



# แนวทางปฏิบัติที่ดี

ด้านการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม  
ในกิจการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลขนาดเล็ก

## ชนิด PE และ PP

ภุมรินทร์ คำเดชศักดิ์  
มงคลชัย อัสวดิษฐเลิศ  
สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ  
दनัย ทิพย์มณี

ที่ปรึกษา  
ลักษณะ เหล่าเกียรติ



# แนวทางปฏิบัติที่ดี

ด้านการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม  
ในกิจการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลขนาดเล็ก  
ชนิด PE และ PP

# แนวทางปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมในกิจการผลิตเม็ดพลาสติกกรีเซเคิลขนาดเล็ก ชนิด PE และ PP

ผู้เขียน	ดร.ภูมรินทร์ คำเดชศักดิ์ ดร.มงคลชัย อัครดิษฐเลิศ ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ อ.ดร.दनัย ทิพย์มณี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ที่ปรึกษา ปกและรูปเล่ม	รศ.ดร.ลักขณา เหล่าเกียรติ นายศักดิ์ชัย พุ่งลัดดา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม  
ในกิจการผลิตเม็ดพลาสติกกรีเซเคิลขนาดเล็กชนิด PE และ PP ฉบับนี้  
จัดทำขึ้นภายใต้โครงการวิจัย เรื่อง การจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม  
และความปลอดภัยของอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกกรีเซเคิลชนิด PE และ PP

โดยได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย  
โครงการจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงนโยบายสาธารณะ (Public Policy)  
จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี 2562

# คำนำ

การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติและปริมาณขยะพลาสติกที่เพิ่มขึ้น เป็นปัญหาที่มนุษย์กำลังเผชิญ การแก้ไขปัญหาเหล่านี้ถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นวาระของโลก และต่างก็มีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาผ่านการดำเนินงานเชิงนโยบายที่หลากหลายรูปแบบในแต่ละประเทศ ในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ กระทรวง องค์กร สมาคม กลุ่ม บริษัท ห้างร้าน และระดับอื่น ๆ หนึ่งในกลไกการแก้ปัญหาคือการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) มาปรับใช้ ซึ่งมีเป้าหมายหลัก คือ การสนับสนุนให้ใช้ของเสียมาเป็นวัตถุดิบรองหรือวัตถุดิบมือสอง (Secondary raw materials) กลับเข้าไปสู่ระบบการผลิตอีกครั้ง

คณะทำงานเล็งเห็นว่าอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกของไทยทั้งระบบ มีบทบาทที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการขับเคลื่อนนโยบายการนำพลาสติกที่ใช้งานแล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยเฉพาะกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิด PE และ PP ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่จะนำวัตถุดิบพลาสติกกลับเข้ากระบวนการเพื่อฉีดหรือขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่รองรับการอุปโภคบริโภคในรูปแบบต่าง ๆ ต่อไป อีกทั้ง อุตสาหกรรมนี้ยังมีโรงงาน/กิจการตั้งอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศ อย่างไรก็ตาม การสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลให้มีความพร้อม และได้รับการสนับสนุนเพื่อให้อุตสาหกรรมดังกล่าวมีการพัฒนาในทุกแง่มุมที่เป็นไปได้ ยังได้รับความสนใจและการดูแลค่อนข้างน้อย

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการจัดทำแนวทางปฏิบัติที่ดีๆ เล่มนี้ คือ การเผยแพร่ข้อมูลแก่ผู้ประกอบการให้สามารถเตรียมความพร้อมด้วยตัวเองในเบื้องต้นตามบริบทของแต่ละโรงงาน/สถานประกอบการ ในการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิด PE และ PP และนำไปสู่การป้องกันเพื่อลดอุบัติเหตุของพนักงาน ลดปัญหาด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ลดการสูญเสียทรัพย์สินของผู้ประกอบการ และมีการเติบโตของธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

คณะทำงานมุ่งหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาของคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ พนักงาน ชุมชนใกล้เคียง และผู้ที่สนใจทุกท่าน โดยมีการเรียบเรียงเนื้อหาให้สามารถเข้าใจง่าย เพื่อให้พนักงานทุกคนเข้าถึงได้ ตั้งแต่เจ้าของกิจการ วิศวกร ช่าง ตลอดถึงพนักงานและบุคคลทั่วไป สามารถเข้าใจประเด็นความสำคัญด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินกิจการประเภทนี้ได้โดยง่าย เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันสู่การขับเคลื่อนเชิงนโยบายของอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกในทุก ๆ ด้านต่อไป

คณะผู้จัดทำ  
เมษายน 2563

# สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก รีไซเคิล</b>	<b>1</b>
<b>บทที่ 2 ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต</b>	<b>7</b>
2.1 เหตุใดความปลอดภัยจึงสำคัญ	7
2.2 ใครต้องตระหนักถึงความปลอดภัย	7
2.3 การสื่อสารด้านความปลอดภัย	9
2.4 ความร่วมมือ	11
2.5 ภาพรวมในการบริหารจัดการความปลอดภัย	12
<b>บทที่ 3 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลและความ เสี่ยงด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</b>	<b>14</b>
3.1 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลในภาพรวม	14
3.2 ขั้นตอนในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล	16
3.3 ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	31
3.4 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปฏิบัติงานของ สถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล	40
<b>บทที่ 4 การออกแบบและวางผังโรงงาน</b>	<b>46</b>
4.1 วัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน	46
4.2 การวางผังโรงงานที่ดี	47

	หน้า
4.3 ความจำเพาะของการวางผังโรงงานการผลิต เม็ดพลาสติกชนิดรีไซเคิล	49
4.4 การวางผังโรงงานที่เหมาะสมกับโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก ชนิดรีไซเคิล	50
4.5 ตัวอย่างการวางผังโรงงาน	52
4.6 ประโยชน์ของการวางผังโรงงาน	53
<b>บทที่ 5 แนวทางการจัดการความปลอดภัย</b>	<b>56</b>
5.1 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากอุปกรณ์เคลื่อนย้าย	56
5.2 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากฝุ่น	61
5.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขไอระเหยจากการหลอม	62
5.4 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากไฟฟ้า	61
5.5 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากอัคคีภัย	67
5.6 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากการยศาสตร์	69
5.7 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากเครื่องจักร	77
5.8 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากสารเคมี	80
5.9 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากความร้อน	80
5.10 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากการสั่นสะเทือน	81
5.11 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากเสียง	83
5.12 แนวทางการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	84

	หน้า
<b>บทที่ 6 แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน</b>	<b>90</b>
6.1 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ	93
6.2 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสีย	94
6.3 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านของเสีย	95
<b>บทที่ 7 มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>96</b>
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>99</b>





# บทที่ 1

## ความสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 กำหนดเป้าหมายไว้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะคือ มีปริมาณหรือสัดส่วนของขยะมูลฝอยที่ได้รับการจัดการอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเพิ่มขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2560) ทำให้การแยกขยะเพื่อนำไปสู่กระบวนการรีไซเคิลที่มากขึ้น แต่จะต้องไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต และจากแนวทาง (Roadmap) การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะรักษาความสงบแห่งชาติเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557 โดยสร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม (ขยะมูลฝอยใหม่) ได้แก่ เน้นการลดและคัดแยกขยะมูลฝอย (ขยะทั่วไป ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย) ตั้งแต่ต้นทาง ส่งผลให้การขยายตัวของอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกเติบโตมากขึ้นตามหลักแนวคิดของเศรษฐกิจหมุนเวียน หรือ Circular economy ซึ่งเป็นการนำขยะหรือของเสียมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตให้เกิดประโยชน์สูงสุด และต่อบุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้วิสัยทัศน์ ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

นอกจากนี้นโยบายด้านการจัดการขยะชุมชนที่ผ่านมาของกรมควบคุมมลพิษ ล้วนกระตุ้นภาคครัวเรือนครัวเรือนให้มีการคัดแยกขยะเสมอมา และเนื่องด้วยขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว พลาสติก อะลูมิเนียม และกระดาษ เป็นขยะที่มีมูลค่า ทำให้มีการตื่นตัวที่จะคัดแยกโดยมีรายได้จากการขายขยะเป็นแรงจูงใจ ส่งผลให้เกิดช่องทางการแลกเปลี่ยนซื้อขายขยะรีไซเคิล ตั้งแต่ระดับจนถึงระดับโรงงานอุตสาหกรรม

ในมุมมองด้านการอุปโภคบริโภคภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก พบว่า อุตสาหกรรมพลาสติกมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนา อุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจาก มีความเชื่อมโยงกับ อุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากโดยมีการใช้พลาสติกเป็นสารตั้ง ต้นของกระบวนการผลิตในเกือบทุกสาขาและผลิตภัณฑ์ อาทิ บรรจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนวัสดุก่อสร้าง ขนส่งยานยนต์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ใน เป็นต้น เนื่องจากพลาสติกเป็น ผลิตภัณฑ์ที่หาซื้อได้ง่าย ราคาถูก ใช้งานสะดวก และเมื่อมีการใช้งาน บรรจุภัณฑ์พลาสติกแล้ว มักจะถูกกำจัดโดยการทิ้งรวมกับขยะมูลฝอย ด้วยเหตุนี้บรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงเป็นที่นิยมนำมาใช้งานไปพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนเกือบทั่วโลกรวมทั้งวิถีชีวิตของคนไทย ในปี 2558 อัตราการใช้พลาสติกทั่วโลกมีปริมาณสูงถึง 322 ล้านตัน ต่อปี ในจำนวนนั้นประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้พลาสติกเท่ากับ 3.6 ล้านตัน (ฐานเศรษฐกิจ, 2559) ด้วยเหตุนี้จึงมีการผลิตพลาสติกเพิ่ม มากขึ้นเพื่อรองรับอัตราการใช้พลาสติกที่เพิ่มขึ้นทุกปี จากปริมาณการ ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกในปี 2560 พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 3 (ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ TMB, 2560) แต่ อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมประเภทนี้ ใช้วัตถุดิบจากน้ำมันดิบ ซึ่งมี ราคาสูงขึ้นและทรัพยากรชนิดนี้เริ่มลดลง ทำให้มีการใช้เศรษฐกิจ หมุนเวียน เพื่อนำขยะหรือของเสียมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต (Secondary raw materials) ดังแสดงในรูปที่ 1.1



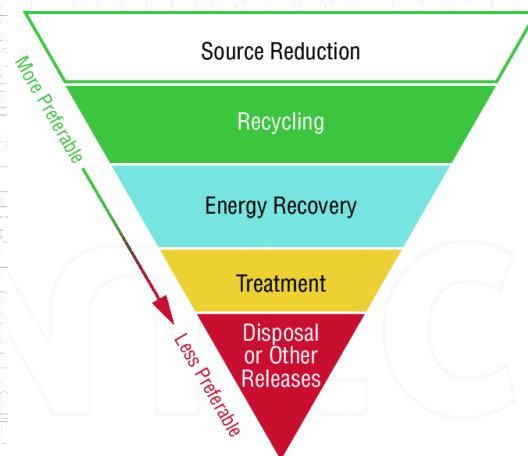
รูปที่ 1.1 ลักษณะของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Business Europe, 2019)

จากข้อมูลรายงานสถานการณ์มลพิษประเทศไทย พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 27.06 ล้านตันต่อปี เป็นปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ให้บริการ 21.05 ล้านตันต่อปี แต่มีเพียง 5.01 ล้านตันต่อปี เท่านั้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ จากรูปที่ 1.2 ขยะมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ประโยชน์นั้น หากเปรียบเทียบตามอัตราส่วนระหว่างปริมาณของเสียต่อปริมาณที่นำไปใช้ประโยชน์พบว่า พลาสติกมีการคัดแยกที่เหมาะสมและนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้มากที่สุดอาศัยกระบวนการนำกลับมาแปรสภาพแล้วนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตใหม่ อันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์พลาสติกและส่งเสริมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการจัดการในรูปแบบดังกล่าวสอดคล้องลำดับขั้นการจัดการขยะ (Waste management hierarchy) ที่มุ่งเน้นการลดขยะตั้งแต่แหล่งกำเนิดเป็นอันดับแรก และการรีไซเคิลเป็นลำดับถัดมา ซึ่งเป็นวิธีการที่แนะนำให้จัดการมากกว่าการนำไปแปลงเป็นพลังงานซึ่งเป็นวิธีที่ให้เลือกใช้เป็นลำดับรองลงมา ดังแสดงในรูปที่ 1.3

สำหรับสถานการณ์โดยรวมพบว่า อุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกเติบโตมากขึ้น จากสถิติการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการพลาสติกในปี พ.ศ. 2556 จัดทำโดยสถาบันพลาสติก พบว่าในจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมดที่สำรวจได้ 3,076 ราย ประกอบด้วย ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก (ร้อยละ 78.93) ผู้ประกอบการรีไซเคิล (ร้อยละ 6.44) ผู้ประกอบชิ้นส่วน (ร้อยละ 4.58) และตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติก (ร้อยละ 4.26) ตามลำดับ ถึงแม้ว่าอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกและรีไซเคิลพลาสติกมีแนวโน้มเติบโตมากขึ้น แต่มักพบว่ามีความแรงงานต่างด้าวทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือระดับครัวเรือน จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการหลายแห่ง พบว่าไม่มีองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อมเลย บ้างก็มีความพร้อมทางการเงิน เพื่อที่จะแก้ไข แต่บางแห่งยังเห็นว่าไม่มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของพนักงาน ความเสียหายที่เกิดจากความบกพร่องด้านความปลอดภัย รวมถึงการตระหนักรู้ต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ประเภท	ปริมาณ ที่เกิดขึ้น (ตัน)	ปริมาณการนำกลับมาใช้ประโยชน์		รวม		วิธีการ
		ซื้อขาย ในชุมชน (ตัน)	ซื้อขาย/แลกเปลี่ยน ระหว่างอุตสาหกรรม (ตัน)	ตัน	ร้อยละ	
แก้ว	2,415,842	640,000	767,000	1,407,000	58	การแปรรูปใช้ใหม่
	-	-	250,000	250,000	10	การใช้ซ้ำ
กระดาษ	4,079,363	1,440,000	1,720,000	3,160,000	77	การแปรรูปใช้ใหม่
พลาสติก	3,072,000	2,240,000	430,000	2,670,000	87	การแปรรูปใช้ใหม่
เหล็ก/โลหะ	3,025,563	480,000	1,175,000	1,655,000	55	การแปรรูปใช้ใหม่
อะลูมิเนียม	780,000	288,000	202,000	490,000	63	การแปรรูปใช้ใหม่
ยาง	505,063	112,000	109,000	221,000	44	การแปรรูปใช้ใหม่
	-	-	80,000	80,000	16	การใช้ซ้ำ
<b>รวม</b>	<b>13,877,831</b>	<b>5,200,000</b>	<b>4,733,000</b>	<b>9,933,000</b>		

รูปที่ 1.2 ปริมาณการนำกลับมาใช้ประโยชน์ของขยะมูลฝอย (กรมควบคุมมลพิษ, 2560)



รูปที่ 1.3 ลำดับชั้นการจัดการขยะ (Gaona, 2018)

ทั้งนี้อุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการลดการใช้ทรัพยากรน้ำมันดิบเพื่อผลิตพลาสติกใหม่ซึ่งต้องใช้พลังงานและทรัพยากรสูงกว่ามากหลายเท่าตัว นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่ลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นใหม่และลดปัญหาของหลุมฝังกลบ โดยการรีไซเคิลพลาสติกมีศักยภาพในด้านการใช้ประโยชน์มากกว่าการนำไปเพื่อผลิตพลังงาน อันส่งผลต่อการช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางที่ประชาคมโลกมุ่งหวังให้เกิดความร่วมมืออย่างยั่งยืน การตระหนักรู้ในความสำคัญของการจัดการตามแนวทางปฏิบัติที่ดีในกระบวนการรีไซเคิลเป็นการพัฒนาและยกระดับศักยภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรมรีไซเคิล นอกจากนี้ยังเป็นส่วนในขับเคลื่อน ผลักดันไปสู่การพัฒนา ข้อกำหนด นโยบาย และมาตรฐาน รวมถึงกฎหมายต่าง ๆ ที่เหมาะสมในด้านความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล รวมถึงการต่อยอดและขยายผลต่ออุตสาหกรรมรีไซเคิลอื่น ๆ ของประเทศไทยได้

## บทที่ 2

### ความปลอดภัยในกระบวนการผลิต

#### 2.1 เหตุใดความปลอดภัยจึงสำคัญ

ความสำคัญกับการส่งเสริมสุขภาพและจัดให้มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี เพื่อส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของพนักงาน มุ่งหวังความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงผู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหรือพื้นที่ดำเนินการของบริษัท เนื่องจากไม่มีสิ่งใดที่มีค่าจะมาทดแทนหรือชดเชยความสูญเสียที่ไม่พึงประสงค์เหล่านี้ได้

#### 2.2 ใครต้องตระหนักถึงความปลอดภัย

**ผู้บริหาร** ควรมีวิสัยทัศน์ในเรื่องสุขภาพ และคุณภาพชีวิตของพนักงาน เห็นความสำคัญของสุขภาพต่อองค์กร ริเริ่มผลักดันให้เกิดนโยบาย กฎ ระเบียบ แผนงาน กิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเอื้อต่อสุขภาพของพนักงาน และให้การสนับสนุนทรัพยากร เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพในองค์กร





## ประโยชน์ของการสร้างเสริมสุขภาพในสถานประกอบการ

### องค์กร

- ผลผลิตสูงขึ้น คุณภาพสินค้าและบริการดีขึ้น
- ภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร
- ลดการลาป่วย ลดผลกระทบจากการลาป่วย
- ลดค่ารักษาพยาบาล
- ความสัมพันธ์ของคนในองค์กรดีขึ้น
- พนักงานมีความภักดีต่อองค์กรมากขึ้น

### พนักงาน

- มีความสุขกาย สบายใจ
- มีผลงานดี มีความมั่นคงในอาชีพ
- ได้รับค่าตอบแทน และสวัสดิการที่ดี
- มีความสัมพันธ์ และได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน
- มีความรู้ในการสร้างเสริมสุขภาพที่ได้จากที่ทำงาน สามารถนำไปเผยแพร่ ต่อบุคคล ในครอบครัว และชุมชนได้

### สังคมและประเทศชาติ

- ได้องค์กรที่มีคุณภาพ เป็นแบบอย่างได้
- องค์กรเติบโต สร้างงาน สร้างรายได้ให้รัฐ
- ลดภาระของภาครัฐในการจัดสวัสดิการรักษาโรคเรื้อรัง และโรคที่ป้องกันได้ เช่น โรคจากการสูบบุหรี่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง โรคเอดส์ การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ เป็นต้น
- ประเทศชาติมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

