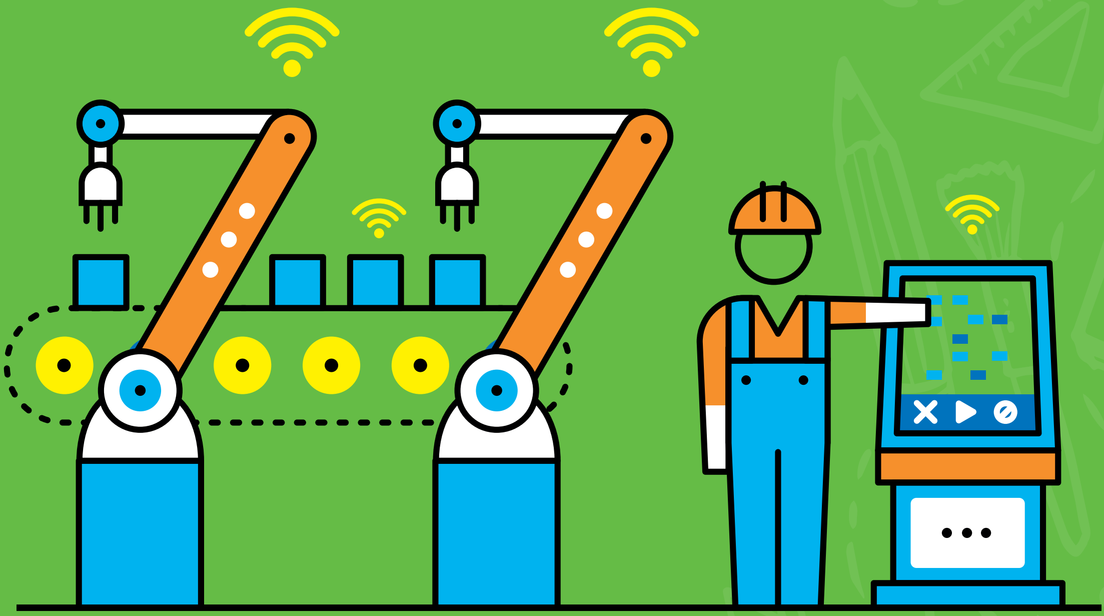
ฉบับที่ 1

คู่มือนักศึกษา ปวส.
โครงการโรงเรียนในโรงงาน
(STI-WiL)



ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

Work-integrated Learning

คู่มือนักศึกษา ปวส.
โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL)
ฉบับที่ 1

สิงหาคม 2561

จัดทำโดย

ผู้เขียนหลัก	น.ส.ณัฐฐินันท์ ละลอกแก้ว
ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สมชาย ฉัตรรัตนา
	รศ.เวช วิเวก
ทีมสนับสนุน	นายทวีผล แก้วศิริ
	ดร.พริสา ตั้งล้ำเลิศ

คู่มือนักศึกษา ปวส.
โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) ฉบับที่ 1

ISBN : 978-616-12-0556-0

พิมพ์ครั้งที่ 1
กันยายน พ.ศ. 2561
จำนวน 500 เล่ม

9 786161 205560

จัดทำโดย
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
National Science Technology and Innovation Policy Office
319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ : 02-109-5432, 02-160-5432
e-mail : info@sti.or.th
www.sti.or.th

ผลิตและออกแบบปกโดย
บริษัท พริ้นท์ ซิตี้ จำกัด
29/45-46 ถนนพระราม 1 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กอม 10330
โทรศัพท์ 02-215-9988 โทรสาร 02-215-5599

สารบัญ

สารบัญรูป 5

สารบัญตาราง 7

บทนำ 8

คำย่อและนิยาม 9

ส่วนที่ 1 โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) 11

1.1 โรงเรียนในโรงงานคืออะไร 11

1.2 ที่มาของโครงการ STI-WiL 11

1.3 โครงการ STI-WiL ช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร 13

1.4 โครงการ STI-WiL แตกต่างจากการศึกษาในระบบปกติ หรือการฝึกงานในรูปแบบทวิภาคีอย่างไร 14

ส่วนที่ 2 ระบบโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) 18

2.1 ระบบโรงเรียนในโรงงานมีใครเกี่ยวข้องบ้าง 18

องค์ประกอบหลัก 19

องค์ประกอบเสริม 21

2.2 บทบาทและหน้าที่ของนักศึกษา ปวส. และ ป.โท 22

2.3 คุณสมบัติพื้นฐานของนักศึกษา ปวส. 23

2.4 ข้อกำหนด/กฎ/ระเบียบสำหรับนักศึกษา ปวส. STI-WiL 24

ส่วนที่ 3 รูปแบบการจัดการศึกษาระดับ ปวส. โครงการ STI-WiL 26

3.1 รูปแบบการจัดการศึกษา 26

3.2 หลักสูตรและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา 27

3.3 การจัดภาคเรียน 29

3.2 ตัวอย่างตารางการทำงานและการเรียน 29

3.4 การถ่ายทอดความรู้จากนักศึกษา ป.โท สู่ นักศึกษา ปวส. แบบ STI-WiL 30

3.4.1 หัวข้อความรู้ที่เน้นสำหรับนักศึกษา ปวส. 30
3.4.2 กระบวนการถ่ายทอดความรู้.. 31
3.4.3 ตัวอย่างกิจกรรมและเนื้อหาการเรียนที่ถ่ายทอดโดยนักศึกษา ป.โท.......... 32
ส่วนที่ 4 รูปแบบการทำงาน คุณค่า และเส้นทางอาชีพ ของนักศึกษา ปวส. 47
4.1 รูปแบบการทำงานของนักศึกษา ปวส. 47
4.2 กระบวนการสร้างคุณค่าของนักศึกษา ปวส. STI-WiL ต่อสถานประกอบการ...... 48
4.3 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากสถานประกอบการ.. 53
4.4 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากวิทยาลัยเทคนิค 54
4.5 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากกิจกรรมของโครงการ STI-WiL 56
4.6 เส้นทางอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. 57
แหล่งอ้างอิง.. 61
กิตติกรรมประกาศ.. 63
รายชื่อที่ปรึกษาและผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำคู่มือ 64

สารบัญรูป

รูปที่ 1 วงจรปัญหาของความไม่สอดคล้องระหว่างอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ 12
รูปที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาโดยใช้ STI-WIL 12
รูปที่ 3 โครงการ STI-WIL เริ่มต้นโดยการนำนักศึกษา ปวส. และ ป.โท เข้าไปเรียนรู้ในโรงงานอุตสาหกรรม 14
รูปที่ 4 ความรู้ที่เน้นสำหรับนักศึกษาโครงการ STI-WIL ในอุตสาหกรรมการผลิต ขนาดใหญ่ 15
รูปที่ 5 ความรู้ที่ถ่ายทอดสู่นักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WIL 16
รูปที่ 6 องค์ประกอบทั้ง 5 ของระบบ STI-WIL โรงเรียนในโรงงาน 18
รูปที่ 7 กิจกรรมของนักศึกษาโครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WIL) ตลอด 2 ปี 22
รูปที่ 8 โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาของหลักสูตร ปวส. (ทวิภาคี) โครงการ STI-WIL ... 28
รูปที่ 9 การแบ่งภาคเรียนตลอดหลักสูตร 2 ปีการศึกษา 29
รูปที่ 10 กะการทำงานของสถานประกอบการและตารางเรียนของนักศึกษา ปวส. 29
รูปที่ 11 ตัวอย่างเวลาการทำงานและตารางเรียนของนักศึกษา ปวส. STI-WIL 30
รูปที่ 12 ความรู้และกระบวนการเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ในโครงการ STI-WIL 32
รูปที่ 13 ตัวอย่างแบบฟอร์ม LOGBOOK ของนักศึกษา ปวส. STI-WIL 33
รูปที่ 14 แผนภาพกระบวนการผลิตยางรถยนต์ 35
รูปที่ 15 องค์ประกอบที่สำคัญของระบบการผลิต 36
รูปที่ 16 การวิเคราะห์ระบบการผลิตของกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ 37
รูปที่ 17 องค์ประกอบของ 5M 39
รูปที่ 18 แนวทางในการทำ 5 WHYS เพื่อหาต้นตอของปัญหา 42
รูปที่ 19 ตัวอย่างการใช้ 5WHYS ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 42
รูปที่ 20 โครงสร้างของแผนผังก้างปลา 44
รูปที่ 21 การกำหนดปัจจัยลงบนก้างปลาด้วยหลักการ 5M 44
รูปที่ 22 ตัวอย่างการใช้แผนผังก้างปลาโดยกำหนดปัจจัยที่มีผลตามหลักการ 5M ของปัญหาลำโพงเอียง 45
รูปที่ 23 องค์ประกอบของระบบ กิจกรรมและกระบวนการถ่ายทอดความรู้ในโครงการ STI-WIL 46
รูปที่ 24 คุณค่าของนักศึกษา ปวส. ที่มีต่อสถานประกอบการ 48

รูปที่ 25 กิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการสร้างคุณค่าของนักศึกษา ปวส. ต่อสถานประกอบการ.......... 53
รูปที่ 26 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. STI-WiL ได้รับจากสถานประกอบการ 53
รูปที่ 27 ตัวอย่างที่พักของนักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL 54
รูปที่ 28 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. STI-WiL ได้รับจากวิทยาลัยเทคนิค.......... 55
รูปที่ 29 นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาสีของวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี 55
รูปที่ 30 นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมวันไหว้ครูของวิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุดและวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี.......... 56
รูปที่ 31 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากกิจกรรมโครงการ STI-WiL 56
รูปที่ 32 ทางเลือกหลังสำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ของนักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL 58
รูปที่ 33 การหมุนเวียนความรู้ด้านอุตสาหกรรมจากสถานประกอบการและสถานศึกษาผ่านนักศึกษาและอาจารย์ 60

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 สภาวะของอุตสาหกรรมการผลิตและแนวทางแก้ปัญหาด้วยโครงการ STI-WiL .13
ตารางที่ 2 ความรู้รายสาขาอุตสาหกรรมสำหรับระดับ ปวส. ที่เน้นในโครงการ STI-WiL...31

บทนำ

โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) รับสมัครนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักศึกษา ปวช. หรือเทียบเท่า เข้าร่วมโครงการเพื่อแก้ปัญหาผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้และทักษะที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน มุ่งเป้าไปที่การผลิตกำลังคนระดับช่างเทคนิคและเทคโนโลยี โดยการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากสถานประกอบการและสถานศึกษา ที่เรียกว่า **“โรงเรียนในโรงงาน”** เพื่อให้นักศึกษาได้มีเวลาเรียนรู้และลงมือทำงานในตำแหน่งงานจริง ได้รับประสบการณ์จริง จึงจำเป็นต้องจัดการศึกษาในสถานประกอบการตลอดหลักสูตร 2 ปี

ตลอดโครงการนักศึกษาจะได้รับการถ่ายทอดความรู้จาก 3 ส่วน คือ ทักษะและความรู้ทางเทคนิคที่ต้องใช้ในการทำงาน ความรู้ทฤษฎีตามหลักสูตร และความรู้เกี่ยวกับ **เทคโนโลยีการผลิตสินค้า** และ **ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม** ซึ่งถ่ายทอดโดยนักศึกษา ป.โท ที่เข้าร่วมโครงการเพื่อถอดความรู้จากงานที่ทำมาเป็นบทเรียนและสอนให้กับนักศึกษา ปวส. เป็นความรู้ที่ไม่สามารถหาเรียนได้ในสถานศึกษา แต่เป็นความรู้ที่ทำให้นักศึกษาเข้าใจระบบการผลิตในอุตสาหกรรมส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น สามารถเพิ่มผลผลิต (Productivity) ให้แก่สถานประกอบการได้ การเรียนการสอนในส่วนนี้จึงเน้น **“เรียนในสิ่งที่ทำและทำในสิ่งที่เรียน”** เพราะจะทำให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่ายเนื่องจากได้เห็นของจริงและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

ดังนั้น เมื่อจบการศึกษาระดับ ปวส. นักศึกษาจึงมีความพร้อมที่จะเป็นช่างเทคนิคและเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน พร้อมประสบการณ์ทำงาน 2 ปี สามารถเริ่มทำงานได้ทันที ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถเลือกที่จะสมัครงานในตำแหน่งที่สูงขึ้นในสถานประกอบการเดิมหรือสถานประกอบการอื่น หรือศึกษาต่อในสายงานที่เกี่ยวข้อง โดยไม่มีข้อผูกมัดกับสถานประกอบการเดิม

โครงการนี้เหมาะกับนักเรียนที่สนใจการทำงานในอุตสาหกรรม มีความอดทน สามารถทำงานระหว่างเรียนได้ และสามารถใช้ชีวิตส่วนใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรมในระยะเวลา 2 ปี ซึ่งอาจจะต้องจากบ้านและครอบครัวมาพักอาศัยใช้ชีวิตอยู่ใกล้โรงงาน มีความต้องการพัฒนาเส้นทางชีวิตโดยเริ่มต้นจากงานในอุตสาหกรรม ผู้จบโครงการนี้สามารถกลับมาสอบเรียนในมหาวิทยาลัยเหมือนผู้จบ ปวส. โดยทั่วไปและอาจจะเข้าร่วมโครงการโรงเรียนในโรงงานในอนาคต

คำย่อและนิยาม

คำย่อ

สวทน. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (ไทย)

STI National Science Technology and Innovation Policy Office (Eng)

สอศ. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ปวส. ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ปวช. ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ป.ตรี ปริญญาตรี

ป.โท ปริญญาโท

นิยาม

โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) หมายถึง โครงการความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการ และสถานศึกษา ซึ่งมีทั้งในระดับ ปวส. ป.ตรี และ ป.โท เพื่อจัดการศึกษาในรูปแบบโรงเรียนในโรงงาน (Work-Integrated Learning; WiL) ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ การถ่ายทอด การใช้ความรู้จากภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นความรู้สมัยใหม่ ทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับภาคการศึกษา โดยมีรูปแบบการบริหารจัดการ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และวิธีการดำเนินงานที่ออกแบบโดย สวทน.

นักศึกษา ปวส. หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่มีต้นสังกัดเป็นวิทยาลัยเทคนิค/อาชีวศึกษา/เทคโนโลยี ที่ได้ทำความร่วมมือกับสถานประกอบการเพื่อร่วมกันดำเนินโครงการ STI-WiL โรงเรียนในโรงงาน โดยนักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในหลักสูตร ปวส. ที่สอดคล้องกับการทำงาน และเข้าปฏิบัติงานในสถานประกอบการตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในหลักสูตร

นักศึกษา ป.โท หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโทของสถาบันอุดมศึกษาที่ได้ทำความร่วมมือกับสถานประกอบการเพื่อร่วมกันดำเนินโครงการ STI-WiL โรงเรียนในโรงงาน โดยนักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรระดับปริญญาโทตามมาตรฐานของสถาบันอุดมศึกษาที่สอดคล้องกับการทำงาน และนักศึกษาเข้าปฏิบัติงาน

ถอดบทเรียนเพื่อสอนนักศึกษา ปวส. และทำวิจัยในสถานประกอบการขณะที่เรียนระดับปริญญาโท

ผู้จัดการโครงการ หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบโครงการ STI-WiL โรงเรียนในโรงงานเพื่อทำหน้าที่ในการดูแลและบริหารจัดการโครงการร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ร่วมดำเนินโครงการเพื่อให้เกิดกิจกรรมตามแผนงาน การติดตามและประเมินผล การแก้ไขปัญหา และการปรับปรุงการดำเนินงานร่วมกัน ซึ่งในระบบ STI-WiL ได้กำหนดหน้าที่และตำแหน่งของผู้จัดการโครงการไว้ 3 ตำแหน่ง ดังนี้

ผู้จัดการโครงการ ฝั่งสถานประกอบการ หมายถึง บุคคลที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการให้รับผิดชอบและปฏิบัติหน้าที่ผู้จัดการโครงการ ซึ่งจะเป็นผู้ประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ในสถานเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ผู้จัดการโครงการ กลุ่มนักศึกษา ปวส. หมายถึง บุคคลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการบริหารจัดการการศึกษาและการทำงานของนักศึกษา ปวส. ให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน โดยเป็นผู้ประสานงานหลักระหว่างสถานประกอบการและวิทยาลัย ทำงานร่วมกับผู้จัดการโครงการ ฝั่งสถานประกอบการ และผู้จัดการระดับ ป.โท ทั้งนี้ อาจเป็นได้ทั้งอาจารย์วิทยาลัยหรือพนักงานของสถานประกอบการเอง

ผู้จัดการโครงการ กลุ่มนักศึกษา ป.โท หมายถึง บุคคลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการบริหารจัดการการศึกษาและการทำงานของนักศึกษา ป.โท ให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงาน โดยเป็นผู้ประสานงานหลักระหว่างสถานประกอบการ มหาวิทยาลัย และอาจารย์ที่ปรึกษา ทำงานร่วมกับผู้จัดการโครงการฝั่งสถานประกอบการ และผู้จัดการระดับ ปวส. โดยบุคคลดังกล่าวอาจเป็นได้ทั้งอาจารย์มหาวิทยาลัยหรือพนักงานของสถานประกอบการเอง

โรงเรียนตัวป้อน หมายถึง โรงเรียนระดับมัธยมปลาย หรือ วิทยาลัยเทคนิค/เทคโนโลยี/อาชีวศึกษา ที่ผลิตนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือนักศึกษา ปวช. ที่สามารถสมัครเข้าร่วมโครงการ STI-WiL โรงเรียนในโรงงาน ในระดับ ปวส.

