

# ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ ตั้งต้นได้อย่างไร

การถ่ายทอดเรื่องราวจากการวิจัยและประสบการณ์ตรง  
สำหรับผู้สนใจที่มองเห็นโอกาสในการพัฒนาการจัดการความปลอดภัย  
ของห้องปฏิบัติการของตนเองอย่างยั่งยืน



โดย รองศาสตราจารย์ วัตรชัย วิริยะ-ไกรกุล

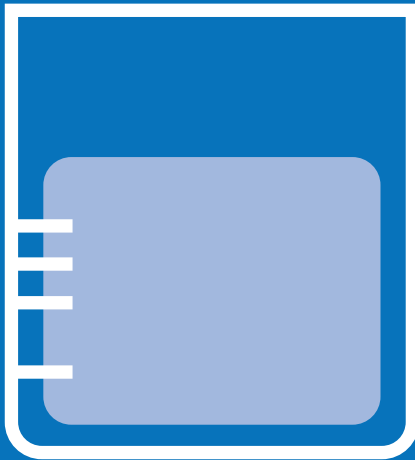


จัดพิมพ์โดย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

# ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ ตั้งต้นได้อย่างไร

การถ่ายทอดเรื่องราวจากการวิจัยและประสบการณ์ตรง  
สำหรับผู้สนใจที่มองเห็นโอกาสในการพัฒนาการจัดการความปลอดภัย  
ของห้องปฏิบัติการของตนเองอย่างยั่งยืน



# คำนำผู้จัดพิมพ์

โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย ซึ่ง **รองศาสตราจารย์ ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล** เป็นหัวหน้าโครงการ เป็นการขยายผลการดำเนินงานโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice in Research Laboratory in Thailand, ESPReL) ซึ่งมี **รองศาสตราจารย์ ดร. วราพรรณ ต่านอุตรา** เป็นหัวหน้าโครงการ ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2557 โดยการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้การดำเนินงานของศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย (ศสอ.) สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สบว.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับนโยบายห้องปฏิบัติการปลอดภัยของ วช.

หนังสือ “ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ - ตั้งต้นได้อย่างไร” ซึ่งเขียนและเรียบเรียงโดย **รองศาสตราจารย์ ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล** เป็นผลพวงจากการดำเนินงานโครงการดังกล่าว โดยได้รับการจัดพิมพ์เผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2558 จากการสนับสนุนของ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย (ศสอ.) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในกระบวนการสื่อสารขยายผลที่เป็นรูปธรรมภายใต้โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย เพื่อให้เกิดความมุ่งมั่นในการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามนโยบายที่ วช. พยายามขับเคลื่อน โดยแสดงถึงกระบวนการคัดเลือกห้องปฏิบัติการวิจัยจำนวนหนึ่งที่อยู่ภายใต้การดำเนินงานของโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ซึ่งห้องปฏิบัติการเหล่านี้มีองค์ประกอบความปลอดภัยที่โดดเด่น และมีศักยภาพในการเติมเต็มในส่วนของโครงสร้างจนทำให้ครบองค์ประกอบของความปลอดภัยในภาพรวม

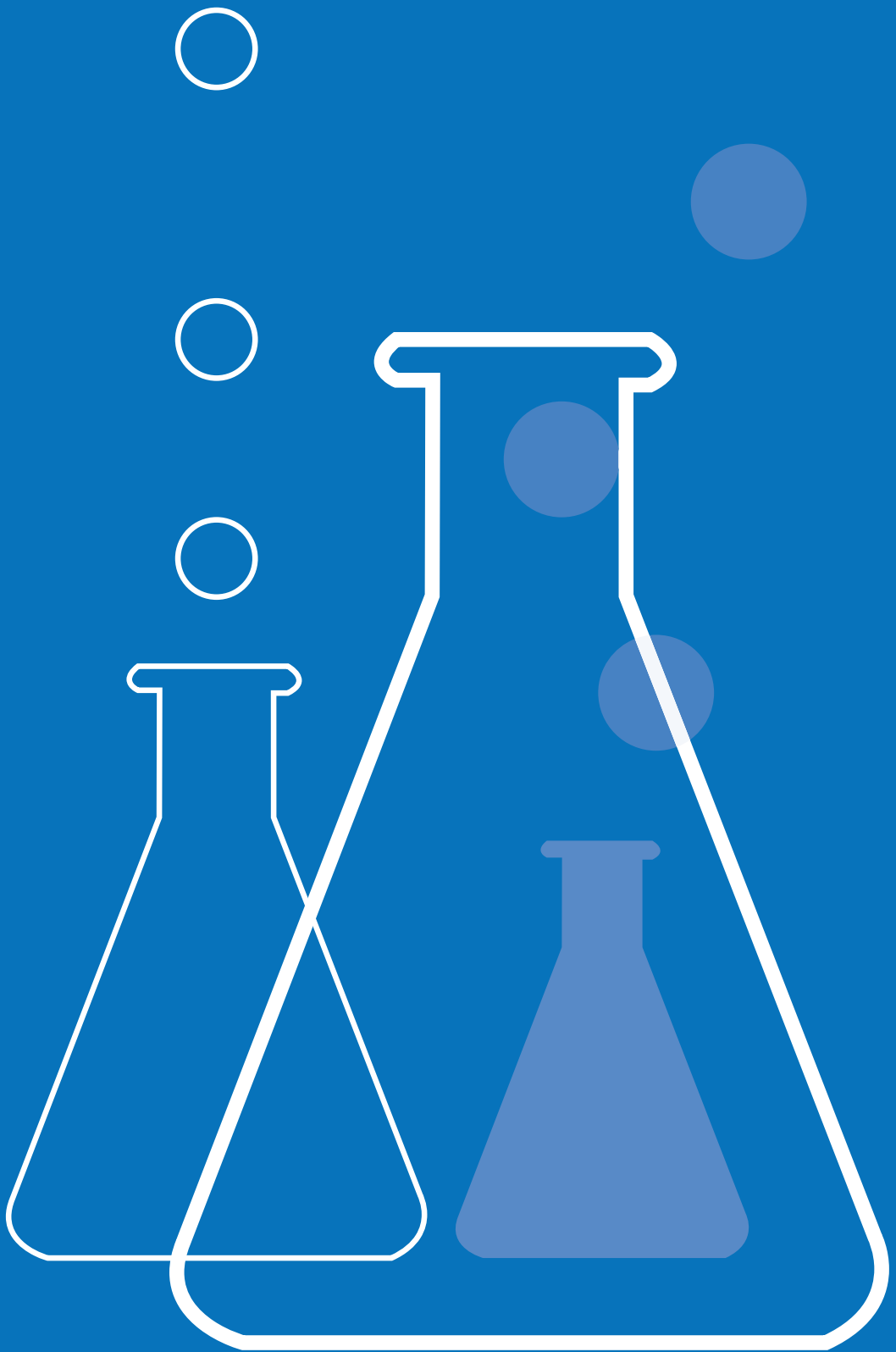
ห้องปฏิบัติการวิจัยจำนวน 3 แห่งที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบ ได้แก่ หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และห้องปฏิบัติการ Phytobioactive and Flavor คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยเนื้อหาของหนังสือ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบกึ่งคู่มือนี้เป็นผลมาจากการเรียนรู้ผ่านงานวิจัยและประสบการณ์ตรงเป็นการศึกษาเชิงลึกโดยการถอดบทเรียนพัฒนาการของห้องปฏิบัติการทั้ง 3 แห่ง ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ในบริบทใด รูปธรรมที่พอจะกำหนดได้ว่าเป็นตัวชี้วัดลักษณะของความเป็นต้นแบบในแต่ละด้านคืออะไร ซึ่งมีทั้งรูปธรรมเชิงผลผลิต และรูปธรรมเชิงกระบวนการ จึงเหมาะสำหรับผู้สนใจที่มองเห็นโอกาสในการเริ่มต้นพัฒนาการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เล็งเห็นว่าหนังสือ “ห้องปฏิบัติการปลอดภัย  
ต้นแบบ - ตั้งต้นได้อย่างไร” เป็นคู่มือในการเรียนรู้สำหรับห้องปฏิบัติการวิจัยที่ต้องการพัฒนาด้านความปลอดภัย  
ได้เป็นอย่างดีและจะเป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนนโยบายด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของ วช.  
จึงได้จัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้ขึ้นอีกครั้งเพื่อเผยแพร่แก่ผู้สนใจ ซึ่งการพิมพ์ครั้งที่ 2 นี้ ยังคงประกอบด้วยเนื้อหา  
รูปเล่ม และตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมของห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้ง 3 แห่ง บรรจุไว้ในแผ่น CD เพื่อให้สามารถ  
นำไปประยุกต์ใช้ หรือดัดแปลงให้เหมาะกับบริบทของตัวเอง

ในโอกาสนี้ วช. ใคร่ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ นัตรชัย วิริยะไกรกุล คณะที่ปรึกษา และ  
ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ รวมทั้งห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้ง 3 แห่งที่ได้อนุญาตให้  
นำข้อมูลอันเป็นประโยชน์ออกเผยแพร่ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยเสริม  
ด้านนโยบาย ความร่วมมือ และสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานเพื่อให้เกิดห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ  
ตลอดจนสร้างแรงกระตุ้นเพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญ และช่วยผลักดันแนวคิดเกี่ยวกับความปลอดภัย  
ในห้องปฏิบัติการที่เห็นเป็นรูปธรรม ทั้งกระบวนการและผลผลิตที่สามารถนำไปปฏิบัติตามได้จริง เพื่อยกระดับ  
มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในประเทศไทย



ศาสตราจารย์ นายแพทย์สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล  
เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560



# คำนำ

หนังสือ “ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ - ตั้งต้นได้อย่างไร” ซึ่งจัดพิมพ์ครั้งแรกในปลายปี พ.ศ. 2558 โดยการสนับสนุนของศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย (ศสอ.) นั้น เป็นผลมาจากการดำเนินงาน “โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย” และ “โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย” ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องของทุกระดับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการสร้างวัฒนธรรมขององค์กรด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Safety) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานขององค์ประกอบของความปลอดภัย 7 ด้านที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ จนเกิดเป็นห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบที่มีความยั่งยืน และสามารถกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันในการทำงานในห้องปฏิบัติการ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ซึ่งมีนโยบายสนับสนุนกิจกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมาโดยตลอด เล็งเห็นประโยชน์ของหนังสือเล่มนี้ในอันที่จะเป็นเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมดังกล่าวของ วช. จึงได้จัดพิมพ์หนังสือ “ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ - ตั้งต้นได้อย่างไร” ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 นี้ขึ้น

ทั้งนี้ ความสำเร็จของหนังสือเล่มนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอถือโอกาสนี้กล่าวขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. วราพรรณ ต่านอุตรา และรองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา สุนทรสที่ได้อบรมและเวลาตรวจสอบผลงาน และให้คำแนะนำที่มีคุณค่า ขอขอบคุณคณะทำงาน หัวหน้าห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบทั้ง 3 แห่ง และผู้ที่มีส่วนร่วมทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ สุชาติา ชินะจิตร ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเป็นบรรณาธิการต้นฉบับในการจัดพิมพ์ครั้งแรกจนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

สำหรับการจัดพิมพ์ครั้งใหม่นี้ ผู้เขียนต้องขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่เล็งเห็นคุณค่าของหนังสือเล่มนี้ รวมทั้งทีมงานผู้ประสานงานและช่วยจัดเตรียมแก้ไขต้นฉบับ อันได้แก่ อาจารย์วรรณิ พฤทธิถาวร คุณนวลจันทร์ ธัญโชติกานต์ คุณจุฑามาศ ทรัพย์ประดิษฐ์ และคุณศิวพร ปรีชา

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้ จะช่วยสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานเพื่อให้เกิดห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ สร้างแรงกระตุ้นเพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญ และช่วยผลักดันแนวคิดเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เห็นเป็นรูปธรรมทั้งกระบวนการและผลผลิต ซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติตามได้จริง เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการให้เกิดขึ้น

รองศาสตราจารย์ นัทรชัย วิริยะไกรกุล  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

ความสำคัญของห้องปฏิบัติการปลอดภัย	9
แนวคิดเรื่องความปลอดภัย	11
ความหมายของห้องปฏิบัติการปลอดภัย	17
บันได 3 ชั้น การยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	23
ความเป็นต้นแบบและตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย	25
ถอดบทเรียนจากพัฒนาการของห้องปฏิบัติการต้นแบบ	29
ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ	31
เงื่อนไขและปัจจัยในการเป็นต้นแบบ	33
ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ	37
บทส่งท้าย	60
รายชื่อภาคีห้องปฏิบัติการโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย ในประเทศไทย	62
เอกสารอ้างอิง	67

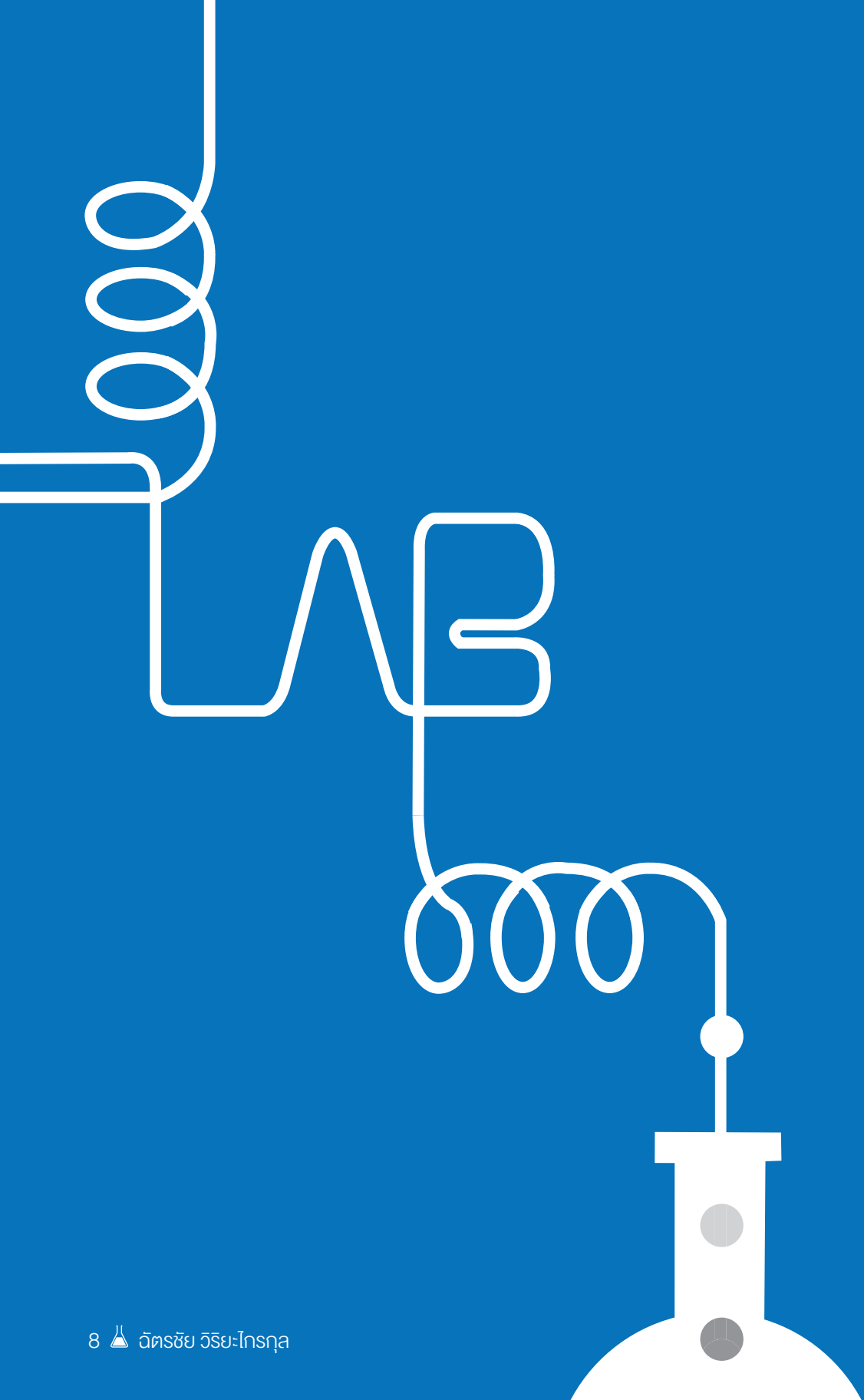
## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 องค์ประกอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	13
ภาพที่ 2 กรอบความคิดที่ 1: ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัย	17
ภาพที่ 3 บันได 3 ชั้น การยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	23
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการคัดเลือกห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเป็นตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบ	26
ภาพที่ 5 กรอบความคิดที่ 2: ขั้นตอนการก้าวสู่ความเป็นต้นแบบ	37
ภาพที่ 6 กรอบความคิดที่ 3: ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ	38