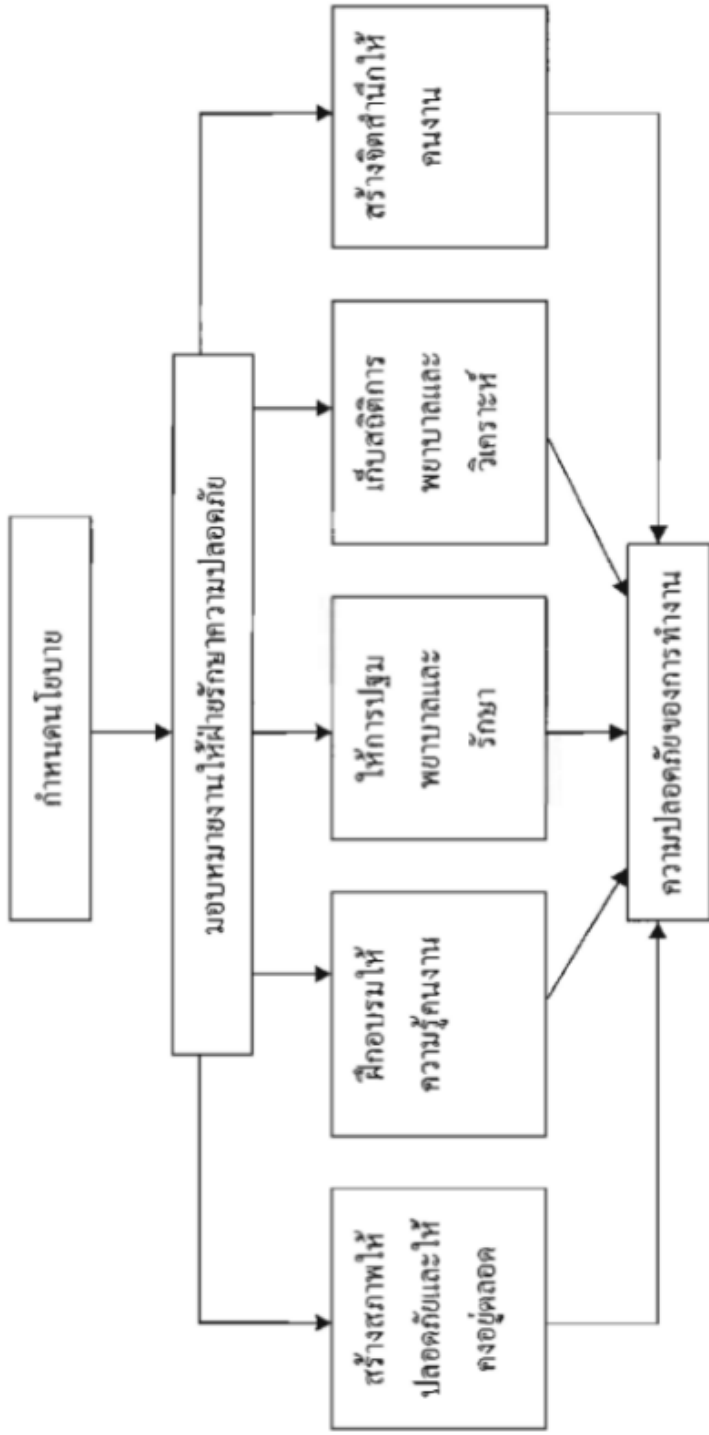
**พนักงาน** ควรเห็นคุณค่าของการมีสุขภาพที่ดี พยายามที่จะปรับปรุงปกป้องสุขภาพของตนเอง และห่มุ่คณะ เข้าร่วมโครงการ และกิจกรรมต่าง ๆ ในการสร้างเสริมสุขภาพ ที่จัดขึ้นโดยองค์กร ทั้งในระดับคณะกรรมการ แกนนำ หรือเป็นเพียงผู้เข้าร่วมกิจกรรม

**บุคลากรด้านการแพทย์** (ถ้ามี) ควรปรับเปลี่ยนบทบาทจากที่เคยเน้นเฉพาะการรักษาพยาบาล มาเน้นการสร้างเสริมสุขภาพแบบในเชิงบวก ให้มากขึ้น และมีความพร้อมที่จะชี้แนะสนับสนุน ให้คำปรึกษา เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพขององค์กร ควรริเริ่มชี้แนะกิจกรรมใหม่ๆ ในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมสุขภาพของพนักงาน ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล รูปแบบวิธีการต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพมาเผยแพร่ ให้คนในองค์กรทราบ

### 2.3 การสื่อสารด้านความปลอดภัย

ในงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน มักมีอุปสรรคและไม่ประสบความสำเร็จ หรือทำให้ไม่สามารถป้องกันหรือลดอุบัติเหตุ อุบัติภัยในองค์กรลงได้มากนัก เนื่องจากมีคนจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับด้านความปลอดภัย จึงต้องใช้เทคนิคการสื่อสารและประสานงานที่มีประสิทธิภาพในการทำความเข้าใจ ให้บุคลากรในองค์กรยอมรับและปฏิบัติตาม และช่วยลดช่องว่าง อุปสรรคต่าง ๆ ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน อันจะเป็นประโยชน์ต่องานด้านความปลอดภัยขององค์กร

สำหรับความปลอดภัยนี้ ต้องเน้นจากการป้องกันการเกิดอันตรายโดยจะต้องมีการป้องกันอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้นั้น มีแนวคิดรวบยอดดังรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าต้องกำหนดเป็นนโยบายว่าสภาพการทำงานนี้ เป็นหนึ่งในหน้าที่ของทุกคน โดยจะต้องมีการสื่อสารที่เน้นการให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกแก่พนักงานให้มีความปลอดภัยจากการทำงาน



รูปที่ 2.1 แนวความคิดรวบยอดในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการทำงาน

## 2.4 ความร่วมมือ

องค์กร European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA, 2012) เสนอแนะว่าแนวทางที่อาจนำมาใช้สร้างความร่วมมือจากพนักงานที่มีต่อความปลอดภัยนั้น มีดังนี้

1) ผู้บริหารต้องเปิดโอกาส (จริง ๆ) ให้พนักงานเข้ามามีส่วนร่วม ด้วยการเข้าไปปรึกษาหารือในประเด็นความปลอดภัยในการทำงาน และเชิญให้มาร่วมประชุมกับฝ่ายบริหารในการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

2) ฝ่ายลูกจ้างต้องสามารถ (มีสิทธิ) ชักถามฝ่ายบริหารได้ตามต้องการ และรวมทั้งสามารถจะเสนอมาตรการป้องกันแก้ไขได้ตามต้องการ

3) ใช้วิธีการปรึกษาหารือกันแบบเป็นทางการบ้าง ไม่เป็นทางการบ้าง ผสมผสานกันไปตามความเหมาะสม

4) พยายามชี้แนะให้พนักงานเข้ามามีส่วนร่วมในงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ซึ่งอาจทำได้โดย

- ทำงานที่รับผิดชอบด้วยความปลอดภัย และคำนึงถึงความปลอดภัยของคนอื่นที่อาจได้รับผลกระทบจากการทำงานของเราด้วย

- ให้ความร่วมมือกับฝ่ายบริหาร/นายจ้าง ในงานทางด้านนี้

- เข้ารับการอบรมด้านนี้ตามที่ทางโรงงานจัด และนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตการทำงาน

- แจ้งนายจ้าง ผู้บริหาร หัวหน้างาน และหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ทราบถึงอันตรายที่พนักงานคนอื่นอาจได้รับ หรือมีความเสี่ยง เนื่องจากยังไม่มีมาตรการป้องกันหรือมาตรการนั้นไม่เพียงพอที่จะให้ความคุ้มครองได้

- ร่วมเสนอแนะเรื่องนโยบาย การกำหนดวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัย (Safe work instruction) ข้างต้น

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ ควรพิจารณาแนวทางการทำให้ลูกจ้างมีส่วนร่วมในการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการดังนี้

จัดหลักสูตรอบรมให้ความรู้ลูกจ้าง เพื่อเป็นฐานความรู้ ยึดหลักที่ว่าหากไม่มีความรู้ในเรื่องความปลอดภัย การปรับปรุงแก้ไขจะไม่เกิด และทำเป็นระยะ ๆ ทำให้มีกิจกรรมที่ต่อยอดจากสิ่งที่ให้ความรู้ไปในข้อ 1 เช่น อบรมเทคนิคการชั่งอันตรายไปแล้ว ก็จัดกิจกรรมการชั่งอันตรายในสถานที่ทำงาน อาจมีรางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจ

## 2.5 ภาพรวมในการบริหารจัดการความปลอดภัย

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ในการทำงานระดับต่าง ๆ และหน่วยงานความปลอดภัย จำแนกตามขนาดและประเภทกิจการ อาจจำเป็นต้องใช้หลักเกณฑ์ ข้อกำหนด กฎหมาย เข้ามามีส่วนร่วม และมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการความปลอดภัย การจัดตั้งหน่วยงานด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการมีความจำเป็นต่อการควบคุมอุบัติเหตุต่าง ๆ โดยโรงงานที่มีการทำการคัดแยกของเสียสามารถกำหนดบทบาทและหน้าที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและหน่วยงานความปลอดภัย ได้ตั้งข้อมูลในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.1 การแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและหน่วยงานความปลอดภัย

ประเภท กิจการ	จำนวน ลูกจ้าง (คน)	จป. หัวหน้า งาน	จป. เทคนิค	จป. เทคนิค ชั้นสูง	จป. วิชาชีพ	จป. บริหาร	หน่วยงาน ความ ปลอดภัย
6-14	20 คน ขึ้นไป	/	-	-	-	/	-

ตารางที่ 2.2 จำนวนคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการ

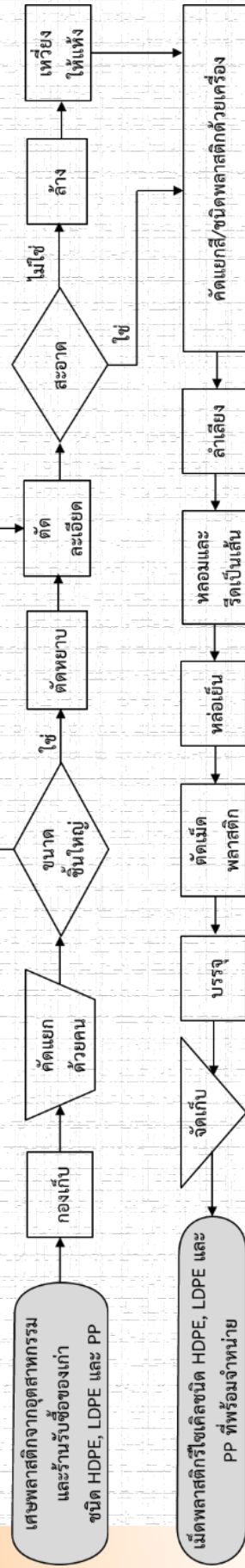
ลูกจ้าง (คน)	กรรมการ (คน)	ประธาน (นายจ้าง หรือ ผู้แทนนายจ้าง ระดับบริหาร) (คน)	ผู้แทน นายจ้าง ระดับ บังคับ บัญชา (คน)	ผู้แทน ลูกจ้าง (คน)	เลขานุการ (คน)
50 - 99	5	1	1	2	1 (จป.เทคนิคชั้น สูงหรือ วิชาชีพ)
100 - 499	7	1	2	3	1 (จป.วิชาชีพ)
500 ขึ้นไป	11	1	4	5	1 (จป.วิชาชีพ)

## บทที่ 3

### กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล และความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

#### 3.1 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลในภาพรวม

กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลของแต่ละโรงงานอาจมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน เนื่องจากการรับวัตถุดิบเข้าของแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน จึงต้องมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของวัตถุดิบก่อน ซึ่งได้แก่ขั้นตอนการล้างเศษพลาสติกที่สกปรก การตัดหยابเศษพลาสติกที่มีขนาดใหญ่มาก การตัดละเอียด การคัดแยกชนิดของพลาสติกด้วยคนหรือเครื่องจักรโดยใช้สีเป็นเกณฑ์การคัดแยก และการล้างเศษพลาสติกที่ตัดละเอียดแล้วรวมทั้งการปั่นเหวี่ยงให้แห้ง จากนั้นจึงจะเข้าสู่กระบวนการหลอม ริดเป็นเส้น หล่อเย็น และตัดเม็ด ซึ่งกระบวนการอย่างหลังนี้ เป็นขั้นตอนที่มีอยู่คล้าย ๆ กันในทุกโรงงาน กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล



### 3.2 ขั้นตอนในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

1) **การกองเก็บ** เมื่อวัตถุดิบพลาสติก PE และ PP ถูกขนส่งเข้ามาในโรงงานแล้ว จะมีการขนถ่ายเข้าสู่สถานที่จัดเก็บ ดังแสดงในรูปที่ 3.2 โดยการจัดเก็บวัตถุดิบพลาสติกนั้น โรงงานจะมีการกองเก็บทั้งในอาคารและในบริเวณกลางแจ้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานที่ของแต่ละโรงงาน



รูปที่ 3.2 การกองเก็บพลาสติกกรีไซเคิลก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต

2) การคัดแยกขนาดและความสะอาดด้วยคน ในบางโรงงานวัตถุดิบพลาสติกขาเข้าเป็นพลาสติกที่สกปรกและมีขนาดที่มีแน่นอน จึงจำเป็นต้องมีการคัดแยกขนาดเพื่อนำไปตัดหยาบหรือตัดละเอียดต่อไป และคัดแยกพลาสติกที่สะอาดอยู่แล้วออกและแยกพลาสติกที่สกปรกเพื่อเข้าสู่กระบวนการล้างต่อไป (รูปที่ 3.3)



รูปที่ 3.3 กระบวนการคัดแยกพลาสติกรีไซเคิลด้วยคน

3) การล้างถุงที่ใช้แล้วและเป่าให้แห้ง สำหรับโรงงานที่ผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลจากถุงพลาสติกที่ใช้งานแล้ว ถุงพลาสติกดังกล่าวจะต้องถูกนำไปล้างและเป่าให้แห้งก่อน ซึ่งในกระบวนการล้างถุงจะเป็นกระบวนการที่ใช้น้ำค่อนข้างมาก (รูปที่ 3.4)



รูปที่ 3.4 กระบวนการล้างถุงพลาสติกที่ใช้แล้วและเป่าให้แห้ง

4) การตัดหยาบหรือขบด พลาสติกที่มีขนาดใหญ่จะเริ่มกระบวนการรีไซเคิลในกระบวนการแรกคือการขบด ซึ่งขยะจากอุตสาหกรรมจะเป็นพลาสติกที่มีลักษณะเป็นก้อนขนาดใหญ่ จึงจำเป็นต้องมีการขบดโดยใช้เครื่องขบแบบไฮดรอลิก เพื่อที่จะลดขนาดของพลาสติกประเภทขยะอุตสาหกรรมลง หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการตัดบด จะให้ทำการบดตัดอีกครั้งให้สามารถหลอมเหลวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รูปที่ 3.5)



รูปที่ 3.5 กระบวนการตัดหยาบหรือขบดพลาสติกรีไซเคิล

5) การตัดละเอียดหรือบดตัด เมื่อพลาสติกประเภทต่าง ๆ เข้าสู่โรงงานจะเริ่มกระบวนการรีไซเคิลในขั้นตอนแรกคือการบดตัด ซึ่งการบดตัดเป็นขั้นตอนที่พลาสติกชนิดขวด จะถูกนำมาเข้าเครื่องบดตัด เพื่อให้พลาสติกมีขนาดที่เล็กลงและเพื่อลดพื้นที่หน้าตัด ซึ่งเป็นการช่วยในการหลอมพลาสติกให้มีความรวดเร็วและไม่เปลืองพลังงาน (รูปที่ 3.6)



รูปที่ 3.6 กระบวนการตัดละเอียดหรือบดตัดพลาสติกกรีไซเคิล

6) การล้างและทำให้แห้งด้วยการเหวี่ยง หลังจากที่พลาสติกที่ผ่านกระบวนการคัดแยกมาแล้วจะเข้าสู่กระบวนการล้างและสลัดแห้งเพื่อเป็นการทำความสะอาดพลาสติก โดยจะล้างสิ่งที่เป็นเปื้อนหรือสิ่งปนเปื้อนที่ไม่ต้องการออกไปเช่น พวกเศษดินหรือของเหลวที่พลาสติกมีการปนเปื้อนมา และเมื่อพลาสติกถูกซักล้างด้วยสารซักล้างและโซดาไฟจนมีความสะอาดดีแล้ว จะเข้าสู่กระบวนการสลัดแห้งต่อ และในกระบวนการสลัดแห้งจะนำพลาสติกไปสลัดแห้งซึ่งเป็นการช่วยกำจัดความชื้นออกจากตัวพลาสติกที่ผ่านการคัดแยกมาแล้ว ในส่วนของพลาสติกประเภทขยะจากอุตสาหกรรมจะไม่ได้เข้าสู่กระบวนการนี้ เพราะพลาสติกประเภทขยะจากอุตสาหกรรมเป็นพลาสติกไม่ได้มีการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก (รูปที่ 3.7-3.8)



รูปที่ 3.7 กระบวนการล้างพลาสติกรีไซเคิล



รูปที่ 3.8 กระบวนการสีตแห่ง

**7) การตัดแยกสีและชนิดด้วยเครื่อง** กระบวนการการตัดแยกจะเป็นกระบวนการที่ทำหลังจากพลาสติกผ่านการบดตัดมาแล้วโดยพลาสติกจะเข้าสู่ขั้นตอนการตัดแยกโดยใช้เครื่องตัดแยกสี เพื่อเป็นการตัดแยกเอาเฉพาะตัวที่เป็นพลาสติกสีขาวขุ่นออกจากวัสดุชนิดอื่นหรือวัสดุที่ไม่ผ่านการตัดแยกอย่างเช่น พลาสติกสีที่ไม่ต้องการ, ฉลากบรรจุภัณฑ์, กระดาษและอื่น ๆ จะถูกนำมาตัดแยกอีกครั้งเพื่อนำไปเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเป็นพลาสติกชนิดที่มีคุณภาพต่ำกว่าหรือถูกนำไปทิ้ง แต่ในกระบวนการนี้จะทำเฉพาะพลาสติกประเภทขวดเนื่องจากจะต้องแยกตัวบรรจุภัณฑ์ออกจากฉลากและแยกเศษขยะออกจากขวด แต่พลาสติกประเภทขยะจากอุตสาหกรรมเป็นพลาสติกชนิดเดียวกันทั้งก้อนจึงไม่ต้องทำการตัดแยก (รูปที่ 3.9)



รูปที่ 3.9 กระบวนการตัดแยกสีและชนิดของพลาสติกรีไซเคิล



**8) การหลอมและรีดเป็นเส้น** เนื่องจากพลาสติกประเภทขยะจากอุตสาหกรรมเป็นพลาสติกที่ชนิดเดียวจึงไม่มีการล้าง และพลาสติกประเภทขยะจากอุตสาหกรรมโรงงานไม่จำเป็นต้องมีการคัดแยกเหมือนพลาสติกประเภทขวดที่จะมีการคัดแยกส่วนฉลากกับบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นพลาสติกจะถูกส่งต่อมายังกระบวนการหลอมได้เลย หลังจากผ่านกระบวนการบดตัด ส่วนพลาสติกประเภทอื่นที่คัดแยกพลาสติกได้ชนิดที่ต้องการรีไซเคิลแล้วจะถูกส่งต่อมายังกระบวนการหลอม โดยพลาสติกจะเข้าสู่เครื่องหลอม ซึ่งภายในเครื่องแบ่งออกห้องหลอมออกเป็น 3 ห้อง เนื่องจากพลาสติกที่เข้าเครื่องหลอมจะถูกส่งเข้ามาในปริมาณมาก ดังนั้นเพื่อให้การหลอมมีประสิทธิภาพสูงจึงมีการแยกห้องหลอมตามอุณหภูมิที่กำหนด โดยที่ห้องหลอมที่ 1 จะมีอุณหภูมิมากที่สุด เพื่อให้พลาสติกถูกหลอมจนสามารถผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนห้องหลอมที่ 2 และ 3 จะมีอุณหภูมิภายในห้องหลอมเหลวเท่ากัน เพื่อให้พลาสติกที่ถูกหลอมเหลวยังสามารถคงสถานะเป็นของเหลวเป็นเนื้อเดียวกันและมีสีสม่ำเสมอ เพื่อให้ง่ายต่อการขึ้นรูปออกมาเป็นเส้น หลังจากที่พลาสติกเข้าสู่ห้องหลอมที่ 3 ออกมาแล้ว พลาสติกที่หลอมแล้วจะถูกขึ้นรูปออกมาเป็นเส้นโดยผ่านไส้กรองสแตนเลส เพื่อเป็นการกรองสิ่งที่เป็นก้อนอีกครั้ง และทำให้พลาสติกที่หลอมคงรูปเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนพลาสติกที่หลอมแล้วค้างบนแผ่นกรองจะถูกนำไปหลอมอีกครั้งหรือถูกนำไปทำเป็นเม็ดพลาสติกคุณภาพต่ำ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป (รูปที่ 3.10)



