



# คู่มือการ รีไซเคิล

ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า  
และอิเล็กทรอนิกส์

## ระดับชุมชน

อย่างเหมาะสม

โครงการการพัฒนารูปแบบระบบการรวบรวม ขนส่ง  
และจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
และของเสียอันตรายชุมชน

จัดทำโดย :

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนับสนุนโดย : สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)



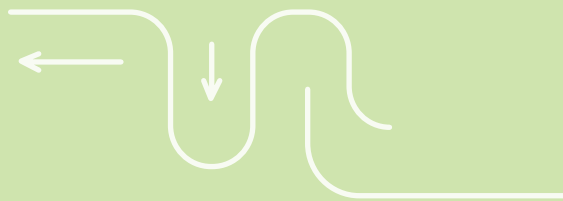
# คู่มือการ รื้อแยก

ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า  
และอิเล็กทรอนิกส์

## ระดับชุมชน

อย่างเหมาะสม

โครงการการพัฒนารูปแบบระบบการรวบรวมขนส่ง  
และจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
และของเสียอันตรายชุมชน



จัดทำโดย

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
สนับสนุนโดย : สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

# คู่มือการ **รู้แยก**

ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

## ระดับชุมชนอย่างเหมาะสม

ภายใต้ โครงการวิจัย “โครงการการพัฒนารูปแบบระบบการรวบรวมขนส่ง และจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน” ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2562

### หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศนีย์ พุกขาศิทธิ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะทำงาน นักวิจัยประจำศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวเจริศา จำปา

นางสาวแสงสุรีย์ ศรีสะอาด

นางสาวสุราทิพย์ จิตต์วิวัฒน์

นางสาวฐาปณี พิบูลย์

นางสาวเพ็ญพชร ศิริรัตนประเสริฐ

### ผู้เชี่ยวชาญ

ดร.ปัทมวรรณ คุณประเสริฐ

รักษาการนักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ดร.ชัญญา เจียมใจ

หัวหน้าสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียว  
เฉลิมพระเกียรติ

ดร.นฤตม์ สหนาวิณ

อาจารย์ประจำภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### จัดทำโดย



ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชั้น 8 อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 0 2218 3952-3 โทรสาร 0 2219 2251

อีเมล HSM@chula.ac.th

www.hsm.chula.ac.th

# คำนำ

คู่มือ “การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชุมชนอย่างเหมาะสม” เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการรวบรวม และขนส่งซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และของเสียอันตรายชุมชน จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในระดับชุมชน ใช้เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพอย่างปลอดภัยและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาประกอบด้วย 5 บท ได้แก่ บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ นิยามศัพท์และประเภทของเสียที่เกิดขึ้นจากการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บทที่ 2 สถานที่จัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บทที่ 3 การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์วัสดุที่ได้จากการรื้อแยกส่วนประกอบที่เป็นอันตราย และการจัดการเศษวัสดุเหลือทิ้งที่เหลือจากการรื้อแยกจากผลิตภัณฑ์ 7 ชนิด คือ หม้อหุงข้าว โทรทัศน์ เครื่องซักผ้า เตารีด กระจกน้ำร้อน ตู้เย็น และพัดลม บทที่ 4 แนวทางการจัดการของเสียและเศษวัสดุที่เหลือจากการรื้อแยกอย่างเหมาะสม และการแยกทิ้งของเสียอันตรายจากชุมชน และบทที่ 5 แนวทางการทำงานที่ดี และปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานประกอบอาชีพรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือ “การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชุมชนอย่างเหมาะสม” จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในระดับชุมชน ซึ่งจะทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการรื้อแยก จัดเก็บ จัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของตนเองและชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสามารถประกอบอาชีพรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

คณะผู้จัดทำ  
เมษายน 2563

การรีไซเคิล





## บทที่ 1

บทนำ

หน้า : 07

## บทที่ 2

สถานที่จัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

หน้า : 11

## บทที่ 3

การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

หน้า : 19

## บทที่ 4

แนวทางการจัดการของเสียและเศษวัสดุที่เหลือจากการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสม



และการแยกทิ้งของเสียอันตรายจากชุมชน

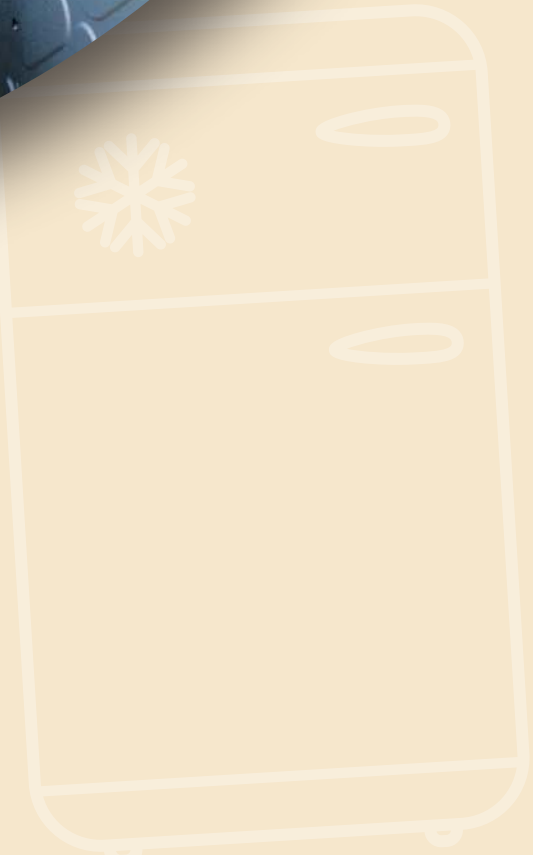
หน้า : 31

## บทที่ 5

แนวทางการทำงานที่ดี และปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

หน้า : 43





# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน เป็นของเสียอันตรายที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 เนื่องจากชิ้นส่วนซากผลิตภัณฑ์ฯ มีองค์ประกอบของโลหะหนัก ซึ่งหากจัดการอย่างไม่ถูกวิธีอาจเกิดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้เกิดระบบการเก็บข้อมูลปริมาณซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่นำเข้าสู่ชุมชนก่อนการรื้อแยกอย่างเป็นรูปธรรม โครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการวิจัย กลุ่มเรื่องการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน ซึ่งการดำเนินงานภายใต้โครงการนี้ มีการศึกษาเส้นทางรวบรวมขนส่ง รูปแบบกิจกรรมตั้งแต่กระบวนการรื้อแยกรวบรวม จัดเก็บ จำหน่าย จัดการเศษวัสดุเหลือทิ้ง พร้อมทั้งจัดทำข้อมูลการวิเคราะห์เส้นทางการไหลของวัสดุที่เข้า สะสม และนำออกนอกพื้นที่เพื่อจำหน่ายที่เกิดขึ้นจากการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในพื้นที่ศึกษา ตำบลแดงใหญ่ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์และตำบลบ้านเป่า อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ พร้อมทั้งยังได้จัดทำคู่มือ **“การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชุมชนอย่างเหมาะสม”** ฉบับนี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการรวบรวมและขนส่งซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และของเสียอันตรายชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หน่วยงานระดับท้องถิ่น ผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชน และผู้สนใจทั่วไป ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีในการประกอบอาชีพรื้อแยกอย่างปลอดภัยและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด





## 1.2 นิยามศัพท์และประเภทของเสีย

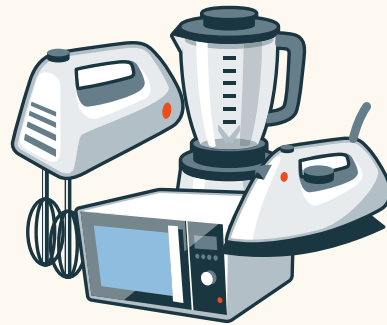
- 1) **ของเสีย<sup>1</sup>** หมายถึง ขยะ สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสารหรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลวหรือก๊าซ
- 2) **ของเสียอันตราย<sup>2</sup>** หมายถึง มูลฝอยที่ปนเปื้อนหรือมีส่วนประกอบของวัตถุอันตรายตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย
- 3) **ของเสียอันตรายจากชุมชน<sup>3</sup>** หมายถึง ของเสียอันตราย ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการ สถานศึกษา สถานประกอบการรวมทั้งสถานที่อื่นในชุมชน เว้นแต่สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน และมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข
- 4) **ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<sup>3</sup>** หมายถึง ของเสียที่ประกอบด้วยเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รวมถึงทุกองค์ประกอบ ชิ้นส่วนประกอบย่อยและวัสดุสิ้นเปลืองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์ที่ชำรุด ไม่เป็นที่ต้องการ หรือหมดอายุการใช้งาน
- 5) **การขนส่ง<sup>4</sup>** หมายความว่า การขนส่งของเสียอันตรายจากชุมชน จากสถานที่เก็บกักของเสียอันตรายจากชุมชน ไปยังสถานที่บำบัดหรือกำจัดของเสียอันตรายจากชุมชน
- 6) **การรีไซเคิล<sup>4</sup>** หมายความว่า การเปลี่ยนหรือแปรรูปวัสดุรีไซเคิลให้เป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่
- 7) **วัสดุรีไซเคิล<sup>4</sup>** หมายความว่า มูลฝอยหรือส่วนประกอบของมูลฝอยที่มีศักยภาพในการใช้แทนวัตถุดิบใหม่ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์
- 8) **การเก็บรวบรวม<sup>4</sup>** หมายถึง การเก็บของเสียอันตรายจากชุมชน จากแหล่งกำเนิดหรือจากภาชนะ รองรับของเสียอันตรายจากชุมชน ที่จัดไว้เป็นการเฉพาะในชุมชน



<sup>1</sup> พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พุทธศักราช 2535, 2535.

<sup>2</sup> กรมควบคุมมลพิษ, คู่มือแนวทางการร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการบริหารจัดการ ของเสียอันตรายจากชุมชน ซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2561.

<sup>3</sup> กรมควบคุมมลพิษ, ร่างคู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากภาคครัวเรือนสำหรับร้านรับซื้อของเก่า, 2557.

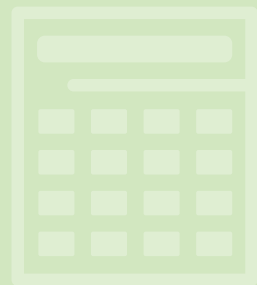


- 9) การเก็บกัก<sup>4</sup> หมายถึง การเก็บของเสียอันตรายจากชุมชนที่เก็บรวบรวมได้จากชุมชนไว้ในสถานที่เก็บกักของเสียอันตรายจากชุมชนเพื่อรอการขนส่งไปบำบัด หรือการกำจัด
- 10) ประเภทหรือชนิดของโรงงาน ลำดับที่ 101 หมายถึง โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวม
- 11) ประเภทหรือชนิดของโรงงาน ลำดับที่ 105 หมายถึง โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
- 12) ประเภทหรือชนิดของโรงงาน ลำดับที่ 106 หมายถึง โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธี การผลิตทางอุตสาหกรรม
- 13) รหัสของเสียที่ไม่เป็นอันตราย (Non Hazardous waste)<sup>4</sup> ได้แก่ รหัสที่เป็นเลข 6 หลักและไม่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับ ยกเว้นรหัส XX XX 99 ซึ่งจะมีของเสียอันตรายและของเสียที่ไม่เป็นอันตราย
- 14) รหัสของเสียอันตราย (Hazardous waste)<sup>4</sup> ได้แก่ รหัสที่เป็นเลข 6 หลักที่มีอักษรภาษาอังกฤษ “HA” กำกับ (Hazardous waste-Absolute entry) โดยของเสียในกลุ่มนี้เป็นของเสียที่มีความเป็นอันตรายและไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือความเข้มข้นของสารอันตรายที่เป็นองค์ประกอบของของเสียนั้น
- 15) รหัสของเสียที่อาจเป็นของเสียอันตราย<sup>4</sup> ได้แก่ รหัสที่เป็นเลข 6 หลักที่มีอักษรภาษาอังกฤษ “HM” กำกับ (Hazardous waste - Mirror entry) ซึ่งของเสียดังกล่าวอาจเป็นหรือไม่เป็นของเสียอันตรายก็ได้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและความเข้มข้นของสารอันตรายหรือสารพิษในของเสียนั้น ทั้งนี้หากพิจารณาแล้วของเสียดังกล่าวไม่เป็นของเสียอันตราย ของเสียนั้นๆ จะจัดอยู่ในรหัสของเสียที่ไม่เป็นของเสียอันตราย

<sup>4</sup> กรมโรงงานอุตสาหกรรม, คู่มือหลักปฏิบัติที่ดีสำหรับการให้บริการบำบัด กำจัดกากอุตสาหกรรม, 2554.