## สารบัญตาราง

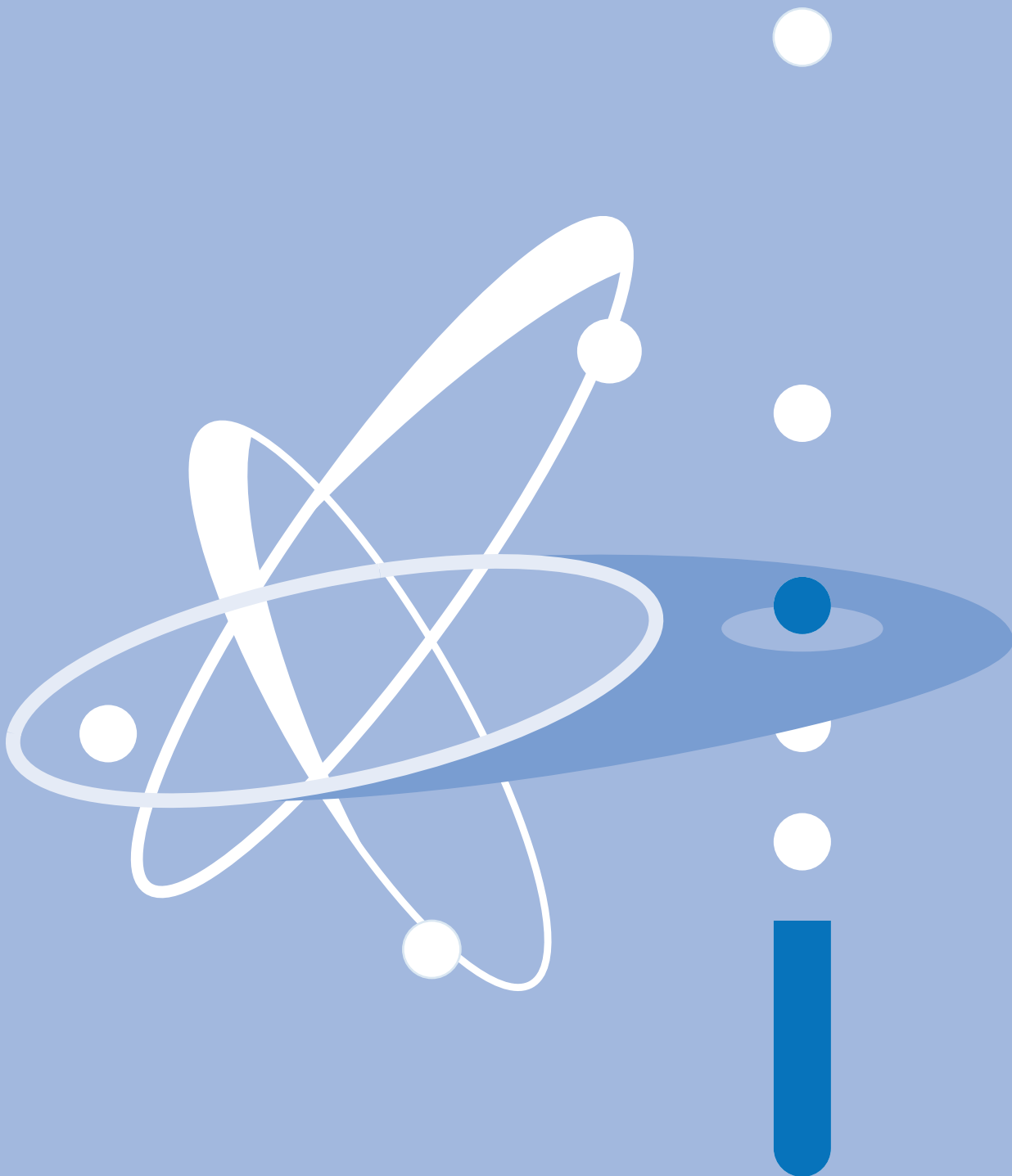
ตารางที่ 1	ตัวอย่างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตของห้องปฏิบัติการความปลอดภัย	18
ตารางที่ 2	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 1 การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย	39
ตารางที่ 3	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 2 การจัดการสารเคมี	42
ตารางที่ 4	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 3 การจัดการของเสีย	45
ตารางที่ 5	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	48
ตารางที่ 6	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 5 ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	51
ตารางที่ 7	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	54
ตารางที่ 8	เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร	57





# 1 ความสำคัญของห้องปฏิบัติการปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการเป็นแหล่งผลิตข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ สังคมและการศึกษา เช่น ผลงานวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัย นอกจากนี้ จะช่วยพัฒนาความรู้แล้วยังนำไปต่อยอดจดสิทธิบัตรเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการค้าได้ด้วย ผลการวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการบริการวิเคราะห์ทดสอบสามารถใช้ควบคุมกำกับดูแลสินค้าต่างๆ เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม หรือใช้ในการรับรองคุณภาพเพื่อเพิ่มโอกาสทางการค้า แต่การยอมรับและเชื่อถือในผลผลิตของห้องปฏิบัติการเหล่านี้มีได้อยู่ที่ความถูกต้องแม่นยำของการวิเคราะห์เท่านั้น เพราะปัจจุบันสังคมโลกได้ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการทำงานและการปกป้องสิ่งแวดล้อมด้วย การดำเนินงานของห้องปฏิบัติการจึงต้องใส่ใจอย่างเข้มข้นกับความปลอดภัยและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เพราะการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เช่น สารเคมี ของเสียอันตราย หลักการและเหตุผลความสำคัญของห้องปฏิบัติการปลอดภัยนี้จึงเป็นเรื่องที่ไม่อาจปฏิเสธได้



## 2 แนวคิดเรื่องความปลอดภัย

จากการศึกษาแนวคิดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ บวกกับการร่วมคิดร่วมทำของภาคีสมาชิกห้องปฏิบัติการ 45 แห่ง จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practices in Research Laboratory in Thailand, ESPReL) ที่ได้ดำเนินการรวม 3 ระยะระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2557 โดยศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผลก็คือ ได้แนวคิดเรื่องความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัยที่เหมาะสมกับบริบทไทยและปฏิบัติได้ แนวคิดดังกล่าวประกอบด้วย 7 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กันและเชื่อมโยงกับความเสี่ยงของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

## 2.1 7 องค์ประกอบที่บริหารจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัย



1) การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย



2) ระบบการจัดการสารเคมี



3) ระบบการจัดการของเสีย



4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ



5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย



6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ



7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร



ภาพที่ 1 องค์ประกอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

**1) การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย** ที่ทำหน้าที่บูรณาการอีก 6 องค์ประกอบอย่าง สอดคล้อง ตั้งแต่ระดับนโยบายที่เห็นความสำคัญของงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ แผนงานทั้งเชิงโครงสร้าง และการกำหนดผู้รับผิดชอบ

**2) ระบบการจัดการสารเคมี** ที่ทำหน้าที่ติดตามความเคลื่อนไหวของสารทั้งระบบ ข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย และการจัดการสารที่ไม่ใช่แล้ว หัวใจสำคัญของการจัดการสารเคมีใน อันดับแรกคือ การสำรวจและจัดทำ ‘สารบับสารเคมี’ (chemical inventory) หากปราศจากสารบับ สารเคมีซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นแล้ว การบริหารจัดการเพื่อการทำงานและการรับมือกับสารเคมีอย่าง ถูกต้องจะเกิดขึ้นไม่ได้ เมื่อประมวลข้อมูลสารเคมีและจัดทำรายงานเป็นระยะๆ ก็สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการจัดการความเสี่ยง การแข่งขันสารเคมี รวมทั้งการใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการ และจัดสรรงบประมาณด้วย

**3) ระบบการจัดการของเสีย** ที่มีระบบข้อมูล การจำแนกและการเก็บที่ถูกต้องวิธี เพื่อรอกการ กำจัดโดยไม่มี การแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม ข้อมูลของเสียจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ การประเมินความเสี่ยงจากอันตรายของของเสีย ตลอดจนการจัดเตรียมงบประมาณในการกำจัด

**4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ** ที่เอื้อต่อการทำงาน อย่างปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและฉุกเฉิน ประกอบด้วยข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม พื้นที่การทำงานจริง วัสดุที่ใช้ ระบบสัญญาณ ระบบไฟฟ้าและการระบายอากาศ ระบบสาธารณสุขโรค และระบบฉุกเฉิน

**5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย** ที่บริหารความเสี่ยงจากข้อมูลจริง โดยมีลำดับความคิดตั้งต้นจากการกำหนดได้ว่าอะไรคือปัจจัยเสี่ยง ผู้ปฏิบัติงานต้องรู้ว่าใช้สารใด คนอื่นในที่เดียวกันกำลังทำอะไรที่เสี่ยงอยู่หรือไม่ ปัจจัยเสี่ยงด้านกายภาพคืออะไร มีการประเมินความเสี่ยงหรือไม่ การสำรวจสภาพห้องปฏิบัติการด้วยตนเองจะช่วยเรียงเรียงความคิดได้อย่างเป็นระบบ พร้อมกระตุ้นความคิดได้อย่างละเอียด สร้างความตระหนักไว้ในตัว รายงานความเสี่ยงจะเป็นประโยชน์ในการบริหารงบประมาณ เพราะจัดการได้บนฐานของข้อมูลจริง ส่วนความพร้อมและการตอบโต้กรณีฉุกเฉินนั้น อยู่ภายใต้หัวข้อการจัดการความปลอดภัย เพื่อเป็นมาตรฐานการป้องกัน เช่น การมีผังพื้นที่ใช้สอย ทางออก อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งการมีแผนป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ซึ่งหมายถึงการจัดการเบื้องต้น การแจ้งเหตุและขอปฏิบัติทั่วไป

**6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ** แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกระดับ จะช่วยลดการเกิดอันตรายจากพฤติกรรมเสี่ยง จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องต่อกลุ่มเป้าหมายที่มีบทบาทต่างกัน ถึงแม้องค์กร/หน่วยงานมีระบบการบริหารจัดการอย่างดี หากบุคคลในองค์กร/หน่วยงานขาดความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่างๆ ได้

**7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร** เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ยั่งยืน ระบบเอกสารจะเป็นหลักฐานบันทึกที่สามารถส่งงานต่อกันได้หากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นการต่อยอดของความรู้ในทางปฏิบัติ ให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง

## 2.2 ESPreL Checklist

ผลผลิตอีกชิ้นหนึ่งจากโครงการ ESPreL คือ รายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เรียกว่า ESPreL Checklist ซึ่งเป็นเครื่องมือให้ห้องปฏิบัติการสามารถสำรวจและประเมินสภาพด้วยตนเองว่าในแต่ละองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 นั้น กำลังเสี่ยงกับอะไรหรือไม่ เพื่อนำมาวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนของการจัดการและแก้ไขปรับปรุงได้





# 3 ความหมายของห้องปฏิบัติการปลอดภัย

ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัยที่ได้จากการระดมสมองของผู้ร่วมโครงการ ESPReL มีดังนี้

มีการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม ป้องกันอุบัติเหตุได้ ส่วนที่มีข้อจำกัดในการจัดการ ผู้ปฏิบัติต้องทราบข้อจำกัดนั้นๆ และใช้มาตรการป้องกันที่ถูกต้อง เพียงพอ

มีการดำเนินงานที่เป็นไปตามเกณฑ์พื้นฐานความปลอดภัย

มีการผนวกเรื่องความปลอดภัยให้เป็นส่วนหนึ่งของงานประจำ ซึ่งหมายถึง ความปลอดภัยต่อตนเอง ต่อผู้ปฏิบัติงานโดยรอบ และต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

มีการตรวจสอบตนเองเป็นระยะๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนต่อความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นใหม่

## ภาพที่ 2 กรอบความคิดที่ 1: ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัย

การจัดการความเสี่ยงจึงเป็นหัวใจของความปลอดภัย แม้มีข้อจำกัดก็ต้องรู้ว่ากำลังเสี่ยงกับอะไร และจัดการได้ เช่น ห้องปฏิบัติการที่มีพื้นที่น้อย ใช้วิธีแบ่งการทำงาน (Zoning) ให้ปลอดภัยขึ้นได้ ผลจากโครงการ ESPReL ทำให้ได้เกณฑ์พื้นฐานความปลอดภัยออกมาเป็นรูปธรรม

การรับรู้เรื่องความปลอดภัยมักมองไปที่สิ่งที่จับต้องได้ เห็นเป็นรูปธรรมอธิบายได้ ในความเป็นจริงนั้นสภาพทางกายภาพเป็นเพียงส่วนหนึ่งของความปลอดภัยเท่านั้น แต่อีกหลายส่วนขึ้นอยู่กับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปฏิบัติ และขาดการจัดการที่ดี โครงการ ESPReL จึงได้มีความพยายามแปลความปลอดภัยออกมาเป็นรูปธรรมทั้งด้านผลผลิต และกระบวนการให้ถ่ายทอดความเข้าใจที่จะประเมินตนเองได้ ดังนี้

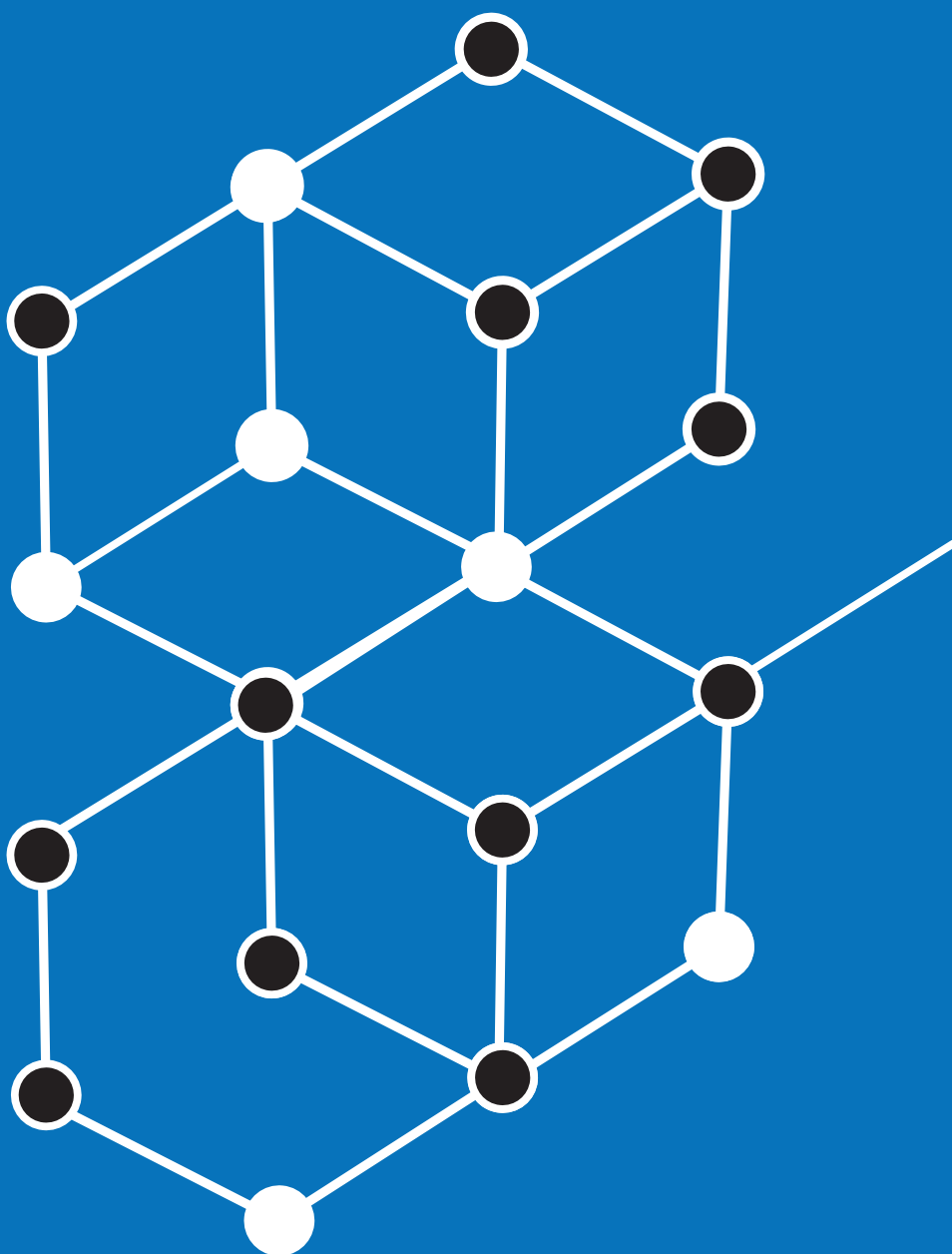
ตารางที่ 1 ตัวอย่างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตของห้องปฏิบัติการปลอดภัย