ส่วนที่ 1 โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL)

1.1 โรงเรียนในโรงงานคืออะไร

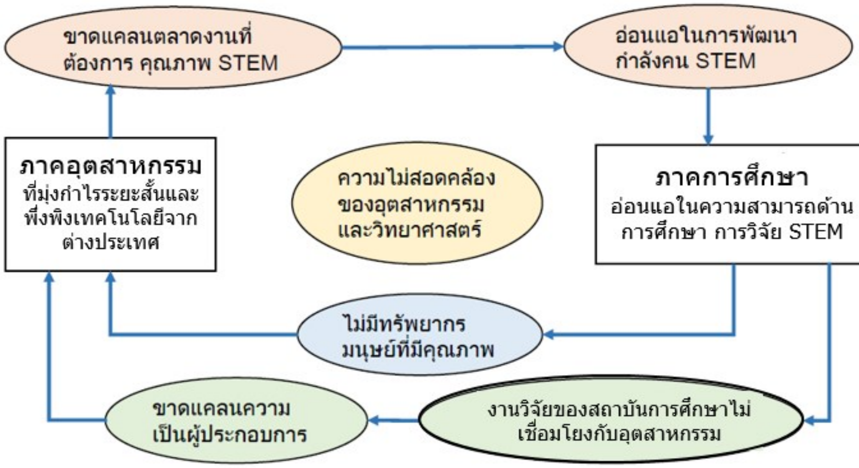
โครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาความไม่สอดคล้องที่เกิดขึ้นระหว่าง "ภาคอุตสาหกรรม" ที่ต้องการแรงงานที่มีความรู้ความสามารถในเทคโนโลยีการผลิตและระบบการผลิตในแต่ละขั้นตอน กับ "ภาคการศึกษา" ที่ผลิตกำลังคนที่เน้นความรู้ทักษะทั่วไป และความรู้สามัญ โดยการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่เชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมกับสถานศึกษาที่มีประสิทธิผล โดยการบูรณาการการเรียนกับการทำงานในรูปแบบที่เรียกว่า **"โรงเรียนในโรงงาน"** หรือ **"Work-integrated Learning"** ตลอดระยะเวลา 2 ปีของหลักสูตร โดยมีคติของการเรียนรู้ในโครงการ STI-WiL (Motto) คือ

"เรียนในสิ่งที่ทำและทำในสิ่งที่เรียน"

*"**Learn** what you **Work** & **Work** what you **Learn**"*

1.2 ที่มาของโครงการ STI-WiL

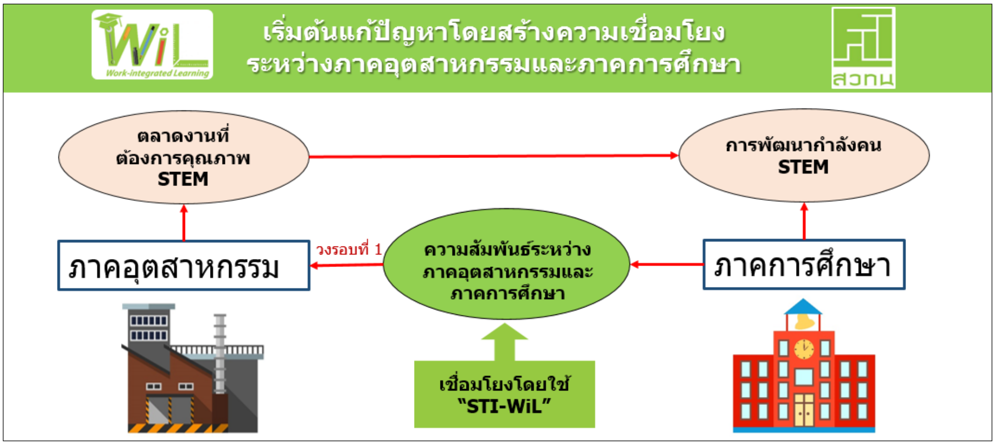
จาก**ปัญหาการขาดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการของประเทศไทย** ดร.ลี ผู้เชี่ยวชาญด้านนโยบายนวัตกรรม ของสถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้วิเคราะห์ว่า ประเทศไทยมีความไม่สอดคล้องของ **"อุตสาหกรรม"** และ **"วิทยาศาสตร์"** โดยอุตสาหกรรม หมายถึง ภาคอุตสาหกรรม/เอกชนที่ลงทุนเพื่อผลิตสินค้าหรือบริการเพื่อผลกำไร ขณะที่ วิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของภาคการศึกษาเพื่อผลิตกำลังคนให้พร้อมสำหรับการพัฒนาประเทศด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อทั้งสองส่วนไม่สอดคล้องกันจึงส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการของประเทศ เป็นวงจรที่ส่งผลทำให้เกิดปัญหาความอ่อนแอในการพัฒนากำลังคนด้าน STEM แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรปัญหาของความไม่สอดคล้องระหว่างอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์

ที่มารูป: ดัดแปลงมาจาก Lee (2018)

แนวทางการแก้ไข เริ่มต้นด้วยการสร้างสัมพันธ์ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาให้เกิดขึ้นเป็นลำดับแรก ซึ่งจะทำให้เกิดตลาดงานที่ต้องการแรงงานคุณภาพด้าน STEM ส่งผลให้เกิดการพัฒนากำลังคนทางด้าน STEM จากภาคการศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งการสร้างความสัมพันธ์ดังกล่าว สวทน. เริ่มต้นโดยใช้โครงการ STI-WiL ทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่าง 2 ฝ่าย



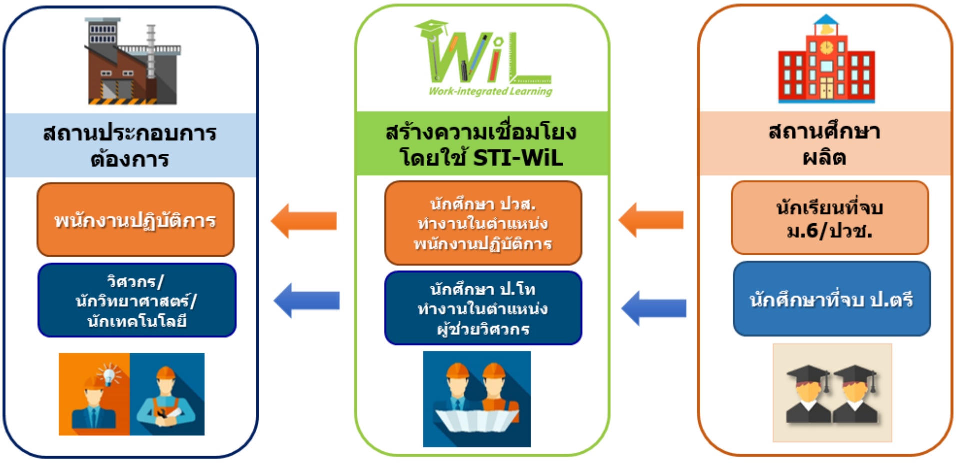
รูปที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา โดยใช้ STI-WiL

1.3 โครงการ STI-WiL ช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร

สวทน. ได้พัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาโดยนำร่องโครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) ที่อาศัยความร่วมมือจากทั้งสถานประกอบการและสถานศึกษา โดยเริ่มจากสภาวะปัญหาและความต้องการ (Demand) ของภาคอุตสาหกรรมก่อนเป็นลำดับแรก และแก้ปัญหาด้วยการจัดการศึกษาในรูปแบบโรงเรียนในโรงงานโดยมีสถานศึกษาที่เป็นต้นสังกัดของนักศึกษาระดับ ปวส. และ ป.โท เข้ามามีบทบาทและส่วนร่วมกับสถานประกอบการอย่างเข้มข้น เริ่มต้นสร้างความเชื่อมโยงให้เกิดขึ้นระหว่างสถานประกอบการและสถานศึกษา

ตารางที่ 1 สภาวะของอุตสาหกรรมการผลิตและแนวทางแก้ปัญหาด้วยโครงการ STI-WiL

สภาวะของอุตสาหกรรมการผลิต	การแก้ปัญหาด้วยโครงการ STI-WiL
ขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะ มีความรู้ในระดับปฏิบัติการ (Operator)	รับสมัครผู้จบ ม.6 จากพื้นที่ที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมมาเข้าโครงการโรงเรียนในโรงงาน โดยทำงานในระดับปฏิบัติการในโรงงานและเรียนต่อระดับ ปวส. ในตอนเย็น หรือ เสาร์-อาทิตย์ ในหลักสูตรทวิภาคี เพื่อสามารถนับงานเป็นส่วนหนึ่งของวิชาที่มีชั่วโมงปฏิบัติ
ขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี วิศวกร ที่มีความรู้ทักษะด้านการผลิต กระบวนการและเทคโนโลยีชั้นสูง	รับสมัครผู้จบปริญญาตรี สายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมมาเป็นผู้ช่วยวิศวกร ทำหน้าที่ครูในวิชาเทคนิค และให้เรียนต่อในระดับปริญญาโท ในตอนเย็น หรือ เสาร์-อาทิตย์ ในหลักสูตรที่เรียนเสาร์-อาทิตย์ ให้นับงานเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเรียนและทำวิทยานิพนธ์ในโรงงาน



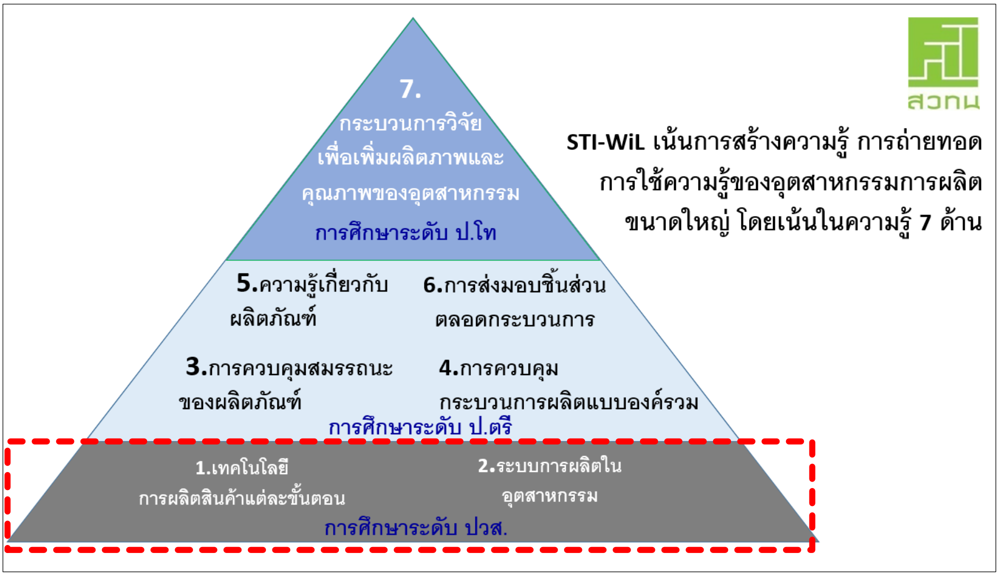
รูปที่ 3 โครงการ STI-WIL เริ่มต้นโดยการนำนักศึกษา ปวส. และ ป.โท เข้าไปเรียนรู้ในโรงงานอุตสาหกรรม

1.4 โครงการ STI-WiL แตกต่างจากการศึกษาในระบบปกติ หรือการฝึกงานในรูปแบบทวิภาคีอย่างไร

ปรัชญาของ STI-WiL มุ่งเน้น**การสร้างความรู้ การถ่ายทอด การใช้ความรู้**ที่มีจากภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นความรู้สมัยใหม่ มีมูลค่าสูงและมีการจ้างงานต่อในอนาคต โดยความรู้เหล่านี้ไม่ได้อยู่ในห้องเรียนทั่วไป ซึ่งในระดับนักศึกษา ปวส. ความรู้ที่เน้นมี 2 หัวข้อหลัก (รูปที่ 4) คือ

1) เทคโนโลยีการผลิตสินค้าแต่ละขั้นตอน (Fabrication Technology)

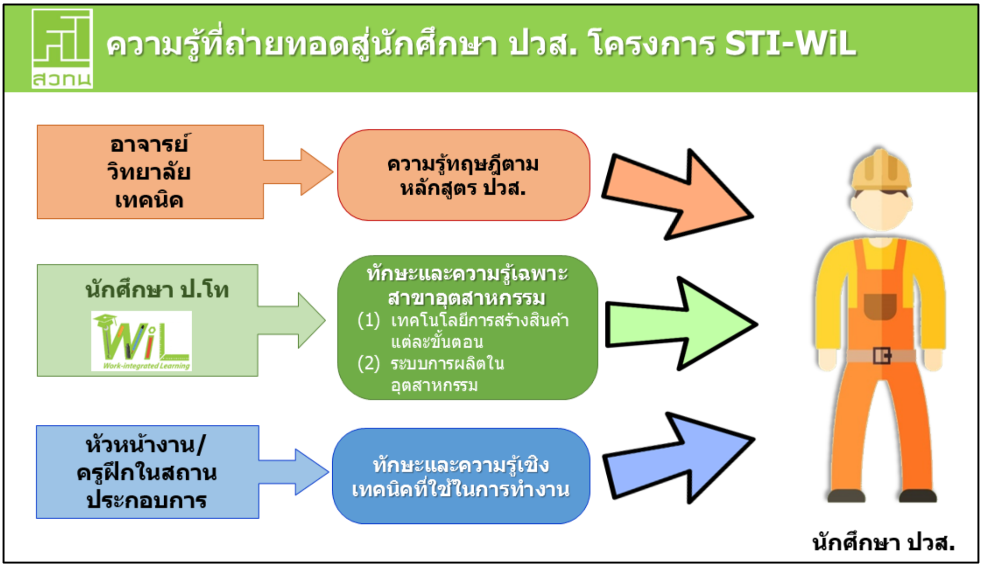
2) ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม (Manufacturing System)



รูปที่ 4 ความรู้ที่เน้นสำหรับนักศึกษาโครงการ STI-WiL ในอุตสาหกรรมการผลิต ขนาดใหญ่

ดังนั้น เมื่อนักศึกษา ปวส. เข้าร่วมโครงการ STI-WiL จะได้รับถ่ายทอดความรู้ 3 แบบ ซึ่งมีที่มาจาก 3 แหล่ง (รูปที่ 5) คือ

1. ความรู้ทฤษฎีตามหลักสูตร ปวส. จาก**วิทยาลัยเทคนิค**
2. ความรู้เชิงเทคนิคที่ได้รับจากการทำงานจริง จาก**สถานประกอบการ**
3. ความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรมที่เน้นในระดับ ปวส. STI-WiL 2 หัวข้อ คือ (1) เทคโนโลยีการสร้างสินค้าแต่ละขั้นตอน และ (2) ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม จาก**นักศึกษา ป.โท**



รูปที่ 5 ความรู้ที่ถ่ายทอดสู่นักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL

การศึกษาอาชีวด้านเทคนิค/การฝึกอบรม หรือ TVET (Technical Vocational Education and Training) ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านอาชีพให้กับนักศึกษาให้ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งรูปแบบของทักษะเทคนิคแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. **ทักษะเทคนิคทั่วไป** *(คณิตศาสตร์, อ่านออกเขียนได้)*
2. **ทักษะเทคนิคการผลิต/ทักษะเฉพาะสาขาอุตสาหกรรม** *(ได้รับการยอมรับโดยสถานประกอบการในธุรกิจหรืออุตสาหกรรมนั้นๆ)*
3. **ทักษะเทคนิคเฉพาะบริษัท** *(มีคุณค่ากับสถานประกอบการที่จัดฝึกอบรมให้)*

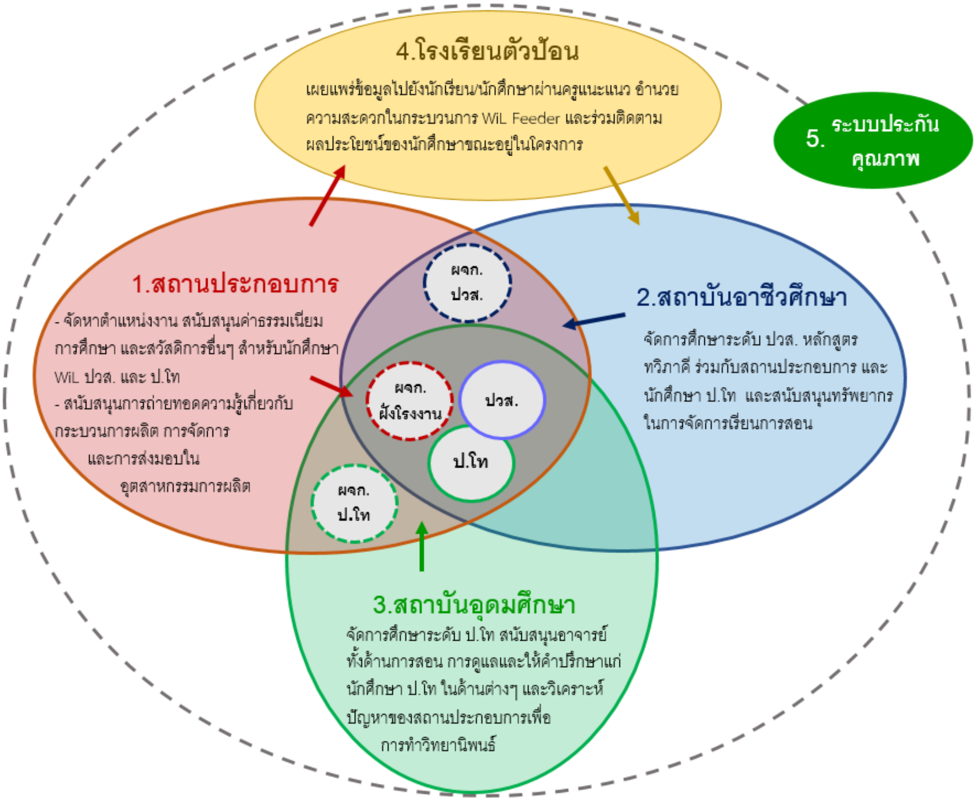
โดยในประเทศรายได้ปานกลาง เช่น **ไทย** และมาเลเซีย นายจ้างในภาคอุตสาหกรรม/สถานประกอบการ ต้องการพนักงานที่มีความรู้ครบทั้ง 3 รูปแบบ แต่**ความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรม** มีความสำคัญมากที่สุด (Doner, 2018)