รูปที่ 3.10 กระบวนการหลอมและขึ้นรูป

**9) การหล่อเย็น** พลาสติกจะถูกส่งต่อมายังกระบวนการหล่อเย็นทันที หลังจากที่ผ่านมาการหลอมเหลวและขึ้นรูปออกมาเป็นเส้น โดยการหล่อเย็นจะเป็นการนำเส้นพลาสติกเคลื่อนที่ตามรางน้ำ ซึ่งน้ำที่ใช้ในกระบวนการหล่อเย็นเป็นน้ำประปาที่มีการหมุนเวียนใช้ซ้ำ น้ำที่มีอุณหภูมิสูงจากการเข้ามาลดอุณหภูมิของพลาสติกหลอมรีดเป็นเส้นจะถูกส่งหมุนเวียนเข้าระบบ เพื่อให้เย็นลงก่อนจะถูกเติมเข้าในรางน้ำอีกครั้ง (รูปที่ 3.11)



รูปที่ 3.11 กระบวนการหล่อเย็น

**10) การตัดเม็ดพลาสติกและบรรจุ** ในกระบวนการตัดเม็ดพลาสติกจะเป็นกระบวนการก่อนที่จะมีการบรรจุเพื่อส่งออก พลาสติกที่ผ่านการหล่อเย็นจนมีอุณหภูมิต่ำลงแล้วจะถูกส่งเข้าเครื่องตัดเม็ด พลาสติกที่ผ่านการตัดเม็ดมีลักษณะเป็นทรงกระบอกขนาดเล็ก มีพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของรูแม่แบบ ในช่วงต้นของการเดินระบบ จะเกิดของเสียเป็นจำนวนมาก เพราะพลาสติกที่ผ่านรูแม่แบบไหลด้วยอัตราการใช้ไม่คงที่ ทำให้ไม่สามารถตั้งเป็นเส้นที่สม่ำเสมอได้ ในส่วนนี้จะเป็นของเสียในกระบวนการนี้ และพลาสติกที่ตัดเป็นเม็ดแล้ว ไม่เป็นไปตามขนาดที่ต้องการจะถูกนำไปหลอมอีกครั้ง หลังจากนั้นเม็ดพลาสติกจะถูกส่งไปยังไซโลตามแนวท่อ โดยมีเครื่องเป่าทำหน้าที่เป่าลมให้เม็ดพลาสติกเคลื่อนตัวได้ง่ายขึ้น และเมื่อเม็ดพลาสติกเข้าสู่ไซโลแล้วจะถูกบรรจุลงบรรจุภัณฑ์ เพื่อรอการส่งขายต่อไป (รูปที่ 3.12-3.13)



รูปที่ 3.12 กระบวนการตัดเม็ดพลาสติก



รูปที่ 3.13 กระบวนการบรรจุ

**11) การจัดเก็บเม็ดพลาสติกรีไซเคิล** เมื่อผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีการจัดเก็บเม็ดพลาสติกรีไซเคิลในกระสอบ กระสอบละ 25 หรือ 50 กิโลกรัม และวางซ้อนกันขึ้นไปหลายชั้น ในคลังจัดเก็บซึ่งจะจัดเก็บ เพื่อรอการจำหน่ายตามการสั่งซื้อหรือตาม จังหวะราคาตลาดต่อไป (รูปที่ 3.14)



รูปที่ 3.14 กระบวนการจัดเก็บเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

12) การขนย้ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การขนย้ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เข้าสู่สถานที่จัดเก็บอาจจะใช้การขนย้ายหลายรูปแบบ ได้แก่ การขนยกด้วยแรงคน การใช้รถโฟล์คลิฟท์ และรถเข็นยกของ (รูปที่ 3.15)



รูปที่ 3.15 การขนย้ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

### 3.3 ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

#### 3.3.1 หลักการบ่งชี้อันตรายและการประเมินความเสี่ยง

การบ่งชี้อันตรายและประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรีไซเคิลเม็ดพลาสติก อ้างอิงจากระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การบ่งชี้อันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2543) ในการระบุและประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในสถานประกอบการ โดยนิยาม ความหมายของ **ความเสี่ยง** หมายถึง ผลลัพธ์ของความน่าจะเป็นเกิดอันตรายและผลจากอันตรายนั้น ขณะเดียวกัน คู่มือการปฏิบัติงานควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2557) ได้ระบุความหมายของ **ความเสี่ยง** หมายถึง สิ่งที่แสดงความเป็นไปได้ที่สิ่งคุกคามจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ หรือเกิดการบาดเจ็บต่อผู้ปฏิบัติงาน หรือเกิดความสูญเสียต่อทรัพย์สิน โดยที่ระดับของความเสี่ยงจะแตกต่างกันขึ้นกับโอกาสที่สิ่งคุกคามจะทำให้เกิดอันตราย ความรุนแรงของอันตรายที่จะเกิดขึ้น และจำนวนคนที่อาจได้รับผลกระทบ และ **สิ่งคุกคาม** หมายถึง สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีและที่แอบแฝงอยู่ในการทำงานซึ่งอาจเกิดจากการประกอบกิจการทุกขั้นตอนของการผลิตตั้งแต่ก่อนการผลิต ช่วงการผลิตและขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต รวมถึงการรับจ่าย การเก็บ การขนถ่าย หรือขนย้าย วัสดุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย วิธีปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตหรือสภาพการณ์ต่างๆ ของกิจการ โดยตัวอย่างของสิ่งคุกคามสุขภาพได้แก่ มลพิษอากาศ น้ำเสียง แสง ความร้อน ความสั่นสะเทือน สารเคมีโลหะหนัก รังสี ฝุ่นละออง เชื้อโรค และอุบัติเหตุ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังได้กำหนดหลักการของ **การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)**



โดยพิจารณาจากกระบวนการระบุสิ่งคุกคามสุขภาพที่เกิดจากการทำงานหรือการประกอบกิจการทุกขั้นตอนของการผลิต ประเมินระดับของความเสียหายที่พบและ พิจารณากำหนดอันดับมาตรการในการป้องกันควบคุมสิ่งคุกคามมิให้เกิดอันตราย หรือมีผลกระทบต่อสุขภาพ และลดความเสี่ยงลงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ยังได้ให้ความหมายของคำที่เกี่ยวข้องดังนี้

**ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้** หมายถึงระดับความเสี่ยงที่ยอมรับโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มมาตรการควบคุมอีก หรือเป็นผลจากการมีมาตรการที่เหมาะสมในการลดหรือควบคุมความเสี่ยง

**อันตราย** หมายถึง สิ่งหรือเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยจากการทำงาน ความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมและทรัพย์สิน ความเสียหายต่อสาธารณชนหรือสิ่งต่างๆ เหล่านี้รวมกัน

**อุบัติเหตุ** หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์เกือบอุบัติเหตุ

**เหตุการณ์เกือบอุบัติเหตุ** คือ เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

**อุบัติเหตุ** หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดจากการที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า หรือไม่ทราบล่วงหน้า หรือขาดการควบคุม แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยจากการทำงานหรือการเสียชีวิตหรือความสูญเสียต่อสภาพแวดล้อม ทรัพย์สิน หรือต่อสาธารณชน

**ขั้นตอนการปฏิบัติ** ได้แก่ เอกสารที่อธิบายถึงขั้นตอนการทำงาน หรือการดำเนินงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงานหรือเพื่อเป็นการลดหรือควบคุมความเสี่ยง

**การดำเนินงาน** หมายถึง การออกแบบ กระบวนการผลิต การรับจ่าย การเก็บ การขนถ่ายหรือขนย้าย การใช้ การขนส่ง วัสดุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์และวัตถุพลอยได้ วิธีปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และกิจกรรมหรือสภาพการณ์ต่าง ๆ ภายในโรงงาน เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงาน หรือผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หรือใบอนุญาตขยายโรงงานต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน โดยการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานเพื่อขี้งอันตราย ประเมินและจัดทำแผนการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง

### 3.3.2 ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงต่าง ๆ ที่ระบุได้จากกระบวนการต่าง ๆ ภายในสถานประกอบการ กระทำได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2543)

1) จัดลำดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นระดับที่ 1 ถึง 4 ดังแสดงในตารางที่ 3.1

### ตารางที่ 3.1 การจัดระดับโอกาสการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ

ระดับ	รายละเอียด
1	มีโอกาสในการเกิดยาก เช่น ไม่เคยเกิดเลยในช่วงเวลาดังแต่ 10 ปีขึ้นไป
2	มีโอกาสในการเกิดน้อย เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 5-10 ปี
3	มีโอกาสในการเกิดปานกลางเช่น ความถี่ในการเกิด เกิดขึ้น 1 ครั้ง ในช่วง 1-5 ปี
4	มีโอกาสในการเกิดสูง เช่น ความถี่ในการเกิด เกิดมากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี

2) พิจารณาความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามระดับความรุนแรง 1 ถึง 4 จำแนกตามผลกระทบที่มีต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สิน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.2-3.5

### ตารางที่ 3.2 ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ จำแนกตามผลกระทบต่อบุคคล

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
2	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
3	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรง
4	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

ตารางที่ 3.3 ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ จำแนกตามผลกระทบต่อชุมชน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน หรือมีผลกระทบเล็กน้อย
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงานและแก้ไขได้ระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงานและต้องใช้เวลาแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้าง หรือหน่วยงานของรัฐต้องเข้าดำเนินการแก้ไข

ตารางที่ 3.4 ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ จำแนกตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย สามารถควบคุมหรือแก้ไขได้
2	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลาสั้น
3	สูง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข
4	สูงมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข

ตารางที่ 3.5 ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ จำแนกตามผลกระทบต่อทรัพย์สิน

ระดับ	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	เล็กน้อย	ทรัพย์สินเสียหายน้อยมากหรือไม่เสียหายเลย
2	ปานกลาง	ทรัพย์สินเสียหายปานกลางและสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
3	สูง	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตในบางส่วน
4	สูงมาก	ทรัพย์สินเสียหายมากและต้องหยุดการผลิตทั้งหมด

3) จัดระดับความเสี่ยงตามผลลัพธ์ที่ได้จากการให้คะแนนตามความรุนแรงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังที่ระบุไว้ข้างต้น โดยแบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ ตั้งแต่ความเสี่ยงเล็กน้อย ถึง ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ซึ่งระดับความเสี่ยงสามารถพิจารณาจากผลลัพธ์ของระดับโอกาสคูณกับระดับความรุนแรงที่มีผลต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 3.6) หากระดับความเสี่ยงที่มีผลต่อบุคคล ชุมชน ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อมมีค่าต่างกันให้เลือกระดับความเสี่ยงที่มีค่าสูงกว่าเป็นผลของการประเมินความเสี่ยงในเรื่องนั้น ๆ โดยตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของ 4 ระดับความเสี่ยงดังต่อไปนี้

### ตารางที่ 3.6 ตัวอย่าง ตารางเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง (ก)	ระดับความรุนแรงต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม และ ทรัพย์สิน 1 ถึง 4 (ข)*	ระดับความเสี่ยง (ก) X (ข)
ขั้นตอนการผลิตที่ 1		
ขั้นตอนการผลิตที่ 2		
ขั้นตอนการผลิตที่ 3		

หมายเหตุ: หากระดับความเสี่ยงต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อมหรือทรัพย์สินมีค่าต่างกันให้เลือกระดับความเสี่ยงที่มีค่าสูงกว่าเป็นผลของการประเมินความเสี่ยงในเรื่องนั้น ๆ

### ตารางที่ 3.7 ระดับความเสี่ยงจำแนกตามผลลัพธ์ความรุนแรงของเหตุการณ์

ระดับความเสี่ยง	ผลลัพธ์	ความหมาย
1	1-2	ความเสี่ยงเล็กน้อย
2	3-6	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ต้องมีการทบทวน มาตรการควบคุม
3	8-9	ความเสี่ยงสูง ต้องมีการดำเนินงานเพื่อลด ความเสี่ยง
4	12-16	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ ต้องหยุด ดำเนินการและปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความ เสี่ยงลงทันที

จากที่กล่าวมาข้างต้นดังแสดงรายละเอียดขั้นตอนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลในหัวข้อ 3.2 ข้อมูลรายละเอียดสิ่งคุกคามที่พบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตแสดงไว้ในตารางที่ 3.8 จำแนกออกเป็น **สิ่งคุกคามทางกายภาพ** ได้แก่ แสง เสียงดัง ความร้อน ฝุ่น ละออง อากาศ ภัย **สิ่งคุกคามทางเคมี** ได้แก่ สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับเศษพลาสติก หรือ ไอระเหยของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย **สิ่งคุกคามทางชีวภาพ** ได้แก่ จุลชีพ (เชื้อรา หรือ เชื้อโรค) ที่ปนเปื้อนมากับเศษพลาสติก และ **สิ่งคุกคามทางการยศาสตร์** ได้แก่ การเมื่อยล้า ปวดเมื่อยจากอันเกิดจากท่าทางการทำงาน เป็นต้น ทั้งนี้ประเภทของภัยคุกคามที่พบได้บ่อยในกระบวนการเม็ดพลาสติกรีไซเคิลในแต่ละกิจกรรมและขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แก่ อุบัติเหตุจากการกองเก็บที่ไม่เป็นระเบียบ อุบัติเหตุจากการใช้รถยกหรือโพลีคลิฟท์ขนย้ายเศษพลาสติกวัสดุดิบ ความเมื่อยล้าหรือปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการยกเศษพลาสติกวัสดุดิบ พนักงานได้รับบาดเจ็บจากของแข็งหรือของมีคมในการตัดแยกเศษพลาสติก อันตรายจากการไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น แวนตา ถูมือ เสื่อกันเปื้อน ผลกระทบจากความร้อน เสียงดัง รวมถึง แสงสว่างที่ไม่เพียงพอในพื้นที่ปฏิบัติงาน ตลอดจน อันตรายหรือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสไอระเหยของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจากขั้นตอนการหลอมและรีดเป็นเส้น เป็นต้น

ตารางที่ 3.8 สิ่งคุกคามที่พบในแต่ละกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล

กระบวนการผลิต	สิ่งคุกคามทางกายภาพ	สิ่งคุกคามทางเคมี	สิ่งคุกคามทางชีวภาพ	สิ่งคุกคามทางกายภาพ	สิ่งคุกคามทางเศรษฐศาสตร์
การกองเก็บ	✓				✓
การตัดแยกขนาดและทำความสะอาดด้วยคน	✓	✓	✓		✓
การล้างถุงที่ใช้แล้วและเป่าให้แห้ง	✓	✓			✓
การตัดหยาบหรือขอบ	✓	✓			✓
การตัดละเอียดหรือบดตัด	✓				✓
การล้างและทำให้แห้งด้วยการเหวี่ยง	✓	✓			✓
การตัดแยกสีและชนิดด้วยเครื่อง	✓				✓
การหลอม รีดเป็นเส้นและ การหล่อเย็น	✓	✓			✓
การตัดเม็ดพลาสติกและบรรจุ	✓				✓
การจัดเก็บเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล	✓				✓
การขนย้ายวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์	✓				✓



### 3.4 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปฏิบัติงานของสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

#### 3.4.1 ความเข้มแสง

ความเข้มแสงของแสงสว่างในสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติก รีไซเคิลสามารถตรวจวัดด้วยเครื่องวัดแสง หรือเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน CIE 1931 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE 10527 หรือเทียบเท่า โดยผลการตรวจวัดความเข้มแสงของแสงสว่างควรนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความเข้มแสงสว่างตามประกาศสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องมาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560) ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 135 ตอนพิเศษ 39 ง วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 (ตารางที่ 3.9) จำแนกตาม ก) บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในการผลิตหรือการปฏิบัติงานและ ข) ลักษณะงาน โดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ลักษณะงานของสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลส่วนใหญ่จัดเป็น “งานหยาบ” เพราะเป็นกระบวนการผลิตที่พนักงานต้องปฏิบัติงานกับเครื่องจักรและชิ้นงาน (พลาสติก) มีขนาดใหญ่กว่า 750 ไมโครเมตร (0.75 มิลลิเมตร)

ตารางที่ 3.9 ค่ามาตรฐานความเข้มแสงสว่างตามประกาศสวัสดิการ  
และคุ้มครองแรงงาน เรื่องมาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง พ.ศ.  
2561

ก) บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ย ความเข้ม ของแสง สว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความ เข้มแสง สว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในการผลิตหรือการ ปฏิบัติงาน		
ห้องเก็บวัตถุดิบ	100	50
จุด/ลานขนถ่ายสินค้า คลังสินค้า โกดังเก็บของ	200	100
บริเวณเตรียมการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ พื้นที่ บรรจุภัณฑ์ บริเวณกระบวนการผลิต/บริเวณที่ ทำงานกับเครื่องจักร	300	150

ข) ลักษณะงาน (โดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตากับที่ในการปฏิบัติงาน)	ความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานหยาบ: เป็นงานหยาบที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชั้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่า 750 ไมโครเมตร (0.75 มิลลิเมตร) เช่นการตรวจงานหยาบด้วยสายตา การประกอบ การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ เป็นต้น	200-300
งานละเอียดเล็กน้อย: งานที่ชั้นงานมีขนาดปานกลาง สามารถมองเห็นได้และมีความแตกต่างของสีชัดเจน	300-400
งานละเอียดเล็กน้อย: งานที่ชั้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจนและมีความแตกต่างของสีปานกลาง	400-500
งานละเอียดปานกลาง: งานที่ชั้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจนและมีความแตกต่างของสีบ้าง และต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	500-700
งานละเอียดสูง: งานที่ชั้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมากและต้องใช้เวลาในการทำงาน	700 -1,200

### 3.4.2 ระดับความเข้มเสียง

ระดับความเข้มเสียงในพื้นที่ปฏิบัติงานของสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลสามารถทำการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดเสียงหรืออุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของคณะกรรมการการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission) หรือเทียบเท่า โดยค่ามาตรฐานระดับเสียงตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ เล่มที่ 135 ตอนพิเศษ 57ง วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2561 กำหนดมาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน **8 ชั่วโมง/วัน (TWA8) ต้องไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ** ขณะเดียวกัน กฎกระทรวงแรงงานได้กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงในบริเวณสถานประกอบการที่มีระดับเสียงสูงสุด (Peak sound pressure level) ของเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (Impact or impulse noise) เกิน **140 เดซิเบล (max)  $\leq 140$  dB** โดยได้กำหนดจุดที่ตรวจวัดเสียงในจุดที่มีเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงในพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีพนักงานทำงานอยู่ และกำหนดการเทียบค่าตรวจวัดกับค่า TWA8 ตามจำนวนชั่วโมงทำงานของพนักงานที่ได้รับสัมผัสเสียง