หัวข้อ	องค์ประกอบความปลอดภัย	รูปธรรมของกระบวนการ	รูปธรรมของผลผลิต
1.	การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการนำเสนอนโยบาย / ประกาศ / แผนเพื่ออนุมัติให้ดำเนินการจากระดับบริหาร เช่น ระดับห้องปฏิบัติการ ระดับภาควิชา ระดับคณะ และระดับมหาวิทยาลัย</li> <li>▶ มีกระบวนการพิจารณา ร่วมกันในการทำ Chemical Safety Management Plan</li> <li>▶ มีการสนับสนุนอย่างชัดเจน (เช่น งบประมาณ)</li> <li>▶ มีแนวทางการประเมินผลการดำเนินงานตามแผน / ระบบทบทวนการดำเนินงาน</li> <li>▶ มีผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทุกระดับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีประกาศ / คำสั่ง แต่งตั้งผู้รับผิดชอบ</li> <li>▶ มีแผนแม่บทหรือนโยบาย ประกาศใช้และมีแผนปฏิบัติที่มีขั้นตอนการดำเนินงานและการสนับสนุนอย่างชัดเจน</li> <li>▶ มีรายงานการประเมินผลการดำเนินงาน</li> <li>▶ มี Chemical Safety Management Plan</li> </ul>
2.	ระบบการจัดการสารเคมี	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการตกลงร่วมของวิธีปฏิบัติ ในการจัดการข้อมูลสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีจริง และการเคลื่อนย้าย</li> <li>▶ มีการติดตาม ตรวจสอบ และการใช้ประโยชน์ข้อมูล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการทำสารบบข้อมูลสารเคมี และ Safety Data Sheet</li> <li>▶ มีการประเมินความเสี่ยง เช่น สารที่ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงสุดของห้องปฏิบัติการคืออะไร / ปริมาณเท่าใด</li> <li>▶ มีการจัดเก็บสารเคมีเหมาะสมตามความเป็นอันตรายของสาร และมี การเก็บตามกลุ่มสารเพื่อ</li> </ul>

หัวข้อ	องค์ประกอบ ความปลอดภัย	รูปธรรมของกระบวนการ	รูปธรรมของผลผลิต
			<p>ความปลอดภัย โดยแยกตามความเข้ากันไม่ได้ (Incompatibility)</p> <p>☒ มีการเคลื่อนย้ายสารด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยมีเครื่องป้องกันภาชนะบรรจุสารตกแตกและหกรั่วไหล</p> <p>☒ มีระเบียบ หรือ ข้อตกลงร่วม / กระบวนการในการปฏิบัติเฉพาะหน่วยงาน</p>
3.	ระบบการจัดการของเสีย	☒ มีการตกลงร่วมของวิธีปฏิบัติ ในการจำแนกประเภทและการจัดการทิ้งของเสียอันตราย	<p>☒ มีการจัดประเภทของเสีย และมีการปฏิบัติอย่างชัดเจน จากต้นทางรวมทั้งมีการจัดการทิ้งให้ถึงปลายทางอย่างถูกต้อง</p> <p>☒ มีแนวทางในการลดของเสีย เช่น ลดสารเคมีตั้งต้น / เปลี่ยนวิธีการทดสอบ เป็นต้น</p>
4.	ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	☒ มีการตกลงร่วมของวิธีปฏิบัติ ในการใช้พื้นที่ การจัดระเบียบ และการดูแลรักษาระบบ	<p>☒ มีการจัดการการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม และเป็นระเบียบปลอดภัย เช่น การจัดพื้นที่ (zoning)</p> <p>☒ มีการจัดวางและติดตั้งครุภัณฑ์อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดอันตราย</p>

หัวข้อ	องค์ประกอบความปลอดภัย	รูปธรรมของกระบวนการ	รูปธรรมของผลผลิต
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังเพียงพอในการทำงาน</li> <li>▶ มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ / มีตู้ดูดควันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (ในกรณีที่มีตู้ดูดควัน)</li> <li>▶ ระบบต่างๆ มีการดูแลและบำรุงรักษา</li> </ul>
5.	ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการตกลงร่วมในวิธีปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน</li> <li>▶ มีการนำรายงานอุบัติภัยมาอภิปราย และวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อทำให้เกิดการแก้ไขปรับปรุงจริงในการปฏิบัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีแผนผังทางหนีไฟปรากฏให้ทุกคนเห็นอย่างชัดเจน โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง</li> <li>▶ มีอุปกรณ์สำหรับรับเหตุฉุกเฉินติดตั้งอย่างถูกต้องและใช้งานได้จริง</li> <li>▶ มีการจัดทำและจัดเก็บรายงานการเกิดอุบัติภัย</li> <li>▶ มีการประเมินความเสี่ยงซึ่งนำไปใช้ในการวางแผนและใช้เพื่อการเรียนรู้</li> <li>▶ มีระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยติดประกาศไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน</li> <li>▶ มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน</li> </ul>

หัวข้อ	องค์ประกอบความปลอดภัย	รูปธรรมของกระบวนการ	รูปธรรมของผลผลิต
6.	การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการติดตามว่าบุคลากรระดับต่างๆ ได้รับการกระตุ้นหรือเพิ่มเติมความรู้อย่างต่อเนื่อง</li> <li>▶ มีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย</li> <li>▶ มีแผนการให้ความรู้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง</li> <li>▶ มีกระบวนการกระตุ้นจิตสำนึก</li> </ul>
7.	การจัดการข้อมูลและเอกสาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการร่วมกันพิจารณารูปแบบและการจัดเก็บเอกสาร</li> <li>▶ มีระบบการทบทวน - ปรับปรุงการจัดการข้อมูลและเอกสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ มีการจัดเก็บเอกสารและระบบที่สืบค้นได้ง่าย</li> <li>▶ มีเอกสารคู่มือระบบการจัดการเอกสารและการปฏิบัติงาน (SOP)</li> <li>▶ มี Safety Data Sheet ที่เข้าถึงได้</li> <li>▶ มีการจัดเก็บรายงานอุบัติภัยที่เกิดขึ้นเพื่อถอดบทเรียน</li> </ul>

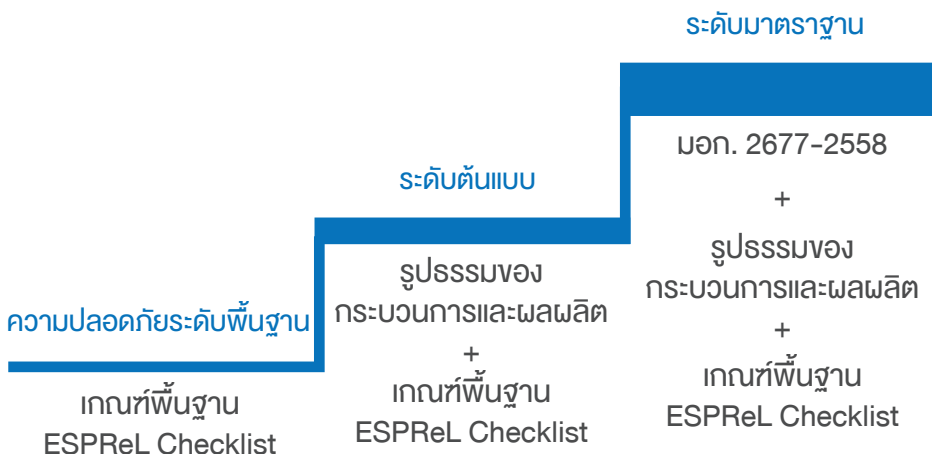


# 4 ขั้นตอน 3 ชั้น การยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

จากโครงการ ESPReL รวมทั้งโครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย ทำให้เห็นว่าขั้นตอนของการพัฒนาความปลอดภัยนั้นน่าจะเริ่มจากขั้นพื้นฐานที่ใช้เกณฑ์ ESPReL Checklist 137 ข้อ จากทั้งหมด 162 ข้อ (ภาคผนวก 8) เป็นจุดตั้งต้นที่ควรทำให้ได้ก่อน เพราะเกณฑ์ระดับพื้นฐานนี้เป็นเกณฑ์ที่ขาดไม่ได้หากจะทำให้เกิดความปลอดภัย เมื่อจัดการสภาพพื้นฐานได้แล้ว จึงยกระดับจากฐานที่มีอยู่เป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบได้ การสำรวจด้วย ESPReL Checklist นี้จะบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงและทำให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปอย่างตรงจุดเป็นระบบและยั่งยืน

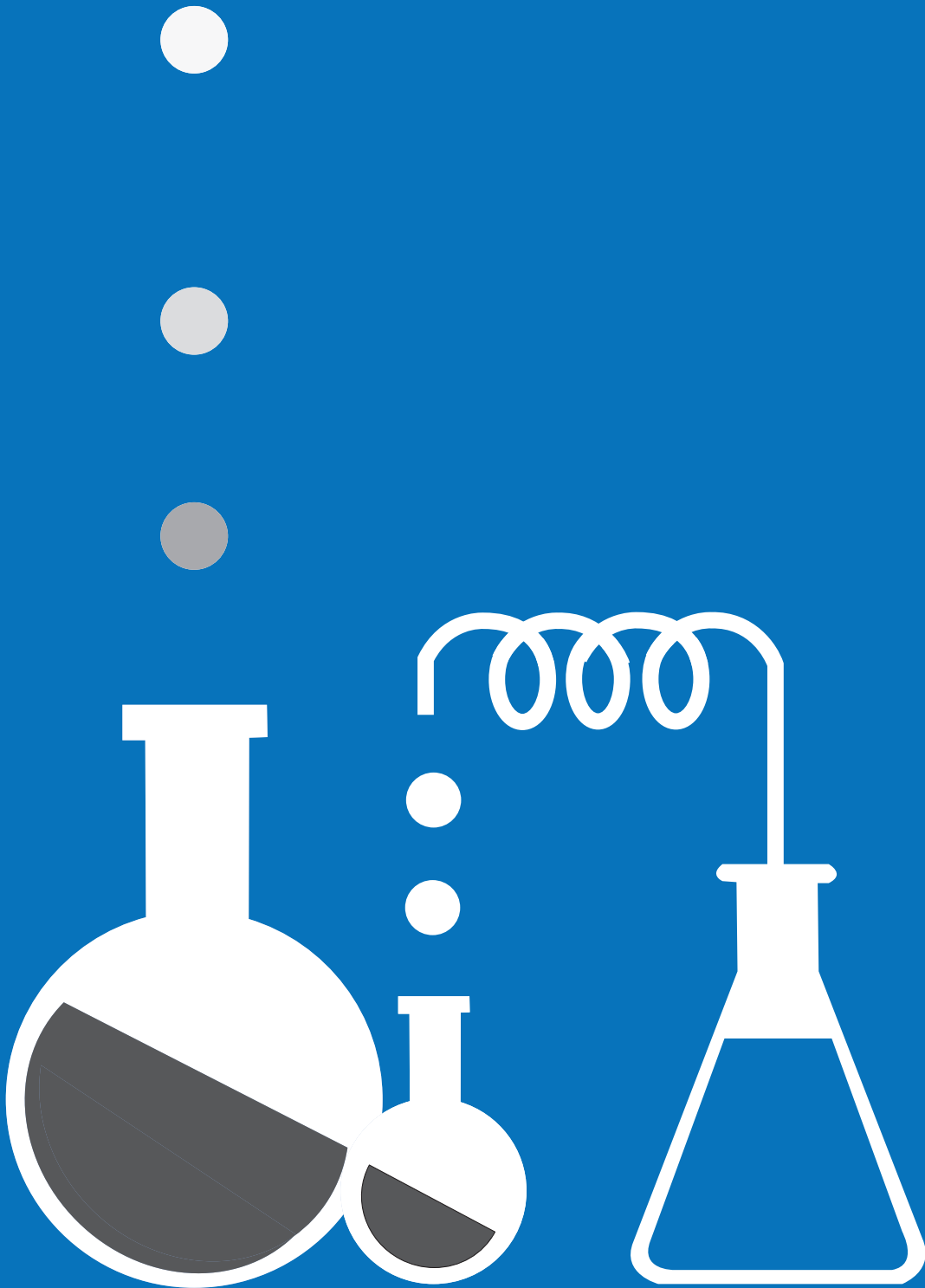
ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการต้นแบบสามารถแยกออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามศักยภาพ ประกอบด้วยกลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงแบบองค์รวม (ทั้ง 7 องค์ประกอบ) กลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงเฉพาะด้าน และกลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพในการพัฒนา ซึ่งแต่ละห้องปฏิบัติการสามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทและข้อจำกัดของตนเอง และใช้เพื่อพัฒนาตามศักยภาพโดยอาจเริ่มที่องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง แล้วจึงพัฒนาองค์ประกอบที่เหลือให้ครบถ้วนสมบูรณ์

เมื่อสามารถยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในระดับต้นแบบได้แล้ว จากนั้นจึงก้าวเดินไปสู่ขั้นสุดท้ายของการยกระดับความปลอดภัยในระดับมาตรฐาน โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2677 - 2558 ซึ่งมีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับประเด็นด้านการบริหารจัดการความปลอดภัยและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ และมุ่งเน้นการดำเนินการให้ครบวงจรตั้งแต่การวางแผน (Plan) การนำไปปฏิบัติ (Do) การติดตามและประเมินผล (Check) และการทบทวนการจัดการ (Act) ต่อเนื่องกันจนเป็นระบบและเป็นส่วนหนึ่งของงานที่ปฏิบัติเป็นประจำอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน



ภาพที่ 3 ขั้นตอน 3 ชั้น การยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ





## 5 ความเป็นต้นแบบและตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย

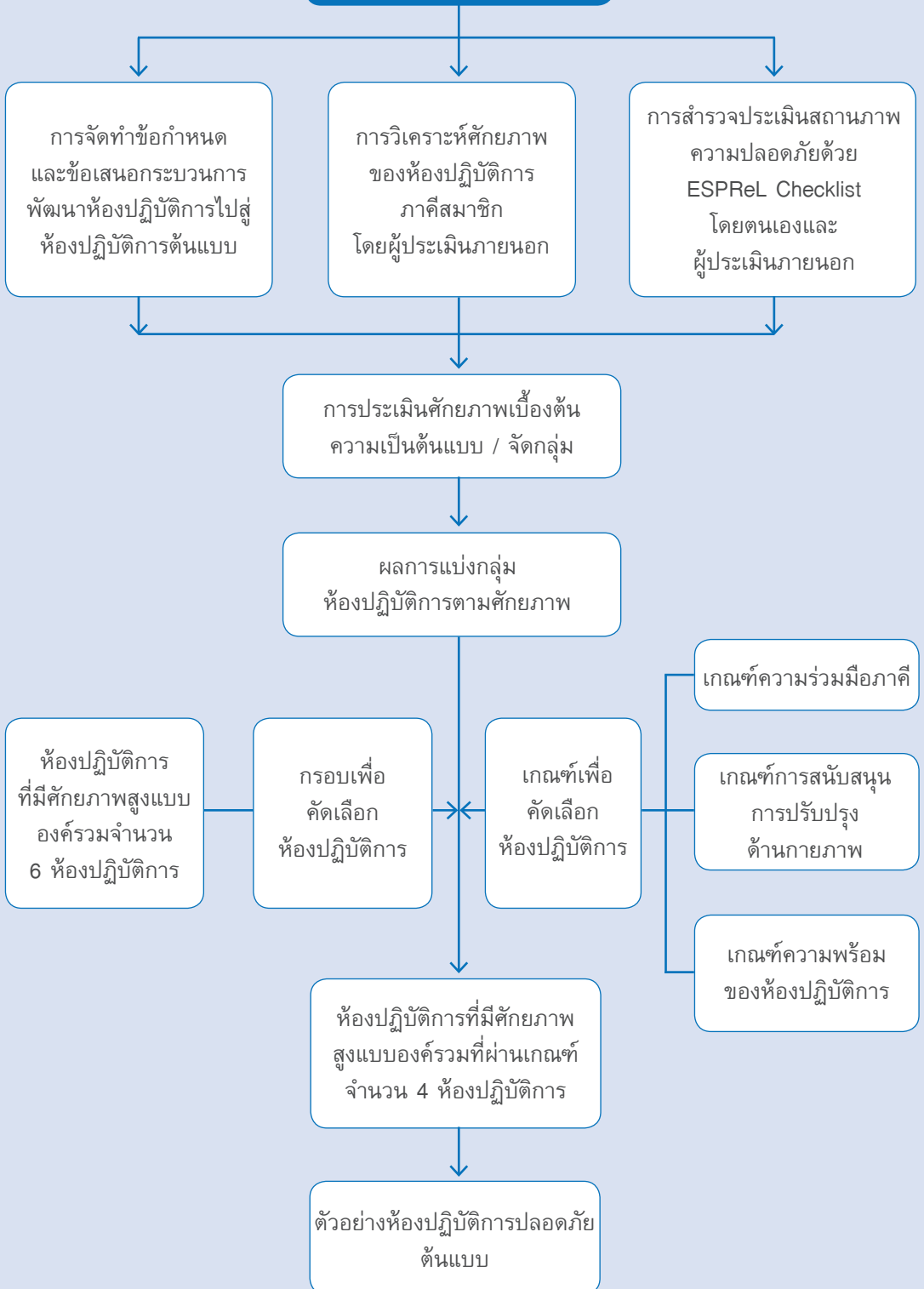
จากการวิเคราะห์ผลการทำ ESPReL Checklist พร้อมทั้งมีการใช้เกณฑ์ขั้นต่ำ 137 ข้อ ที่มีกระบวนการและผลผลิตในแต่ละองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมเพื่อพิจารณาถึงความพร้อมของการพัฒนาเป็นต้นแบบของภาคีสมาชิก (รุ่น 1 และรุ่น 2) รวม 23 ห้องปฏิบัติการ พบว่าภาคีสมาชิกมีความพร้อมในการยกระดับองค์ประกอบต่างๆ ไม่เท่ากัน การยกระดับความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ รวมทั้งกายภาพ บางห้องปฏิบัติการทำได้โดยใช้งบประมาณไม่สูงมากนัก สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนพฤติกรรม ที่สำคัญมากคือองค์ประกอบการบริหารจัดการที่ต้องอาศัยนโยบายของหน่วยงานและความตระหนักของผู้บริหารระดับสูง สำหรับองค์ประกอบกายภาพส่วนใหญ่ โดยเฉพาะโครงสร้างทางวิศวกรรมมีข้อจำกัดมาก มีการดัดแปลงอาคารที่ไม่ได้ออกแบบไว้ให้ใช้เป็นห้องปฏิบัติการมาใช้งานตามกระแสความต้องการพื้นที่ในการผลิตผลงาน โดยที่องค์ประกอบสถาปัตยกรรมหลายส่วนยังคงต่ำกว่ามาตรฐาน ดังนั้นการแก้ไขให้ครบทุกองค์ประกอบต้องใช้ระยะเวลาและงบประมาณสูงจนอาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

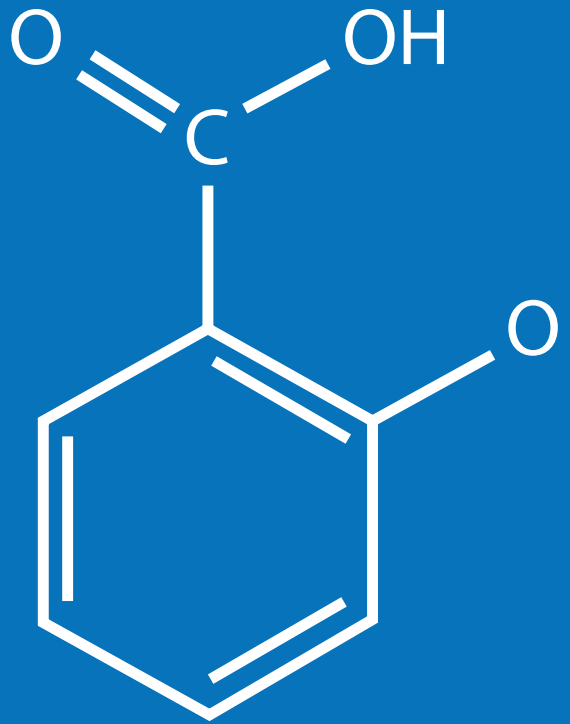
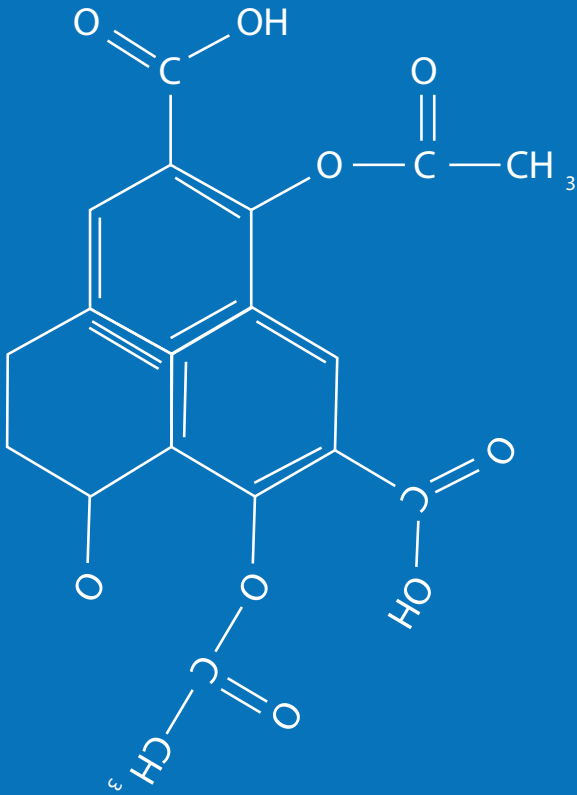
การดำเนินงานโครงการ ESPReL ระยะที่ 3 ได้มีการสนับสนุนให้ภาคีสมาชิกเสนอโครงการเพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการตนเองให้เป็นต้นแบบในองค์ประกอบต่างๆ เท่าที่เหมาะสมและสามารถทำได้ภายในระยะเวลา 1 ปี โดยตั้งเป้าหมายให้ทำได้ครบทุกองค์ประกอบภายใน 3 ปี จากผลการดำเนินงานในส่วนนี้พบว่า จากห้องปฏิบัติการที่เสนอโครงการ มีเพียง 6 ห้องปฏิบัติการที่สามารถเป็นต้นแบบได้ในองค์รวม กล่าวคือ เป็นห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพในการขับเคลื่อนสูงทุกองค์ประกอบ มีผลการประเมินสูงในทั้ง 7 องค์ประกอบของความปลอดภัย และเมื่อนำข้อมูลสภาพห้องปฏิบัติการมาวิเคราะห์ร่วมกับเกณฑ์ที่กำหนด 3 ด้าน คือ เกณฑ์ความร่วมมือ เกณฑ์การสนับสนุนการปรับปรุงด้านกายภาพ และเกณฑ์ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเป็นห้องปฏิบัติการที่มีแนวทางการขยายผลการสร้างความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ พบว่ามีจำนวน 4 ห้อง ที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อพัฒนาเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบคือ 1) หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 2) ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) 3) ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil และ 4) ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis ซึ่งภายหลังห้องปฏิบัติการ 3) และ 4) ควบรวมชื่อเป็นห้องปฏิบัติการ Phytobioactive and Flavor ทำให้จำนวนห้องปฏิบัติการต้นแบบเปลี่ยนเป็น 3 ห้อง จากนั้นห้องปฏิบัติการที่ผ่านการคัดเลือกได้จัดทำข้อตกลงและดำเนินการพัฒนาเป็นตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย

ภาพที่ 4 ขั้นตอนการคัดเลือกห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเป็นตัวอย่าง  
ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบ

ที่มา: ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการ  
วิจัยปลอดภัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557 หน้า 13

# ภาคีสมาชิก





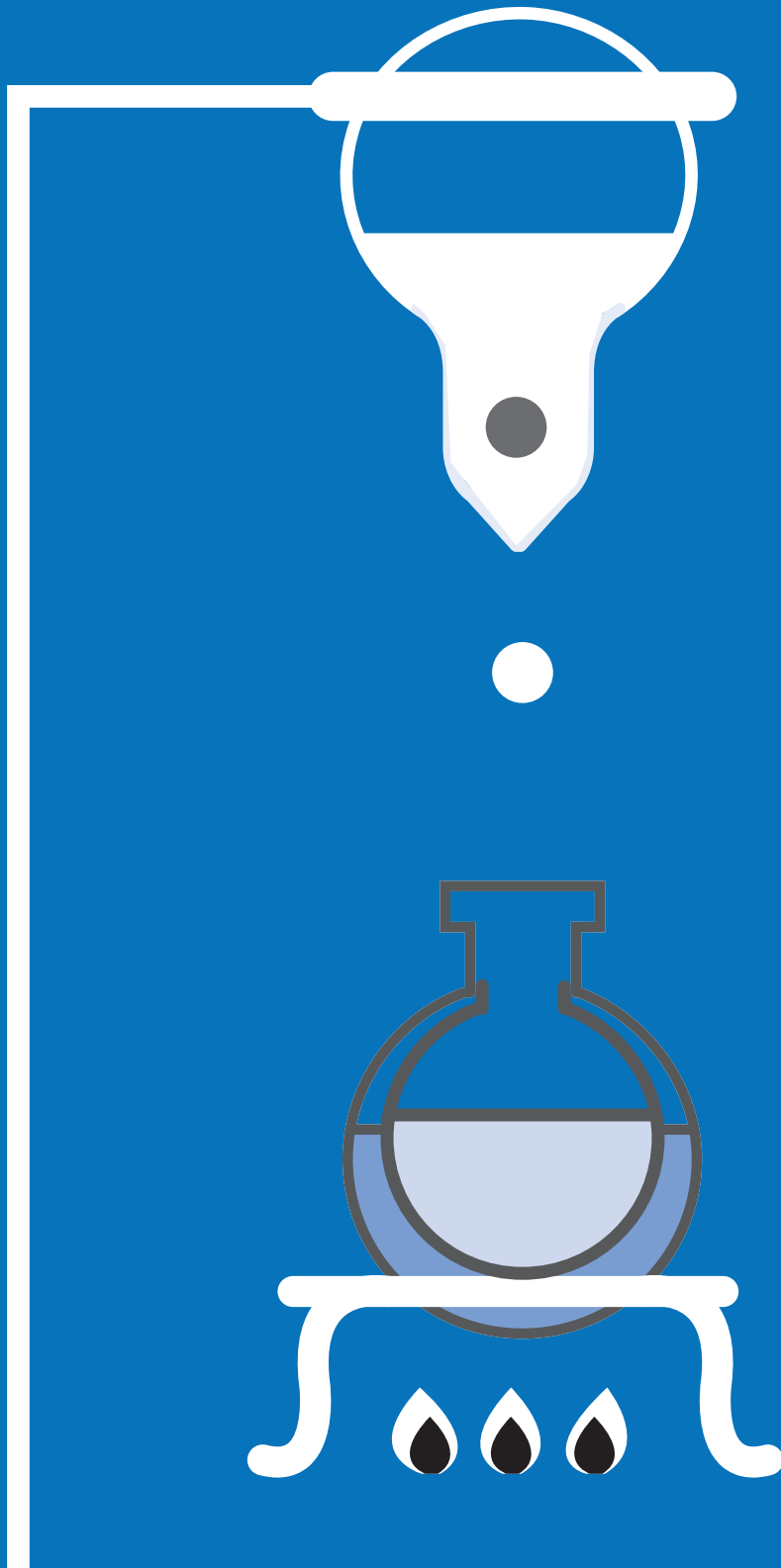
# 6

## ถอดบทเรียนจากพัฒนาการ ของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุดแข็งของที่นี่ คือ ความเข้มแข็งเอาใจใส่อย่างต่อเนื่องของหัวหน้าห้องปฏิบัติการ เนื่องจากมีการใช้สารเคมีจำนวนมาก ผู้ปฏิบัติในห้องปฏิบัติการหลายคนในสถานที่จำกัดจึงมีความเสี่ยงสูง ได้มีการจัดการเรื่องสารเคมีอย่างเป็นระบบ และเชื่อมโยงกับความปลอดภัย การจัดเก็บคำนึงถึงความเป็นอันตรายและความเข้ากันไม่ได้ของสาร มีคู่มือปฏิบัติชัดเจน และมีการมอบหมายผู้รับผิดชอบ ระบบการจัดการของเสียอันตรายเป็นระบบกลางของมหาวิทยาลัยที่มีการบันทึกข้อมูลจัดเก็บและรวบรวมนำส่งไปกำจัดให้โดยให้ห้องปฏิบัติการแยกประเภทของเสียตั้งแต่ต้นทาง นับว่าการจัดการสารเคมี การลดของเสียอย่างเป็นรูปธรรม และการจัดการของเสียอันตรายเป็นจุดเด่นของการจัดการของห้องปฏิบัติการนี้ ห้องปฏิบัติการนี้มีการจัดการความปลอดภัยที่เข้มแข็งมาก่อนเข้าร่วมโครงการ ESPReL อย่างไรก็ดี เมื่อเข้าร่วมโครงการมีการจัดการอย่างเป็นระบบในองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งมีอยู่บ้างแล้ว ทำให้เกิดการเติมเต็ม รวมทั้งการสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมเพื่อจัดการด้านกายภาพให้ปลอดภัยขึ้น พร้อมทั้งจะเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบได้ในระดับห้องปฏิบัติการ

**ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** มีการพัฒนาการจัดการเชิงระบบมายาวนานในระดับภาควิชา ซึ่งเกิดจากนโยบายของหัวหน้าภาควิชา ทำให้มีคณะกรรมการความปลอดภัยของภาค มีการจัดการไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งยังกำหนดเรื่องความปลอดภัย เป็นตัวชี้วัดในระบบประกันคุณภาพงานของภาคด้วย นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์ผู้ช่วย เป็นผู้กำกับดูแลและช่วยเหลือนิสิตและอาจารย์ในการเข้าทำงานในห้องปฏิบัติการ การจัดการเอกสารที่เป็นระบบชัดเจนสัมพันธ์กับระบบประกันคุณภาพของหน่วยงาน ด้วยโครงสร้างการบริหารจัดการและการกำหนดผู้รับผิดชอบ จึงทำให้ระบบยังดำเนินต่อไปได้แม้จะมีการเปลี่ยนหัวหน้าภาค รูปแบบของห้องปฏิบัติการนี้ จึงเป็นรูปธรรมตัวอย่างของห้องปฏิบัติการระดับภาควิชา

**ห้องปฏิบัติการ Phytobioactive and Flavor คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี** อยู่ในสถาบันที่มีหน่วยบริหารจัดการกลางที่เรียกว่า ศูนย์การจัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (EESH) ซึ่งมีบทบาทในการกำหนดรูปแบบบางเรื่อง เช่น การกำหนดข้อปฏิบัติ สะท้อนถึงความตระหนักถึงในความสำเร็จในการจัดการความปลอดภัยของผู้บริหารระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดสรรกำลังคนและงบประมาณเพื่อรองรับการดำเนินการ มีการกำหนดแผนและนโยบายที่ชัดเจนจนเกิดเป็นความต่อเนื่องยั่งยืน โครงการ ESPReL ได้มีส่วนเติมเต็มให้กับห้องปฏิบัติการและการเชื่อมโยงกับระบบของมหาวิทยาลัย



