที่มาเป็นในรูปแบบออนไลน์ เพื่อการติดตามให้คำปรึกษาอาจารย์ เกื้อหนุนต้นแบบ ผลักดันให้เกิดกระบวนการ WiL ให้อาจารย์ติดตามให้คำปรึกษานักเรียน กระตุ้นให้อาจารย์ ตั้งคำถาม ผลักดันให้นักเรียนมีการสอบนำเสนอหัวข้อ สอบความก้าวหน้า และสอบนำเสนอผลงาน เพิ่มทักษะการนำเสนอ

ผลจากการออกแบบและจัดทำระบบบริหารจัดการ WiL ให้เหมาะสมกับบริบทของอาชีวศึกษา เพื่อควบคุมคุณภาพกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ ช่วยให้วิทยาลัยและสถานประกอบการจัดการเรียนการสอนและวัดประเมินผลผู้เรียนอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ ซึ่ง มจร. ได้ ดำเนินการออกแบบ เพื่อกำหนดรายละเอียดกระบวนการ ความต้องการของระบบจัดการที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพโดยรวม ซึ่งได้การออกแบบระบบฐานข้อมูล ออกแบบกระบวนการจัดการ WiL ตามรายละเอียดความต้องการ และออกแบบระบบการติดตาม WiL ที่ใช้ช่วยในการติดตามผลการดำเนินงานและการบริหารจัดการ ดังภาพ



การออกแบบระบบบริหารจัดการ WiL ตามบริบทของอาชีวศึกษา

ปี 2564 ที่ผ่านมา คณะทำงาน มจร. มีการจัดอบรมให้กับบุคลากรอาชีวศึกษา เพื่อทำการทดสอบและทดลองใช้งานจริงของระบบบริหารจัดการ WiL ตามบริบทของอาชีวศึกษา สำหรับการติดตามการฝึกประสบการณ์ของนักเรียนอาชีวศึกษา การดำเนินงานของครูฝึกในสถานประกอบการและอาจารย์เกื้อหนุน จาก 22 วิทยาลัย จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

๒๐ รายงานประจำปี 2564 ๑๘

| กลุ่มผู้ใช้งาน | หัวข้อที่จัดอบรม |
|-------------------------------|---|
| ผู้ประสานงานแต่ละสถาบัน | การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการใช้งานระบบ WiL for OVEC |
| อาจารย์ที่ปรึกษา/ครูพี่เลี้ยง | การบริหารจัดการและติดตามกระบวนการฝึกงานในสถานประกอบการ |
| นักศึกษา | การจัดการข้อมูลของนักเรียนในช่วงฝึกงานในการสถานประกอบการ |

หมายเหตุ สำหรับกลุ่มนักศึกษา คณะทำงานเปลี่ยนการจัดอบรมเป็นการใช้สื่อเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง

ในปี 2565 ส่วนงาน WiL จะดำเนินการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งานระบบ และปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานจริง เพื่อจัดทำระบบสมบูรณ์ ให้การใช้ระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงจัดทำเอกสารคู่มือใช้งานระบบฉบับสมบูรณ์แบบ