### 3.4.3 ระดับความร้อน

ระดับความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงานของสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลอาศัยการตรวจวัดอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) ในบริเวณที่พนักงานทำงานด้วยเครื่องวัดความร้อนชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (เครื่องวัดความร้อน Quest Temp 34; TEI090010) ที่สามารถอ่านและคำนวณค่าอุณหภูมิบัลบ์โกลบได้ตามมาตรฐาน ISO7243 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) หรือเทียบเท่า ตรวจวัดโดยติดตั้งเครื่องมือไว้ในตำแหน่งสูงจากพื้นระดับหน้าอกของพนักงานตามที่ระบุไว้ในหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ทั้งนี้ ผลการตรวจวัดค่าความร้อนจะถูกเทียบกับค่ามาตรฐานความร้อนจำแนกตามลักษณะงานที่พนักงานปฏิบัติงาน ได้แก่ “งานเบา” หมายถึง ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานบันทึกข้อมูล งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก การยี่นคุมงาน เป็นต้น “งานปานกลาง” หมายถึง ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 200-350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง เป็นต้น “งานหนัก” หมายถึง ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วตักหรือเครื่องมือลักษณะคล้ายกัน งานชุดงานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน เป็นต้น ทั้งนี้ กฎกระทรวงแรงงานได้กำหนดมาตรฐานในการ บริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2559 โดยหมวด 1 ความร้อนระบุให้นายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานประกอบการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่มิให้เกินมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะ**งานเบา**ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ 34 องศาเซลเซียส

(2) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะ**งานปานกลาง**ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ย อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ 32 องศาเซลเซียส

(3) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะ**งานหนัก**ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ย อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ 30 องศาเซลเซียส

## บทที่ 4

### การออกแบบและวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงานจะดำเนินการหลังจากที่ได้ทำการก่อสร้างอาคารโรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งการก่อสร้างและตำแหน่งที่ตั้งจะต้องสอดคล้องกับกฎหมายที่กำหนดดูแล เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในการวางผังโรงงานให้แก่ระบบการผลิตนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบถึงขั้นตอนการผลิตตั้งแต่รับวัตถุดิบจนถึงการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อจัดสถานที่ปฏิบัติการและจัดวางเครื่องจักรต่าง ๆ ให้เหมาะสมเพื่อที่จะให้การผลิต มีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ถ้าหากจัดวางตำแหน่งเครื่องจักร และอุปกรณ์ไม่เหมาะสม ผลที่ตามมาอาจเกิดความสูญเสียในการทำงาน เครื่องจักรว่างงานมาก คนงานเกิดความสับสนในการทำงาน ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

#### 4.1 วัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงานหรือสถานประกอบการ เพื่อให้ได้ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า เกิดความปลอดภัย กระบวนการผลิต และการทำงาน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อลดระยะทางและเวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุ
2. เพื่อช่วยลดเวลาในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ และขจัดปัญหาด้านการทำงานมากเกินไป
3. เพื่อความสะดวกในการดำเนินงาน โดยแบ่งเนื้อที่ในโรงงานได้อย่างเหมาะสม เช่น ช่องทางเดิน พื้นที่เก็บสินค้า พื้นที่พักวัตถุดิบ จุดปฏิบัติงาน ที่พักชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป

4. เพื่อจัดสิ่งรบกวน การสั่นสะเทือนของพื้นที่ ฝุ่นละออง ความร้อน กลิ่น การถ่ายเทอากาศ

5. เพื่อจัดแผนงานต่าง ๆ ให้ทำงานในกรอบความ รับผิดชอบชัดเจน ให้เอื้อต่อกระบวนการผลิต และง่ายต่อการควบคุม

6. เพื่อการจัดวางพื้นที่ให้มีประโยชน์อย่างเต็มที่

7. เพื่อลดความเสี่ยงต่อปัญหาด้านสุขภาพ และสร้างความปลอดภัยให้กับคนงาน

#### 4.2 การวางผังโรงงานที่ดี

โดยทั่วไปแล้วการวางผังโรงงาน เมื่อมีความจำเป็นต้องโยกย้าย เปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรือแผนงานต่าง ๆ การจัดวางผังโรงงานให้ดีขึ้น จำเป็นต้องใช้วิศวกรโรงงาน ผู้บริหารจะต้องให้ความร่วมมืออย่างใกล้ชิด จึงจะทำให้งานสำเร็จลงได้ และเกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นความจำเป็นที่ต้องมีการวางผังโรงงาน มีสาเหตุหลายประการดังนี้คือ

1. การเปลี่ยนแปลงลักษณะของผลิตภัณฑ์
2. ขยายหรือลดขนาดของหน่วยงาน
3. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของเครื่องจักร
4. การย้ายหน่วยงานหรือแผนก
5. การเพิ่มชนิดของผลิตภัณฑ์ใหม่
6. การเปลี่ยนแปลงสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม



การวางแผนโรงงานใหม่จึงมีโอกาสดีกว่าในการที่จะได้แผนผังที่มีประสิทธิภาพสูงที่ดีกว่าแต่ผู้บริหารจะต้องศึกษาแผนผังที่ใช้อยู่ให้ละเอียดรอบคอบเสียก่อน เพื่อจะได้หาแนวทางแก้ไข ปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิม โดยที่การออกแบบผังโรงงาน เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน เพราะจะเป็นการวางแผนที่เกี่ยวข้องกับงานหลาย ๆ ด้านที่ต่างก็มีความสัมพันธ์กันมากบ้าง น้อยบ้าง และงานแต่ละด้านก็มีผลกระทบต่อผลกำไรทั้งสิ้น การออกแบบผังโรงงานที่ไม่ถูกต้องจะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เพราะจะทำให้มีการใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิผล โดยมีเป้าหมายพื้นฐานดังนี้

**1. หลักการเกี่ยวกับการรวมกิจกรรมทั้งหมด** ผังโรงงานที่ดีจะต้องรวมคน วัสดุ เครื่องจักร กิจกรรมสนับสนุนการผลิต และข้อพิจารณาอื่น ๆ ที่ยังผลทำให้การรวมตัวกันดีที่สุด

**2. หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้นที่สุด** ผังโรงงานที่ดีก็คือ ผังโรงงานที่มีระยะทางการเคลื่อนที่ของการขนถ่ายวัสดุระหว่างกิจกรรม หรือระหว่างหน่วยงานน้อยที่สุด

**3. หลักการเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ** การไหลของวัสดุต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไปยังหน่วยงานต่อ ๆ ไปโดยไม่มีการรบกวนกลับไปกลับมา หรือเคลื่อนที่ติดกันไปมา

**4. หลักการเกี่ยวกับการใช้พื้นที่** การใช้พื้นที่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุดทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

**5. หลักการเกี่ยวกับการทำให้คนงานมีความพอใจและมีความปลอดภัย** ผังโรงงานที่ไม่ดีเป็นเหตุก่อให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุต่อคนและทรัพย์สินของโรงงาน

**6. หลักการเกี่ยวกับความยืดหยุ่น** ผังโรงงานที่ดีต้องสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและทำได้สะดวก

### 4.3 ความจำเป็นของการวางแผนโรงงานการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดรีไซเคิล

- มีผังการไหลชัดเจน เพราะมีกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่อง เช่น รับวัตถุดิบมา จะต้องบด และล้าง ก่อนที่จะสไลด์ให้แห้งก่อนเข้าเครื่องหลอม และการตัดเม็ด จนกระทั่งบรรจุถุง
- วัตถุดิบค่อนข้างมีน้ำหนัก จะต้องใช้เครื่องทุ่นแรงในการลำเลียง เช่น รถเข็น รถยก เป็นต้น
- การทำงานจะทำงานต่อเนื่อง เช่น การบด การล้าง แม้ว่าจะต้องเกิดก่อน ซึ่งอาจใช้เวลาไม่นาน ขึ้นกับความสามารถของเครื่องจักรในการบด และบ่อล้างที่ใช้แรงงานคน หากมีความสอดคล้องกันจะสามารถทำไปพร้อมกันกับการหลอมได้
- การรับวัตถุดิบ บางครั้งมีปริมาณน้อย หรือคละสี จะมีเตรียมการทำงานในขั้นตอนอื่นไว้ เพื่อรวบรวมหลอมในคราวเดียวกัน ในขั้นตอนการหลอมนั้น หากมีการเปลี่ยนชนิดพลาสติกบ่อยจะเสียเวลาในการเตรียมเครื่องหลอม ตั้งแต่อุณหภูมิที่ควบคุมการหลอม การใช้เม็ดพลาสติกของรอบใหม่ เพื่อล้างระบบหลอม ทำให้เกิดของเสีย ซึ่งจะนำไปผลิตเป็นเม็ดพลาสติกอีกเกรดได้ แต่ถือว่าทำให้คุณภาพลดลง ส่วนใหญ่จึงมีการรวบรวมไว้เพื่อหลอมในคราวเดียว
- การหลอมไล่สีของวัตถุดิบที่เป็นพลาสติกชนิดเดียวกัน จากอ่อนไปเข้มสามารถลดการเกิดของเสียได้
- เครื่องจักรจะหนัก มีขนาดใหญ่ และเคลื่อนย้ายไม่ได้

#### 4.4 การวางผังโรงงานที่เหมาะสมกับโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกชนิดรีไซเคิล

จากหัวข้อ 4.3 ด้วยลักษณะจำเพาะดังกล่าว ควรมีการการวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product layout) คือ เป็นการ จัดผลิตให้เรียงตามลำดับขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ การจัดผังโรงงานแบบนี้ บางที่เรียกว่าเป็นการจัดแบบเป็นแถว (Line layout) โรงงานแบบนี้จะเป็นการผลิตสินค้าชนิดเดียว หรือสินค้าหลายชนิดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน การดำเนินการผลิตมักจะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งการดำเนินการเช่นนี้ จะทำให้การจัดเครื่องจักร เครื่องมือทำได้อย่างไม่ยุ่งยาก ผู้วางผังโรงงานสามารถกำหนดขั้นตอนการผลิต เพื่อให้การผลิตดำเนินการไปได้โดยที่ไม่มีการขนย้ายสินค้า ย้อนทางเดิน ในการวางผังโรงงาน แบบตามชนิดของผลิตภัณฑ์ วิธีการคือ เราจัดเรียงเครื่องจักรให้เรียงกันไปตามขั้นตอนการผลิต โดยเริ่มจากวัตถุดิบไปถึงกระบวนการผลิตแต่ละหน่วยการผลิต

##### ข้อดีของการวางผังโรงงานแบบตามชนิดผลิตภัณฑ์

1. การควบคุมการจัดตารางผลิตทำได้ง่ายเนื่องจากเรารู้ขั้นตอนการผลิตที่แน่นอน
2. การขนย้ายวัสดุทำได้ในระยะเวลาสั้น ๆ เนื่องจากระยะระหว่างจุดปฏิบัติการต่าง ๆ นั้น และไม่มีการขนย้ายวัตถุดิบย้อนทางเดิน
3. พื้นที่โรงงานใช้ทำประโยชน์ได้มากกว่า
4. ในการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ อัตราการใช้เครื่องจักรจะดีขึ้นและเครื่องจักรได้ทำงานอย่างเต็มที่

5. ผลผลิตที่ถึงสำเร็จที่คั่งค้าง ณ จุดปฏิบัติงานต่าง ๆ จะมีน้อยลง
6. เวลาที่เสียไปในการติดตั้งเครื่องจักรจะลดลง
7. ไม่จำเป็นต้องอบรม หรือให้ความรู้พนักงานบ่อย ๆ
8. ต้นทุนการผลิตต่อชิ้นจะถูกกลง
9. การไหลของชิ้นงานผลิตจะเร็วขึ้น
10. การควบคุมงานผลิตจัดได้เป็นระบบมากกว่า

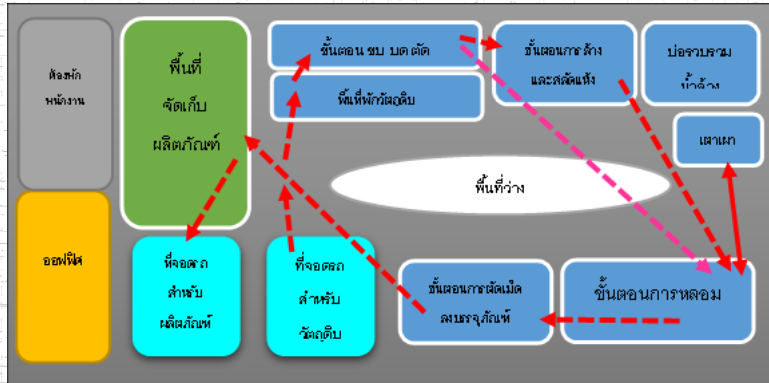
### ข้อจำกัดของการจัดผังโรงงานตามชนิดผลิตภัณฑ์

1. จำนวนเงินทุนในการซื้อเครื่องมือเครื่องจักรสูง
2. การหยุดการผลิตของเครื่องจักรในหน่วยผลิต หน่วยใดหน่วยหนึ่ง กระบวนการผลิตจะหยุดทั้งระบบการผลิต
3. ยอดผลิตจะสูงและสม่ำเสมอ เพราะเครื่องจักร ผลิตชิ้นงานตลอดเวลาหากยอดขายลดลง จะส่งผลกระทบต่อระบบเงินทุนหมุนเวียนเป็นอย่างมาก
4. เป็นเรื่องลำบากมาก หากจะแยกเครื่องจักรในระบบผลิตที่เป็นปัญหาออกจากกระบวนการผลิต
5. การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนเครื่องมือเครื่องจักร ซึ่งการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตแต่ละครั้ง ก็จะต้องปรับเปลี่ยนทั้งสายการผลิต

#### 4.5 ตัวอย่างการวางผังโรงงาน

จากตัวอย่างที่ได้ให้ไว้ในรูปที่ 4.1 มีข้อดีหลายประการ ผังการไหลของกระบวนการมีทิศทางเหมาะสมตั้งแต่การนำวัตถุดิบลงมายังพื้นที่ จะมีพื้นที่สำหรับรองรับวัตถุดิบ เพื่อรอการทำให้เป็นชิ้นเล็ก บริเวณส่วนกลางสามารถจัดเป็นพื้นที่แนวตั้งสามารถใช้สอยเป็นที่พักวัตถุดิบรอการหลอมในกรณีที่วัตถุดิบน้อย หากวัตถุดิบสะอาด ไม่มีความจำเป็นต้องล้าง วัตถุดิบ สามารถขนย้ายวัตถุดิบเข้ากระบวนการหลอมและตัดเม็ดได้ เมื่อเม็ดพลาสติกมีการชั่งน้ำหนักลงบรรจุภัณฑ์ ก็สามารถขนถ่ายไปยังโกดังจัดเก็บสินค้ารอจำหน่ายได้เลย ในส่วนของของเสีย ไม่ว่าจะเป็นบริเวณบ่อน้ำเสีย เต้าเผา และเต้าหลอมอยู่ห่างจากห้องพนักงานและออฟฟิศ ทำให้ลดผลกระทบในด้านปัญหาเรื่องสุขภาพ

นอกจากนี้ตลอดกระบวนการจะเห็นได้ว่าการเดินทางเดียว ประหยัดพื้นที่และเชื้อเพลิง อีกทั้งยังมีพื้นที่ว่างซึ่งเหมาะต่อการอพยพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน สำหรับการเผาตะแกรงเมื่อเกิดการอุดตันหรือเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบอยู่ไม่ไกลจากเต้าเผาและเครื่องหลอม ลดการล่าช้าจากการเดินของพนักงานและหากเกิดเหตุฉุกเฉินเนื่องจากการเผาสามารถใช้น้ำจากบ่อน้ำล้างเพื่อโต้ตอบภาวะฉุกเฉินได้ สำหรับบางโรงงานกระบวนการหลอมอาจมีมากกว่า 1 โหลนการผลิต ซึ่งการจัดวางเครื่องจักรสามารถจัดเรียงขนาดกันไปเพื่อลดพื้นที่ในกระบวนการผลิตได้



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์

#### 4.6 ประโยชน์ของการวางผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงานช่วยทำให้การดำเนินการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประโยชน์ของการวางผังโรงงานที่เหมาะสม มีดังต่อไปนี้คือ

**1. ช่วยให้เกิดความสมดุลในกระบวนการผลิต** คือจะช่วยแบ่งเบาภาระงาน หรือปริมาณงานต่าง ๆ ในหน่วยผลิต ให้เกิดความสมดุลของงาน ระหว่างคนกับเครื่องจักร ได้เท่าเทียมกัน ทำให้ขั้นตอนการผลิต การขนย้ายวัสดุ ดำเนินการผลิตเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอและราบรื่น

**2. ช่วยทำให้ลดค่าเงินลงทุนสำหรับเครื่องจักร** เป็นการวางแผนจัดการทางด้านเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยทำให้สามารถกำหนดเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม แก่กระบวนการผลิตและประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุน

**3. ช่วยลดอันตรายและอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับคนงาน** เป็นการวางผังติดตั้งเครื่องมือเครื่องจักรภายในบริเวณของโรงงานให้ถูกต้อง เพื่อที่จะช่วยป้องกันและลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในโรงงานให้น้อยลง

#### 4. เกิดการใช้พื้นที่ภายในโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

คือ โรงงานประกอบด้วยพื้นที่ใช้ในการผลิต การประกอบ การบรรจุ การตรวจสอบ การขนส่ง การเก็บวัสดุ งานบริการ และอื่น ๆ ซึ่งถ้าจัดจ้วางผังโรงงานได้อย่างเหมาะสมถูกต้องแล้ว การจัดคนเข้าทำงานกับเครื่องจักรได้เหมาะสม การประสานงานกันได้อย่างทั่วถึง ก็ทำให้เกิดการใช้พื้นที่ภายในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5. ช่วยลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากเครื่องจักร** เป็นสิ่งรบกวนที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากการใช้เครื่องทำงานในระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น เสียง การสั่นสะเทือน ฝุ่น คิววัน กลิ่น และเศษวัสดุต่างๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของคนงานได้ ดังนั้นการวางผังโรงงานที่ดี และเหมาะสมจะช่วยจัดสิ่งรบกวน ที่เกิดจากเครื่องจักรเหล่านี้ได้อย่างดี

**6. ช่วยทำให้สภาพแวดล้อมในการทำงานดีขึ้น** การวางผังโรงงานที่ดีถูกแบบแผน มีการจัดระบบการถ่ายเทอากาศ แสงสว่างพอเพียง ถูกสุขลักษณะ และองค์ประกอบอื่น ๆ จะช่วยให้บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น คนงานทำงานรู้สึกสบาย พอใจในการทำงาน และมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มสุขภาพจิตแก่คนงาน

**7. ช่วยให้การใช้แรงงานที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ** การวางผังโรงงานที่เหมาะสมช่วยให้การทำงานในส่วนของกระบวนการผลิต คนงานได้ทำงานเต็มที่ ซึ่งจะช่วยให้คนงานไม่ต้องสูญเสียเวลาในการเดินทางไปเดินมาขณะทำงาน และเสีย เวลาการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพราะเกิดจากการจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถหยิบใช้ได้สะดวก รวดเร็วขึ้น