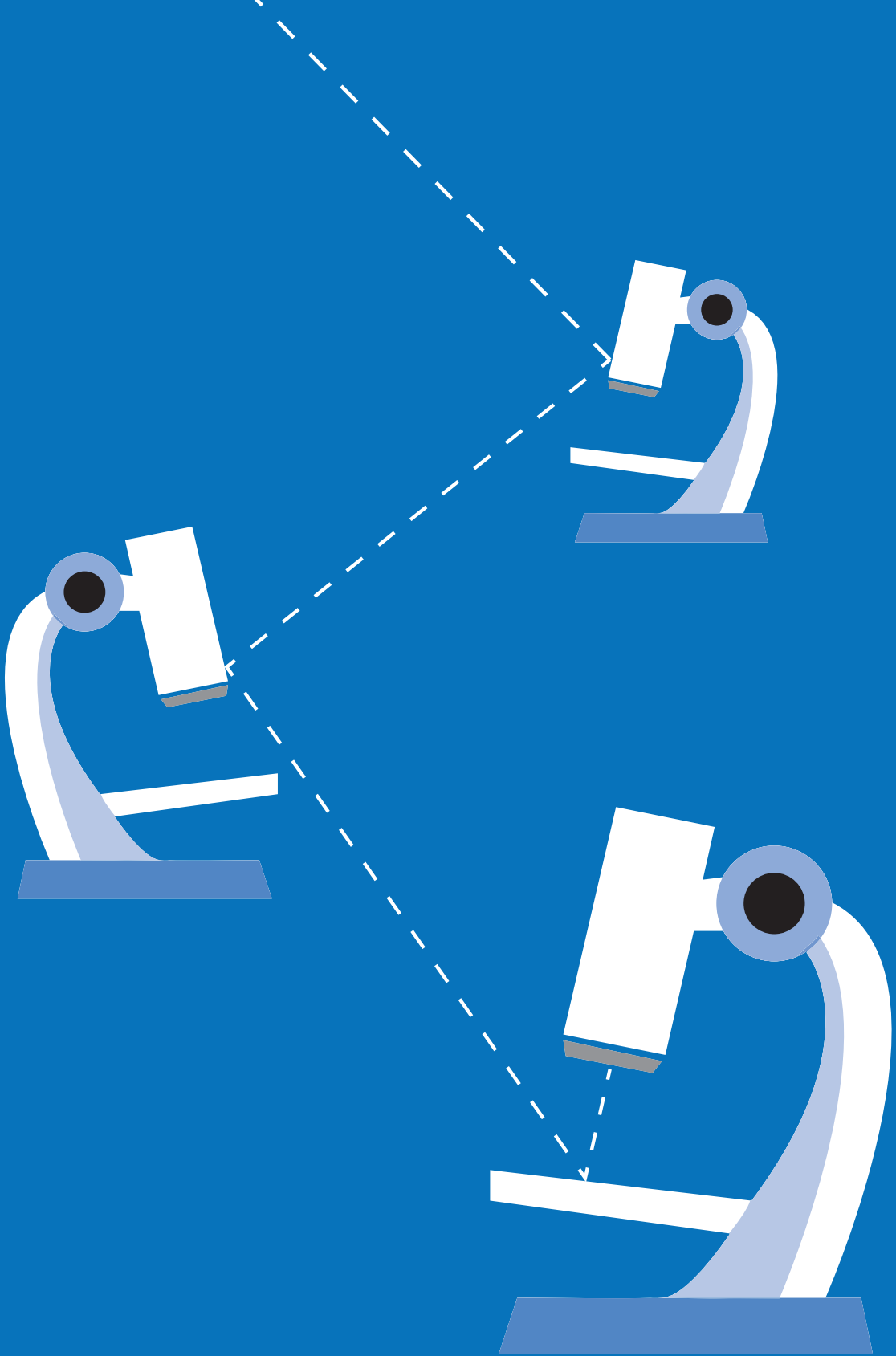
## 7 ลักษณะของห้องปฏิบัติการ ปลอดภัยต้นแบบ

จากผลการดำเนินการในข้อ 6 ทำให้สามารถบัญญัติ ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ ได้ว่า ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบสามารถเกิดขึ้นได้หลายลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน ได้แก่

สามารถผ่านเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัย (137 ข้อ) มีการบริหารจัดการองค์ประกอบของความปลอดภัยให้เกิดขึ้นทั้ง 7 องค์ประกอบ พร้อมๆ กันในลักษณะที่เป็นองค์รวม มีการวางรากฐานอย่างเป็นระบบโดยเน้นที่องค์กรมากกว่าบุคคล มีการจัดทำระบบติดตามและตรวจสอบการดำเนินการในการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจนเกิดเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำของห้องปฏิบัติการ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และถอดบทเรียนจากรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนและวางแผนในการจัดการกับความเสี่ยงตามความเหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดในด้านบริบทและสภาพแวดล้อมของแต่ละห้องปฏิบัติการ

ส่วนลักษณะที่ต่างกัน คือ มีรายละเอียดปลีกย่อยของข้อกำหนดของแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกัน และถึงแม้ว่าห้องปฏิบัติการทั้ง 3 แห่ง สามารถผ่านเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัย แต่พบว่าห้องปฏิบัติการแต่ละห้องมีจุดแข็งและจุดอ่อนแตกต่างกันในแต่ละองค์ประกอบของความปลอดภัย และความสามารถในการเป็นต้นแบบซึ่งพบว่า ห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้ง 3 แห่ง มีระดับความสามารถในการเป็นต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการได้ดี บางแห่งสามารถเป็นต้นแบบได้ในระดับที่สูงขึ้นตั้งแต่ระดับภาควิชาไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย





## 8 เงื่อนไขและปัจจัยในการเป็นต้นแบบ

ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการต้นแบบพบว่า ห้องปฏิบัติการต้นแบบที่เกิดขึ้นมีความสามารถในการเป็นต้นแบบที่แตกต่างกันโดยพิจารณาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับห้องปฏิบัติการ ระดับภาควิชาหรือคณะ และระดับมหาวิทยาลัย ขึ้นอยู่กับบริบท เงื่อนไขและปัจจัยในการเป็นต้นแบบของแต่ละห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 2)

### ระดับห้องปฏิบัติการ

สำหรับต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการพบว่า มีเงื่อนไขและปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) หัวหน้าห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นผู้บริหารเห็นถึงความสำคัญในการทำให้เกิดการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของทั้ง 7 องค์ประกอบอย่างจริงจัง และ 2) สมาชิกภายในห้องปฏิบัติการมีความมุ่งมั่นและให้ความร่วมมืออย่างแข็งขันในการดำเนินการให้ครอบคลุมความปลอดภัยทุกองค์ประกอบ เงื่อนไขและปัจจัยทั้งสองประการพบได้ในห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้ง 3 แห่ง

### ระดับห้องปฏิบัติการภาควิชา หรือ คณะ

สำหรับต้นแบบในระดับภาควิชาหรือคณะ พบว่ามีเงื่อนไขและปัจจัยที่แตกต่างกันในการเป็นต้นแบบค่อนข้างมาก มีทั้งที่มีศักยภาพในการเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบได้เองตั้งแต่ต้น กับอีกกลุ่มที่เมื่อจบสิ้นโครงการแล้วสามารถไปขยายผลความเป็นต้นแบบจากระดับห้องปฏิบัติการไปสู่ความเป็นต้นแบบระดับภาควิชาหรือคณะในภายหลัง

ห้องปฏิบัติการที่มีความสามารถในการเป็นต้นแบบในระดับนี้ได้เอง คือ ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) โดยมีเงื่อนไขและปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) ผู้บริหารตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญในการดำเนินการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย 2) มีการจัดทำระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ ซึ่งพัฒนาต่อยอดมาจากระบบประกันคุณภาพของหน่วยงานที่ได้ดำเนินการมาอย่างเป็นระบบและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และ 3) มีคณะทำงานที่มีประสิทธิภาพและรับผิดชอบหน้าที่อย่างชัดเจน เกิดเป็นรากฐานให้สามารถขยายผล

ไปยังห้องปฏิบัติการทั้งหมดภายในภาควิชาได้ง่ายภายใต้รูปแบบการบริหารจัดการแบบเดียวกัน ทั้งภาควิชาได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ส่วนห้องปฏิบัติการที่มีความสามารถในการเป็นต้นแบบ ในระดับนี้ได้ภายหลัง คือ ห้องปฏิบัติการต้นแบบที่เหลืออีก 2 แห่ง โดยมีเงื่อนไขและปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) ผู้บริหารตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญในการดำเนินการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย และ 2) มีคณะทำงานที่มีประสิทธิภาพและรับผิดชอบหน้าที่อย่างชัดเจน ส่วนการจัดทำระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ ยังอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนาให้เป็นระบบที่ชัดเจน

### ระดับห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย

สำหรับต้นแบบในระดับมหาวิทยาลัย ได้แก่ ห้องปฏิบัติการ Phytobioactive and Flavor พบว่ามีเงื่อนไขและปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) ผู้บริหารขององค์กรให้ความสำคัญในการจัดสรรกำลังคนและงบประมาณเพื่อรองรับการดำเนินการ มีการกำหนดแผนและนโยบายที่ชัดเจน 2) มีระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบในระดับมหาวิทยาลัย และ 3) มีการจัดตั้งหน่วยงานกลางและบุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลประสานงานและบริหารจัดการความปลอดภัยตามนโยบาย ข้อกำหนดและแนวปฏิบัติให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งองค์กรจนเกิดเป็นเอกภาพและเกิดความต่อเนื่องยั่งยืนในการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

การพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยข้างต้น เป็นเพียงการเริ่มต้นของการสร้างต้นแบบของห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางสำหรับห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่สนใจและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และนำข้อคิดที่ได้เรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบทั้ง 3 แห่ง ว่าห้องปฏิบัติการใดมีรูปแบบที่เหมาะสมหรือมีลักษณะใกล้เคียงซึ่งสามารถนำกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยมาประยุกต์ใช้ตามบริบทหรือเงื่อนไขของตนเองได้

<p>lanthanum 57</p> <p><b>La</b></p> <p>138.91</p>	<p>boron 5</p> <p><b>B</b></p> <p>10.811</p>
	<p>safety 137</p> <p><b>ESPReL</b></p> <p>2677.2558</p>



# LAB SAFETY

# 9 ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ

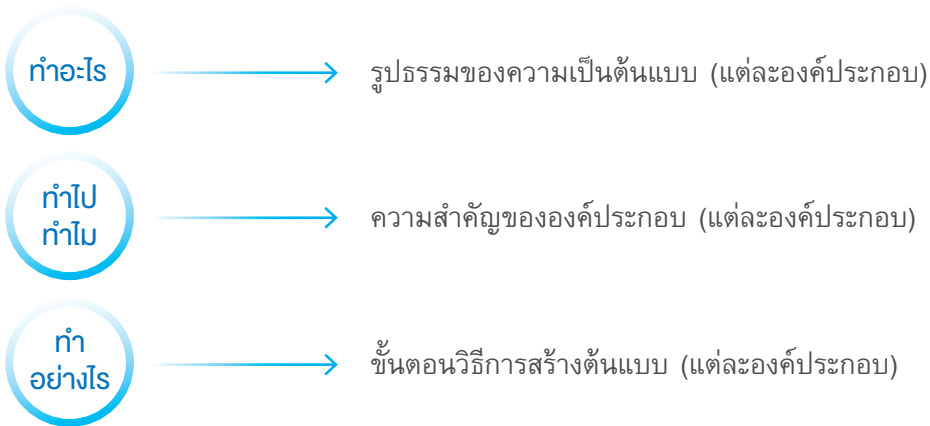
ผลจากการตรวจสอบสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง ทำให้เห็นจุดอ่อนที่ควรจัดการแก้ไข เมื่อสามารถจัดการได้ หมายถึง ห้องปฏิบัติการระดับความปลอดภัยได้แล้ว ขั้นต่อไปเมื่อตัดสินใจจะพัฒนาก้าวสู่ความเป็นต้นแบบ ควรมีการประเมินศักยภาพตัวเองก่อนว่า จะสามารถพัฒนาเป็นต้นแบบของค์ประกอบใดได้บ้าง เริ่มด้วยการทำความเข้าใจและตรวจสอบรูปธรรมแต่ละด้านว่ามีหรือยัง เหมือนการตรวจสอบความครบถ้วนของเครื่องปรุงที่จะประกอบอาหาร แล้วจึงถึงขั้นตอนการนำรูปธรรมมาก่อรูปตามต้นแบบ

## 5 ก้าวสู่ความเป็นต้นแบบ

- ก้าวที่ 1** ตรวจสอบสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการขั้นพื้นฐานด้วย ESPReL Checklist 137 ข้อ
- ก้าวที่ 2** วิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนของการจัดการจากผลสำรวจ แล้วจัดการกับจุดอ่อน
- ก้าวที่ 3** ตรวจสอบสภาพความปลอดภัยซ้ำ เพื่อดูว่ามีการยกระดับความปลอดภัยเกิดขึ้นจริง
- ก้าวที่ 4** ตรวจสอบศักยภาพความเป็นต้นแบบจากรูปธรรมของผลผลิตและกระบวนการที่ละองค์ประกอบความปลอดภัย
- ก้าวที่ 5** เติมเต็มรูปธรรมของต้นแบบที่ละองค์ประกอบที่ต้องการจนครบภาพรวมของต้นแบบ

ภาพที่ 5 กรอบความคิดที่ 2: ขั้นตอนการก้าวสู่ความเป็นต้นแบบ

สำหรับการดำเนินการเพื่อให้เกิดความเป็นต้นแบบในแต่ละองค์ประกอบความปลอดภัย มักจะมีคำถามเกิดขึ้นเสมอว่า ทำอะไร ทำไปทำไม และทำอย่างไร ดังนั้นในการอธิบายแนวทางการดำเนินงานเพื่อให้เกิดเป็นต้นแบบในแต่ละองค์ประกอบความปลอดภัยจะอยู่บนพื้นฐานกรอบแนวคิดในการตอบคำถามแต่ละข้อดังนี้



ภาพที่ 6 กรอบความคิดที่ 3: ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ

## 9.1 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 1 การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย

### 1. รูปธรรมของการบริหารระบบของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

ห้องปฏิบัติการต้นแบบอย่างน้อยต้องมีรูปธรรมของความเป็นต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย


- 1) มีโครงสร้างการบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยพร้อมประกาศ / คำสั่งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบที่ครอบคลุมความปลอดภัยทั้ง 7 องค์ประกอบ
- 2) มีนโยบาย/แผนแม่บทด้านความปลอดภัย


### 2. ความสำคัญของการบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย

#### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

สามารถใช้ในการกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน มอบหมายให้มีผู้ดูแลรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในทุกองค์ประกอบ และกำหนดขอบเขตในการดูแลรับผิดชอบอย่างชัดเจน ทำให้ติดตามและประเมินผลการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)












 ช่วยให้บริหารจัดการความปลอดภัยในภาพรวมให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกันด้วยระบบบริหารจัดการกลาง ทำให้สามารถสื่อสารความสำคัญของการมีระบบการจัดการความปลอดภัยอย่างทั่วถึงภายในองค์กร

 มีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของผู้ดูแลรับผิดชอบด้านความปลอดภัยครบทุกระดับ ตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้ประสานงาน ผู้กำกับดูแล คณะทำงานบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อที่จะสามารถจัดสรรทรัพยากรด้านบุคลากร กำลังคน และงบประมาณในการสนับสนุนการทำงาน

## 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ

เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปธรรมที่จะประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 1

ตารางที่ 2      เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 1  
การบริหารระบบการจัดการ ความปลอดภัย

เงื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีโครงสร้างการบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยพร้อมประกาศ/คำสั่งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบที่ครอบคลุมทั้ง 7 องค์ประกอบของความปลอดภัย				
2. มีนโยบาย/แผนแม่บทด้านความปลอดภัย				
3. สมาชิกภายในห้องปฏิบัติการมีความมุ่งมั่นและให้ความร่วมมือ ผู้บริหาร (ในแต่ละระดับ) ตระหนักถึงความสำคัญ มีการจัดสรรกำลังคนและงบประมาณ				
4. มีคณะทำงานในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
5. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				



## การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนของ โครงสร้างการบริหาร และส่วนของการกำหนดนโยบายหรือแผน ดังนี้