ดังนั้น นักศึกษา ปวส. STI-WiL จะได้รับทักษะและความรู้ครบถ้วนทั้ง 3 รูปแบบ โดยเฉพาะความรู้และทักษะเฉพาะสาขาอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นความรู้ที่ไม่สามารถหาเรียนได้ในห้องเรียนทั่วไป ทำให้นักศึกษามีทักษะและความรู้ความสามารถเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการและพร้อมทำงานในภาคอุตสาหกรรมทันทีเมื่อจบการศึกษา

ส่วนที่ 2 ระบบโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL)

2.1 ระบบโรงเรียนในโรงงานมีใครเกี่ยวข้องบ้าง

เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ดังนั้น **ระบบโรงเรียนในโรงงาน** จึงต้องการการมีส่วนร่วมจากฝั่ง “สถานประกอบการ” และ “สถานศึกษา” โดยจึงมีผู้เกี่ยวข้องจาก 5 องค์ประกอบ ดังนี้



รูปที่ 6 องค์ประกอบทั้ง 5 ของระบบ STI-WiL โรงเรียนในโรงงาน

องค์ประกอบหลัก

- **องค์ประกอบหลักที่ 1 สถานประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต** (หมายเลข 1)

บทบาท: เป็นจุดเริ่มต้นของการเริ่มดำเนินโครงการเนื่องจากเป็นฝ่ายที่มีปัญหาด้านกำลังคน เป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด เปรียบเสมือน **"เจ้าของโครงการ"** และเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์มากที่สุด และจะสามารถช่วยแก้ปัญหาด้านกำลังคนได้อย่างยั่งยืนหากสามารถดำเนินการได้เองอย่างต่อเนื่อง

หน้าที่: เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการแรงงานและความพร้อมของสถานประกอบการเอง การจัดหาตำแหน่งงานที่มีความเหมาะสมโดยพิจารณาร่วมกับสถานศึกษา การคัดเลือกนักศึกษาร่วมกับสถานศึกษา สนับสนุนค่าธรรมเนียมการศึกษาและสวัสดิการอื่นๆ ตามข้อกำหนดของโครงการ ประสานงานและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดกิจกรรมตามแผนที่ได้วางไว้เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้และทักษะเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิต

- **องค์ประกอบหลักที่ 2 สถาบันอาชีวศึกษา** (หมายเลข 2)

บทบาท: เป็นต้นสังกัดของนักศึกษา ปวส. เป็นได้ทั้งวิทยาลัยเทคนิคหรือวิทยาลัยอาชีวศึกษา เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการดูแลและจัดการศึกษาระดับ ปวส. ตามหลักสูตรทวิภาคีให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

หน้าที่: จัดการศึกษาระดับ ปวส. ที่มีความสอดคล้องกับตำแหน่งงานนักศึกษา ปวส. โดยร่วมกับสถานประกอบการในการพิจารณาและคัดเลือกหลักสูตรและรายวิชาที่เหมาะสม สนันสนุนและอำนวยความสะดวกให้อาจารย์วิทยาลัยเข้าสอนในสถานประกอบการและเข้าร่วมการประชุมของโครงการ รวมทั้งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนทรัพยากรเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์โครงการ

◆ **องค์ประกอบหลักที่ 3 สถาบันอุดมศึกษา** (หมายเลข 3)

3

บทบาท: เป็นต้นสังกัดของนักศึกษา ป.โท ซึ่งในระบบเรียกว่า "ผู้ช่วยวิศวกร" ดูแลและจัดการศึกษาระดับปริญญาโทตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ร่วมวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาของสถานประกอบการโดยการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ป.โท

หน้าที่: จัดการศึกษาระดับปริญญาโทตามหลักสูตรที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ สนับสนุนอาจารย์เข้ามามีส่วนร่วมในโครงการทั้งการสอน การดูแลนักศึกษา การเข้าร่วมการประชุมของโครงการ การให้คำปรึกษาและวิเคราะห์ปัญหาร่วมกับสถานประกอบการที่นำไปสู่การทำงานวิจัยร่วมกันและการทำวิทยานิพนธ์ อำนวยความสะดวกและสนับสนุนทรัพยากรเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

◆ **ผู้เกี่ยวข้องใน 3 องค์ประกอบหลัก**

1. *ผู้จัดการโครงการ ฝั่งสถานประกอบการ* เป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการ เพื่อให้รับผิดชอบโครงการโดยตรง ทำหน้าที่เป็นตัวแทนสถานประกอบการในการดูแลและบริหารจัดการโครงการร่วมกับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยผ่าน ผู้จัดการระดับ ปวส. และ ผู้จัดการระดับ ป.โท เพื่อให้เกิดกิจกรรมตามที่ได้วางแผนไว้ เป็นผู้ติดตามและประเมินผลการดำเนินโครงการเพื่อรายงานให้แก่ผู้บริหารของสถานประกอบการได้รับทราบ รวมทั้งร่วมกับตัวแทนของสถานศึกษาเพื่อหาทางออกและแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการฯ

2. *ผู้จัดการโครงการ กลุ่มนักศึกษา ปวส.* ทำหน้าที่วางแผนประสานงาน และบริหารจัดการด้านการเรียน การทำงาน และชีวิตความเป็นอยู่ของ นักศึกษา ปวส. รวมทั้งแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้โครงการดำเนินการไปตามแผนงาน อาจเป็นได้ทั้งอาจารย์วิทยาลัยหรือพนักงานของสถานประกอบการเอง

3. *ผู้จัดการโครงการ กลุ่มนักศึกษา ป.โท* ทำหน้าที่เหมือน ผู้จัดการ ปวส. แต่เนื่องจากการศึกษาในระดับปริญญาโทต้องเกี่ยวข้องกับงานวิจัย การทำวิทยานิพนธ์ซึ่งต้องเป็นโจทย์และปัญหาที่มาจากสถานประกอบการ และมีความเข้มข้นทางวิชาการในระดับที่สามารถเป็นวิทยานิพนธ์ได้ ดังนั้นผู้จัดการจึงต้องมีความเข้าใจทั้งฝั่งสถานประกอบการและสถานศึกษา อาจเป็นได้ทั้งอาจารย์มหาวิทยาลัยหรือพนักงานของสถานประกอบการเอง

องค์ประกอบเสริม

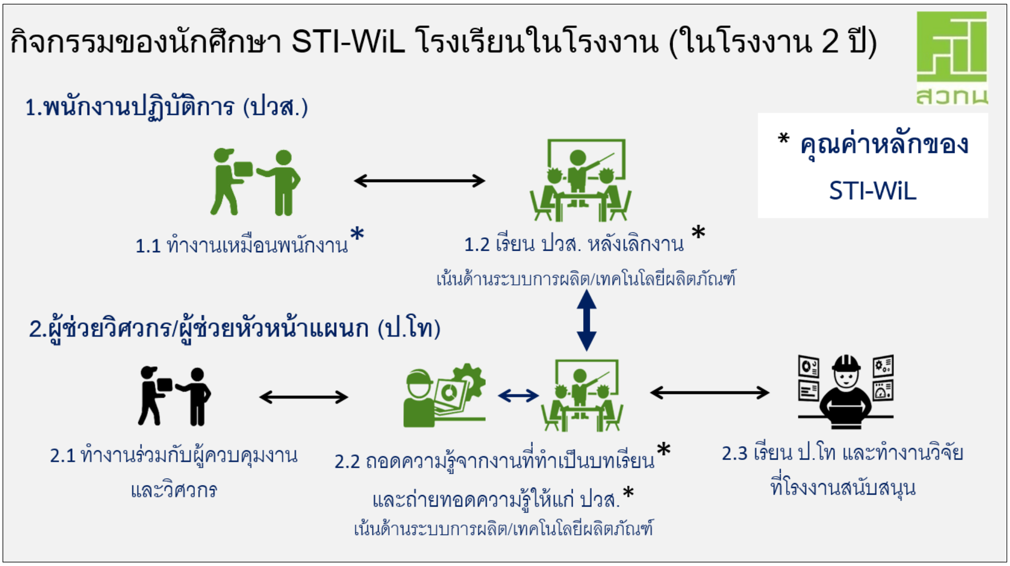
☑ **องค์ประกอบเสริมที่ 1 โรงเรียนตัวป้อน** (หมายเลข 4) เป็นแหล่งผลิตนักเรียน/นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 6 นักศึกษา ปวช. หรือเทียบเท่า มีทั้งโรงเรียนมัธยมปลายและวิทยาลัยต่างๆ โดยมีครูแนะแนวเป็นผู้สื่อสารข้อมูลโครงการเน้นไปยังนักเรียน/นักศึกษากลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งผู้ปกครอง รวมทั้งยังช่วยติดตามผลประโยชน์ของนักศึกษาขณะที่เข้าร่วมโครงการอีกด้วย

☑ **องค์ประกอบเสริมที่ 2 ระบบประกันคุณภาพ** (หมายเลข 5) เป็นบทบาทของหน่วยงานที่มีหน้าที่ติดตามและประเมินผลการดำเนินโครงการเพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ยืนยันว่าทุกฝ่ายได้รับคุณค่าและสร้างคุณค่าให้เกิดขึ้นจริง ในบางกรณีอาจมีหน้าที่ในการรับรองการผ่านมาตรฐานโครงการ ปัจจุบัน สวทน. ดำเนินการในบทบาทนี้ควบคู่กับการออกแบบและพัฒนาโครงการ ในอนาคตจะต้องมีหน่วยงานที่มาทำหน้าที่เต็มรูปแบบต่อไป แต่เพื่อให้เกิดความยั่งยืนการสร้างให้เกิดการตรวจสอบระหว่างหน่วยงาน (Self-regulation) โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบเองจะเป็นระบบควบคุมคุณภาพที่ดีที่สุด

☑ **บริษัทจัดการโครงการ** ในกรณีที่หน่วยงานในองค์ประกอบหลักทั้ง 3 องค์ประกอบ ยังไม่สามารถให้บริการด้านการอำนวยความสะดวกในส่วนของนักศึกษา ปวส. และนักศึกษา ป.โท ได้ ซึ่งอาจเป็นในช่วงเริ่มต้นโครงการ บริษัทจัดการโครงการจะเข้ามาดำเนินการให้โดยได้รับค่าจัดจ้างจากสถานประกอบการในอัตราที่เหมาะสมและเป็นค่าใช้จ่ายในการทำโครงการเพิ่มเติม ไม่ใช่การหักจากค่าแรงงานที่นักศึกษา

2.2 บทบาทและหน้าที่ของนักศึกษา ปวส. และ ป.โท

ระบบ STI-WiL ได้ถูกออกแบบเพื่อให้เกิดการ**การสร้างความรู้ การถ่ายทอด และการใช้ความรู้** โดยการจัดการศึกษา 2 ระดับควบคู่กัน ได้แก่ ระดับ ปวส. และ ระดับ ป.โท ซึ่งต้องมีกิจกรรมที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกัน ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 กิจกรรมของนักศึกษาโครงการโรงเรียนในโรงงาน (STI-WiL) ตลอด 2 ปี

<u>**บทบาทหน้าที่**</u>

1. นักศึกษา ปวส.

(1.1) ทำงานหรือปฏิบัติหน้าที่เหมือนพนักงานปกติ/พนักงานรายวัน/พนักงานปฏิบัติการ

(1.2) เรียน ปวส. ในช่วงเย็นหรือวันหยุด โดยเน้นความรู้ด้านระบบการผลิตและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ในรายวิชาที่นักศึกษา ป.โท ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอน ซึ่งจะเป็นรายวิชาที่บูรณาการเนื้อหาจากสถานประกอบการเข้ากับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เป็นการทวนสอบสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้จากการทำงานในตำแหน่งนั้นๆ เป็นการเรียนจาก **"สิ่งที่ทำ"** ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนได้ง่าย เพราะรู้ว่านำไปใช้ในการทำงานได้อย่างไร

2. นักศึกษา ป.โท

(2.1) ทำงานร่วมกับผู้ควบคุมงานและวิศวกร ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร/ผู้ช่วยหัวหน้าแผนก

(2.2) ถอดความรู้เป็นบทเรียนโดยการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานร่วมกับวิศวกร หรือหัวหน้าแผนกในโรงงาน เป็นความรู้ที่ไม่ใช่ความลับ นำมาจัดทำเป็นบทเรียนที่เหมาะสมกับนักศึกษา ปวส. และถ่ายทอดให้ผ่านการสอนในรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งความรู้ดังกล่าวถือเป็นความรู้ที่สามารถถ่ายทอดสู่วิทยาลัยเทคนิคได้เช่นกัน เพื่อประโยชน์ทางการศึกษานำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถผลิตนักศึกษาได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการต่อไป

(2.3) เรียนปริญญาโท นักศึกษาได้รับความรู้พื้นฐานที่สอนโดยอาจารย์มหาวิทยาลัย และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงร่วมกับวิศวกร หรือหัวหน้าแผนกในโรงงาน ซึ่งต้องมีการบริหารจัดการร่วมกันระหว่างผู้จัดการโครงการ มหาวิทยาลัยและสถานประกอบการ โดยมีเป้าหมายเพื่อการทำวิจัยช่วยแก้ไขปัญหาของสถานประกอบการ

2.3 คุณสมบัติพื้นฐานของนักศึกษา ปวส.

นักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL เข้าปฏิบัติงานและเรียนในสถานประกอบการตลอดระยะเวลาของหลักสูตร 2 ปี มีข้อกำหนดคุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- ✓ อายุครบ 18 ปี บริบูรณ์เมื่อเข้าโรงงาน
- ✓ สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกแผนการเรียนหรือเทียบเท่า (*พิจารณาร่วมกับคุณสมบัติของพนักงานตำแหน่งนั้นๆ ที่สถานประกอบการรับเข้าทำงาน*)
- ✓ เชื้อชาติไทย สัญชาติไทย
- ✓ สุขภาพร่างกายแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง และตาไม่บอดสี
- ✓ ไม่ยุ่งเกี่ยวยาเสพติดให้โทษตามกฎหมาย
- ✓ มีระเบียบวินัย สามารถปฏิบัติตามกฎข้อบังคับของโรงงานอุตสาหกรรมได้
- ✓ มีความอดทน สามารถเรียนในโรงงานเป็นเวลา 2 ปีได้

ทั้งนี้ คุณสมบัติของนักศึกษาจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกตามรายโครงการ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งงานที่นักศึกษาเข้าปฏิบัติงานและเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาของวิทยาลัย เช่น บางสถานประกอบการมีข้อกำหนดเรื่องเพศ ความสูง น้ำหนักของนักศึกษา เป็นต้น

2.4 ข้อกำหนด/กฎ/ระเบียบสำหรับนักศึกษา ปวส. STI-WiL

จากระบบ STI-WiL นักศึกษา ปวส. จะอยู่ภายใต้การดูแลของทั้งสถานประกอบการและวิทยาลัยอาชีวศึกษาการใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในสถานประกอบการเพื่อทำงานและเรียน และได้รับสวัสดิการด้านที่พักซึ่งมีสถานประกอบการเป็นผู้จัดเตรียมให้ ดังนั้น นักศึกษาจึงต้องปฏิบัติตนตามข้อกำหนด/กฎ/ระเบียบของสถานศึกษา สถานประกอบการ และหอพัก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. **สถานประกอบการ** กฎ/ระเบียบส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นหลัก นักศึกษาจะอยู่ภายใต้กฎ/ระเบียบเดียวกันกับพนักงานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกเวลาเข้า-ออกงาน ข้อกำหนดการแต่งกาย ขั้นตอนการลากิจ ลาป่วย การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยขั้นพื้นฐานของสถานประกอบการ การลงโทษทางวินัย ข้อกำหนดโครงการโรงงานสีขาวซึ่งเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด เป็นต้น
2. **สถานศึกษา** กฎ/ระเบียบจะเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน เช่น นักศึกษาต้องเข้าชั้นเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะผ่านการเรียนในวิชานั้นๆ และพฤติกรรมและความประพฤติของนักศึกษาตามข้อกำหนดด้านความประพฤติตามข้อกำหนดของกฎกระทรวงว่าด้วยเรื่องความประพฤติของนักเรียนและนักศึกษา พ.ศ. 2548 เช่น นักศึกษาต้องไม่เล่นการพนัน นักศึกษาต้องไม่จัดให้มีการเล่นการพนันหรือมั่วสุมในวงการพนัน นักศึกษาต้องไม่ซื้อ จำหน่าย แลกเปลี่ยน เสพสุราหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ สิ่งมึนเมา บุหรี่ หรือยาเสพติด เป็นต้น
3. **หอพัก** กฎ/ระเบียบส่วนใหญ่จะเน้นด้านความปลอดภัยของผู้พักอาศัยและมารยาทในการอยู่ร่วมกัน เช่น การกำหนดเวลาเข้า-ออกหอพัก ข้อกำหนดเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและการประกอบอาหารในหอพัก ข้อกำหนดต่างๆ ตามสัญญาเช่าหอพัก เป็นต้น