**8. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายวัสดุ** การจัดวางเครื่องมือที่เป็นระบบ จะช่วยลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต จนกระทั่งออกมาเป็นผลผลิตหรือสินค้าสำเร็จรูป ลดจำนวนการขนย้ายวัสดุในระบบงานต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนย้าย หรือใช้แรงงานลดน้อยลงได้

**9. ช่วยให้มีคามยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น** การวางแผนโรงงานที่ดีคือจะต้องมีความยืดหยุ่นเพียงพอ การเว้นระยะพื้นที่ ช่องทางเดินไว้สำหรับการขนย้าย โยกย้าย สับเปลี่ยนตำแหน่ง และเพิ่มเติมเครื่องจักรสำหรับออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ หรือสามารถปรับจัดใหม่ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยเพิ่มค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและสะดวกต่อการเปลี่ยนแปลง

**10. ประโยชน์อื่น ๆ** เช่น ลดแรงงานทางอ้อม ลดความสูญเสีย การควบคุมดูแลสะดวก การปรับปรุงสภาพการทำงานได้ง่ายขึ้น การประหยัดพลังงาน และด้านการบริการอื่น ๆ เป็นต้น



# บทที่ 5

## แนวทางการจัดการความปลอดภัย

### 5.1 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากอุปกรณ์เคลื่อนย้าย

การเคลื่อนย้ายและจัดเก็บวัสดุที่ไม่ถูกวิธี อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดการบาดเจ็บ การกระแทกหรือการชนกับวัสดุที่ยื่นออกมา การร่วงหล่นหรือการล้มของกองวัสดุ การรั่วไหลของของเหลวหรือสารเคมีที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตราย เป็นต้น สาเหตุจากการบาดเจ็บเหล่านี้พบว่าเนื่องจาก “การปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัย” เช่น การยกของที่ไม่ถูกวิธี การยกของที่หนักเกินไป การจับวัสดุไม่ถูกต้อง และไม่สวมใส่อุปกรณ์ PPE

ผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย ในการทำงานควรพิจารณาและทบทวนถึงคำถามต่อไปนี้ในเชิงการปฏิบัติและนโยบาย ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการประเมินสภาพของปัญหา และการแก้ไขต่อไปสามารถปรับปรุงตัดแปลงงานนั้นในเชิงวิศวกรรม เพื่อลดการยกย้ายวัสดุด้วยมือเปล่า

- สามารถจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการยกเพื่อช่วยให้งานยกย้ายนั้นปลอดภัยขึ้นได้หรือไม่ เช่น ทำถู่หิ้ว จัดหารถเข็นหรือตะขอ เป็นต้น

- สามารถเคลื่อนย้ายวัสดุโดยการใช้สายพาน หรืออุปกรณ์เครื่องมือกลอื่น ๆ เพื่อลดการยกย้ายวัสดุด้วยมือเปล่าให้น้อยลงได้หรือไม่

- อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากการเคลื่อนย้ายนั้น ๆ ได้หรือไม่

- จัดการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการยกย้ายวัสดุให้แก่พนักงาน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บได้หรือไม่

- มีการกำหนดสถานที่เก็บและระบบจัดเก็บวัสดุแต่ละประเภทหรือไม่

### ความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยมือ

ข้อปฏิบัติบางประการในการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยมือ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น มีดังนี้

- ถ้าวัสดุใหญ่เกินไปหรือหนักเกินไป ซึ่งเกินความสามารถของผู้ปฏิบัติงานคนเดียวจะต้องหาคนมาช่วยเหลือ

- พิจารณาระยะทางที่จะเคลื่อนย้ายวัสดุก่อนการยกวัสดุขึ้น และระยะเวลาที่ตนเองจะสามารถรับน้ำหนักวัสดุนั้นได้ โดยเฉพาะถ้าต้องขึ้นบันไดหรือทางเอียงลาด ความล้าจะยิ่งเกิดเร็วขึ้น

- การวางวัสดุบนโต๊ะ ควรจะค่อย ๆ วางวัสดุลงที่ขอบโต๊ะเสียก่อน แล้วจึงผลักให้เข้าไปข้างใน วิธีการนี้จะช่วยป้องกันมิให้นิ้วมือถูกหนีบหรือถูกทับได้

- ที่รองรับวัสดุต้องแข็งแรงที่สามารถรับน้ำหนักของวัสดุได้ ไม่ล้มหรือพังลงมา มีหลักว่าควรจะให้วางอยู่ในความสูงระดับเอวเสมอ

- การยกวัสดุขึ้นไหล่ ชั้นแรกจะต้องยกวัสดุขึ้นมาที่ระดับเอวก่อน แล้วพักวัสดุที่ขอบโต๊ะ หรือชั้นวางของหรือที่เอวหรือสะโพก หลังจากนั้นก็ต้องจัดตำแหน่งมือให้เหมาะสมแล้วย่อตัวเล็กน้อย เพื่อยกวัสดุขึ้นไหล่พร้อมกับยืดเข้าให้ตรง

- ในการเปลี่ยนทิศทางในขณะที่ยกย้ายวัสดุนั้น ทั้งร่างกายและวัสดุที่ยกจะต้องเปลี่ยนตำแหน่งไปในทิศทางที่ต้องการพร้อม ๆ กันเสมอ ดังนั้นการเปลี่ยนทิศทางขณะยกวัสดุ จะต้องระลึกไว้เสมอว่า “อย่าเอี้ยวตัวหรือบิดตัว”

## รถเข็น

ข้อควรระวังทั่วไปในการใช้รถเข็น

- ระวังรถเข็นวิ่งตกระดานพาด หรือทางที่ยกสูงขึ้น
- ระวังชนกับรถเข็นคันอื่น หรือสิ่งกีดขวาง
- ระวังมือถูกหนีบระหว่างรถเข็นกับสิ่งของอื่น
- เมื่อใช้เสร็จแล้ว นำไปไว้ในที่เก็บ ไม่ควรจอดทิ้งไว้ตรงทางเดินหรือที่ซึ่งอาจเกิดอันตราย เพราะอาจมีผู้เดินสะดุด หรือกีดขวางทางเดิน ทางจราจร
- รถเข็นที่มีด้ามเข็นพับได้ ควรจอดให้ด้ามยกขึ้น และไม่ขวางทางเวลาเก็บ

## รถติดเครื่องยนต์สำหรับงานอุตสาหกรรม รถโฟล์คลิฟท์

หลักการทั่วไปในการใช้รถ

- ควรติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำให้ต้องใช้คนบังคับตลอดเวลาจึงเคลื่อนหรือทำงานได้
- ควรมีที่คลุมเหนือศีรษะผู้ขับ เช่น ผ้าคลุม หรือหลังคา รถที่ออกแบบมาสำหรับงานใด ก็ควรใช้กับงานนั้นโดยเฉพาะเท่านั้น
- รถยกควรมีสวิตช์ควบคุมจำกัดสูงสุด และต่ำสุดของการยกเพื่อไม่ให้ยกสูงหรือต่ำเกินไป
- ไม่ควรใช้รถยกเป็นลิฟต์ยกคน เว้นเสียแต่ว่าจะมีแป้นที่ปลอดภัยติดกับงาที่ยกของรถ และที่แป้นนี้จะต้องมีราวกันตกด้วย

- ถ้าใช้รถซึ่งขับเคลื่อนด้วยน้ำมันเชื้อเพลิงในที่อับ ปริมาณของคาร์บอนมอนอกไซด์ ต้องมีไม่เกิน 50 ส่วนต่อล้านส่วนโดยปริมาตร ในเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง และอากาศจะต้องมีออกซิเจนอยู่ไม่น้อยกว่า 19%

- ในบริเวณที่มีก๊าซหรือไอที่ติดไฟได้ หรือบริเวณที่มีฝุ่นเส้นใย หรือสะเก็ดของสารต่าง ๆ คลุ้งอยู่มากจนทำให้ติดไฟได้ง่าย

### สายพานลำเลียง

ข้อกำหนดการใช้สายพานลำเลียง

- ผู้ควบคุมสายพานลำเลียงควรผ่านการอบรมมาแล้ว
- บริเวณข้างๆ สายพานลำเลียงต้องไม่วางของเกะกะ
- ระวังส่วนของร่างกายและเสื้อผ้าให้ห่างจากสายพาน

ลำเลียง

- ไม่ปีน นั่ง หรือยืน บนสายพานลำเลียง
- ต้องไม่ลำเลียงสินค้าหนักเกินไป
- ไม่ถอดฝาปิดเฟืองหรือโซ่ออกในขณะที่เดินเครื่อง
- ต้องรู้จักติดตั้งระบบควบคุมสายพาน
- ผู้ระบบควบคุมสายพานตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้

สะดวก

- ก่อนเริ่มเดินสายพาน ทุกคนต้องอยู่ในตำแหน่งที่

ปลอดภัย

- ก่อนซ่อมแซมต้องแน่ใจว่าระบบควบคุมได้ล็อกไว้แล้ว

- ช่างซ่อมจะต้องมีความชำนาญ
- ต้องมีสวิตช์หยุดฉุกเฉินไว้หลาย ๆ จุด
- ติดตั้งสัญญาณเตือนเมื่อเกินพิกัด

### ปั้นจั่น

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้ปั้นจั่น

- ให้ติดป้ายบอกน้ำหนักที่ยกได้และติดสัญญาณเตือน  
ในขณะทำงาน
- ต้องให้มีผู้ส่งสัญญาณให้ปั้นจั่นทำงาน
- ต้องมีการตรวจสอบส่วนประกอบของปั้นจั่นและอุปกรณ์  
ทุก 3 เดือน โดยมีวิศวกรรับรอง
- ในขณะทำงานต้องเหลือสลิงอยู่ในม้วนไม่น้อยกว่า 2 รอบ
- ค่าความปลอดภัยของสลิงสำหรับรอกวีง ไม่น้อยกว่า 6  
และลวดยึดโยงไม่น้อยกว่า 3.5
- ต้องมีเครื่องหมายแสดงเขตอันตรายในขณะที่ปั้นจั่น  
ทำงาน และมีที่ครอบเพลลาหรือพูลเล
- ถ้าต้องควบคุมอยู่สูง ต้องมีราวกันตก พื้นเดินที่ปลอดภัย  
และรัดสายชูชีพตลอดเวลาทำงาน
- ถ้ามีสายไฟแรงสูงต้องอยู่ห่าง 3 เมตร ขึ้นไป
- การติดตั้งปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่จะต้องมีวิศวกรเป็นผู้รับรอง
- ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่นต้องสวมหมวกแข็ง ถุงมือ  
รองเท้าหัวโลหะ

## 5.2 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากฝุ่น

### ประเภทของฝุ่น

1. ฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate; TSP) เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน ฟืน แกลบ จะมีสารพิษที่เป็นอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารเป็นส่วนประกอบ ฝุ่นชนิดนี้มีอนุภาคขนาดเล็ก มักพบเจอในภายในและภายนอกอาคาร

2. ฝุ่นหยาบ (Particulate Matter; PM10) มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 10 ไมครอน เช่น ฝุ่นที่เกิดจากถนนที่ไม่ได้ลาดยาง หรือโรงงานบดหิน เป็นต้น

3. ฝุ่นละเอียด (Particulate Matter; PM 2.5) มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เกิดจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม

### แนวทางการควบคุมฝุ่นจากการบัดดัดแบบละเอียด

- การควบคุมป้องกันที่แหล่งกำเนิดฝุ่น เช่น การใช้อุปกรณ์ปิดเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายออกมาจากเครื่องจักร

- ควบคุมและป้องกันทางผ่านฝุ่น ได้แก่ สร้างกำแพงหรือใช้ตาข่ายดักฝุ่นบริเวณแหล่งกำเนิดจากเครื่องจักรกับคนทำงาน

- ควบคุมและป้องกันที่คนทำงาน ได้แก่ การใช้หน้ากากกรองฝุ่นได้ และได้รับการรับรองมาตรฐานจาก OSHA หรือ NIOSH หรือประเทศผู้ผลิต

- การป้องกันที่ดีที่สุดหรือได้ผลมากที่สุดคือ การจัดการที่ต้นเหตุ หากไม่สามารถดำเนินการหรือจัดการได้ ทางเลือกต่อมาคือ การใส่หน้ากากเพื่อป้องกันฝุ่น แต่การใส่หน้ากากเป็นทางเลือกสุดท้ายที่ไม่ได้ผลเท่ากับการจัดการที่ต้นเหตุ

### 5.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขไอระเหยจากการหลอม

- ติดตั้งอุปกรณ์ดูดอากาศที่มีประสิทธิภาพ โดยปั๊มดูดอากาศจะต้องมีขนาดเหมาะสม โดยอากาศที่ดูดมานั้นควรมีระบบบำบัดอากาศที่เหมาะสมกับไอระเหยประเภทไฮโดรคาร์บอน การทำแนวทางการใช้งานและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่ต้องเป็นระบบและสม่ำเสมอ
- พื้นที่ที่มีกระบวนการหลอมควรมีการระบายอากาศที่ดี อากาศถ่ายเทสะดวก
- มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ หากมีการติดตั้งอุปกรณ์ดูดอากาศต้องคำนึงถึงจุดติดตั้ง เพื่อไม่รบกวนทิศทางการไหลและการทำงานของอุปกรณ์ดูดอากาศ

### 5.4 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากไฟฟ้า

#### ปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า ได้แก่

- ขนาดของกระแสไฟฟ้า และแรงเคลื่อนไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้า
- ระยะเวลาที่สัมผัสกับปริมาณกระแสไฟฟ้า
- ความต้านทานของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า โดยธรรมชาติผิวหนังของมนุษย์ ผิวหนังที่หนาและแห้งสนิท ย่อมมีความต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าหรือดีกว่าผิวหนังที่บางและเปียกชื้น ดังนั้นเมื่อผิวหนังส่วนที่สัมผัสกับไฟฟ้าเปียกชื้นด้วยเหงื่อหรือน้ำ กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านร่างกายได้มากขึ้น และ อันตรายที่ได้รับจะสาหัสขึ้นด้วย
- ขนาดของแรงดันไฟฟ้า แรงดันที่ทำให้คนประสบอันตรายส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 110 ถึง 400 โวลต์

- เส้นทางหรืออวัยวะภายในร่างกายที่กระแสไฟฟ้าผ่าน การที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะของร่างกายจะเป็นผลทำให้เกิดอันตรายต่างกัน กระแสไฟฟ้ามีผลต่อระบบการหายใจ การทำงานของหัวใจและระบบประสาท ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าทางศีรษะออกที่ฝ่าเท้าจะมีอันตรายมากที่สุด

### การเกิดเพลิงไหม้เนื่องจากไฟฟ้ามีสาเหตุเกิดจาก

- การเกิดประกายไฟในบริเวณที่มีเชื้อเพลิงที่ไวไฟ
- การลุกไหม้ที่สายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าก่อน แล้วลุกลามไปไหม้เชื้อเพลิงที่อยู่ใกล้เคียง เกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกว่าอัตราที่กำหนดไว้สำหรับสายและอุปกรณ์ไฟฟ้า
- การใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเกินกำลัง
- อุปกรณ์ไฟฟ้ามีความร้อนสะสมเพิ่มมากขึ้นจนถึงจุดติดไฟของสิ่งที่รองรับหรือสัมผัส
- มีกระแสไฟฟ้ารั่ว
- ความร้อนที่จุดต่อสาย เนื่องจากจุดต่อสายต่อไม่สนิท

### การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าควรได้ให้ความสนใจเป็นพิเศษ เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าในเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้

- การเรียนรู้ทฤษฎีทางไฟฟ้า การเรียนรู้ทฤษฎีทางไฟฟ้าจะช่วยให้อุบัติเหตุทางไฟฟ้าที่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ลดลงได้มาก และจะทำให้เกิดความรอบคอบระมัดระวังในการใช้เครื่องมือทางไฟฟ้ามากขึ้น



- การเลือกบริษัททางไฟฟ้า เป็นเรื่องสำคัญมาก เนื่องจากบริษัททางไฟฟ้าที่คุณภาพไม่ได้มาตรฐาน อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมอันตราย ทางตรงเกิดจากการที่มีกระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร (Short circuit) ทำให้ผู้ใช้บริษัทไฟฟ้าเหล่านั้นถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายจนเกิดอันตรายขึ้น และ ทางอ้อม ซึ่งเกิดจากการลัดวงจร ทำให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ ทำให้บริษัททางไฟฟ้าเกิดลุกไหม้ และลามต่อไปเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน

- การติดตั้งบริษัททางไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยและมาตรฐานของการติดตั้ง กฎเกณฑ์ที่ต้องคำนึงถึงคือ ขนาดของสายไฟ สวิตช์ และบริษัททางไฟฟ้า จะต้องมีความถูกต้องตามมาตรฐาน กฎกระทรวงกำหนด มาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

- บริษัททางไฟฟ้าที่จะต้องสัมผัสด้วยมือโดยตรง หรือ อวัยวะบางส่วนในร่างกายต้องสัมผัสหรืออาจสัมผัสได้บ่อยครั้ง จะต้องต่อเปลือกนอกของบริษัททางไฟฟ้าลงดินด้วยเสมอ

- บริษัททางไฟฟ้าใดซึ่งไม่อาจป้องกันหรือคลุมด้วยฉนวน ได้อย่างมิดชิดและอาจก่อให้เกิดอันตรายได้จะต้องอยู่ในห้องหรือมีรั้วกันสามารถล๊อคกุญแจ ซึ่งจะเปิดได้โดยผู้ที่มีหน้าที่เท่านั้น

### การซ่อมบำรุงและตรวจสภาพบริษัทไฟฟ้า

- การซ่อมบำรุงและตรวจสภาพบริษัททางไฟฟ้าจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอ โดยผู้มีความรู้ความชำนาญสำหรับบริษัททางไฟฟ้าหรือเครื่องมือไฟฟ้าเหล่านั้น โดยเฉพาะการตรวจสภาพสายดิน เช่น สายดินหลุดออกจากหลักดิน เป็นต้น

### การใช้ Logout – tagout

- การจัดให้มีการใช้กุญแจป้องกันการสับสวิตช์เชื่อมวงจร หรือตัดไฟมีระบบระวังป้องกันมิให้เกิดการสับสวิตช์เชื่อมต่อวงจร ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า และต้องมีการติดป้าย แสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อเป็นการบอกให้บุคคลผู้ที่ไม่ มีหน้าที่เกี่ยวข้องมิให้เข้าไปใกล้ในบริเวณนั้นๆ และช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่ จะเกิดขึ้น การออกแบบป้ายควรออกแบบให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และป้ายเตือนต้องสามารถสื่อถึงความหมายที่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง เช่น “กำลังซ่อมเครื่องจักร ห้ามสับสวิตช์” เป็นต้น

### การใช้เครื่องจักรแบบบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าอย่างถูกวิธี

- การใช้เครื่องจักรและบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าอย่างถูกวิธีจะ ช่วยลดอุบัติเหตุทางไฟฟ้าลงได้มาก ตัวอย่างการใช้เครื่องจักรและ บริภัณฑ์ทางไฟฟ้าอย่างผิดวิธี เช่น กดปุ่มหรือเปิดสวิตช์ด้วยท่อนเหล็ก หรือดิ่งพิวส์ออกจากวงจรในขณะที่เครื่องจักรกำลังเดินเครื่องอย่าง เต็มที่ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำให้เกิดอันตรายได้อย่างร้ายแรง

- การศึกษาคู่มือในการใช้งานและฝึกอบรมวิธีการใช้ เครื่องจักรอย่างถูกวิธีจะสามารถลดอุบัติเหตุทางไฟฟ้าได้อย่างมาก