1) การกำหนดโครงสร้างการบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย

🔺 ควรมีอย่างน้อย 2 ระดับ ได้แก่ ระดับหน่วยย่อย (ห้องปฏิบัติการ) ที่ครอบคลุมทั้ง 7 องค์ประกอบความปลอดภัย และระดับหน่วยงาน/องค์กร ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการ ดูรายละเอียดและตัวอย่างในภาคผนวก 1

2) การกำหนดนโยบาย/ แผนแม่บทด้านความปลอดภัย

🔺 มีนโยบายด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมทั้งองค์กรตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการจนถึงระดับภาพรวมองค์กร โดยสนับสนุนให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในระดับองค์กร/หน่วยงาน เพื่อการดำเนินการและกำกับดูแลความปลอดภัย มีเอกสารนโยบาย ที่เป็นรูปธรรม เช่น ประกาศของหน่วยงานเรื่องนโยบายด้านความปลอดภัย มติจากรายงานการประชุมภาคีวิชา เป็นต้น (ภาคผนวก 1(1) และ (2))

🔺 มีแผนแม่บทด้านความปลอดภัยที่แสดงความจริงจังของนโยบายและครอบคลุมในระดับต่างๆ ทั้งนี้ลักษณะของแผนงานควรมีการปฏิบัติไปในทางเดียวกันอย่างจริงจังในเรื่องของ

- (1) กลยุทธ์ในการจัดการ/บริหารที่รวมถึง ระบบการบริหารจัดการ ระบบการรายงาน และระบบการตรวจติดตาม
- (2) แผนปฏิบัติ ที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ด้านความปลอดภัย
- (3) ระบบการกำกับดูแลที่เป็นรูปธรรม และต่อเนื่อง
- (4) การสื่อสารให้บุคคลที่เกี่ยวข้องรับทราบ
- (5) การเพิ่มพูนความรู้ และฝึกทักษะด้วยการฝึกอบรมสม่ำเสมอ  
ดูตัวอย่างในภาคผนวก 1 (2)

## 9.2 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 2

### การจัดการสารเคมี


#### 1. รูปธรรมการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการต้นแบบ


ห้องปฏิบัติการต้นแบบอย่างน้อย ต้องมีรูปธรรมของความเป็นต้นแบบด้านการจัดการสารเคมี ซึ่งประกอบด้วย

- 1) มีการทำสารบบข้อมูลสารเคมีและมีเอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)
- 2) มีการประเมินความเสี่ยง เช่น ทราบปริมาณสารที่ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงสุดคืออะไร และมีปริมาณเท่าใด
- 3) มีการจัดเก็บสารเคมีเหมาะสมตามความเป็นอันตรายของสารเคมีและมีการเก็บตามกลุ่มสารเพื่อความปลอดภัย
- 4) มีการเคลื่อนย้ายสารเคมี มีเครื่องป้องกันภาชนะบรรจุสารแตกหกเสียหาย
- 5) มีเอกสารข้อตกลงร่วมกัน/กระบวนการในการปฏิบัติ


#### 2. ความสำคัญของการจัดการสารเคมี

##### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

 สามารถระบุชนิดและจำนวนของสารเคมี เพื่อใช้ในการสั่งซื้อ จัดเก็บและใช้งานสารเคมี รวมทั้งการวางแผนด้านความปลอดภัย

 สามารถบริหารจัดการข้อมูลสำคัญของสารเคมี ได้แก่ ชื่อสาร ปริมาณ ความเป็นอันตราย การจัดเก็บ และการใช้งานเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีการนำไปใช้ประโยชน์โดยผู้ปฏิบัติและมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ
















##### 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)

 สามารถบริหารจัดการข้อมูลสารเคมีที่มีอยู่ภายในองค์กรที่ฉายภาพขององค์กรและการเชื่อมโยงของข้อมูลในระดับต่างๆ ได้ ตั้งแต่กระบวนการเตรียมงบประมาณ กระบวนการจัดซื้อ การนำสารเคมีเข้ามาภายในหน่วยงาน การบริหารจัดการเก็บสารเคมี การจัดส่งและเคลื่อนย้าย ตลอดจนการบริหารจัดการความเสี่ยงต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปธรรมที่จะประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 2

ตารางที่ 3 เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 2 การจัดการสารเคมี

เงื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาค วิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีระบบการจัดการข้อมูลสารเคมีและสารบบสารเคมี (Chemical Inventory)				
2. มีเอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย (SDS)				
3. มีระบบการจัดเก็บสารเคมีและมีพื้นที่จัดเก็บสารเคมี				
4. มีเอกสารข้อตกลงร่วมกัน/กระบวนการในการปฏิบัติ ในการใช้และเคลื่อนย้ายสารเคมี				
5. มีคณะทำงานในการจัดการสารเคมีในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
6. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				

การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1) การจัดการข้อมูลสารเคมีและสารบบสารเคมี (Chemical Inventory)

 มีระบบบันทึกข้อมูลสารเคมีที่มีข้อมูลสำคัญครบถ้วน ได้แก่ ข้อมูลของสารเคมีที่มีรายละเอียดอย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อสารเคมี CAS No. ประเภทความเป็นอันตราย ปริมาณสารเคมี สถานที่เก็บ วันที่รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการและวันหมดอายุ โดยบันทึกอยู่ในรูปแบบของเอกสารหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 2 (1)

▲ มีกลไกในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย ได้แก่ การบันทึกข้อมูลการนำเข้าและจ่ายออกของสารเคมีและมีรูปแบบการรายงานที่ชัดเจน สามารถออกรายงานได้ทุกครั้งที่ต้องการ เช่น รายงานปริมาณสารเคมีตามประเภทอันตรายของสาร ตามสถานที่เก็บ เป็นต้น

▲ มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูล เพื่อการบริหารจัดการ ได้แก่ การจัดสรรงบประมาณ การบริหารความเสี่ยง ตลอดจนการแบ่งปันสารเคมี

โปรแกรมจัดการสารเคมี ChemInvent เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้เกิดการจัดการที่จำเป็นได้ เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นและ วช. อนุญาตให้เผยแพร่นำไปใช้ควบคู่กับฐานข้อมูลสารเคมีประมาณ 6,000 ชนิดที่พัฒนาขึ้นโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2) เอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)

▲ ส มีเอกสาร SDS ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้อ่านและทำความเข้าใจถึงอันตรายของสารเคมีก่อนใช้งานเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับป้องกันและการรับมือเหตุฉุกเฉิน ดูตัวอย่างในภาคผนวก 2 (2) ซึ่งเอกสารดังกล่าวต้องมีข้อมูลครบถ้วน ทันสมัย และเข้าถึงได้ง่าย โดยอาจจัดเก็บในรูปเอกสารหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ มีการทบทวนทุก 5 – 10 ปี และผู้ซื้อสารเคมีควรถือเป็นหลักปฏิบัติในการขอข้อมูล SDS จากบริษัทผู้ผลิต/ผู้ขาย

▲ มีกลไกที่ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้อ่าน

## 3) การจัดเก็บสารเคมี

▲ มีการแยกเก็บสารเคมีตามความเป็นอันตราย และความเข้ากันไม่ได้ (Incompatibility) ตามหลักเกณฑ์ระบบสากล เช่น UN Class หรือตามข้อกำหนดในประเทศ เช่น ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย (2550) เป็นต้น ดูรายละเอียดในภาคผนวก 2 (3) มีการใช้ภาชนะบรรจุ ฉลาก ตูเก็บ/ชั้นวาง/สถานที่จัดเก็บถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

▲ มีการใช้ภาชนะบรรจุ ฉลาก ตูเก็บ/ชั้นวาง/สถานที่จัดเก็บถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

▲ มีการเตรียมความพร้อมรับมือเหตุฉุกเฉินที่เหมาะสมกับระดับความเป็นอันตรายของสารนั้นๆ

## 4) การใช้และเคลื่อนย้ายสารเคมี

▲ มีกฎระเบียบ - ข้อปฏิบัติที่ชัดเจน ดูตัวอย่างในภาคผนวก 2 (4)

## 9.3 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 3

### การจัดการของเสีย

#### 1. รูปแบบของการจัดการของเสียของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

ห้องปฏิบัติการต้นแบบอย่างน้อยต้องมีรูปธรรมของความเป็นต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) มีการจัดการประเภทของเสีย และมีการแยกประเภทของเสีย (ปฏิบัติอย่างชัดเจน) จากต้นทางรวมทั้งมีการจัดการทิ้งให้ถึงปลายทางอย่างถูกต้อง
- 2) มีแนวทางในการลดของเสีย เช่น ลดสารเคมีตั้งต้น/เปลี่ยนวิธีการทดลอง เป็นต้น

#### 2. ความสำคัญของการจัดการของเสีย

##### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

สามารถระบุประเภทและปริมาณของของเสียเพื่อใช้ในการจำแนก บำบัดและการกำจัดของเสีย รวมถึงความถี่ในการส่งกำจัด

สามารถบริหารจัดการข้อมูลสำคัญของของเสีย ได้แก่ ประเภทของเสีย ปริมาณ ความเป็นอันตราย การจัดเก็บ และการบำบัดหรือส่งกำจัด เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม และป้องกันอันตรายจากการเก็บ การเคลื่อนย้ายและการกำจัดของเสีย

##### 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)

สามารถบริหารจัดการข้อมูลของเสียที่มีอยู่ภายในองค์กร ตั้งแต่กระบวนการเตรียมงบประมาณ การบริหารจัดการข้อมูลของเสีย การเก็บของเสีย การกำจัดของเสีย และการลดการเกิดของเสีย ตลอดจนการบริหารจัดการความเสี่ยงต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปธรรมที่ประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 3


ตารางที่ 4      เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 3  
การจัดการของเสีย

เงื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีระบบการจัดการข้อมูลของเสียและรายงาน				
2. มีระบบการจัดเก็บของเสียและมีพื้นที่จัดเก็บของเสียที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย				
3. มีระบบการกำจัดของเสียและแนวปฏิบัติอย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางผ่านบริษัทที่ได้รับอนุญาต				
4. มีการลดการเกิดของเสีย และแนวปฏิบัติอย่างชัดเจน				
5. มีคณะทำงานในการจัดการของเสียในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
6. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				

**การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ**

1) การจัดการข้อมูลของเสีย

 มีระบบบันทึกข้อมูลของเสียที่สำคัญครบถ้วน ซึ่งยึดหลักการเดียวกับการจัดการข้อมูลสารเคมี ได้แก่ ข้อมูลของเสีย และระบบบันทึกข้อมูลที่มีโครงสร้างอันประกอบด้วย ประเภท ปริมาณ รหัสภาชนะบรรจุ ผู้รับผิดชอบ สถานที่จัดเก็บ วันที่บันทึกข้อมูล โดยบันทึกอยู่ในรูปแบบของเอกสารหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (1)

 มีกลไกในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย ได้แก่ มีการบันทึกข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นของเสียที่กำจัดทิ้งโดยปรับข้อมูลแต่ละประเภทให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ มีรูปแบบแบบการรายงานที่ชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยประเภทและปริมาณของเสีย

🔺 มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูล เพื่อการบริหารจัดการ ได้แก่ การจัดสรรงบประมาณ การบริหารความเสี่ยง

## 2) การเก็บของเสีย

🔺 มีการแยกประเภทของเสียและจัดเก็บของเสียอันตรายอย่างถูกวิธี ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการเก็บและลดผลกระทบจากการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ตามข้อกำหนดในประเทศ เช่น ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (2549) หรือตามหลักเกณฑ์ระบบสากล เช่น EPA's Chemical Compatibility Chart ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (2) โดยขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการปลายทาง ข้อกำหนดของหน่วยงานต้นสังกัดหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การจำแนกของเสียอันตราย 14 ประเภท ตามระบบ WasteTrack ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ 23 ประเภท ตามผังการจำแนกของเสียอันตรายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นต้น ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (2) และคำนึงถึงความเป็นอันตราย (hazard) ความเข้ากันได้ (compatibility) และวิธีการบำบัด

🔺 มีภาชนะบรรจุ ฉลาก สถานที่เก็บถูกต้องตามหลักความปลอดภัย ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (3)

🔺 มีการกำหนดปริมาณ - ระยะเวลา การจัดเก็บเพื่อรอกำจัด

## 3) การกำจัดของเสีย

🔺 มีแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการบำบัดหรือ/และกำจัดของเสียอันตรายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติทราบวิธีการกำจัดและสามารถกำจัดของเสียอันตรายอย่างถูกวิธี ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการกำจัดและลดผลกระทบจากการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (4) และ การส่งของเสียเพื่อกำจัด หากไม่สามารถกำจัดเองได้ต้องส่งกำจัดไปยังบริษัทหรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (5)

## 4) การลดการเกิดของเสีย

🔺 มีแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการลดการเกิดของเสีย เพื่อช่วยลดต้นทุนประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่นการใช้มาตรการในการลดการเกิดของเสียด้วยวิธี 3 Rs ตามคู่มือ 3 Rs กับการจัดการของเสียภายในโรงงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2550) หรือตามข้อกำหนดของแต่ละห้องปฏิบัติการ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3 (6)

## 9.4 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 4

### ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

#### 1. รูปธรรมของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

ห้องปฏิบัติการต้นแบบอย่างน้อยต้องมีรูปธรรมของความเป็นต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) มีการจัดการการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมและเป็นระเบียบปลอดภัย เช่น การจัดพื้นที่ (Zoning)
- 2) มีการจัดวางและติดตั้งครุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
- 3) มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังเพียงพอในการทำงาน
- 4) มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ/มีตู้ดูดควันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (ในกรณีที่มีตู้ควัน)
- 5) มีระบบต่างๆ มีการดูแลและบำรุงรักษา

#### 2. ความสำคัญของลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์

##### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

▲ สามารถระบุลักษณะของกิจกรรม จำนวนผู้ใช้สอย เครื่องมือและอุปกรณ์ ความเสี่ยง และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

▲ สามารถบริหารจัดการข้อมูลทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ













##### 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)

▲ สามารถบริหารจัดการข้อมูลของอาคารปฏิบัติการในภาพรวมขององค์กร ตั้งแต่การเตรียมงบประมาณ การวางแผนการใช้อาคาร การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง ตลอดจนการบริหารจัดการทรัพยากร (facility management)

#### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปธรรมที่จะประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 4




เงื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีอาคารสร้างขึ้นเพื่อเป็นอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่แรก				
2. มีลักษณะทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม				
3. มีเอกสาร ข้อตกลงร่วมกัน ระเบียบปฏิบัติในการใช้งานห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์				
4. มีคณะทำงานในการตรวจสอบ ดูแลและบำรุงรักษาอาคารที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
5. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				


**การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ**

1) มีการจัดการการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมและเป็นระเบียบเพื่อความปลอดภัย


 มีการจัดพื้นที่ (Zoning) ระหว่างส่วนห้องปฏิบัติการ (Lab) ออกจากส่วนพื้นที่อื่น ๆ (Non - Lab) อย่างชัดเจนเพื่อความปลอดภัยและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น


 มีขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับกิจกรรม จำนวนผู้ใช้สอยอุปกรณ์และเครื่องมือในกรณีที่มีพื้นที่จำกัดอาจดำเนินการด้วยการบริหารจัดการพื้นที่และกิจกรรมตามความเหมาะสม

2) มีการจัดวางและติดตั้ง ครุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานไม่ก่อให้เกิดอันตราย


 คำนึงถึงลักษณะกิจกรรมการใช้งานต่างๆ ของครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนของผู้ปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) ดูรายละเอียดในภาคผนวก 4 (1)


3) มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังเพียงพอในการทำงาน

 มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงและมีคุณภาพเหมาะสมต่อกิจกรรมและการใช้งานในห้องปฏิบัติการประเภทต่างๆ ดูรายละเอียดในภาคผนวก 4 (2)


 มีข้อมูลการใช้ปริมาณกำลังไฟของเครื่องมือและอุปกรณ์ทั้งหมดภายในห้องปฏิบัติการที่สามารถใช้งานได้และสอดคล้องกับปริมาณกำลังไฟของอาคารโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย

4) มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ

 ในกรณีที่มีการใช้สารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม มีการติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศ

 ในกรณีที่มีตู้ดูดควัน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการตรวจสอบสมรรถนะการทำงานอยู่อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