ทั้งนี้ ข้อกำหนด/กฎ/ระเบียบทั้งหมดจะแตกต่างกันไปในแต่โครงการตามสถานประกอบการและสถานศึกษาที่เข้าร่วม ในกรณีที่นักศึกษาได้กระทำผิดกฎ/ระเบียบขั้นร้ายแรง กระบวนการสอบสวนและพิจารณาบทลงโทษจะอยู่ในดุลยพินิจร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและสถานศึกษา

ส่วนที่ 3 รูปแบบการจัดการศึกษาระดับ ปวส. โครงการ STI-WiL

3.1 รูปแบบการจัดการศึกษา

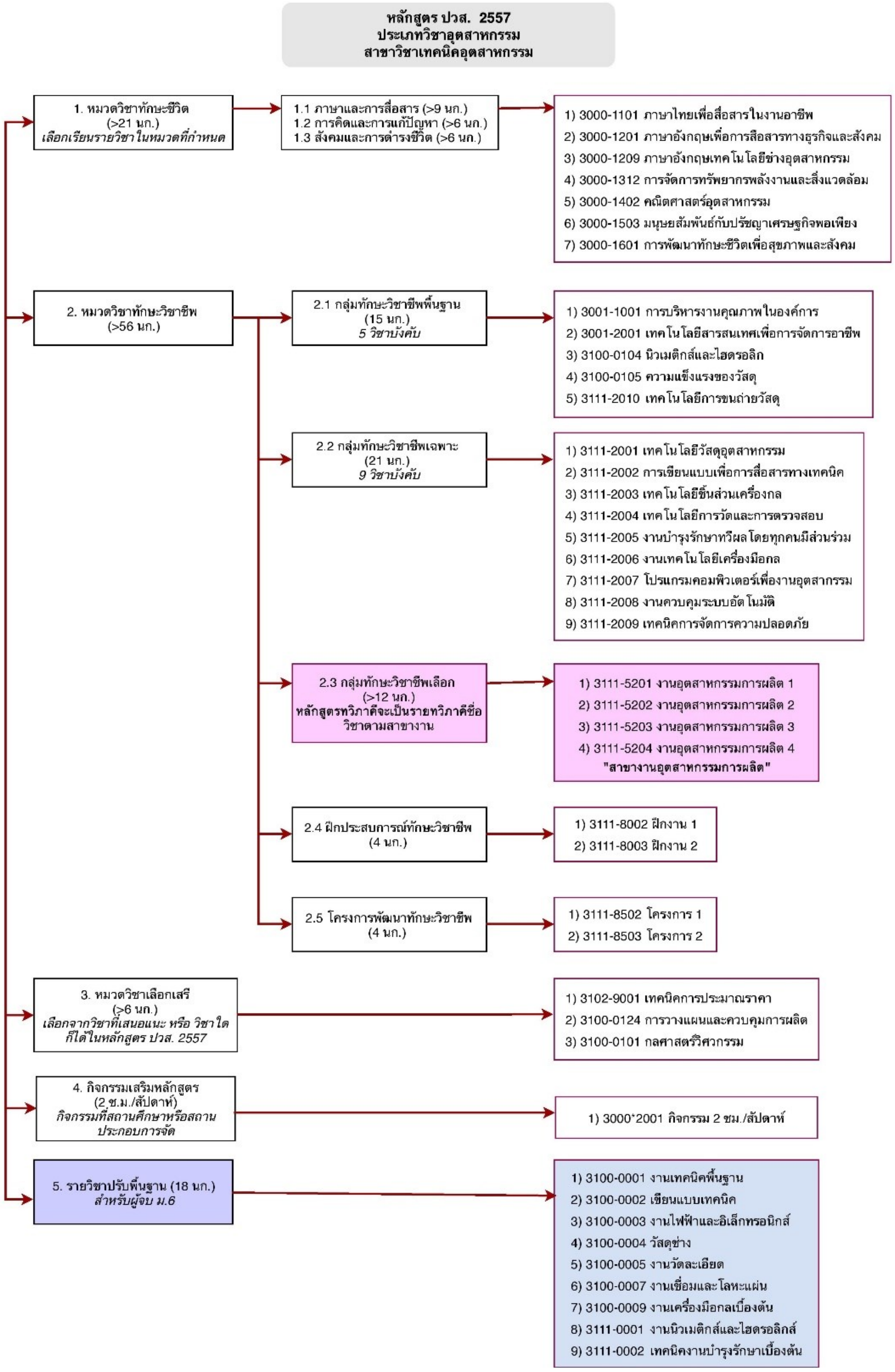
1. นักศึกษา ปวส. ลงทะเบียนเรียนกับสถาบันอาชีวศึกษาในหลักสูตรทวิภาคีของ สอศ.
2. นักศึกษา ปวส. ทำงานในช่วงเวลากลางวันตามกะงานของสถานประกอบการ และเรียนช่วงตอนเย็นหรือวันหยุดของสถานประกอบการ
3. ชั่วโมงการทำงานสามารถนับเป็นส่วนหนึ่งของชั่วโมงปฏิบัติในรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ และผลการประเมินการปฏิบัติงานจากหัวหน้างานถูกคิดเป็นส่วนหนึ่งของผลการเรียนในรายวิชานั้นๆ
4. นักศึกษา ปวส. ได้รับการถ่ายทอดความรู้ทฤษฎีตามหลักสูตรจากอาจารย์วิทยาลัยเทคนิค ความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานจากหัวหน้างาน/ครูฝึกในสถานประกอบการ และได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะอุตสาหกรรมรายสาขา จากการสอนของนักศึกษา ป.โท เพื่อเพิ่มคุณค่าให้เหนือกว่าพนักงานระดับปฏิบัติการทั่วไป
5. การถ่ายทอดความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรม จากนักศึกษา ป.โท สู่ นักศึกษา ปวส. ผ่านกระบวนการ
    - การจดบันทึกการทำงานโดย Logbook
    - การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต (Production Process Chart)
    - การเขียนส่วนประกอบของระบบการผลิต (Manufacturing Systems)
    - การรู้จักค่าเป้าหมาย และค่าเผื่อ (Target Value & Tolerance)
    - การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วย 5 องค์ประกอบ (5M)
    - การใช้ 5Whys ในการหาต้นตอของปัญหา
    - การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)
    - การนำเสนอในที่ประชุม การร่วมอภิปราย การนำเอาวิธีการแก้ปัญหาที่ตกลงกันไปปฏิบัติ

3.2 หลักสูตรและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

นักศึกษา ปวส. จะลงทะเบียนเรียนกับวิทยาลัยในหลักสูตรทวิภาคี ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของ สอศ. ซึ่งแผนการเรียนและรายวิชาตลอดหลักสูตร 2 ปี จะผ่านการหารือร่วมกันระหว่างสถานประกอบการ วิทยาลัย ตั้งแต่ก่อนเริ่มโครงการเพื่อให้เกิดการบูรณาการเนื้อหาการเรียนกับการทำงานมากที่สุด รวมทั้งกำหนดรายวิชาที่จะมอบหมายให้นักศึกษาปริญญาโทเป็นผู้สอนและถ่ายทอดความรู้ที่โครงการมุ่งเน้น มักเป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพเลือกซึ่งในหลักสูตรทวิภาคีจะมีการวิเคราะห์ลักษณะงานพื่อนำมากำหนดเนื้อหารายวิชา จุดประสงค์ สมรรถนะรายวิชา การวัดและประเมินผลของรายวิชาร่วมกัน โดยมีผู้จัดการระดับ ปวส. เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการดูแลการจัดการเรียนการสอนและการลงทะเบียนของนักศึกษา ปวส. ตลอดหลักสูตร ตัวอย่างโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาที่เรียนของนักศึกษา ปวส. STI-WiL ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม แสดงดังรูปที่ 8

<u>การสำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ของหลักสูตร</u>

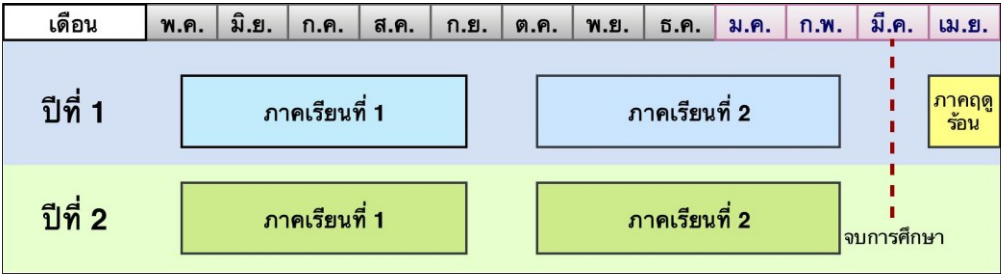
- ได้รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตสะสมครบถ้วนตามโครงสร้างหลักสูตร
- ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระดับ 4.00
- ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ
- เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรและประเมินผ่าน



รูปที่ 8 โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาของหลักสูตร ปวส. (ทวิภาคี) โครงการ STI-WiL

3.3 การจัดภาคเรียน

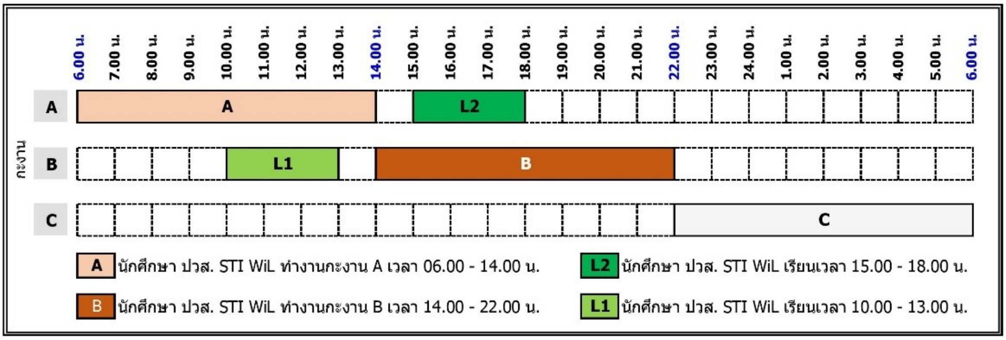
การจัดภาคเรียนเป็นไปตามระบบของสถาบันอาชีวศึกษา คือ หนึ่งปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคเรียน (ทวิภาค) แบ่งเป็น ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ และนักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL มีการลงทะเบียนเรียนในช่วงภาคฤดูร้อนเพิ่มเติมอีก 1 ภาคการศึกษา ระหว่างช่วงปีที่ 1 และปีที่ 2 ซึ่งจะช่วยให้วิชาเรียนช่วงภาคเรียนปกติไม่อัดแน่นมากเกินไป และนักศึกษาได้ทำงานและเรียนเหมือนช่วงเวลาเรียนภาคเรียนปกติ ซึ่งส่วนใหญ่นักศึกษาจะจบการศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม การแบ่งภาคการเรียนแสดงดัง รูปที่ 9



รูปที่ 9 การแบ่งภาคเรียนตลอดหลักสูตร 2 ปีการศึกษา

3.2 ตัวอย่างตารางการทำงานและการเรียน

นักศึกษา ปวส. จำนวน 20 คน ทำงานกะงาน A และ B ตามตำแหน่งงาน (Post) ที่แตกต่างกัน และมีการเรียนวันละ 3 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 10.00 – 12.00 น. (L2) และช่วงเวลา 15.00 – 18.00 น. (L1) ทุกวันที่มีการทำงาน รวมจำนวน 6 วัน/สัปดาห์ (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 กะการทำงานของสถานประกอบการและตารางเรียนของนักศึกษา ปวส.

ตัวอย่างการนับชั่วโมงการทำงานเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติของนักศึกษาที่ทำงานในกะงาน A (6.00-14.00 น.) และเรียนในช่วงเวลา L2 (15.00-18.00 น.) แสดงดังรูปที่ 11 ดังนี้

- ☑ เรียนวันละ 3 ชั่วโมง เวลา 15.00-18.00 น. แสดงในกรอบสี่เหลี่ยม**เส้นทึบ** นับเป็น**ชั่วโมงทฤษฎี (ท)**
- ☑ ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง เวลา 6.00-14.00 น. แสดงในกรอบสี่เหลี่ยม**เส้นประ** นับเป็น**ชั่วโมงปฏิบัติ (ป)**โดยสามารถนับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีชั่วโมงปฏิบัติ เช่น วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น หรือ งานเทคนิคพื้นฐาน ตามจำนวนที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตร

ตัวอย่างการนับชั่วโมงการเรียนของนักศึกษา STI-WiL

สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม สาขางานเครื่องมือกล ภาคเรียนที่ 1 ปีที่ 1

	คาบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
สัปดาห์ที่ 1	เวลา / ว.ด.ป.	06.00-07.00	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00
15 พค 60	จันทร์	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)					พักรับประทานอาหาร	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			การจัดการทรัพยากรพลังงานและสิ่งแวดล้อม (ท)		งานวัดละเอียด (ท)
16 พค 60	อังคาร	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)						ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในงานอาชีพ (ท)		
17 พค 60	พุธ	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)						ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			การบริหารงานคุณภาพในองค์การ (ท)		
18 พค 60	พฤหัสบดี	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)						ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			วัสดุช่าง (ท)		งานเชื่อมและโลหะฯ(ท)
19 พค 60	ศุกร์	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)						ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			งานเครื่องมือกลเบื้องต้น (ท)	งานอุตสาหกรรมฯ 1 (ท)	
20 พค 60	เสาร์	ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)						ทำงาน (นับเป็นชั่วโมงปฏิบัติของรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ)			คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม (ท)		
21 พค 60	อาทิตย์	วันหยุดไม่มีการเรียนการสอน											

รูปที่ 11 ตัวอย่างเวลาการทำงานและตารางเรียนของนักศึกษา ปวส. STI-WiL

3.4 การถ่ายทอดความรู้จากนักศึกษา ป.โท สู่ นักศึกษา ปวส. แบบ STI-WiL

3.4.1 หัวข้อความรู้ที่เน้นสำหรับนักศึกษา ปวส.

ในโครงการ STI-WiL เน้นความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรมซึ่งเป็นความรู้สมัยใหม่ มีมูลค่าสูงและมีการจ้างงานต่อในอนาคต ไม่มีอยู่ในห้องเรียนทั่วไป ซึ่งในระดับ ปวส. เน้น 2 หัวข้อ คือ

ตารางที่ 2 ความรู้รายสาขาอุตสาหกรรมสำหรับระดับ ปวส. ที่เน้นในโครงการ STI-WiL

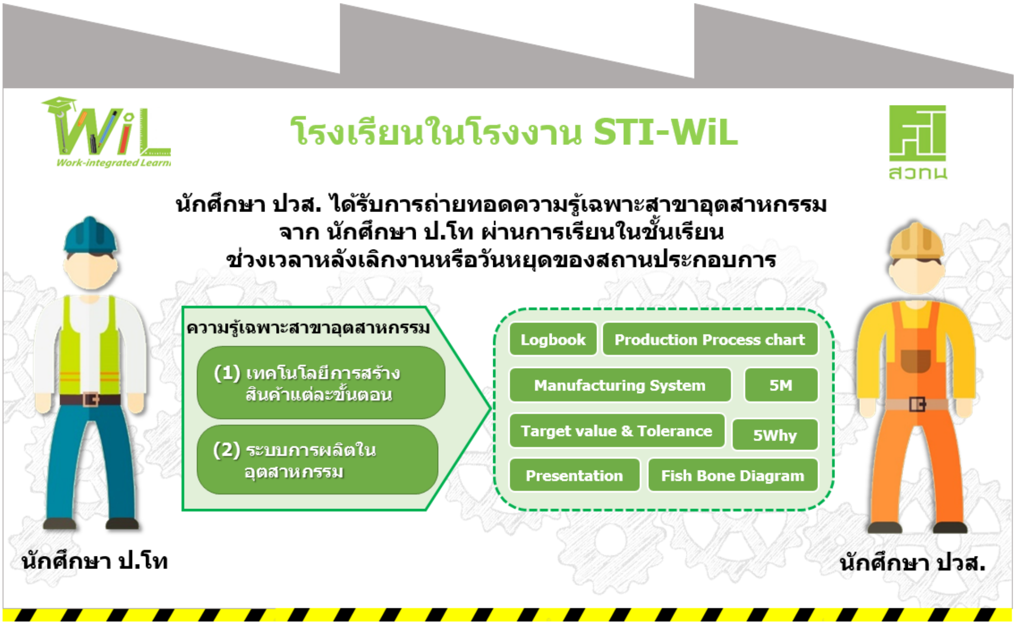
ความรู้ที่เน้นระดับ ปวส.	ตัวอย่างสิ่งที่นักศึกษาจะได้เรียนรู้
(1) เทคโนโลยีการสร้างสินค้าแต่ละขั้นตอน (Fabrication Technology)	- เทคโนโลยีของเครื่องจักรในอุตสาหกรรม (Machining Technology) - เครื่องมือกล (Machine Tools) - เครื่องมือวัดและการทดสอบ (Metrology) - การผลิตแบบรวดเร็ว (Rapid Manufacturing)
(2) ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม (Manufacturing System)	- ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอุตสาหกรรม (Safety) - ปัจจัยการผลิต (Input), กระบวนการผลิต (Production Process) ผลผลิต (Output) โดยคำนึงถึงค่าเป้าหมาย (Target Value) ค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ (Tolerance Value) ในการผลิต - การบริหารจัดการตามกำหนดเวลาเพื่อเพิ่มผลิตภาพการผลิต อาทิ การบริหารงานประจำวัน (Daily Management)

3.4.2 กระบวนการถ่ายทอดความรู้

นักศึกษา ปวส. จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านกระบวนการต่างๆ ที่จัดเป็นกิจกรรมในรายวิชาที่นักศึกษา ป.โท ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอนและเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร (รูปที่ 12) ได้แก่

- การจดบันทึกการทำงานโดย Logbook
- การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต (Production Process Chart)
- การเขียนส่วนประกอบของระบบการผลิต (Manufacturing SyStem)
- การรู้จักค่าเป้าหมาย และค่าเผื่อ (Target Value & Tolerance)
- การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วย 5 องค์ประกอบ (5M)
- การใช้ 5Why ในการหาต้นตอของปัญหา

- การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)
- การนำเสนอในที่ประชุม การร่วมอภิปราย การนำเอาวิธีการแก้ปัญหาที่ตกลงกันไปปฏิบัติ



รูปที่ 12 ความรู้และกระบวนการเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ในโครงการ STI-WiL

3.4.3 ตัวอย่างกิจกรรมและเนื้อหาการเรียนที่ถ่ายทอดโดยนักศึกษา ป.โท

<u>การจดบันทึกการทำงานโดย Logbook</u>

นักศึกษา ปวส. ได้รับมอบหมายให้จดบันทึกการทำงานของตนเองในแต่ละวันตามแบบฟอร์ม (รูปที่ 13) เพื่อบันทึกงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย ปัญหาที่พบ และวิธีแก้ไขปัญหา ซึ่งนักศึกษา ป.โท จะเป็นผู้อ่านและตรวจสอบ เพื่อรับทราบ ติดตามและประเมินสิ่งที่นักศึกษา ปวส. ได้เรียนรู้จากทำงานและความรู้ที่ได้รับ จากนั้นข้อมูลจะนำไปใช้เพื่อวางแผนการสอนของนักศึกษา ป.โท และเป็นวัตถุดิบสำหรับการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนซึ่งจะทำให้เข้าใจได้ง่ายเพราะเป็นตัวอย่างจริงในโรงงาน และปัญหาส่วนหนึ่งถูกนำไปวิเคราะห์และเสนอในที่ประชุมเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานในตำแหน่งงานนั้นของสถานประกอบการได้

ตัวอย่าง Logbook นักศึกษา ระดับ ปวส. STI-WiL

Name (ชื่อผู้บันทึก)	Factory (โรงงาน)	Position (ตำแหน่ง)	Department (แผนก)	Shift (กะงาน)	Date (วันที่บันทึก)

งานที่ทำ:...
....
....
....
....
....
....