## การปฏิบัติตามมาตรฐานทางไฟฟ้า

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีมาตรฐานทางไฟฟ้า ซึ่งมาตรฐานที่ใช้ในการอ้างอิง เป็นมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ หากยังไม่มีมาตรฐานดังกล่าวให้ใช้มาตรฐานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้เนื่องจากไฟฟ้า โดย

- ใช้เครื่องป้องกันวงจรไฟฟ้า (ฟิวส์) ที่ถูกต้องและเหมาะสม
- ใช้สายไฟและบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
- ป้องกันไม่ให้เกิดการกระทำที่จะเป็นเหตุให้กระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- ไม่เดินสายดินหรือติดตั้งบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน
- การต่อสายต้องต่อให้แน่นสนิท
- ตรวจสอบไม่ให้มีไฟฟ้ารั่วลงดินได้
- เลือกใช้บริภัณฑ์ทางไฟฟ้าที่ผลิตได้มาตรฐานความปลอดภัย
- ต้องไม่มีเชื้อเพลิงอยู่ใกล้กับสายหรือบริภัณฑ์ทางไฟฟ้า
- ตรวจสอบบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าเป็นประจำตามระยะเวลาที่กำหนด
- เมื่อพบความผิดปกติจะต้องรีบหาสาเหตุ ขจัดและป้องกันแก้ไขทันที

## 5.5 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากอัคคีภัย

### ข้อปฏิบัติและแผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

- สถานประกอบกิจการทุกแห่งให้จัดทำป้ายข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการดับเพลิงและการอพยพหนีไฟ และปิดประกาศในสถานประกอบกิจการให้ลูกจ้างเห็นได้ชัดเจน
- สถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป ให้จัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบกิจการ
- อาคารที่มีหลายสถานประกอบกิจการตั้งอยู่ ให้ร่วมกันจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมทั้งแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย

### ความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและทางหนีไฟ

- ทางหนีไฟ ให้มีเส้นทางหนีไฟทุกชั้นอย่างน้อยชั้นละ 2 เส้นทางที่สามารถอพยพลูกจ้างที่ปฏิบัติงานในขณะเดียวกันทั้งหมดสู่จุดที่ปลอดภัยได้ภายในเวลาไม่เกิน 5 นาทีโดยปลอดภัย ซึ่งต้องปราศจากสิ่งกีดขวางใดๆ ประตูที่ใช้ในเส้นทางหนีไฟต้องเป็นชนิดบานเปิดออกไปตามทิศทางของการหนีไฟ และห้ามปิด ใส่กลอน กุญแจ ผูก หรือล่ามโซ่ในขณะที่มีลูกจ้างปฏิบัติงาน และมีป้ายบอกทางหนีไฟชัดเจน
- ให้มีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องส่งเสียงให้ได้ยินอย่างทั่วถึง มีเสียงที่แตกต่างจากเสียงอื่น

## การดับเพลิง

- สถานประกอบกิจการที่มีสถานที่ซึ่งมีสภาพเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างร้ายแรงหรือปานกลาง ต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงทั้งระบบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ และเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้

- สถานประกอบกิจการที่มีสถานที่ซึ่งมีสภาพเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างเบา จะจัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้อย่างเดียวก็ได้ ระบบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ ให้ติดตั้งระบบส่งน้ำที่กักเก็บน้ำ เครื่องสูบน้ำ ข้อต่อท่อรับน้ำ ข้อต่อส่งน้ำ ข้อต่อสายส่งน้ำ หัวฉีดน้ำ และสายส่งน้ำดับเพลิง ให้ติดตั้งตามที่กำหนด

- เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ ให้มีจำนวนความสามารถของเครื่องดับเพลิง และการติดตั้งตามที่กำหนด

- ให้มีการป้องกันอัคคีภัยจากแหล่งก่อเกิดการกระจายตัวของความร้อนจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร เครื่องยนต์หรือปล่องไฟ การแผ่รังสี การเสียดสี เสียดทานของเครื่องจักร การสะสมของไฟฟ้าสถิต การสะสมความร้อนของปล่องระบายควัน การเชื่อมหรือตัดโลหะ

- ให้มีการควบคุมดูแลการเก็บและการใช้ วัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด เชื้อเพลิง

- ให้มีการปฏิบัติในการป้องกันอัคคีภัยจากของเสียที่ติดไฟได้ง่ายและการกำจัด

- ให้มีการป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

- การดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัยและการรายงานของแต่ละหน่วยงานในสถานประกอบกิจการ โดยหน่วยงานที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

- สถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป ให้มีการฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ดำเนินการเอง โดยกรมฯให้ความเห็นชอบหรือโดยหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมฯ และมีการรายงานตามแบบที่กำหนด

## 5.6 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากการยศาสตร์

การป้องกันและควบคุมปัญหาการยศาสตร์ในสถานที่ทำงานนั้นอาจพิจารณาที่ปัจจัยต่อไปนี้

### 1. สถานีงาน (Work station)

เลือกและปรับสถานีงานให้เหมาะสมต่อผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน อาทิ

- ระดับความสูงของศีรษะ เช่น จัดให้มีเนื้อที่ว่างสำหรับพนักงานที่สูงที่สุด

- ระดับความสูงของไหล่ เช่น จัดให้อุปกรณ์และปุ่มควบคุมอยู่ในระดับความสูงระหว่างไหล่และเอว หลีกเลียง การจัดวางวัสดุสิ่งของให้อยู่สูงเกินกว่าระดับไหล่

- ระยะการเอื้อมของแขน เช่น จัดวางวัสดุสิ่งของเพื่อให้ผู้ที่มีแขนสั้นที่สุดสามารถหยิบจับได้โดยไม่ต้องเอื้อมไกลสุดแขน จัดวางวัสดุสิ่งของเพื่อให้ผู้ที่สูงที่สุดไม่ต้องก้มตัวเพื่อหยิบจับชิ้นงาน จัดวางวัสดุสิ่งของและอุปกรณ์เครื่องมือไว้ทางด้านหน้าและใกล้ลำตัว

- ระดับความสูงของข้อศอก เช่น ระดับความสูงของพื้นหน้างานให้อยู่ในระดับข้อศอกหรือต่ำกว่าเล็กน้อย

- ความยาวของขา เช่น ปรับระดับความสูงของเก้าอี้ให้เหมาะสมกับความยาวของขาและพื้นหน้างานจัดให้มีที่วางพักเท้าเพื่อ

ขาจะได้ไม่ห้อยลงและยังช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนอิริยาบถท่าทางได้

- ขนาดของมือ เช่น เลือกใช้เครื่องมือที่มีด้ามหรือที่จับ  
เหมาะกับผู้มีมือขนาดเล็ก จัดให้มีเนื้อที่ว่างมากพอสำหรับผู้มีมือ  
ขนาดใหญ่ให้สามารถสอดเข้าไปหยิบชิ้นงานได้

- ขนาดความหนาของร่างกาย เช่น จัดให้มีเนื้อที่ว่างมาก  
พอสำหรับผู้มีรูปร่างใหญ่ที่สุด

- อื่น ๆ เช่น จัดให้มีเครื่องมือหรือการทำงานที่ไม่ว่าคน  
ถนัดมือขวาหรือมือซ้ายก็สามารถทำงานได้ จัดให้มีอุปกรณ์ปุ่มควบคุม  
ที่สามารถอ่านเข้าใจง่าย และอยู่ในตำแหน่งที่ร่างกายไม่ฝืนธรรมชาติ  
จัดให้สถานีงานที่ต้องยืนทำงานมีเก้าอี้เพื่อนั่งพักและเปลี่ยนอิริยาบถ  
ท่าทางเพื่อลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการยืนทำงานเป็นเวลานาน  
หลีกเลี่ยงการทำงานที่เกิดเงาและแสงจ้า ฯลฯ

การทำงานกับอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการจัดการประมวลผล  
และแสดงข้อมูลต่าง ๆ (Visual display terminals) เช่น งานป้อน  
ข้อมูล งานต่อโทรศัพท์ งานในห้องควบคุม งานหนังสือพิมพ์ งาน  
ออกแบบ หรือควบคุมการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ ควรจัดให้ไม่มี  
ปัญหาเรื่องแสงสะท้อนจากวัตถุอื่นมาเข้าตา มุมในการมอง  
จอคอมพิวเตอร์ ความสูงของจอคอมพิวเตอร์ เก้าอี้ แป้นพิมพ์ให้  
เหมาะสมกับขนาดร่างกายผู้ใช้ จัดแสงสว่างของวัตถุที่มองขณะทำงาน  
ควรมีความสว่างพอๆ กัน จอคอมพิวเตอร์ต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่  
สามารถสะท้อนหลอดไฟหรือแสงสว่างอื่นเข้าตา เพราะจะทำให้เกิด  
ปัญหาแสงจ้าได้ อาจใช้แผ่นกรองแสงติดที่หน้าจอเพื่อลดปัญหาแสงจ้า  
จัดระยะห่างจากตาถึงวัตถุที่ต้องมอง การหยุดพักงานเป็นระยะ หรือ  
สับเปลี่ยนหมุนเวียนกับงานอื่นบ้างจะช่วยลดปัญหาความเครียดของ  
กล้ามเนื้อและจิตใจได้

## 2. เก้าอี้ (Chair)

เก้าอี้ที่ดี จะสามารถทำให้นั่งทำงานในอิริยาบถท่าทางที่ สะดวกสบายและปรับเปลี่ยนอิริยาบถท่าทางของร่างกายได้โดยง่าย โดยให้ผู้นั่งสามารถโน้มตัวไปข้างหน้าหรือหลังได้ และลุกขึ้นยืนหรือนั่งลงได้อย่างง่ายดาย ซึ่งเก้าอี้ที่ดี ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีพนักพิงหลังที่สามารถรองรับหลังส่วนล่างได้
- ที่นั่งควรไม่ก่อให้เกิดแรงกดที่ด้านหลังของต้นขาหรือหัวเข่า
- มีฐานที่มั่นคงแข็งแรง
- มีกลไกที่สามารถปรับระดับได้ง่าย
- มีเท้าแขนหรือที่รองรับแขนส่วนล่าง ซึ่งไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน
- ใช้วัสดุที่เหมาะสมสำหรับบุเก้าอี้

## 3. สถานีงานสำหรับการยืนปฏิบัติงาน (Standing work station)

การยืนทำงานเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้ขาบวม การไหลเวียนของโลหิตไม่สะดวก เท้าเป็นแผลซ้ำระบม กล้ามเนื้ออ่อนล้า และเกิดอาการปวดหลัง ควรจัดให้มีเนื้อที่ว่างสำหรับขาและเข่าอย่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนระดับความสูงของพื้นหน้างานให้เหมาะสมกับงานที่ต้องปฏิบัติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ



- ระดับความสูงของข้อศอกแต่ละคน
- ลักษณะของงาน (งานปกติทั่วไป งานละเอียดที่ต้องใช้สายตา งานหนักที่ต้องออกแรง)
- ขนาดของชิ้นงาน
- เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

หากไม่สามารถปรับระดับความสูงของพื้นทำงานได้ควรจัดให้มียกพื้นสำหรับคนตัวเตี้ยและที่รองรับชิ้นงานให้สูงขึ้นสำหรับคนตัวสูง การจัดให้มีที่วางพักเท้า ซึ่งจะช่วยลดอาการปวดเมื่อยที่มีต่อระบบกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อที่ขาและหลัง การจัดให้มีที่นั่งสำหรับผู้ที่ต้องยืนทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนอิริยาบถท่าทางเป็นการนั่งได้บ้าง ควรจัดระดับความสูงของที่นั่งให้เหมาะสมกับความยาวของขา ระดับความสูงของพื้นที่ทำงาน และลักษณะงานที่ทำ (งานปกติทั่วไป งานละเอียดที่ต้องใช้สายตา งานหนักที่ต้องออกแรง) รองเท้าควรเป็นแบบที่สวมใส่สบาย และมีสันเตี้ย พื้นควรสะอาด ไม่ลื่น และเสมอได้ระดับเท่ากัน และแน่ใจว่าผู้ปฏิบัติงานอยู่ในอิริยาบถท่าทางที่ดีด้วย อาทิ หันหน้าเข้าหางาน ให้ลำตัวอยู่ใกล้งานที่ต้องปฏิบัติหมุนเท้าไปในทิศทางที่ต้องการแทนการบิดเอี้ยวตัว

#### 4. หน้าปัดจอแสดงภาพและอุปกรณ์ปุ่มควบคุม (Displays and controls)

- ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้อุปกรณ์ปุ่มควบคุมเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรต่าง ๆ และหน้าปัดแสดงภาพเพื่อผลการควบคุม จึงต้องปฏิสัมพันธ์กันอย่างดีกับผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ

- จัดอุปกรณ์ปั๊มควบคุมให้เหมาะกับข้อจำกัดในเรื่องขนาดร่างกาย การออกแรง และการมองเห็น เช่น เลือกใช้อุปกรณ์ปั๊มควบคุมที่เหมาะสมต่อการบังคับด้วยมือหรือเท้า แน่ใจว่ามีที่ว่างมากพอที่จะจับอุปกรณ์ปั๊มควบคุมนั้นได้

- จัดวางอุปกรณ์ปั๊มควบคุมที่สำคัญไว้ในตำแหน่งที่จับถึงได้ง่ายและสะดวก ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ปั๊มควบคุมที่ต้องบังคับอย่างรวดเร็ว ใช้บ่อย

- จัดวางอุปกรณ์ปั๊มควบคุม ให้มีทิศทางการบังคับให้สอดคล้องกับสามัญสำนึกของผู้ปฏิบัติ เช่น เลื่อนจากซ้ายไปขวา หมุนตามเข็มนาฬิกา หรือดันออกนอกลำตัว

- จัดวางอุปกรณ์ปั๊มควบคุมตามมาตรฐานที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน จงแน่ใจว่า ได้จัดให้หน้าปัดจอแสดงผลภาพสามารถอ่านได้ง่าย เช่น มีการจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอ ไม่มีแสงสะท้อนเข้าตา มีการใช้สีที่เหมาะสม

- จัดหน้าปัดจอแสดงผลประเภทเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อสะดวกในการแยกแยะ

## 5. เครื่องมือ (Tools)

- เครื่องมือที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี จะช่วยทำให้มีตำแหน่งของร่างกายและการเคลื่อนไหวที่ดี เลือกใช้เครื่องมือที่มีด้ามจับยาวมากพอติดกับฝ่ามือ เพื่อหลีกเลี่ยงแรงกดที่อาจเกิดขึ้นบริเวณฝ่ามือ

- เลือกใช้เครื่องมือที่มีระยะห่างระหว่างด้ามไม่มากเกินไป

- อย่าเลือกใช้เครื่องมือที่มีด้ามเหมาะสำหรับมือเพียงขนาดใหญ่

- จงแน่ใจว่ามีการใช้ฉนวนหุ้มด้าม เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

- อย่าเลือกใช้เครื่องมือที่มีด้ามเป็นสันขอบคม และสิ้นต่อการจับถือ เลือกใช้เครื่องมือที่ไม่ทำให้ส่วนของร่างกายอยู่ในอิริยาบถท่าทางที่ฝืนธรรมชาติ เช่น กางข้อศอก บิดงอข้อมือ

- เลือกใช้เครื่องมือที่สามารถใช้กล้ามเนื้อใหญ่ๆ ที่ไหล่ และแขน แทนที่จะใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก ๆ ที่ข้อมือและนิ้วมือ

## 6. การยกเคลื่อนย้ายด้วยแรงคน (Manual material handing)

ควรมีการออกแบบงานที่ต้องมีการยกเคลื่อนย้ายด้วยแรงคน เพื่อให้มีการออกแรงน้อยที่สุด ปัจจัยที่ควรพิจารณา ได้แก่ น้ำหนักของวัสดุสิ่งของ ความถี่ ระยะในแนวตั้งและแนวนอน อิริยาบถท่าทางในการยกเคลื่อนย้าย ฯลฯ การลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการยกเคลื่อนย้ายด้วยแรงคน อาจทำได้โดย

- ลดน้ำหนักของวัสดุสิ่งของ เช่น ลดขนาดของภาชนะบรรจุ ลดจำนวนสิ่งของที่จะต้องยกเคลื่อนย้ายในแต่ละครั้งมอบหมายให้มีจำนวนผู้ช่วยยกเคลื่อนย้ายมากขึ้น

- ทำให้วัสดุสิ่งของง่ายต่อการจับถือยกเคลื่อนย้าย เช่น ทำให้วัสดุที่มีที่จับหรือหูหิ้วจัดวางวัสดุสิ่งของให้อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าสะโพก เพื่อจะได้ไม่ต้องก้มตัว ใช้คนมากกว่า 1 ในการยกเคลื่อนย้ายของหนัก หรือใช้อุปกรณ์เครื่องกลในการยกเคลื่อนย้าย

- ใช้ระบบการจัดเก็บที่ง่ายต่อการยกเคลื่อนย้าย เช่น จัดทำชั้นวางของที่มีระดับความสูงที่เหมาะสมสำหรับจัดวางวัสดุสิ่งของ เพื่อจะได้ไม่ต้องก้มตัว

- ลดระยะทางในการยกเคลื่อนย้าย เช่น ปรับเปลี่ยนผังสถานที่ทำงาน หน่วยผลิต และสถานที่จัดเก็บ

- ลดจำนวนครั้งในการยกเคลื่อนย้าย เช่น เพิ่มจำนวนคนที่ทำหน้าที่ในการยกเคลื่อนย้ายให้มากขึ้น ใช้อุปกรณ์เครื่องกลช่วยในการยกเคลื่อนย้าย

- ลดการบิดเอี้ยวตัวของร่างกาย เช่น จัดวางวัสดุสิ่งของให้อยู่ทางด้านหน้าของลำตัว ให้มีเนื้อที่ว่างมากพอเพื่อให้สามารถหมุนหันได้ทั้งตัว โดยให้วางเท้าไปในทิศทางที่ต้องกรแทนการบิดเอี้ยวเฉพาะลำตัวเท่านั้น

อย่างไรก็ตามหากมีการยกเคลื่อนย้ายของหนักด้วยแรงคนจะต้องคำนึงถึงมาตรการความปลอดภัยที่กฎหมายกำหนดไว้ด้วย โดยพิจารณาจากกฎกระทรวงกำหนดอัตราน้ำหนักที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานได้ พ.ศ.2547 ซึ่งกำหนดให้นายจ้างที่ใช้ลูกจ้างทำงาน ยก แบก หาบ หาม ทูน ลาก หรือเข็นของหนัก ที่ไม่เกินอัตราน้ำหนักโดยเฉลี่ยต่อลูกจ้างหนึ่งคนดังต่อไปนี้

55 กิโลกรัม สำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นชาย

25 กิโลกรัม สำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นหญิง และลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กชายอายุตั้งแต่ 15 ปี แต่ยังไม่ถึง 18 ปี

20 กิโลกรัม สำหรับลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กหญิง อายุตั้งแต่ 15 ปีแต่ยังไม่ถึง 18 ปี

ในกรณีของหนักเกินอัตราน้ำหนักที่กำหนดข้างต้นให้นายจ้างจัดให้มีเครื่องทุ่นแรง และให้ลูกจ้างใช้เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสม และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของลูกจ้าง

## 7. สิ่งแวดล้อมในการทำงาน

แสงสว่างที่น้อยเกินไป หรือแสงจ้า อุณหภูมิที่ร้อนหรือเย็นเกินไป เสียงดัง ความสั่นสะเทือน สิ่งแวดล้อมในการทำงานเหล่านี้มีผลต่อสุขภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม เพื่อการป้องกันและลดปัญหาสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติ

## 8. ตารางการทำงาน (Work schedules)

ชั่วโมงการทำงาน มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความพึงพอใจในงานที่ปฏิบัติ รวมไปถึงการทำงานกะ (Shift work) ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานกะ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจังหวะชีวิตในแต่ละวัน เช่น อุณหภูมิของร่างกายอัตราการเต้นของหัวใจและฮอร์โมน เป็นต้น การทำงานกะจึงเป็นการปรับเปลี่ยนกลไกธรรมชาติของมนุษย์ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ ต่อร่างกายได้ เช่น เกิดความเหนื่อยล้า เป็นโรคระเพาะอาหารและนอนไม่หลับ รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่ออารมณ์ชีวิตในครอบครัวและสังคมอีกด้วย ปัญหาดังกล่าวอาจลดลงได้โดย

- ลดจำนวนพนักงานที่ต้องทำงานกะกลางคืนให้มีจำนวนเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

- แจ้งให้พนักงานทราบล่วงหน้าถึงกำหนดตารางเวลาการทำงานกะจัดให้มีสวัสดิการต่าง ๆ เช่น บริการรถรับส่งพนักงานอาหาร

- ในช่วงออกกะ พนักงานควรหลับให้เต็มที่ ในสถานที่เงียบและหลับได้สบาย

- พนักงานควรใส่ใจรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ออกกำลังกายพอเหมาะเพื่อให้มีสุขภาพอนามัยที่ดี

## 5.7 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากเครื่องจักร

### การทำงานก่อสร้างที่มีการใช้เครื่องจักร

- ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมตลอดเวลาขณะติดตั้งหรือทดสอบการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์
- ลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ต้องมีความชำนาญและผ่านการทดสอบ
- ต้องจัดให้มีการตรวจรับรองสภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ประจำปีตามชนิดและประเภท
- เมื่อมีการใช้เครื่องจักรซึ่งมีการเคลื่อนที่ต้องจัดให้มีการติดตั้งอุปกรณ์เตือนเช่น สัญญาณเสียงและแสง และ ติดป้ายเตือน

### การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร

การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร หรือเรียกว่า การทำเซฟการ์ดของเครื่องจักร ก็คือ การออกแบบหรือหามาตรการป้องกันไม่ให้มีอันตรายเกิดขึ้น การออกแบบ การสร้าง การติดตั้ง และการบำรุงรักษาการ์ดที่ดีจะป้องกันจุดอันตรายของเครื่องจักรได้ เครื่องจักรที่ไม่มีการ์ดหรือมีแต่ไม่เหมาะสม แม้ว่าจะมีการใช้มาเป็นเวลานานแล้วแต่ยังไม่เคยมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเลย ก็ไม่ได้หมายความว่าเครื่องจักรนั้นจะไม่มีอันตราย เพียงแต่ผู้ปฏิบัติงานอาศัยความชำนาญหรือทำงานด้วยความระมัดระวังเท่านั้น นับว่าเป็นการกระทำที่เสี่ยงอันตรายมาก เพราะแม้ว่าผู้ปฏิบัติงานมีความระมัดระวังมากเพียงใดก็ตาม บางครั้งก็อาจพลาดพลั้งได้ ดังนั้น จึงต้องมีการทำการ์ดเครื่องจักรได้ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ลักษณะของการ์ดที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

- เป็นการป้องกันอันตรายที่ต้นเหตุ

- เป็นการป้องกันมิให้ส่วนของร่างกายเข้าใกล้เขตอันตรายในบางครั้งการควบคุมหรือตัดการส่งกำลังของเครื่องจักรในทันทีทันใด อาจทำไม่ได้หรืออาจก่อความเสียหายแก่ระบบการทำงานของเครื่องจักรโดยส่วนรวม ดังนั้นการต่อเติมบางส่วนเข้าไปแล้วป้องกันอันตรายได้ จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการป้องกันอันตราย

- ให้ความสะดวกแก่ผู้ทำงานได้เช่นเดียวกับที่ไม่ได้ใส่การ์ดป้องกัน การ์ดที่ดีไม่ควรรบกวนต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะเป็นการมอง การจับชิ้นงาน การควบคุมการทำงาน และการตรวจสอบขนาดงาน

- การ์ดที่ดีต้องไม่ขัดขวางการผลิต
- การ์ดควรเหมาะสมกับงานและเครื่องจักร
- การ์ดควรมีลักษณะติดมากับเครื่อง
- การ์ดที่ติดตั้งแล้วควรง่ายต่อการตรวจและการซ่อมเครื่องจักร
- การ์ดควรทนทานต่อการใช้งานปกติได้ดีและง่ายต่อการบำรุงรักษา

### หลักการป้องกันหรือขัดขวางการสัมผัสจุดอันตรายของเครื่อง โดย

- ออกแบบเครื่องโดยวางจุดตำแหน่งอันตรายไว้ภายใน
- จำกัดขนาดช่องเปิดมิให้มือหรืออวัยวะอื่นลอดเข้าไป
- จัดช่องว่างที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดการหนีบ อัดหรือกระแทกอวัยวะ

- มีแผ่นหรือตะแกรงปิดกั้นการสัมผัสส่วนที่มีอันตราย
- ควบคุมโดยให้มือพ้นจากบริเวณอันตราย โดย
  - การใช้ปุ่มควบคุม 2 ปุ่ม เพื่อให้มือทั้ง 2 ข้างพ้นจากจุดอันตรายโดยถ้ามือข้างหนึ่งข้างใดปล่อยจากปุ่มควบคุมเครื่องจะไม่ทำงาน
  - การใช้ชุดควบคุมที่อยู่ไกล (Remote control)
  - ป้องกันโดยหลักการเครื่องจะไม่ทำงานถ้ามือไม่ออกจากเขตอันตราย โดย
  - การใช้ระบบลำแสงนิรภัย เมื่อลำแสงถูกบังจะส่งผลให้เครื่องหยุดทำงานและหากเกิดความบกพร่อง ของระบบแสงทำให้แสงดับเครื่องจะต้องไม่ทำงานด้วย
  - การใช้ราวนิรภัยหรือฝาครอบนิรภัย ซึ่งถ้าราวหรือฝาครอบนั้นปิดไม่เข้าที่เครื่องจะไม่ทำงาน
  - ป้องกันโดยใช้หลักการปิดให้พ้นเขตอันตรายก่อนทำงาน เช่น เครื่องปิดมือ หรือดึงมือออกก่อนเครื่องทำงาน
  - ใช้เครื่องจับชิ้นงานป้อนแทนมือ ใช้รางเท รางเลื่อน หรือ จารหมุน เป็นต้น



## 5.8 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากสารเคมี

- ต้องทราบถึงอันตรายของสารเคมีและวิธีการควบคุม
- บรรจุภัณฑ์มีฉลากตชัดเจน
- ต้องล้างมือทุกครั้งหลังปฏิบัติงานกับสารเคมี
- สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเสมอ
- ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับล้างอวัยวะเมื่อได้รับอุบัติเหตุจากสารเคมี เช่น ที่ล้างมือ ที่ล้างตา เป็นต้น
- ทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกครั้งหลังเลิกงาน
- ปิดฝาภาชนะให้แน่นทุกครั้งหลังเลิกใช้
- จัดเก็บสารเคมีไว้ในที่เย็น อากาศถ่ายเทดี ห่างแหล่งกำเนิดประกายไฟ
- ห้ามทดสอบโดยการสูดดมหรือกลืนกิน

## 5.9 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากความร้อน

ป้องกันที่ต้นกำเนิดและทางผ่านของความร้อนสู่ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่

- การใช้ฉนวนกัน เพื่อลดการแผ่รังสีและการพารังสีความร้อน
- การใช้ฉากป้องกันรังสี เช่น ฉากอลูมิเนียมบาง ๆ กัน
- การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ เช่น เปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุด เปิดประตูและหน้าต่างให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่

- การระบายอากาศเฉพาะที่ หรือเฉพาะจุดที่ทำงาน พร้อมกับเป่าอากาศที่เย็นให้เข้ามาแทนที่
- การติดตั้งระบบระบายอากาศที่จุดกำเนิด เช่น ที่เตาเผา หรือเตาหลอมโลหะ

### การป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่

- คัดเลือกคนที่เหมาะสม ปรับตัวเข้ากับความร้อนได้ดี
- จัดให้มีการดูแลทางการแพทย์ ตรวจสอบสุขภาพก่อนเข้าทำงานและตรวจร่างกายเป็นระยะ ๆ
- การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น มาตรฐานการปฏิบัติงานในที่ร้อนจำกัดระยะเวลาทำงานและเวลาหยุดพัก ไม่ควรให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานติดต่อกันโดยไม่มีเวลาหยุดพัก กำหนดระยะเวลาการทำงานที่เหมาะสมกับ ความร้อนที่ได้รับ
  - การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น เสื้อ ถุงมือ หมวก แว่นตา ชุดเสื้อคลุมป้องกันความร้อน
  - สวัสดิการอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น ห้องอาบน้ำ น้ำดื่มผสมเกลือที่เย็น

## 5.10 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากการสัมผัสเสียง

### หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากการสัมผัสเสียง

โดย

- ป้องกันและควบคุมที่แหล่งต้นเหตุของการสัมผัสเสียง
- เช่น

- ใช้วัสดุที่เหมาะสมหรือเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสม
- ป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับการสัมผัสเทือนที่ส่งผ่านมาทางพื้นที่ยืนทำงาน
- ใช้วัสดุป้องกันการสั่นสะเทือนรองไว้ใต้เครื่องจักร
- ใช้วัสดุป้องกันและดูดซับการสั่นสะเทือนหุ้มด้ามเครื่องมือหรืออุปกรณ์ เช่น เครื่องเจียร เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อยไฟฟ้า เป็นต้น
- ดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ

#### การป้องกันที่ตัวบุคคล

- ใช้ถุงมือสองชั้น
- ใช้รองเท้าชนิดพิเศษ
- ที่นั่งควรมีการบุด้วยวัสดุที่ป้องกันการสั่นสะเทือน
- ตรวจสอบการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องมืออย่างใกล้ชิด
- จำกัดเวลาทำงาน โดยยึดหลักว่า
- พัก 20 นาที ทุก ๆ ระยะเวลาทำงาน 2 ชั่วโมง
- ไม่ทำงานที่ใช้เครื่องสั่นสะเทือนเกินกว่า 2 – 4 ชั่วโมงต่อวัน
- การควบคุมทางการแพทย์ โดยการตรวจสุขภาพก่อนเข้าทำงานและตรวจเป็นระยะ ๆ

## 5.11 แนวทางการป้องกันและแก้ไขจากเสียง

### หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากเสียง

การป้องกัน และควบคุมอันตรายจากเสียงนั้นโดยทั่วไป จะมุ่งดำเนินการป้องกันและควบคุม ที่แหล่ง หรือต้นตอของเสียง และทางที่เสียงผ่านไปยังพนักงาน และสุดท้ายคือ ที่ตัวพนักงานเอง

การควบคุมที่แหล่งเสียงหรือต้นตอของเสียง อาจทำได้โดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและบำรุงรักษา เครื่องจักร เครื่องมือ ที่เป็นต้นกำเนิดเสียง เพื่อให้มีความดังน้อยที่สุด เช่น จัดหาวัสดุรองเครื่องจักรมิให้เกิดการกระทบหรือสัมผัสกับพื้นโรงงาน ซื่อเครื่องจักรใหม่ที่มีเสียงเบา หรือซ่อมบำรุง หรือบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ชันน็อต หรือสกรูส่วนที่หลวมให้แน่นหรืออาจทำกล่องครอบแหล่งเสียง

การควบคุมทางผ่านของเสียง อาจทำได้โดยใช้วัสดุกันระหว่างแหล่งเสียงกับตัวพนักงาน หรือจัดให้พนักงานอยู่ห่างแหล่งเสียงให้มากที่สุด หรือใช้วัสดุดูดซับเสียงบุผนังป้องกันการสะท้อนของเสียง หรือให้มีห้องพิเศษกันแยกเฉพาะสำหรับคนงานทำงาน

ควบคุมและป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน อาจทำได้โดยการใช้ปลั๊กอุดหู หรือที่ครอบหู แต่มาตรการนี้ควรจะใช้เป็นมาตรการสุดท้าย เว้นเสียแต่ที่ไม่สามารถแก้ไข หรือควบคุมโดยวิธีการอื่นใด อย่างไรก็ตามหากจำเป็นต้องให้ผู้ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จะต้องให้การอบรมแก่ผู้ปฏิบัติงานก่อนเสมอ นอกจากนี้ ควรจัดให้มีการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินของหูในผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเสียงดังอย่างเหมาะสม นับตั้งแต่การทดสอบตั้งแต่เริ่มเข้าทำงานและทดสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อทราบภาวะการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการได้ยินที่เกิดขึ้นในผู้ปฏิบัติงาน

## 5.12 แนวทางการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล หมายถึง อุปกรณ์หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่จะนำมาสวมใส่ลงบนส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนของบุคคลนั้นๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการทำงานหรือลดความรุนแรงของการประสบอันตราย อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลมีหลายประเภท แบ่งตามการป้องกันอวัยวะที่สำคัญของร่างกายได้ 9 ประเภท ดังนี้

1) อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection) ได้แก่ หมวกแข็ง (Safety Helmet) ใช้ป้องกันศีรษะ ใบหน้าและคอด้านหลัง ลดความรุนแรงในกรณีที่ถูกของแข็งพาดหรือตกใส่ อุปกรณ์ป้องกันศีรษะบางประเภทสามารถต้านทานไฟฟ้าได้

2) อุปกรณ์ป้องกันผม (Hair protection) ได้แก่ ตาข่ายคลุมผม (Hair Net) ใช้ป้องกันผมไม่ให้ถูกจับดิ่งโดยชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่กำลังเคลื่อนไหวหรือใช้ป้องกันฝุ่นละอองสิ่งสกปรกต่าง ๆ

3) อุปกรณ์ป้องกันตา (Eye Protection) ได้แก่ แว่นตา แว่นกรองแสง และหน้ากาก ใช้ป้องกันอันตราย เนื่องจากเศษผง กระเด็นเข้าตา ป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าตาหรือป้องกันรังสีที่เป็นอันตรายต่อดวงตา

4) อุปกรณ์ป้องกันหู (Ear Protection) ได้แก่ ที่อุดหู (Ear Plugs) และที่ครอบหู (Ear Muffs) เพื่อลดอันตรายจากเสียงดัง การที่จะให้คนงานใช้เครื่องป้องกันหูก็ต่อเมื่อไม่สามารถจะลดเสียงหรือกำจัดเสียงได้

5) อุปกรณ์ป้องกันลำตัวและขา (Body and Leg Protection) ได้แก่ ชุดกันสารเคมี ชุดกันความร้อน ชุดกันสะเก็ดไฟ

6) อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protection) ได้แก่ รองเท้าหัวโลหะ รองเท้ายาง ฯลฯ ต้องเป็นรองเท้าชนิดพิเศษที่มีแผ่นเหล็กรองไว้ทางส่วนหน้าของรองเท้า เพื่อกันของหนักตกทับนิ้วเท้า

7) อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Protection Devices) ได้แก่ หน้ากาก ที่ครอบปากและจมูก ที่กรองอากาศชนิดต่าง ๆ ตามประเภทของสารเคมี และขนาดของฝุ่น

8) อุปกรณ์ป้องกันมือและแขน (Hand Protection) ได้แก่ ถุงมือ ถุงมือยาง ปลอกแขน งานที่ต้องใช้มือจับ ของหนัก ของแข็ง ของมีคม ของที่มีแฉะมีมุม ของที่ร้อนหรือของที่เป็นพิษต่อผิวหนัง งานที่ต้องใช้มีดตัด ฉนวน เจาะ ด้วยของแข็งคม และงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

9) อุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ ได้แก่ ครีมป้องกันอันตรายผิวหนัง (Barrier Cream) เข็มขัดนิรภัย (Safety Belt) เชือกนิรภัย (Life Line) ครีมป้องกันอันตรายผิวหนัง (Barrier Cream) ลักษณะอาจเป็นขี้ผึ้ง หรือครีม หรือน้ำยา สำหรับทาลงบนผิวหนัง เพื่อป้องกันอันตรายจากการเสียดสี สารเคมี หรือเชื้อแบคทีเรีย เข็มขัดนิรภัย (Safety Belt) และ เชือกนิรภัย (Life Line) เมื่อทำงานอยู่บนที่สูง เช่น เสา นั่งร้าน หรือสิ่งก่อสร้าง ซึ่งมีทางไม่กว้างนัก หรือเป็นที่ลาดเอียงและไม่มีราว หรือขอบกัน

### การใช้ การบำรุงรักษาและจัดเก็บ

หัวหน้างานควรพิจารณาขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ตามลักษณะอันตรายที่จะเกิดในกระบวนการผลิต หรือลักษณะการบาดเจ็บตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การพิจารณาเลือกซื้อให้พิจารณาเลือกซื้อโดยคำนึงถึงชนิดที่สามารถป้องกันอันตรายจากการทำงานเฉพาะเรื่อง การสวมใส่ต้องสะดวกสบาย ใช้งานง่าย น้ำหนักเบา ป้องกันอันตรายได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง เก็บและบำรุงรักษาได้ง่าย ทนทาน และหาซื้ออะไหล่ได้ง่ายเมื่อชำรุด

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ การบำรุงรักษา และการเก็บ  
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล มีดังต่อไปนี้

- ก่อนใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้ง  
ควรมีการตรวจสอบสภาพว่า ยังมีสภาพดีอยู่หรือไม่

- อธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจถึงความจำเป็นในการใช้  
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

- การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่สวม  
ใส่นั้นจะต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน หรือ เป็นอุปสรรคน้อย  
ที่สุด

- จัดให้มีการอบรมถึงวิธีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความ  
ปลอดภัยส่วนบุคคล และเหตุผลความจำเป็นในการใช้อุปกรณ์คุ้มครอง  
ความปลอดภัยส่วนบุคคล

- ผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้างานต้องมีการตรวจตรา  
เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นระยะ ๆ  
และมีการออกกฎระเบียบเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความ  
ปลอดภัยส่วนบุคคล

- การทำความสะอาดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วน  
บุคคลบางชนิด เช่น หมวกนิรภัย แวนนิรภัย วิธีที่ดีที่สุดคือ ถอด  
ออกเป็นส่วนต่าง ๆ ล้างด้วยสบู่หรือผงซักฟอกในน้ำอุ่นๆ

- กรณีที่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลได้รับความ  
เสียหายมาก จะต้องทิ้งทันทีไม่ควรนำมาซ่อม เพราะอุปกรณ์  
คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนั้นจะไม่สามารถป้องกันอันตรายได้  
เหมือนเดิมแล้ว

- การให้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ใช้แล้วแก่พนักงานคนอื่นควรได้มีการล้างทำความสะอาดและใช้สารฆ่าเชื้อโรคเช็ดทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนเสมอ

- ควรตรวจอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกส่วน ที่ไม่มีรอยเย็บหรือรอยหมุดย้าต้องตรวจสอบความแน่นและสภาพของด้ายหรือตัวหมุด

- ควรเก็บอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไว้ในที่ร่ม อากาศถ่ายเทได้สะดวก

- ควรเก็บอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไว้ในที่พัสดุกกลางหรือเก็บไว้ในที่พัสดุย่อยของฝ่ายต่าง ๆ ภายในโรงงานและสามารถเบิกอุปกรณ์ใช้ฉุกเฉินได้

- ควรแยกเก็บอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นประเภท ลักษณะงาน หรือ แยกเก็บไว้ตามบุคคลที่ให้ตามฝ่าย/แผนกต่าง ๆ หรือตามความเหมาะสม

### การจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

- ผู้บังคับบัญชาทุกระดับจะต้องเป็นตัวอย่างโดยปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติทุกประการอย่างเคร่งครัดด้วย

- ต้องสอนให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทราบว่า ต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการทำงานประเภทใดและเมื่อใด รวมทั้งต้องสอนให้เขาเหล่านั้นสามารถใช้อุปกรณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องด้วย



- การจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและการเก็บรักษา ควรจะจัดให้มีอย่างเพียงพอ การเก็บรักษาควรจัดให้ระเบียบ หยิบใช้ได้สะดวก และเก็บไว้ในสถานที่ที่สะอาด เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่ใหม่และไปเบิกอุปกรณ์นั้น ๆ มีความประทับใจในความมีระเบียบและการเอาใจใส่ของโรงงานและผู้ควบคุมในงานเรื่องความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานซึ่งจะเป็นการจูงใจและเกิดความสำนึกในคุณค่าของอุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย

- การจัดระบบการบำรุงและอะไหล่ของอุปกรณ์ให้พร้อม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อุปกรณ์อย่างแท้จริง ถ้ามีอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกันหลายคน เมื่อผู้ใดคนหนึ่งใช้แล้ว จะต้องนำมาทำความสะอาดและตรวจสอบความพร้อมที่จะใช้งานต่อไปอยู่เสมอ

- ฝึกอบรมชี้แจงแนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายจากการทำงานนั้น ๆ อย่างตรงไปตรงมา อาจชี้ให้เห็นสาเหตุของอุบัติเหตุ นั้น ๆ ที่เกิดกับผู้ปฏิบัติงานเอง หรือเพื่อนร่วมงาน และชี้ให้เห็นว่าอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ในการทำงานนั้นว่าสามารถป้องกันอันตรายให้กับผู้ใช้อุปกรณ์ได้อย่างไร

- เลือกและปรับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่มีขนาดหรือระดับสายตา (ในกรณีที่ต้องมีเลนส์หรือแว่นตา) น้ำหนัก ฯลฯ ให้เหมาะสมกับผู้ใช้พอดี ไม่คับหรือหลวมเกินไป และควรจะมีการสอบถาม ติดตามการใช้ ผลการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อปรับให้เหมาะสมอยู่เป็นระยะ ๆ

- ต้องแนะนำหรือช่วยให้มีการรักษาความสะอาดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกชนิด ให้มีความสะอาดและเรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา ถ้าเป็นไปได้ ควรแจกอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้ไว้ประจำตัว และต้องคอยติดตาม ดูแล หรือบังคับให้มีการใช้ และบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

- จัดให้มีแผ่นป้ายเตือน โปสเตอร์ที่สะดุดตา แสดงเขต  
ปฏิบัติงานที่ต้องใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล รวมทั้ง  
การประชุมชี้แจงแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนยกย่อง  
ชมเชยผู้ที่ปฏิบัติถูกต้องตามกฎหมายเกณฑ์ให้เป็นอย่างดีแก่ผู้ร่วมงานเป็น  
ประจำ

## บทที่ 6

### แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานหมายรวมถึงปัญหาอันเกิดจากสภาวะใดใดที่ทำให้เกิดมลพิษทางด้านอากาศน้ำและของเสียในกระบวนการผลิตหากพิจารณาตามบริบทด้านความเสี่ยงดังตารางที่ 6.1 พบว่าในเรื่องของการสภาพเช่นความร้อนแสงเสียงและการสั่นสะเทือนเราสามารถควบคุมได้ตามปัจจัยกายภาพดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 5 แต่สำหรับในส่วนของผู้เนื่อระเหยสารเคมีและของเสียต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโรงงานสามารถแบ่งตามหัวข้อได้ดังตารางที่ 6.1 ซึ่งในส่วนของผู้เนื่อสิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.1 ความเสี่ยงในกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการรีไซเคิล

ความเสี่ยง	อุปกรณ์เคลื่อนย้าย	ฝุ่น/ไอระเหย	ไฟฟ้า/อัคคีภัย	การยศาสตร์	เครื่องจักร	สารเคมี	ความร้อน	แสง	เสียง/สั่นสะเทือน
การรับวัตถุดิบและพักวัตถุดิบ	√		√	√					
การขนถ่ายวัตถุดิบระหว่างการปฏิบัติงาน	√			√	√				
การคัดแยกวัตถุดิบ	√		√	√	√			√	
การล้างวัตถุดิบ			√	√	√	√		√	
การบดตัดวัตถุดิบ		√						√	√
การหลอมวัตถุดิบ การหล่อเย็น และการตัดเม็ด		√	√	√	√		√	√	√
การจัดเก็บผลิตภัณฑ์	√		√				√		
การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน	H W	AP	-	-	S W / H W	W W /S W /H W	A P	-	-

ตารางที่ 6.2 แนวทางการจัดการมลพิษในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

มลพิษ	จุดที่เกิด	ลักษณะ	ปริมาณ	อัตราการเกิดต่อตันผลผลิต	การกำจัด
1. มลพิษทางน้ำ	1.1 การล้างเศษพลาสติกเก่า	น้ำเสียปนเปื้อนฝุ่น ดินทราย	n/a	n/a	ระบบบำบัดน้ำเสีย (บ่อกึ่งหมัก, บ่อฝุ้ง, บ่อเติมอากาศหรือระบบบำบัดโดยใช้สารเคมี)
	1.2 การล้างเกล็ดพลาสติก	น้ำเสียปนเปื้อนฝุ่นพลาสติก	n/a	n/a	ระบบบำบัดน้ำเสีย (บ่อกึ่งหมัก, บ่อฝุ้ง, บ่อเติมอากาศหรือระบบบำบัดโดยใช้สารเคมี)
2. มลพิษทางอากาศ	2.1 ฝุ่นจากการกองเศษพลาสติก	ฝุ่นดินทราย	0.1 ตัน/วัน	0.01 ตัน	ไซโคลน
	2.2 ฝุ่นจากการบด	ฝุ่นพลาสติก	0.1 ตัน/วัน	0.01 ตัน	ไซโคลน

## 6.1 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ

### 1. การจัดการฝุ่น

ปัญหาจากฝุ่นส่วนใหญ่เกิดจากขั้นตอนการบดวัตถุดิบ โดยเฉพาะขั้นตอนการบดละเอียดสำหรับการบดละเอียดนั้นจะมีอนุภาคค่อนข้างเล็กและเป็นอันตรายต่อสุขภาพการแก้ไขเบื้องต้นควรให้เครื่องมือ Secondary guard เพื่อรวบรวมและป้องกันฝุ่นละอองกระจายไปทั่วบริเวณกระบวนการผลิต และฝุ่นอีกส่วนหนึ่งเกิดจากการเผาตะแกรงกรองของกระบวนการหลอม จะนำมาเคาะเถ้าออกหลังจากเผาเสร็จ ซึ่งต้องมีระบบรวบรวมฝุ่นเถ้า ส่วนใหญ่จะเป็น Bottom ash หรืออาจจะทำความสะอาดตะแกรงในบ่อน้ำ เพื่อลดการกระจายของฝุ่น และที่สำคัญที่สุดคือ พยายามทำในระบบปิดห่างไกลจุดที่มีพนักงานหนาแน่น โดยที่พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานจำเป็นจะต้องสวมเสื้อผ้าปิดชิดรวมถึงการใส่อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ เช่น หน้ากาก แต่ต้องเป็นหน้ากากที่มีการป้องกันอนุภาคขนาดเล็กได้ ในส่วนของการประยุกต์ใช้นั้นหากค่าใช้จ่ายที่เกิดจากกระบวนการป้องกันส่วนบุคคลค่อนข้างสูงอาจจะใช้หน้ากากอนามัย 2 ชั้นซ้อนทับกัน และจะต้องแนบจุกด้านบนและบริเวณแก้มทั้งสองข้างเพื่อทดแทนหน้ากากที่ป้องกันฝุ่นขนาดเล็กซึ่งมีราคาสูง

### 2. การจัดการไอระเหย

ไอระเหยส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการหลอมเพื่อทำให้พลาสติกจากของแข็งกลายเป็นของไหลซึ่งสามารถดึงเป็นเส้นและตัดเป็นเม็ดได้ในระหว่างนั้นอุณหภูมิที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 180-220 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการหลอมพลาสติกและเกิดสารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จึงควรมีระบบในการรวบรวมไอระเหยเหล่านี้เพื่อนำไปกำจัดด้วยระบบการกำจัดที่เหมาะสมเช่นการดูดซับการผ่านน้ำ เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การกำจัดต่อไป

## 6.2 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสีย

การจัดทำระบบรวบรวมน้ำล้างและระบบบำบัดน้ำล้างมีความจำเป็นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่ใช้พลาสติกที่ไม่สะอาดมา รีไซเคิล การปนเปื้อนเศษดิน ฝุ่น หรือสิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่ต้องล้างออกจากพลาสติกก่อน จะทำให้พลาสติกมีคุณภาพที่ดี ในขณะที่เดียวกันสิ่งสกปรกเหล่านี้ที่หลุดมา กับน้ำทำให้คุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้ง ส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ 3 ส่วนที่ต้องจัดการได้แก่

1) เศษพลาสติกที่ตัดแล้วจะมีขนาดเล็ก ควรมีตะแกรงกรองหยาบและกรองละเอียด เพื่อไม่ให้เศษพลาสติกปะปนเข้าสู่ระบบบำบัด รวมถึงไมโครพลาสติกที่อาจปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้

2) น้ำที่ใช้ล้างต่อวันไม่ได้มีปริมาณมาก ประกอบกับค่าความสกปรกในรูป BOD หรือ COD ไม่ได้สูงมากนัก การเลือกใช้ระบบบำบัดชนิดถังสำเร็จรูปแบบไม่ใช้ออกซิเจน เพราะใช้งบประมาณและพื้นที่ไม่มากนัก

3) การจัดการน้ำจากระบบบำบัดอากาศ เนื่องจากไอระเหยที่มีความร้อนผ่านท่อจะควบแน่นบางส่วนคล้ายหยดน้ำมันเข้าสู่บ่อรวบรวมน้ำเพื่อรอการกำจัด อาจจำเป็นต้องมีระบบกวาดไขมันด้านบน และระบบดูดไขมันที่จมด้านล่าง เพื่อกำจัดเป็นกากของเสีย ส่วนน้ำเข้าสู่ระบบบำบัดต่อไป

### 6.3 การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านของเสีย

ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นของเสียทั่วไปตามแผนกต่าง ๆ แต่ที่สำคัญคือของเสียที่เป็นของเสียอันตรายกลุ่มบรรจุภัณฑ์ เช่น ขวดน้ำมันเครื่อง น้ำมันเครื่องใช้แล้ว ขวดสารเคมีอันตราย รวมถึงน้ำมันที่ได้จากระบบรวบรวมหรือกำจัดน้ำเสีย จะต้องรวบรวมเก็บให้ถูกต้องระหว่างการรอกำจัดอย่างถูกหลักวิชาการ ซึ่งการเก็บกักภายในโรงงานต้องยื่นชี้แจงตามระเบียบของกรมโรงงาน



## บทที่ 7

### มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์ของการกล่าวถึงมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ผู้ประกอบการที่ประกอบกิจการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกชนิดรีไซเคิลมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่กำลังประสงค์จะประกอบกิจการนี้ รวมถึงสถานประกอบการรายเล็กที่ยังไม่มีความรู้ด้านกฎหมายมากนัก อีกทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้องนั้นยังครอบคลุมถึง การใช้แรงงาน การปลดปล่อยของเสีย และการผลิตที่ปลอดภัยในด้านสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการ เป็นต้น

จากกระบวนการการทำเม็ดพลาสติกรีไซเคิล จะต้องจดทะเบียนโรงงานลำดับที่ 53 ในหมวด 05 และ 09 ซึ่งถือว่าเป็นโรงงานประเภทที่ 3 ไม่ว่าจะมีความจุเครื่องจักรขนาดใดก็ตาม ดังรูปที่ 7.1

053	53	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้			
05301		การทำเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องเรือน หรือประดับ และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05302		(2) การทำสื่อหรือพรหม	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05303		(3) การทำเปลือกหุ้มไม้หรือกระดาษ	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05304		(4) การทำภาชนะบรรจุ เช่น ขวดหรือกระสอบ	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05305		(5) การทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชั้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ	-	-	โรงงานทุกขนาด
05306		(6) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็นฉนวน	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05307		(7) การทำรองเท้า หรือชิ้นส่วนของรองเท้า	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05308		(8) การอัดพลาสติกหลาย ๆ ชั้นเป็นแผ่น	-	เครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า	เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า
05309		(9) การล้าง บด หรือย่อยพลาสติก	-	-	โรงงานทุกขนาด

### รูปที่ 7.1 โรงงานลำดับที่ 53 ในหมวดต่าง ๆ ทั้งสิ้น 9 หมวด

ในบทนี้ได้เสนอแนะเกี่ยวกับกฎหมายและมาตรฐานที่สำคัญและประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ ในสองประเด็นหลักคือ ด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดแบ่งตาม การตั้งโรงงาน การประกอบกิจการ และการดูแลสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการ ดังนี้

- 7.1 การขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน ตามพ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535
- 7.2 พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
- 7.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555
- 7.4 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549
- 7.5 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
- 7.6 มาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Occupational Safety and Health Management System Standard)
- 7.7 การควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 2 ตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535
- 7.8 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

## บรรณานุกรม

Business Europe. (2019). Circular economy. [Online]  
Available at: [www.circular.eu](http://www.circular.eu) (Accessed:  
November 21, 2019).

Gaona, S.D. (2018). The Utility of the Toxic Release  
Inventory (TRI) in Tracking Implementation and  
Environmental Impact of Industrial Green  
Chemistry Practices in the United States [Online]  
Available at:  
<https://www.intechopen.com/books/green-chemistry/the-utility-of-the-toxic-release-inventory-tri-in-tracking-implementation-and-environmental-impact-o> (Accessed:  
November 21, 2019).

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2543). ระเบียบ  
กรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การขึ้นบ่ง  
อันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงาน  
บริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. สืบค้นเมื่อวันที่ 14  
พฤษภาคม 2562 จาก  
<http://www2.diw.go.th/km/manualpdf/risk/manua%20files/ind64.pdf>

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2561). อุตสาหกรรมทำเหมืองพลาสติกจาก  
เศษพลาสติกเก่าที่ใช้งานแล้ว. สืบค้นเมื่อวันที่ 12  
พฤศจิกายน 2561 จาก  
[http://www2.diw.go.th/I\\_Standard/Web/pane\\_files/Industry17.asp](http://www2.diw.go.th/I_Standard/Web/pane_files/Industry17.asp)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2562). แบบตรวจสอบและประเมินตนเองด้านอัคคีภัย. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก [https://www.diw.go.th/hawk/news/61\\_Self%20Checklist%20\\_%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%94\\_%2010-3-59.pdf](https://www.diw.go.th/hawk/news/61_Self%20Checklist%20_%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%94_%2010-3-59.pdf)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2562). การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานอุตสาหกรรมตามกฎหมาย. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก [http://facwaste.diw.go.th/file/file\\_67201843227.pdf](http://facwaste.diw.go.th/file/file_67201843227.pdf)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2562). รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก <http://iwmb2.diw.go.th/e-waste/EU1.asp?co=07>

กรมควบคุมโรค. (2554). การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดความรู้การดำเนินงานตามมาตรา 3 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 (5 กรกฎาคม 2562). สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก <http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/ประชุม/พระราชบัญญัติ/325541.pdf>

กรมควบคุมมลพิษ. (2560). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2559. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 เมษายน 2561 จาก [http://infofile.pcd.go.th/mgt/Thailand\\_state\\_pollution2017%20Thai.pdf?CFID=3106412&CFTOKEN=45545059](http://infofile.pcd.go.th/mgt/Thailand_state_pollution2017%20Thai.pdf?CFID=3106412&CFTOKEN=45545059)

กระทรวงแรงงาน. (2554). พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก <http://www.mol.go.th/sites/default/files/laws/th/safety-statute-2554.pdf>

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2535). บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม  
จำแนกตามกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความใน  
พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535. สืบค้นเมื่อวันที่ 12  
พฤศจิกายน 2562 จาก  
<http://www.industry.go.th/roiet/index.php/download/22469-007/file>

การนิคมอุตสาหกรรม. (2562). ความปลอดภัยในการทำงาน  
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน  
2562 จาก  
[https://www.ieat.go.th/handbook/Program\\_IEAT/pages/th/Keyword/22.html#](https://www.ieat.go.th/handbook/Program_IEAT/pages/th/Keyword/22.html#)

คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน  
ระดับบริหาร หนังสือตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานใน  
การบริการและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 พิมพ์ครั้งที่  
15 (ตุลาคม 2559)

คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน  
ระดับหัวหน้างาน หนังสือตามกฎกระทรวงกำหนด  
มาตรฐานในการบริการและการจัดการด้านความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549  
พิมพ์ครั้งที่ 15 (กันยายน 2558)

ฐานเศรษฐกิจ. (2559). สศอ. เผยแผน 5 ปีพัฒนาอุตสาหกรรม  
พลาสติก ดันส่งออกแตะ 2 แสนล้าน. สืบค้นเมื่อวันที่ 30  
เมษายน 2561 จาก  
<http://www.thansettakij.com/content/40278>

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. (2562). บทที่ 7 การวางผังโรงงาน.  
สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562 จาก  
[http://elearning.nsrุ.ac.th/web\\_elearning/sonthaya/lesson%207/lesson%207%20-%208.html](http://elearning.nsrु.ac.th/web_elearning/sonthaya/lesson%207/lesson%207%20-%208.html)

วิทยา อินทร์สอน และ ปัทมาพร ท่อชู. (2539). การวางผังโรงงาน  
อุตสาหกรรม (Plant Layout). สืบค้นเมื่อวันที่ 19  
พฤศจิกายน 2562 จาก  
<http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=1229&section=16&issues=79>

ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ TMB. (2560). ทิศทางอุตสาหกรรมปิโตรเคมี  
ไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561 จาก  
[https://media.tmbbank.com//uploads/analytics\\_industry/file/media/342\\_file\\_th\\_170301031126.pdf](https://media.tmbbank.com//uploads/analytics_industry/file/media/342_file_th_170301031126.pdf)

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมใน  
การทำงาน (องค์การมหาชน). (2562). มาตรฐานระบบ  
การจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ  
สภาพแวดล้อมในการทำงาน. สืบค้นเมื่อวันที่ 12  
พฤศจิกายน 2562 จาก  
<https://www.tosh.or.th/index.php/media-relations/e-book/item/531-occupational-safety-and-health-management-system-standard>

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

(2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561 จาก <http://www.nesdb.go.th/download/plan12/สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่12.pdf>

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2557).

คู่มือการปฏิบัติงานควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน). สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2562 จาก [http://env.anamai.moph.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=809](http://env.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=809)







ทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย  
โครงการจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เงินนโยบายสาธารณะ (Public Policy)  
สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี 2562