# บทที่ 2



## สถานั้ร้ดการซากผลิตภัณ์ท์ เด็ร่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็ททรอนิกส์

การร้ดแยกซากผลิตภัณ์ท์เด็ร่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็ททรอนิกส์ที่กระจายอยู่ในจั้งหวัดต่างๆ กำลังกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้้อมที่สำคัญของประเทศไทย เพราะจั้งส่วนของซากผลิตภัณ์ท์ๆ เหล่านี้จะปนเป็อนไปด้วยสารเคมีและโลหะหนัก เช่น สารตะกั่ว แคลเดียม ปรอท สารหนู และโลหะหนักชนิดอื่น หากร้ดแยกจั้งส่วนแล้วมีจั้ดการเศษวัสดุเหลือทิ้งไม่เหมาะสมหรือนำไปทำลายโดยการฝังดินหรือเผา อาจเกิดการรั่วไหลและปนเป็อนของโลหะหนักสู่ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้้อม ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่และระบบนิเวศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ตั้งนั้น จากสภาพสถานั้ที่ประกอบกิจการร้ดแยกซากผลิตภัณ์ท์เด็ร่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็ททรอนิกส์โดยชุมชนในพื้นที่ศึกษา พบว่า สถานั้ที่ที่ดำเนิการร้ดแยกซากผลิตภัณ์ท์ๆ ยังขาดระบบการจั้ดการที่เหมาะสม ความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่จั้ดเก็บซากผลิตภัณ์ท์ๆ ตั้งนั้นควรมีการออกแบบการแบ่งพื้นที่ทำงานให้มีความเหมาะสมและปลอดภัยตามสภาพบริบทของพื้นที่ศึกษาเพื่อให้ผู้ประกอบกิจการร้ดแยกซากผลิตภัณ์ท์ๆ ในระดับชุมชน มีความปลอดภัยในการทำงาน และลดการปนเป็อนของสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้้อม

โดยในบทนี้ จะกล่าวถึง แนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับสถานั้ที่ประกอบกิจการร้ดแยกซากผลิตภัณ์ท์เด็ร่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็ททรอนิกส์ของระดับชุมชน และ แนวทางปฏิบัติที่ดีสถานั้ที่จั้ดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณ์ท์เด็ร่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็ททรอนิกส์ก่อนการร้ดแยกของหน่วยงานระดับท้องถิ่น



## 2.1 แนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับสถานที่ประกอบกิจการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชน

เนื่องจากปัจจุบันร่างพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยังไม่มีผลบังคับใช้ จึงทำให้เกิดกลุ่มผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของระดับชุมชน (Informal Sector) เกิดขึ้นจำนวนมาก เพื่อให้ผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ในระดับชุมชน มีความปลอดภัยในการทำงาน และลดการปนเปื้อนของสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้น การบริหารจัดการสถานที่ประกอบกิจการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชน เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานได้

แนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับสถานที่ประกอบกิจการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชน ซึ่งในพื้นที่ของสถานประกอบกิจการ ควรแบ่งพื้นที่สถานประกอบการออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ **พื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการรื้อแยกพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการรื้อแยกแล้ว**

### 2.1.1 พื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการรื้อแยก

หลังจากที่ผู้ประกอบการรับซื้อซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาที่บ้านแล้ว จะขนซากผลิตภัณฑ์ฯ มาจัดเก็บวางเรียงไว้โดยแบ่งประเภทของซากผลิตภัณฑ์ฯ ซึ่งลักษณะของพื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ ในบริเวณบ้านพักอาศัยพบว่าเป็นพื้นซีเมนต์ พื้นผ้าใบปูรอง และพื้นดิน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เปิดโล่งไม่มีหลังคาคลุม ลักษณะของพื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ ในปัจจุบันจึงมีความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผู้ประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ในระดับชุมชน ควรปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดี ดังนี้

- การจัดระเบียบทางเข้า - ออก ควรมีพื้นที่ว่างเพียงพอในการขนซากผลิตภัณฑ์ฯ และทางเดิน เพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน
- จัดเก็บ และวางเรียงตามประเภทหมวดหมู่ของซากผลิตภัณฑ์ฯ เพื่อสะดวกในการนำมารื้อแยก
- พื้นสำหรับวางซากผลิตภัณฑ์ฯ ควรเป็นพื้นซีเมนต์ พื้นผ้าใบ เพื่อลดการปนเปื้อนของโลหะหนัก หรือการหกรั่วไหลของสารเคมีระหว่างการจัดเก็บ
- พื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ ควรมีหลังคาคลุม เพื่อป้องกันความเสียหายจากสภาพอากาศ

## 2.1.2 พื้นที่ปฏิบัติงาน

พื้นที่ปฏิบัติงานหรือแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ภายในบริเวณเดียวกันกับที่พักอาศัย โดยพื้นที่เป็นพื้นซีเมนต์ พื้นผ้าใบหรือกระดาษแข็งปูรอง และพื้นดิน ผู้ประกอบการบางรายมีการสร้างหลังคาคลุมพื้นที่การทำงาน บางรายอาจใช้ผ้าใบบังแดด หรือทำงานใต้ร่มไม้ไม่มีหลังคาคลุม ซึ่งลักษณะของพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดโรคจากการประกอบอาชีพ ดังนั้น ผู้ประกอบการหรือแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ในระดับชุมชน ควรปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดี ดังนี้

- ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้งควรสวมใส่ชุดที่เหมาะสมและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น สวมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ผ้าปิดจมูกหรือหน้ากากอนามัย รองเท้านิรภัยหรือรองเท้าหุ้มส้น แวนตานิรภัย
- พื้นที่ปฏิบัติงานควรปรับเปลี่ยนรูปแบบจากนั่งทำงานที่พื้นเป็นให้มีโต๊ะในการนั่งทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดโรคจากการประกอบอาชีพ เช่น ปวดแขน ปวดขา ปวดหลัง เป็นต้น
- ควรมีหลังคา เพื่อลดปัญหาจากสภาพอากาศแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น แสงแดด ลม และฝน ระหว่างที่ดำเนินการหรือแยก อีกทั้งยังป้องกันความเสียหายซากผลิตภัณฑ์ฯ จากสภาพอากาศ
- ควรมีแสงสว่างเพียงพอในพื้นที่ปฏิบัติงาน หรือใช้หลังคาโปร่งแสง หรือติดตั้งระบบไฟฟ้าเพิ่มเติม ในกรณีที่แสงสว่างไม่เพียงพอ
- ควรตรวจเช็คสภาพเครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการทำงาน
- ควรติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง วิธีการใช้งาน และป้ายเตือนสัญลักษณ์ความปลอดภัย
- ควรจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหรือแยก เช่น ชะแลง คีม ประแจ ค้อน เป็นต้น ไว้ในกล่องเครื่องมือตามประเภท เพื่อลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นระหว่างการนำไปใช้งาน
- ควรมีภาชนะเก็บรวบรวมเศษวัสดุเหลือทิ้งก่อนนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

## 2.1.3 พื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการหรือแยกแล้ว

พื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการหรือแยกแล้วผู้ประกอบการจะเก็บรวบรวมตามประเภทของวัสดุเพื่อรอการจำหน่ายและกำจัดต่อไป ดังนั้น ผู้ประกอบการหรือแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ในระดับชุมชน ควรปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติที่ดี ดังนี้

- มีพื้นที่เพียงพอสำหรับจัดเก็บวัสดุที่ผ่านการหรือแยกแล้ว
- จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการหรือแยกแล้วตามประเภทเพื่อรอจำหน่าย
- จัดเก็บวัสดุที่สามารถจำหน่ายได้ในพื้นที่ที่สะดวกต่อการขนถ่ายและเคลื่อนย้าย
- แยกเก็บวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น เศษโฟม พลาสติก และริบนำไปกำจัด เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย

## ตัวอย่างการจัดเก็บวัสดุผ่านการรื้อและคัดแยกแล้ว

### รูปแบบการจัดเก็บ



รวบรวมใส่กระสอบหรือตะกร้า



ชั้นใหญ่ วางกองรวมกัน  
ชั้นเล็ก ใส่กระสอบหรือตะกร้า



วางกองรวบรวมตามประเภทของพลาสติก

จากแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับสถานประกอบการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ข้างต้น จึงนำไปสู่การปรับปรุงหรือแบ่งสัดส่วนพื้นที่ (Zoning) สถานประกอบการระดับชุมชน ออกเป็น 3 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 1



จุดที่ 3 พื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการรื้อแยกแล้ว

จุดที่ 2 พื้นที่ปฏิบัติงาน

จุดที่ 1 พื้นที่จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการรื้อแยก

รูปที่ 1 สถานที่ประกอบกิจการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชน

พื้นที่ปฏิบัติงานควรอยู่ห่างจากบริเวณที่พื้กอาศัยให้มากที่สุด เพื่อป้องกันฝุ่นโลหะ ไอระเหยของน้ำมันหล่อลื่น บริเวณบ้านต้องปิดมิดชิด ไม่เข้าพักในบ้านทั้งที่ยังไม่ได้ทำความสะอาดร่างกาย

## 2.2 แนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับสถานที่จัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการรีไซเคิลของหน่วยงานระดับท้องถิ่น

ในกรณีที่หน่วยงานระดับท้องถิ่น จะดำเนินการจัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ต้องมีการก่อสร้างอาคารหรือสถานที่จัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ ซึ่งพื้นที่ก่อสร้างควรตั้งห่างจากชุมชน โดยอาคารหรือสถานที่จัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ ควรมีการแบ่งพื้นที่จัดเก็บและแยกประเภทซากผลิตภัณฑ์ฯ เพื่อให้สะดวกต่อการบริหารจัดการ การแบ่งประเภทซากผลิตภัณฑ์ฯ อาจแบ่งตามประเภทหรือขนาดของซากผลิตภัณฑ์ฯ หรือเกณฑ์การรับซื้อของโรงงานถอดแยกหรือรีไซเคิล โดยที่มีแนวทางการจัดการในแต่ละประเภท ดังนี้<sup>5</sup>

ประเภท	รายละเอียด	วิธีการจัดการ
1.	กลุ่มเครื่องทำความเย็นและแช่แข็งที่ใช้ในครัวเรือน เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรแยกตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศออกจากกัน</li> <li>- ให้จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ บนพาเลท</li> </ul>
2.	กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น เครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้า เตารีด ไมโครเวฟ เครื่องพิมพ์ พัดลม วิทยุ อุปกรณ์เสริมเครื่องคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ซากผลิตภัณฑ์ฯ ขนาดใหญ่ ให้จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ บนพาเลท สามารถวางซ้อนกันได้</li> <li>- ซากผลิตภัณฑ์ฯ ขนาดเล็ก ให้จัดเก็บในภาชนะบรรจุ เช่น กล่องพลาสติก ตะแกรงเหล็ก และติดฉลากระบุรายละเอียด</li> </ul>
3.	กลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ แท็บเล็ต กล้องถ่ายรูป และกล้องถ่ายวิดีโอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้จัดเก็บในภาชนะบรรจุ เช่น กล่องพลาสติก ตะแกรงเหล็ก ถุงขนาดใหญ่ และติดฉลากระบุรายละเอียด</li> </ul>
4.	กลุ่มโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ เช่น คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) จอโทรทัศน์และจอคอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้จัดเก็บโดยแยกประเภทตามขนาดและรูปร่าง เช่น ประเภทหลอดภาพ จอ เป็นต้น</li> <li>- ให้จัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ บนพาเลท สามารถวางซ้อนกันได้</li> </ul>
5.	กลุ่มอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ติดมากับซากผลิตภัณฑ์ฯ เช่น สายไฟ เคเบิล และแบตเตอรี่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้จัดเก็บในภาชนะบรรจุ เช่น กล่องพลาสติก ตะแกรงเหล็ก ถุงขนาดใหญ่ และติดฉลากระบุรายละเอียด</li> </ul>
6.	กลุ่มซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่แตกหักหรือเกิดความเสียหาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ห่อซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่แตกหักด้วยฟิล์มยืด พร้อมทั้งติดฉลากระบุรายละเอียดของซากผลิตภัณฑ์ฯ และค่าเตือนระวังอันตรายจากของมีคมหรือการสัมผัสสารอันตราย</li> <li>- ให้จัดเก็บในภาชนะบรรจุ เช่น กล่องพลาสติก ตะแกรงเหล็ก ถุงขนาดใหญ่ และติดฉลากระบุรายละเอียด</li> </ul>

<sup>5</sup> กรมควบคุมมลพิษ, ร่างคู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากภาคครัวเรือนสำหรับร้านรับซื้อของเก่า, 2557.



นอกจากนี้ควรมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาสถานที่รวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

**กรณีที่มีการรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายในอาคาร**

- **สถานที่ตั้ง** หากเป็นไปได้ควรเป็นสถานที่เฉพาะ อยู่ห่างจากแหล่งสาธารณูปโภค สถานที่ประกอบอาหาร สถานที่รับประทานอาหาร แหล่งน้ำดื่ม และที่พักอาศัย
- **พื้นที่** มีพื้นที่เพียงพอต่อการรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่รับมารวบรวมจากแหล่งต่างๆ
- **อาคาร** ตัวอาคารรวบรวมต้องแข็งแรง ผนังควรทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ
- **หลังคา** หลังคาควรทำจากวัสดุทนไฟ ระบายความร้อนและควันหากเกิดอัคคีภัย
- **แสงสว่าง** มีแสงสว่างที่พอเพียง
- **การระบายอากาศ** ควรมีการระบายอากาศที่ดี
- **พื้นอาคาร** พื้นอาคารต้องแข็งแรงต่อการรับน้ำหนัก สามารถป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีที่เกิดขึ้น
- **ระบบรวบรวมน้ำเสีย** ในกรณีฉุกเฉินต้องมีระบบรวบรวมน้ำเสียแยกออกจากระบบระบายน้ำฝนและควรมีบ่อกักเก็บเพื่อนำไปบำบัดอย่างถูกต้อง

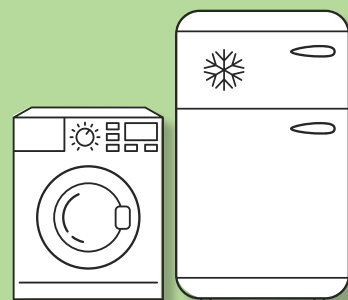
**กรณีที่มีการรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายนอกอาคาร**

- บริเวณที่เก็บรวบรวม ต้องไม่เป็นสถานที่จอดรถหรือเส้นจราจร
- บริเวณโดยรอบต้องไม่มีสิ่งทำให้เกิดอัคคีภัย เช่น หลุมแห้ง วัตถุเชื้อเพลิง
- พื้นที่แข็งแรงและรับน้ำหนักซากผลิตภัณฑ์ฯ ได้
- ควรมีมาตรการป้องกันในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมี เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม

กรณีที่มีการจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายนอกอาคาร ต้องมีมาตรการป้องกันและควบคุมด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการปนเปื้อนและกระจายสู่ดิน น้ำ อากาศ และต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายก่อน

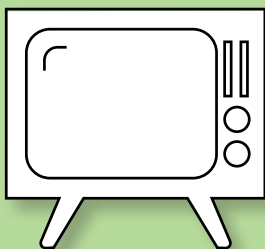
**ข้อควรระวัง ในการเก็บรวบรวมซากตู้เย็นและเครื่องซักผ้า**

ในการเก็บรวบรวมและขนส่งซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสารเคมีอยู่ภายในเครื่อง เช่น ตู้เย็น และเครื่องซักผ้า ไม่ควรวางตะแคงหรือเอียงในระหว่างการขนส่ง เนื่องจากอาจทำให้สารเคมี เช่น สารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น หรือ สารละลายน้ำเกลือในเครื่องซักผ้า เกิดการรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อม หรือเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้



## การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับสถานที่เก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และของเสียอันตราย

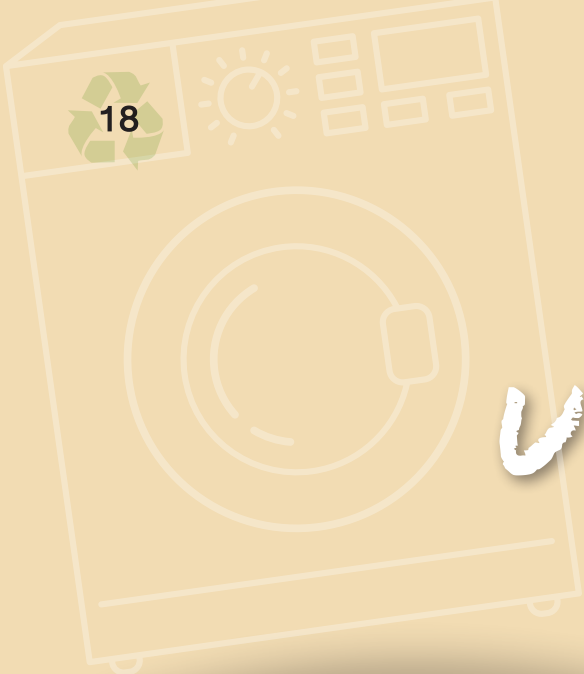
- การเคลื่อนย้ายรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ จากแหล่งกำเนิดต้องดำเนินการด้วยความปลอดภัย ปราศจากความเสี่ยง และการตกหล่น/หกรั่วไหล ควรใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
- การรวบรวมจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ หรือเศษวัสดุที่อันตราย และไม่อันตราย ต้องจัดเก็บแบบ แยกบริเวณ
- สถานที่เก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ อยู่ในสภาพเรียบร้อย เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งกีดขวางทาง เข้าออก และมีการตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยอย่างสม่ำเสมอ
- จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน
- จัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย หรือเหตุ ที่คาดไม่ถึง และต้องมีอุปกรณ์รองรับเหตุฉุกเฉินเช่น อุปกรณ์ดับเพลิง วัสดุดูดซับ ภายในสถานที่ จัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ
- จัดให้มีการฝึกอบรมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคน เช่น การฝึกอบรม แก่กลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงานในการรวบรวม เคลื่อนย้ายซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายอย่างปลอดภัย การสื่อสารที่เกี่ยวกับป้ายหรือเครื่องหมาย ความปลอดภัยที่ใช้ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม ให้สอดคล้อง กับความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน เป็นต้น
- จัดทำบัญชี ปริมาณ และชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และ ของเสียอันตราย ระยะเวลาการจัดเก็บรวบรวมในสถานที่เก็บรวบรวมฯ รวมถึงวิธีการบริหารจัดการ ต่างๆ จนสิ้นสุดกระบวนการนำไปบำบัดกำจัด



### ข้อควรระวัง ในการเก็บรวบรวมซากโทรทัศน์ชนิด CRT

ในการเก็บรวบรวมและขนส่งซากโทรทัศน์ ควรระวังการแตกของ หลอดภาพรังสีแคโทด เนื่องจากหลอดภาพดังกล่าวประกอบด้วย แก้วที่มีสารตะกั่วผสมอยู่ ซึ่งสารตะกั่วจะส่งผลกระทบต่อระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทและสมองส่วนกลาง ประสาทหลอน เป็นอัมพาตและอาจถึงแก่ชีวิต

# บทที่ 3

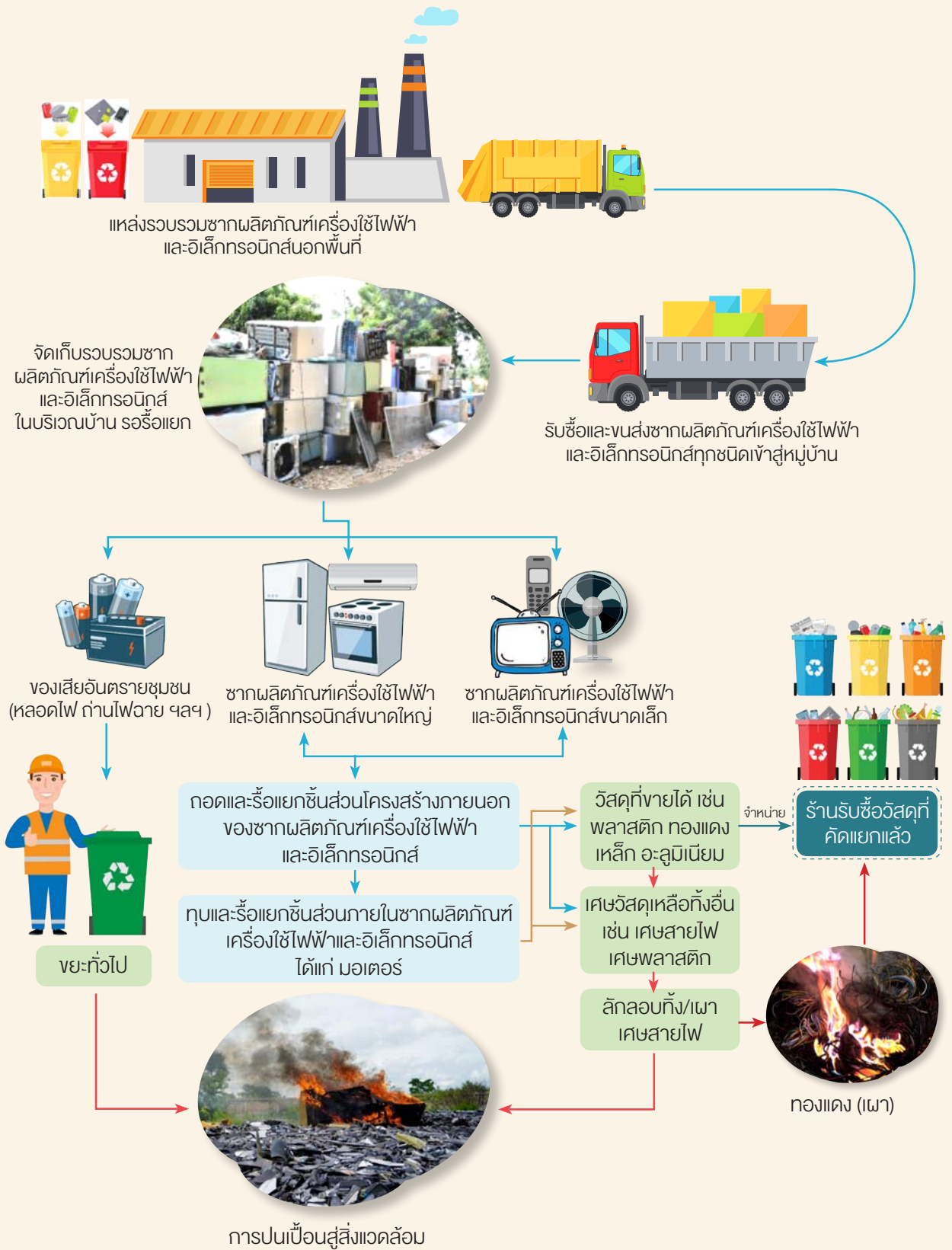




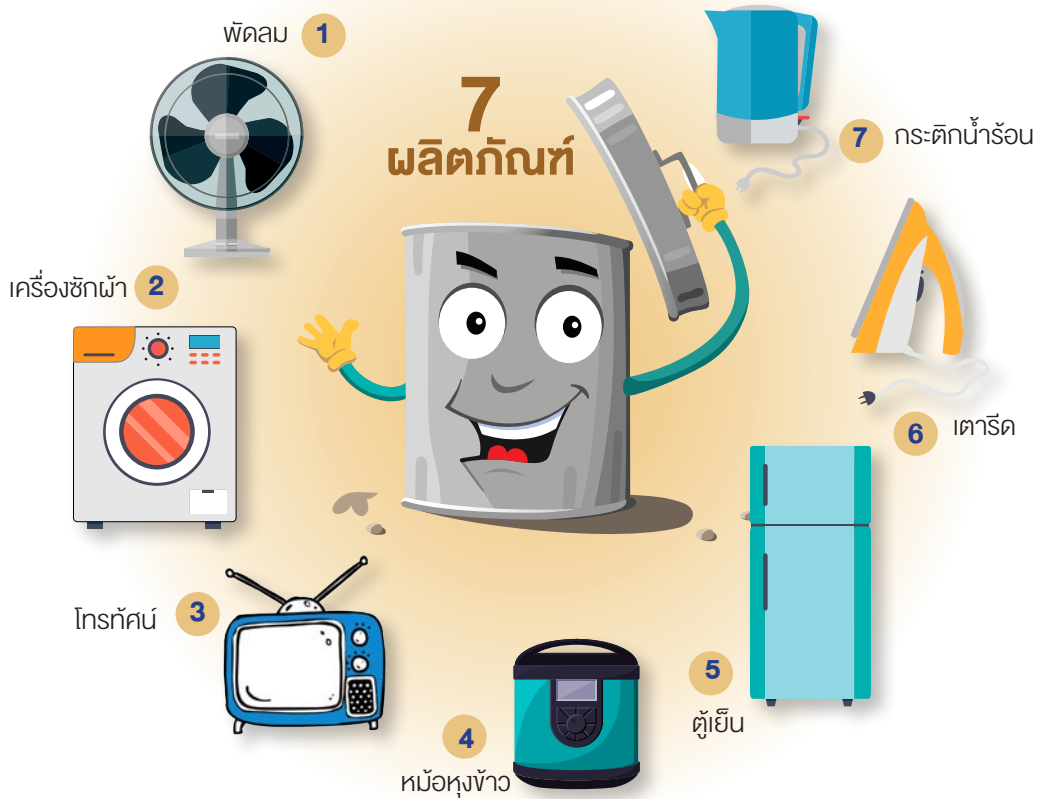
## การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากการสำรวจศึกษาขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การศึกษาเส้นทางการขนส่ง รวบรวม จัดเก็บ รื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน รวมถึงไปถึงกิจกรรมหลังรื้อแยก รวบรวม/จัดเก็บ - จำหน่าย - จัดการเศษวัสดุเหลือทิ้งที่เกิดจากการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบระบบการรวบรวม ขนส่ง และจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน การรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ ที่มาจากครัวเรือน จากข้อมูลการเก็บแบบสอบถามจากผู้ประกอบการในพื้นที่ พบว่ามีการรับซื้อซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการนำเข้าพื้นที่ศึกษาจำนวนมากที่สุด 7 ชนิด ได้แก่ พัดลม เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ หม้อหุงข้าว ตู้เย็น เตารีด และกระติกน้ำร้อน ซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่ไม่เป็นอันตราย มีมูลค่าสามารถนำมารีไซเคิลได้ อาทิ ชิ้นส่วนพลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียม สแตนเลส และองค์ประกอบที่ไม่มีมูลค่าไม่สามารถขายได้ในพื้นที่ เช่น เศษแก้ว พลาสติกบางประเภท โฟมโพลียูรีเทน รวมทั้งองค์ประกอบที่เป็นอันตราย อาทิ โลหะหนัก สารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น โดยปกติซากผลิตภัณฑ์ฯ เมื่อสิ้นสภาพการใช้งานจะไม่มีความเป็นอันตราย ความเป็นอันตรายจะเกิดขึ้นเมื่อซากผลิตภัณฑ์ฯ เกิดความเสียหายหรือแตกหักจากการเคลื่อนย้ายหรือเมื่อมีการรื้อแยกชิ้นส่วนหรือนำไปรีไซเคิลอย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น การเผาสายไฟเพื่อแยกทองแดงและโลหะอื่นๆ การทิ้งเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการรื้อแยกปะปนไปกับขยะมูลฝอยทั่วไปหรือลักลอบทิ้งในที่สาธารณะ รวมทั้งการทิ้งสารเคมีลงสู่สิ่งแวดล้อม<sup>6</sup> ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง โดยได้อธิบายขั้นตอนต่างๆ แสดงดังรูปที่ 2

<sup>6</sup> กรมควบคุมมลพิษ, ร่างคู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากภาคครัวเรือนสำหรับร้านรับซื้อของเก่า, 2557.



รูปที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาเส้นทาง การรวบรวม ขนส่ง รวบรวม จัดเก็บ รื้อแยกซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตรายชุมชน



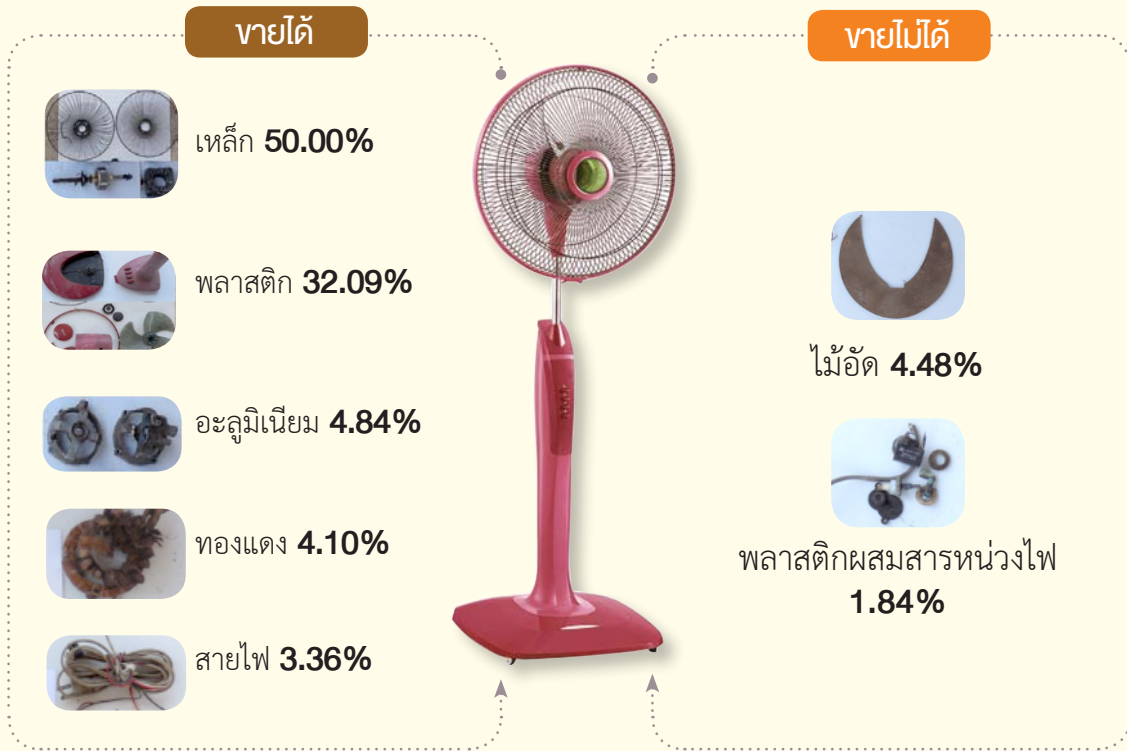
การจัดทำคู่มือการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชุมชนอย่างเหมาะสมฉบับนี้ ได้จากการสำรวจวิธีการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ประกอบการในพื้นที่ศึกษา โดยศึกษาเฉพาะซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ชนิดที่มีการรับซื้อและนำเข้าไปในพื้นที่มากที่สุด ซึ่งข้อมูลจากการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีทั้งวัสดุที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล และเศษวัสดุเหลือทิ้งที่ต้องนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี ดังนี้

### ก่อนการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรใช้หลักการตรวจสอบก่อน

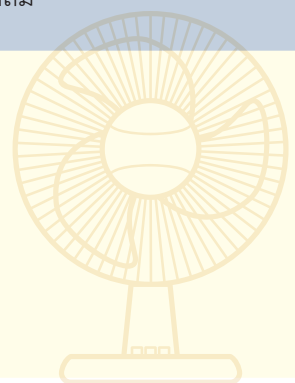
1. ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสภาพดี สามารถซ่อมแซมและใช้งานต่อได้ ขายเป็นสินค้ามือสอง
2. ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสภาพไม่ดี ไม่สามารถซ่อมแซมได้ ให้แยกชิ้นส่วนที่สามารถใช้งานได้ ขายเป็นอะไหล่มือสอง
3. ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่เหมาะนำมารีไซเคิล นำมารื้อแยกตามประเภทวัสดุ เพื่อนำไปสู่กระบวนการรีไซเคิลต่อไป
4. วัสดุเหลือทิ้งจากการคัดแยก ให้รวบรวม จัดเก็บ และนำไปกำจัดให้ถูกต้องเหมาะสมอย่างนำไปทิ้งรวมกับของเสียทั่วไป
5. การให้ความร่วมมือหน่วยงานระดับท้องถิ่น ในการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการคัดแยกไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



### 3.1 ผลิตภัณฑ์ซากพ็ดลม



วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
ไม้อัด	-	-	043 เผาเพื่อเอาพลังงาน (burn for energy recovery) ให้ระบุ ลักษณะการเผา **หากทิ้งให้ทิ้งเป็นขยะทั่วไปไม่รวมกับของเสียอันตรายอื่น
พลาสติกผสมสารหน่วงไฟ	โบรมีน	HM 16 02 15	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending) **% โบรมีนต้องมีปริมาณไม่เกินค่าที่โรงงานกำหนดเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ทำเชื้อเพลิงผสม

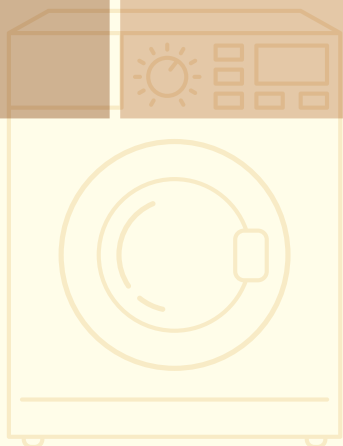


\*\* ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

### 3.2 ผลิตภัณฑ์ซากเครื่องซักผ้า

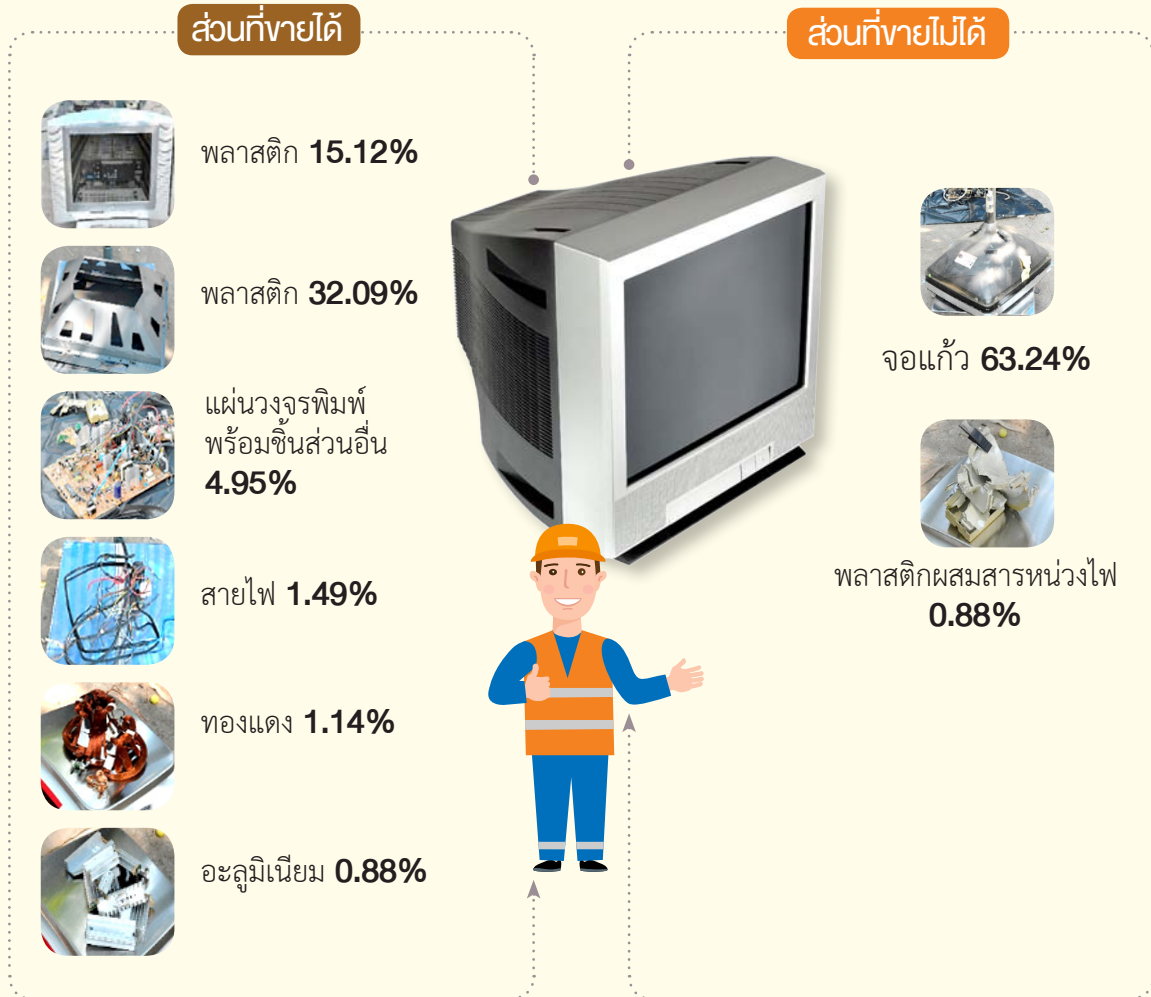


วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
เศษยาง	-	-	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending) ** สามารถเอาไปรีไซเคิลได้ ต้องมีการเก็บรวบรวมให้ได้ปริมาณมากพอที่จะส่งต่อให้โรงงานรีไซเคิลหากทิ้งให้ทิ้งเป็นขยะทั่วไป ไม่รวมกับของเสียอันตรายอื่น
สารละลายน้ำเกลือ	-	-	065 บำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ ** ห้ามทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมหรือปศุสัตว์

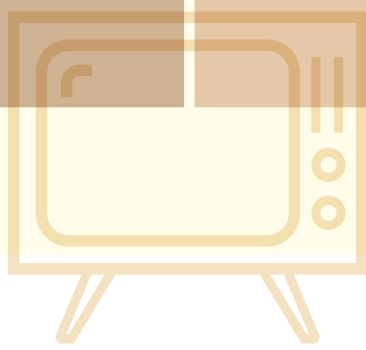




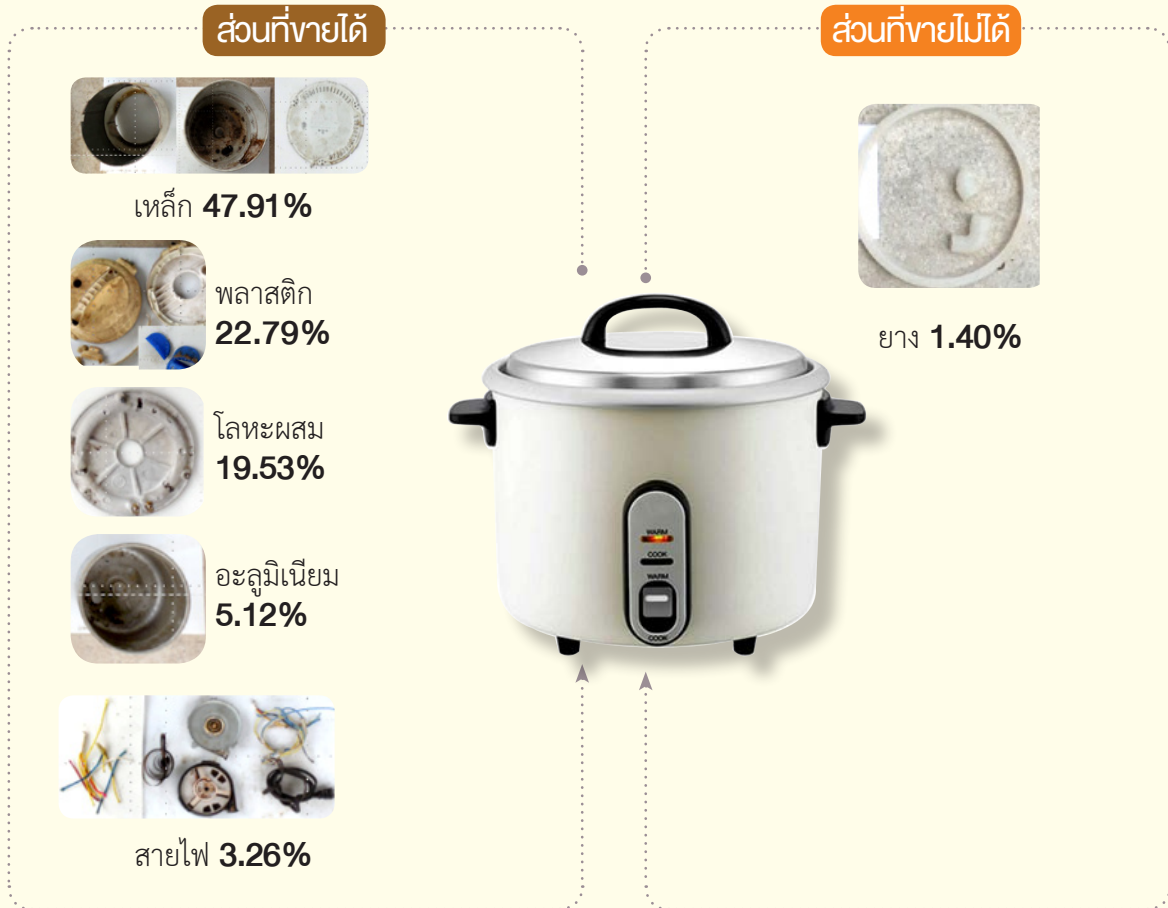
### 3.3 ผลิตภัณฑ์ซากโทรทัศน์ชนิด CRT



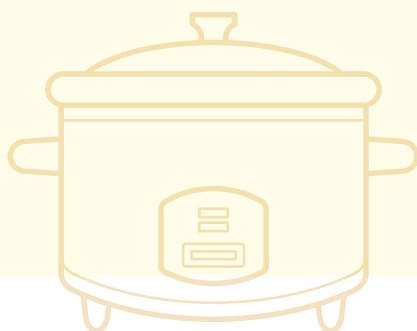
วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
จอแก้ว CRT	ตะกั่ว พรอท แคดเมียม	HA 16 02 13	073 ฝังกลบอย่างปลอดภัย เมื่อทำการปรับเสถียร หรือทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว (securelandfill of stabilized and/or solidified wastes)
พลาสติกผสมสารหน่วงไฟ**	โบรมีน	HM 16 02 15	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending) **% โบรมีนต้องมีปริมาณไม่เกินค่าที่โรงงานกำหนดเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ทำเชื้อเพลิงผสม



### 3.4 ผลิตภัณฑ์ซากหม้อหุงข้าว



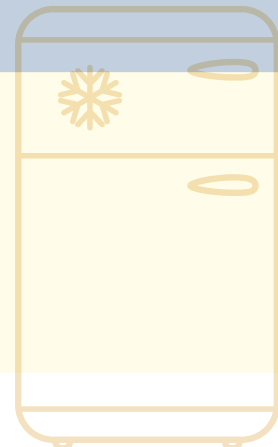
วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
เศษซาก	-	-	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending)  ** สามารถเอาไปรีไซเคิลได้ ต้องมีการเก็บรวบรวมให้ได้ปริมาณมากพอที่จะส่งต่อให้โรงงานรีไซเคิล หากทิ้งให้ทิ้งเป็นขยะทั่วไปไม่รวมกับของเสียอันตรายอื่น



### 3.5 ผลิตภัณฑ์ซากตู้เย็น



วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้
โฟมโพลียูรีเทน	โพลียูรีเทน	HM 19 12 04	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending) ฝังกลบ
สารทำความเย็น	HFC CFC	HA 14 06 01	075 เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับ ของเสียอันตราย



### 3.6 ผลิตภัณฑ์ซากเตารีด



วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
พลาสติกผสม สารหน่วงไฟ**	โบรมีน	HM	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending) **% โบรมีนต้องมีปริมาณไม่เกินค่าที่ โรงงานกำหนดเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่จะนำ ไปใช้ทำเชื้อเพลิงผสม

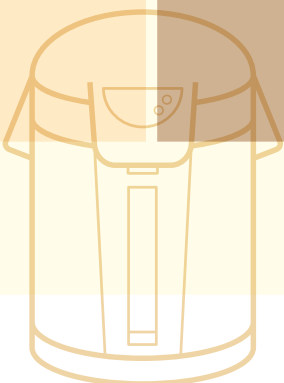


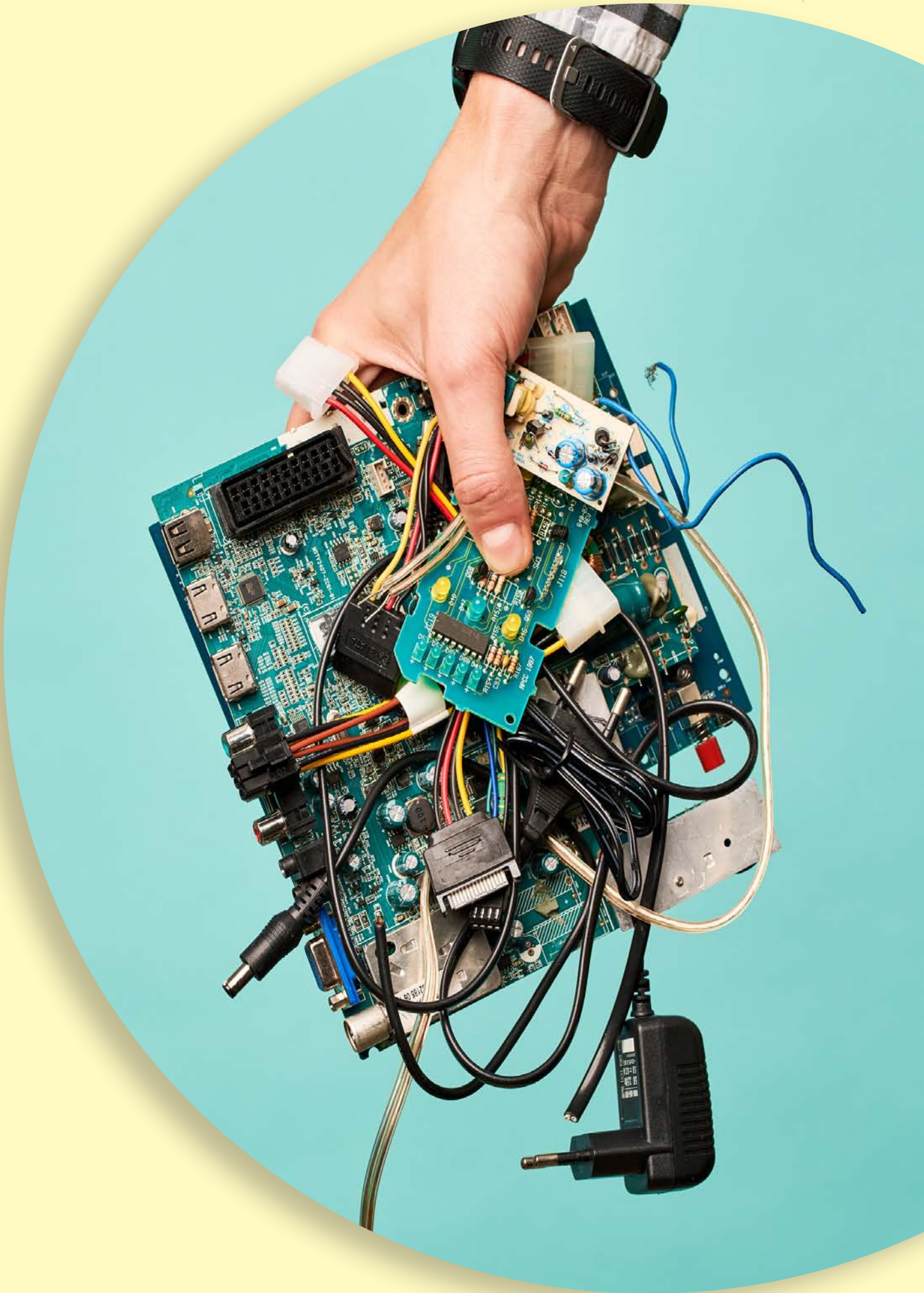
### 3.7 ผลิตภัณฑ์ซากกระดูกน้ำร้อน



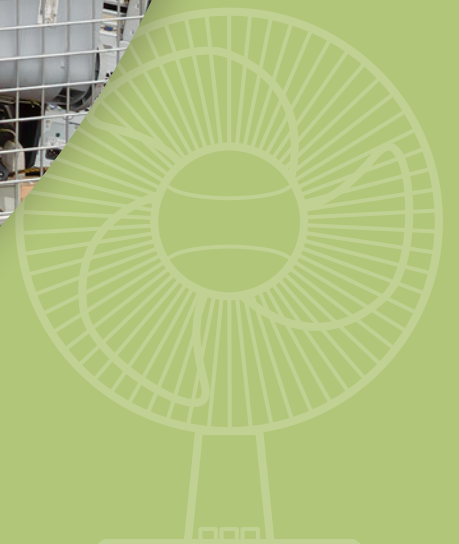
วัสดุเหลือทิ้ง	สารอันตราย	ความเป็นอันตราย	แนวทางการจัดการที่เป็นไปได้**
เศษยาง	-	-	042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending)
เศษแก้ว	-	-	011 คัดแยกประเภทเพื่อ จำหน่ายต่อ (sorting)

\*\* สามารถเอาไปรีไซเคิลได้ ต้องมีการเก็บรวบรวมให้ได้ปริมาณมากพอที่จะส่งต่อให้โรงงานรีไซเคิล





# บทที่ 4



## แนวทางการจัดการของเสียและเศษวัสดุที่เหลือ จากการรีไซเคิลจากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสม และการแยกทิ้ง ของเสียอันตรายจากชุมชน

ของเสียหลายชนิดทั้งจากผลิตภัณฑ์ฯ และภาชนะปนเปื้อนต่างๆ เมื่อมาเก็บรวมกัน โดยไม่แยกประเภทอาจทำปฏิกิริยากัน ทำให้เพิ่มความปลอดภัยในการจัดเก็บของเสีย ดังนั้น ควรมีการคัดแยกของเสียตั้งแต่ต้นทางเพื่อความปลอดภัย และลดการปนเปื้อนมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

### 4.1 ข้อควรปฏิบัติในการจัดเก็บของเสียอันตรายหรือขยะอันตราย<sup>7</sup>

1. ให้แยกของเสียอันตรายหรือขยะอันตรายออกจากขยะมูลฝอยทั่วไป เพื่อลดการปนเปื้อนของสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม
2. ไม่ทิ้งของเสียอันตรายหรือขยะอันตรายปะปนไปกับขยะทั่วไป และไม่นำไปเผาฝังดิน หรือทิ้งลงแหล่งน้ำ ท่อระบายน้ำ เพราะจะทำให้สารพิษมีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้โดยง่าย
3. แยกทิ้งของเสียอันตรายหรือขยะอันตรายอย่างระมัดระวังและปลอดภัยโดยการจัดเก็บขยะอันตรายในภาชนะบรรจุเดิม เพื่อป้องกันการแตกหัก เช่น เปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ใหม่ ให้เก็บหลอดเก่าในกล่องเหมือนเดิมหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เป็นต้น
4. ของเสียอันตรายหรือขยะอันตรายที่เป็นของเหลวควรแยกประเภท ไม่เทรวมกัน โดยเก็บไว้ในภาชนะที่ไม่รั่วซึม อยู่ในร่มและให้พ้นมือเด็กแล้วนำไปทิ้งในภาชนะหรือสถานที่ที่ทางราชการกำหนดเพื่อรอการเก็บรวบรวมและนำไปกำจัดอย่างปลอดภัยสารเคมีลงสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง

<sup>7</sup> คู่มือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่องค์การปกครองท้องถิ่นในการเก็บรวบรวม ขนส่งและกำจัดของเสียอันตรายจากชุมชน



## ตารางที่ 2 รายการตัวอย่างของเสีย

ตัวอย่างของเสีย	รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว					
	ของเสียอันตรายชุมชน <sup>8,9</sup>			ของเสียอันตรายโรงงานอุตสาหกรรม <sup>10</sup>		
	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก

### กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้วที่มีชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย	Hazardous waste - Mirror Entry : HA	เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ	20	Hazardous waste - Mirror Entry : HM	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้วที่มีชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย ที่ไม่ใช่รหัส 16 02 09 ถึง รหัส 16 02 12 เช่น จอภาพ ตัวสะสมประจุ สวิตช์บรรจุปรอท เป็นต้น	16
		อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่มีสารอันตรายไม่รวมรหัส 20 01 21 และรหัส 20 01 23	01 35			
อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว	Non Hazardous Waste	เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือ	20	Non Hazardous Waste	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้วที่ไม่ใช่รหัส 16 02 09 ถึง รหัส 16 02 13	16
		อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ใช่รหัส 20 01 21 และ รหัส 20 01 23 และ รหัส 21 01 35	01 36			

### กลุ่มหลอดไฟ

หลอดไฟประเภทต่างๆ ที่เสื่อมสภาพ (หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดไส้ หลอดตะเกียบ สตาร์ทเตอร์ หลอดภาพ โทรทัศน์ เป็นต้น)	Hazardous waste - Mirror Entry : HA	หลอดไฟฟ้า	20	Hazardous waste - Mirror Entry : HA	ชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย ที่ถอดแยกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว	16
		ฟลูออเรสเซนต์ หรือ	01			
		ของเสียที่มีปรอท	21			

<sup>8</sup> สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการนำร่องแนวทางการจัดเก็บข้อมูลวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรม: จังหวัดสมุทรปราการ, มีนาคม 2547.

<sup>9</sup> [https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/low\\_review\\_oekopol.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/low_review_oekopol.pdf)

<sup>10</sup> ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

ตัวอย่างของเสีย	รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว					
	ของเสียอันตรายชุมชน <sup>8,9</sup>			ของเสียอันตรายโรงงานอุตสาหกรรม <sup>10</sup>		
	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก

### กลุ่มแบตเตอรี่

แบตเตอรี่รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ หรือ ตัวเก็บประจุ ที่ระบุใน รหัส 16 06 01 รหัส 16 06 02 รหัส 16 06 03 รวมถึงส่วนที่ไม่ได้ คัดแยกไว้	20 01 33	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ชนิด ใช้ตะกั่ว	16 06 01
แบตเตอรี่ โทรศัพท์มือถือ	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ หรือ ตัวเก็บประจุ ที่ระบุใน รหัส 16 06 01 รหัส 16 06 02 รหัส 16 06 03 รวมถึงส่วนที่ไม่ได้ คัดแยกไว้	20 01 33	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ชนิดใช้ นิเกิล - แคดเมียม	16 06 02
ถ่านไฟฉายที่มี ปรอท	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ หรือ ตัวเก็บประจุ ที่ระบุใน รหัส 16 06 01 รหัส 16 06 02 รหัส 16 06 03 รวมถึงส่วนที่ไม่ได้ คัดแยกไว้	20 01 33	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	แบตเตอรี่ชนิด ที่มีปรอท	16 06 03
ถ่านไฟฉายอัลคา- ไลน์ ถ่านกระดุม ชนิดที่ไม่มีส่วนผสม ของสารปรอท (No Mercury Added) ขนาดต่างๆ ถ่านไฟฉายชนิด อัดประจุได้	Non Hazardous Waste	แบตเตอรี่ หรือ ตัวเก็บประจุ ที่ไม่ใช่ รหัส 20 01 33	20 01 34	Non Hazardous Waste	แบตเตอรี่ชนิด อัลคาไลน์ที่ไม่ใช่ รหัส 16 06 03	16 06 04
แบตเตอรี่ ที่ไม่ใช่ นิเกิล-แคดเมียม	Non Hazardous Waste	แบตเตอรี่ และ ตัวสะสมประจุชนิด อื่นๆ	20 01 34	Hazardous waste - Mirror Entry : HM	แบตเตอรี่และ ตัวสะสมประจุ ชนิดอื่นๆ	16 06 05

ตัวอย่างของเสีย	รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว					
	ของเสียอันตรายชุมชน <sup>8,9</sup>			ของเสียอันตรายโรงงานอุตสาหกรรม <sup>10</sup>		
	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก	คุณสมบัติ ความเป็นอันตราย	คำอธิบาย ชนิดและประเภท	รหัส 6 หลัก

### กลุ่มภาชนะบรรจุภัณฑ์

ภาชนะบรรจุสารเคมีอื่นๆ ที่ไม่ใช่กระป๋องสเปรย์ เช่น ภาชนะบรรจุ น้ำมัน ทินเนอร์ สารฆ่าแมลง/กำจัดศัตรูพืช	Non Hazardous waste	ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น	20 01 99	Hazardous waste - Mirror Entry : HM	บรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน หรือมีเศษสารอันตรายคงค้าง	15 01 10
ภาชนะบรรจุสารเคมีจำพวกกระป๋องสเปรย์	Non Hazardous waste	ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น	20 01 99	Hazardous waste - Mirror Entry : HM	บรรจุภัณฑ์ที่เป็นโลหะที่มี Solid Porous Matrix ที่เป็นสารอันตราย (เช่น แร่ใยหิน เป็นต้น) รวมถึงภาชนะหรือกระป๋องชนิดทนต่อความดันที่ใช้หมดแล้ว	15 01 11

### กลุ่มอื่นๆ

โฟมโพลียูรีเทน	Non Hazardous waste	ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น	20 01 99	Hazardous waste - Mirror Entry : HM	ฉนวนที่มีหรือประกอบด้วยสารอันตราย	17 06 03
พลาสติกและยาง	Non Hazardous waste	พลาสติก	20 01 39	Non Hazardous waste	พลาสติกและยาง	19 12 04
สารทำความเย็น	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	ตัวทำละลายต่างๆ	20 01 13	Hazardous waste - Absolute Entry : HA	สารคลอโรฟลูออ-โรคาร์บอน สาร HCFC สาร HCF	14 06 01
เศษไม้	Non Hazardous waste	ไม้	20 01 38	Non Hazardous waste	ไม้ที่ไม่ใช่รหัส 19 12 06	19 12 07



## 4.2 การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

สถานประกอบการ ควรมีระบบป้องกัน ควบคุม บำบัด และกำจัดมลพิษด้านน้ำ อากาศ เสียงและ ความสั่นสะเทือน และเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ของผู้ปฏิบัติงานและผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง

นอกจากนี้ควรมีระบบป้องกัน ควบคุม และเก็บกักของเสีย ของเหลวต่างๆ หรือวัตถุอันตรายที่รั่วไหล จากซากผลิตภัณฑ์ฯ น้ำเสียที่เกิดจากการชำระล้างพื้นที่ปนเปื้อน หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งจัดให้มีการเก็บ รวบรวม หรือกำจัดมูลฝอยที่ถูกสุขลักษณะ โดยมีภาชนะบรรจุหรือรองรับที่เพียงพอกับปริมาณและประเภทของขยะมูลฝอย และไม่ทิ้งของเสียปะปนไป กับขยะมูลฝอยทั่วไป หรือปล่อยทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อม

หากมีชิ้นส่วนแตกหักของซากผลิตภัณฑ์ฯ หรือมีของเสียจากซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่อาจมีการปนเปื้อน สารอันตรายเกิดขึ้นให้เก็บรวบรวมและไม่ทิ้งของเสียปะปนไปกับขยะมูลฝอยทั่วไป หรือปล่อยทิ้งลง สู่สิ่งแวดล้อม โดยสามารถติดต่อโรงงานรับกำจัด บำบัด ที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อนำไปจัดการอย่างถูกหลักวิชาการต่อไป



## 4.3 ผลกระทบของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<sup>11</sup>

### 4.3.1 สารที่เป็นอันตรายจากซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



- สารตะกั่วในกรวยแก้วที่อยู่ด้านหลังจอภาพ
- สารปรอท
- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- โลหะหนักในแผงวงจร



- โฟมโพลียูรีเทน ฉนวนกันความร้อน
- สารทำความเย็น
- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- น้ำมันหล่อลื่น สารตะกั่ว



- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก
- น้ำเกลือในอุปกรณ์รักษาสมดุล
- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก



- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก



- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก



- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก



- สารโบรมีนในพลาสติกและสายไฟ
- แคดเมียมในสายไฟ
- สารหน่วงไฟในโครงพลาสติก

<sup>11</sup> สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, คู่มือการคัดแยกขยะอันตรายสำหรับเยาวชน, 2556.

### 4.3.2 ผลกระทบต่อมนุษย์

พิษของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร?

พิษของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สามารถเข้าสู่ร่างกายของเราได้ 3 ทาง คือ **ทางการหายใจ**

โดยการสูดดมไอ ผง หรือละอองสารพิษเข้าสู่ร่างกาย เช่น สี น้ำมัน ควัน

**ทางปาก**

โดยการรับประทานเข้าไปโดยตรงทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น สารพิษที่ปนเปื้อนจากภาชนะใส่อาหารและน้ำดื่มหรือจากมือ รวมถึงสารพิษที่สะสมอยู่ในผักและเนื้อสัตว์

**ทางผิวหนัง**

โดยการสัมผัสหรือจับสารพิษ ซึ่งสามารถซึมเข้าสู่ผิวหนังและจะดูดซึมได้มากยิ่งขึ้น หากมีบาดแผลที่ผิวหนังหรือเป็นโรคผิวหนังอยู่ก่อนแล้ว

- การได้รับสารพิษแบบเฉียบพลัน และแบบเรื้อรังจากสารพิษในซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลกระทบต่อร่างกายได้ 2 แบบ คือ

**แบบเฉียบพลัน** เมื่อได้รับสารเคมีเข้าไปจะมีอาการทันทีทันใด ดังต่อไปนี้

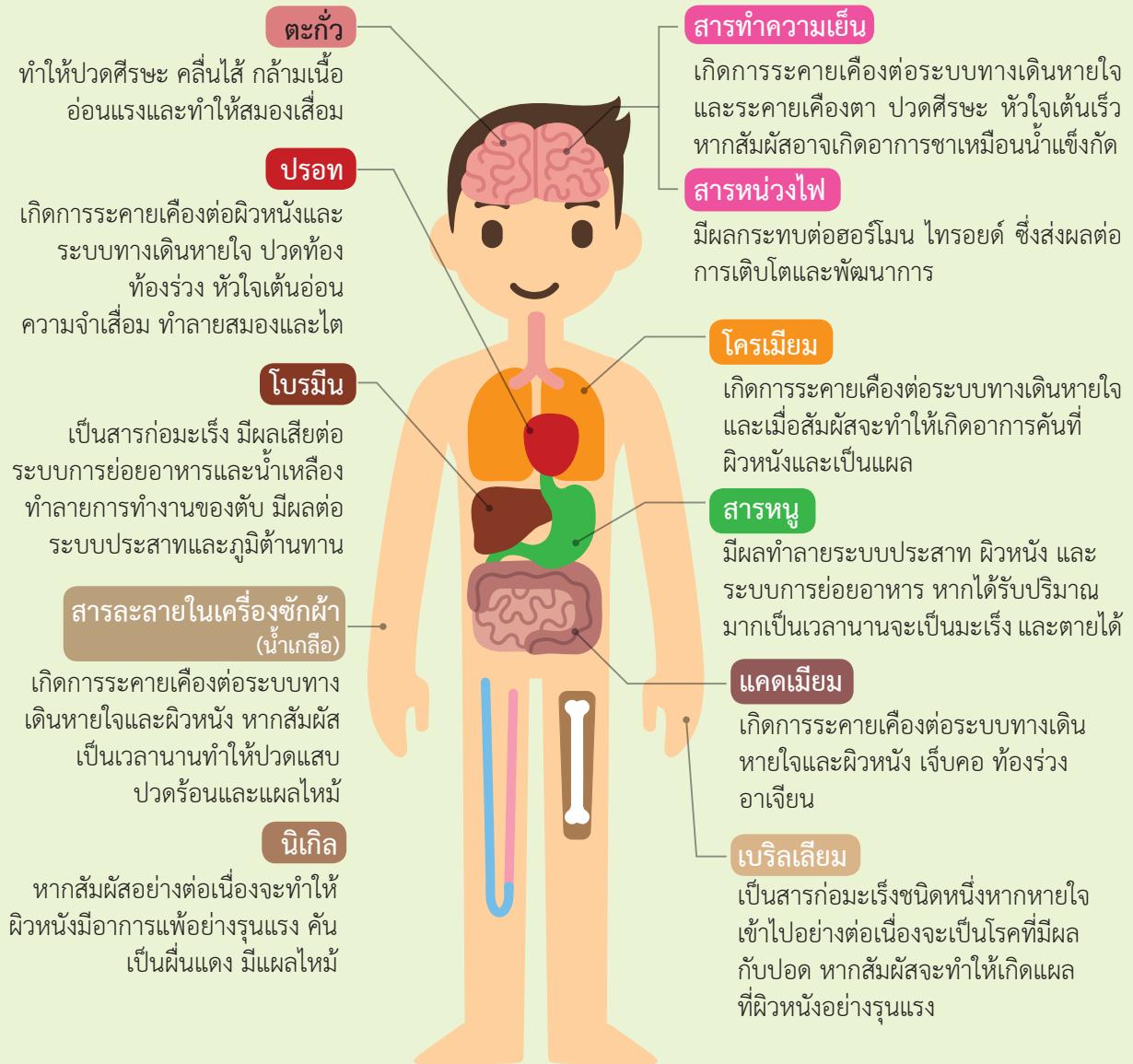


**แบบเรื้อรัง** เป็นการรับสารพิษแบบทีละน้อยๆ และค่อยๆ เข้าไปสะสมจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยอาการที่ได้รับจะมากหรือนั้นขึ้นอยู่กับความเป็นพิษของสารแต่ละตัว และปริมาณที่รับเข้าไปในร่างกาย



หลังจากทำงานหรือแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรอาบน้ำ ทำความสะอาดร่างกายทุกครั้ง

## สารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลอย่างไรต่อร่างกายของเรา



ควรตรวจสุขภาพประจำปี เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่อาจได้รับจากสารอันตราย เช่น การฉีดวัคซีนบาดทะยัก การตรวจหาโลหะหนักในเลือด การตรวจเอกซเรย์ปอด การตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อ เป็นต้น





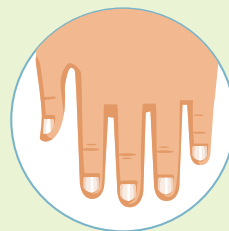
จากโครงการวิจัยเรื่อง Environmental Quality and Health Risk Assessment of Electronic Waste Dismantling Community ได้ทำการศึกษาการตกค้างของโลหะหนักในร่างกายของผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและขยะอิเล็กทรอนิกส์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2562 พบว่า



- ในเลือดของผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ มีตะกั่วสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ อย่างมีนัยสำคัญ



- สารหนู แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และแมงกานีส ในปัสสาวะของผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ
- สารหนูในปัสสาวะของผู้ประกอบอาชีพนี้ สูงกว่าระดับมาตรฐานที่กำหนดโดย American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)
- ผู้ประกอบการบางรายในพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของทองแดงในปัสสาวะเกินมาตรฐาน



- โครเมียม ทองแดง แมงกานีส ตะกั่ว และสังกะสี ในเส้นผมและเล็บของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่ากลุ่มผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพอย่างมีนัยสำคัญ



นอกจากนี้ การประเมินระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลหรือแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านการรับสัมผัสสารอันตรายโดยการหายใจและการรับสัมผัสทางผิวหนังบริเวณฝ่ามือและหลังมือ พบว่า

- การรับสัมผัสทางการหายใจและทางผิวหนังจากกิจกรรมการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการรีไซเคิลหรือแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ก่อให้เกิดโอกาสเสี่ยงสูงทั้งสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง ได้แก่ สารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) โครเมียม และแคดเมียม และสารที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง ได้แก่ สารหนู โครเมียม และทองแดง
- ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสทางการหายใจ ผ่านกิจกรรมการรีไซเคิลหรือแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ โดยการทุบหรือการแกะด้วยมือ มีค่าความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารหนูที่เป็นสารไม่ก่อมะเร็งสูงสุด และมีความเสี่ยงของจากการรับสัมผัสแคดเมียมที่เป็นสารก่อมะเร็งสูงสุด
- ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสทางผิวหนัง มีค่าความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารหนูที่เป็นสารไม่ก่อมะเร็งสูงสุด

กลุ่มผู้ประกอบอาชีพรีไซเคิลหรือแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและขยะอิเล็กทรอนิกส์มีโอกาสสัมผัสโลหะหนักเข้าสู่ร่างกายระหว่างการปฏิบัติงานได้ และโลหะหนักสามารถตกค้างในร่างกายทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้





# บทที่ 5





## แนวทางการทำงานที่ ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานหรือแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คืออันตรายที่อาจได้รับขณะปฏิบัติงาน ดังนั้นความปลอดภัยในการทำงานจึงเป็นหัวใจสำคัญ เมื่อผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง โอกาสที่จะประสบอันตรายในขณะที่ทำงานย่อมลดน้อยลง โดยแนวทางการทำงานที่ดี และปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานในบพนี้ จะกล่าวถึงการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงาน การเหยียดยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทำงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการบาดเจ็บและขั้นตอนการล้างมือ เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายผ่านการสัมผัส

## 5.1 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

“อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือเรียกสั้นๆ ว่า PPE คือ อุปกรณ์ที่สวมใส่ปกคลุมส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมหรือสิ่งแวดล้อมในขณะปฏิบัติงาน”

ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งในการทำงาน โดยเลือกอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำ



## อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนหู Ear Protection Devices



“เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากเสียงดังจากการทำงานที่มีระดับเสียงเกินกว่าที่หูคนสามารถรับได้ หรือมีระดับเสียงเกินกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง โดยลักษณะเสียงที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการได้ยิน ประกอบด้วย เสียงดังแบบต่อเนื่อง (เสียงเครื่องจักร) และเสียงกระแทก (เสียงตี หรือทุบจากการรื้อแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์)”

### อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนหู แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่



#### 1. ประเภทอุดหู (Ear Plugs)

วัสดุทำมาจากซิลิโคน หรือโฟม โดยอุปกรณ์ชนิดนี้สามารถลดระดับเสียงลงได้ประมาณ 15-20 เดซิเบล (เอ) ทั้งนี้ อุปกรณ์ลดเสียงประเภทอุดหูมีข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้

##### ข้อดี

- สะดวกต่อการเก็บและพกพา
- ราคาถูก
- ล้างทำความสะอาดง่าย (ที่อุดหูประเภทซิลิโคน)

##### ข้อเสีย

- อาจเกิดการระคายเคืองหู
- ต้องเปลี่ยนอันใหม่บ่อย
- การใส่และการถอดค่อนข้างยาก
- หล่นหายง่าย



#### 2. ประเภทครอบหู (Ear Muffs)

เป็นอุปกรณ์ที่ครอบปิดหูส่วนนอกสามารถป้องกันเสียงได้มากกว่าประเภทอุดหู สามารถลดระดับเสียงลงได้ประมาณ 20-30 เดซิเบล (เอ) โดยประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่าง วัสดุกันเสียงร่วรอบๆ ที่ครอบหู และวัสดุดูดซับเสียงในที่ครอบหู ทั้งนี้ อุปกรณ์ลดเสียงประเภทครอบหูมีข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้

##### ข้อดี

- สวมใส่ง่าย
- ปรับให้เหมาะกับศีรษะทุกขนาด
- มีอายุการใช้งานนานกว่า
- ลดเสียงได้ดีกว่าประเภทอุดหู

##### ข้อเสีย

- ขนาดใหญ่ พกพาไม่สะดวก
- ไม่เหมาะกับอากาศร้อน
- ราคาแพง
- ไม่เหมาะกับทำงานในที่คับแคบ

### การบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนหู

ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกครั้งหลังการใช้งาน โดยเฉพาะที่อุดหูประเภทซิลิโคนควรล้างการล้างด้วยน้ำอุ่นหรือน้ำสบู่อ่อนๆ จากนั้นนำมาตากให้แห้ง และเก็บไว้ในที่สะอาด ทั้งนี้ หลังการใช้งานควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ หากมีการชำรุดให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์อันใหม่ สำหรับอุปกรณ์ลดเสียงประเภทอุดหูที่วัสดุทำจากโฟม ควรใช้เพียงครั้งเดียวแล้วเปลี่ยนอันใหม่

#### ข้อควรระวัง

ที่อุดหูประเภทโฟม ผู้ใช้งานควรระวังมือเปื้อนสิ่งสกปรกแล้วไปใช้ที่อุดหู ซึ่งอาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้ เนื่องจากก่อนใช้งานต้องบีบโฟมให้มีขนาดเล็กและใส่เข้าไปในรูหู เมื่อโฟมเข้าไปในรูหูแล้วตัวที่อุดหูจะคลายตัวออกและปิดรูหูของผู้ใช้งานจนสนิท

## อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนดวงตา Eye Protection Devices



“เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากการกระเด็นของเศษเหล็ก เศษโลหะ เศษแก้ว หรือเศษวัตถุอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการทุบ ตี แกะ หรือกระบวนการอื่นๆ ในรีโอดีแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าตา”



อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนดวงตา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่



### 1. แว่นครอบตา (Safety Goggles)

เป็นอุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่ปิดครอบตา สามารถป้องกันการกระแทกจากวัตถุ ป้องกันสารเคมี อีกทั้งยังมีแว่นครอบตาประเภทสำหรับงานเชื่อมที่สามารถป้องกันแสงจ้า รังสี ความร้อน และสะเก็ดไฟจากงานเชื่อมโลหะ หรือตัดโลหะ

### 2. แว่นตานิรภัย (Safety Glasses)

เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการทำงานที่มีเศษวัตถุกระเด็นเข้าตา ไม่เหมาะสำหรับการป้องกันสารเคมีหรือของเหลวกระเด็นเข้าตา โดยแว่นตานิรภัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่



**แบบไม่มีกระบังข้าง** สามารถป้องกันการกระเด็นของเศษวัตถุจากด้านหน้า



**แบบมีกระบังข้าง** สามารถป้องกันการกระเด็นของเศษวัตถุจากด้านหน้า และด้านข้าง

### การบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนดวงตา

ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกครั้งหลังการใช้งาน โดยการล้างด้วยน้ำสบู่อ่อนๆ จากนั้นนำมาตากให้แห้ง และเก็บไว้ในที่สะอาด ทั้งนี้หลังการใช้งานควรมีการตรวจสอบดูแลอุปกรณ์ หากมีการชำรุดให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์อันใหม่ สำหรับการใช้งานครั้งต่อไป

## อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ Respiratory Protection Devices



“เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากมลพิษหรือสารพิษก่อนเข้าสู่ร่างกายผ่านทางหายใจเข้าสู่ปอด ได้แก่ ก๊าซ ฝุ่นละออง พุ่มควัน หรือไอระเหยของสารเคมี ซึ่งมลพิษเหล่านี้เกิดขึ้นจากการเผาขยะอิเล็กทรอนิกส์และกระบวนการรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การทุบ แกะ หรือตีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองที่มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ”



อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจแบ่งออกเป็นหลายประเภทดังต่อไปนี้



### 1. หน้ากากอนามัยแบบเยื่อกระดาษ 3 ชั้น

สามารถกรองฝุ่นละออง และของเหลวซึมผ่านได้ ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคจากการไอหรือจาม สามารถป้องกันเชื้อโรคจำพวกเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราได้ แต่หากเป็นเชื้อไวรัสที่มีขนาดเล็กหรือฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) จะไม่สามารถป้องกันได้ ทั้งนี้ หน้ากากไม่ควรนำมาใช้ซ้ำ ควรเปลี่ยนทุกวัน



### 2. หน้ากากอนามัยที่ผลิตจากผ้าฝ้าย

เหมาะสำหรับป้องกันฝุ่นละอองขนาดใหญ่ และป้องกันการกระจายของน้ำมูกหรือน้ำลายจากการไอและจาม แต่อาจไม่สามารถกรองเชื้อโรคที่มีขนาดเล็กมากๆ รวมถึงฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ได้ และสามารถซักทำความสะอาดด้วยผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อโรคแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เหมาะกับการใช้งานทั่วไป



### 3. หน้ากากอนามัยพร้อมชั้นกรองคาร์บอน

สามารถกรองอนุภาคที่มีขนาดเฉลี่ย 3 ไมครอน ซึ่งใช้สำหรับป้องกัน กลิ่นไม่พึงประสงค์ เชื้อแบคทีเรีย ควัน ไอระเหยของสารเคมี และฝุ่นละออง



### 4. หน้ากากอนามัยชนิด N95

สามารถป้องกันเชื้อโรคและฝุ่นละอองได้ดีที่สุด สามารถกรองเชื้อโรคและฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กถึง 0.3 ไมครอน หน้ากากชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการกรองถึง 95% แต่มีราคาแพง



## อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนมือ Hand Protection devices



“เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยป้องกันอันตรายต่างๆ ที่เกิดจากการทำงาน เช่น อันตรายจากการสัมผัสสารเคมี อันตรายจากการถูกของมีคม บาด ตัด หรือขูดขีดผิวหนัง และอันตรายจากการจับของร้อน เป็นต้น”



อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนมือแบ่งออกเป็นหลายประเภทดังต่อไปนี้



### 1. ถุงมือใช้ครั้งเดียวทิ้ง

ถุงมือชนิดนี้ออกแบบมาเพื่อป้องกันผู้สวมใส่และวัตถุที่ถูกจับต้อง ใช้เมื่อต้องสัมผัสสารเคมี รับรู้ทางนิ้ว และต้องการความคล่องตัว มีลักษณะบาง มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง ช่วยลดแรงตึงและความเมื่อยล้าของผู้สวมใส่ ส่วนใหญ่ผลิตจากยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์

### 2. ถุงมือนำกลับมาใช้ใหม่

ถุงมือนำกลับมาใช้ใหม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและความทนทานสูงกว่าถุงมือใช้ครั้งเดียวทิ้ง เนื่องจากความหนาของถุงมือมีมากกว่า มีความคล่องตัวน้อยกว่า ถุงมือแบบใช้ครั้งเดียว เหมาะกับงานที่ต้องใช้แรง เนื่องจากมีความคงทนสูง และทนทานต่อสารเคมี



### 3. ถุงมือหนัง

เป็นถุงมือที่ผลิตจากหนังสัตว์หรือหนังฟอก ใช้ป้องกันอันตรายจากประกายไฟ หรือ สะเก็ดไฟที่เกิดจากงานเชื่อม ใช้ป้องกันความร้อนได้ในระดับปานกลาง และใช้สวมทับถุงมือกันไฟฟ้า เพื่อป้องกันการฉีกขาดและยืดการใช้งานของถุงมือด้านใน

### 4. ถุงมือกันบาดเส้นใยพิเศษ

ถุงมือผลิตจากเส้นใยที่มีความเหนียว ทนทาน มากกว่าเหล็ก สามารถป้องกันการฉีกขาดได้



### 5. ถุงมือกันบาดเส้นใยสแตนเลส

เป็นถุงมือที่ผลิตจากลวดหรือเหล็กไร้สนิม มีลักษณะเป็นลวดเส้นเล็กๆ นำมาถักเป็นรูปถุงมือ ใช้ในงานที่ต้องมีของมีคมเข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะถุงมือชนิดนี้มีความสามารถในการป้องกันการตัดและฉีกขาดได้ ช่วยป้องกันอันตรายที่เกิดจากการโดนของมีคมบาด

### 6. ถุงมือผ้า

เป็นถุงมือที่ทอด้วยผ้าฝ้ายหรือใยผ้าอื่นๆ ระดับการป้องกันขึ้นอยู่กับความหนาของชั้นผ้า มีคุณสมบัติช่วยป้องกันฝุ่น สะเก็ด การขีด การครูดหรือ ช่วยป้องกันการลื่นในขณะที่จับวัตถุ เช่น ก้อนอิฐ ลวดต่างๆ แต่ไม่สามารถป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสารเคมีได้



สำหรับผู้ปฏิบัติงานคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่ต้องใช้แรงในการทุบ Iv หรือ กะเทาะชิ้นส่วนต่างๆ อาจเลือกใช้ถุงมือแบบครั้งเดียวทิ้งและสวมทับด้วยถุงมือผ้า จะช่วยป้องกันสิ่งสกปรกและการฉีกขาดของถุงมือได้

## อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนเท้า Foot Protection devices



“เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการชน กระแทก วัตถุตกใส่เท้า วัตถุที่คมหรือแทง รวมถึงป้องกันสารเคมีหกใส่เท้า จากการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการลื่นไถลได้”



อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนเท้าแบ่งหลายประเภทดังนี้



### 1. รองเท้านิรภัย (Safety Shoe)

ห้าวรองเท้าเป็นโลหะซึ่งสามารถป้องกันการชนหรือกระแทกกับวัตถุ ทนแรงกระแทกของวัตถุหนักที่ตกจากที่สูง และสามารถป้องกันวัตถุที่คมหรือแทงได้



### 2. รองเท้าป้องกันสารเคมี (Chemical Resistant Boots)

ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น ยางธรรมชาติ นีโอพรีน ไวนิล หรือยางสังเคราะห์ โดยแบ่งเป็นชนิดที่ห้าวรองเท้าเป็นโลหะ และห้าวรองเท้าไม่เป็นโลหะ

## 5.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการรื้อแยก

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยกลุ่มเครื่องมือช่างพื้นฐาน ได้แก่ ไขควง ค้อน สว่านไฟฟ้า คีม ประแจ สิว เป็นต้น



### การเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงาน

1. เครื่องมือที่ได้รับการออกแบบที่ดีและเหมาะสมในการใช้งาน จะช่วยทำให้มีตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ดี
2. เลือกใช้เครื่องมือที่มีด้ามจับยาวพอดีกับฝ่ามือ เพื่อหลีกเลี่ยงแรงกดที่อาจเกิดขึ้นบริเวณฝ่ามือ
3. มีการจัดวางในบริเวณที่สะดวกต่อการหยิบใช้และปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน
4. เลือกใช้เครื่องมือที่ไม่ทำให้ส่วนของร่างกายอยู่ในอิริยาบถท่าทางที่ผิดธรรมชาติ เช่น กางข้อศอก บิดงอข้อมือ

### ข้อควรระวังเมื่อใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องใช้ไฟฟ้า<sup>12</sup>

1. ทุกครั้งที่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ตรวจสอบสายไฟและเต้าเสียบปลั๊กไฟของเครื่องว่าชำรุดหรือไม่
2. หลีกเลี่ยงการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าไปใช้ในบริเวณที่ชื้นแฉะหรือฝนสาดถึง
3. เมื่อจะเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องดูให้แน่ใจว่าไม่ได้เปิดสวิตช์เครื่องอยู่ เมื่อเลิกใช้ให้ปิดสวิตช์ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนแล้วจึงถอดปลั๊ก
4. อย่าวางอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความร้อนไว้ใกล้วัสดุติดไฟ
5. อย่าแตะต้องอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่มือเปียก
6. หากฉนวนครอบสวิตช์ หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดควรซ่อมแซมให้เรียบร้อย
7. อย่าใช้ขั้วต่อแยกเสียบปลั๊กหลายทาง อาจเป็นการใช้ไฟเกินกำลังเกิดไฟไหม้ได้

<sup>12</sup> การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ฐิติโชติว่า ไฟฟ้าใกล้ตัว : “การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย”, 2562

### 5.3 การจัดทำทางให้เหมาะสมกับการทำงาน

ในการทำงานโดยทั่วไป ร่างกายจะต้องอยู่ในท่าทางที่มั่นคงและสบายไม่ขัดหรือฝืนไปในทางที่ไม่ปกติ โดยต้องจัดทำทางให้ร่างกายของผู้ปฏิบัติงานอยู่ในลักษณะที่เหมาะสมเป็นธรรมชาติของมนุษย์ คือ ลำตัวตรง แขนวางอยู่ด้านข้างลำตัว ในท่าสบาย แขนแกนข้อมือตรง ขาเหยียดตรง เท้าวางราบกับพื้น



ลักษณะการทำงานที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของร่างกาย

- การยกของหนัก
- การทำงานแบบซ้ำๆ
- การใช้มือทำงานมากเกินไป
- การทำงานที่มีการสั่นสะเทือนมากๆ เช่น การใช้เครื่องเจาะ สว่าน
- การทำงานด้วยท่าทางที่ไม่ถนัด
- ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม เช่น มีการก้มคอ หลัง การบิดเอี้ยวตัว

ลักษณะท่าทางในการทำงาน

ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง



อย่างนั่งทำงานบนเก้าอี้เตี้ยๆ ก้มหน้า งอแขน และงอขา เป็นเวลานาน

ท่าทางที่ถูกต้อง



วางชิ้นงานในระดับข้อศอก ไม่ก้มศีรษะ หลังตรง

ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง



อย่านั่งทำงานที่พื้น ก้มหน้า งอแขนและงอขา เป็นเวลานาน

ท่าทางที่ถูกต้อง



- หลีกเลี่ยงการคุกเข่าหรืองอขาเป็นระยะเวลานาน
- ยกชิ้นงานขึ้นมาในระดับที่สามารถยืนทำงานได้สะดวก
- ถ้าชิ้นงานอยู่ในระดับต่ำกว่าที่จะยืนทำงานได้ ในท่าปกติ ให้ใช้เก้าอี้เล็กๆ รองนั่งทำงาน
- ปรับระดับความสูงของชิ้นงานให้อยู่ในระดับเดียวกับข้อศอกหรือต่ำกว่า

ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง



อย่ายกสิ่งของหรือชิ้นงานที่หนักเกินไป

ท่าทางที่ถูกต้อง



- หลีกเลี่ยงการยกและเคลื่อนย้ายของหนัก ให้ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วย เช่น ใช้รถเข็น ช่วยในการเคลื่อนย้าย

- ถ้าชิ้นงานมีขนาดใหญ่ให้ช่วยกันยกและเคลื่อนย้าย โดยให้อยู่ในท่าหลังตรง



### ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง

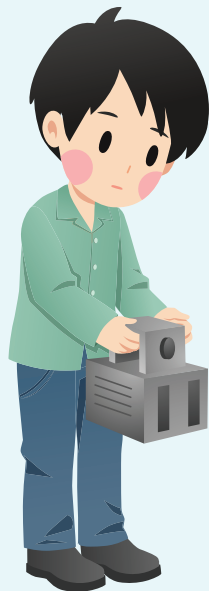


ชั้นงานที่มีเหลี่ยมมุมอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บระหว่างการทำงานได้

### ท่าทางที่ถูกต้อง



ระวางชั้นงานที่มีเหลี่ยมมุม ปรับระดับความสูงของชั้นงานในระดับข้อศอก



การยืนทำงานเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้ขาบวม การไหลเวียนของโลหิตไม่สะดวก เท้าเป็นแผลซ้ำระบบ กล้ามเนื้ออ่อนล้า และเกิดอาการปวดหลัง ควรจัดให้มีเนื้อที่ว่างสำหรับขาและเข้าอย่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนระดับความสูงของพื้นหน้างานให้เหมาะสมกับงานที่ต้องปฏิบัติ

### การชักเสื่อผ้า

เสื่อผ้าที่ใช้ในการทำงานรื้อแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะเปื้อนน้ำมัน สี ฝุ่นละออง ดังนั้นในการทำความสะอาดเสื่อผ้าควรแยกเสื่อผ้าเหล่านี้ออกจากเสื่อผ้าอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการทำงาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของโลหะหนักหรือสารอันตรายอื่นๆ

## 5.4 การบริหารร่างกาย เพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ท่าทางการออกกำลังกายเพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทำงาน<sup>13</sup>

### ยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. ยกแขนซ้ายพาดไปทางด้านขวาในระดับความสูงของหัวไหล่
3. ยกแขนขวาขึ้นมาขัดแขนซ้ายที่บริเวณศอกซ้าย แล้วใช้แขนขวาดันแขนซ้ายเข้าหาตัวให้มากที่สุด
4. ทำท่าค้างไว้ 10 - 20 วินาที แล้วสลับข้างซ้าย-ขวา

<sup>13</sup> สมาคมการยศาสตร์แห่งประเทศไทย

## ยืดกล้ามเนื้อคอด้านหลัง



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. มือเท้าเอาทั้ง 2 ข้าง
3. ก้มศีรษะลง ทำท่าค้างไว้ 15 - 20 วินาที แล้วเงยศีรษะขึ้น ค้างท่าไว้ 10 - 20 วินาที ทำซ้ำ 2 - 3 รอบ



### ท่าเอียงคอ



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. มือซ้ายเท้าเอว
3. ตะแคงศีรษะไปด้านขวา แล้ววางมือขวาไว้บนศีรษะและกดลงเบาๆ
4. ทำท่าค้างไว้ 10-20 วินาที แล้วทำสลับข้างซ้าย-ขวา ทำซ้ำ 2-3 รอบยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่

### ท่าหันคอ



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. มือซ้ายเท้าเอว
3. หมุนศีรษะไปทางด้านขวา 45 องศา แล้ววางมือขวาไว้บนศีรษะและกดลงเบาๆ
4. ทำท่าค้างไว้ 10-20 วินาที แล้วทำสลับข้างซ้าย-ขวา ทำซ้ำ 2-3 รอบ

## ยืดกล้ามเนื้อต้นแขน



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. ยกแขนขวาขึ้นให้เลยศีรษะ จากนั้นงอข้อศอกจนมือขวาแตะที่ด้านหลังของไหล่ซ้าย
3. ใช้มือซ้ายจับบริเวณข้อศอกขวา ออกแรงดึง ข้อศอกขวาไปทางด้านหลัง ค้างไว้ 10-20 วินาที  
ทำแล้วทำสลับข้างซ้าย-ขวา ทำซ้ำข้างละ 5 รอบ

### ยืดกล้ามเนื้อมือและแขน



1. เหยียดแขนขวาไปด้านหน้า พลิกฝ่ามือหงายขึ้น
2. ใช้มือซ้ายจับมือขวา ค่อยๆ กดมือขวาให้พับลงด้านล่าง ค้างไว้ 10 วินาที ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย - ขวา
3. เหยียดแขนขวาไปด้านหน้า พลิกฝ่ามือคว่ำลง
4. ใช้มือซ้ายจับมือขวา ค่อยๆ กดมือขวาให้พับลงด้านล่าง ค้างไว้ 10 วินาที ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย - ขวา

### ยืดกล้ามเนื้อหลัง



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. ก้มตัวไปข้างหน้าช้าๆ แบบไม่งอเข่า และ เอื้อมมือแตะปลายเท้า ค้างไว้ 20 วินาที ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง
3. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
4. ใช้มือดันสะโพก ค้างไว้ 20 วินาที ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง

### ยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. แขนซ้ายเท้าเอว เอียงตัวลงด้านขวาโดยให้แขนขวาเหยียดตรง ค้างไว้ 10 - 20 วินาที ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย-ขวา

### ยืดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัว



1. ยืนกางขาออกประมาณไหล่
2. มือเท้าเอวทั้ง 2 ข้าง
3. บิดลำตัวไปทางขวา ค้างไว้ 10 - 20 วินาที แล้วคลายท่า ทำซ้ำ 5 - 10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย - ขวา

ยืดกล้ามเนื้อขา



1. ยืนตรงขาชิด มือเท้าเอวทั้ง 2 ข้าง
2. ก้าวเท้าซ้ายมาข้างหน้า วางส้นเท้า ปลายเท้า เปิดยืดขาจนรู้สึกตึงที่ต้นขา
3. ทำท่าค้างไว้ 10-20 วินาที แล้วคลายท่า ทำซ้ำ 5-10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย-ขวา

ยืดกล้ามเนื้อขา



1. ยืนตรง ยกขาข้างหนึ่งไปด้านหลัง แล้วใช้มือจับข้อเท้าไว้
2. ดึงขาขึ้นไปทางด้านหลัง ค้างไว้ 20 วินาที ทำซ้ำ 5-10 ครั้ง แล้วสลับข้างซ้าย - ขวา

## ยืดกล้ามเนื้อขา

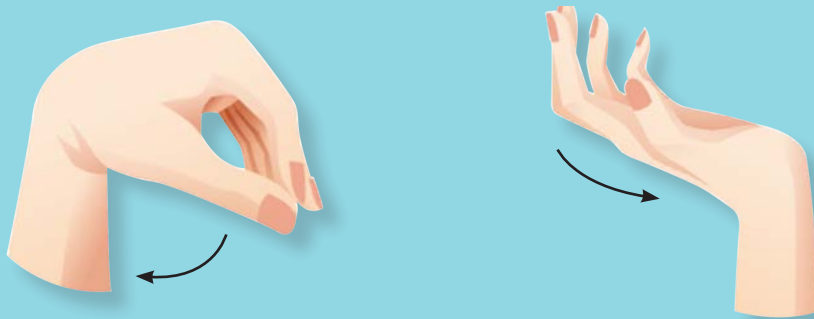


1. ยืนตรง มือเท้าเอวทั้ง 2 ข้าง
2. ยกส้นเท้าให้ลอยจากพื้น เขย่งยืนบนปลายเท้า ค้างไว้ 3 วินาที
3. ทำซ้ำ 10 - 20 ครั้ง

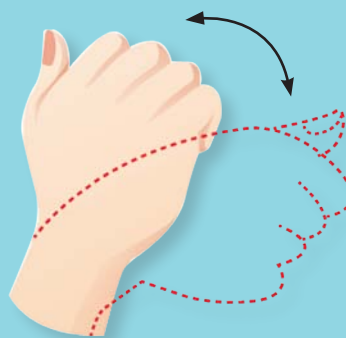
## บริหารมืออย่างไร ให้อายปวดเมื่อย<sup>14</sup>

การใช้งานมือในลักษณะเกร็งอยู่นานๆ หรือใช้มือทำงานอยู่ท่าเดิมนานๆ เป็นประจำ อาจทำให้เกิดอาการปวดมือและปวดร้าวขึ้นที่แขน ซึ่งมักจะมีอาการชาที่นิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง และบางส่วนของนิ้วนาง ดังนั้น ขอแนะนำวิธีบริหารมือสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องใช้มือลักษณะเดิมซ้ำๆ นานๆ และเริ่มมีอาการชาบริเวณมือ นิ้วมือ และข้อมือ เพื่อป้องกันโรคมือชา ดังนี้

### การบริหารกล้ามเนื้อแขนและข้อมือ



**ท่าที่ 1** กระดกข้อมือขึ้นและลง โดยพยายามเคลื่อนไหวให้ได้ช่วงการเคลื่อนไหวที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำซ้ำๆ 20 ครั้ง



**ท่าที่ 2** บิดข้อมือไปด้านซ้ายและขวา ทำซ้ำๆ เช่นกัน โดยทำสลับกัน 20 ครั้ง

<sup>14</sup> ศูนย์ศัลยกรรมทางมือ โรงพยาบาลเวชธานี, บริหารมืออย่างไร ให้อายปวดเมื่อย, 2554

## การบริหารเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือ



**ท่าที่ 1** งอนิ้วมือโดยให้ปลายนิ้วแตะบริเวณโคนนิ้วทั้งสี่ข้าง ซึ่งอุ้งมือจะต้องไม่กำเข้ามาจนสุด แล้วค่อยๆ คลายออกให้นิ้วเหยียดตรง ทำ 20 ครั้ง



**ท่าที่ 2** วางลูกบอลขนาดเท่าลูกเทนนิสไว้ในอุ้งมือ ค่อยๆ ออกแรงบีบมากเท่าที่ทำได้ แล้วคลายออก ทำซ้ำ 20 ครั้ง

## การบริหารเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง

คว่ำมือลง โดยในมือถือวัตถุที่มีน้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัม จากนั้นค่อยๆ กระจกข้อมือขึ้น ให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ค้างไว้ 2 วินาที แล้วค่อยๆ กระจกข้อมือลงในทิศทางตรงกันข้าม ค้างไว้ 2 วินาที ทำซ้ำ 20 ครั้ง





## 5.5 ขั้นตอนการล้างมือ

มือ เป็นอวัยวะที่สำคัญและเป็นตัวนำเชื้อโรคจากแหล่งต่างๆ มาสู่ร่างกายได้ง่ายที่สุด การล้างมือให้ถูกวิธีจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดและคุ้มค่า มีประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายผ่านการสัมผัส

การล้างมือ คือ การขจัดก๊อให้ทั่วมือรวมทั้งช่องลายนิ้วมือ ด้วยสบู่และน้ำ แล้วล้างออกให้สะอาด การล้างมือที่ถูกต้อง จะช่วยลดปริมาณเชื้อโรคที่มือได้ดีที่สุด ซึ่งมี 9 ขั้นตอน ดังนี้



1. ล้างมือด้วยน้ำ



2. กดสบู่ใส่มือ



3. ฟอกฝ่ามือ



4. ถูนิ้วหัวแม่มือไปถูนิ้วหัวแม่มือไป



5. ใช้ฝ่ามือถูหลังมือ



6. ประกบฝ่ามือถูซอกนิ้ว



7. ฟอกรอบข้อมือทั้ง 2 ข้าง



8. ล้างสบู่ออกด้วยน้ำเปล่าอีกครั้ง



9. เช็ดมือให้แห้ง

### ข้อควรปฏิบัติ

ล้างมือฟอกสบู่ทุกครั้งหลังทำงาน ก่อนและก่อนรับประทานอาหาร หลังเข้าห้องน้ำ หลังสัมผัส  
สิ่งสกปรก เช่น ไอ จาม สัมผัสน้ำมูก ฯลฯ

**ร่างกายไม่มีอะไหล่**  
เมื่อทำงาน**ควรใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล**  
และ**อย่าสัมผัสมือ**ก่อนรับประทานอาหาร  
**ทำความสะอาดร่างกายทุกครั้ง**หลังจากการทำงานหรือแยก  
ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์





**ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย (ศสอ.)**

ชั้น 8 อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330