ปัญหาที่พบ:..
....
....
....
....
....
....

วิธีการแก้ปัญหา:...
....
....
....
....
....
....

รูปภาพประกอบ (ถ้ามี):

Version 28/06/2018

รูปที่ 13 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Logbook ของนักศึกษา ปวส. STI-WiL

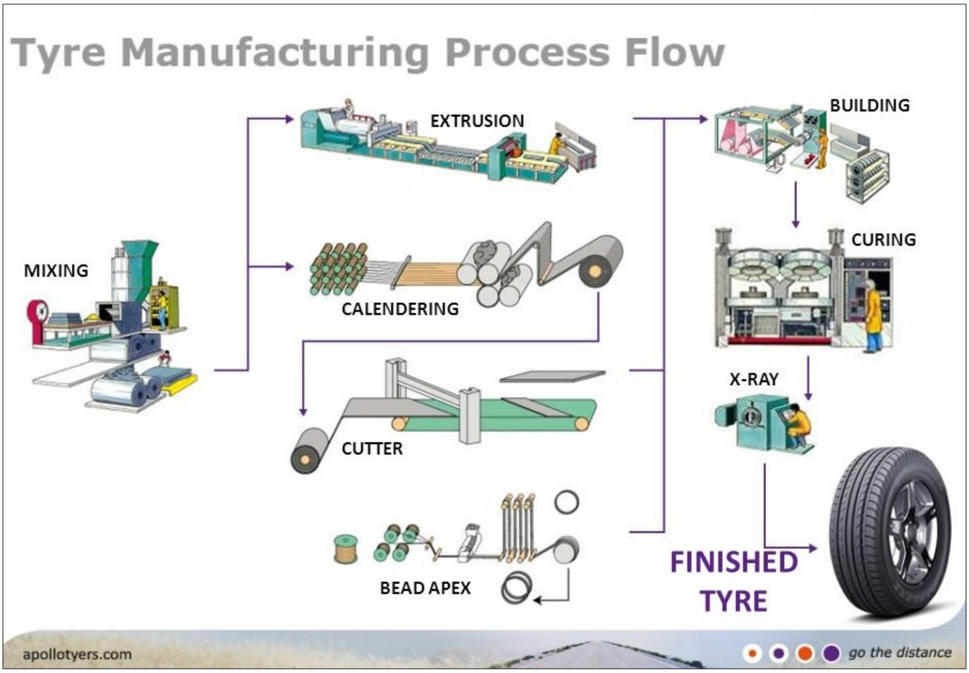
<u>การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต (Production Process Chart)</u>

การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตจะทำให้นักศึกษามองเห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตของโรงงานที่ใช้การผลิตสินค้าของสถานประกอบการทั้งหมด มองเห็นความเชื่อมโยงและการส่งมอบงานระหว่างแผนกงาน เข้าใจถึงความสำคัญของงานในความรับผิดชอบของตนเอง รับทราบว่าตำแหน่งงานของตนเองเป็นส่วนใดของกระบวนการผลิต จะต้องรับมอบงานหรือส่งมอบงานให้กับแผนกหรือตำแหน่งงานใดต่อไป

ตัวอย่างเนื้อหา

- แผนภูมิกระบวนการผลิต (Production Process Chart) เป็นแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่วัตถุดิบเคลื่อนที่เข้าสู่สายการผลิตจนเสร็จสิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ โดยบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ต้องดำเนินการบนวัตถุดิบจนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนประกอบ เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน เป็นต้น
- การบันทึกขั้นตอนการผลิตอาจเป็นการบันทึกขั้นตอนของการผลิตสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือ ของสินค้าหลายชนิดภายในแผนกต่างๆ พร้อมกันก็ได้
- การแสดงรายละเอียดขั้นตอนสามารถแสดงในรูปแบบแผนผัง (Flow Chart) ที่เป็นกล่องระบุคำบรรยายภายในกล่อง หรือ เป็นแผนภาพก็ได้ ดังแสดงในรูปที่ 14

เรียบเรียงเนื้อหาจาก (จันทร์ศิริ, 2551)



รูปที่ 14 แผนภาพกระบวนการผลิตยางรถยนต์

ที่มารูป: www.slideserve.com/raisie/apollo-tyres-vision-overview-products-partners-chennai-plant-quality-strategy-people-quality

การเขียนส่วนประกอบของระบบการผลิต (Manufacturing SyStem)

นักศึกษา ปวส. ได้รับมอบหมายให้ทำงานในตำแหน่งงาน (Post) เทียบเคียงกับพนักงานระดับปฏิบัติการ (Operator) ในกระบวนการผลิต การวิเคราะห์และระบุรายละเอียดของปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการผลิต (Process) และผลผลิต (Output) ในตำแหน่งงานของตนเองได้จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนในการทำงาน ปัจจัยต่างๆ ที่สามารถส่งผลกระทบต่อกระบวนการ (Process) รวมถึงอาจเป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลผลิต (Output) ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ตัวอย่างเนื้อหา

ระบบการผลิตโดยทั่วไป มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการผลิต (Process) และ ผลผลิต (Output) (รูปที่ 15) โดยมีรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้ คือ

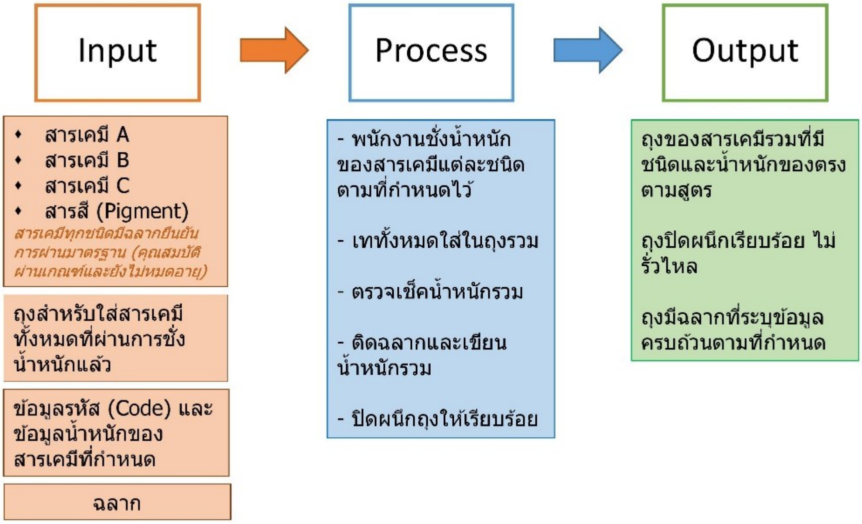
- <u>ปัจจัยการผลิต (Input)</u> คือ องค์ประกอบย่อยในหลาย ๆ ส่วนที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องโดยตรงในการนำไปสู่กระบวนการผลิต เช่น วัตถุดิบ (Materials) แรงงาน (Labour) งบประมาณ (Budget) เครื่องจักร (Machine) เป็นต้น
- <u>กระบวนการผลิต (Process)</u> คือ การนำเอาปัจจัยการผลิต (Input) มาเข้าสู่กระบวนการแปลงสภาพเพื่อให้เกิดเป็นผลผลิต (Output) เช่น การเตรียมวัตถุดิบต่างๆ การผสม การประกอบชิ้นส่วน การขึ้นรูป หรือการตกแต่ง เป็นต้น ขึ้นอยู่กับลักษณะและประเภทของผลผลิตที่มีความซับซ้อนที่แตกต่างกัน
- <u>ผลผลิต (Output)</u> คือ สิ่งที่เกิดจากการนำเอาปัจจัยการผลิต (Input) มาเข้าสู่กระบวนการผลิต (Process) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการแล้วเป็นได้ทั้งสินค้า (Product) และบริการ (Service)

รูปที่ 15 องค์ประกอบที่สำคัญของระบบการผลิต

เรียบเรียงเนื้อหาจาก (มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, หน่วยพัฒนาวิชาการ, ม.ป.ป.)

ตัวอย่างประกอบ: การวิเคราะห์ระบบการผลิตของ “กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ” ของการผลิตยางรถยนต์

กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมปริมาณสารเคมีต่างๆ ให้ตรงตามสูตรการผลิตที่ถูกกำหนดไว้ ซึ่งแต่ละสูตรมีจำนวนและน้ำหนักของวัตถุดิบแตกต่างกัน ขั้นตอนการทำงานคือ ชั่งน้ำหนักของวัตถุดิบแต่ละตัวตามที่สูตรกำหนดไว้ บรรจุสารเคมีลงในถุงที่เตรียมไว้ จากนั้นติดป้ายระบุ Code นำไปพักไว้ เพื่อส่งต่อกระบวนการต่อไปคือการผสม เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และ ผลผลิต ได้ออกมาตาม รูปที่ 16



รูปที่ 16 การวิเคราะห์ระบบการผลิตของกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ

<u>การรู้จักค่าเป้าหมาย และค่าเผื่อ (Target Value & Tolerance)</u>

เมื่อเข้าปฏิบัติงาน นักศึกษาจะต้องทราบถึงเป้าหมายของการทำงานของตนเองในแต่ละวัน การทราบค่าเป้าหมายและค่าเผื่อจะช่วยให้นักศึกษาวางแผนการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในแต่ละวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

<u>ตัวอย่างเนื้อหา</u>

- ค่าเป้าหมาย (Target Value) คือ ค่าเฉพาะที่กำหนดไว้สำหรับเป้าหมาย/ผลผลิตที่เรากำลังสนใจ
- ค่าเผื่อ (Tolerance) คือ ค่าที่เบี่ยงเบนออกไปจากค่าเป้าหมาย (Target value) ที่ตั้งไว้ แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้โดยเป้าหมาย/ผลผลิตที่เราสนใจยังคงเดิม

ตัวอย่างประกอบ: การระบุค่าเป้าหมายและค่าเผื่อของ “กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ” ของการผลิตยางรถยนต์

ผลผลิตที่ได้ (Output) จากกระบวนการ คือ ถุงสารเคมีปิดผนึกเรียบร้อย ผ่านการชั่งน้ำหนักตามที่กำหนดไว้ในสูตร พร้อมติดฉลากเรียบร้อย โดยมีค่าเป้าหมาย (Target value) และค่าเผื่อ (Tolerance) ของถุงสารเคมีกำหนดไว้หลายค่า เช่น ค่าน้ำหนักรวม ค่า

อัตราส่วนสารเคมีตามสูตร ในที่นี้ยกตัวอย่างเป็น ค่าน้ำหนักรวมของถุงสารเคมีกำหนดไว้ที่ 10 ± 0.1 กิโลกรัม ดังนั้น

- ✓**ค่าเป้าหมาย (Target value) คือ น้ำหนักรวมของถุงสารเคมี 10 กิโลกรัม**
- ✓**ค่าเผื่อ (Tolerance) คือ น้ำหนักรวมของถุงสารเคมียอมให้คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.1 กิโลกรัม**

นั่นหมายถึง น้ำหนักของถุงสารเคมีแต่ละถุงที่ผ่านกระบวนการเตรียมวัตถุดิบจะอยู่ในช่วง 9.9 – 10.1 กิโลกรัม

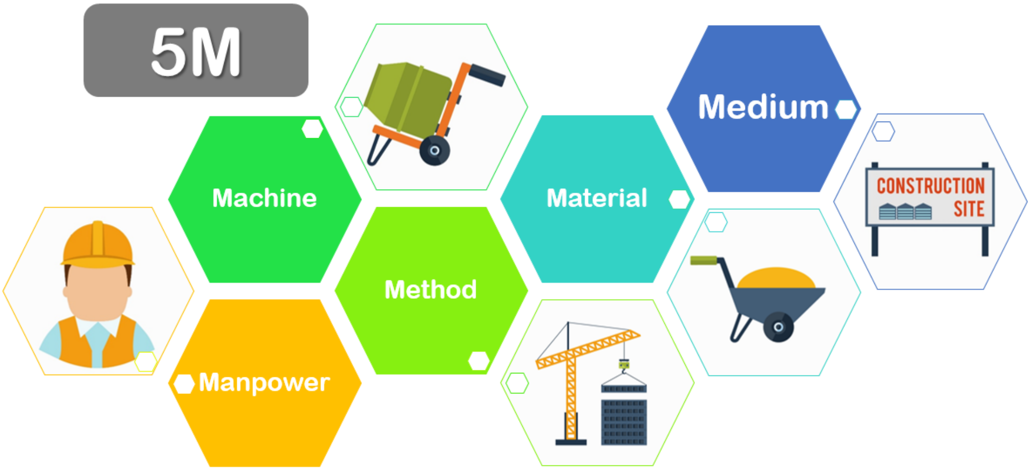
<u>การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วย 5 องค์ประกอบ (5M)</u>

ตัวอย่างเนื้อหา

5M หรือ 4M1E เป็นกลุ่มของปัจจัย (Factors) ที่มีผลต่อกระบวนการ โดยใช้หลักการจำแนกองค์ประกอบของกระบวนการออกเป็น 5 กลุ่ม ซึ่งสามารถใช้ในการพิจารณาหาสาเหตุของปัญหาอย่างครบถ้วนและครอบคลุม ซึ่งหลักการ 5M สามารถใช้กับกระบวนการใดๆ ก็ได้ ในที่นี้เน้นการวิเคราะห์ในงานกระบวนการผลิต โดยแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. Manpower คือ คน หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้นๆ
2. Machine คือ เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
3. Material คือ ปัจจัยนำเข้าที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการ เช่น วัตถุดิบ ข้อมูล เป็นต้น
4. Method คือ กระบวนการทำงานหรือวิธีการในการทำงาน
5. Medium (Environment) คือ สภาพแวดล้อมในการทำงานนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ แสงสว่าง อาคารสถานที่ หรือบรรยากาศในการทำงาน

เรียบเรียงเนื้อหาจาก (วิบูลย์, 2557ก)



รูปที่ 17 องค์ประกอบของ 5M

ตัวอย่างประกอบ: การวิเคราะห์องค์ประกอบ 5M ของ “กระบวนการหมักเนื้อไก่ด้วยเครื่องนวดสุญญากาศ” ของการผลิตไก่ปรุงสุกสำเร็จรูป

1. Manpower:

(1) พนักงานปฏิบัติการ 1 คน ทำหน้าที่

- ใส่เนื้อไก่และเครื่องปรุงสำหรับการหมักลงในเครื่องนวดสุญญากาศ
- ชั่งน้ำหนักเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักแล้ว
- บรรจุใส่ถุงพลาสติกและติดฉลาก

(2) พนักงานตรวจคุณภาพ จำนวน 1 คน ทำหน้าที่

- เช็คอุณหภูมิน้ำหมัก
- เช็คอุณหภูมิเนื้อไก่หลังการหมัก

(3) พนักงานสนับสนุน จำนวน 1 คน ทำหน้าที่

- ทำความสะอาดเครื่องนวดสุญญากาศก่อนเปิดใช้และหลังใช้งาน
- ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังกระบวนการเสร็จ

2. Machine:

(1) เครื่องนวดสุญญากาศ

(2) รถบรรทุกเนื้อไก่

(3) เทอร์โมมิเตอร์

(4) เครื่องชั่ง

3. Material:

(1) เนื้อไก่ อุณหภูมิ ≤ 0-4 องศาเซลเซียส และอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 5 วัน

(2) เครื่องปรุง (ที่ผ่านการเตรียมแล้ว)

(3) น้ำหมัก อุณหภูมิ ≤ 0-6 องศาเซลเซียส

4. Method:

(1) ขนย้ายไก่ที่อยู่ในรถบรรทุกเนื้อไก่จากห้องแช่เย็นมายังพื้นที่ปฏิบัติการโดยพนักงานปฏิบัติการ

(2) ตั้งค่าเครื่องนวดสุญญากาศ โดย พนักงานปฏิบัติการ โดยตั้งค่าต่างๆ ของเครื่องตามที่กำหนดไว้ (ความเร็ว, ความดัน, เวลา, อุณหภูมิ)

(3) ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำหมัก โดย พนักงานควบคุมคุณภาพ

(4) ใส่เนื้อไก่ เครื่องปรุง และน้ำหมัก โดย พนักงานปฏิบัติการ

(5) กดปุ่มให้เครื่องนวดสุญญากาศ โดยพนักงานปฏิบัติการ และรอเวลาจนเครื่องทำงานครบตามเวลาที่กำหนด

(6) ตรวจสอบอุณหภูมิเนื้อไก่ที่ผ่านการหมักแล้วโดย พนักงานควบคุมคุณภาพ กำหนดอุณหภูมิ
≤ 0-7 องศาเซลเซียส

(7) นำเนื้อไก่ที่หมักแล้วใส่ในรถบรรทุกเนื้อไก่ตามน้ำหนักที่กำหนด และย้ายไปเก็บในห้องเย็น โดยพนักงานปฏิบัติการ

(8) ทำความสะอาดเครื่องนวดสุญญากาศ และพื้นที่ปฏิบัติการ โดยพนักงานสนับสนุน

5. Medium (Environment):

(1) พื้นที่ปฏิบัติงานอยู่ในห้องหมัก

(2) ห้องสะอาด ทำความสะอาดก่อนและหลังปฏิบัติงาน

(3) อุณหภูมิห้องอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่กำหนดไว้

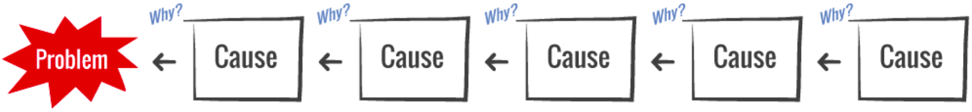
<u>การใช้ 5Whys ในการหาต้นตอของปัญหา</u>

ตัวอย่างเนื้อหา

- 5 Whys เป็นเครื่องมือหนึ่งในการวิเคราะห์หาต้นตอ (ราก) ของปัญหา (Root Cause Analysis) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Sakichi Toyoda เป็นชาวญี่ปุ่น ผู้ก่อตั้ง Toyota เป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตของ TOYOTA (Toyota Production System)
- 5 Whys เป็นวิธีง่ายๆ ที่ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยเจาะลึกให้ถึงรากแก่นที่แท้จริงของปัญหานั้นๆ ผ่านการถามคำถาม 5 คำถามที่เจาะลงไปไปเรื่อยๆ
- ข้อดีของเทคนิค 5 Whys
    - ช่วยให้หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
    - ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุต่างๆ ของปัญหา
    - เป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่าย โดยไม่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติที่ซับซ้อน

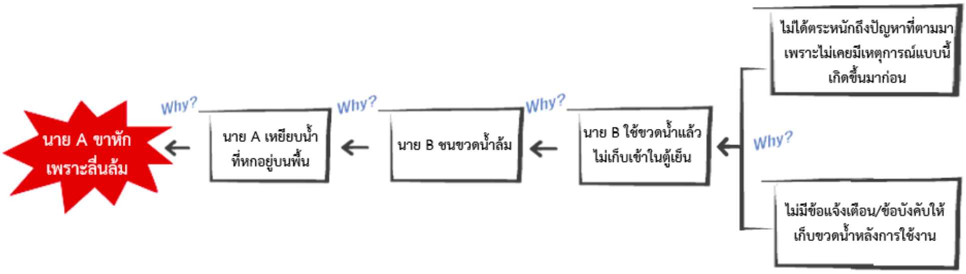
- แนวทางในการทำ 5 Whys เพื่อหาต้นตอของปัญหา
    - เขียนปัญหาที่เฉพาะเจาจงจะช่วยให้สามารถเรียบเรียงและอธิบายปัญหาได้อย่างสมบูรณ์
    - ใช้คำถาม “ทำไม” (Why) แล้วเขียนคำตอบของปัญหาไว้ทางขวามือ
    - พิจารณาคำตอบ ถ้าคำตอบที่ได้ยังไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ถาม “ทำไม” อีกครั้ง แล้วเขียนคำตอบไว้ทางขวามือต่อไป
    - ทำซ้ำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนสามารถหาสาเหตุของปัญหาที่ชัดเจนได้ ซึ่งบางทีอาจจะน้อยกว่าหรือมากกว่าการถาม 5 ครั้ง
- ข้อควรระวัง
    - ถ้าผู้ตั้งคำถามไม่มีความรู้เฉพาะในปัญหาที่กำลังหาสาเหตุอยู่นั้น จะทำให้การหาคำตอบไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ลึกพอ
    - ในความเป็นจริงสาเหตุของปัญหาอาจจะมีมากกว่าหนึ่งหาเหตุ การใช้ 5Whys อาจไม่เพียงพอ ต้องใช้ประสบการณ์และการพิจารณาหาเหตุผลในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย จึงจะสามารถเจาะหาสาเหตุของปัญหาได้ถึงรากและครบทุกรากด้วย

เรียบเรียงเนื้อหาจาก (กรุงเทพเอาท์ซอร์สซิ่ง (BKO), 2560) และ (Isixsigma, n.d.)



รูปที่ 18 แนวทางในการทำ 5 Whys เพื่อหาต้นตอของปัญหา

ที่มา: www.thinkreliability.com



รูปที่ 19 ตัวอย่างการใช้ 5Whys ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ตัวอย่างประกอบ: ในที่ทำงานแห่งหนึ่ง นาย A ลื่นล้มขาหักจนต้องเข้าเฝือก โดยการเหยียบน้ำที่หกอยู่บนพื้น เมื่อใช้ 5Whys หาต้นตอของที่แท้จริงของปัญหาแสดงได้ดังนี้ (รูปที่ 19)

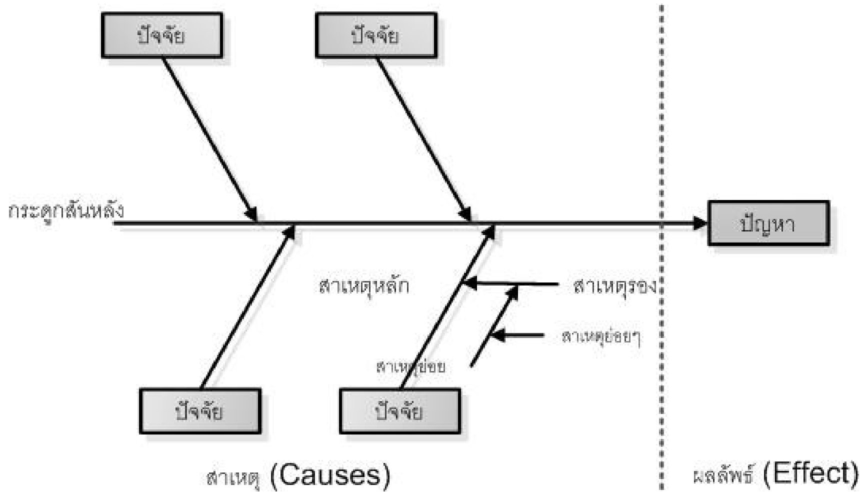
สาเหตุของปัญหา (1) พนักงานไม่ได้ตระหนักถึงปัญหาตามมาเนื่องจากไม่เคยมีเหตุการณ์แบบนี้เกิดขึ้นมาก่อน และ (2) ไม่มีข้อแจ้งเตือน/ข้อบังคับให้เก็บขวดน้ำหลังการใช้งาน

วิธีการแก้ปัญหา คือ (1) แจ้งให้พนักงานทุกคนรับทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมสาเหตุ และ (2) แจ้งข้อควรปฏิบัติร่วมกันรวมทั้งติดป้ายข้อควรปฏิบัติไว้ในที่ที่เหมาะสมเพื่อย้ำเตือน

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)

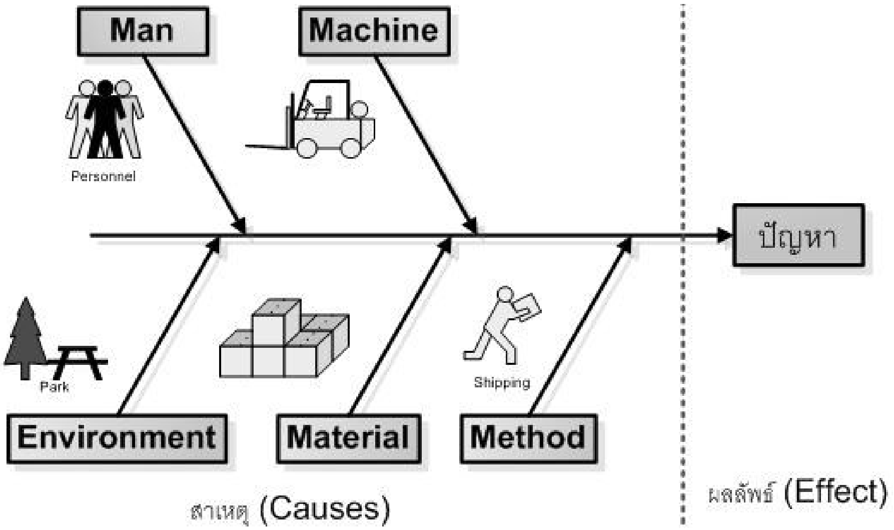
ตัวอย่างเนื้อหา

- **แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)** หรืออีกชื่อหนึ่งคือ **แผนภาพเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)** เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ถูกพัฒนาขึ้นโดย ศ.คาโอรุ อิชิกาว่า เป็นแผนภาพนี้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างที่มีผลต่อคุณภาพการผลิต ต่อมาได้มีการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการหาสาเหตุของปัญหา
- แผนผังก้างปลาไม่ใช่เครื่องมือในการค้นหาสาเหตุแต่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงเพื่อสรุปรวมสาเหตุหรือปัจจัยจำนวนมากที่มีผลต่อคุณลักษณะด้านคุณภาพ ช่วยในการวิเคราะห์และสรุปหาสาเหตุของปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ในการค้นหาสาเหตุนั้นจะได้มาจากการระดมสมองโดยหยิบยกประเด็น/ปัจจัยต่างๆ ที่น่าจะส่งผลให้เกิดปัญหาแล้วจึงนำมาเรียบเรียงลงบนก้างปลา โดยจัดหมวดหมู่ที่ใกล้เคียงกันไว้ด้วยกันเพื่อให้ง่ายในการพิจารณา ซึ่งสามารถใช้แนวคิด 5M มาใช้ในการจัดหมวดหมู่ได้
- ส่วนประกอบของผังก้างปลา ประกอบด้วย
    - ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) อยู่ที่บริเวณหัวปลา ควรระบุส่วนหัวเป็นอาการของปัญหาที่ชัดเจน เฉพาะเจาะจง
    - ส่วนสาเหตุ (Causes) อยู่ที่บริเวณก้างปลา จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
        - ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
        - สาเหตุหลัก, สาเหตุรอง, สาเหตุย่อย



รูปที่ 20 โครงสร้างของแผนผังก้างปลา

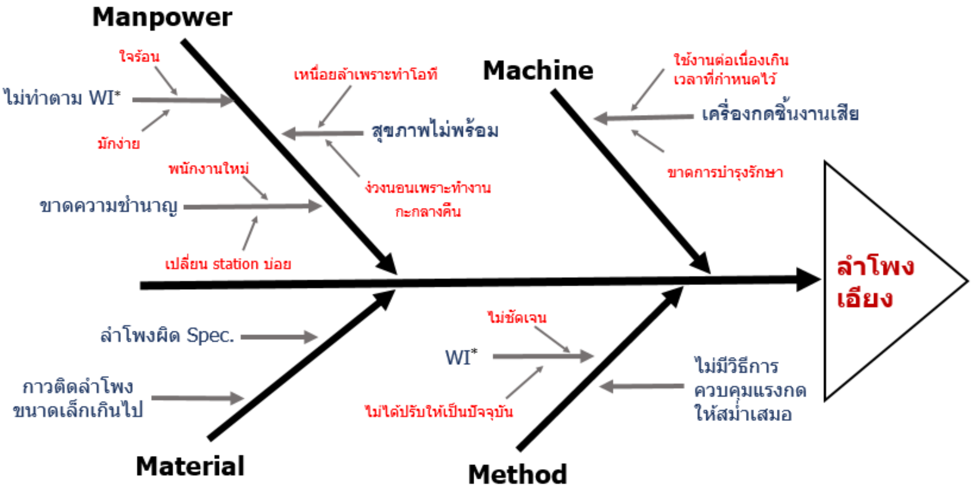
- การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา สามารถกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ปัจจัยนั้นต้องสามารถที่จะช่วยในการกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผลกับปัญหา โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M1E หรือ 5M เป็นกลุ่มปัจจัย (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 การกำหนดปัจจัยลงบนก้างปลาด้วยหลักการ 5M

เรียบเรียงเนื้อหาจาก (ประชาสรรณ์, ม.ป.ป.) และ (วิบูลย์, 2557ข)

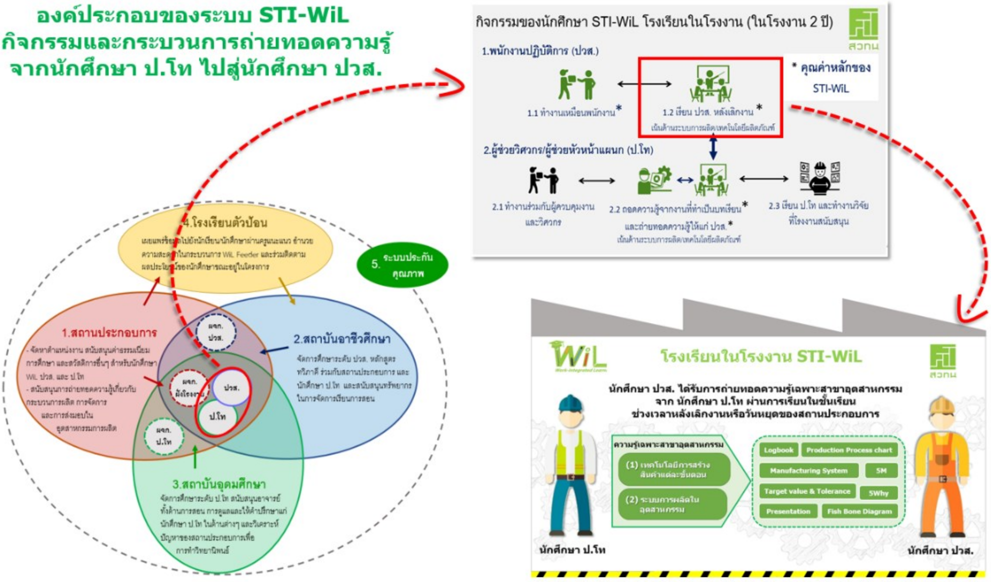
ตัวอย่างประกอบ: การผลิตสมาร์ทโฟน ในขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนซึ่งทำในห้อง Clean Room ที่ถูกควบคุมทั้งความสะอาด อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ปัญหาที่พนักงานพบ คือ ชิ้นส่วนของลำโพงที่ประกอบเข้าไปกับตัวสมาร์ทโฟนเอียง เมื่อลองแยกปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาด้วยกล่าวด้วยแผนผังก้างปลา แสดงดังรูปที่ 22



รูปที่ 22 ตัวอย่างการใช้แผนผังก้างปลาโดยกำหนดปัจจัยที่มีผลตามหลักการ 5M ของปัญหาลำโพงเอียง

รูปแบบการจัดการศึกษาของโครงการ STI-ต้องการความร่วมมือเชิงลึกระหว่าง “สถานประกอบการ” และ “สถานศึกษา” สร้างให้เกิดเป็นระบบโดยมี 5 องค์ประกอบสำคัญ คือ สถานประกอบการ *(ผู้ต้องการใช้แรงงานเพื่อผลิตสินค้าและบริการ)* สถานศึกษา *(แหล่งผลิตนักเรียน/นักศึกษา ป้อนตลาดแรงงาน)* ทั้งสถาบันอาชีวศึกษาและมหาวิทยาลัย โรงเรียนตัวป้อน *(แหล่งผลิตนักเรียน ม.6/ ปวช.3 เข้าสู่โครงการ)* และระบบประกันคุณภาพ (*ทำหน้าที่ติดตาม ประเมิน และตรวจสอบ*) ซึ่งหัวใจที่สำคัญของระบบ คือ **นักศึกษา ปวส.** และ **นักศึกษา ป.โท** ที่จะสร้างให้เกิดคุณค่ากับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องผ่านการทำงานและการเรียนตามรูปแบบที่กำหนดไว้ร่วมกัน ซึ่งเชื่อว่าจะทำให้เกิดการ**สร้างความรู้ ถ่ายทอดความรู้ และใช้ความรู้** ขึ้นโดยเน้นความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรมซึ่งไม่สามารถหาได้ในห้องเรียนปกติและเป็นที่ความรู้ที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผู้เรียน ซึ่งนักศึกษา ปวส. จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ดังกล่าวผ่านนักศึกษา ป.โท ในรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนที่เน้นการนำความรู้จากการทำงานและความรู้สมรรถนะตามรายวิชาเรียนมาบูรณาการร่วมกันโดยการอภิปราย เรียนรู้ และถ่ายทอดในห้องเรียนระหว่างกันและกัน ตามปรัญญา

ของโครงการคือ **เรียนในสิ่งที่ทำและทำในสิ่งที่เรียน** ผ่านกิจกรรมและเครื่องมือ (Tools) ต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ ดังแสดงในรูปที่ 23



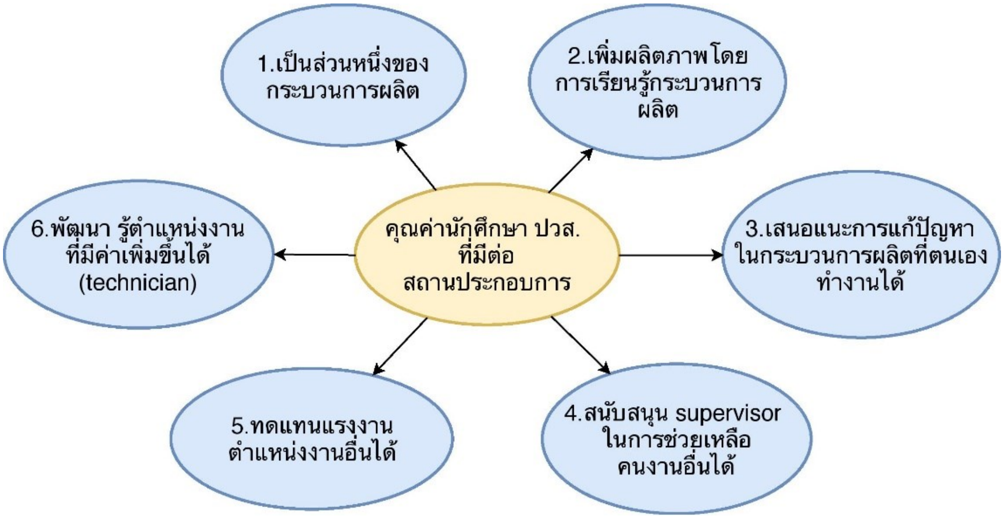
รูปที่ 23 องค์ประกอบของระบบ กิจกรรมและกระบวนการถ่ายทอดความรู้ในโครงการ STI-WiL

ส่วนที่ 4 รูปแบบการทำงาน คุณค่า และเส้นทางอาชีพของนักศึกษา ปวส.