5) ระบบต่างๆ มีการดูแลและบำรุงรักษา

 มีการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและงานระบบของห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ ดังนี้

(1) งานสถาปัตยกรรม

(2) งานสถาปัตยกรรมภายใน : ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์

(3) งานวิศวกรรมระบบโครงสร้าง

(4) งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง

(5) งานวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

(6) งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ

(7) งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร

โดยดำเนินการตรวจสอบดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ โดยผู้เชี่ยวชาญ หรือ ผู้ปฏิบัติวิชาชีพ

ดูรายละเอียดในภาคผนวก 4 (3) และดูตัวอย่างคู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการจัดการลักษณะทางกายภาพ อุปกรณ์และเครื่องมือในภาคผนวก 4 (4)

## 9.5 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 5 ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

### 1. รูปธรรมของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

- 1) มีแผนผังทางหนีไฟปรากฏให้ทุกคนเห็นอย่างชัดเจน โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง
- 2) มีอุปกรณ์สำหรับรับเหตุฉุกเฉินติดตั้งอย่างถูกต้องและใช้งานได้จริง
- 3) มีการจัดทำและจัดเก็บรายงานการเกิดอุบัติเหตุ การประเมินความเสี่ยง ซึ่งนำไปใช้ในการวางแผนและใช้เพื่อการเรียนรู้
- 4) มีระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยติดประกาศไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดเจน
- 5) มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ที่เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน

### 2. ความสำคัญของระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

#### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

สามารถระบุชนิดและระดับของความเสี่ยงของกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการและข้อมูลรายงานการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อใช้ในการวางแผนการป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

สามารถบริหารจัดการระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ได้แก่ ข้อมูลการหนีไฟ (แผนผังทางหนีไฟ) อุปกรณ์สำหรับรับเหตุฉุกเฉิน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เพื่อความปลอดภัยและความถูกต้องเหมาะสม












#### 2.2 ระดับหน่วยงาน / องค์กร (ภาควิชา / คณะ / มหาวิทยาลัย)

สามารถบริหารจัดการระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ตั้งแต่การกำหนดข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย กำหนดแผนฉุกเฉิน การปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด การฝึกซ้อม และการตรวจสอบอุปกรณ์เพื่อรองรับภาวะฉุกเฉิน ตลอดจนการบริหารจัดการความเสี่ยงต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปธรรมที่จะประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 5


ตารางที่ 6 เจื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 5 ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

เจื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีผังทางหนีไฟ				
2. มีอุปกรณ์สำหรับรับเหตุฉุกเฉิน ติดตั้งถูกต้องและใช้งานได้จริง				
3. มีเอกสารข้อมูลรายงานการเกิดอุบัติเหตุและการประเมินความเสี่ยง				
4. มีเอกสารข้อตกลงร่วมกัน/ ระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัย				
5. มีคณะทำงานของระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตรายในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
6. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				


### การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ

1) การจัดเตรียมแผนเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ได้แก่


 แผนป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน : วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ แผนผังทางหนีไฟ วัสดุและอุปกรณ์สำหรับรองรับเหตุเพลิงไหม้ เช่น ถังดับเพลิง อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ/ความร้อน อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น และมีการฝึกซ้อมเป็นระยะๆ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 5 (1) (2) และ(3)

 แผนป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน : วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเกี่ยวกับสารเคมี ชุดอุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ที่ล้างตาและฝักบัวฉุกเฉิน เป็นต้น ชุดเวชภัณฑ์และยาแก้พิษ (antidote) ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกรั่วไหล (Chemical Spill Kit) ดูตัวอย่างในภาคผนวก 5 (4)


## 2) ระเบียบปฏิบัติและป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัย

 มีเอกสารข้อตกลงร่วมกันที่เป็นระเบียบปฏิบัติ ได้แก่ ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย โดยทั่วไป ระเบียบปฏิบัติของการทำงานกับเครื่องมือและสารเคมี ระเบียบปฏิบัติในกรณีที่มีผู้เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ และป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยที่เห็นได้ชัดเจน เข้าถึงได้ง่ายและมีกลไกที่ทำให้ผู้เกี่ยวข้องได้อ่าน ดูตัวอย่างในภาคผนวก 5 (5)

## 3) เอกสารรายงานการเกิดอุบัติเหตุ


 มีเอกสารรายงานการเกิดอุบัติเหตุ ที่ผู้ปฏิบัติงาน เข้าถึงได้ง่าย มีรูปแบบการรายงานที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้อ่าน และใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนและการเรียนรู้ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 5 (6)

## 4) เอกสารการประเมินความเสี่ยง

 มีเอกสารการประเมินความเสี่ยงและมีกลไกในการจัดทำแบบประเมินความเสี่ยง ตั้งแต่ระดับบุคคล โครงการและห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินผลความเสี่ยง ตรวจสอบและบริหารจัดการความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ดูตัวอย่างในภาคผนวก 5 (7)

 มีการสื่อสารความเสี่ยงโดยป้ายสัญลักษณ์ ในบริเวณที่เกี่ยวข้อง

## 5) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE)

 มีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับเอกสารประเมินความเสี่ยงที่จัดทำขึ้น

## 9.6 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 6


### การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

#### 1. ธรรมชาติของห้องปฏิบัติการต้นแบบ


- 1) มีการให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- 2) มีแผนการให้ความรู้แก่บุคคล เช่น การ refresh training/ กระบวนการกระตุ้นจิตสำนึก เป็นต้น

#### 2. ความสำคัญของการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

##### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

 สามารถทำให้ผู้ปฏิบัติการและผู้ที่เกี่ยวข้องมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถสื่อสารแผนการทำงานให้เข้าใจตรงกัน สามารถกำกับการทำงานและมีทักษะความรู้ความสามารถในการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ













##### 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)

 สามารถบริหารจัดการการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และในองค์กรไปในทิศทางเดียวกันที่สอดคล้องกับบุคลากรทุกระดับ รวมไปถึงการสร้างจิตสำนึกจนเกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กร

#### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ ธรรมชาติที่จะประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 6


ตารางที่ 7 เงื่อนไขและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

เงื่อนไขและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีองค์ความรู้และแผนการให้ความรู้กับบุคลากรทุกระดับ				
2. มีระบบประเมินผลระดับความรู้ที่ได้รับ				
3. มีกิจกรรมที่นำไปสู่กระบวนการสร้างจิตสำนึก				
4. มีคณะทำงานในการให้ความรู้พื้นฐานในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
5. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				


## การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ ประกอบด้วย


1) การให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย


 มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายและลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับความเสียหายอย่างไร เพื่อกำหนดระดับความรู้และแผนการให้ความรู้ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายทุกระดับ ซึ่งแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักวิจัย / ผู้ปฏิบัติ พนักงานทำความสะอาด ผู้เยี่ยมชม และผู้ปฏิบัติการเฉพาะกิจ เช่น ช่างซ่อมไฟฟ้า ประปา อุปกรณ์ เป็นต้น ดูตัวอย่างในภาคผนวก 6 (1)

 มีกลไกในการอบรมให้ความรู้และทดสอบความรู้ที่เหมาะสม โดยอาศัยความเสี่ยงตามลักษณะงานเป็นตัวกำหนดระดับความรู้และการให้ความรู้ รวมทั้งวิธีการประเมินและอนุญาตเข้าปฏิบัติงาน

2) แผนการให้ความรู้แก่บุคคลและสร้างจิตสำนึก

 มีการจัดทำแผนการอบรมที่มีการฝึกอบรมเบื้องต้นสำหรับบุคลากรใหม่และการฝึกอบรมทบทวน (refresh training) เป็นระยะๆ สำหรับบุคลากรเดิม ดูตัวอย่างในภาคผนวก 6 (2)

 มีกลไกในการอนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ การติดตามตรวจสอบการอบรม เช่น การรวบรวมประวัติหรือเอกสารหลักฐานยืนยันการเข้ารับการฝึกอบรมและการประเมินผล ดูตัวอย่างในภาคผนวก 6 (3) และ (4)

 มีกิจกรรมที่นำไปสู่การสร้างจิตสำนึก เช่น การร่วมกันสำรวจความปลอดภัย การให้รางวัลและการยอมรับยกย่องตัวอย่างที่ดีเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ การสร้างกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นต้น



## 9.7 องค์ประกอบความปลอดภัยที่ 7

### การจัดการข้อมูลและเอกสาร

#### 1. รูปแบบของห้องปฏิบัติการต้นแบบ

- 1) มีการจัดเก็บเอกสารและเป็นระบบที่สืบค้นได้ง่าย
- 2) มีเอกสารคู่มือในการทำงาน (Standard Operating Procedure, SOP)

#### 2. ความสำคัญของการจัดการข้อมูลและเอกสาร

##### 2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ

🔺 สามารถใช้เพื่อสื่อสารและทำความเข้าใจในการทำงานให้ตรงกัน

🔺 สามารถบริหารจัดการข้อมูลและเอกสารของห้องปฏิบัติการในด้านต่างๆ เพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย มีความเป็นปัจจุบันและทำให้เกิดความยั่งยืนของการจัดการข้อมูลและเอกสารที่เน้นตัวระบบมากกว่าตัวบุคคล










##### 2.2 ระดับหน่วยงาน/องค์กร (ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย)

🔺 สามารถบริหารจัดการเอกสารและคู่มือการทำงานขององค์กรในทิศทางเดียวกันเพื่อการกำหนดระดับความรับผิดชอบและการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3. ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบ


เงื่อนไขและปัจจัยตามตารางนี้ คือ รูปแบบที่ประกอบขึ้นเป็นต้นแบบขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 7


ตารางที่ 8 เจ็อนไซและปัจจัยในการพัฒนาองค์ประกอบความปลอดภัยที่ 7  
การจัดการข้อมูลและเอกสาร

เจ็อนไซและปัจจัย	ระดับ	ระดับห้องปฏิบัติการ	ระดับภาควิชา / คณะ	ระดับมหาวิทยาลัย (หน่วยงาน / องค์กร)
1. มีเอกสารคู่มือในการทำงาน				
2. มีระบบการจัดการข้อมูลและเอกสาร				
3. มีคณะทำงานในการให้ความรู้พื้นฐานในระดับที่สูงกว่าระดับห้องปฏิบัติการ				
4. มีหน่วยงานกลางและผู้ประสานงานขององค์กร				

### การสร้างรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นต้นแบบ

#### 1) การจัดการข้อมูลและเอกสาร

 มีระบบการบันทึกข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลและเอกสารที่มีโครงสร้างประกอบด้วยรหัสเอกสาร ชื่อเอกสาร ประเภทของเอกสาร (เอกสารควบคุม — ไม่ควบคุม) ผู้รับผิดชอบ/ผู้ครอบครอง สถานที่จัดเก็บ วันที่บันทึกข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล ซึ่งเอกสารดังกล่าวต้องมีข้อมูลครบถ้วน เป็นเอกสารที่ใช้ปฏิบัติงานฉบับล่าสุด และเข้าถึงได้ง่ายโดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของเอกสารหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ดูตัวอย่างในภาคผนวก 7 (1)

 มีกลไกในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและพร้อมใช้งาน ได้แก่ การกำหนดวิธีการออกเอกสาร แก้ไข ทบทวน รับรอง และอนุมัติการใช้เอกสาร ตลอดจนวิธีการยกเลิกการใช้โดยบุคคลที่มีอำนาจตามที่ระบุไว้

 มีรายการ (List) บัญชีหลักของเอกสารและวิธีการในการแจกจ่ายเอกสาร

ดังนี้

## 2) เอกสารคู่มือในการทำงาน (SOP)

 มีเอกสารคู่มือในการทำงาน (SOP) ที่ครอบคลุมทั้ง 7 องค์ประกอบของความปลอดภัย

### (1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย
- เอกสารตรวจประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

ดูตัวอย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (2)

### (2) ระบบการจัดการสารเคมี

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการจัดการสารเคมี
- ข้อมูลสารเคมีและสารบสสารเคมี
- เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)

ดูตัวอย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (3)

### (3) ระบบการจัดการของเสีย

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการจัดการของเสีย
- ข้อมูลของเสียอันตรายและการส่งกำจัด

ดูตัวอย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (4)

### (4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการจัดการลักษณะทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ
- คู่มือการใช้เครื่องมือ
- ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

ดูตัวอย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (5)

(5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย
- ระเบียบและข้อกำหนดของความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- เอกสารการประเมินความเสี่ยง/แบบประเมินความเสี่ยง
- รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ
- รายงานเชิงวิเคราะห์/ ถอดบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนรู้  
คู่มืออย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (6)

(6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัย
- เอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย
- ประวัติการได้รับการอบรมด้านความปลอดภัย
- ประวัติและคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ  
คู่มืออย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (7)

(7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร

- คู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนระบบการจัดการข้อมูลและเอกสาร  
คู่มืออย่างและรายละเอียดในภาคผนวก 7 (8)

# 10 บทส่งท้าย

การพัฒนาความปลอดภัยใช้วิธีป้องกันซึ่งสภาพตั้งต้นของห้องปฏิบัติการ และสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป รายการสำรวจ (Checklists) จึงเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินสภาพได้ด้วยตนเอง ESPReL Checklist ได้ถูกออกแบบมาให้เป็นเครื่องมือสำรวจสภาพครบทั้ง 7 องค์ประกอบของความปลอดภัย นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของการจัดการความปลอดภัยระดับพื้นฐานให้เกิดขึ้น พร้อมกับการสร้างความตระหนักเรื่องความปลอดภัยไปด้วย เพื่อรู้ว่าอะไรคือปัจจัยที่ถูกต้องและครบถ้วนในแต่ละองค์ประกอบความปลอดภัย ผลสำรวจซ้ำด้วย Checklist หลังการปรับปรุงจะชี้ชัดว่าสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการได้ถูกยกระดับขึ้นหรือยัง ครบถ้วนหรือไม่ เช่น ครั้งแรกของการสำรวจ พบว่า ยังมีจุดอ่อนขององค์ประกอบความปลอดภัยที่ 2 การจัดการสารเคมีที่ข้อมูลไม่ครบหรือไม่เป็นระบบ ก็แก้ไขด้วยการทำข้อมูลให้เป็นระบบ มีบัญชีรายการที่มีกลไกการเพิ่มเติมข้อมูล ออกรายงานได้ ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมจัดการสารเคมี (ChemInvent) ทำให้เกิดเป็นสารบบสารเคมีได้

เมื่อยกระดับได้แล้ว และตัดสินใจจะพัฒนาไปสู่ความเป็นต้นแบบ อาจเริ่มจากต้นแบบองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง หรือหลายองค์ประกอบพร้อมกันไปตามความพร้อม จนเป็นต้นแบบของห้องปฏิบัติการในภาพรวมได้ เริ่มด้วยการพิจารณาศักยภาพของตนเอง โดยการตรวจสอบรูปธรรมของผลผลิตและกระบวนการที่ละองค์ประกอบว่ายังขาดอะไรอยู่บ้าง เมื่อเติมเต็มส่วนที่ขาดจนสมบูรณ์แล้ว ก็กล่าวได้ว่า ห้องปฏิบัติการมีความเป็นต้นแบบได้แล้ว การพัฒนาความปลอดภัยยังสามารถดำเนินต่อไปได้เป็นวงรอบที่ยกระดับขึ้นต่อไปอย่างต่อเนื่อง มิได้หมายความว่าทำได้แล้วจะเกิดความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์แบบ เพราะความปลอดภัยต้องเกิดเป็นจิตสำนึกและเป็นการปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้โดยไม่ต้องมีกฎระเบียบบังคับ

อาจมีคำถามว่า การตั้งต้นพัฒนาความปลอดภัยนั้น ควรเกิดจากระดับปฏิบัติก่อนหรือควรเกิดจากนโยบายระดับบริหารก่อน จากบทเรียนของห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้งสามนั้น จะเห็นได้ว่า การเกิดความเข้มแข็งในการจัดการระดับห้องปฏิบัติการมีข้อดีตรงที่เป็นตัวอย่างของความสำเร็ที่ห้องปฏิบัติการอื่นจะได้เรียนรู้ แต่เมื่อขาดซึ่งการสนับสนุนหรือการริเริ่มเชิงนโยบาย

