คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คู่มือการปฏิบัติงาน

เรื่อง การจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง

นายสมชาย หลวงสนาม
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของคู่มือ	2
คำจำกัดความเบื้องต้น / นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ	4
โครงสร้างการบริหารจัดการ	4
ภาระหน้าที่ของหน่วยงาน	5
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ	6
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน	13
หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน	13
ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	29
บทที่ 4 เทคนิคการปฏิบัติงาน	36
กิจกรรม / แผนการปฏิบัติงาน	36
เทคนิคการปฏิบัติงาน	37
การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	38
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	39
ปัญหา / อุปสรรค ในการปฏิบัติงาน	39
แนวทางการแก้ไขปัญหา	39
ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา	40
บรรณานุกรม	41

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

จากแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 - 2569 ได้มีการกำหนดค่านิยมขององค์กรเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานของบุคลากร ได้แก่ “GROWTH” ประกอบด้วย การคิดพัฒนาเพื่อเติบโต (Growth Mindset) ความสามารถในการฟื้นตัว (Resilience) รับฟัง เปิดกว้าง เคารพความเห็นต่าง diversity, equity (Openness) ชนะด้วยกัน ก้าวไปด้วยกัน ไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง (Win-win cooperation) มุ่งมั่นสู่ความเป็นเลิศ (Thrive for Excellence) และ การพัฒนาต่อยอดสู่นวัตกรรม (Harness Innovation) โดยมีวิสัยทัศน์คือ “สร้างเสริมความผาสุกของสังคมด้วยการบูรณาการเภสัชศาสตร์และเครือข่ายนวัตกรรม” สำหรับเป้าประสงค์หลัก (Goal) ตามแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการคือ พัฒนาการจัดการศึกษาสู่มาตรฐานสากล พัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมสู่ความต้องการของสังคม พัฒนาการบริการวิชาการที่มีคุณภาพสู่การพัฒนาชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน พัฒนาและบริหารจัดการองค์กรสู่มาตรฐานสากล[1] ในฐานะที่ผู้จัดทำเป็นบุคลากรในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ สังกัดคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงได้ตอบสนองต่อแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ โดยการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเรื่อง การจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและเตรียมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการรายวิชา ภทภ 416 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม 3 (PPT 416 Pharmaceutical Technology Laboratory III) ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการและวิธีการใช้เครื่องมือผลิต การฝึกเตรียมเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง (solid dosage form) การทดลองทางอนุภาคศาสตร์ รวมทั้งการควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์ เพื่อจะได้ทราบรายละเอียดลักษณะงานที่ปฏิบัติ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน แนวทางการเตรียมปฏิบัติการ การวางแผนการจัดซื้อครุภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์ การจัดการสารเคมี การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ การบริหารการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ระบบการขอใช้ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม ตลอดจนกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม และดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ ที่ให้ข้อเสนอแนะแนวทางต่างๆ ในการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็งในครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักวิทยาศาสตร์และผู้สนใจงานด้านห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานด้านห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรมใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีความเป็นระบบ ชัดเจน และมีมาตรฐาน
2. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีเภสัชกรรมสามารถปฏิบัติงานทดแทนผู้ปฏิบัติงานเดิมได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้ปฏิบัติงานด้านห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรมสามารถใช้คู่มือเป็นแนวทางการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์และขั้นตอนวิธีการที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังทำให้ผู้รับบริการได้แก่ นิสิต คณาจารย์ บุคคลและหน่วยงานภายนอก เกิดความคล่องตัวในการขอใช้บริการ ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงการรับรู้ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนางานด้านห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือการปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิต และควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม และผู้ขอรับบริการห้องปฏิบัติการ โดยมีการศึกษาข้อมูลดังนี้

1. ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ
2. แนวทางการเตรียมปฏิบัติการ
3. แนวทางการบริหารจัดการสารเคมี เครื่องแก้ว วัสดุวิทยาศาสตร์
4. แนวทางการบริหารจัดการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
5. ระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ
6. ระบบการขอใช้ห้องปฏิบัติการ
7. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในห้องปฏิบัติการและแนวทางการแก้ไข
8. คำสั่ง และกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำจำกัดความเบื้องต้น / นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน การทำวิจัย และการผลิตเภสัชภัณฑ์ในรูปแบบของแข็ง รวมถึงทรัพยากรที่อยู่ภายในได้แก่ เครื่องมือวิเคราะห์ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ

2. นักวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานและบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม

3. เภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง หมายถึง ยาผง แกรนูล ยาเม็ด แคปซูล ยาเม็ดเคลือบฟิล์ม ยาเม็ดเคลือบน้ำตาล และยารูปแบบมีถุงหุ้ม (encapsulation)[2]

4. ผู้ขอรับบริการ หมายถึง นิสิต คณาจารย์ บุคคล และหน่วยงานภายนอก ที่ใช้บริการห้องปฏิบัติการ

5. เทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์ หมายถึง องค์ความรู้ หลักเกณฑ์ วิธีการ กระบวนการดำเนินการทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง เริ่มจากวัตถุดิบ การดำเนินการผลิต การควบคุมสภาวะแวดล้อม การควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบระหว่างการดำเนินการผลิต การบรรจุ วัสดุ เครื่องมือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ การปล่อยผ่าน การจัดเก็บ การจัดส่งผลิตภัณฑ์ และการควบคุมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง[3]

บทที่ 2

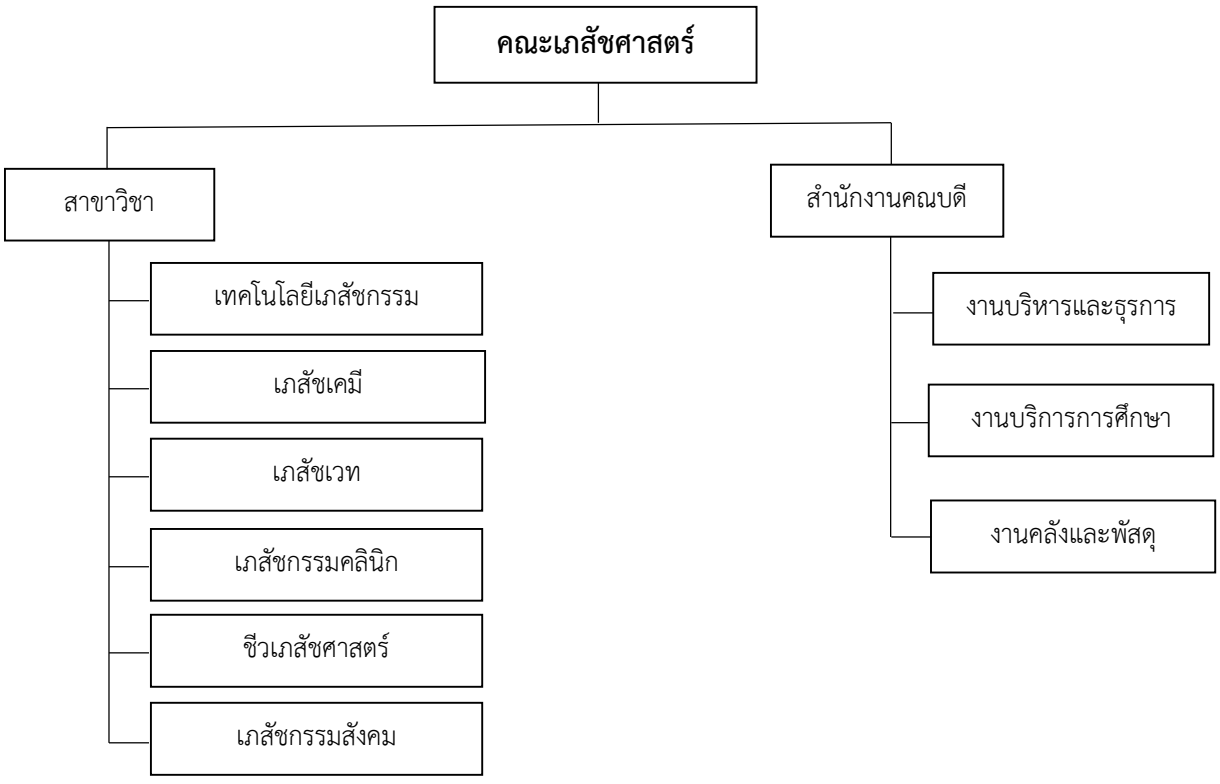
โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

โครงสร้างการบริหารจัดการ

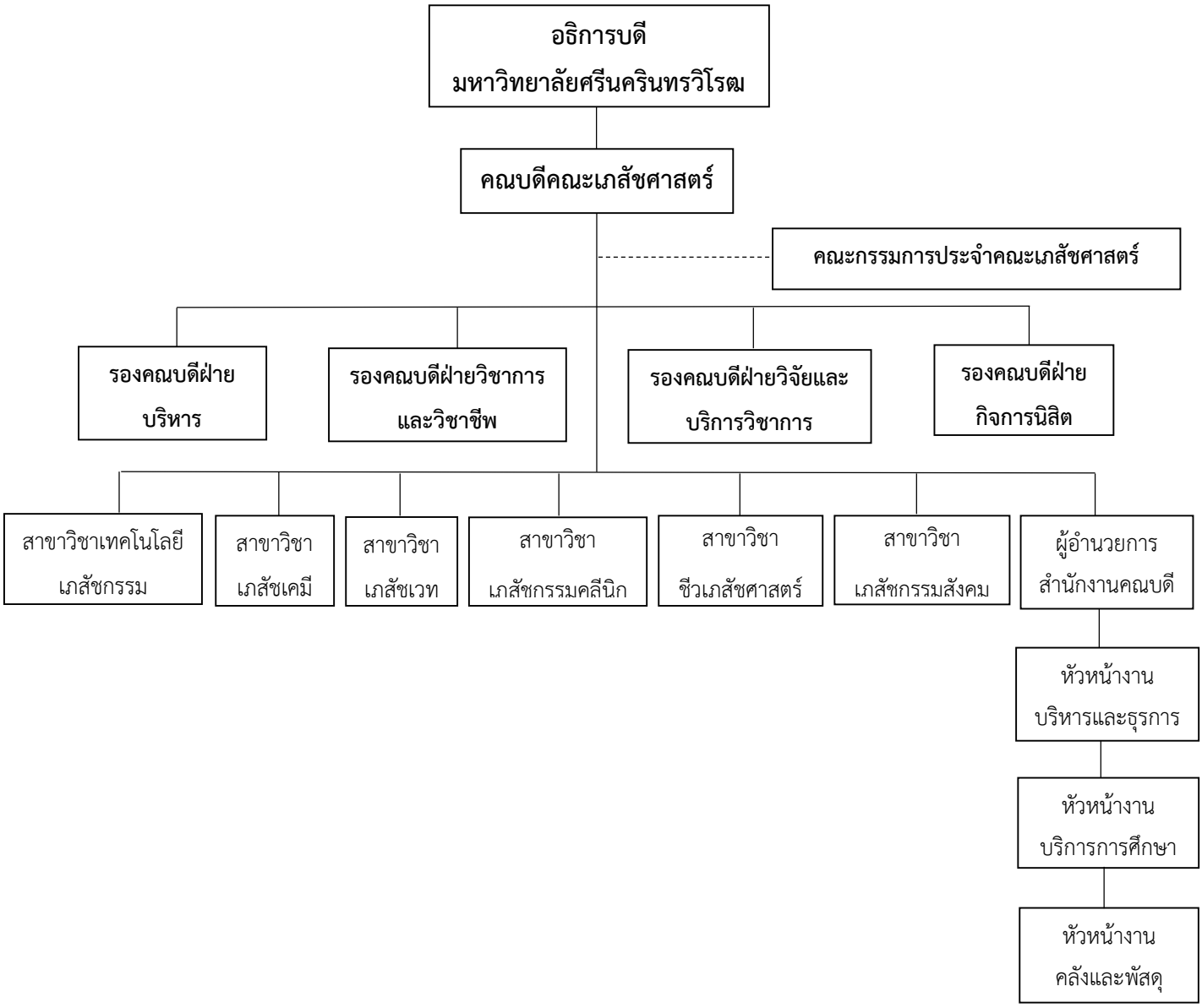
คณะเภสัชศาสตร์อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของอธิการบดีและสภามหาวิทยาลัย โดยที่คณะดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยและของคณะ ส่วนสาขาวิชา มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการบริหารจัดการหลักสูตร และการเรียนการสอน การบริการทางวิชาการ การพัฒนานิสิต และการวิจัย แบ่งเป็น 6 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม สาขาวิชาเภสัชเคมี สาขาวิชาเภสัชเวท สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก สาขาวิชาชีวเภสัชศาสตร์ และสาขาวิชาเภสัชกรรมสังคม

สำนักงานคณบดี มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการบริหารจัดการทรัพยากรของคณะ ประกอบด้วย 3 งาน คือ (1) งานบริหารและธุรการ ได้แก่ งานบุคคล งานสารบรรณ งานอาคารสถานที่ ซ่อมบำรุงและยานพาหนะ งานผลิตเอกสาร งานวิชาการเกษตรและสวนสมุนไพร (2) งานบริการการศึกษา ได้แก่ งานจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี งานบัณฑิตศึกษา งานโสตทัศนูปกรณ์ งานคอมพิวเตอร์ งานบรรณสาร งานกิจการนิสิต งานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และร้านยา (3) งานคลังและพัสดุ ได้แก่ งานวิเคราะห์นโยบายและแผน งานพัสดุ งานการเงินและบัญชี

1. โครงสร้างองค์กร (Organization Chart)



2. โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart)



ภาระหน้าที่ของหน่วยงาน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้จัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์ เพื่อให้มีหน้าที่รับผิดชอบในการผลิตบุคลากรสาขาเภสัชศาสตร์ ได้แก่ เภสัชกร เป็นการตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการแก้ปัญหาการขาดแคลนเภสัชกรของประเทศ อันจะเป็นผลทำให้มีเภสัชกรเพิ่มขึ้นมากเพียงพอในการทำหน้าที่ต่างๆ ในระบบสาธารณสุขได้อย่างเต็มที่ โดยคณะเภสัชศาสตร์นี้เป็นสถาบันการศึกษาสาขาเภสัชศาสตร์ของรัฐลำดับที่ 9 และเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2535 และ

ทบวงมหาวิทยาลัยได้ให้ความเห็นชอบในการจัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒในการประชุมครั้งที่ 1/2538 เมื่อวันที่ 5 มกราคม 2538 จากการประการของทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องการแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2539 (จัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์) ลงวันที่ 31 มกราคม 2539 ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไปเล่ม 113 ตอนที่ 8ง ลงวันที่ 25 มกราคม 2539 ซึ่งถือได้ว่าเป็นการกำเนิดของคณะเภสัชศาสตร์ ณ สถาบันแห่งนี้[5]

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

1. หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง

ตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1) นักวิทยาศาสตร์เป็นสายงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานวิเคราะห์ วิจัย และทดสอบทางวิทยาศาสตร์และทางเทคโนโลยี ซึ่งมีลักษณะงานที่ปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบวิเคราะห์ และวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ เช่น การวิเคราะห์วัตถุดิบ แร่ธาตุ อาหาร ยา เวชภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การวิจัยทรัพยากรธรรมชาติเกษตรกรรม เป็นต้น รวมทั้งปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ผู้มีความรู้ความชำนาญในวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

- งานสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการ
- บริหารจัดการสารเคมี เครื่องแก้ว และวัสดุวิทยาศาสตร์
- งานบริหารจัดการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- งานสนับสนุนและให้บริการนิสิตวิชาโครงงานวิจัยทางเภสัชศาสตร์
- งานบริการวิชาการ
- งานวิจัย
- งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายโดยหน่วยงาน และมหาวิทยาลัย

3) ข้อกำหนดภาระงานตามเอกสารกำหนดขอบเขต และรายละเอียดของภารกิจ (Terms of Reference; TOR) ของนักวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีดังนี้

- กำหนดความต้องการในการใช้สารเคมี เครื่องแก้ว และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแต่ละภาคการศึกษา

- ดำเนินการจัดหา และทำบัญชีรับ-จ่ายสารเคมี เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ ให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการเรียนการสอน

- จัดเก็บ และดูแลสารเคมี และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย และคงตัวที่สุด

- จัดเตรียมสารเคมี อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการ

- ดูแล และบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัยให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เรียบร้อย

- ช่วยคณาจารย์ผู้สอนในการให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ปฏิบัติการที่ถูกต้องแก่นิสิต

- ทำงานวิจัย หรือช่วยคณาจารย์ทำงานวิจัย และงานบริการวิชาการ

- พัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยและได้มาตรฐาน

- งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

2. หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของ นายสมชาย หลวงสนาม ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญการ ตามที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้

1) งานสนับสนุนการเรียนการสอน

การจัดเตรียมการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม โดยมีภาระงานที่ต้องดำเนินการได้แก่ การศึกษาบทปฏิบัติการ และวางแผนการปฏิบัติงานตลอดภาคเรียนในด้านการเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สารเคมี อุปกรณ์เครื่องแก้ว และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ พร้อมทั้งดูแลรักษาความสะอาดห้องปฏิบัติการ พื้นที่ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ชุดปฏิบัติการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเตรียมยาให้พร้อมใช้งาน

2) งานบริหารจัดการสารเคมี เครื่องแก้ว และวัสดุวิทยาศาสตร์

กำหนดความต้องการในการใช้สารเคมี เครื่องแก้ว และวัสดุวิทยาศาสตร์ เพื่อการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา ตลอดจนดำเนินการจัดซื้อ การทำบัญชีรับ-จ่ายสารเคมี เครื่องแก้ว วัสดุวิทยาศาสตร์ ทำการจัดเก็บเครื่องแก้ว วัสดุวิทยาศาสตร์ ให้เป็นระเบียบง่ายต่อการเบิกจ่าย การจัดตู้เครื่องแก้วสำหรับนิสิตในวิชาปฏิบัติการ และนิสิตทำโครงการวิจัย และจัดแยกประเภทสารเคมีให้เป็นหมวดหมู่ตามระดับความเป็นอันตราย ในคลังให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยและคงตัวที่สุด

3) งานบริหารจัดการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เรียบร้อย การให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในปฏิบัติการอย่างถูกต้องแก่นิสิตและผู้ใช้บริการ การจัดทำสมุดบันทึกการใช้เครื่องมือ (Lock book) สมุดตารางการขอใช้เครื่องมือ คู่มือการใช้งาน และคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure; SOP) การตรวจเช็คสภาพเครื่องมือ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม รวมถึงการประสานงานบริษัทต่างๆ เพื่อซ่อมแซมเครื่องมือหรือครุภัณฑ์ที่ชำรุด

4) งานสนับสนุนและให้บริการนิสิตวิชาโครงงานวิจัยทางเภสัชศาสตร์

การอำนวยความสะดวกด้านการจัดเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ การประสานงานจัดซื้ออุปกรณ์-สารเคมี การเบิกจ่ายสารเคมี และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การแนะนำการใช้เครื่องมือ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในด้านต่างๆ รวมทั้งการให้คำปรึกษาแก่นิสิตที่ทำโครงงานวิจัย

5) งานบริการวิชาการ

นักวิทยาศาสตร์ มีหน้าที่ให้การสนับสนุนโครงการบริการวิชาการ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำความรู้ในเชิงวิชาการไปเผยแพร่ และให้ความรู้แก่ชุมชน โดยกลุ่มงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ทำการรับตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเสตียรอยด์ในผลิตภัณฑ์สมุนไพรในรูปต่างๆ เช่น ยาลูกกลอน ยาแคปซูล ยาผง ยาน้ำเป็นต้น การตรวจหาปริมาณสาระสำคัญในสมุนไพร การสกัดและการแปรรูปด้วยเทคนิคการพ่นแห้ง (spray dry) การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ของชุมชน การให้คำปรึกษา และการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้ประกอบการ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่ม สนับสนุนกิจกรรมของนิสิต เช่น งาน Born to be of pharmacist งานออกค่ายหมอยาอาสา เป็นต้น

6) งานวิจัย

นักวิทยาศาสตร์สามารถเป็นผู้ช่วยงานวิจัยของคณาจารย์ภายในคณะฯ หรือการให้คำปรึกษาด้านงานวิจัยแก่นิสิตในสาขาที่มีความชำนาญ นอกจากนี้ยังสามารถขอทุนวิจัยและดำเนินงานวิจัยควบคู่กับงานประจำ เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองให้มีองค์ความรู้ และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร รวมทั้งเพื่อความก้าวหน้าในสายงาน

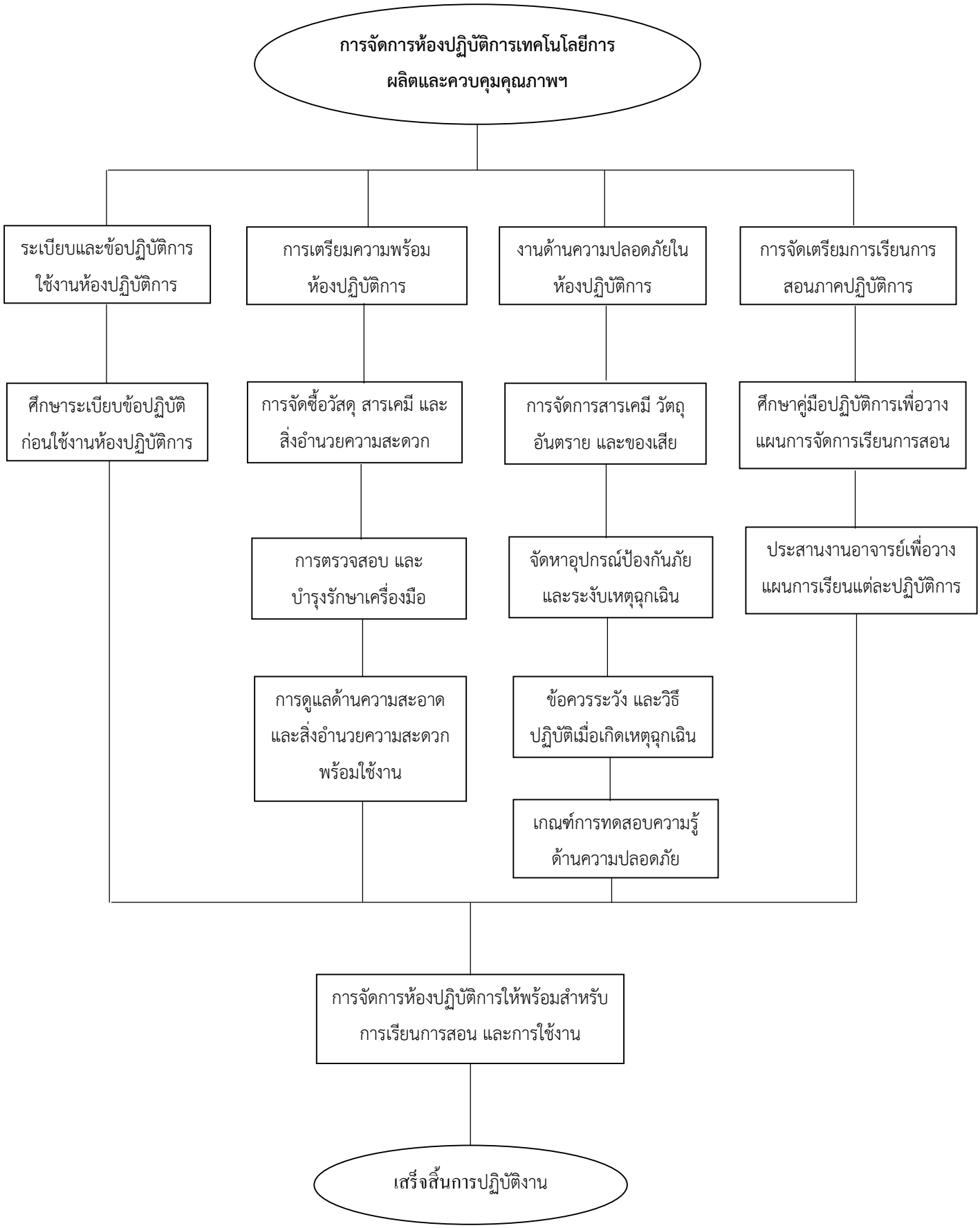
7) งานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การจัดทำระบบมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตามที่คณะฯ กำหนด เช่น การบริหารจัดการสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ การบริหารจัดการสารเคมี การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ช่วยชีวิต ตามมาตรฐานความปลอดภัย รวมทั้งการกำจัดของเสีย และขยะติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

8) งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัย

นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ดำเนินกิจกรรมตามคำสั่งของคณะเภสัชศาสตร์ และคำสั่งของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายดังกล่าวข้างต้น ผู้เขียนได้เลือก การจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง มาเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน โดยมี Flow Chart ดังนี้


การจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพฯ
ระเบียบและข้อปฏิบัติการใช้งานห้องปฏิบัติการ
การเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ
งานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
การจัดเตรียมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ
ศึกษาระเบียบข้อปฏิบัติก่อนใช้งานห้องปฏิบัติการ
การจัดซื้อวัสดุ สารเคมี และสิ่งอำนวยความสะดวก
การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสีย
ศึกษาคู่มือปฏิบัติการเพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน
การตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องมือ
จัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยและระงับเหตุฉุกเฉิน
ประสานงานอาจารย์เพื่อวางแผนการเรียนแต่ละปฏิบัติการ
การดูแลด้านความสะอาดและสิ่งอำนวยความสะดวกพร้อมใช้งาน
ข้อควรระวัง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
เกณฑ์การทดสอบความรู้ด้านความปลอดภัย
การจัดการห้องปฏิบัติการให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอน และการใช้งาน
เสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

บทที่ 3

หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติ

หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติ

สำหรับหลักเกณ์และวิธีปฏิบัติ ในการบริหารจัดการและการใช้งานห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิต และควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง (ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม 3) จะกล่าวถึงระเบียบและข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการและผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการดังนี้

1. ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือกลาง คณะเภสัชศาสตร์ มศว องครักษ์

1) ห้องปฏิบัติการเป็นทรัพย์สมบัติของคณะฯ โดยคณะฯ ได้มอบหมายให้สาขา/กลุ่มวิชา ดูแลตามความเหมาะสม

2) บุคลากรในคณะที่ประสงค์จะใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือกลางจะต้องกรอกแบบฟอร์มการขอใช้เครื่องมือกลางและระบุเวลาที่ต้องการลงในใบจองเวลาการใช้ที่เครื่องมือนั้น โดยขออนุมัติใช้บริการได้คราวละไม่เกิน 3 เดือน ให้ส่งแบบฟอร์มที่หัวหน้ากลุ่มวิชาที่ดูแลเครื่องมือนั้นล่วงหน้า 2 วัน ในกรณีทีต้องการยกเลิกการใช้ขอให้ยกเลิกในใบจองเวลาประจำเครื่องก่อนล่วงหน้า สำหรับนิสิตต้องขออนุญาติใช้เครื่องมือกลางทุกชนิดตามระเบียบการปฏิบัติการในโครงงานวิจัยของนิสิต และลงเวลาจองในใบจองเวลาการใช้เครื่องมือ และอาจารย์ที่ปรึกษาต้องควบคุมดูแลการใช้เครื่องมือตลอดระยะเวลาการขอใช้บริการ

3) ผู้ขอใช้บริการต้องรับผิดชอบดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการและเครื่องมือที่ขอใช้

4) ผู้ขอใช้บริการต้องเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ และสารเคมีที่ประกอบการใช้เครื่องมือมาเอง และเก็บให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังการใช้งานในแต่ละวัน ห้ามมิให้วางวัสดุอุปกรณ์ส่วนตัวทิ้งไว้บนพื้นที่ส่วนรวมอย่างเด็ดขาด หากมีการฝ่าฝืนคณะฯ จะไม่รับผิดชอบในความเสียหายหรือสูญหายของอุปกรณ์เหล่านั้น

5) การใช้เครื่องมือใดๆ ให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้เครื่องมือเสมอ โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อควรระวังและข้อปฏิบัติของแต่ละเครื่องอย่างเคร่งครัด หากเกิดเหตุขัดข้องในการใช้งานหรือเกิดการชำรุดเสียหายให้แจ้งหัวหน้าสาขาวิชาที่มีหน้าที่ดูแลโดยทันที

6) ให้ลงบันทึกการใช้งานในสมุดบันทึก (Log Book) หลังการใช้งานทุกครั้ง

7) หลังการใช้งานเครื่องมือ ผู้ใช้บริการต้องทำความสะอาดและจัดเครื่องมือให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมใช้งานได้ต่อไป

8) ผู้ใช้บริการต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดแกเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หากพิจารณาแล้วว่าเป็นเหตุเนื่องมาจากความประมาทเลินเล่อของผู้ใช้บริการ

9) ห้ามนำอาหารหรือเครื่องดื่มทุกชนิดเข้ามาในห้องปฏิบัติการโดยเด็ดขาด

10) ในกรณีที่บุคคลากรในคณะฯ มีความประสงค์ขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือนอกเวลาราชการ ขอให้ส่งแบบฟอร์มการขอใช้ห้องที่งานพัสดุ ซึ่งงานพัสดุจะแจ้งให้กลุ่มวิชาที่มีหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการและเครื่องมือทราบต่อไป

11) กลุ่มวิชาที่มีหน้าที่ดูแลเครื่องมือขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่อนุญาติให้นิสิตที่ฝ่าฝืนระเบียบการใช้เครื่องมือที่ห้องปฏิบัติการอีกต่อไป

12) บุคคลภายนอกที่ขอใช้บริการต้องปฏิบัติตามระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือกลางของคณะฯ อย่างเคร่งครัด

13) ผู้ทำหน้าที่ใช้เครื่องมือกลางต้องเป็นผู้มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ในกรณีที่เป็นนิสิตต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาควบคุมดูแลการใช้เครื่องตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน (เครื่องมือกลาง หมายถึง ครุภัณฑ์ที่มีราคาสูง มีวิธีการใช้งานที่ละเอียดหลายขั้นตอน มีความเสี่ยงในการชำรุด เสียหายสูง)

14) ผู้ใช้บริการต้องชดใช้ในกรณีที่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือและห้องปฏิบัติการที่ขอใช้

2. ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม

1) นิสิตจะต้องผ่านการทดสอบข้อสอบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ของคณะเภสัชศาสตร์ มศว ก่อนจึงจะสามารถขอใช้ห้องปฏิบัติการได้

2) นิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 5 ที่ทำโครงงานวิจัย โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาหลักเป็นอาจารย์ประจำของสาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรมจะได้รับการจัดสรรตู้สำหรับเก็บสารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องแก้วที่จำเป็นต้องใช้ในการทำโครงงานวิจัยฯ จำนวน 1 ตู้ต่อกลุ่ม โดยตู้ดังกล่าวจะอยู่ในห้องปฏิบัติการ 113 (ห้องเคลือบยา) และห้องปฏิบัติการ 118

3) การเบิกสารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องแก้วที่จำเป็นสำหรับทำโครงงานวิจัยฯ ต้องส่งใบเบิกตามแบบฟอร์มที่คณะฯ จัดให้ซึ่งระบุชื่อนิสิต ชื่อโครงการวิจัยฯ และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

4) นิสิตสามารถติดต่อรับของที่เบิกกับนักวิทยาศาสตร์ในวันอังคาร ก่อน 12.30 น. ยกเว้นกรณีสารเคมีที่ต้องรอการสั่งซื้อ นักวิทยาศาสตร์จะนำสารเคมีดังกล่าวมอบให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาประจำกลุ่มทันทีที่ได้รับ นิสิตสามารถติดต่อขอรับสารเคมีดังกล่าวกับอาจารย์ที่ปรึกษาของตนได้โดยตรง

5) ในกรณีสารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องแก้วที่นิสิตได้เบิกไปแล้ว แต่ไม่สามารถนำมาใช้กับโครงงานวิจัยฯ ของตนได้อีกต่อไป ให้นิสิตส่งสารเคมี เครื่องแก้ว และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ดังกล่าวคืนให้กับนักวิทยาศาสตร์ในวันอังคาร ก่อน 12.30 น.

6) การใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อทำโครงงานวิจัยฯ ในเวลาราชการ สามารถใช้ห้องปฏิบัติการได้ในวันที่ไม่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม และการจัดสอบปฏิบัติการ

7) การใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อทำโครงงานวิจัยฯ นอกเวลาราชการ สามารถใช้ห้องปฏิบัติการได้ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ถ้าการใช้ห้อง/เครื่องมือวิจัยอยู่นอกเหนือการดูแลของอาจารย์ที่

ปรึกษา ให้นิสิตเขียนใบ คง. 3 เพื่อขออนุญาตใช้ห้อง/เครื่องมือวิจัย โดยระบุ วัน เวลา และระยะเวลาที่ต้องการใช้งาน

8) เมื่อเสร็จสิ้นการทำปฏิบัติการในแต่ละวัน ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการจะต้องเก็บสารเคมี เครื่องแก้ว และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของตนไว้ในตู้ที่ได้รับจัดสรรให้เรียบร้อย หากปล่อยทิ้งไว้ นักวิทยาศาสตร์จะเก็บของเหล่านั้นไว้เป็นทรัพย์พสินของคณะฯ ถ้าท่านจำเป็นต้องใช้สารเคมีและอุปกรณ์เหล่านั้น ท่านจะต้องทำการเบิกใหม่กับนักวิทยาศาสตร์ตามข้อ 2 และ 3

9) นิสิตผู้ขออนุญาตใช้ห้องปฏิบัติการนอกเวลาราชการ ต้องตรวจเช็คความเรียบร้อยของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ส่วนกลาง ปิดแอร์ ปิดพัดลม ปิดน้ำ ปิดไฟฟ้า และปิดห้องให้เรียบร้อย

10) เมื่อท่านปิดโครงการวิจัยของตนเอง ให้ติดต่อขอคืนสารเคมี เครื่องแก้ว และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ท่านเบิกมาจากสาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรมกับนักวิทยาศาสตร์ ในวันอังคาร ก่อน 12.30 น. ถ้าเครื่องแก้วและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไม่ครบตามจำนวนที่ท่านเบิกมาใช้นับตั้งแต่เปิดโครงการวิจัย หรือเกิดชำรุด เสียหาย ท่านจะต้องจัดซื้อทดแทนตามราคาของอุปกรณ์ดังกล่าว

11) นิสิต บุคลากร และอาจารย์ ของคณะเภสัชศาสตร์ มศว มีสิทธิ์ใช้ห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรมด้วยความเสมอภาค เมื่อท่านใช้สิทธิ์ของท่านแล้ว โปรดเคารพสิทธิ์ของผู้อื่นเช่นเดียวกัน

3. ระเบียบการขอใช้ห้องปฏิบัติการ

1) การขอใช้ห้องในเวลา (07.30 – 17.30 น.)

- การขอใช้ห้องต้องขอใช้ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน
- ผู้ขอใช้ห้องต้องกรอกแบบฟอร์มการขอใช้ห้องทุกครั้ง
- หากมีการยกเลิกการใช้ห้อง ผู้ขอใช้ห้องต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบทุกครั้ง
- ห้ามนำอุปกรณ์การเรียนการสอนออกนอกห้องเรียนหรือเคลื่อนย้ายไปใช้ห้องอื่นก่อนได้รับอนุญาต
- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบ ปิดไฟ ปิดแอร์ อุปกรณ์สื่อการสอน หลังจากใช้ห้องเสร็จ
- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความประมาท เลินเล่อ ในการใช้อุปกรณ์ในห้อง

2) การขอใช้ห้องนอกเวลาราชการ และวันหยุด

- การขอใช้ห้องต้องขอใช้ล่วงหน้า 1 วัน
- ผู้ขอใช้ห้องต้องกรอกแบบฟอร์มการขอใช้ห้องทุกครั้ง
- หากมีการยกเลิกการใช้ห้องผู้ขอใช้ห้องต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบทุกครั้ง
- ผู้ขอใช้ห้องต้องควบคุม ดูแลความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาที่มีการใช้ห้อง

- ห้ามนำอุปกรณ์การเรียนการสอนออกนอกห้องเรียนหรือเคลื่อนย้ายไปใช้ห้องอื่นก่อนได้รับอนุญาต

- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบ เปิด-ปิดห้อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดภายในห้องหลังจากใช้ห้องเสร็จ

- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความประมาท เลินเล่อ ในการใช้อุปกรณ์ในห้อง

3) การขอใช้ห้องโดยสโมสรนิสิต

- การขอใช้ห้องต้องขอใช้ล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน

- ผู้ขอใช้ห้องต้องทำหนังสือขอใช้ห้องหรือกรอกแบบฟอร์มการขอใช้ห้องทุกครั้ง

- การขอใช้ห้องจากสโมสรนิสิต ต้องได้รับการอนุมัติจากรองคณบดีฝ่ายพัฒนาทรัพยากรก่อน

- หากมีการยกเลิกการใช้ห้องผู้ขอใช้ห้องต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบทุกครั้ง

- ผู้ขอใช้ห้องต้องควบคุม ดูแลความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาที่มีการใช้ห้อง

- ห้ามนำอุปกรณ์การเรียนการสอนออกนอกห้องเรียนหรือเคลื่อนย้ายไปใช้ห้องอื่นก่อนได้รับอนุญาต

- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบ เปิด-ปิดห้อง และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดภายในห้องหลังจากใช้ห้องเสร็จ

- ผู้ขอใช้ห้องต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความประมาท เลินเล่อ ในการใช้อุปกรณ์ในห้อง

- หากขอใช้ห้องในขณะที่ห้องทำการจัดห้องสอบไว้ หรือจัดห้องไว้ในการอย่างหนึ่งอย่างใด ผู้ขอใช้ห้องต้องจัดโต๊ะเก้าอี้ไว้ตามเดิมหลังจากใช้ห้องเสร็จ

4. ข้อปฏิบัติสำหรับนิสิตในการเรียนวิชาภาคปฏิบัติการ

1) สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการก่อนเข้าห้องปฏิบัติการทุกครั้ง และต้องสวมอยู่ตลอดเวลาทำการทดลอง

2) แต่งกายเรียบร้อย ห้ามใส่รองเท้าแตะ

3) เข้าห้องปฏิบัติการตรงเวลา

4) ขออนุญาติอาจารย์ก่อนนทุกครั้งที่มีความจำเป็นต้องออกจากห้องปฏิบัติการ และนิสิตต้องส่งใบลาทุกครั้งที่ไม่ได้เข้าปฏิบัติการ การลาป่วยต้องมีใบรับรองแพทย์หรือเอกสารรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา

5) ศึกษาหนังสือคู่มือปฏิบัติการ เตรียมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการนั้นๆ เช่น ค่าการละลายของสารที่ใช้ในการเตรียมยา และเตรียมตัวให้พร้อมก่อนทำการทดลอง และ/หรือการสอบย่อย (quiz) ในแต่ละครั้ง

6) รักษาความสะอาดภายในห้องปฏิบัติการ เครื่องแก้ว เครื่องชั่ง โต๊ะปฏิบัติการ อ่างล้างเครื่องมือ และชั้นวางยาต้องดูแลให้สะอาดตลอดเวลา รวมทั้งปฏิบัติหน้าที่เวรประจำวันตามที่ได้รับมอบหมาย

7) ในการเตรียมยาให้ปูโต๊ะด้วยผ้าพลาสติกสีขาว และวางเครื่องมือและเครื่องแก้วที่สะอาดที่จะใช้ในการเตรียมยาบนผ้าปูนี้ให้เป็นระเบียบ และเตรียมยาบนผ้าปูโต๊ะ

8) กระดาษที่ใช้ชั่งยาพับริมให้เรียบร้อย พร้อมทั้งเขียนชื่อยาและจำนวนให้ชัดเจน ก่อนตักยาต้องดูฉลากที่ขวดให้แน่ใจทั้งก่อนและหลังตัก เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด

9) การใช้ช้อนตักยา ถ้าเป็นผงยาของแข็งให้ใช้ช้อนเขา ถ้าเป็นสารกึ่งแข็ง เช่น ขี้ผึ้ง ให้ใช้ spatula และใช้กระดาษไขหรือกระจกนาฬิการองชั่ง ถ้าเป็นสารที่กัดกระดาษได้ เช่น I_2 NaOH ให้ใช้กระจกนาฬิกา

10) การตักยาไม่ควรให้ยาตกหล่น ตักยาใส่กระดาษชั่งไปใช้ในปริมาณที่พอดี สารที่เป็นผงหรือของแข็งถ้าเหลือให้เทคืนขวดได้ โดยระมัดระวังอย่าคืนผิดขวด เพราะจะทำให้ยาทั้งขวดใช้ไม่ได้ ถ้าเป็นของเหลวให้ตวงใส่กระบอกตวง และห้ามเทคืนขวด ห้ามทิ้งผงยา สารเคมี กระดาษทิชชู่ ลงในอ่างล้างมือให้ทิ้งในถังผง สำหรับสารกึ่งแข็งประเภทไขมัน เช่น ยาขี้ผึ้ง ให้ใช้กระดาษทิชชู่เช็ดออกจากเครื่องแก้วเสียก่อนแล้วจึงนำเครื่องแก้วไปล้าง สำหรับตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) ให้เทลงในขวดทิ้งตัวทำละลายอินทรีย์ที่เตรียมไว้ให้ ห้ามทิ้งลงในอ่างล้างมือ

11) เก็บยาหรือสารเคมีคืนเข้าที่ให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังใช้ ห้ามหยิบขวดยาไปตักที่โต๊ะ

12) ห้ามส่งเสียงดังในห้องปฏิบัติการ ไม่เดินไปโต๊ะอื่นถ้าไม่มีความจำเป็น

13) ห้ามนำอาหารหรือเครื่องดื่มเข้าไปรับประทานในห้องปฏิบัติการ

14) ไม่นำงานอื่นเข้าไปทำในห้องปฏิบัติการ

15) ส่งรายงานทุกครั้งก่อนวันที่จะมีปฏิบัติการครั้งต่อไป

5. การเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ สำหรับนักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ

1) ประสานงานอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อรับคู่มือปฏิบัติการวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรมล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อขอทราบรายละเอียดแนวทางการเรียนการสอน การแก้ไขบทปฏิบัติ สารเคมี วัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือชนิดใหม่ที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมก่อนการเตรียมปฏิบัติการ

2) ศึกษาคู่มือปฏิบัติการเพื่อวางแผนการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ว สารเคมี วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ ในการเรียนปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรมให้พร้อมใช้ก่อนการเรียนปฏิบัติการ

3) ประสานงานฝ่ายบริหารการศึกษาเพื่อขอข้อมูลจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปฏิบัติการ ซึ่งจะทำให้ทราบจำนวนนิสิตสำหรับใช้ในการวางแผนการเตรียม และการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

4) เมื่อทราบจำนวนนิสิตที่เรียนวิชาปฏิบัติการแล้ว ทำการประสานงานอาจารย์เพื่อวางแผนการเรียน การแบ่งกลุ่มนิสิตสำหรับเรียนภาคเช้า-บ่าย และการแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อเรียนในแต่ละปฏิบัติการตลอดภาคการศึกษา

5) การเตรียม และการจัดซื้อเครื่องแก้ว สารเคมี วัสดุอุปกรณ์ ให้เพียงพอต่อการใช้งานตลอดภาคการศึกษา รวมทั้งการตรวจเช็ค และซ่อมบำรุงเครื่องมือชนิดต่างๆ ในห้องปฏิบัติการให้พร้อมใช้งาน

6) จัดตู้เครื่องแก้ว และวัสดุอุปกรณ์ให้นิสิตแต่ละกลุ่มเพื่อใช้เรียนปฏิบัติการตลอดภาคเรียน

7) จัดทำฐานข้อมูลสารเคมีในห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถบริหารจัดการการใช้สารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจัดเก็บสารเคมีตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ มศว

8) การตรวจเช็คอุปกรณ์อำนวนความสะดวกพื้นฐาน และความสะอาดในห้องปฏิบัติการ

- ระบบไฟฟ้า เช่น หลอดไฟส่องสว่าง ระบบไฟฉุกเฉิน อุปกรณ์และสายไฟฟ้าสำหรับต่อพ่วง
- ระบบเครื่องเสียง เช่น ทดสอบการทำงานของเครื่องขยาย ลำโพง อุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สาย ไมโครโฟน และแบตเตอรี่สำรอง
- ระบบฉายภาพแสดงข้อมูล เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ/เครื่องฉายแผ่นใส (Overhead projector) เครื่องฉายวัสดุทึบแสง (Opaque projector) คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ฉายภาพที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลต่างๆ (Projector) จอแสดงผล รวมทั้งอุปกรณ์ต่อพ่วง
- ระบบเป่า-ดูดอากาศ เช่น พัดลมดูดอากาศ ปั๊มลม ระบบการทำให้แห้งด้วยลมร้อน และระบบการดูดฝุ่น
- กระดาน ปากกาสำหรับเขียนกระดาน และแปรงลบ
- น้ำกลั่น ระบบน้ำประปา อุปกรณ์ทำความสะอาด และน้ำยาล้างทำความสะอาด
- ถังขยะ และถังสำหรับทิ้งของเสียตามระบบการแยกของเสียในห้องปฏิบัติการ
- ระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เช่น การอ่างล้างตาและที่ล้างตัวฉุกเฉิน (Emergency shower and Eyewashes) อ่างล้างอุปกรณ์ (Laboratory sink) อุปกรณ์ดับเพลิง (ถังดับเพลิง/ผ้าห่มดับไฟ) ชุดกำจัดสารเคมีหก (spill clean up kit) ชุดปฐมพยาบาล (first aid cabinet) และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (ถุงมือ ผ้าปิดจมูก หมวกคลุมผม แว่นกันสารเคมี และอุปกรณ์ป้องกันเสียง)

- การออกแบบ/การจัดวางเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และสิ่งอำนวนความสะดวกต่างๆ ในตำแหน่งที่มีความคล่องตัว และสะดวกต่อการเรียนการสอนปฏิบัติการ

6. การซื้อสารเคมี/วัสดุวิทยาศาสตร์

1) รับเรื่องความต้องการใช้สารเคมีนอกเหนือจากที่มีในสต๊อก และการสั่งซื้อสารเคมี/วัสดุวิทยาศาสตร์จากนิสิต และอาจารย์ รวมทั้งการตรวจเช็คสต๊อกสารเคมีหลังภาคการศึกษาเพื่อตรวจสอบปริมาณสารเคมีคงเหลือ และการจัดซื้อเพิ่มเติม

2) ประสานงานกับบริษัทผู้จำหน่ายเพื่อขอใบเสนอราคา จากนั้นเปรียบเทียบราคาและคัดเลือกบริษัทที่เหมาะสม

3) กรอกรายละเอียดสารเคมี/วัสดุวิทยาศาสตร์ที่ได้จากใบเสนอราคาลงในแบบฟอร์ม พ. 101 (เอกสารแนบท้ายที่ 3) การกำหนดราคากลาง และจัดหากรรมการตรวจรับตามระเบียบพัสดุ

4) นำเอกสารใบเสนอราคา และแบบฟอร์ม พ.101 นำเสนอหัวหน้าสาขาวิชาตรวจสอบและลงนามในขั้นแรก

5) จากนั้นส่งเอกสารทั้งหมดที่ส่วนงานพัสดุเพื่อดำเนินการจัดซื้อตามระเบียบพัสดุพร้อมให้คณบดีพิจารณาลงนามอนุมัติการจัดซื้อ

6) เมื่อคณะบดีลงนามอนุมัติการจัดซื้อ งานพัสดุจะออกเอกสารใบสั่งซื้อ และแจ้งมายังนักวิทยาศาสตร์

7) นักวิทยาศาสตร์จะแจ้งไปยังบริษัทจำหน่าย พร้อมส่งหลักฐานเอกสารใบสั่งซื้อทาง e-mail จากนั้นกำหนดวันส่งและตรวจรับ

8) เมื่อผู้จำหน่ายมาส่งสารเคมี หรือวัสดุวิทยาศาสตร์ตามกำหนดเวลา นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบสารเคมีหรือวัสดุวิทยาศาสตร์เพื่อให้แน่ใจว่าได้สินค้าตรงตามจำนวน และคุณภาพที่ตกลงไว้ จากนั้นจึงลงลายมือชื่อในเอกสารการตรวจรับสินค้า และนำส่งเอกสารที่งานพัสดุซึ่งเอกสารประกอบด้วยใบเสนอราคาฉบับจริง ใบกำกับภาษี และใบแจ้งหนี้

7. การซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์

1) นักวิทยาศาสตร์ตรวจเช็คการทำการของเครื่องมือ หากพบว่าเครื่องมือชำรุดใช้งานไม่ได้

2) แจ้งไปยังช่างเทคนิคประจำคณะฯ เพื่อทำการตรวจเช็คและซ่อมบำรุง

3) ในกรณีที่ช่างเทคนิคไม่สามารถซ่อมได้ ให้ประสานงานบริษัทที่จำหน่ายเครื่องมือให้ส่งช่างเพื่อดำเนินการตรวจสอบความบกพร่อง ในกรณีที่จำเป็นต้องนำเครื่องมือกลับไปตรวจเช็คบริษัทต้องขอรับแบบฟอร์มการนำเครื่องมือออกนอกสถานที่พร้อมระบุรายละเอียดลงในแบบฟอร์มจากนั้นนักวิทยาศาสตร์เก็บแบบฟอร์มตัวจริง และให้บริษัทถ่ายเอกสารเก็บไว้เป็นหลักฐาน

4) เมื่อบริษัทตรวจสอบหาสาเหตุการชำรุดแล้ว บริษัทจะทำการเสนอราคาค่าซ่อมบำรุง หรือค่าอุปกรณ์ที่ชำรุด

5) นำใบเสนอราคาที่ได้มากรอกรายละเอียดการการซ่อมบำรุงเครื่องมือในแบบฟอร์ม พ.101 และจัดหากรรมการตรวจรับตามระเบียบพัสดุ

6) นำแบบฟอร์มดังกล่าวนำเสนอหัวหน้าสาขาวิชาเพื่อตรวจสอบ และลงนาม

7) เมื่อหัวหน้าสาขาวิชาลงนามเสร็จสิ้น นักวิทยาศาสตร์นำแบบฟอร์ม พ.101 พร้อมแนบใบเสนอราคาที่งานพัสดุเพื่อขออนุมัติซ่อมบำรุง

8) เมื่อคณะบดีลงนามอนุมัติซ่อมบำรุงแล้ว พัสดุจะออกเอกสารใบสั่งจ้าง (เอกสารแนบท้ายที่ 7) และแจ้งให้นักวิทยาศาสตร์ทราบ จากนั้นพัสดุหรือนักวิทยาศาสตร์จะแจ้งไปยังบริษัท พร้อมส่งหลักฐานเอกสารใบสั่งจ้างทาง e-mail จากนั้นกำหนดวันส่งและตรวจรับเครื่องมือ

9) เมื่อบริษัทดำเนินการซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น จะทำการนัดตรวจรับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยนักวิทยาศาสตร์จะต้องทำการตรวจเช็คอุปกรณ์การซ่อมบำรุงให้เป็นไปตามใบเสนอราคา และดำเนินการทดสอบเครื่องมือ จนแน่ใจว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติ จากนั้นจึงลงลายมือชื่อในเอกสารการตรวจรับสินค้า และนำส่งเอกสารที่งานพัสดุซึ่งเอกสารประกอบด้วย ใบเสนอราคาฉบับจริง ใบกำกับภาษี และใบแจ้งหนี้

8. การจัดตู้เครื่องแก้วและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

1) การขอข้อมูลจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปฏิบัติการและประสานงานอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อจัดแบ่งกลุ่มนิสิตสำหรับการเรียนในแต่ละบทปฏิบัติการ

2) ศึกษาบทปฏิบัติการเพื่อระบุชนิด/จำนวนของเครื่องแก้ว และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่นิสิตจำเป็นต้องใช้ตลอดภาคการศึกษา

3) จัดเครื่องแก้ว และอุปกรณ์เข้าเก็บในตู้พร้อมใบรายการที่ระบุชนิด จำนวน และราคา (เอกสารแนบท้ายที่ 8)

4) ก่อนการเรียนปฏิบัติการให้นิสิตตรวจนับเครื่องแก้ว และอุปกรณ์ตามใบรายการพร้อมลงนามรับเครื่องแก้วและอุปกรณ์ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลแต่ละรายวิชา

5) เมื่อตรวจเช็คและลงนามแล้วให้นิสิตรับกุญแจตู้เครื่องแก้ว ซึ่งนิสิตจะเป็นผู้เก็บรักษาและใช้งานตลอดภาคการศึกษา

6) เมื่อสิ้นสุดภาคเรียนให้นิสิตส่งคืนกุญแจตู้แก่นักวิทยาศาสตร์ และตรวจเช็ครายการเครื่องแก้ว อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ร่วมกัน พร้อมลงนามในเอกสารการตรวจเช็ครายการ

7) กรณีเครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ในตู้เสียหาย นิสิตต้องชำระค่าปรับตามราคาอุปกรณ์แต่ละชิ้น

9. การเบิกสารเคมีและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

1) นิสิตและอาจารย์ขอรับแบบฟอร์มการเบิกสารเคมี และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (เอกสารแนบท้ายที่ 9) พร้อมระบุรายละเอียดลงในแบบฟอร์ม จากนั้นส่งแบบฟอร์มที่นักวิทยาศาสตร์ประจำสาขาวิชาล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน

2) นักวิทยาศาสตร์ตรวจเช็ครายการ และปริมาณสารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์คงเหลือในสต๊อก

3) ในกรณีที่มีสารเคมีและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ครบตาม จะทำการจัดเตรียมให้แก่ผู้เบิกตามรายการที่ระบุในแบบฟอร์ม หากไม่มีในสต๊อกจะดำเนินการจัดซื้อตามขั้นตอนทางพัสดุ

4) ส่งมอบสารเคมีและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เบิกตามกำหนดเวลา ในกรณีที่เป็นอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จะมีระยะเลาวาการใช้งานและกำหนดวันส่งคืน

5) ผู้เบิกลงนามรับสารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จากนั้นนักวิทยาศาสตร์เก็บหลักฐานการเบิกจ่ายตัวจริงและให้ผู้เบิกถ่ายเอกสารหลักฐานอีก 1 ฉนับเก็บไว้

6) เมื่อถึงกำหนดระยะเวลาการยืมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ผู้เบิกต้องนำอุปกรณ์วิทยาศาสตต์มาส่งคืนพร้อมตรวจเช็ครายการให้ตรงตามเอกสารการเบิก ในกรณีที่อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ผู้เบิกต้องรับผิดชอบชำระค่าเสียหายที่เกิดขึ้น

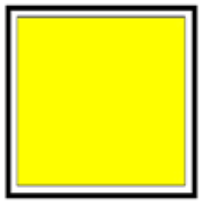
10. หลักเกณฑ์และวิธีการแยกประเภทสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

การจัดแยกประเภทสารเคมีในห้องปฏิบัติการของคณะเภสัชศาสตร์ใช้แนวทางตามการอบรมของเครือข่ายห้องปฏิบัติการปลอดภัยของคณะเภสัชศาสตร์ โดยแยกตามสถานะของสารเคมีโดยจำแนกสารเคมีออกเป็น ของเหลว ของแข็ง และก๊าซ จากนั้นจัดแยกกลุ่มสารเคมีแต่ละสถานะออกเป็น 8 รหัสสี (color code system) เพื่อระบุสารกลุ่มต่างๆ ได้แก่ สารเคมีทำปฏิกิริยา สารเคมีไวไฟ สารเคมีกัดกร่อน และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนี้

- ◊ สีแดง หมายถึง สารเคมีไวไฟ (flammability hazard)
- ◊ สีขาวสลับแดง หมายถึง สารเคมีไวไฟพิเศษ
- ◊ สีเหลือง หมายถึง สารเคมีทำปฏิกิริยา (reactivity hazard)
- ◊ สีขาวสลับเหลือง หมายถึง สารเคมีทำปฏิกิริยาพิเศษ
- ◊ สีขาว หมายถึง สารเคมีกัดกร่อน (corrosive hazard)
- ◊ สีดำสลับขาว หมายถึง สารเคมีกัดกร่อนพิเศษ
- ◊ สีน้ำเงิน หมายถึง สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (health hazard)
- ◊ สีเขียว หมายถึง สารเคมีที่ไม่เข้าข่ายรหัสสีทั้ง 7 ซึ่งหมายถึงสารเคมีปกติ

สารเคมีไวไฟ

สารเคมีไวไฟพิเศษ

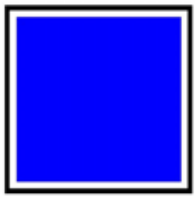


สารเคมีทำปฏิกิริยา

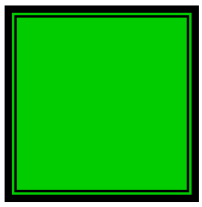
สารเคมีทำปฏิกิริยาพิเศษ

สารเคมีกัดกร่อน

สารเคมีกัดกร่อนพิเศษ



สารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ



สารเคมีปกติ

ภาพที่ 1 แสดงรหัสสี 8 รหัสที่ใช้ในการจัดแยกประเภทของสารเคมี

สำหรับสัญลักษณ์ความอันตรายของสารเคมีได้แสดงไว้ดังภาพที่ 2

Flammable

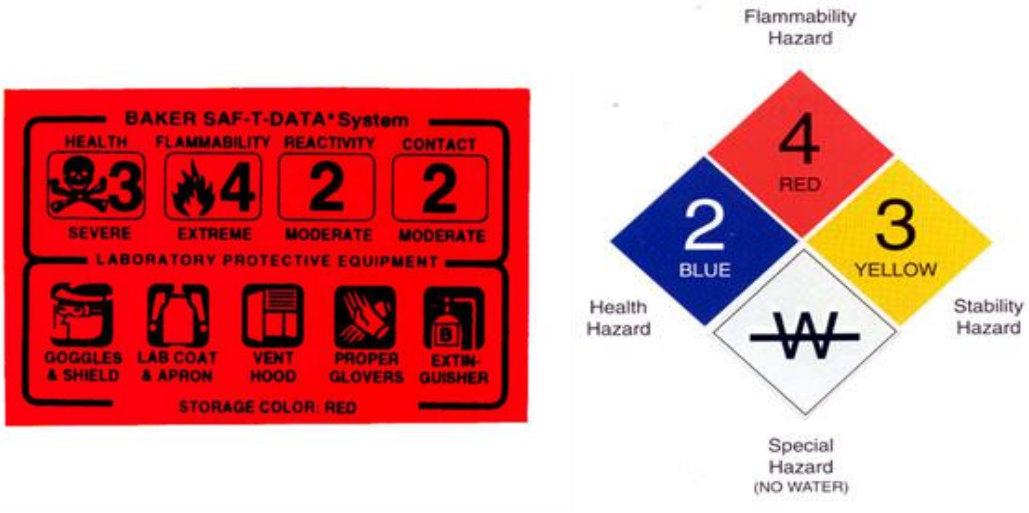
Corrosive

Reactive

Health

ภาพที่ 2 แสดงสัญลักษณ์อันตรายของสารเคมี

ใน MSDS ของสารเคมีจะแสดงค่าระดับความเป็นอันตราย (Hazardous level) ของสารอันตราย 4 ประเภทคือ Flammable, Corrosive, Reactive และ Health ไว้ 5 ระดับคือ 0-4 ซึ่งระดับความเป็นอันตรายนี้ มีไว้สำหรับผู้ใช้ให้เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ โดยระดับ 4 จะมีความเป็นอันตรายประเภทนั้นสูงสุดแตกต่างจากรหัสสีการจัดกลุ่ม และการแยกระดับความเป็นอันตราย 0-4 ของสารเคมีตามอันตรายชนิดต่างๆ นั้นได้แสดงไว้ดัง ภาพที่ 3 และตารางที่ 1

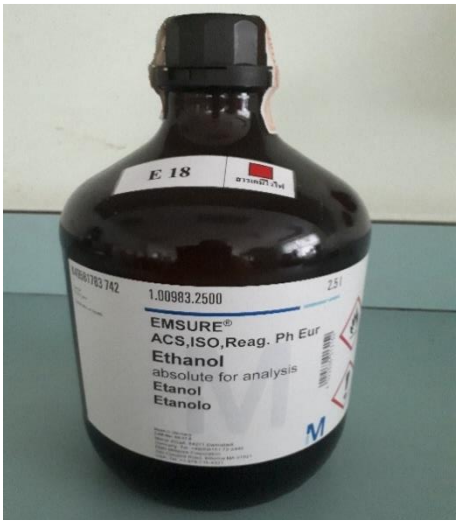


ภาพที่ 3 แสดงระดับความเป็นอันตรายของ Ethanol

ตารางที่ 1 แสดงการแยกระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีตามอันตรายชนิดต่างๆ

ชนิดของอันตราย	ระดับอันตราย	ข้อบ่งชี้ในการแยกระดับอันตราย
สารเคมีอันตราย (Health)	0	ไม่ทำให้เกิดอันตรายในสภาวะปกติ
	1	เกิดอันตรายเพียงเล็กน้อย
	2	เกิดอันตรายเมื่อสัมผัสนาน
	3	เกิดอันตรายร้ายแรง
	4	เกิดอัตรายต่อชีวิต
สารไวไฟ (Flammability)	0	เป็นสารที่ไม่ติดไฟ
	1	จุดวาบไฟสูงกว่า 200 °F
	2	จุดวาบไฟสูงกว่า 100 °F แต่น้อยกว่า 200 °F
	3	จุดวาบไฟต่ำกว่า 100 °F
	4	จุดวาบไฟต่ำกว่า 73 °F
สารทำปฏิกิริยา (Reactivity)	0	มีความคงตัวในสภาวะปกติ
	1	ไม่คงตัวหากมีการเพิ่มความร้อนแต่ไม่อันตรายมาก
	2	เกิดอันตรายเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ
	3	อาจทำให้เกิดการระเบิดหากมีการสั่นสะเทือนหรือถูกความร้อน
	4	สามารถเกิดระเบิดอย่างรุนแรงได้ที่อุณหภูมิห้อง
สารเคมีกัดกร่อน (Contact)	0	ไม่เกิดการกัดกร่อนในภาวะปกติ
	1	เกิดการกัดกร่อนเพียงเล็กน้อย
	2	เกิดการกัดกร่อนระดับกลาง
	3	เกิดการกัดกร่อนระดับรุนแรง
	4	เกิดการกัดกร่อนรุนแรง ซึ่งอาจมีอันตรายอื่นร่วมด้วย

ซึ่งสารเคมี 1 ชนิดอาจมีอันตรายได้หลายรูปแบบ โดยที่อันตรายแต่ละรูปแบบจะมีระดับต่างกัน เมื่อถูกจัดแยกประเภทและระบุรหัสสีอย่างชัดเจนแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะนำฉลากรหัสสีที่จำเพาะกับสารเคมีประเภทนั้น ติดฉลากลงบนขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีในบริเวณที่เห็นได้เด่นชัด ดังภาพที่ 4 ซึ่งเมื่อสารเคมีได้ถูกระบุประเภทตามรหัสสีแล้ว ก็จะถูกนำไปจัดเก็บในที่ที่เหมาะสมต่อไป



ภาพที่ 4 การติดฉลากรหัสสีลงบนภาชนะบรรจุสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ต้องทำการศึกษาทำความเข้าใจและแน่ใจว่า การจัดแยกประเภทสารเคมีเป็นไปอย่างถูกต้อง ซึ่งต้องทำการติดฉลากรหัสสีระบุความเป็นอันตรายของสารเคมีให้เห็นชัดเจนก่อนทำการจัดเก็บ

11. สถานที่จัดเก็บสารเคมี

สถานที่ใช้จัดเก็บสารเคมีควรเป็นสถานที่เหมาะสมเป็นไปตามหลักการจัดเก็บสารเคมีตามมาตรฐานสากล ในกรณีที่สามารถออกแบบห้องจัดเก็บสารเคมีหรือเตรียมห้องจัดเก็บสารเคมีเฉพาะไว้ก่อนดำเนินการ จะทำให้สถานที่จัดเก็บเป็นไปตามมาตรฐานและปลอดภัยต่อบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน

1) การจัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการควรมีลักษณะดังนี้

- มีการระบายอากาศที่ดี
- อยู่ในบริเวณที่แสงแดดไม่ส่องถึงโดยตรง และอากาศไม่ร้อนเกินไป
- แยกบริเวณการจัดเก็บสารเคมีตามประเภทและรหัสสี โดยใช้ชั้นเก็บสารเคมีที่เหมาะสม
- ชั้นเก็บ/วางสารเคมีต้องติดตั้ง/ประกอบอย่างแน่นหนาและอยู่ชิดฝาผนัง
- ชั้นเก็บสารเคมีแต่ละประเภทจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่ทนทานต่อการเผาไหม้ ทนต่อการทำปฏิกิริยา และทนต่อการกัดกร่อน ตามแต่ชนิดสารเคมีที่จัดเก็บ
- ห้องจัดเก็บสารเคมีต้องมีประตูปิดมิดชิด
- ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยอยู่ใกล้บริเวณห้องเก็บสารเคมี

สำหรับสถานที่จัดเก็บสารเคมีตามการจัดแยกประเภทมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสถานที่จัดเก็บสารเคมีตามการจัดแยกประเภท

ประเภทสารเคมี	รหัสสี	สถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม	ตู้เก็บ/ชั้น	หมายเหตุ
1. สารเคมีไวไฟ	แดง	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟและติดแถบสีแดง	เก็บไว้ในพื้นที่สำหรับเก็บสารไวไฟ
2. สารเคมีไวไฟพิเศษ	ขาวสลับแดง	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟและติดแถบสีขาวสลับแดง	ห้ามเก็บรวมกับสารเคมีไวไฟชนิดอื่น
3. สารเคมีทำปฏิกิริยา	เหลือง	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการทำปฏิกิริยา	แสดงเครื่องหมายทำปฏิกิริยาและติดแถบสีเหลือง	เก็บแยกจากสารเคมีชนิดอื่น
4. สารเคมีทำปฏิกิริยาพิเศษ	ขาวสลับเหลือง	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการทำปฏิกิริยา	แสดงเครื่องหมายทปฏิกิริยาและติดแถบสีขาวสลับเหลือง	เก็บแยกจากสารเคมีชนิดอื่นและสารเคมีไวไฟอื่น
5. สารเคมีกัดกร่อน	ขาว	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อนและติดแถบสีขาว	เก็บแยกไว้ในพื้นที่ที่ป้องกันการกัดกร่อน
6. สารเคมีกัดกร่อนพิเศษ	ดำสลับขาว	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อนและติดแถบสีดำสลับขาว	ห้ามเก็บรวมกับสารเคมีกัดกร่อนชนิดอื่น
7. สารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ	น้ำเงิน	ตู้ที่มีกุญแจล็อค	แสดงเครื่องหมายเป็นอันตรายต่อสุขภาพและติดแถบสีน้ำเงิน	เก็บในบริเวณ secure poison area
8. สารเคมีปกติ	เขียว	ชั้นวางปกติ	แสดงเครื่องหมายสารปกติและติดแถบสีส้ม	เก็บแยกจากสารเคมีทั้ง 7 รหัสสีข้างต้น

12. ข้อกำหนดเฉพาะในการจัดเก็บสารเคมีประเภทต่างๆ

1) การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลว

ควรแยกออกจากสารเคมีที่เป็นของแข็งและจัดแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งการจัดเก็บควรแยกออกจากกันโดยเด็ดขาดได้แก่

- inorganic acid รหัสสีเหลือง ส่วนใหญ่เก็บใน hood ในกรณีที่ไม่มี hood ควรเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

- organic acid รหัสสีเหลือง ส่วนใหญ่เก็บใน hood ในกรณีที่ไม่มี hood ควรเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

- caustic reagent รหัสสีเหลือง ส่วนใหญ่เก็บใน hood ในกรณีที่ไม่มี hood ควรเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

- hydrocarbon รหัสสีแดง ควรจัดเก็บในตู้ที่สามารถป้องกันไฟไหม้ได้

2) การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็ง

สารเคมีที่เป็นของแข็งแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มตามระบบรหัสสี โดยผู้จัดเก็บสามารถค้นหารหัสสีได้จากฐานข้อมูล MSDS และฐานข้อมูลการจัดซื้อและส่งผ่านสารเคมี นอกจากนี้ยังมีสารเคมีที่เป็นของแข็งที่ต้องการการจัดกลุ่มเป็นพิเศษ โดยไม่ปนกับกลุ่มอื่น ได้แก่

- สารในกลุ่ม caustic amine และ alkanolamines จัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน

- สารในกลุ่ม halogenated compound และ aldehyde จัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน

- สารในกลุ่ม cyanohydrins nitrate

- สาร ในกลุ่ม alkylene oxides

- สารในกลุ่ม elemental phosphorus

- สารในกลุ่ม acid aldehyde

- สารในกลุ่มนี้จำเป็นต้องแยกตู้หรือชั้นเก็บให้ชัดเจน

3) การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นก๊าซ

การจัดเก็บถังก๊าซที่อัดจากความดันสูง มีข้อควรระวังดังนี้

- ติดฉลากถังแก๊สเสมอหากรู้ว่าประกอบด้วยแก๊สอะไรโดยไม่ขึ้นกับโค๊ดสีของกระบวนการผลิต

- ยึดถังแก๊สกับผนังด้วยสายหนังหรือโซ่คล้อง ในส่วนที่มีการสั่นสะเทือนของผิวโลกควรใช้สายคล้องมากกว่า 1 เส้น

- เมื่อใช้ถังแก๊สไม่นาน ให้ปิดวาล์ว และไล่ความดันในตัวควบคุมความดันออก และถอดตัวควบคุมความดัน และปิดฝาครอบถังแก๊ส

- แยกที่เก็บถังแก๊สออกจากที่เก็บสารเคมีอื่นๆ

- จัดแยกแก๊สที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกันได้ออกจากกัน และเก็บพวกที่เป็น สารติดไฟได้ แยกจาก สารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยารวมถึงพวกที่เป็น ออกซิไดส์ และ กัดกร่อนได้

- แยกถังแก๊สเปล่าออกจากถังที่บรรจุแก๊สเต็ม

- ศึกษาลักษณะทางกายภาพของแก๊สที่อัดความดันสูงและแก๊สเหลว เช่น กลิ่น สี (เมื่อมีการรั่วไหลจะเป็นที่ทราบได้) ระวังอย่าขายถังเปล่าไปกับร้านขายของเก่า แต่ควรนำกลับคืนให้กับบริษัทเมื่อแก๊สหมดแล้ว

13. การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ

ระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (เอกสารแนบท้ายที่ 12) ได้จัดแยกประเภทและกำหนดรหัสของเสียดังนี้

1) ของเสียประเภทของแข็ง

- ของเสียทั่วไป (สีเขียว)

WS01 หมายถึง ของเสียประเภทเครื่องแก้วแตกหัก

WS02 หมายถึง ของเสียประเภทพลาสติก

WS03 หมายถึง ของเสียประเภทโลหะ

WS04 หมายถึง ของเสียประเภทกระดาษกรอง ถุงมือ สำลี

WS05 หมายถึง ของเสียประเภทวัสดุดูดซับ เช่น ซิลิกาเจล

WS06 หมายถึง ของเสียประเภทครีม ขี้ผึ้ง เม็ดยา

WS07 หมายถึง ของเสียประเภทกากสมุนไพร

- ของเสียอันตราย (สีน้ำเงิน)

WS08 หมายถึง ของเสียประเภทสารเคมีเสื่อมสภาพ

WT01 หมายถึง ของเสียปนเปื้อน EtBr

WT02 หมายถึง ของเสียปนเปื้อนสารปรอท

- ของเสียอันตรายปนเปื้อนสารชีวภาพ (สีแดง)

WS09 หมายถึง ของเสียปนเปื้อนจุลินทรีย์ เซลล์ ประเภทไม่มีของมีคม

WS10 หมายถึง ของเสียปนเปื้อนจุลินทรีย์ เซลล์ ประเภทมีของมีคม

WA01 หมายถึง ของเสียประเภทซากสัตว์ทดลอง

** ของเสียรหัส WS09-10 ต้องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ที่ 121 ^{0}C เป็นเวลา 30 นาที ก่อนส่งกำจัดที่โรงพักขยะ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

** ของเสียประเภทของแข็งจะบรรจุในภาชนะและนำไปเก็บรวบรวมที่โรงเก็บของเสีย เพื่อรอส่งบริษัทรับกำจัด

2) ของเสียประเภทของเหลว

- ของเสียกัดกร่อน (สีขาว)

WL01 หมายถึง ของเสียที่มีเนื้อกรดมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

WL02 หมายถึง ของเสียที่มีเนื้อด่างมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

- ของเสียอันตราย (สีน้ำเงิน)

WL03 หมายถึง ของเสียไฮโดรคาร์บอนที่มี C, H, O เป็นองค์ประกอบ

WL04 หมายถึง ของเสียไฮโดรคาร์บอนที่มี N, S, P เป็นองค์ประกอบ

WL05 หมายถึง ของเสียตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น Carbon tetrachloride, Chloroform, Sodium hypochlorite, KI, I_2

WL06 หมายถึง ของเสียที่มีส่วนผสมโลหะหนัก เช่น สารหนู, $AsSo_4$ (Lead acetate) $AgNo_3$ (Bariumchloride), Hg (mercury)

** ของเสียที่เป็นของเหลวจะบรรจุไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ ของภาชนะ และเก็บรวบรวมที่โรงเก็บของเสียเพื่อรอส่งบริษัทรับกำจัด

ระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์ในรูปของแข็ง สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม

1) ของเสียประเภทของแข็ง

- ของเสียทั่วไป (สีเขียว)

WS01 หมายถึง ของเสียประเภทเครื่องแก้วแตกหัก

WS06 หมายถึง ของเสียประเภทครีม ขี้ผึ้ง เม็ดยา

- ของเสียกัดกร่อน (สีขาว)

WL01 หมายถึง ของเสียที่มีเนื้อกรดมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

WL02 หมายถึง ของเสียที่มีเนื้อด่างมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

- ของเสียอันตราย (สีน้ำเงิน)

WL03 หมายถึง ของเสียไฮโดรคาร์บอนที่มี C, H, O เป็นองค์ประกอบ

WL04 หมายถึง ของเสียไฮโดรคาร์บอนที่มี N, S, P เป็นองค์ประกอบ

** หากมีของเสียรหัส WS02 WS03 WS05 WS07 WS08 WT01 WT02 และ WL05 ให้ทิ้งที่ถังเก็บของเสียห้อง 116 หรือ 118

** หากมีของเสียรหัส WS04 WS09 และ WS10 ให้ทิ้งที่ถังเก็บของเสียห้อง 117

ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน

1. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ควรเตรียมความพร้อมโดยการศึกษาวิธีการปฏิบัติตัวอย่างถูกต้องเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และห้องปฏิบัติการก่อนการปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน และเกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่น ทั้งนี้เพราะมีข้อมูลหลายประการที่ต้องศึกษาและทำความเข้าใจเพื่อให้สามารถแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างมีสติ โดยวิธีการปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการมีลำดับดังนี้

1) ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

- ควรสำรวจดูว่าอุปกรณ์ช่วยชีวิตฉุกเฉินตั้งอยู่บริเวณใดของห้องปฏิบัติการ นอกจากจะทราบว่าอยู่ที่ใดแล้ว ที่สำคัญคือต้องทราบว่าใช้อย่างไร และอุปกรณ์เหล่านั้นยังใช้การได้อยู่หรือไม่ อุปกรณ์

ดังกล่าว ได้แก่ อุปกรณ์ดับเพลิง ฝักบัว เครื่องล้างตา ผ้าห่มกันไฟ ก๊อกน้ำ รวมถึงทางออกฉุกเฉินในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

- ทราบวิธีป้องกันอันตราย และการปฏิบัติที่ถูกต้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ

- ศึกษาคู่มือปฏิบัติการล่วงหน้า เพื่อให้รู้ว่าในการทำปฏิบัติการแต่ละครั้งต้องใช้สารเคมีชนิดใดบ้าง แต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยตัวเอง หรือช่วยเหลือผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง

2) สำรวจตัวเองก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

- ผู้ปฏิบัติงานที่มีผมยาวควรรวบผมให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

- สวมแว่นป้องกันสายตา (safety glasses) ในระหว่างการปฏิบัติงานทุกครั้ง และไม่ควรใส่เลนส์สัมผัส (contact lenses) เนื่องจากหากสารเคมีกระเด็นเข้าตา หรือไอระเหยเข้าตาแล้วจะทำให้ถอดเลนส์สัมผัสออกยาก และสารจะสัมผัสดวงตาและทำอันตรายได้มากขึ้น

- แต่งกายในชุดกระชับ รัดกุม ไม่ควรนุ่งกระโปงสั้น หรือกางเกงขาสั้น และควรสวมเสื้อกาวน์ทุกครั้งเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีสัมผัสถูกผิวหนัง

- รองเท้าที่ส่วมใส่ควรห่อหุ้มไว้อย่างมิดชิด ไม่ควรสวมรองเท้าแตะ หรือรองเท้าผ้าเพราะจะดูดซับสารเคมีและทำให้ผิวหนังสัมผัสสารเคมีนานขึ้น ควรสวมรองเท้าหนังหรือรองเท้ายางที่ห่อหุ้มมิดชิด

3) ขณะปฏิบัติการ

ในขณะทำปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติต้องใช้ความระมัดระวังให้มากขึ้นในกรณีที่อยู่คนเดียวลำพัง เพราะหากเกิดอุบัติเหตุจะไม่มีผู้อื่นให้ความช่วยเหลือได้ทัน อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งหากมีผู้ปฏิบัติงานมากเกินไปก็ต้องใช้ความระมัดระวังมากเช่นกัน เพราะอาจได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดจากผู้อื่นได้ ดังนั้นการตักเตือนหรือให้คำแนะนำที่ถูกต้องทันทีเมื่อเห็นว่าผู้ร่วมปฏิบัติงานกำลังปฏิบัติตัวอยู่ในความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง สิ่งที่พึงปฏิบัติขณะทำปฏิบัติการได้แก่

- ตั้งใจ และมีสติขณะปฏิบัติการทุกขั้นตอน ไม่เล่นหรือหยอกล้อกับเพื่อน เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้

- ตั้งใจฟังการอธิบายและคำแนะนำต่างๆ ของผู้คุมปฏิบัติการ หากมีข้อสงสัยควรปรึกษาผู้คุมปฏิบัติการก่อนที่จะตัดสินใจ

- ไม่รับประทานอาหาร ของว่าง น้ำดื่ม หรือเครื่องดื่มใดๆ และสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ ไม่ควรนำอาหารไปเก็บในตู้เย็นเก็บสารเคมี และไม่นำภาชนะบรรจุสารเคมี เช่น บีกเกอร์ หรือขวดรูปชมพู่ไปบรรจุเครื่องดื่มใดๆ

- ปฏิบัติงานเฉพาะในห้องปฏิบัติการ ไม่ควรปฏิบัติงานในบริเวณอื่น เช่น ห้องเก็บสารเคมี หรือนอกห้องปฏิบัติการ

4) ข้อควรปฏิบัติในการเก็บสารเคมีเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

- ไม่เก็บสารเคมีปริมาณมาก (stock) ไว้ในห้องปฏิบัติการ ควรเก็บในห้องเก็บสารเคมี

- เก็บสารเคมีในบริเวณที่อุณหภูมิเหมาะสมและมีอากาศถ่ายเทดี ไม่ควรเก็บไว้ใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน เช่น ตู้อบ และไม่ควรเก็บในที่มีแสงแดดส่องโดยตรง

- ควรบันทึกวันที่รับของ และวันที่เปิดใช้งาน ในกรณีที่สารเคมีสลายตัวง่ายควรกำหนดวันหมดอายุโดยประมาณจากวันที่เปิดใช้

- ไม่ควรเก็บสารเคมีไว้บนโต๊ะปฏิบัติการ ควรแบ่งมาใช้ในจำนวนที่เหมาะสม

- ชั้นวางสารเคมีควรมีขอบ หรือมีส่วนที่กั้นไม่ให้ขวดสารเคมีตกลงมา ไม่ควรวางขวดสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อนไว้สูงกว่าระดับสายตา

- ควรมีระบบรักษาความปลอดภัย โดยอนุญาตให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นเข้าสู่บริเวณที่เก็บสารอันตรายร้ายแรง

- ไม่วางสารเคมีบนพื้นห้องโดยเด็ดขาด

- ควรส่งต่อสารเคมีที่ไม่ได้ใช้ และยังไม่หมดอายุให้ห้องปฏิบัติการอื่น

- ห้ามเก็บสารเคมีที่ติดไฟง่าย เช่น สารไวไฟ ตัวทำละลายอินทรีย์ไว้ในตู้เย็น

- ในกรณีที่ต้องเก็บสารเคมีในตู้เย็น ควรปิดฝาภาชนะที่บรรจุให้สนิท ไม่ควรใช้จุกคอร์ก จุกยางหรือแม้กระทั่งจุกที่เป็นแก้ว เนื่องจากสารเคมียังสามารถซึมผ่านจุกเหล่านี้ได้ และต้องมีฉลากบอกชนิดของสารเคมี

- ไม่เก็บขวดสารเคมีไว้ในตู้ดูดควัน เนื่องจากขวดสารเคมีจะรบกวนการไหลเวียนอากาศในตู้ดูดควัน

- เพื่อป้องกันถังแก๊สล้ม ควรติดตั้งถังแก๊สให้ยึดติดกับผนัง และปิดให้สนิทเมื่อเลิกใช้งาน

5) ข้อปฏิบัติเมื่อทำงานกับสารเคมีทั่วไป

- ก่อนนำสารเคมีมาใช้ทุกครั้งต้องอ่านฉลากบนขวดให้แน่ใจว่าหยิบสารเคมีที่ต้องการมาอย่างถูกต้อง ก่อนใช้ต้องอ่านฉลากอีกครั้ง และเมื่อนำไปเก็บควรอ่านอีกครั้งเพื่อยืนยันความถูกต้อง

- นอกจากการอ่านชื่อสารเคมีบนฉลากแล้ว ควรอ่านคำเตือน ข้อควรระวัง วันหมดอายุ และวิธีการเก็บสารเคมีอย่างถูกต้อง

- แบ่งสารเคมีออกมาใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่มากเกินไป และหากเทออกมามากเกินไปห้ามเทคืน ให้เททิ้งในภาชนะที่จัดไว้ให้ ไม่ควรเทน้อยเกินไป เพราะการเทสารหลายครั้งจะเพิ่มความเสี่ยงในการสัมผัสสารมากขึ้น

- ห้ามชิมสารเคมีเพราะสารเคมีส่วนมากเป็นอันตราย หากต้องการดมกลิ่นให้ใช้มือโบกไอเหนือขวดสารเคมีจะทำให้ได้กลิ่นสารเคมีอ่อนๆ อย่าสูดแรง และอย่าดมโดยตรง

- ไม่ควรผสมสารเคมีในระดับสายตาหรือใกล้ๆ ใบหน้า ไม่ควรปฏิบัติการในระดับเหนือศรีษะเพราะอาจมีการกระเด็นของสารเคมีสัมผัสบริเวณใบหน้าหรือคอได้ และการคนสารละลายต้องอยู่ในระดับต่ำกว่าแขน

- อย่าเทน้ำลงไปในกรดเข้มข้นเพราะอาจเกิดความร้อนสูงทำให้กรดกระเด็นเข้าตาหรือถูกผิวหนังได้ ให้เทกรดลงในน้ำอย่างช้าๆ พร้อมกันคนตลอดเวลา

- ห้ามใช้ปิเปตดูดสารเคมีที่ระเหยง่าย ของเหลวที่อันตรายหรือมีฤทธิ์กัดกร่อนและเป็นพิษด้วยปาก ควรใช้ลูกยางในการดูดสารแทน

- เวลาต้มหรือทำให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง ให้หันปากหลอดทดลองไปทางด้านที่ไม่มีผู้อื่นอยู่

- ตัวทำละลายที่ไวไฟและมีจุดเดือดต่ำกว่า 100 ^{0}C เช่น อะซีโตน เบนซีน อีเธอร์ เอทานอล เมธานอล และปิโตรเลียมอีเธอร์ เมื่อจะกลั่น ต้มหรือเคี่ยว ให้ใช้อ่างน้ำเดือด (water bath) ที่ต้มน้ำจนเดือด และถอดปลั๊กไฟ หรือดับเปลวตะเกียงแล้ว ห้ามต้มบนเปลวไฟตะเกียงโดดตรงเป็นอันขาด นอกจากนี้ให้นำภาชนะที่ใส่ตัวทำละลายเหล่านี้ออกห่างจากตะเกียงหรือเตาไฟฟ้าด้วย

- ห้ามจุดไฟในที่ที่มีของเหลวติดไฟง่าย

- ให้ทำการทดลองในตู้ดูดควัน (hood) เมื่อต้องใช้สารเคมีดังต่อไปนี้ และไม่ควรเคลื่อนย้ายออกจากตู้ดูดควัน

แก๊สที่เป็นพิษ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คลอรีน และไฮโดรเจนไซยาไนด์

กรดเข้มข้น เช่น กรดอะซีติก ไฮโดรคลอริก กรดซัลฟูริก กรดไนตริก และกรดเปอร์คลอริก

ของเหลวที่เป็นไอระเหย เช่น โบรมีน แอมโมเนีย ฟอร์มาลดีไฮด์ ไพริดีนและไนโตรเบนซีน

ตัวทำละลาย เช่น อีเธอร์ คลอโรฟอร์ม เบนซีน อะซีโตน คาบอร์นเตตระคลอไรด์ คาร์บอนไดซัลไฟด์ และปิโตรเลียมอีเธอร์

- เทสารละลายทุกชนิดลงในภาชนะสำหรับทิ้งสารเคมี (waste) ที่จัดไว้ โดยแยกชนิดของสารที่จะทิ้งตามภาชนะที่จัดไว้ เช่น ภาชนะสำหรับใส่ตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นต้น

- หากทำสารเคมีหก หรือทำเครื่องแก้วแตก ต้องรีบทำความสะอาดบริเวณนั้น พร้อมกำจัดเศษแก้วทันที

6) ข้อควรระวังในการใช้กรดและด่าง

- ขวดหรือภาชนะที่บรรจุกรด ต้องมีวัสดุรองรับหรือเครื่องประกอบกันการกระแทก

- ต้องเก็บกรดแยกจากสารที่มีฤทธิ์ออกซิไดส์ โดยเก็บในที่เย็น และห่างไกลจากสารเคมีอื่นๆ เช่น โปตัสเซียมคอลเรต และโลหะต่างๆ เช่น สังกะสี แมกนีเซียม ทองแดง เหล็ก เพราะถ้ากรดหกลงไปจะทำให้เกิดแก๊สไฮโดรเจนซึ่งติดไฟได้

- เก็บกรดและด่างเข้มข้นในปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้เท่านั้น ส่วนที่ยังไม่ได้ใช้ควรเก็บในห้องเก็บสารเคมีโดยเฉพาะ

- กรดและด่างเข้มข้นควรมีฉลากติดอย่างชัดเจน

- ขณะขนส่งเคลื่อนย้ายกรดและด่างเข้มข้นควรใช้ภาชนะที่แข็งแรงมั่นคง

- หากทำกรดหก ต้องทำให้เป็นกลางโดยใช้โซเดียมคาร์บอเนตหรือโซเดียมไบคาร์บอเนต และหากทำด่างหก ให้ใช้กรดบอริก แล้วจึงกำจัด

- การเทกรดและด่างเข้มข้นจากขวด ให้ใช้กระดาษชำระชุบน้ำเช็ดที่ปากขวดทุกครั้ง

- ใช้กรดและด่างเข้มข้นในตู้ดูดควัน

- ใช้หน้ากากเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสูดดมกรดและด่างเข้มข้น

- การเจือจางกรดและด่างเข้มข้นให้ใส่กรดและด่างลงในน้ำ ห้ามเทน้ำลงในกรดและด่าง เนื่องจากมีโอกาสที่ทำให้กรดและด่างกระเด็นออกจากภาชนะได้

- การใช้ปิเปตดูดกรดและด่างเข้มข้นห้ามใช้ปากดูด ให้ใช้ลูกยาง

- หากถูกกรดสัมผัสร่างกายให้ถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนออก ล้างผิวหนังด้วยน้ำปริมาณมากๆ ถ้ารุนแรงให้นำส่งแพทย์

- การกำจัดสารกัดกร่อนอื่นๆ จะต้องทำให้เป็นกลาง (neutralization) ก่อนที่จะเทลงน้ำทิ้ง

7) ควรปฏิบัติอย่างไรเมื่อทำสารเคมีหก

ในกรณีที่สารเคมีหก ก่อนทำความสะอาดควรต้องทราบว่าเป็นสารเคมีชนิดใด มีอันตรายอย่างไร และไม่ควรให้ผู้ไม่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีเข้ามาในบริเวณที่มีสารเคมีหก หากเป็นสารเคมีที่ไม่อันตราย สามารถทำความสะอาดโดยการกวาดให้สะอาด หรือใช้ไม้ถูพื้นเช็ดทำความสะอาดได้

8) แนวทางการทำความสะอาดสารเคมีที่เป็นอันตรายมีดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงแนวทางการทำความสะอาดสารเคมีที่เป็นอันตราย

สารเคมี	การทำความสะอาด
กรดต่างๆ (acid and acid halides)	ลดฤทธิ์ของกรดลงโดยการโรยผงโซเดียมคาร์บอเนตแล้วจึงใช้ไม้ถูพื้นชุบน้ำเช็ดให้สะอาด
ด่างต่างๆ (alkalis)	ลดฤทธิ์ความเป็นด่างลงโดยการใช้ผงกรดซิตริกหรือโซเดียมไอโดรเจนซัลเฟตแล้วจึงใช้ไม้ถูพื้นชุบน้ำเช็ดให้สะอาด
สารละลายอินทรีย์ (organic liquids) ชนิดไม่ติดไฟ (non-flammable) ชนิดติดไฟได้ (flammable)	ทำความสะอาดด้วยผงซักฟอก หรือน้ำยาล้างจาน เป็นต้น แล้วจึงใช้ไม้ถูกพื้นชุบน้ำเช็ดให้สะอาด ดูดซับด้วยทราย ตักทรายใส่ถังโลหะ แล้วนำไปเผาในที่ที่ปลอดภัย
ปรอท (mercury)	ใช้แท่งแก้วต่อกับปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) ดูดปรอทขึ้นมา กำจัดเศษที่ตกค้างโดยการโรยผงกำมะถันหรือปูนขาว ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง แล้วจึงกวาดออก บรรจุรวมกันในถุงพลาสติก แยกทิ้งในภาชนะสำหรับทิ้งสารเคมีอันตราย

9) การปฏิบัติก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

- ไม่ควรปล่อยให้เครื่องจักรทำงานโดยไม่มีใครดูแล

- ทำความสะอาดอุปกรณ์ และบริเวณที่ใช้ปฏิบัติการให้สะอาดเรียบร้อย ปลอดจากสารเคมีตกค้าง

- สำรวจดูว่าปิดท่อแก๊ส และก๊อกน้ำแล้วหรือไม่

- อุบัติเหตุมักเกิดขึ้นจากความไม่สนใจ ไม่ใส่ใจ ขาดไหวพริบ และไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ นอกจากตัวเองแล้วพึงระวังผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ข้างๆ หากเห็นว่ามีการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม อย่าลังเลที่จะกล่าวตักเตือน เพราะอุบัติเหตุป้องกันได้ถ้าไม่ประมาท

10) ข้อปฏิบัติในการใช้เครื่องมืออย่างปลอดภัย

การปฏิบัติการทดลอง หรือวิจัยต้องอาศัยเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแต่ละชนิดมีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับวิธีการใช้และบำรุงรักษาแตกต่างกันไป การทำงานกับเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีข้อปฏิบัติดังนี้

- ตระหนักอยู่เสมอว่า เครื่องมือหรืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือที่ใช้กระแสไฟฟ้าหรือไม่ สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ทุกเมื่อถ้าใช้อย่างไม่ถูกต้องหรือใช้โดยประมาท

- ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP) ของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ชนิดนั้นๆ ที่มีปิดไว้ประจำเครื่องอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยต่อตัวผู้ปฏิบัติเอง และเป็นการบำรุงรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไม่ให้เกิดความเสียหายเกิดขึ้น

- สำหรับเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่มีความถี่ในการใช้งานสูง ผู้ต้องการใช้ควรแจ้งผู้ดูแลเครื่องมือ/อุปกรณ์นั้น ทราบก่อนการใช้งาน

- บันทึกการใช้งานเครื่องมือลงในสมุดบันทึก

- ไม่ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ชำรุดในทุกกรณี เช่น ไม่ควรใช้เครื่องแก้วที่มีร้อยร้าว

- เมื่อเครื่องมือหรืออุปกรณ์เกิดชำรุดเสียหายในขณะใช้งาน ต้องรีบแจ้งผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องทันที เช่น ผู้ดูแลอุปกรณ์/เครื่องมือ นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ไม่ควรแก้ไขด้วยตนเอง

- ปิดเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิด ทุกครั้งเมื่อใช้งานเสร็จ

11) ข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล

เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ให้แจ้งให้ผู้ดูแลควบคุมห้องปฏิบัติการ หรืออาจารย์ผู้คุมทราบทันที

- กรณีไฟไหม้ ให้รีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และเอาสารไวไฟออกจากพื้นที่ให้ห่างที่สุด หากเกิดเปลวไฟในบีกเกอร์ ให้ปิดบีกเกอร์ด้วยแผ่นไม้หรือสมุดปกแข็ง เมื่อไม่ก๊าซออกซิเจนอยู่ภายในไฟจะดับ หากเกิดไฟไหม้เล็กน้อยให้ใช้ทรายดับไฟ แต่ถ้าเกิดไฟไหม้บริเวณกว้างให้ใช้เครื่องดับเพลิงในห้องปฏิบัติการ หรือผ้าคลุมชุบน้ำให้เปียกมาคลุมบริเวณไฟไหม้ ผู้ปฏิบัติงานควรรู้ว่าเครื่องดับเพลิงอยู่บริเวณใด และใช้อย่างไร

- เสื้อผ้าติดไฟ ในกรณีที่อยู่ใกล้ฝักบัว (safety shower) ให้ใช้ฟักบัวดับไฟ ไม่ควรใช้ผ้าคลุมดับไฟ (fire blanket) ในกรณีที่อยู่ไกลฝักบัว ห้ามยืน และห้ามวิ่ง ให้นอนราบกับพื้นและกลิ้งตัวไปมาเพื่อดับไฟ

- ถูกไฟไหม้ หรือน้ำร้อนลวก อย่าใช้น้ำล้าง ให้ใช้ผ้านุ่มๆ ซับบริเวณผิวหนังที่ถูกไฟไหม้ หรือน้ำร้อนลวก แล้วใช้ยาสำหรับทาแผลไฟไหม้ทาบางๆ

- กรณีถูกแก้ว หรือของมีคมบาด ให้ใช้กระดาษทิชชู่หรือผ้าสะอาดกดที่บาทแผลสักครู่ให้เลือดหยุดไหล จากนั้นใช้อุปกรณ์ทำแผลที่มีประจำในห้องปฏิบัติการ ทำความสะอาดแผลด้วยน้ำเกลือ/แอลกอฮอร์ และใช้ทิงเจอร์ไอโอดีนทาบริเวณแผล พันด้วยผ้าพันแผลให้เลือดหยุดไหล และไปพบแพทย์

- สูดดมไอระเหยของสารเคมี ให้ผู้ปฏิบัติงานออกไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ทันที และทำร่างกายให้อบอุ่น หากมีอาการรุนแรงให้รีบนำส่งโรงพยาบาล

- สารเคมีกระเด็นเข้าตา ให้ล้างด้วยน้ำสะอาดจำนวนมากๆ ทันที อย่างน้อย 10-30 นาที จนกว่าจะรู้สึกดีขึ้น หากยังมีอาการระคายเคืองให้ไปพบแพทย์ทันที

- ผิวหนังสัมผัสสารที่เป็นอันตราย หากสารหกรดเสื้อผ้า ให้รีบถอดเสื้อผ้าบริเวณที่โดนสารเคมีออกทันที ล้างผิวหนังบริเวณนั้นด้วยสบู่และน้ำสะอาดจำนวนมากทันทีแล้วทาด้วยกลีเซอรอลหรือโพรพิลีนไกลคอล 400

- กรณีผิวหนังสัมผัสกับกรด ให้ใช้สารละลายด่างอ่อนๆ เช่น สารละลายเจือจางแอมโมเนียทาบางๆ และทิ้วไว้สักครู่แล้วล้างออก

- กรณีผิวหนังสัมผัสกับด่าง ให้ใช้กรดอ่อนๆ เช่น สารละลายกรดบอริก 5% ทาบางๆ และทิ้วไว้สักครู่แล้วล้างออก

- กรณีสัมผัสสารอินทรีย์ที่สามารถซึมผ่านเข้าสู่ร่างกายได้ ห้ามใช้น้ำมันที่ใช้ทาแผลไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวก หรือขี้ผึ้งทาบริเวณแผล

- สารเข้าสู่ร่างกายทางปาก ให้ดื่มน้ำมากๆ อย่าพยายามทำให้อาเจียน เพราะอาจทำให้เกิดการทำลายทางเดินอาหาร ไม่ควรให้อะไรทางปากแก่ผู้ป่วย หากอาการไม่ดีขึ้นให้รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที[6]

บทที่ 4

เทคนิคการปฏิบัติงาน

กิจกรรม / แผนการปฏิบัติงาน

การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม มีการจัดกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ของห้องปฏิบัติการ การจัดทำแผนการปฏิบัติงาน เทคนิคการปฏิบัติงาน และการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยมีการดำเนินการดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงกิจกรรม และแผนการปฏิบัติงานในการจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	กลยุทธ์
1	การจัดทำระเบียบข้อปฏิบัติการในการใช้งานห้องปฏิบัติการ	พ.ค. - ก.ค.	มีระเบียบข้อกำหนดในการใช้บริการห้องปฏิบัติการ	ผู้ใช้บริการได้ศึกษาระเบียบข้อกำหนด และใช้บริการห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้อง ปลอดภัย	- การปรับปรุงระเบียบข้อปฏิบัติให้ทันสมัย
2	การเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ มีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการได้แก่ - การตรวจสอบปริมาณเครื่องแก้ว สารเคมี และอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และวางแผนการจัดซื้อ - การจัดซื้อเครื่องแก้ว สารเคมี และสิ่งอำนวยความสะดวก - การจัดตู้เครื่องแก้วและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเรียนภาคปฏิบัติการ - การจัดเก็บสารเคมี และจัดทำฐานข้อมูล ตามมาตรฐานความปลอดภัย - การตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องมือ - การตรวจเช็คอุปกรณ์อำนวยความสะดวกพื้นฐาน และความสะอาดในห้องปฏิบัติการ	พ.ค. - ก.ค.	ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมใช้งาน	เพื่อให้ผู้ใช้บริการเกิดความสะดวก ประหยัดเวลา และใช้บริการห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย	- จัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ - จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลา	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	กลยุทธ์
3	3. ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการดังนี้ - การจัดการทดสอบความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้แก่นิสิต - การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียในห้องปฏิบัติการ - การจัดทำเอกสารข้อควรระวัง และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน - การตรวจสอบระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เช่น อุปกรณ์ดับเพลิง (ถังดับเพลิง/ผ้าห่มดับไฟ) ชุดกำจัดสารเคมีหก (spill clean up kit) ชุดปฐมพยาบาล (first aid cabinet) และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (ถุงมือ ผ้าปิดจมูก หมวกคลุมผม แว่นกันสารเคมี และอุปกรณ์ป้องกันเสียง)	พ.ค. - ก.ค.	ห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้บริการ	ผู้ใช้บริการเกิดความสะดวก ประหยัดเวลา และใช้บริการห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย	- จัดทำคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ - จัดทำแบบทดสอบด้านความปลอดภัย - จัดทำแบบประเมินความปลอดภัยในการใช้บริการห้องปฏิบัติการ
4	4. การจัดเตรียมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ - การประสานงานอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อรับคู่มือปฏิบัติการ - ศึกษาคู่มือปฏิบัติการเพื่อวางแผนการเตรียมความพร้อมก่อนการเตรียมการเรียนการสอน - ประสานงานฝ่ายบริหารการศึกษาเพื่อขอข้อมูลจำนวนนิสิตที่เรียนภาคปฏิบัติการเพื่อจัดเตรียมสารเคมี และวัสดุอุปกรณ์ให้เพียงพอ	พ.ค. - ก.ค.	จัดเตรียมการเรียนการสอนได้ทันเวลา	เพิ่มประสิทธิภาพ ลดขั้นตอน และประหยัดเวลา ในการเตรียมการเรียนการสอนปฏิบัติการ	- จัดทำคู่มือหรือขั้นตอนการเตรียมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการในแต่ละรายวิชา

เทคนิคการปฏิบัติงาน

เทคนิคการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง ให้สำเร็จตามเป้าหมาย รวมทั้งพัฒนาการให้บริการห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

1. เข้าร่วมเป็นคณะกรรมการพัฒนามาตรฐานห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อทราบแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการตามวิสัยทัศน์ และพันธกิจ ของคณะฯ

2. เข้าร่วมเป็นสมาชิกโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย และเข้าร่วมการฝึกอบรมของเครือข่ายห้องปฏิบัติการปลอดภัยของคณะเภสัชศาสตร์

3. นำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมมาปรับใช้และพัฒนาการจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง

4. จัดทำแผนปฏิบัติงานการจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง

5. จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน คู่มือการปฏิบัติงาน และนำแนวทางการบริหารจัดการแบบ lean management มาปรับใช้ในการทำงานเพื่อลดขั้นตอน ระยะเวลา ทรัพยากร และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

6. จัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ คู่มือการเตรียมปฏิบัติการแต่ละรายวิชา และคู่มือด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

7. ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน เช่น อาจารย์ นิสิต นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่พัสดุ เพื่อปรับปรุงการสื่อสาร หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงาน

8. รับฟังข้อคิดเห็น การแนะนำจากผู้ใช้บริการ นำมาคิด วิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการบริการให้ดียิ่งขึ้น

9. มีแนวคิดเชิงบวก และยินดีให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการทุกคน

การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน

1. ผู้ปฏิบัติงานจัดทำแบบสอบถาม และสำรวจข้อมูลความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการจากนิสิตและผู้ใช้บริการในแต่ละปีการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการห้องปฏิบัติการให้ดียิ่งขึ้น

2. จัดทำข้อสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้นิสิตหรือผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการได้ทดสอบ และผ่านเกณฑ์การทดสอบก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ

3. จัดทำแบบสอบถามด้านความปลอดภัยในการใช้บริการห้องปฏิบัติการ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้ดียิ่งขึ้น

4. การปรับปรุงระเบียบข้อปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการให้ทันสมัย

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ปัญหา / อุปสรรคในการปฏิบัติงาน / แนวทางการแก้ไขปัญหา

ในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นั้น ได้พบเจอปัญหาและอุปสรรคหลากหลายรูปแบบ และได้จัดทำแนวทางการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา ในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง

ลำดับที่	ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1	นักวิทยาศาสตร์ประจำในแต่ละสาขาวิชา เมื่อเกิดกรณีลาป่วย หรือติดภารกิจ นักวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ ไม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนได้ เนื่องจากไม่ชำนาญ หรือมีลักษณะงานเฉพาะทาง	- จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน - จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน
2	ผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ	- จัดการฝึกอบรม หรือชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้ใช้บริการ ก่อนการใช้ห้องปฏิบัติการ - จัดทำแบบทดสอบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการก่อนการใช้งาน
3	ได้รับคู่มือปฏิบัติการประจำรายวิชาล่าช้า ทำให้การจัดเตรียมห้องปฏิบัติการ หรือการสั่งซื้อสารเคมี วัสดุอุปกรณ์ ไม่เป็นไปตามแผน	- การประสานงานล่วงหน้า - มีการแจ้งเตือนและติดตามเป็นระยะ - ใช้คู่มือเล่มเดิมในการวางแผนงานล่วงหน้า หากมีการแก้ไขจึงค่อยปรับเปลี่ยนตามคู่มือใหม่
4	การสั่งซื้อสารเคมี หรืออุปกรณ์บางชนิดล่าช้า เนื่องจากต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ	- ประสานงาน และสอบถามรายละเอียดด้านเวลาการจัดส่งจากผู้จำหน่ายเพื่อวางแผนจัดซื้อ - หาแหล่งจัดซื้อใหม่ๆ ที่มีมาตรฐาน และมีข้อมูลสารเคมีครบถ้วน
5	เครื่องแก้ว สารเคมี และวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอ เนื่องจากอุบัติเหตุ หรือการทดลองผิดพลาด	- จัดซื้อเก็บสต๊อกไว้ในจำนวนที่พอเหมาะ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันในกรณีฉุกเฉิน
6	เครื่องมืออยู่ในสภาพเก่า มีปัญหาต้องซ่อมบำรุงบ่อยครั้ง	- ทำแผนการตรวจเช็ค และซ่อมบำรุง รวมทั้งหาช่างผู้ชำนาญเฉพาะด้านในเครื่องมือแต่ละชนิด
7	ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกไม่ครบ หรืออุปกรณ์พื้นฐานชำรุด	- จัดทำแผนการตรวจเช็คอุปกรณ์ และการซ่อมบำรุง - การจัดทำสต๊อก และจัดซื้อเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

การจัดทำคู่มือการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและควบคุมคุณภาพเภสัชภัณฑ์รูปแบบของแข็ง สาขาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานด้านห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรมได้รับความสะดวก มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน สามารถใช้คู่มือเป็นแนวทางการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์และขั้นตอนวิธีการที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ นักวิทยาศาสตร์สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ อีกทั้งยังทำให้ผู้รับบริการได้แก่ นิสิต คณาจารย์ บุคคลและหน่วยงานภายนอก เกิดความคล่องตัวในการขอใช้บริการ ช่วยลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงการรับรู้ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนางานด้านห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

บรรณานุกรม

1. คณะเภสัชศาสตร์. (2565, 23 สิงหาคม). *แผนยุทธศาสตร์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2569 และแผนปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566.* หน้าที่ 5.
2. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม 3. (2563). *รายวิชา ภทภ 416 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม 3 หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีการศึกษา 2563.* หน้าที่ 3.
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. (2554). *การกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิตยาแผนปัจจุบันตามกฎหมายว่าด้วยยา พ.ศ. 2554*. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2566,/ https://diec.mod.go.th/Knowledge/PDF/law/MIX_04_2554.aspx
4. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2566). *พันธกิจ/วิสัยทัศน์/โครงสร้างองค์กร.* สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2566,/ http://pharmacy.swu.ac.th
5. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2566). *ประวัติความเป็นมาของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2566,/ http://pharmacy.swu.ac.th
6. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2562). *คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการสำหรับนิสิตเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2566,/http://pharmacy.swu.ac.th/blog/3d-flip-book/safetymanualstudent-2019-02-08-62/