4.1 รูปแบบการทำงานของนักศึกษา ปวส.

1. นักศึกษา ปวส. ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานจริง (Post) เทียบเท่าพนักงานระดับปฏิบัติการ (Operator) ในสายการผลิต ตลอดระยะเวลาโครงการ 2 ปี
2. นักศึกษา ปวส. เข้าปฏิบัติงานตามกะงานของสถานประกอบการในช่วงเวลากลางวัน ส่วนการเรียนจะเริ่มหลังจากเลิกงานหรือวันหยุดของสถานประกอบการ
3. นักศึกษา ปวส. ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง ตลอดเวลาโครงการ 2 ปี เพื่อการเรียนรู้กระบวนการผลิตและทำให้เกิดทักษะที่หลากหลาย (Multi skill)
4. นักศึกษาได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานจากหัวหน้างาน และผลประเมินจะถูกนำมาคิดเป็นส่วนหนึ่งของผลการเรียนในรายวิชาที่มีหน่วยกิตปฏิบัติ
5. นักศึกษา ปวส. ได้นำเสนอสิ่งที่ตนเองเรียนรู้จากการทำงานในการประชุมประจำเดือนของโครงการ เพื่อเปิดโอกาสให้ได้รับคำแนะนำ/ข้อเสนอแนะจากหัวหน้างาน หรือผู้จัดการโครงการของสถานประกอบการ และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งในด้านการเรียนและการทำงาน รวมทั้งได้นำเสนอข้อคิดเห็นในการดำเนินโครงการ
6. นักศึกษาได้รับค่าตอบแทนตามจริงซึ่งไม่ต่ำกว่าค่าแรงขั้นต่ำ (≥ 300 บาท/วัน) ตามกฎหมายคุ้มครองแรงงาน

4.2 กระบวนการสร้างคุณค่าของนักศึกษา ปวส. STI-WiL ต่อสถานประกอบการ



รูปที่ 24 คุณค่าของนักศึกษา ปวส. ที่มีต่อสถานประกอบการ

ทำไมนักศึกษา ปวส. จึงสามารถสร้างคุณค่าให้กับสถานประกอบการได้?

☑ **คุณค่าข้อที่ 1: นักศึกษา ปวส. เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิต**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 1)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
นักศึกษา ปวส. มีระยะเวลาปฏิบัติงานนานเพียงพอจน "เกิดงาน" ให้แก่สถานประกอบการ นั่นคือ นานเทียบเท่ากับระยะเวลาการเรียน ปวส. 2 ปี โดยที่**นักศึกษาต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี** ตามกฎหมายกำหนด เพื่อให้มีวุฒิภาวะมากพอที่สามารถปฏิบัติงานในโรงงานได้	- นักศึกษาต้องได้รับมอบหมายการทำงานตามปกติที่มีอยู่ในงานจริงของโรงงานเหมือนคนงานหรือพนักงานทั่วไปของโรงงาน - นักศึกษาต้องอยู่ภายใต้กฎระเบียบการปฏิบัติงานของสถานประกอบการ - ได้รับการฝึกอบรมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานและการฝึกอบรมอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 1)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
	- อยู่ภายใต้การดูแลของผู้ควบคุมหรือหัวหน้างาน (Supervisor) ตามระบบของสถานประกอบการตลอดระยะเวลาในโครงการ (2 ปี)

☑ **<u>คุณค่าข้อที่ 2</u>: นักศึกษา ปวส. เพิ่มผลิตภาพให้กับโรงงานอุตสาหกรรมโดยการเรียนรู้กระบวนการผลิต**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 2)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
- นักศึกษา ปวส. มีนักศึกษา ป.โท ที่เข้าปฏิบัติงานในโรงงานในระดับผู้ช่วยหัวหน้างาน หรือผู้ช่วยวิศวกร หรือวิศวกรฝึกหัด มีหน้าที่สำคัญคือการสอน ปวส. ให้มีความรู้ในสาขาอุตสาหกรรมนั้นๆ โดยเน้นเรื่อง (1) **เทคโนโลยีการสร้างสินค้าแต่ละขั้นตอน** และ (2) **ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม** - เมื่อ นักศึกษา ปวส. มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น การปฏิบัติงานมีความผิดพลาดลดลง ส่งผลให้เกิดผลิตภาพ (Productivity) กับสถานประกอบการ	- นักศึกษา ปวส. ต้องได้เรียนรู้จากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมจริง โดยมีหัวหน้างานหรือผู้ฝึกสอน (Trainer) หรือครูฝึกในสถานประกอบการสอนด้านการปฏิบัติ - นักศึกษา ปวส. ต้องได้รับการถ่ายทอดความรู้ (1) **เทคโนโลยีการสร้างสินค้าแต่ละขั้นตอน** และ (2) **ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม** จากนักศึกษา ป.โท ในรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย ผ่านกระบวนการที่กำหนดไว้

☑ **<u>คุณค่าข้อที่ 3</u>: นักศึกษา ปวส. เสนอแนะการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตที่ตนเองทำงานได้**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 3)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
นักศึกษา ปวส. มีการจดบันทึกประจำวัน (Logbook) โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน มีนักศึกษา ป.โท เป็นผู้ตรวจ เพื่อทวนสอบปัญหาจากการทำงานผ่านหลักการ 5Why ทำให้เกิด**การเรียนรู้สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการค้นพบระหว่างการปฏิบัติงาน** เมื่อผู้ปฏิบัติงานเข้าใจถึงสาเหตุปัญหาการทำงานแล้วจึงจะเสนอแนะการแก้ปัญหากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมได้	- การเรียน 5Why และค่าเป้าหมายในการปฏิบัติงาน (Target Value & Tolerance) - การจดบันทึกการทำงานและทำสิ่งที่ได้รับจากหัวหน้างานทุกวัน นักศึกษา ป.โท ตรวจสมุดบันทึก ปวส. ประจำวัน (logbook) เป็นประจำ และการหารือเกี่ยวกับปัญหาและวิธีแก้ไขโดยใช้ 5Why

☑ **<u>คุณค่าข้อที่ 4</u>: นักศึกษา ปวส. สนับสนุนหัวหน้างาน (Supervisor) ในการช่วยเหลือคนงานอื่นได้**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 4)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
- นักศึกษา ปวส. ได้นำเสนอในที่ประชุมถึงปัญหาที่เกิดจากการทำงาน เมื่อมีการแลกเปลี่ยนความเห็นกันในที่ประชุมจะทำให้คำแนะนำที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ถูกต้องและความเชื่อมโยงกับงานที่เกี่ยวเนื่องถูกนำไปใช้ในทางปฏิบัติอาจจะช่วยไปแนะนำเพื่อนร่วมงาน คนงานอื่นๆที่ทำหน้าที่เดียวกันในโรงงานได้ ถือเป็นการสนับสนุนหัวหน้างานในการช่วยเหลือคนงานอื่นได้	- นักศึกษา ปวส. ต้องได้นำเสนอผลการปฏิบัติงาน (Presentation) กับหัวหน้างานและผู้บริหารโรงงานในที่ประชุมประจำเดือน พร้อมได้รับคำแนะนำที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ถูกต้องและความเชื่อมโยงกับงานที่เกี่ยวเนื่องกันจากโรงงาน - นักศึกษา ปวส. ที่มานำเสนอมีการหมุนเวียนประมาณ 1-2 คน ต่อการประชุมในแต่ละครั้ง

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 4)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
- ผลของการนำเสนองานของ ปวส. จะทำให้โรงงานทราบถึงประโยชน์ที่มีระบบการทำให้พนักงานปฏิบัติการ (ปวส.) มีความสามารถในการเรียนรู้และนำไปสู่ความมั่นใจในการเลือกจ้างงานในตำแหน่งที่สูงขึ้นในอนาคต	

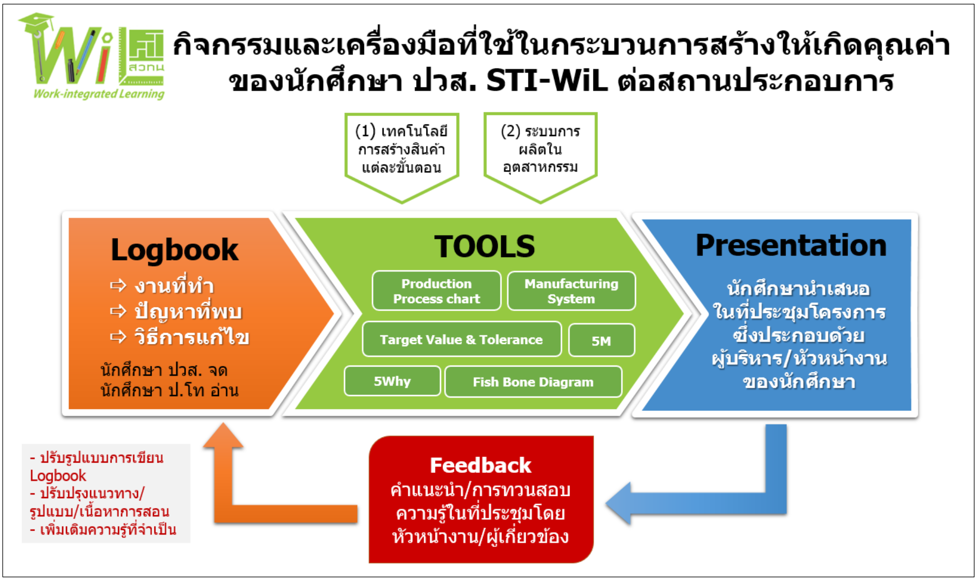
☑ **<u>คุณค่าข้อที่ 5</u>: นักศึกษา ปวส. ทดแทนแรงงาน ตำแหน่งงานอื่นได้**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 5)	กระบวนการที่ต้องดำเนินการ
- นักศึกษา ปวส. จะได้เวียนตำแหน่งงานเพื่อทำให้เกิดทักษะที่หลากหลาย (Multi skill) โรงงานมีแรงงานที่สามารถทำงานแรงงานตำแหน่งอื่นได้ - นักศึกษาจะได้เรียนรู้จากการทำงานจริงเกิดความเชื่อมโยงเรื่องคุณภาพ (Quality) ในระบบการผลิตในอุตสาหกรรม (Manufacturing System) และเทคโนโลยีการสร้างสินค้าแต่ละขั้นตอน (Fabrication Technology) อย่างมีคุณภาพ	- นักศึกษา ปวส. ต้องได้รับการเวียนตำแหน่งงาน (เปลี่ยนตำแหน่ง) 2-3 ตำแหน่ง ที่เกี่ยวข้องกันในระบบการผลิตในโรงงาน (อย่างน้อยเวียน/เปลี่ยนปีละ 1 ครั้ง) - มีการประเมินผลการปฏิบัติงานก่อนและหลังการทำงานทุกครั้งที่เปลี่ยนตำแหน่ง

☑ **<u>คุณค่าข้อที่ 6</u>: นักศึกษา ปวส. พัฒนาความรู้ในตำแหน่งงานที่มีค่าเพิ่มขึ้นได้ (Technician)**

เหตุผล (คุณค่าข้อที่ 6)	**กระบวนการที่ต้องดำเนินการ**
เมื่อนักศึกษา ปวส. ได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงานและเวียนงาน ผ่านการนำเสนอสิ่งที่ตนเองรู้/ค้นพบให้กับหัวหน้างานและผู้บริหารโรงงาน และการเวียนงานเป็นกระบวนการที่ทำให้โรงงานได้พนักงานที่มาความรู้และประสบการณ์เพียงพอต่อการยกระดับให้มีตำแหน่งที่สูงขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็น ผู้ช่วย Technician หรือ ผู้ช่วยหัวหน้างานในอนาคต	นักศึกษา ปวส. ได้นำเสนอความรู้และประสบการณ์หลังจากผ่านกระบวนการข้อ 4 *(การนำเสนอในที่ประชุมประจำเดือน)* และ ข้อ 5 *(การได้เวียนตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกันในระบบการผลิตในโรงงาน)*

ในกระบวนการสร้างคุณค่าของนักศึกษา ปวส. ต่อสถานประกอบการที่ออกแบบไว้ได้กำหนด **กิจกรรมและเครื่องมือ (Tools)** ที่นำมาใช้โดยมี **ลำดับและความเชื่อมโยงระหว่างกัน** ดังแสดงในรูปที่ 25 รวมทั้งมีกลไกในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานจากข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่ได้รับจากที่ประชุมของโครงการซึ่งมีตัวแทนจากสถานประกอบการทั้งผู้บริหารโรงงานและหัวหน้างาน อาจารย์จากวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยเข้าร่วมรับฟังช่วยให้คำแนะนำแก่นักศึกษาทั้งในด้านการเรียนและการทำงานร่วมกัน



รูปที่ 25 กิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการสร้างคุณค่าของนักศึกษา ปวส. ต่อสถานประกอบการ

4.3 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากสถานประกอบการ

มีจำนวน 6 ข้อ ซึ่งสอดคล้องและเชื่อมโยงกับคุณค่าที่นักศึกษา ปวส. สร้างให้กับสถานประกอบการ แสดงตามรูปที่ 26 ดังนี้

รูปที่ 26 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. STI-WiL ได้รับจากสถานประกอบการ

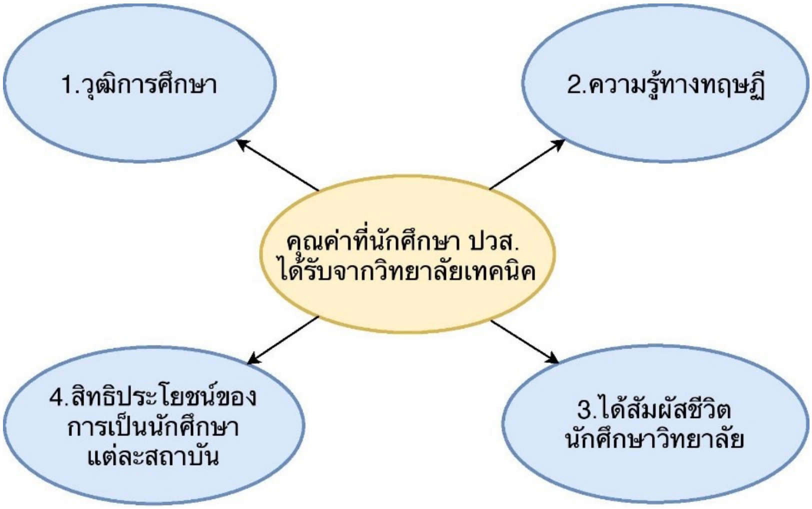
สวัสดิการหอพักและรถรับส่ง

นักศึกษา ปวส. จะได้รับสวัสดิการด้านที่พักที่มีความปลอดภัยและความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นจำนวนนักศึกษาต่อห้องพัก สิ่งอำนวยความสะดวก มาตรการในการดูแลและตรวจสอบ รวมทั้งมีผู้รับผิดชอบดูแลนักศึกษาประจำอยู่ที่หอพักและการดูแลยามเจ็บป่วย บางโครงการอาจมีการจัดห้องเรียนอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอพัก นอกจากนี้สถานประกอบการยังมีสวัสดิการรถรับส่งระหว่างหอพักและสถานประกอบการ ซึ่งมักจะเป็นบริการรถรับ-ส่งของสถานประกอบการที่จัดให้กับพนักงานประจำอยู่แล้ว

รูปที่ 27 ตัวอย่างที่พักของนักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL

4.4 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากวิทยาลัยเทคนิค

นักศึกษา ปวส. มีสถาบันอาชีวศึกษาเป็นต้นสังกัด มีบทบาทหลักที่สำคัญ คือ การดูแลด้านการเรียนการสอนให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิทยาลัยอย่างครบถ้วน แม้นักศึกษาจะใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อเรียนและทำงานอยู่ในสถานประกอบการ แต่ก็จะมีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมของวิทยาลัยในโอกาสต่างๆ โดยคุณค่าที่นักศึกษาจะได้รับจากวิทยาลัยแสดงดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. STI-WiL ได้รับจากวิทยาลัยเทคนิค

<u>ตัวอย่างกิจกรรมของนักศึกษา ปวส. ร่วมกับวิทยาลัย</u>

นักศึกษา ปวส. ได้เข้าร่วมกิจกรรมของวิทยาลัยต้นสังกัดตามโอกาสที่เหมาะสม เพื่อให้มีโอกาสสัมผัสชีวิตของนักศึกษา ทำความรู้จักกับวิทยาลัยต้นสังกัดและเพื่อนนักศึกษา สร้างเสริมความภูมิใจในการเป็นนักศึกษาอาชีวศึกษา ตัวอย่างกิจกรรมที่เข้าร่วม เช่น กิจกรรมวันไหว้ครู งานกิจกรรมกีฬาสี เป็นต้น

รูปที่ 29 นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาสีของวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

รูปที่ 30 นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมวันไหว้ครูของวิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุดและวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

4.5 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากกิจกรรมของโครงการ STI-WiL

เมื่อนักศึกษาเรียนและทำงานอยู่ในโครงการโรงเรียนในโรงงานตลอดหลักสูตร ระยะเวลา 2 ปี และได้ผ่านกิจกรรมต่างๆ ที่ออกแบบไว้อย่างครบถ้วน นักศึกษาจะได้รับคุณค่าจากกิจกรรมของโครงการ ดังรูปที่ 31

รูปที่ 31 คุณค่าที่นักศึกษา ปวส. ได้รับจากกิจกรรมโครงการ STI-WiL

4.6 เส้นทางอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาระดับ ปวส.

นักศึกษา ปวส. เมื่อจบการศึกษาแล้ว ไม่มีข้อผูกมัดกับโครงการหรือสถานประกอบการสามารถเลือกที่จะทำงานต่อหรือศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีได้ โดยมีเส้นทางให้เลือกหลัก 4 เส้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 32

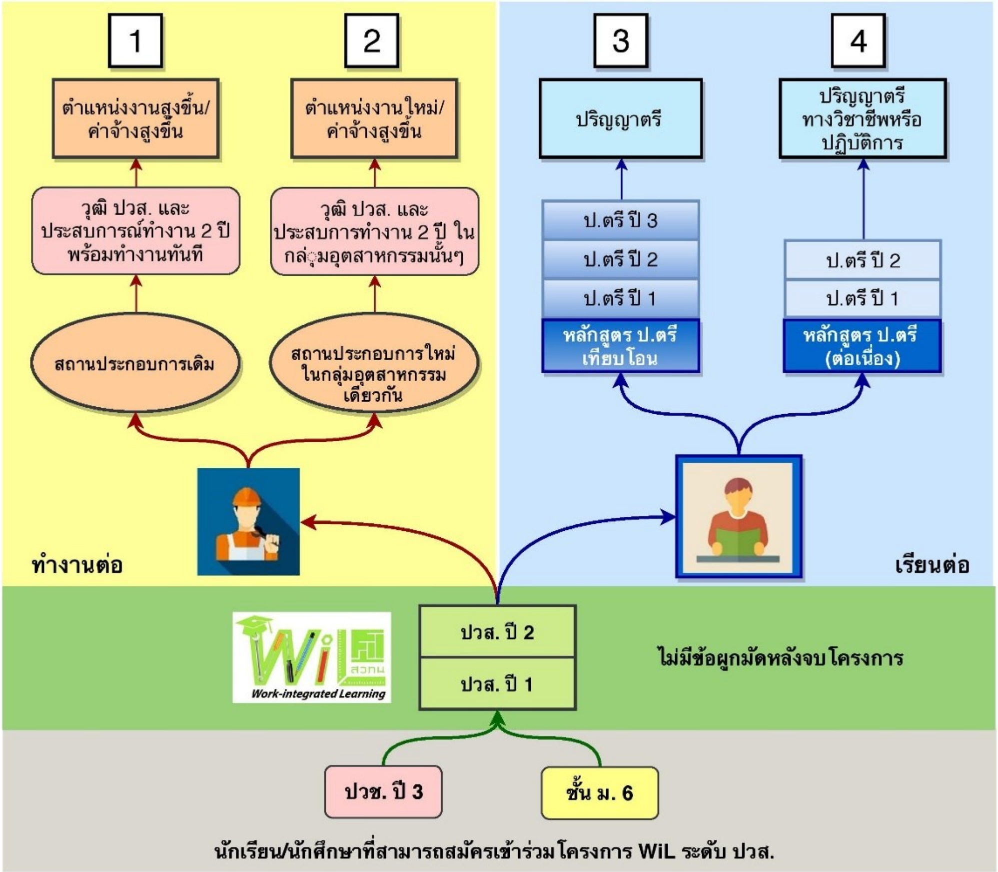
<u>เส้นทางที่ 1</u> นักศึกษาเลือกสมัครทำงานต่อในสถานประกอบการเดิม โดยมีวุฒิการศึกษาระดับ ปวส. และประสบการณ์ทำงาน 2 ปี ซึ่งสถานประกอบการสามารถมั่นใจได้ว่านักศึกษาสามารถทำงานได้จริงและพร้อมทำงานได้ทันทีไม่ต้องเสียเวลาการฝึกอบรมเหมือนพนักงานใหม่ รวมทั้งปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงานได้แน่นอน ซึ่งนักศึกษาจะได้รับค่าแรงหรือทำงานในตำแหน่งงานที่สูงขึ้นกว่าเดิมตามวุฒิการศึกษาที่สูงขึ้นกว่าเดิม

<u>เส้นทางที่ 2</u> นักศึกษาเลือกสมัครทำงานต่อในสถานประกอบการใหม่ ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน โดยใช้วุฒิระดับ ปวส. พร้อมด้วยประสบการณ์ทำงาน 2 ปี นักศึกษาจะได้รับเงินค่าจ้างที่สูงขึ้นตามวุฒิการศึกษาที่สูงขึ้นและประสบการณ์ทำงาน รวมทั้งหากนักศึกษาสามารถแสดงให้สถานประกอบการเห็นถึงความรู้เฉพาะสาขาอุตสาหกรรมและความรู้ทางเทคนิคที่ได้เรียนรู้ขณะเข้าร่วมโครงการ และวุฒิภาวะที่พร้อมสำหรับชีวิตการทำงาน นักศึกษาย่อมมีโอกาสในการได้รับคัดเลือกให้เข้าทำงานสูงกว่าผู้สมัครคนอื่นๆ

<u>เส้นทางที่ 3</u> นักศึกษาเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาตรี หลักสูตรเทียบโอนในสถาบันอุดมศึกษา โดยปกติมักใช้เวลาเรียนประมาณ 2-3 ปี เนื่องจากเป็นการเทียบโอนรายวิชาจากหลักสูตร ปวส. กับรายวิชาในหลักสูตรปริญญาตรีนั้นๆ ซึ่งมีจำนวนรายวิชาที่เทียบโอนได้เพียงบางส่วน หลักสูตรที่เปิดรับนักศึกษา ปวส. ส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นหลักสูตรเทียบโอนซึ่งมีทั้งเรียนแบบปกติหรือภาคเสาร์-อาทิตย์ที่สามารถเรียนและทำงานไปด้วยได้ สถาบันอุดมศึกษาที่เปิดรับมีทั้งมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน

<u>เส้นทางที่ 4</u> นักศึกษาเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ซึ่งเป็นหลักสูตรต่อเนื่อง รับนักศึกษา ปวส. เข้าศึกษาต่อใช้ระยะเวลา 2 ปี ซึ่งปัจจุบันมีทั้งสถาบันอาชีวศึกษา (กำกับดูแลโดย สอศ.) และสถาบันอุดมศึกษา (กำกับดูแลโดย สกอ.) ที่เปิดสอนหลักสูตรดังกล่าวมากขึ้น โดยประกาศ

กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 กำหนดว่าการเรียนในหลักสูตรดังกล่าวต้องมีการฝึกงานในสถานประกอบการหรือสหกิจศึกษา และมีการสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยพัฒนาหลักสูตรที่สามารถผลิตบัณฑิตได้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการมากขึ้นเน้นการเรียนควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ เช่น โครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่ ซึ่งนักศึกษา ปวส. ที่จบจากโครงการ STI-WiL ค่อนข้างเหมาะกับการเรียนในหลักสูตรดังกล่าว เนื่องจากผ่านการเรียนควบคู่กับการทำงานในสถานประกอบการมาตลอด 2 ปี ในระบบทวิภาคี

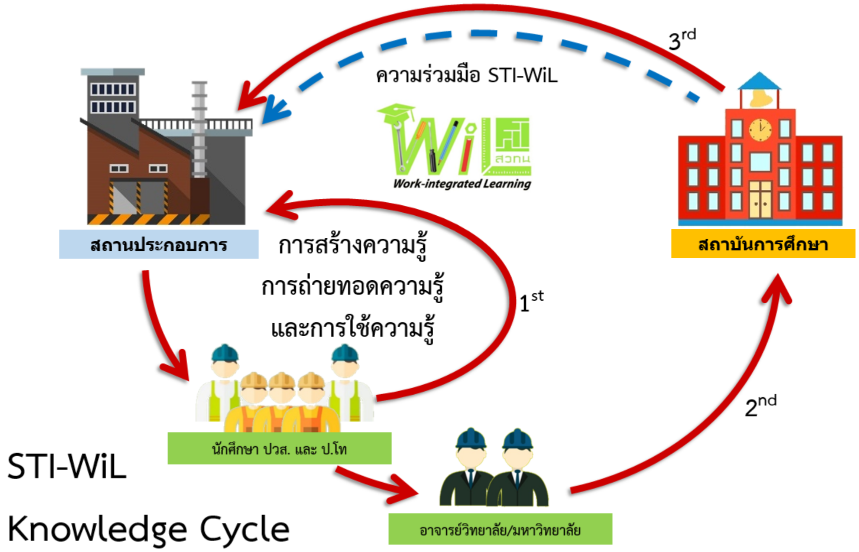


รูปที่ 32 ทางเลือกหลังสำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. ของนักศึกษา ปวส. โครงการ STI-WiL

สวทน. คาดหวังว่ากิจกรรมที่ออกแบบไว้ในระบบ STI-WiL โรงเรียนในโรงงาน จะทำให้เกิดการ**สร้างความรู้** (การถอดบทเรียนของนักศึกษา ป.โท) **การถ่ายทอดความรู้** (การสอนนักศึกษา ปวส. โดยนักศึกษา ป.โท ในชั้นเรียน) **และการใช้ความรู้** (การใช้ความรู้ที่ได้รับในการทำงานของนักศึกษา ปวส.) ดังแสดงในรูปที่ 33 คือ

- ☑ เมื่อตกลงทำความร่วมมือดำเนินโครงการ STI-WiL เกิดการเชื่อมโยงและผลักดันบุคลากรจากสถาบันการศึกษาเข้าสู่สถานประกอบการ ทั้งนักศึกษา ปวส. นักศึกษา ป.โท อาจารย์ผู้สอนทั้งระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย (ลูกศรสีน้ำเงินเส้นประ) เมื่อเริ่มดำเนินกิจกรรมต่างๆ จะเกิดการหมุนเวียนความรู้เกิดขึ้นระหว่างสถานประกอบการและสถาบันการศึกษาเป็นวงรอบตามลำดับ
- ☑ วงรอบแรก (1st) คือ การถอดความรู้ การใช้ความรู้ ผ่านกระบวนการของนักศึกษา ป.โท และนักศึกษา ปวส. ในกระบวนการเรียนรู้จากการทำงาน การวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (ลูกศรสีแดงเส้นทึบ)
- ☑ วงรอบที่ 2 (2nd) คือ การเรียนรู้ของอาจารย์วิทยาลัย/อาจารย์มหาวิทยาลัย ที่เข้ามาร่วมโครงการจากบทเรียนที่ได้จากวงรอบที่ 1 ซึ่งความรู้เหล่านี้ อาจจะถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงเนื้อหา/หลักสูตร (ลูกศรสีแดงเส้นทึบ)
- ☑ วงรอบที่ 3 (3rd) คือ งานวิจัยปริญญาโทของนักศึกษา ป.โท ร่วมกับสถานประกอบการในการแก้ปัญหาเทคนิคให้กับสถานประกอบการ หรือสร้างความรู้ใหม่ให้กับสถานประกอบการ (ลูกศรสีแดงเส้นทึบ)

จากการเริ่มต้นสร้างเชื่อมโยงระหว่าง **“สถานประกอบการ”** และ **“สถาบันการศึกษา”** ด้วยโครงการ STI-WiL เกิดเป็นความร่วมมืออันนำไปสู่การสร้างและพัฒนากำลังคนด้าน วทน. จากภาคการศึกษาที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการได้ ช่วยเพิ่มปริมาณความต้องการแรงงานด้าน วทน. และเกิดความร่วมมือด้านงานวิจัยที่สามารถช่วยแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการได้อย่างตรงจุด เกิดการหมุนเวียนความรู้ (ที่ไม่ใช่ความลับ) ระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการ ช่วยทำให้เกิดความสอดคล้องของวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมนำไปสู่**การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการของประเทศ**



รูปที่ 33 การหมุนเวียนความรู้ด้านอุตสาหกรรมจากสถานประกอบการและสถานศึกษาผ่านนักศึกษาและอาจารย์

แหล่งอ้างอิง

กรุงเทพเอาท์ซอร์สซิ่ง (BKO). (2560). การใช้เทคนิค 5 Whys ในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา, 23 กรกฎาคม 2561. http://bangkokoutsourcing.com/5-whys/

จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน. (2551). บทที่ 8 การวิเคราะห์กระบวนการ Process Analysis, 24 กรกฎาคม 2561. http://pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008_01/206341/ch8.pdf

ประชาสรรณ์ แสนภักดี. (ม.ป.ป.). ผังก้างปลา กับ แผนภูมิความคิด, 24 กรกฎาคม 2561. http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm

วิบูลย์ พงศ์พรทรัพย์. (2557ก). 7 QC Tools กับการแก้ไขปัญหาด้วย QCC ตอนที่ 3. *For Quality, 20 (19)*, 12-14.

วิบูลย์ พงศ์พรทรัพย์. (2557ข). 7 QC Tools กับการแก้ไขปัญหาด้วย QCC ตอนที่ 4. *For Quality, 20 (197)*, 18-20.

หน่วยพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. (ม.ป.ป.). บทที่ 3 ระบบผลิต (Production Systems), 24 กรกฎาคม 2561. *e-Learning Bangkok University.* http://elearning.bu.ac.th/mua/course/mg212/chapter3.html

Doner, R. F. (2018, May). Technical-Vocational Education and Training (TVET): The Challenges and Possibleties of Skills Formation. In Science Technology and Innovation Policy Institute (STIPI) KMUTT , The 2-week STI Strategy and Capacity Development Workshop. Bangkok, Thailand.

Isixsigma. (n.d.) Determine the Root Cause: 5 Whys, 24 July 2018. https://www.isixsigma.com/tools-templates/cause-effect/determine-root-cause-5-whys/

Lee, J. H. (2018, May). Innovation schemes: Public private partnership, Science park, Start-up ecosystem and Local investment. In Science Technology and Innovation Policy Institute (STIPI) KMUTT , The 2-week STI Strategy and Capacity Development Workshop. Bangkok, Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

- ขอบคุณรูปภาพที่ใช้ในเล่มจาก www.freepik.com
    - Designed by Freepik
    - Designed by macrovector / Freepik
- รูปวาดสร้างโดยโปรแกรม www.draw.io

รายชื่อที่ปรึกษาและผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำคู่มือ

ที่ปรึกษา

ดร.กิติพงค์ พร้อมวงค์	เลขาธิการ สวทน.
รศ.ดร.สมชาย ฉัตรรัตนา	รองเลขาธิการ สวทน. กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ
ดร.กาญจนา วานิชกร	ผู้ช่วยเลขาธิการ สวทน. กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ
รศ.เวช วิเวก	นักยุทธศาสตร์ระดับสูง สวทน. กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ
ผศ.ดร.พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์	ผู้อำนวยการอาวุโส ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ
รศ.ดร.ธิติ บวรรัตนารักษ์	ที่ปรึกษาโครงการ สวทน.

จัดทำโดย

น.ส.ณัฐฐินันท์ ละลอกแก้ว	นักวิเคราะห์นโยบาย ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน

ผู้ร่วมจัดทำ

นายทวีผล แก้วศิริ	นักพัฒนานโยบาย ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน
ดร.พริสา ตั้งล้ำเลิศ	นักพัฒนานโยบาย ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน

www.sti.or.th/wil

sti.wil@sti.or.th

“ เรียนในสิ่งที่ทำ

ทำในสิ่งที่เรียน ”

Work-integrated Learning

จัดทำโดย

ด้านนวัตกรรมการพัฒนากำลังคน

กลุ่มยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมและความร่วมมือระหว่างประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ : 02-109-5432, 02-160-5432

Email : info@sti.or.th, sti.wil@sti.or.th

Website : www.sti.or.th/wil