การขยายผลจะเกิดขึ้นโดยยาก แม้แต่ระดับภาควิชา ความปลอดภัยจะเกิดขึ้นได้ดีต้องมีนโยบาย หรือแผนและความเห็นร่วมพร้อมตัวอย่างของการปฏิบัติ ระหว่างการทำโครงการได้เห็นสภาพ ปัญหาในมหาวิทยาลัยต่างๆ มีลักษณะคล้ายกัน เช่น คณะ 2 คณะแค่มิถุนกันกลางไม่เคยรับรู้ว่ามีภารกิจของเสียอันตรายชนิดเดียวกันจากห้องปฏิบัติการที่ต้องการส่งกำจัด แต่ไม่สามารถส่งกำจัดได้เพราะมีปริมาณไม่มากพอให้บริษัทรับไป หรือมีของเสียที่ใช้วิธีแยกประเภทต่างกัน ก็ไม่สามารถเอามารวมกันได้ อีกสภาพปัญหาหนึ่งคือ แต่ละองค์กร ไม่ว่าจะป็นระดับห้องปฏิบัติการ ระดับภาค ระดับคณะหรือระดับมหาวิทยาลัย ถ้าใช้ระบบการจัดการที่ต่างคนต่างทำ ระบบข้อมูล สารเคมีหรือของเสียอันตรายแตกต่างกัน จนไม่สามารถฉายภาพรวมได้ว่ามีสารอันตรายอะไร มาก น้อยเพียงใด จัดเก็บที่ไหน ซึ่งหมายถึงการจัดการความปลอดภัยก็ไม่สามารถทำได้ แผนป้องกัน และตอบโต้เหตุฉุกเฉินไม่สามารถทำได้โดยลำพังของห้องปฏิบัติการ เช่น ฝั่งทางออกฉุกเฉิน ซึ่งต้องเชื่อมต่อกับพื้นที่โดยรอบ การประสานเหตุฉุกเฉินต้องเป็นไปในทางที่เชื่อมโยงกัน ทุกคน ต้องรู้ว่าเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินต้องติดต่อใคร ปฏิบัติตัวอย่างไร การประเมินความเสี่ยงก็เช่นเดียวกัน ถ้าประเมินได้แค่ระดับห้องปฏิบัติการก็จะมองไม่เห็นความเสี่ยงโดยรวมของพื้นที่

สภาพปัญหาที่เกิดจากความหลากหลายของการจัดการหรือการไม่จัดการสามารถแก้ไข ด้วยการมีนโยบายกำกับทิศทาง มีหน่วยบริหารจัดการกลางทำให้เกิดการสร้างกติการ่วมที่ปฏิบัติ อย่างสอดคล้องกันตั้งแต่องค์กรประกอบความปลอดภัยที่ 1 ถึง 7 เช่น การจัดระบบข้อมูล การแยก ประเภทของเสียอันตราย การออกรายงาน ฯลฯ ก็จะทำให้เกิดการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพบน พื้นฐานของข้อมูลจริง ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องการเห็นสถานที่ทำงานของตนปลอดภัย แต่หากขาดการสนับสนุน การสร้างแรงจูงใจ และมาตรการต่างๆ จากระดับนโยบาย ก็ยากที่จะ กล่าวได้ว่า ผู้บริหารใส่ใจในความปลอดภัยของคนทำงาน หน่วยบริหารจัดการกลางจะมีบทบาท สำคัญในการกำกับทิศทาง เป็นพี่เลี้ยงทางเทคนิคบางเรื่องให้แก่ห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดระบบ บำรุงรักษา การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หากปราศจากซึ่งนโยบาย หน่วยบริหารจัดการ กลางก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ สภาพการจัดการความปลอดภัยก็ต่างคนต่างทำต่อไป

# รายชื่อภาคีห้องปฏิบัติการโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย

## ภาคีสมาชิกกลุ่มที่ 1

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	หน่วยงาน
1	ห้องปฏิบัติการ Plant extract and essential oil	รศ.ดร. อรพิน เกิดชูชื่น	สายวิชาการจัดการทรัพยากร ชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
2	ห้องปฏิบัติการ Plant science and analysis	รศ.ดร. ณัฐลา เลาหกุลจิตต์	สายวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
3	หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์ สังเคราะห์	ศ.ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4	ห้องปฏิบัติการ Cyanobacterial biotechnology	ศ.ดร. อรัญ อินเจริญศักดิ์	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5	หน่วยปฏิบัติการวิจัยแป้งและ ไซโคลเดกซ์ทริน	ศ.ดร. เปี่ยมสุข พงษ์สวัสดิ์	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6	ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ด้านอนุชีววิทยาและจีโนมิกส์	ศ.ดร. อัญชลี ทัศนახจร	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7	ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction)	รศ.ดร. สมเกียรติ งามประเสริฐสิทธิ์	ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8	ห้องวิจัยปิโตรเคมี	ผศ.ดร. นพิตา หิญาธีระนันท์	ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9	Environmental chemical engineering & biochemical engineering laboratory	รศ.ดร. ประเสริฐ ภวสันต์	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	หน่วยงาน
10	ห้องปฏิบัติการวิจัยเคมีสังเคราะห์	รศ. ดร. สุภา हारหนองบัว	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
11	หน่วยวิจัยมลพิษและ การจัดการทรัพยากร	ผศ.ดร. นเรศ เชื้อสุวรรณ	สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
12	หน่วยปฏิบัติการวิจัย เนื้อเยื่ออินทรีย์	ศ.ทพ.ดร. ประสิทธิ์ ภวสันต์	ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
13	ห้องปฏิบัติการ Cell signalling & protein function	ผศ.ทพ.ดร. จิรัชย์ สุจริตกุล	ภาควิชาชีวเคมี คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
14	ฝ่ายเภสัชและผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ	ดร.ชุลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
15	ห้องปฏิบัติการ C306 อาคารเคมี	ผศ.ดร. นภา ตั้งเตรียมจิตมัน ผศ.ดร.เอกรัฐ ศรีสุข	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
16	ส่วนมาตรฐานและ รับรองระบบ	น.ส. ศิริณา ศรีทองทิม	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
17	ห้องปฏิบัติการทดสอบ สารอินทรีย์ระเหยง่ายในอากาศ	ดร. ทภัยรัตน์ การีเวทย์	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
18	ห้องปฏิบัติการไดออกซิน	น.ส. รุจยา บุญยทุมานนท์	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
19	ห้องปฏิบัติการวิจัย ภาควิชาวิศวกรรมเคมี	อ.ดร.ธรวีภา พวงเพชร	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์และ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร
20	ห้องปฏิบัติการ NCE-EHWM	น.ส. ฉันทนา อินทิม	ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการ สารและของเสียอันตราย



# รายชื่อภาคีห้องปฏิบัติการโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย

## ภาคีสมาชิกกลุ่มที่ 2

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	หน่วยงาน
1	1 ห้องปฏิบัติการ ส่วนมาตรฐานและรับรองระบบ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรม ด้านสิ่งแวดล้อม (ห้องวิเคราะห์คุณภาพน้ำ) (ห้อง 127-128)	คุณศิริณา ศรีทองทิม	ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	2 ห้องปฏิบัติการส่วนมาตรฐานและรับรองระบบ (ICP-OES) ศูนย์วิจัยและฝึกอบรม ด้านสิ่งแวดล้อม (ห้อง ICP-OES)		
2	3 ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีวัสดุ (ห้อง 221,223)	คุณอรุณ คงแก้ว	สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	4 ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภัณฑ์ (ด้านสมุนไพร) (ห้อง 213, 213/1)	คุณจิตต์เรขา ทองมณี	
3	5 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวิเคราะห์ (ห้อง 1520)	คุณอุบล ฤกษ์อ่ำ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วว.)
	6 ห้องปฏิบัติการพิษเคมี (Phytochemistry) (ห้อง 1524)	ภญ.ดร.ศิริเพ็ญ จริเกษม	
	7 ห้องปฏิบัติการพันธุพิษวิทยา (Genetic Toxicology Laboratory)(ห้อง 1533)	ดร.ประไพภัทร คลังทรัพย์	
4	8 ห้องปฏิบัติการวิจัย SWBlab 2012 (ห้อง 505)	ศ.ดร.สุบุญ จิรชาญชัย	วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	หน่วยงาน
5	กลุ่มเครือข่ายมหาวิทยาลัยขอนแก่น		
9	ห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์	รศ.ดร.วิรัช เรืองศรีตระกูล	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
10	ห้องปฏิบัติการ Catalysis and Hazardous waste	ผศ.ดร.อาทิตย์ เนรมิตตกพงศ์	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
11	ห้องปฏิบัติการเคมี ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ผศ.ดร.เนตรนภิส ตันเต็มทรัพย์	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
12	ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เคมี	ดร. เกษสุดา เดชภิมล	ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนา เกษตรกรรมภาคตะวันออก เฉิงเหินอู๋ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6	13 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัย พอลิเมอร์ธรรมชาติสำหรับใช้ ในอุตสาหกรรมยา (ห้อง 203)	ภก.รศ.ดร.สนทยา ลิ้มมัทวาริรัตน์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
7	14 ห้องปฏิบัติการรวม 4 pharswu03309 (ห้อง 309)	ดร. วฐู พรหมพิทยารัตน์	สาขาวิชาเภสัชเวช คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8	กลุ่มเครือข่าย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล		
15	ห้องปฏิบัติการ NANOCAST Laboratory, Center for Catalysis (ห้อง C205)	รศ.ดร.เอกสิทธิ์ สมสุข	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
16	ห้องปฏิบัติการ Center for Surface Science & Engineering (ห้อง C203/1)		
17	ห้องปฏิบัติการ C301 Lab (ห้อง C301)	ดร.จنگล ตันติรุ่งโรจน์ชัย ดร.ดวงใจ นาคะปรีชา	
18	ห้องปฏิบัติการ Nanohybrid Laboratory(5th floor) (ห้อง 551)	อ.ดร.วุฒิชัย เอื้อวิทยาสุภร	

ลำดับ	ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	หน่วยงาน
9	กลุ่มเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
19	ห้องปฏิบัติการเคมีวิจัย เคมีอุตสาหกรรม มจพ. ICKMUTNB2-R1 (ห้อง 817)	ดร.ศิริศาส อื้อใจ	ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ
20	ห้องปฏิบัติการเคมีวิจัย เคมีอุตสาหกรรม มจพ. ICKMUTNB2-R2 (ห้อง 821)		
21	ห้องปฏิบัติการเคมีวิจัย เคมีอุตสาหกรรม มจพ. ICKMUTNB2-R3 (ห้อง 823)		
10	22 ห้องปฏิบัติการโครงการ บัณฑิตศึกษา (ห้อง BS 5206)	ผศ.ดร.เอกรัฐ ศรีสุข	โครงการบัณฑิตศึกษา ฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
23	ห้องปฏิบัติการโครงการ บัณฑิตศึกษา (ห้อง BS 6209)		
11	24 ห้องปฏิบัติการ 0301 (ห้อง 0301-0301/3)	ผศ.ดร.อภิรัตน์ เลาห์บุตรี ดร.อมรรัตน์ เลิศวารสิริกุล	ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
12	25 ห้องปฏิบัติการ Adsorption and Catalysis Laboratory (ห้อง 610-610/1)	รศ.ดร.นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์	ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นัตรชัย วิริยะไกรกุล. คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

\_\_\_\_\_. “ข้อแนะนำเบื้องต้นด้านงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมสำหรับอาคารห้องปฏิบัติการ.” ในเอกสารประกอบอบรม โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบห้องปฏิบัติการปลอดภัย (Introduction to Laboratory Design for Safety). กรุงเทพฯ:

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย, 2557.

\_\_\_\_\_. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย.

กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

นัตรชัย วิริยะไกรกุล และวรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์. รายงานการสำรวจและประเมินลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ระยะที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2556.

\_\_\_\_\_. “Laboratory Design การออกแบบห้องปฏิบัติการวางแผนอย่างผู้เชี่ยวชาญ เพื่อผลแล็บที่เที่ยงตรงและเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน.” วารสาร Food Focus Thailand: Lab & Safety Edition. 19 (2012): 18 -22.

วราพรรณ ต่านอุตรา และคนอื่นๆ. คู่มือการประเมินความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ:

ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

\_\_\_\_\_. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

\_\_\_\_\_. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

\_\_\_\_\_. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ระยะที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2556.

\_\_\_\_\_. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ระยะที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

\_\_\_\_\_. คู่มือการประเมินความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย, 2557.

สุชาติา ชินะจิตร์. ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ: พัฒนาได้อย่างไร ใช้จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่วัฒนธรรม บทสรุปผลการดำเนินงาน โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

\_\_\_\_\_. บนเส้นทางระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ บทสรุปผลการดำเนินงานโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2556.

\_\_\_\_\_. ห้องปฏิบัติการปลอดภัย: เรื่องของใคร บทสรุปผลการดำเนินงานโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย และ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

# คณะทำงาน

## ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. วราพรรณ ต่านอุตรา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร กมลศิริพิชัยพร  
ศาสตราจารย์ ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์  
รองศาสตราจารย์ ดร. เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย  
รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา สุนทรส  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวรัตน์ จันทะโร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

## บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ สุชาดา ชินะจิตร

## ผู้เขียนและเรียบเรียง

รองศาสตราจารย์ ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล

ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ผู้จัดการและผู้ประสานงาน

นางสาววรรณิ พงศ์ถาวร  
นางสาวจุฑามาศ ทรัพย์ประดิษฐ์

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสาร  
และของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## หัวหน้าห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย

ศาสตราจารย์ ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์

รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ  
งามประเสริฐสิทธิ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฏฐา เลหากุลจิตต์

รองศาสตราจารย์ ดร. อรพิน เกิดชูชื่น

หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ภาควิชาเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction)  
ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil  
คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis  
คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

# ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ - ตั้งต้นได้อย่างไร

การถ่ายทอดเรื่องราวจากการวิจัยและประสบการณ์ตรง  
สำหรับผู้สนใจที่มองเห็นโอกาสในการพัฒนาการจัดการความปลอดภัย  
ของห้องปฏิบัติการของตนเองอย่างยั่งยืน

เรียนรู้และทำความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการสร้างให้เกิดวัฒนธรรม  
ขององค์กร ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ  
ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐาน 7 องค์ประกอบของความปลอดภัย ซึ่งเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน

พิมพ์ครั้งที่ 1

พฤศจิกายน 2558

จัดพิมพ์และเผยแพร่ โดย

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย (ศสอ.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 2

มกราคม 2561

จัดพิมพ์และเผยแพร่ โดย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

196 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร

กรุงเทพมหานคร 10900

ISBN

978-974-326-655-3

ผู้เขียนและเรียบเรียง

รองศาสตราจารย์ นัทรชัย วิริยะไกรกุล

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์

รองศาสตราจารย์ สุชาติา ชินะจิตร์

รองศาสตราจารย์ ดร. วราพรธน ด่านอุตรา

รองศาสตราจารย์ ดร. เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย

รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา สุนทรส

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวรัตน์ จันทะโร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร กมลศิริพิชัยพร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

ประสานงานและ

นางสาววรรณิ พุทธิถาวร

นางสาวนวลจันทร์ ธีัญโชติกานต์

จัดเตรียมต้นฉบับ

นางสาวจุฑาภาศ ทริพย์ประดิษฐ์

นางสาวศิวพร ปรีชา

ภาพประกอบ

นางสาวภาพพิมพ์ พิมพ์ระรัตน์ นายรัฐกร พรหมพิมพ์ปา

พิมพ์ที่

บริษัท เอสทีซี มีเดีย แอนด์ มาเก็ตติ้ง จำกัด

69 ซอยรัชดาภิเษก 66 ถนนรัชดาตัดใหม่ แขวงวงศ์สว่าง

เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800



## ภาคผนวก

- ภาคผนวก 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย
- ภาคผนวก 2 การจัดการสารเคมี
- ภาคผนวก 3 การจัดการของเสีย
- ภาคผนวก 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ
- ภาคผนวก 5 ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย
- ภาคผนวก 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- ภาคผนวก 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร
- ภาคผนวก 8 ESPReL Checklist





# องค์ประกอบความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ



- 1) การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย
- 2) ระบบการจัดการสารเคมี
- 3) ระบบการจัดการของเสีย
- 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ
- 5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย
- 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร