



คู่มือปฏิบัติงาน

ระบบบริหารจัดการการใช้เครื่องมืออาคารปฏิบัติการควบคุม
และประเมินคุณภาพฯ และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง
High performance liquid chromatography (HPLC)



อัญชลี คุ่มสม

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



คู่มือการปฏิบัติงาน

ระบบบริหารจัดการการใช้เครื่องมืออาคารปฏิบัติการควบคุมและ
ประเมินคุณภาพฯ และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง

High performance liquid chromatography (HPLC)

นางสาวอัญชลี คุ่มสม

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำนำ

การจัดทำคู่มือระบบบริหารจัดการการใช้เครื่องมือ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพ เภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้การปฏิบัติงานสอดคล้องกับนโยบาย วิสัยทัศน์ ภารกิจ และให้บรรลุเป้าหมายของคณะเภสัชศาสตร์ เรื่อง การบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถลดปัญหาและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานทำให้มีการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของคณะฯ โดยคู่มือมีเนื้อหาประกอบด้วยการขั้นตอนการติดตั้งเครื่องมือ การจัดทำคู่มือสำหรับใช้งาน การขอใช้งานทั้งจากบุคลากรภายในและบุคคลภายนอกคณะฯ การดูแล บำรุงรักษาเครื่องมือ และเทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้น ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้จัดเป็นส่วนหนึ่งของหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเครื่องมือ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้จะเป็นแนวทางในการบริหารจัดการเครื่องมือและเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง HPLC ทำให้เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ไม่เกิดความสับสนในการปฏิบัติงาน และสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ในตำแหน่งงานเดียวกัน เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายและวัตถุประสงค์ของคณะฯ

นางสาวอัญชลี คุ่มสม

ธันวาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของคู่มือ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ	5
โครงสร้างการบริหารจัดการ	5
บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตำแหน่ง	13
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน	17
กิจกรรม/แผนการปฏิบัติงาน	17
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	19
รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน	21
บทที่ 4 เทคนิคการปฏิบัติงาน	36
การบำรุงรักษาตามแผนงาน	37
การบำรุงรักษานอกแผนงาน	49
การติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน	62
จรรยาบรรณ คุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติงาน	62
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ	64
ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางการแก้ไข	64
ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	68
ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้อง	69
แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง	72
ประวัติผู้เขียน	75

สารบัญภาพ

รูปภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างหน่วยงานคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	6
2	โครงสร้างการบริหารสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์	8
3	โครงสร้างการปฏิบัติงานสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์	9
4	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานการบริหารจัดการเครื่อง HPLC	16
5	ตัว nut ที่ใช้ต่อแทน column	39
6	ตัวอย่างโครมาโทแกรมการทดสอบการทำงานของ gradient pump	41
7	ตัว Block nut	42
8	ตัวอย่างรายงานผลการตรวจสอบ Pressure Test	43
9	capillary ที่ใช้แทนคอลัมน์	44
10	ตัวอย่างโครมาโทแกรมของ Acetone	45
11	ตัวอย่างผลการทดสอบ Intensity โปรแกรม Chemstation	46
12	ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ Intensity โปรแกรม OpenLab	48
13	glass filter สะอาด (A) /สกปรก (B)	49
14	Syring สำหรับใช้ในการดูดฟองอากาศออก	50
15	การต่อ syringe กับปลายส่วนของ degasser	51
16	ประแจขนาด ¼ นิ้ว (A) และประแจขนาดบาง 14 มม. (B)	51
17	Purge valve และส่วนประกอบของ purge valve	52
18	ตัวอย่าง PTFE-frit ที่พร้อมใช้งาน (A) และใช้งานแล้ว (B)	52
19	ส่วนเชื่อมต่อสายของ purge valve	53
20	ปั๊ม รุ่น 1220 และ 1260 ประกอบด้วยส่วนของ Inlet valve และ Outlet valve	54
21	ถอดท่อทางเข้าของตัวทำละลาย (1) และถอด Inlet valve (2) ออกจากหัวปั๊ม	54
22	ติดตั้ง Inlet Valve ใหม่	55
23	ส่วนประกอบของ Inlet Valve รุ่น 1100 Series	56
24	Active Inlet Valve Cartridge	56
25	การถอดแคปซิลารีของวาล์ว (1) และวาล์วทางออก (2) ออกจากหัวปั๊ม	57
26	แสดงส่วนของ injection valve	59
27	แสดงการถอดส่วนของ needle seat	60
28	แสดงการตั้งค่า needle กับ needle seat	60
29	หลอดไฟ UV (ตัวที่เรียม) ที่ติดตั้งกับเครื่อง HPLC	61
30	ตัวอย่าง Lamp	62

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	18
2	แสดงขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการเครื่องมือ HPLC	19
3	แสดงขั้นตอนการจัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องมือ	22
4	แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนตามรายวิชา	25
5	แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์กับผู้ขอรับบริการ/บุคลากรภายในคณะฯ	27
6	แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์กับผู้ขอรับบริการ/บุคลากรภายนอกคณะฯ	28
7	แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยนักวิทยาศาสตร์	30
8	แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยบริษัทที่รับผิดชอบ	32
9	แสดงขั้นตอนระบบการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์	34
10	การบำรุงรักษาเครื่อง HPLC โดยนักวิทยาศาสตร์	37

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เริ่มจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 และเปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2529 โดยมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ การแสวงหาทิศทางที่เหมาะสม ในการทำนุบำรุงการศึกษา วิจัย และพัฒนาความรู้ด้านเภสัชศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้จะมีการพัฒนาการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้มีประสิทธิภาพแล้ว ยังมุ่งเน้นส่งเสริมความรู้ด้านวิจัย ประกอบกับการนำเทคโนโลยีแผนใหม่ที่เหมาะสมมาใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันคณะเภสัชศาสตร์ มีห้องสำหรับการทำปฏิบัติการวิจัยและเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนมาก เพื่อให้เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาและอาจารย์ที่ต้องการทำวิจัยในด้านต่าง ๆ เป็นการเสริมสร้างให้บุคลากรภายในคณะฯ ทั้งนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก คณาจารย์ และบุคลากรฝ่ายสนับสนุน ได้มีการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ โดยคณะฯ ได้แยกส่วนและจัดตั้งอาคารที่ใช้สำหรับวิจัย เรียกว่า อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพ เภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เป็นอาคารหลักที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการสำหรับบริการงานวิจัย โดยแต่ละชั้นได้แบ่งพื้นที่การทำวิจัยออกเป็นหลายส่วนด้วยกัน และภายในอาคารประกอบด้วยเครื่องมือหลากหลายประเภท เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านเภสัชกรรม ในการประเมินคุณภาพเวชภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์สำหรับการบำบัดรักษา การป้องกัน การระงับขจัดระบาด วิทยาของโรคติดเชื้อต่าง ๆ รวมทั้งสามารถให้บริการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ ซึ่งภายในอาคารปฏิบัติการดังกล่าว ประกอบด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สกัด-สาร สำหรับบริการบุคลากรภายในคณะฯ นอกจากนี้ยังให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์กับหน่วยงานภายนอกคณะฯ อีกด้วย โดยผ่านทางศูนย์ภูมิปัญญาทางเภสัชศาสตร์ “ประโชติ เพล่งวิทยา” คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จากการที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้สนับสนุนให้มีการพัฒนา งานวิจัยอย่างต่อเนื่องนั้น และเพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งในการวิจัยและวิเคราะห์ส่วนใหญ่มีความจำเป็นต้องใช้ เช่น เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารที่มีอยู่ในสารตัวอย่างยาหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ และเป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานซับซ้อน ซึ่งภายในคณะฯ มีเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง หรือ เครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) อยู่เป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ สำหรับการให้บริการจึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเครื่องมือให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานเกี่ยวกับการดูแลเครื่องมือจึงมีภาระหน้าที่ที่สำคัญในการใช้ความรู้ ความชำนาญในการใช้งานเครื่องมือดังกล่าวสำหรับให้บริการ การบำรุงรักษา และการตรวจสอบสภาพเครื่องมือให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานการรับบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ทั้งจากหน่วยงานภายในและภายนอก ได้สะดวก รวดเร็วมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องมี

คู่มือ เพื่อให้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานบริหารจัดการเครื่องมืออย่างมีระบบและมีแบบแผนที่ชัดเจน เป็นมาตรฐานการปฏิบัติเดียวกัน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการเครื่องมือและครุภัณฑ์ที่สำคัญของ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ และใช้ในการบำรุงรักษาเครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) ที่ติดตั้ง ณ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ
2. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบมีมาตรฐานเดียวกัน
3. เพื่อใช้เป็นเอกสารในการอ้างอิงสำหรับการปฏิบัติงาน
4. เพื่อลดปัญหาและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) ของคณะฯ
5. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถวางแผนการปรับปรุงและพัฒนาในงานได้
6. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้มีขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน
2. ทำให้มีการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ มีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้ในตำแหน่งงานเดียวกัน
3. ทำให้บุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจ ในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการปฏิบัติงานบริหารจัดการการใช้เครื่องมืออาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) ของผู้ปฏิบัติงาน ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เป็นเอกสารที่อธิบายลักษณะการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดกล่าวถึง การจัดทำข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องมือ การให้บริการเครื่องมือกับผู้ขอรับบริการทั้งภายในและภายนอกคณะฯ รวมถึงการจัดการเรียนการสอนที่ต้องใช้เครื่องมือดังกล่าว การดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือตามระยะเวลา การจัดเตรียมสารเคมีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้กับเครื่องมือ การดำเนินการซ่อมบำรุง รวมถึงการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในการทำงานกับเครื่องมือด้วย

นิยามศัพท์เฉพาะ

นักวิทยาศาสตร์ หมายถึง บุคลากรที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ สารเคมีรวมถึงของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์

คณะฯ หมายถึง คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ หมายถึง อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพเภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

ศูนย์ภูมิปัญญาฯ หมายถึง ศูนย์ภูมิปัญญาทางเภสัชศาสตร์ “ประโชติ เปล่งวิทยา” คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เริ่มดำเนินการ เมื่อปี พ.ศ. 2552 และมีผลการดำเนินงานเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนกระทั่งปัจจุบัน และได้รับการยอมรับจัดตั้งเป็นหน่วยธุรกรรมหรือวิสาหกิจเชิงวิชาชีพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ตามระเบียบมหาวิทยาลัยศิลปากร ประกาศ ณ 17 พฤศจิกายน 2553

คู่มือการปฏิบัติงาน หมายถึง คู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานมีแนวทางและหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน โดยจะครอบคลุมการปฏิบัติงานการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยมีกระบวนการต่าง ๆ ตั้งแต่การจัดหาพื้นที่ในการจัดวางเครื่องมือ จัดทำข้อมูลเกี่ยวกับเครื่อง ให้บริการกับผู้ใช้บริการทั้งภายในและภายนอกคณะฯ และจัดการเรียนการสอนที่ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่รับผิดชอบ รวมถึงการดูแลซ่อมบำรุงเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการรับบริการ และบริหารจัดการของเสียที่เกิดขึ้น

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ ใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญหรือนักศึกษาที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ

เครื่องมือ หมายถึง เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง หรือ เครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC)

เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง หรือ เครื่อง High performance liquid chromatography (HPLC) หมายถึง เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่เป็นเทคนิคของการแยกสารทางโครมาโทกราฟีที่ใช้เฟสเคลื่อนที่เป็นของเหลว (Mobile phase) ทำหน้าที่พาสารละลายตัวอย่างไหลผ่าน เฟสอยู่กับที่ (Stationary phase) ซึ่งบรรจุอนุภาคนาขนาดเล็กอัดแน่นในท่อ stainless ที่เรียกว่า คอลัมน์ (Column) ทำให้เกิดกระบวนการแยกองค์ประกอบของสารละลายตัวอย่าง ผ่านเข้าสู่ เครื่องตรวจวัดสัญญาณ (Detector) การไหลของเฟสเคลื่อนที่นั้นต้องอาศัยแรงดันสูง เพื่อให้เฟสเคลื่อนที่ผ่านไปทั้งระบบได้ ซึ่งส่วนที่สร้างแรงดันให้กับระบบคือ ปั๊ม (pump)

อุปกรณ์เครื่องมือ หมายถึง อุปกรณ์ที่ต้องใช้งานร่วมกับเครื่อง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมสารเคมีและตัวอย่างที่ใช้งานกับเครื่อง เช่น เข็มฉีดยาตัวอย่างสำหรับเครื่อง HPLC ที่ใช้สำหรับการฉีดสารตัวอย่างในเครื่องที่มีการฉีดแบบ Manual Injection, ชุดอุปกรณ์สำหรับการกรองสารเคมี (Mobile phase)

เพื่อนำมาใช้กับเครื่อง, ขวดสำหรับใส่สาร mobile phase, ชุดกรองตัวอย่าง, ขวดสารตัวอย่าง, คอลัมน์, การ์ดคอลัมน์ และเครื่อง Ultrasonic bath เป็นต้น

ผู้ขอรับบริการภายในคณะฯ หรือ ผู้ใช้บริการภายในคณะฯ หมายถึง บุคลากรที่อยู่ในคณะฯ ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในคณะฯ ที่ขอรับบริการใช้งานเครื่องมือ

ผู้ขอรับบริการภายนอกคณะฯ หรือ ผู้ใช้บริการภายนอกคณะฯ หมายถึง บุคลากรที่อยู่ภายนอกคณะฯ โดยขอรับบริการผ่านทางศูนย์ภูมิปัญญาทางเภสัชศาสตร์ “ประโชติ เปล่งวิทยา” คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

การเรียนการสอนตามรายวิชา หมายถึง รายวิชาที่มีการขอรับบริการใช้เครื่องมือสำหรับรายวิชาการเรียนการสอน โดยมีตารางการจัดเตรียมปฏิบัติการที่ใช้เครื่องมือตามปฏิบัติการรายวิชา

ของเสีย (Waste) หมายถึง ของเสียที่เกิดขึ้นจากปฏิบัติการ เช่น สารเคมีจากใช้งานเครื่อง HPLC, กระดาษกรอง mobile phase, syringe filter ฯลฯ ต้องทำการจัดเก็บและกำจัดให้ถูกวิธี โดยศึกษาจากคู่มือการจัดแยกประเภทและการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2551

MSDS (Material Safety Data Sheet) หมายถึง เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี ซึ่งเป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลของสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์เกี่ยวกับลักษณะความเป็นอันตราย พิษ วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัดและการจัดการอื่น ๆ เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย

บทที่ 2

โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

โครงสร้างการบริหารจัดการ

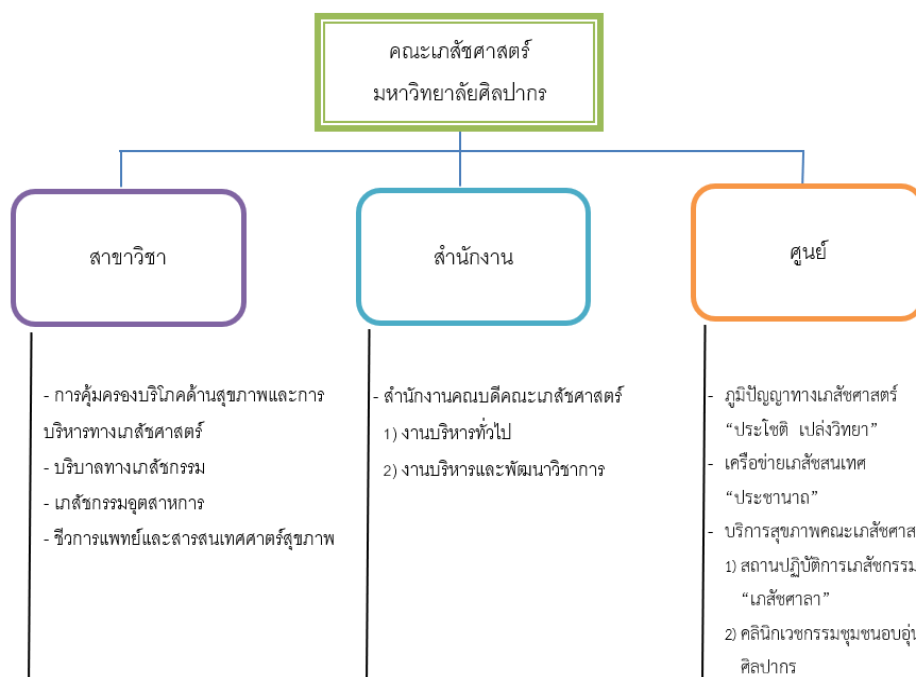
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เริ่มจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 และเปิดรับนักศึกษา ตั้งแต่ปี การศึกษา 2529 นับเป็นคณะเภสัชศาสตร์คณะที่ 6 ของประเทศ มีจุดมุ่งหมายหลัก คือ การแสวงหาทิศทางการศึกษา วิจัย และพัฒนาความรู้ด้านเภสัชศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ประกอบการนำเอาเทคโนโลยีแผนใหม่ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อการถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้บัณฑิตทางเภสัชศาสตร์ของมหาวิทยาลัย เป็นผู้เพียบพร้อมด้วยสติปัญญา คุณธรรม ความรอบรู้ ความเชี่ยวชาญ เจตสำนึก ความรับผิดชอบ และจริยธรรมอันดีงาม ทั้งต่อมหาวิทยาลัย วิชาชีพ สังคม และประเทศชาติ โดยใช้สรรพวิทยาการที่มีเพื่ออำนวยความสะดวกต่อมนุษยชาติ ในปีการศึกษา 2565 คณะเภสัชศาสตร์ เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต 1 หลักสูตร คือ หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต ระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 9 หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรระดับปริญญาโท 4 หลักสูตร และหลักสูตรระดับปริญญาเอก 5 หลักสูตร โดยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบหลักสูตรปกติ ในวันจันทร์ถึงศุกร์ และหลักสูตรโครงการพิเศษ ในวันเสาร์และอาทิตย์ หลักสูตรระดับปริญญาโท จำนวน 4 หลักสูตร ประกอบไปด้วย 1) หลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก 2) หลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ 3) หลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและการบริหาร 4) หลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสาธารณสุข และหลักสูตรระดับปริญญาเอก จำนวน 5 หลักสูตร ประกอบไปด้วย 1) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก 2) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม 3) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางเภสัชศาสตร์ 4) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวะเภสัชกรรมและ 5) หลักสูตรเภสัชศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและการบริหาร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีปรัชญาการศึกษาคือ มุ่งผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้ที่มีสมรรถนะทางวิชาชีพตามเกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม มีคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบวิชาชีพ และมีจิตสำนึกเพื่อส่วนรวม วิชาชีพทางเภสัชศาสตร์ เป็นวิชาชีพที่เกี่ยวข้องด้วยศิลปวิทยาการและวิทยาศาสตร์ของการแสวงหา การประดิษฐ์สารจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติหรือสารที่สังเคราะห์ขึ้นเป็นยาสำเร็จรูปในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมและสะดวกในการแจกจ่ายและใช้เพื่อบำบัด บรรเทา ป้องกัน พิเคราะห์โรค และสร้างเสริมสุขภาพ วิชาชีพนี้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาการของการกำหนดจดจำเอกลักษณ์และการตรวจพิสูจน์

การเลือกสรรฤทธิ์หรือสรรพคุณของยา การเก็บถนอมรักษายามีให้เสื่อมคุณภาพ การปรุง การผสม การวิเคราะห์ และทำให้ได้มาตรฐานตามกำหนดของยาและเวชภัณฑ์ การวิจัยและพัฒนาสูตรตำรับและเทคโนโลยีการผลิตยา อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการแจกจ่าย การติดตามผล การประเมิน การทบทวน และการเลือกใช้ยาอย่างถูกต้องปลอดภัยโดยเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการจ่ายตามใบสั่งใช้ยาของผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม หรือผู้ประกอบโรคศิลปะอื่นใด รวมทั้งสัตวแพทย์ หรือจะเป็นการจ่ายให้โดยตรง หรือขาย หรือให้บริการ ด้านความรู้แก่ผู้บริโภครายได้ครอบคลุมทั้งกฎหมายและนิติธรรม อีกทั้งต้องตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

โครงสร้างหน่วยงาน

สำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มีโครงสร้างหน่วยงาน โครงสร้างการบริหาร โครงสร้างการปฏิบัติงาน และภาระหน้าที่ของหน่วยงาน ดังนี้

1. โครงสร้างหน่วยงานคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



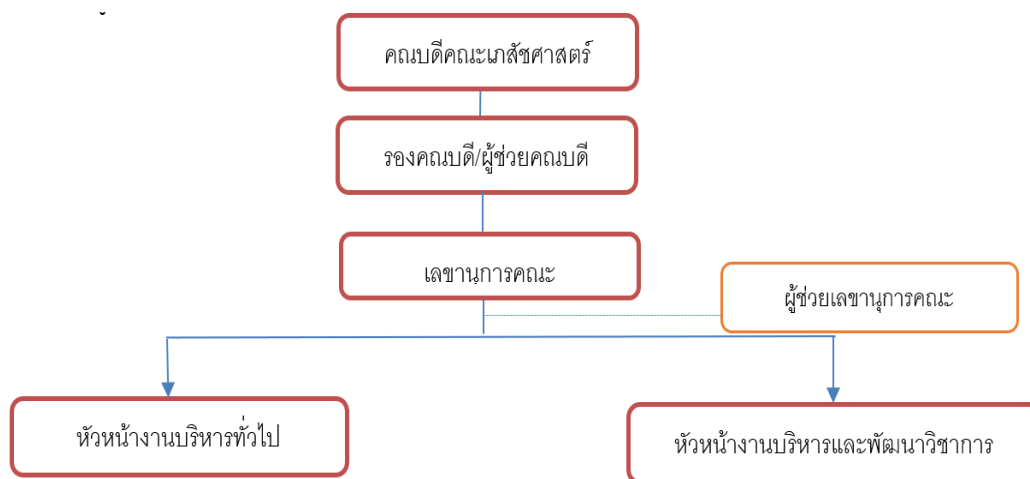
รูปที่ 1 โครงสร้างหน่วยงานคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีโครงสร้างองค์กร ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ด้วยกัน คือ 1) สาขาวิชา จำนวน 4 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพและการบริหารทางเภสัชศาสตร์ สาขาบริบาลทางเภสัชกรรม สาขาเภสัชกรรมอุตสาหกรรม และ สาขาชีวการแพทย์และสารสนเทศศาสตร์ทาง

สุขภาพ 2) สำนักงาน จำนวน 1 สำนักงาน คือ สำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์ แบ่งงานภายในเป็น 2 งาน คือ งานบริหารทั่วไป และ งานบริหารและพัฒนาวิชาการและ 3) ศูนย์ จำนวน 3 ศูนย์ คือ ศูนย์ภูมิปัญญาทางเภสัชศาสตร์ “ประโชติ เพล่งวิทยา” ศูนย์เครือข่ายเภสัชสนเทศ “ประชาชนาถ และศูนย์บริการสุขภาพคณะเภสัชศาสตร์ แบ่งงานภายในเป็น 2 งาน คือ สถานปฏิบัติการเภสัชกรรมชุมชน “เภสัชศาลา” และ คลินิกเวชกรรมชุมชนอบอุ่นศิลปากร ตามรูปที่ 1

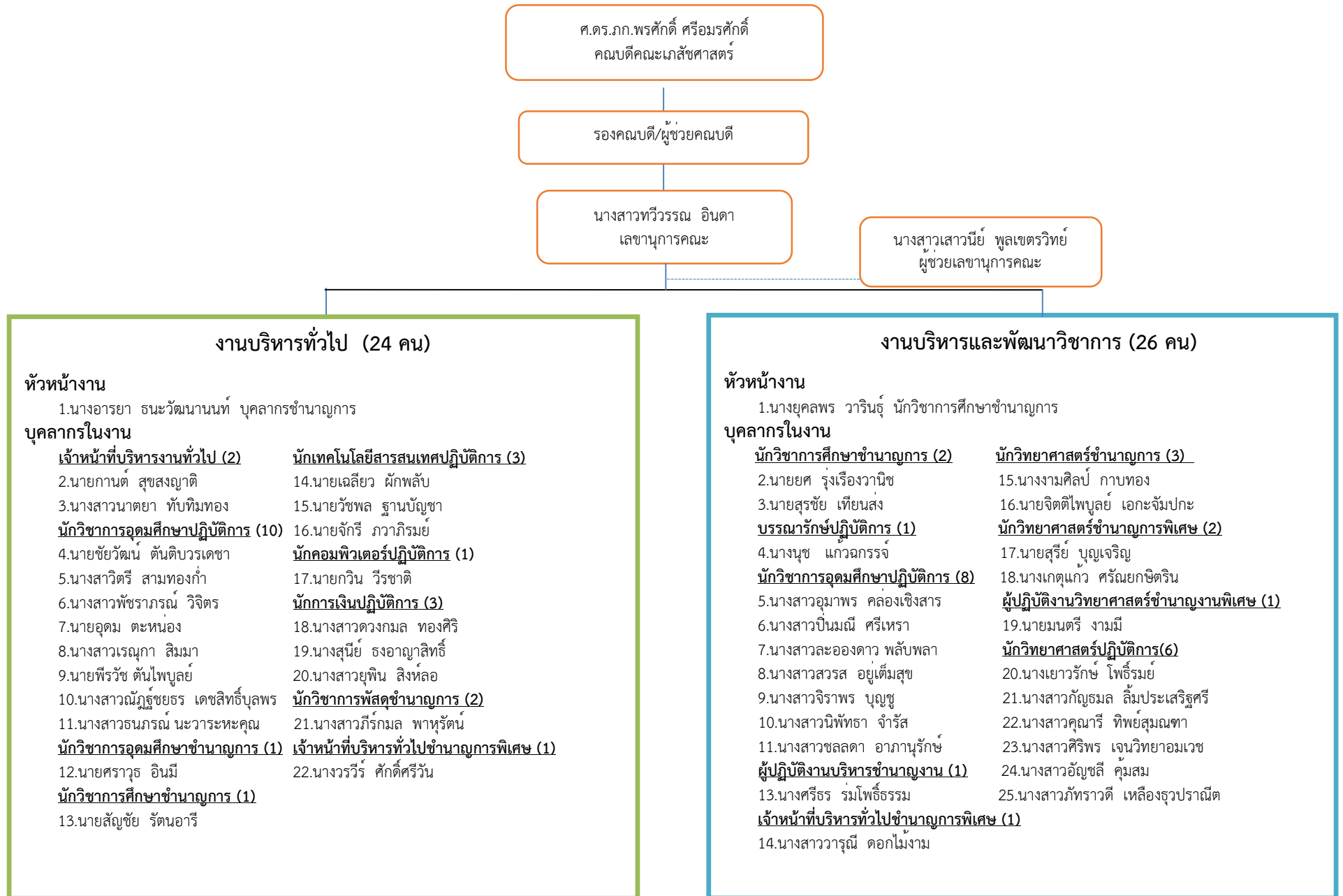
โครงสร้างการบริหารสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะเภสัชศาสตร์ ก่อกำเนิดมาพร้อมกับคณะเภสัชศาสตร์ ตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัย เรื่อง การแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยศิลปากร (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2528 เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2528 (ราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่มที่ 102 ตอนที่ 78 ลงวันที่ 19 มิถุนายน 2528) และมีการเปลี่ยนแปลงการแบ่งส่วนราชการของสำนักงานเลขานุการหลายครั้ง โดยเริ่มจากทบวงมหาวิทยาลัยจัดแบ่งส่วนราชการภายในสำนักงานเลขานุการออกเป็น 2 งาน คืองานบริหารและธุรการ และงานบริการการศึกษา ต่อมาคณะอุทธรณ์ขอเพิ่มงานคลังและพัสดุอีก 1 งาน รวมเป็น 3 งาน จนกระทั่งปี พ.ศ. 2546 สภามหาวิทยาลัยศิลปากรเห็นชอบให้จัดแบ่งส่วนราชการตามที่คณะเสนอ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มงาน คือกลุ่มงานบริหารและจัดการ และกลุ่มงานบริการการศึกษา โดยแต่ละกลุ่มงานมีหน่วยงานย่อยกลุ่มงานละ 4 หน่วยงาน และเปลี่ยนชื่อจาก “สำนักงานเลขานุการ” เป็น “สำนักงานคณะ” ในปี พ.ศ. 2548 สภามหาวิทยาลัยศิลปากร เห็นชอบให้เพิ่มหน่วยงานย่อยอีก 2 หน่วยงาน ในกลุ่มงานบริการการศึกษาตามที่คณะเสนอ ต่อมาเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2551 สภามหาวิทยาลัยศิลปากร เห็นชอบให้จัดแบ่งส่วนราชการสำนักงานคณะเภสัชศาสตร์ใหม่ตามที่คณะเสนอ โดยยกเลิกทั้งสองกลุ่มงานและจัดแบ่งออกเป็น 8 งาน และเปลี่ยนกลับมาใช้ชื่อ “สำนักงานเลขานุการ” ตั้งแต่วันที่ 24 ธันวาคม 2551 หน่วยงานจำนวน 8 หน่วยงานของสำนักงานเลขานุการได้แก่ 1) งานบริหารจัดการทั่วไป 2) งานประกันคุณภาพการศึกษา 3) งานบริหารการเงินและพัสดุ 4) งานวิเคราะห์นโยบาย แผนงาน และการงบประมาณ 5) งานจัดการการศึกษา 6) งานกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ 7) งานบริการและสนับสนุนเทคนิคทางการศึกษาและสารสนเทศ และ 8) งานบริการและสนับสนุนเทคนิคการศึกษาวิทยาาสตร์ และล่าสุดวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562 ที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยศิลปากร มีมติเห็นชอบเปลี่ยนชื่อ “สำนักงานเลขานุการคณะเภสัชศาสตร์” มาใช้ “สำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์” และแบ่งหน่วยงานภายในประกอบไปด้วย 2 งาน คือ งานบริหารทั่วไป และงานบริหารและพัฒนาวิชาการ มีโครงสร้างการบริหารสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์ ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างการบริหารสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์

โครงสร้างการปฏิบัติงานสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์



รูปที่ 3 โครงสร้างการปฏิบัติงานสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์

ภาระหน้าที่ของสำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มีภาระงานที่รับผิดชอบ โดยแบ่งออกเป็น 2 งาน ดังนี้

งานบริหารทั่วไป

มีภาระงานในความรับผิดชอบด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านสารบรรณ รับผิดชอบงานเอกสารของทางราชการ การรับ-ส่งเอกสาร/พัสดุภัณฑ์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร รวมถึงการให้บริการจัดส่งจดหมายและพัสดุภัณฑ์ต่าง ๆ ของบุคลากร การติดตามเอกสาร การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสแกนเอกสารเพื่อการประชาสัมพันธ์ในหน่วยงาน และปฏิบัติงานประสานงานเกี่ยวกับธุรการภาควิชาต่าง ๆ

2. ด้านการเจ้าหน้าที่ รับผิดชอบงานเกี่ยวกับบุคลากรทั้งหมด ทั้งสายวิชาการ และสายสนับสนุน วิชาการ รวมทั้งลูกจ้างทุกประเภท ตั้งแต่กระบวนการเริ่มต้น อันประกอบด้วย การรับสมัคร การคัดเลือก การบรรจุและแต่งตั้ง การเพิ่มพูนความรู้ ประเมินผลการปฏิบัติงาน รวมถึงสวัสดิการต่าง ๆ ของบุคลากร จัดทำแผนพัฒนาบุคลากร การบริหารความเสี่ยง การจัดการความรู้ จนถึงกระบวนการสิ้นสุดของบุคคล อันได้แก่ การลาออก การเกษียณอายุราชการ

3. ด้านอาคาร สถานที่ และยานพาหนะ รับผิดชอบงานการดูแล ซ่อมบำรุง รักษา อาคารสถานที่ของคณะวิชา รวมถึงสาธารณูปโภคต่าง ๆ การทำความสะอาด การควบคุมการใช้ยานพาหนะ การบำรุง/รักษา ให้สามารถพร้อมใช้งาน การจัดทำสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการใช้อาคาร สถานที่ และยานพาหนะ

4. ด้านธุรการภาควิชา รับผิดชอบปฏิบัติงานเป็นเลขานุการที่ประชุมภาควิชา ระบบสารบรรณ ภาควิชา รับ-ส่ง หนังสือ รวบรวมประมวลการสอนรายวิชาที่ภาควิชารับผิดชอบ กรอกรายงานสอนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการเบิกค่าสอนของภาควิชา เชิญอาจารย์พิเศษ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ เลขานุการที่ประชุมหลักสูตร จัดเก็บข้อมูลประกันคุณภาพระดับหลักสูตร และระดับคณะวิชา

5. ด้านประชาสัมพันธ์ รับผิดชอบปฏิบัติงานในด้านการประชาสัมพันธ์ทั้งหน่วยงานภายในและภายนอก ส่งเสริมและเผยแพร่ให้คณะวิชาเป็นที่รู้จักแพร่หลายในสังคม ตลอดจนสร้างความเข้าใจกับประชาคม การเผยแพร่ข้อมูลกฎหมายต่าง ๆ ที่เป็นปัจจุบัน รวมถึงการทำงานในเชิงรุกในอันที่จะส่งเสริมคณะวิชาให้ ก้าวไกล และบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. ด้านวิเทศสัมพันธ์ รับผิดชอบปฏิบัติงานจัดทำข้อมูลความร่วมมือทางวิชาการ (MOU) ในประเทศ และต่างประเทศ ประสานงานการลงนามข้อตกลง/ความร่วมมือกับหน่วยงาน มหาวิทยาลัย ประสานงานด้านที่พัก พาหนะ ห้องประชุม ติดต่อสถานที่ต่าง ๆ ตลอดจนเตรียมของที่ระลึก ในการรับรองอาคันตุกะที่มาเยือนคณะฯ ในโอกาสต่าง ๆ ประสานงานความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ทุนและความร่วมมือกับต่างประเทศ ประสานงานโครงการแลกเปลี่ยนต่าง ๆ

7. ด้านการเงินและบัญชี รับผิดชอบงานการเงินและบัญชี ให้เป็นไปตามระเบียบของทางราชการ ซึ่งประกอบด้วย การเบิกจ่าย รายจ่ายทุกประเภท จากเงินงบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้เงินโครงการพิเศษ และเงินจากแหล่งอื่น ๆ การรับเงินทุกประเภท เงินยืมตรงจ่าย จัดทำรายงานการเงิน

8. ด้านพัสดุ รับผิดชอบปฏิบัติงานจัดซื้อ จัดหา วัสดุและครุภัณฑ์ทุกประเภท จัดจ้าง จ้างเหมาบริการ ซ่อมแซม บำรุงรักษา ครุภัณฑ์ทุกประเภทคุมยอดการใช้เงินทุกประเภท และบันทึกรายการ ติดต่อประสานงานกับบริษัท ห้างร้าน และหน่วยงานอื่น และจำหน่ายครุภัณฑ์ที่ใช้งานไม่ได้ออกจากระบบ

9. ด้านวิเคราะห์นโยบาย แผนงาน และงบประมาณ รับผิดชอบปฏิบัติงานติดตามรายงานการประเมินผลการปฏิบัติราชการตามแผนพัฒนาคณะเภสัชศาสตร์ วิเคราะห์และจัดทำรายงานปัญหาและแนวทางแก้ไขในการพัฒนาคณะฯ ประสานงานการจัดทำงบประมาณจากหน่วยงานต่าง ๆ คำนวณและจัดทำรายงานต้นทุนการสอนต่อหน่วย กำหนดตัวชี้วัด (KPI) และติดตามกำกับกับการปฏิบัติราชการให้เป็นไปตามแผน จัดทำรายงานการประเมินผลการปฏิบัติงานตามกลยุทธ์/โครงการ/กิจกรรม จัดส่งรายงานการใช้จ่ายงบประมาณให้ทางมหาวิทยาลัยทุกเดือน จัดส่งรายงานการปฏิบัติราชการให้ทางมหาวิทยาลัยทุกไตรมาส เก็บรวบรวมข้อมูลด้านแผนยุทธศาสตร์และตัวชี้วัด (KPI) ติดตาม ประเมินผลการปฏิบัติราชการตามแผน หัวข้อผลการดำเนินการหลังปรับปรุงโครงสร้างยุทธศาสตร์ วิเคราะห์และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติราชการ จัดทำรายงานข้อมูลการศึกษาประจำปี

10. ด้านประกันคุณภาพการศึกษา รับผิดชอบงานธุรการงานประกันฯ ภายในและภายนอก ที่เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา จัดเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการดำเนินการประกันคุณภาพ การศึกษาตาม รูปแบบใน Common Data Set จัดทำคู่มือและประสานงานข้อมูลในการประชาสัมพันธ์ ดำเนินการเกี่ยวกับการตรวจ/ประเมินคุณภาพการศึกษา ทั้งภายในและภายนอก ประสานงานการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารหลักฐาน จัดทำ ระบบเอกสารหลักฐาน การดำเนินการติดตาม ตามข้อเสนอแนะของ คณะกรรมการประเมิน การประชุมคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิชา รวบรวมผลการ ดำเนินงานประกันคุณภาพของคณะ ดำเนินการเกี่ยวกับแผนงาน/โครงการต่าง ๆ ของหน่วยงาน การประกัน คุณภาพระดับหลักสูตร (AUN QA) และการประกันคุณภาพระดับคณะ (EdPEx)

11. ด้านวิจัย รับผิดชอบงานสารบรรณธุรการของฝ่ายวิจัย จัดทำแผนปฏิบัติราชการฝ่ายวิจัย เก็บ รวบรวมข้อมูลผลงานทางวิชาการทุนวิจัยและโครงการวิจัยจากแหล่งทุนภายในและภายนอก สนับสนุนการทำ วิจัยในหน่วยงาน และการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและการเสนอผลงานทั้งในและต่างประเทศ การเสวนา วิจัยและการจัดการความรู้ด้านการวิจัย การดูแลและกำกับการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (คกส.) การ จัดทำรายงานผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ

12. ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ รับผิดชอบการปฏิบัติงานจัดหา ดูแล ซ่อมบำรุงวัสดุอุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์ให้เพียงพอ และพร้อมใช้ งานจัดทำและ ดูแลสื่อต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน งาน บริการวิชาการ งานประชาสัมพันธ์ งานวิชาการและการวิจัยของคณาจารย์ รวมทั้งการติดตั้งและควบคุมระบบ เครื่องเสียง เครื่องฉายภาพทุกประเภทสำหรับงานการเรียนการสอน งานประชุม อบรม สัมมนาของคณะ ให้ คำแนะนำปรึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร และนักศึกษาของคณะวิชา ระบบฐานข้อมูลผู้ใช้งานเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ระบบรักษาความปลอดภัยของคณะ การจัดการเรียนการสอนโดย ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จัดเตรียม และอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อต่าง ๆ ทั้ง

ก่อนและระหว่างการเรียนการสอน เพื่อเอื้อต่อการสอนที่ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ แก้ไขข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นทั้ง hardware และ software คอมพิวเตอร์ ให้คำแนะนำปรึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์แก่บุคลากรและนักศึกษาของคณะวิชา พัฒนารฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจของผู้บริหาร พัฒนา จัดทำฐานข้อมูลนักศึกษาในทุกเรื่อง จัดทำฐานข้อมูลสารเคมี ดูแลเว็บไซต์คณะ

งานบริหารและพัฒนาวิชาการ

มีภาระงานในความรับผิดชอบด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านปริญญาบัณฑิต รับผิดชอบงานการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา ตารางสอน ตารางสอบ อาจารย์พิเศษ จุฬนิพนธ์ การเลือกกลุ่มสาขา การลงทะเบียน การทำสัญญาการเป็นนักศึกษาเภสัชศาสตร์ การเพิ่ม-ถอนรายวิชา การลาพัก การลาออก ผลการศึกษา การเปิด-ปิดรายวิชา การจัดทำข้อสอบ การจัดทำและพัฒนาลัทธิสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ การศึกษาดูงาน นอกสถานที่ การสำเร็จการศึกษา การใช้ทุนการเป็นนักศึกษาเภสัชศาสตร์

2. ด้านบัณฑิตศึกษา รับผิดชอบงานการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา ตารางสอน ตารางสอบ อาจารย์พิเศษ การลงทะเบียน การเพิ่ม-ถอนรายวิชา การลาพัก การลาออก การเปิด-ปิดรายวิชา ผลการศึกษา การจัดทำข้อสอบ การจัดทำและพัฒนาลัทธิสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ การสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ การสอบวิทยานิพนธ์ การศึกษาดูงาน นอกสถานที่ การฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพ การสำเร็จการศึกษา การประสานงานนักศึกษาต่างชาติ การประสานงานหลักสูตรสองภาษา

3. ด้านวิชาชีพ รับผิดชอบงานการฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพตามหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต งานโครงการตามแผนงานพัฒนาการฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพสำหรับแหล่งฝึกปฏิบัติงาน งานโครงการตามแผนงานการฝึกปฏิบัติวิชาชีพสำหรับนักศึกษา งานวารสารไทยเภสัชชนิพนธ์ งานการศึกษาต่อเนื่อง

4. ด้านกิจการนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์ รับผิดชอบงานส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรม/โครงการที่ดำเนินงานโดยนักศึกษา (ทุกระดับปริญญา) จัดกิจกรรม/โครงการเพื่อพัฒนานักศึกษาที่ดำเนินงานโดยคณะเภสัชศาสตร์ (ทุกระดับปริญญา) จัดสรรทุนการศึกษา จัดสรรเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษา สวัสดิการนักศึกษา เช่น การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน เงินกู้ยืมฉุกเฉิน อุบัติเหตุ ทุนฉุกเฉิน การช่วยเหลือนักศึกษา นักศึกษาปฏิบัติงานนอกเวลา ศิษย์เก่าสัมพันธ์ ห้องเอกสารอ้างอิง "ประโยชน์ เพลิดเพลิน" ดูแลระบบเอกสารอ้างอิง การยืมคืนตำรา วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศนศึกษา ประสานงานระหว่างห้องเอกสารอ้างอิงกับหอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้คำแนะนำปรึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรและนักศึกษาของคณะวิชา

5. ด้านบริการวิทยาศาสตร์ รับผิดชอบงานเตรียมปฏิบัติการตามรายวิชา ตรวจเช็ค รายการสารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องแก้ว พร้อมทั้งคำนวณปริมาณ/จำนวน ที่ต้องใช้ในการทำปฏิบัติการ ตรวจสอบสภาพความพร้อมและความสะอาดของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติการให้พร้อมใช้งาน เตรียมสารเคมีตามข้อมูลที่ได้ศึกษามา โดยคำนวณปริมาณการใช้สารเคมีจากบทปฏิบัติการ และจัดบันทึกการใช้สารเคมีหลังทำ

ปฏิบัติการเสร็จสิ้น จัดเตรียมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์การจับเก็บของเสียที่เกิดจากบทปฏิบัติการ ตามรายการในคู่มือ/ใบงาน ตามบทปฏิบัติการ ทำการทดลองปฏิบัติการก่อนมีการเรียนการสอนจริง เพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลองถูกต้องตามบทปฏิบัติการ ทำการจับเก็บและทำความสะอาด สารเคมี ครุภัณฑ์ อุปกรณ์และเครื่องแก้ว รวมทั้งรวบรวมของเสียที่เกิดขึ้นจากปฏิบัติการ หลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน จัดทำสรุปข้อมูลการใช้สารเคมี ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว ของเสีย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเตรียมปฏิบัติการครั้งต่อไป รวมถึงมีการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัย รับผิดชอบปฏิบัติงานตรวจสอบและประเมินห้องปฏิบัติการปลอดภัยภายในตามหัวข้อ ผลการดำเนินการหลังปรับปรุงโครงสร้างระบบ ESPReL

บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตำแหน่ง

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งของผู้จัดทำคู่มือฉบับนี้ คือ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ระดับปฏิบัติการ ซึ่งมีภาระงานตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง และหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งตามที่ได้รับมอบหมายในสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ดังนี้

ภาระงานตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ระดับปฏิบัติการ

หน้าที่ความรับผิดชอบหลัก การปฏิบัติงานระดับต้นที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการในการทำงานปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ และปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการปฏิบัติการ

1.1. ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล หรือวิจัย และร่วมดำเนินการวิจัย เผยแพร่ผลงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาอุตสาหกรรม

1.2. วิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจสอบ ตรวจวัด ตรวจพิสูจน์ วินิจฉัย ทางวิทยาศาสตร์ของวัตถุ ตัวอย่าง สอบเทียบเครื่องมือ อุปกรณ์วัด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จัดทำฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ ส่งเสริมพัฒนาห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

1.3. ให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ เช่น ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ระดับรองลงมาและแก่นักศึกษาที่มาฝึกปฏิบัติงาน ตอบปัญหาและชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานในหน้าที่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ด้านการวางแผน

วางแผนการทำงานที่รับผิดชอบ ร่วมวางแผนการทำงานของหน่วยงานหรือโครงการเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

3. ด้านการประสานงาน

3.1. ประสานการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานหรือหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้

3.2. ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์ ข้อเท็จจริง แก่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างความเข้าใจหรือความร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

4. ด้านการบริการ

4.1. ให้คำปรึกษา แนะนำ เบื้องต้น เผยแพร่ ถ่ายทอดความรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งตอบปัญหาและชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานในหน้าที่ เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับทราบข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

4.2. จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น และให้บริการข้อมูลทางวิชาการ เกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บุคลากรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน นักศึกษา ตลอดจนผู้รับบริการ ได้ทราบข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ สอดคล้อง และสนับสนุนภารกิจของหน่วยงาน และใช้ประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย แผนงาน หลักเกณฑ์ มาตรการต่าง ๆ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งตามที่ได้รับมอบหมาย

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของ นางสาวอัญชลี คุ่มสม ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ระดับปฏิบัติการ สังกัดงานบริหารและพัฒนาวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ตามที่ได้รับมอบหมายจากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ตามคำสั่งเลขที่ 75/2564 สั่ง ณ วันที่ 16 สิงหาคม 2564 มีดังนี้

1. ตรวจวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาเภสัชภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์อื่นใด รวมทั้งกิจกรรมของหน่วยภูมิปัญญาทางเภสัชศาสตร์ฯ

2. งานบริหารจัดการการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในพื้นที่อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ (ตึก 6 ชั้น)

3. บริหารจัดการการใช้พื้นที่และห้องปฏิบัติการ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ (ตึก 6 ชั้น)

4. จัดการระบบสารเคมี การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัย ในอาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ (ตึก 6 ชั้น)

5. จัดทำข้อมูลตัวชี้วัดแผนปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และตามตัวชี้วัดในการรายงาน EdPEX

6. ช่วยงานคุมสอบ และแยกข้อสอบประจำภาคการศึกษา

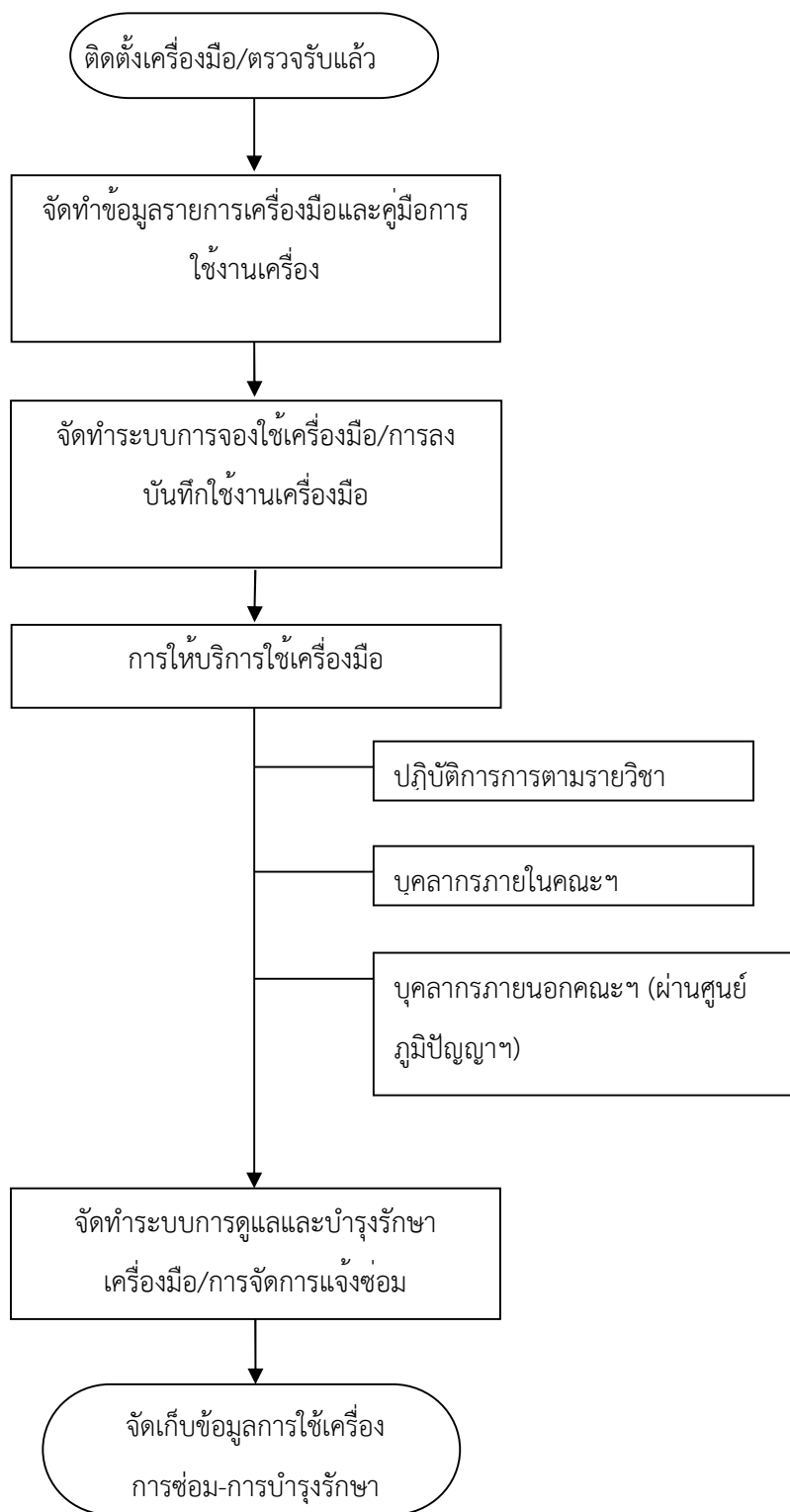
7. งานสนับสนุนการเรียนการสอน การสอบออนไลน์และออนไลน์ของคณะเภสัชศาสตร์

8. งานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ

8.1. การจัดการของเสีย/ให้บริการ ยืม-คืน วัสดุห้องปฏิบัติการ

- 8.2. การดำเนินการโครงการต่าง ๆ ตามที่ได้รับจัดสรร เช่น โครงการการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ โครงการการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการปลอดภัย
9. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

จากภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายดังกล่าวข้างต้น ผู้เขียนได้เลือกระบบบริหารจัดการการใช้เครื่องมือและเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง HPLC ที่ติดตั้งในพื้นที่อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ มาเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน เนื่องจากเครื่อง HPLC ที่ติดตั้งภายในอาคารมีจำนวนหลายเครื่อง และยังเป็นเครื่องมือที่มีผู้ต้องการใช้งานสำหรับการวิเคราะห์ วิจัย จำนวนมาก ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการหลักๆ ตาม Flow chart ดังนี้



รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานการบริหารจัดการเครื่อง HPLC

บทที่ 3

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน

การจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเรื่องระบบบริหารจัดการการใช้เครื่องมืออาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง HPLC ผู้จัดทำได้รวบรวมเทคนิคการปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรม/แผนการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการดำเนินการ ในการปฏิบัติงาน มีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรม/แผนการปฏิบัติงาน

การบริหารจัดการเครื่อง HPLC มีกิจกรรมในการปฏิบัติงานเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการรับเครื่องมือ การติดตั้งเครื่องมือ การจัดทำข้อมูลเครื่องมือ รวมถึงการทำคู่มือสำหรับประกอบการใช้งาน ขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือ ได้แก่การจัดทำระบบของเครื่องมือ และระบบบันทึกการใช้งาน เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการให้บริการ พร้อมทั้งยังอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ และขั้นตอนการดูแลรักษาเครื่องมือ ได้แก่ การดูแลเครื่องมือตามกำหนดเวลา การซ่อมบำรุงและการแจ้งซ่อมหากเครื่อง HPLC ชำรุดและไม่สามารถซ่อมแซมเองได้ จากกิจกรรมที่หลากหลาย แต่ละกิจกรรมใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ต่างกัน จึงได้ทำการสรุปเป็นแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้การดำเนินงานตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยคู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้ ผู้จัดทำได้รวบรวมรายละเอียดของกิจกรรมและแผนการปฏิบัติงาน มีรายละเอียดตามตารางที่ 1 ดังนี้

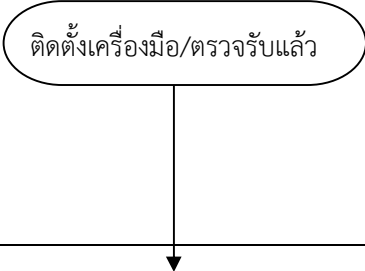
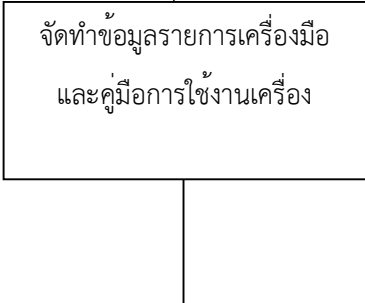
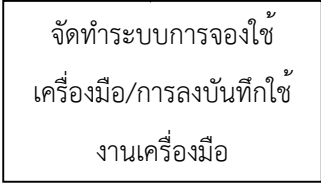
ตารางที่ 1 แสดงกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
1	ติดตั้งเครื่องมือพร้อมตรวจรับ/หรือมีการ สำรวจเครื่องมือวิทยาศาสตร์	ตามวันเวลาที่นัดหมาย จากพัสดุ	นักวิทยาศาสตร์ พัสดุ อาจารย์ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่จากบริษัท
2	จัดทำข้อมูลรายการเครื่องมือและคู่มือการ ใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์	3-4 สัปดาห์หลังจากมี การติดตั้งเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์ พัสดุ ช่างจากบริษัท ภายนอก
3	จัดทำระบบการจองเครื่องมือ และการ บันทึกการใช้งานเครื่องมือ	ภายใน 1 สัปดาห์ก่อน ให้บริการเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์
4	การให้บริการเครื่องมือแก่ผู้ขอรับบริการ	ระหว่างผู้รับบริการใช้งาน เครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์ ผู้ขอรับบริการใช้ เครื่องมือ
5	ระบบการบำรุงและดูแลรักษาเครื่องมือ และการแจ้งซ่อมเครื่องมือ	ตามระยะเวลาที่กำหนด	นักวิทยาศาสตร์ ช่างคณะฯ พัสดุ
6	ระบบการจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ เครื่องมือ	3-4 สัปดาห์ ก่อนทำแผน ประจำปีของคณะฯ	นักวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คู่มือปฏิบัติงานบริหารจัดการการใช้เครื่องมืออาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ และเทคนิคบำรุงรักษาเครื่อง HPLC มีขั้นตอนการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการบริหารจัดการเครื่อง HPLC

ขั้นตอนที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
1		ตามวันเวลาที่นัดหมายจากพัสดุ	พัสดุแจ้งกำหนดการติดตั้งเครื่องมือใหม่และประสานงานกับทางบริษัทในการติดตั้งและทดสอบการใช้งานเครื่องมือ	กำหนดการติดตั้งเครื่องมือจากทางพัสดุ	นักวิทยาศาสตร์ พัสดุ เจ้าหน้าที่ติดตั้ง เครื่องมือจากบริษัท อาจารย์ที่เกี่ยวข้อง
2		3-4 สัปดาห์หลังจากมีการติดตั้งเครื่องมือแล้วเสร็จ	นักวิทยาศาสตร์จัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่องมือที่ผ่านการตรวจรับแล้ว ประสานงานกับทางพัสดุเพื่อรับเลขครุภัณฑ์ และลงข้อมูลในฐานข้อมูลเครื่องมือ จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องมือสำหรับบริการผู้ขอใช้	ระบบฐานข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์คู่มือการใช้งานเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์ พัสดุ
3		1 สัปดาห์ก่อนให้บริการเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์จัดทำเอกสารสำหรับใช้จองเครื่องมือและเอกสารที่ใช้ลงบันทึกหลังการใช้งานเครื่อง	เอกสารการจองเครื่องแบบฟอร์มการลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์

4	การให้บริการใช้เครื่องมือ - ปฏิบัติการตามรายวิชา - บุคลากรภายในคณะฯ - บุคลากรภายนอกคณะฯ ↓	ตามกำหนดเวลาที่ผู้ขอใช้บริการร้องขอ	นักวิทยาศาสตร์สอนการใช้งานเครื่องมือและดูแลตลอดการใช้งานให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย	แบบขอรับบริการการขอใช้เครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์ผู้ขอใช้งานเครื่องมือ
5	จัดทำระบบการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ/การจัดการแจ้งซ่อม ↓	กำหนดการดูแลรักษาเครื่องปีละ 2 ครั้ง	นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือตามกำหนดเวลาที่เหมาะสม	กำหนดการการบำรุงรักษาเครื่องมือ	นักวิทยาศาสตร์
6	จัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง ↓	3-4 สัปดาห์ ก่อนทำแผนประจำปีของคณะฯ	นักวิทยาศาสตร์จัดทำข้อมูลเครื่องมือเพื่อจัดเก็บเป็นสถิติและนำไปใช้ในการกำหนดแผนของคณะฯ ต่อไป	บันทึกการใช้งานเครื่องมือ ใบรายงานการซ่อมของช่าง	นักวิทยาศาสตร์

รายละเอียดขั้นตอนของการปฏิบัติงาน

จากข้อมูลข้างต้น การบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ High performance liquid chromatography (HPLC) มีเทคนิคและวิธีการปฏิบัติโดยละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การติดตั้งเครื่องมือและการตรวจรับ

1. นักวิทยาศาสตร์ได้รับแจ้งจากทางพัสดุเกี่ยวกับกำหนดการการติดตั้งเครื่องมือ จากนั้นประสานงานกับอาจารย์ที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดหาพื้นที่ในการวางเครื่อง ประสานงานเจ้าหน้าที่ของบริษัทฯ มาทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องมือ
2. ประสานงานกับทางบริษัทฯ เพื่อเข้ามาติดตั้ง และตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือ หลังเมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบสภาพการใช้งานของเครื่องมืออีกครั้ง หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว
3. นักวิทยาศาสตร์ทำการตรวจใบงานจากบริษัทฯ เมื่ออาจารย์ทำการตรวจรับเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะทำการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกับเครื่องมือ
4. นักวิทยาศาสตร์ติดต่อประสานงานกับบริษัทเพื่อทำการอบรมการใช้งานเครื่องมือและพัสดุ เพื่อประชาสัมพันธ์การจัดอบรม

ขั้นตอนที่ 2 จัดทำข้อมูลรายการเครื่องมือและคู่มือการใช้งานเครื่องมือ

1. นักวิทยาศาสตร์ประสานงานกับทางพัสดุเพื่อขอเลขครุภัณฑ์ และลงข้อมูลรายการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ใหม่ในฐานข้อมูลเครื่องมือวิทยาศาสตร์ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ
2. จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับการให้บริการ จัดทำโดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่อง วิธีการใช้งาน ข้อควรระวัง คำแนะนำเบื้องต้นสำหรับเครื่องมือ จากการอบรม คู่มือการใช้งานเครื่องมือที่ได้จากบริษัท และค้นหาเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต เมื่อทำการเขียนคู่มืออย่างง่ายแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะทำการทดลองใช้งานตามคู่มือ เพื่อทดสอบว่าสามารถใช้งานได้จริง และทำการแก้ไขหากมีข้อบกพร่องในการจัดทำ แล้วจึงนำคู่มือมาทดลองให้กับผู้ให้บริการ โดยมีขั้นตอนในการจัดทำดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงขั้นตอนการจัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องมือ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	ศึกษาข้อมูลการใช้เครื่องมือ/เข้าร่วมอบรม/ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม	2 สัปดาห์หลังเครื่องมือสามารถใช้งานได้	เจ้าหน้าที่อบรมจากบริษัท	คู่มือเครื่องจากบริษัท เอกสารการอบรม
นักวิทยาศาสตร์	ทดลอง/ทดสอบใช้งานเครื่องมือ	1 สัปดาห์		คู่มือการใช้งานเครื่อง
นักวิทยาศาสตร์	เขียนคู่มือฉบับร่าง	1 สัปดาห์		คู่มือการใช้งานเครื่อง
นักวิทยาศาสตร์	มีปัญหาลงตรวจสอบ	1 สัปดาห์		คู่มือการใช้งานเครื่อง
นักวิทยาศาสตร์	ไม่มีปัญหาลงจัดพิมพ์คู่มือ	1 วัน		คู่มือการใช้งานเครื่อง
นักวิทยาศาสตร์	นำคู่มือมาใช้งานจริง	1 วัน		คู่มือการใช้งานเครื่อง

ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำระบบการจองใช้งานเครื่อง HPLC และการทำแบบฟอร์มเพื่อบันทึกการใช้งานเครื่อง HPLC

แบบฟอร์มระบบการจองใช้งานเครื่อง

1. นักวิทยาศาสตร์จัดทำแบบฟอร์มสำหรับผู้ขอใช้บริการเครื่อง HPLC โดยทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นซึ่งประกอบด้วย ชื่อผู้ขอใช้บริการ เบอร์สำหรับติดต่อ วันเวลาที่ต้องการใช้งาน/สิ้นสุด และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยผู้ขอใช้บริการจะต้องลงทะเบียนก่อนใช้งานเครื่องมือ 2 วัน
2. นักวิทยาศาสตร์จัดเก็บแบบบันทึกการจองทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง ดูความเรียบร้อยว่ามีการลงบันทึกหลังการใช้งานหรือไม่ และทำการเปลี่ยนใบบันทึกการจองเครื่องของเดือนใหม่สำหรับใช้งานในระบบจอง

แบบฟอร์มระบบลงบันทึกหลังการใช้งาน

1. นักวิทยาศาสตร์จัดทำแบบฟอร์มการลงรายละเอียดในการใช้งานเครื่อง โดยเก็บข้อมูล ชื่อผู้ให้บริการ เบอร์ติดต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ประเภท/ชื่อสารตัวอย่างที่นำมาใช้งาน ประเภทของ Column ชนิดของ Detector ที่ใช้งาน สภาวะการทดลอง วันเวลาที่ใช้งานเครื่องมือ และข้อสังเกตหากพบปัญหาหรือความผิดปกติของเครื่องมือระหว่างการใช้งาน เพื่อให้ผู้ให้บริการลงข้อมูลหลังการใช้งานเครื่อง
2. นักวิทยาศาสตร์จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง เพื่อทำบันทึกปริมาณการใช้งาน รวมถึงตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องมือ หากเครื่องมือมีการชำรุด

ขั้นตอนที่ 4 การให้บริการเครื่องมือ

4.1 การให้บริการสำหรับรายวิชาปฏิบัติการ

1. นักวิทยาศาสตร์ได้รับตารางสอนปฏิบัติการในรายวิชาที่มีหัวข้อที่ต้องใช้เครื่อง HPLC โดยอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชาส่งตารางสอนมาให้ในช่วงต้นภาคการศึกษา
2. นักวิทยาศาสตร์ติดต่อประสานงานกับอาจารย์ที่ดูแลปฏิบัติการในหัวข้อที่ต้องการใช้เครื่อง HPLC ในการสอน โดยสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้สำหรับปฏิบัติการ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง เช่น Column เข็มฉีดตัวอย่าง เป็นต้น รวมทั้งสภาวะการทำงานกับเครื่องมือ เพื่อจัดเตรียมเครื่องให้เหมาะสมสำหรับปฏิบัติการนั้น ๆ
3. ทำการจองเครื่องมือในระบบการจอง ตามที่ได้ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ
4. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนเริ่มปฏิบัติการ จากนั้นตรวจสอบเช็คสารเคมีที่ต้องใช้งาน ติดต่อประสานงานกับนักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชา เพื่อให้จัดเตรียมสารเคมีที่ต้องใช้ให้พร้อม ทำการตรวจ/จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบ ให้พร้อมใช้งาน
5. นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองปฏิบัติการ ก่อนวันเริ่มปฏิบัติการสำหรับนักศึกษา โดยตรวจสอบสภาวะการทำงาน ว่าเหมาะสมหรือไม่ ทำการแจ้งผลกับอาจารย์ผู้สอนในหัวข้อนั้น ๆ ทราบ หากผลการทดลองไม่เป็นที่น่าพอใจ จะเปลี่ยนสภาวะการทดลองใหม่ และประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนอีกครั้ง

6. ในวันที่มีปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์เตรียมความพร้อมของเครื่อง HPLC สารเคมีที่ใช้ในปฏิบัติการ อุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่อง ให้พร้อมสำหรับการสอนปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์จะอยู่เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษา และอาจารย์ผู้สอน จนสิ้นสุดปฏิบัติการ

7. หลังสิ้นสุดปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ทำความสะอาดเครื่องมือ ดูแลความเรียบร้อยโดยรวม ตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องมือ จัดการเก็บรวบรวม/กำจัดของเสียจากปฏิบัติการ ตามคู่มือการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการคณะฯ

8. นักวิทยาศาสตร์ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ หลังการใช้งาน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงานดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือในปฏิบัติการตามรายวิชา

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	รับตารางสอนปฏิบัติการ			ตารางการสอน
นักวิทยาศาสตร์	ประสานงาน อ.ผู้สอน สอบถาม ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	3 – 4 สัปดาห์	อาจารย์ผู้สอน	
นักวิทยาศาสตร์	จองเครื่องมือในระบบจอง ตาม วัน/เวลาในปฏิบัติการ	1 สัปดาห์		ระบบจอง เครื่องมือ
นักวิทยาศาสตร์	มีปัญหา ตรวจสอบความพร้อม เครื่องมือ/อุปกรณ์/สภาวะ	2 สัปดาห์		คู่มือการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	ไม่มีปัญหา ทดสอบปฏิบัติการ	1 สัปดาห์		คู่มือการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	มีปัญหา เริ่มปฏิบัติการ	ตามกำหนดการ ในปฏิบัติการ		คู่มือการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	ตรวจสอบความเรียบร้อย ปฏิบัติการ	1 วัน		คู่มือการจัดการ ของเสียฯ
นักวิทยาศาสตร์	ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	1 วัน		ระบบลงบันทึก หลังการใช้งาน

4.2 การให้บริการบุคลากรภายในคณะฯ

1. ผู้ขอใช้บริการเครื่อง HPLC ติดต่อนักวิทยาศาสตร์ เพื่อขอใช้บริการโดยต้องกรอกข้อมูลในแบบฟอร์ม F-PhR-002
2. นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้บริการ ว่าผ่านการอบรมการใช้เครื่องมือมาก่อนหรือไม่ หากผู้ใช้บริการไม่เคยได้รับการอบรมมาก่อน ต้องทำการนัดวันและเวลา เพื่อทำการอบรมวิธีการใช้งานเครื่องมือเบื้องต้น ก่อนการใช้งานจริง
3. สำหรับผู้ใช้บริการที่ผ่านการอบรมมาแล้ว สามารถจองใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้บริการต้องกรอกข้อมูลลงในระบบการจอง
4. ผู้ขอใช้บริการใช้งานเครื่องตามวัน/เวลาที่ลงไว้ในระบบจอง โดยขณะที่ใช้งานจะมีนักวิทยาศาสตร์คอยดูแล และให้ความช่วยเหลือ เช่น หากพบอาการผิดปกติของเครื่องมือ นักวิทยาศาสตร์จะทำการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นให้กับผู้ใช้บริการในทันที แต่หากเครื่องมือมีความผิดปกติที่ไม่สามารถแก้ไขได้ นักวิทยาศาสตร์จะบันทึกอาการผิดปกติ และนำเข้าสู่ระบบการแจ้งซ่อมของคณะฯ ต่อไป
5. หลังจากสิ้นสุดการใช้ ผู้ใช้บริการ จะต้องบันทึกข้อมูลลงในระบบบันทึกหลังการใช้งาน ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการให้บริการบุคลากรภายในคณะฯ มีรายละเอียดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือกับผู้ขอรับบริการ/บุคลากรภายในคณะฯ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ผู้ให้บริการ	ผู้ขอใช้บริการกรอกแบบฟอร์ม การขอใช้บริการ ↓	1 – 2 สัปดาห์	นักวิทยาศาสตร์	
นักวิทยาศาสตร์	นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบแบบ ข้อมูลผู้ขอใช้บริการ ↓	1 วัน	นักวิทยาศาสตร์	คู่มือการใช้งาน
ผู้ขอใช้บริการ	ผู้ขอใช้บริการจองใช้งานเครื่องมือ ↓	1 – 2 สัปดาห์	นักวิทยาศาสตร์	ระบบจองเครื่องมือ
ผู้ขอใช้บริการ	ผู้ขอใช้บริการใช้งานเครื่องมือ ↓	ตามระยะเวลาที่ทำ การจองไว้	นักวิทยาศาสตร์	คู่มือการใช้งาน
ผู้ให้บริการ	ลงบันทึกใช้งาน	1 วัน	นักวิทยาศาสตร์	ระบบลงบันทึกหลัง การใช้งาน

4.3. การให้บริการบุคคลภายนอกคณะฯ

1. บุคคลภายนอกคณะฯ ติดต่อมาที่ศูนย์ภูมิปัญญาฯ จากนั้นศูนย์ภูมิปัญญาฯ ติดต่อประสานงาน นักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลเครื่องมือเพื่อขอใช้งานเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ โดยจะแจ้งวันที่/เวลา ที่ต้องการใช้งาน ข้อมูลเบื้องต้นเช่น ประเภทของ Detector ที่ต้องการใช้งาน

2. นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบวัน/เวลา ที่ได้รับการติดต่อประสานงานว่าเครื่องมือมีความพร้อมสำหรับการใช้งานหรือไม่

3. หากเครื่องมือไม่สามารถให้ใช้งานได้ เช่น วัน/เวลา ที่ต้องการใช้งานมีการจองใช้งานแล้ว หรือ เครื่องชำรุด หรืออยู่ระหว่างการดูแลรักษาตามระยะเวลา นักวิทยาศาสตร์จะแจ้งกลับศูนย์ภูมิปัญญาฯ เพื่อเปลี่ยนวัน/เวลา ที่จองขอใช้งานเครื่องมือใหม่

4. นักวิทยาศาสตร์ของศูนย์ภูมิปัญญาฯ จะเข้ามาใช้งานเครื่องมือโดยตรง ในวัน/เวลาที่กำหนด โดยมี นักวิทยาศาสตร์ที่ประจำเครื่องมือคอยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน

5. เมื่อนักวิทยาศาสตร์ของศูนย์ภูมิปัญญาฯ ใช้งานเรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำเครื่องมือจะทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือ ทำความสะอาด ดูแลความเรียบร้อยโดยรวม ตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องมือ จัดการเก็บรวบรวมและกำจัดของเสียที่เกิดจากการใช้เครื่องมือ ตามคู่มือการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการของคณะฯ และลงการบันทึกการใช้งานเครื่องมือ ในระบบบันทึกหลังการใช้งาน

ตารางที่ 6 แสดงขั้นตอนการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์กับผู้ขอรับบริการ/บุคคลภายนอกคณะฯ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	ศูนย์ภูมิปัญญาฯ ติดต่อขอใช้งาน	2 – 3 วัน	เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบของศูนย์ภูมิปัญญาฯ	
นักวิทยาศาสตร์	มีปัญหา ตรวจสอบวัน/เวลาเครื่องมือ ไม่มีปัญหา	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	จองเครื่องมือในระบบจอง ตามวัน/เวลาในปฏิบัติการ	1 วัน		ระบบจองเครื่องมือ
นักวิทยาศาสตร์ศูนย์ภูมิปัญญาฯ	เริ่มการใช้งาน	ตามระยะเวลาที่กำหนด	นักวิทยาศาสตร์	คู่มือการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	ตรวจสอบความเรียบร้อย	1 วัน		คู่มือการจัดการของเสียฯ
นักวิทยาศาสตร์	ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	1 วัน		ระบบลงบันทึกหลังการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำระบบการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือและการแจ้งซ่อม

5.1. ระบบการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือ

ระบบการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือ แยกได้ออกเป็น 2 ส่วนคือ การบำรุงรักษาโดยนักวิทยาศาสตร์ และการบำรุงรักษาโดยบริษัท ซึ่งการบำรุงรักษาโดยนักวิทยาศาสตร์ จะกำหนดการตรวจสอบทุก ๆ 3 เดือน และการบำรุงรักษาโดยบริษัทจะตรวจสอบทุก 1 ปี รายละเอียดการดูแลโดยนักวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยนักวิทยาศาสตร์
 - 1.1. นักวิทยาศาสตร์จะตรวจสอบว่าถึงช่วงระยะเวลาการซ่อมบำรุงเครื่อง HPLC แล้วหรือไม่
 - 1.2. เมื่อถึงช่วงระยะเวลาที่กำหนด นักวิทยาศาสตร์จะจองเครื่อง HPLC สำหรับการบำรุงรักษา
 - 1.3. นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบประวัติการใช้งาน จากระบบบันทึกหลังการใช้งาน เพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้งาน และพิจารณาว่าควรเปลี่ยน consumer part บางชิ้นหรือไม่ รวมถึงบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นขณะที่ใช้งาน
 - 1.4. จากนั้นนักวิทยาศาสตร์เตรียมสารเคมีและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือ
 - 1.5. นักวิทยาศาสตร์ทำการบำรุงรักษา และตรวจสอบการทำงานของเครื่อง HPLC ว่ามีการทำงานที่ผิดปกติหรือไม่ หากพบอาการผิดปกติก็จะแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และหากไม่สามารถแก้ไขได้ก็จะเข้าสู่ระบบการแจ้งซ่อมเครื่องมือต่อไป
 - 1.6. เมื่อเครื่องอยู่ในสภาพเรียบร้อยพร้อมใช้งาน จะรวบรวมของเสียที่ได้เพื่อกำจัดตามคู่มือจัดการของเสีย และลงบันทึกการบำรุงรักษา ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ และบันทึกหลังการใช้งานเครื่อง

รายละเอียดขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยนักวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยนักวิทยาศาสตร์

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบ กำหนดการซ่อมบำรุง	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	↓ จองเครื่อง	1 วัน		ระบบจองเครื่องมือ
นักวิทยาศาสตร์	↓ ตรวจสอบประวัติการใช้งาน/การ แจ้งปัญหาจากผู้ใช้	1 วัน		ระบบลงบันทึกหลังการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	↓ เตรียมสารเคมีและอุปกรณ์ สำหรับการซ่อมบำรุง	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	↓ บำรุงเครื่องมือ ตาม วัน/เวลา ที่กำหนด ↓ มีปัญหา ↓ ไม่มีปัญหา	1 – 2 วัน		คู่มือการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	↓ ลงข้อมูลในแบบบำรุงรักษา/ บันทึกการใช้งานเครื่องมือ	1 วัน		ระบบลงบันทึกหลังการใช้งาน
นักวิทยาศาสตร์	↓ เข้าระบบการแจ้งซ่อม	1 วัน	ฝ่ายพัสดุคณะฯ	ใบแจ้งซ่อม

2. การบำรุงรักษาเครื่องมือโดยบริษัท มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1 นักวิทยาศาสตร์จะนัดหมายวันเวลากับบริษัทให้เข้ามาทำ Preventive Maintenance (PM) เมื่อถึงกำหนดตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามแผนของคณะฯ
 - 2.2 นักวิทยาศาสตร์จองเครื่องในระบบการจอง สำหรับการทำให้ PM
 - 2.3 นักวิทยาศาสตร์เตรียมสารเคมีและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำ PM โดยติดต่อประสานงานกับช่างของบริษัท
 - 2.4 เมื่อช่างของบริษัทมาทำงาน นักวิทยาศาสตร์จะติดต่อประสานงานและอำนวยความสะดวกในการทำ PM
 - 2.5 หลังจากที่ทำ PM เรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์ทำการตรวจสอบเครื่อง HPLC ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ทำการเก็บรวมอุปกรณ์ consumer part บางส่วน และจัดการของเสียจากการทำ PM ดูแลความเรียบร้อยของเครื่องมือ
 - 2.6 เมื่อตรวจสอบความเรียบร้อยแล้วจะลงบันทึกลงในระบบบันทึกหลังการใช้งานต่อไป
- รายละเอียดขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยบริษัท มีรายละเอียดตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยบริษัทที่รับผิดชอบ

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	บริษัทแจ้งกำหนดเข้ามาทำ PM	2 – 3 วัน	บริษัทที่รับผิดชอบ	
นักวิทยาศาสตร์	↓ จองเครื่องตามวัน/เวลาที่กำหนด	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	↓ นักวิทยาศาสตร์จัดเตรียม สารเคมีและอุปกรณ์ที่จำเป็น	1 วัน	ช่างของบริษัทฯ	
นักวิทยาศาสตร์	↓ ช่างบริษัททำ PM ตาม วัน/เวลา ที่กำหนด	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	↓ นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความ เรียบร้อยเครื่องหลัง PM	1 วัน		
นักวิทยาศาสตร์	↓ ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ	1 วัน		

5.2 การจัดการแจ้งซ่อม

เมื่อผู้ใช้บริการเครื่อง HPLC พบว่าไม่สามารถใช้งานเครื่องได้ตามปกติ ผู้ใช้งานจะแจ้งปัญหาให้กับนักวิทยาศาสตร์เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยมีรายละเอียดคือ

1. เมื่อผู้ใช้งานพบอาการผิดปกติของเครื่องมือ หรือจากโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ใช้งานจะต้องแจ้งรายละเอียดความผิดปกติเหล่านั้นให้กับนักวิทยาศาสตร์ทราบตามแบบฟอร์มที่นักวิทยาศาสตร์ได้จัดเตรียมไว้
 2. นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบอาการผิดปกติของเครื่องมือ เพื่อหาสาเหตุความผิดปกติเบื้องต้น
 3. นักวิทยาศาสตร์ทำการแก้ไขอาการผิดปกตินั้น ๆ และแจ้งให้ผู้ใช้งานได้ทราบ หากไม่สามารถแก้ไขได้ จะทำการติดต่อช่างของบริษัท เพื่อแจ้งถึงอาการผิดปกติและขอทราบวิธีการแก้ไขปัญหา
 4. นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามคำแนะนำที่ได้รับจากช่างของบริษัท เมื่อเครื่อง HPLC ทำงานเป็นปกติแจ้งกลับผู้ใช้งานได้ทราบ
 5. กรณีที่นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถซ่อมเครื่องมือได้ นักวิทยาศาสตร์ติดต่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทเข้าตรวจสอบเพื่อประเมินความผิดปกติพร้อมทั้งเสนอราคาในการซ่อม และขออนุมัติซ่อมโดยเสนอตามระบบงานพัสดุคณะฯ
 6. เมื่อได้รับการอนุมัติให้ซ่อม นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการติดต่อประสานงานกับช่างของบริษัทเพื่อเข้ามาดำเนินการซ่อมเครื่องมือต่อไป
 7. หลังจากซ่อมแซมเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์ตรวจสอบสภาพของเครื่อง HPLC อีกครั้งว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อย พร้อมใช้งานแล้วหรือไม่
 8. นักวิทยาศาสตร์ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ และแจ้งผู้ใช้งานทราบ เพื่อใช้งานต่อไป
- รายละเอียดขั้นตอนการจัดการแจ้งซ่อม มีรายละเอียดตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงขั้นตอนระบบการซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
นักวิทยาศาสตร์	<pre> graph TD Start([ผู้ใช้พบอาการผิดปกติ/ไม่สามารถใช้งานได้]) --> Notify[แจ้งนักวิทยาศาสตร์] Notify --> Check[ตรวจสอบอาการผิดปกติ] Check --> Solved{แก้ไขปัญหาได้} Solved --> Start Solved --> Contact[ติดต่อประสานงานช่างบริษัทฯ] Contact --> Fixed{แก้ไขได้} Fixed --> Start Fixed --> Report[แจ้งซ่อมในระบบพัสดุฯ] Report --> Repair[ช่างบริษัทฯ เข้ามาซ่อม] Repair --> CheckReady[ตรวจสอบความเรียบร้อย/พร้อมใช้งานของเครื่องมือ] CheckReady --> Record([ลงบันทึกการใช้งาน]) </pre>	ระหว่างการใช้งาน 1 วัน 1 วัน 1-2 วัน 1 วัน 1-2 วัน 1 วัน ตามกำหนดนัดหมาย 1 วัน หลังซ่อมเครื่องมือ 1 วัน	ผู้ใช้งานเครื่องมือ ผู้ใช้งานเครื่องมือ คู่มือการใช้งาน ช่างจากบริษัทที่รับผิดชอบ ฝ่ายพัสดุ ช่างจากบริษัท คู่มือการใช้งาน ระบบการลงบันทึกหลังการใช้เครื่อง	แบบฟอร์มการแจ้งปัญหา คู่มือการใช้งาน แบบฟอร์มการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์ของฝ่ายพัสดุ

ขั้นตอนที่ 6 การจัดเก็บข้อมูลและนำไปใช้

นักวิทยาศาสตร์รวบรวมข้อมูลจากระบบบันทึกหลังการใช้งานเครื่อง โดยจะเก็บรวบรวมจำนวนผู้ใช้งาน ระยะเวลาการใช้งานของเครื่อง HPLC แต่ละเครื่อง รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน การเปลี่ยนอะไหล่เครื่อง การซ่อมบำรุง เพื่อเก็บเป็นสถิติการใช้งานโดยรวมในแต่ละเครื่องว่ามีการใช้งานมากน้อยเพียงใดนำเสนอคณะฯ สำหรับจัดทำแผนงานของคณะฯ

บทที่ 4

เทคนิคการปฏิบัติงาน

การดูแลรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นหนึ่งในหน้าที่ที่สำคัญของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่อง HPLC ที่ติดตั้ง ณ อาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพฯ มีเครื่องสำหรับการบริการ 6 เครื่อง เครื่อง HPLC สำหรับงานด้านวิเคราะห์ที่ใช้สำหรับการแยกและวิเคราะห์หาปริมาณสารต่าง ๆ เพื่อเป็นการยืนยันว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพใช้งานได้ จึงต้องมีตรวจสอบสภาพเครื่องมือ การบำรุงรักษา และการซ่อมบำรุง อย่างสม่ำเสมอ หรือในกรณีที่เครื่องมือมีปัญหาจากการใช้งาน ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องมือ การทดสอบสภาพเครื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือมีสภาพพร้อมใช้งาน รวมถึงยังต้องมีการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือเบื้องต้นให้กับผู้ใช้บริการ การบำรุงรักษาเครื่องโดยนักวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นเนื่องจากการให้ช่างจากบริษัทเข้ามาตรวจสอบในแต่ละครั้งจะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและต้องรอเวลานานมาก ทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถใช้งานเครื่องมือได้ การบำรุงรักษาครอบคลุมไปถึงการซ่อมแซมเบื้องต้นอีกด้วย เครื่องมือ HPLC เมื่อมีการใช้งานบ่อย จะมีการเสื่อมสภาพ ชำรุด เสียหาย เพื่อยืดเวลาในการใช้งานเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้ยาวนานมากขึ้น และเครื่องมือยังมีการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการบำรุงรักษาตามระยะเวลาโดย ประเภทในการบำรุงรักษา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การบำรุงรักษาเครื่องมือตามแผนงาน เป็นการบำรุงรักษาตามกำหนดงานที่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า สามารถกำหนดระยะวัน เวลา สถานที่และจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่จะเข้าดำเนินการได้ แนวทางการบำรุงรักษานั้นอาจเลือกใช้ชนิดใดชนิดหนึ่งได้ เช่น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาเพื่อแก้ไข เข้ามาดำเนินการ ส่วนระยะเวลาเข้าไปทำการบำรุงรักษา อาจจะกำหนดหรือวางแผนเข้าซ่อมแซมขณะเครื่องกำลังทำงานอยู่หรือขณะเครื่องชำรุด (Break down Maintenance) หรือหยุดการใช้เครื่องเพื่อทำการบำรุงรักษา (Shutdown) การซ่อมบำรุงรักษาประเภทนี้จะมีปัญหาน้อย เพราะมีเวลาเตรียมการล่วงหน้าได้ทุกขั้นตอน

2. การบำรุงรักษานอกแผน เป็นการบำรุงรักษานอกระบบงานที่วางไว้เนื่องจากเครื่องเกิดการขัดข้องชำรุดเสียหายอย่างกะทันหัน ต้องเร่งรีบทำการซ่อมแซมทันทีให้เสร็จเรียบร้อยทันการใช้งาน การบำรุงรักษาประเภทนี้จะเกิดปัญหามากกว่าการบำรุงรักษาตามแผน เนื่องจากไม่สามารถทราบล่วงหน้ามาก่อน ไม่สามารถกำหนดวัน เวลา ที่แน่นอนได้ ทำให้ไม่สามารถเตรียมจัดหา อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้บำรุงได้ทันที

การบำรุงรักษาเครื่องมือตามแผนงาน

ระบบการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือตามแผนงาน โดยนักวิทยาศาสตร์จะกำหนดช่วงเวลาเข้าบำรุงรักษาเครื่องมือเพื่อให้เครื่องมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดปัญหาการชำรุดเสียของเครื่องมือ โดยตารางการบำรุงรักษาเครื่อง HPLC จะมีระยะเวลาในการดูแลแตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของเครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 10 การบำรุงรักษาเครื่อง HPLC โดยนักวิทยาศาสตร์

รายละเอียด	ช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษา			
	ทุก 3 เดือน	ทุก 6 เดือน	ทุก 1 ปี	ตามต้องการ
<u>Degasser</u>				
- Flush all channel				
<u>Pump</u>				
- เปลี่ยน Frit				
- ทำความสะอาด inlet/outlet ball valve				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				
<u>Auto injector</u>				
- ทำความสะอาด needle, seat, sample loop				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				
<u>Column Compartment</u>				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				
<u>VWD/DAD</u>				
- Intensity test				
- เปลี่ยน Lamp				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				
<u>FLD</u>				
- ทำความสะอาด flow cell				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				
<u>RID</u>				
- Flush system ด้วย Isopropyl alcohol				

วิธีการในการ Flush all chanal และ Flush system ของเครื่อง HPLC

สารเคมี

1. น้ำ Ultra pure
2. Methanol (MeOH) เกรด HPLC ปริมาณ 1000 ml 1 ขวด
3. Isopropyl alcohol (IPA) เกรด HPLC ปริมาณ 500 ml 1 ขวด
4. Acetonitrile (ACN) เกรด HPLC ปริมาณ 500 ml 1 ขวด

อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1. ชุดกรองสารละลาย Mobile phase
2. กระดาษกรอง membrane ชนิด Nylon ขนาด 0.45 หรือ 0.20 ไมครอน
3. ขวด Mobile phase
4. เครื่อง Ultrasonic

การเตรียมสารละลาย

1. นำ Methanol HPLC grade มากรองด้วยกระดาษกรอง ชนิด Nylon ขนาด 0.45 หรือ 0.22 ไมครอน บรรจุลงในขวด Mobile phase
2. นำ Acetonitrile HPLC grade มากรองด้วยกระดาษกรอง ชนิด Nylon ขนาด 0.45 หรือ 0.22 ไมครอน บรรจุลงในขวด Mobile phase
3. นำน้ำ Ultrapure กรองด้วยกระดาษกรอง ชนิด Nylon ขนาด 0.45 หรือ 0.22 ไมครอน บรรจุลงในขวด Mobile phase
4. นำสารละลาย Isopropyl alcohol เกรด HPLC grade กรองด้วยกระดาษกรองชนิด Nylon ขนาด 0.45 หรือ 0.22 ไมครอน บรรจุลงในขวด Mobile phase

วิธีการ

1. เปิดเครื่องตามคู่มือการใช้งานเครื่องมือของแต่ละรุ่น
2. Flush all channel
 - นำน้ำใส่ในสายทุกสาย (ในกรณีที่ใช้สายใดสายหนึ่งเพียงสายเดียวเป็นกรดหรือเบสเพียงอย่างเดียวก็ให้ใช้สายนั้นเป็นน้ำเพียงสายเดียว)
 - แล้วทำการ purge pump หรือ prime pump ตามขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือแต่ละรุ่น โดยให้ purge pump ที่ละสาย สายละ 5 นาทีหรืออาจมากกว่า โดยใช้อัตราการไหล อยู่ที่ 3-5 มิลลิลิตร ต่อนาที เพื่อล้างกรดหรือเกลือที่อาจติดค้างอยู่ในสายและในส่วนของปั๊มออกก่อน
 - นำสารละลาย Isopropyl alcohol ใส่ในทุกสาย แล้ว purge pump และตั้งค่าให้ใช้อัตราส่วน การดูดสารละลาย ดังนี้

กรณี 1 เครื่องที่มี 4 สาย ให้ตั้งค่าอัตราส่วนของแต่ละสายสายละ 25% และใช้อัตราการไหลของ สารละลายอยู่ที่ 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

กรณี 2 เครื่องที่มี 2 สาย ให้ตั้งค่าอัตราส่วนของแต่ละสายสายละ 50% และใช้อัตราการไหลของสารละลายอยู่ที่ 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

- นำสารละลาย Acetonitrile หรือ Methanol ใส่ในทุกสาย แล้ว purge pump ให้ตั้งค่าอัตราส่วนของแต่ละสายสายละ 25% และใช้อัตราการไหลของสารละลายอยู่ที่ 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที เพื่อล้าง Isopropyl alcohol ออกจากระบบ

- ในการ Flush channel แต่ละขั้นต้องสังเกตความดัน (ปกติควรอยู่ที่ 0 -3 bar) และเมื่อมีการ purge pump แล้วต้องไม่มีฟองอากาศในระบบ

หมายเหตุ : ถ้าพบว่าความดันของเครื่องที่เกิดขึ้นมีค่ามากกว่า 10 bar (ค่าไม่แกว่ง) แสดงว่าเครื่องผิดปกติของส่วน purge valve

3. Flush system

- นำน้ำใส่สาย A และ Isopropyl alcohol ในสาย B ตามลำดับ
- ทำการ Purge สายที่มีการเปลี่ยนตัวทำละลาย
- ต่อ Nut (รูปที่ 5) เชื่อมต่อแทน column



รูปที่ 5 ตัว nut ที่ใช้ต่อแทน column

- ตั้งค่าการทำงานของเครื่องโดยการสั่งให้เครื่องดูดสารละลายน้ำ อัตราส่วน 100 % และตั้งค่าอัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- เมื่อเครื่องทำงานล้างสารละลายน้ำครบ 1 ชั่วโมง ให้เปลี่ยนส่วนของน้ำเป็น Isopropyl alcohol และสั่งให้เครื่องทำงานโดยให้ใช้อัตราส่วนของ Isopropyl alcohol 100% และตั้งค่าอัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- เมื่อเครื่องทำงานครบตามกำหนดให้เปลี่ยนน้ำเป็น Acetonitrile และเปลี่ยน Isopropyl alcohol เป็น Methanol จากนั้นให้ทำการ purge pump ทั้ง 2 สาย ที่มีการเปลี่ยน
- ตั้งค่าการทำงานของเครื่องโดยการสั่งให้มีการไหลของ Methanol หรือ Acetonitrile ในอัตราส่วน 100 % และตั้งค่าอัตราการไหลอยู่ 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที
- เมื่อเครื่องล้างครบเวลาให้นำตัวทำละลายที่ใช้ออกจากเครื่องและให้แช่สายด้วย Acetonitrile หรือ Methanol

การตรวจสอบสภาพเครื่อง HPLC

1. การทำงานส่วนของ pump

ตรวจสอบความถูกต้องของการไหลของ Mobile phase

อุปกรณ์ที่ต้องใช้

1. กระจกตวง ขนาด 10 มิลลิลิตร
2. กระจกตวง ขนาด 25 มิลลิลิตร
3. นาฬิกาจับเวลา
4. น้ำ Ultra pure

วิธีการ

1. เปิดเครื่อง HPLC ตามคู่มือการใช้งานเครื่องมือตามแต่ละรุ่น
2. ใช้น้ำ ultra pure เป็น mobile phase
3. ทำการวัดอัตราการไหลของตัวทำละลายโดยตั้งค่าให้น้ำไหลออกจาก purge valve โดยใช้อัตราการไหลที่ 0.5, 1 และ 3 มิลลิลิตรต่อนาที โดยทำทีละค่า และให้มีการไหลของสารละลายประมาณ 3 นาที เพื่อให้มีการไหลของตัวทำละลายที่คงที่
4. จากนั้นนำกระจกตวงขนาด 10 มิลลิลิตร สำหรับวัดค่าอัตราการไหลที่ 0.5 และ 1 มิลลิลิตรต่อนาที และกระจกตวงขนาด 25 มิลลิลิตร สำหรับการวัดปริมาณการไหลที่ 3 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ในทุก ๆ อัตราการไหล
5. ในทุกอัตราการไหลควรทำซ้ำ 7 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยของปริมาตรที่อ่านได้ และค่า % RSD ไม่ควรเกิน 2%

ตรวจสอบความถูกต้องของการผสมสารละลาย

สารเคมี

1. Propylparaben 5.6 mg/L ในสารละลาย Methanol (PP in MeOH) เกรด HPLC (ใส่สาย A)
2. Methanol เกรด HPLC (ใส่ในสายที่เหลือ)

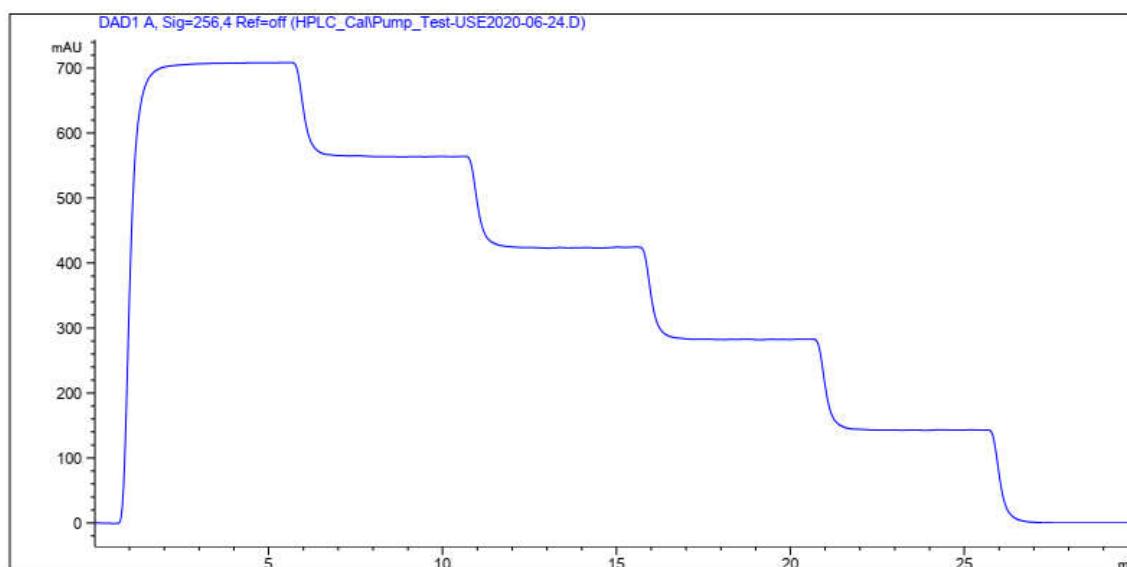
วิธีการ

1. เปิดเครื่องตามคู่มือการใช้งาน
2. ต่อตัวต่อที่ใช้แทน column แล้วตั้งค่าให้ Methanol ไหลผ่านในระบบ โดยใช้อัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที

3. หลังจากนั้นให้ตั้งค่าพารามิเตอร์การทำงานของ pump แบบ gradient ในการทำงานเครื่องตามตารางดังนี้

Step	% การไหลของ MeOH สาย A	% การไหลของ PP in MeOH สาย B	เวลา (นาที)
1	0	100	5
2	20	80	5
3	40	60	5
4	60	40	5
5	80	20	5
6	100	0	5

4. ตั้งค่าความยาวคลื่นเป็น 254 หรือ 256 นาโนเมตร (สำหรับใช้ในการวัดค่า Popylparaben) เมื่อเครื่องพร้อมสั่งให้เครื่องทำงานโดยสั่งฉีดตัวอย่างในลักษณะการฉีด blank
5. เมื่อเครื่องทำงานเรียบร้อย ให้เรียกดูผลการฉีดสาร ผลการทำงานควรได้ตามตัวอย่างรูปที่ 6 แต่ผลการทำงานไม่ได้ผลดังรูปที่ 6 แสดงว่าเครื่องมือในส่วนของปั๊มมีการทำงานที่ผิดปกติ ต้องดำเนินการหาสาเหตุและแก้ไขต่อไป
6. จากนั้นให้ทำแบบเดิมโดยเปลี่ยนสาย Methanol ไปเรื่อย ๆ จนครบทุกสายโดยทำเป็นคู่ๆ



รูปที่ 6 ตัวอย่างตัวอย่างโครมาโทแกรมการทดสอบการทำงานของ gradient pump

ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบ

วิธีการ

1. เปิดเครื่องทำงานตามวิธีการใช้เครื่องมือ และสั่งให้เครื่องดูดสารละลายเข้าระบบหลังจากนั้นให้สังเกตการรั่วซึมของสารละลายตามข้อต่อต่างๆ หรือข้อต่อที่มีการถอดออกและต่อเข้าใหม่อีกครั้ง โดยอาจมีคราบเกลือบริเวณข้อต่อ หรือใช้กระดาษกรองดูดซับแต่ละข้อต่อต่าง ๆ แล้วสังเกตว่ากระดาษกรองเปียกชื้นหรือไม่ หากพบว่ารั่วซึมให้ทำการแก้ไขโดยการขันใหม่และทดสอบซ้ำจนมั่นใจว่าไม่มีการรั่วซึม

2. ตรวจสอบ Pressure test

สารเคมี

1. Isopropanol alcohol เกรด HPLC

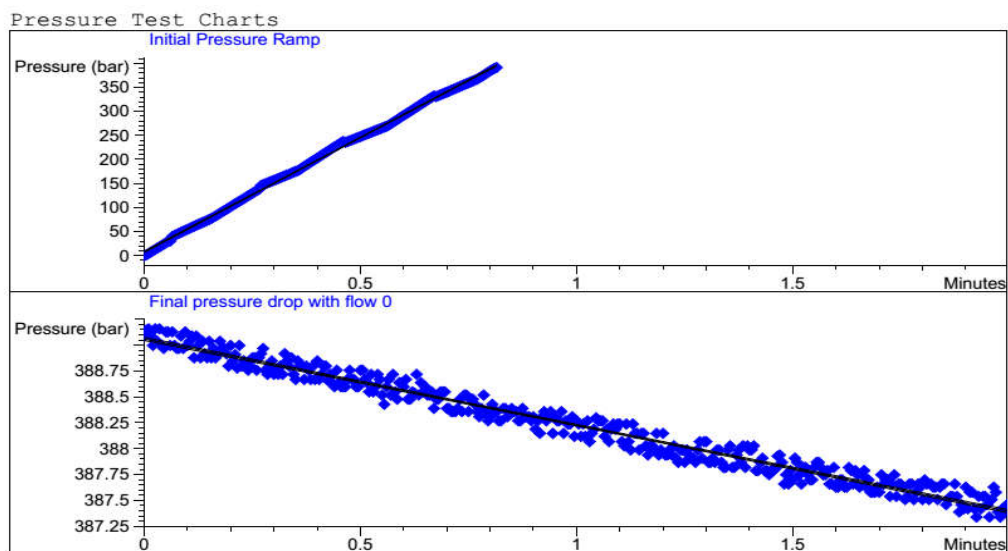
วิธีการ

1. ตั้งค่าให้ตัวทำละลายไหลเข้าระบบ โดยตั้งค่าพารามิเตอร์ ใช้ Isopropanol alcohol 100 % และมีอัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที
2. หลังจากนั้นให้หยุดอัตราการไหล แล้วถอดสายที่ต่อเข้าส่วน autosample ออก
3. ต่อตัว block nut เข้าไปแทน



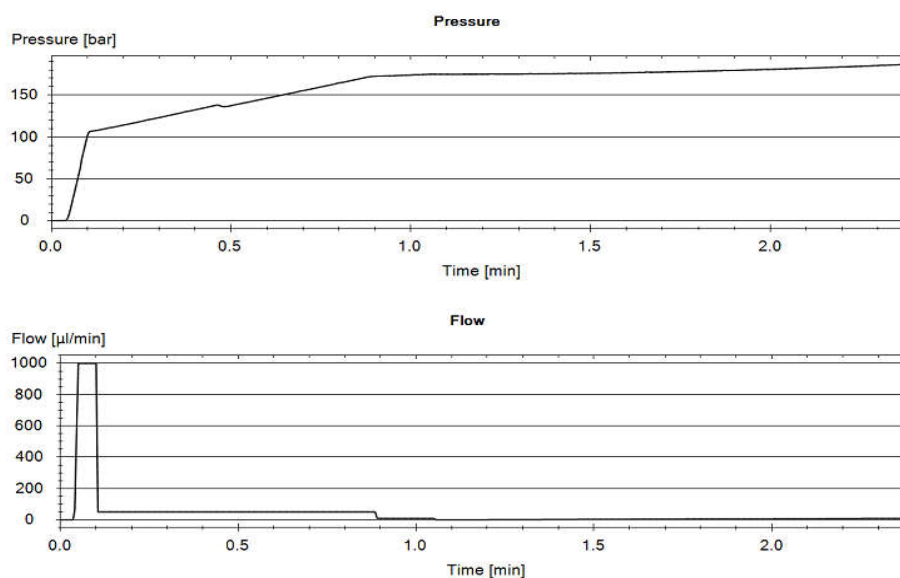
รูปที่ 7 ตัว Block nut

4. เปิด purge valve
5. เริ่ม Flow ตัวทำละลายต่อโดยตั้งค่าอัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นเวลา 12 นาที
6. เข้าเมนู Diagnostics
7. คลิกขวาที่ส่วนของ pump หลังจากนั้นเลือกเมนู show module test
8. เลือก pressure test
9. ปิด purge valve
10. กด Start เครื่องจะทำงานเพื่อทดสอบ pressure test เป็นเวลาประมาณ 4.5 นาที
11. เปิด purge valve เพื่อให้ความดันของเครื่องลดลง
12. โปรแกรมจะแสดงผลรายงานการทดสอบค่า pressure test ดังรูป 8 แต่ในกรณีที่ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน แสดงว่าส่วนของปั๊มทำงานผิดปกติ ต้องหาสาเหตุและแก้ปัญหาต่อไป เช่น อาจเกิดจากการรั่วภายในปั๊ม



Pressure Test Results

	Specification	Measured	Result
Slope of initial pressure ramp	> 300 bar/min	476 bar/min	Passed
Pressure value	> 385 bar	389 bar	Passed
Final pressure drop with flow 0	< 2 bar/min	0.8 bar/min	Passed



Started at 6/20/2022 2:39:03 PM by admin-HP\admin on ADMIN-HP

Results	Item	Value	Result
	Maximum system pressure	200 bar	Done
	Resulting flow value	0.00 µl/min	
	System leak	5 µl/min	Passed

Finished at 6/20/2022 2:41:42 PM

รูปที่ 8 ตัวอย่างรายงานผลการตรวจสอบ Pressure Test

การทำงานของ Auto sample injection

ตรวจสอบความถูกต้องของการฉีดตัวอย่าง

สารเคมีที่ใช้

1. Acetone
2. น้ำ ultrapure

วิธีการ

1. เตรียมสารตัวอย่าง คือ 0.5% Acetone ในน้ำ แล้วนำมากรองใส่ในขวดสารตัวอย่าง
2. เตรียมสารละลาย mobile phase เป็นน้ำ ultrapure
3. เปิดเครื่องมือตามคู่มือการใช้งานเครื่องตามแต่ละรุ่น
4. ต่อ capillary (รูปที่ 8) ยาว 3 เมตร ต่อแทนคอลัมน์



รูปที่ 9 capillary ที่ใช้แทนคอลัมน์

5. ตั้งค่าพารามิเตอร์การทำงานของเครื่อง ดังนี้

Mobile phase: น้ำ ultrapure 100 %

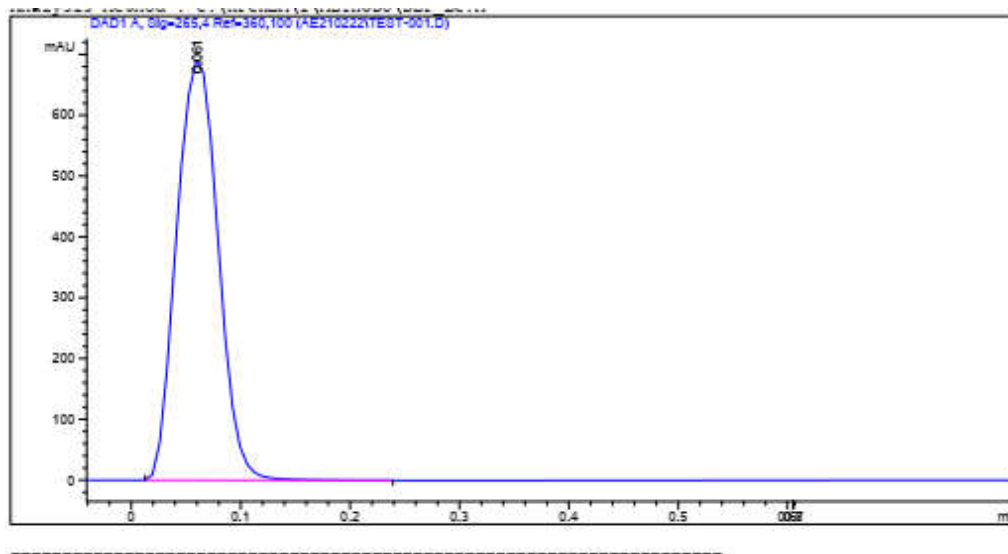
อัตราการไหล : 1 มิลลิลิตร/นาที

Wavelength UV: 265 นาโนเมตร

เวลาในการทำงานต่อเข็ม : 1 นาที

ปริมาตรตัวอย่างในการฉีดสาร : 20 ไมโครลิตร

5. ตั้งค่าฉีดซ้ำ 7 เข็ม แล้วนำพื้นที่ใต้กราฟมาคำนวณหาค่า % RSD (%RSD ต้องมีค่าน้อยกว่า 2%)
6. เวลาที่แสดงโครมาโทแกรมทั้ง 7 ครั้งควรใกล้เคียงกัน และลักษณะโครมาโทแกรมที่ได้จะคล้ายกับรูปที่ 9 การคำนวณหาค่า % RSD ต้องน้อยกว่า 2% แต่ถ้าผลที่ได้ไม่เป็นไปตามนี้แสดงว่าการทำงานของเครื่องมีปัญหาต้องหาสาเหตุและแก้ไขต่อไป



รูป 10 ตัวอย่างโครมาโทแกรมของ Acetone

การทำงานของ Detector (DAD/VWD)

ตรวจสอบ Intensity test คือ การตรวจสอบระดับความเข้มแสงใน wavelength ต่างๆ เพื่อยืนยันว่า Lamp ของเครื่องยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ

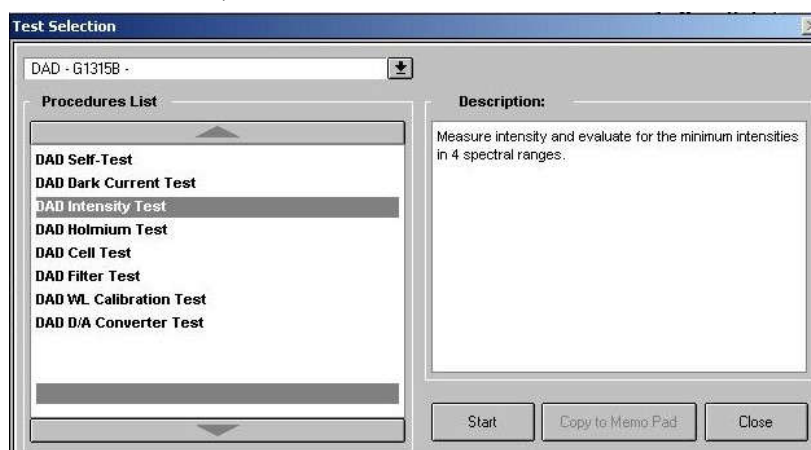
1. เปิดเครื่องมือตามคู่มือเครื่องแต่ละเครื่อง
2. ใช้ nut ต่อแทนคอลัมน์
3. ทำการ Flush ระบบตามขั้นตอน
4. ตั้งพารามิเตอร์ ให้ใช้น้ำ ultrapure เข้าระบบ 100% อัตราการไหล 1 มิลลิลิตรต่อนาที นานเป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที

กรณีที่ใช้โปรแกรม Chemstation

5. เลือกเมนู Diagnostic เข้าหน้า Module DAD/VWD

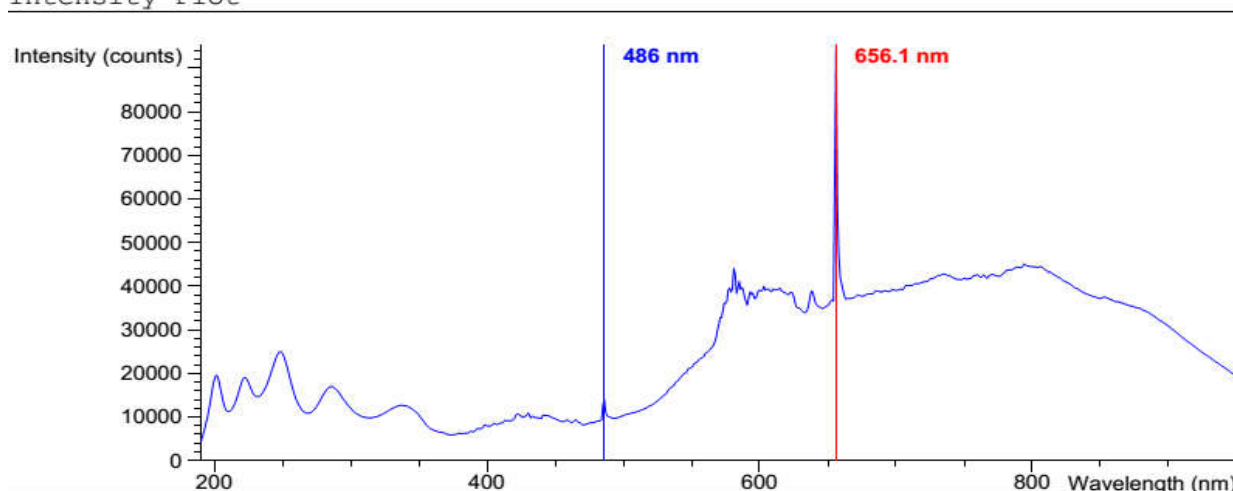


6. เลือกหัวข้อ Intensity test



7. กด Start เพื่อเริ่มทำการ test โปรแกรมจะออกรายงานการทดสอบซึ่งจะต้องได้ค่า passed ทั้งหมด ดังรูปที่ 10 หากผลการทดลองไม่ได้เป็นดังตัวอย่าง (รูปที่ 10) แสดงว่า lamp อาจหมดอายุ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์สารตัวอย่างได้ถูกต้อง ต้องทำการเปลี่ยน lamp

Intensity Plot



Intensity Test Results

	Specification	Measured	Result
Accumulated UV lamp on time		7272.46 h	
Lowest intensity in range 190nm - 220nm:	> 2000 cts	4394 cts	Passed
Lowest intensity in range 221nm - 350nm:	> 5000 cts	9806 cts	Passed
Lowest intensity in range 351nm - 500nm:	> 2000 cts	5888 cts	Passed
Lowest intensity in range 501nm - 950nm:	> 4000 cts	10496 cts	Passed
Highest intensity in range 190nm - 350nm:	< 450000 cts	25015 cts	Passed
Highest intensity in range 700nm - 950nm:	< 300000 cts	45150 cts	Passed
Highest intensity for the D2 alpha line:	< 1200000 cts	95426 cts	Passed

รูปที่ 11 ตัวอย่างผลการทดสอบ Intensity โปรแกรม Chemstration

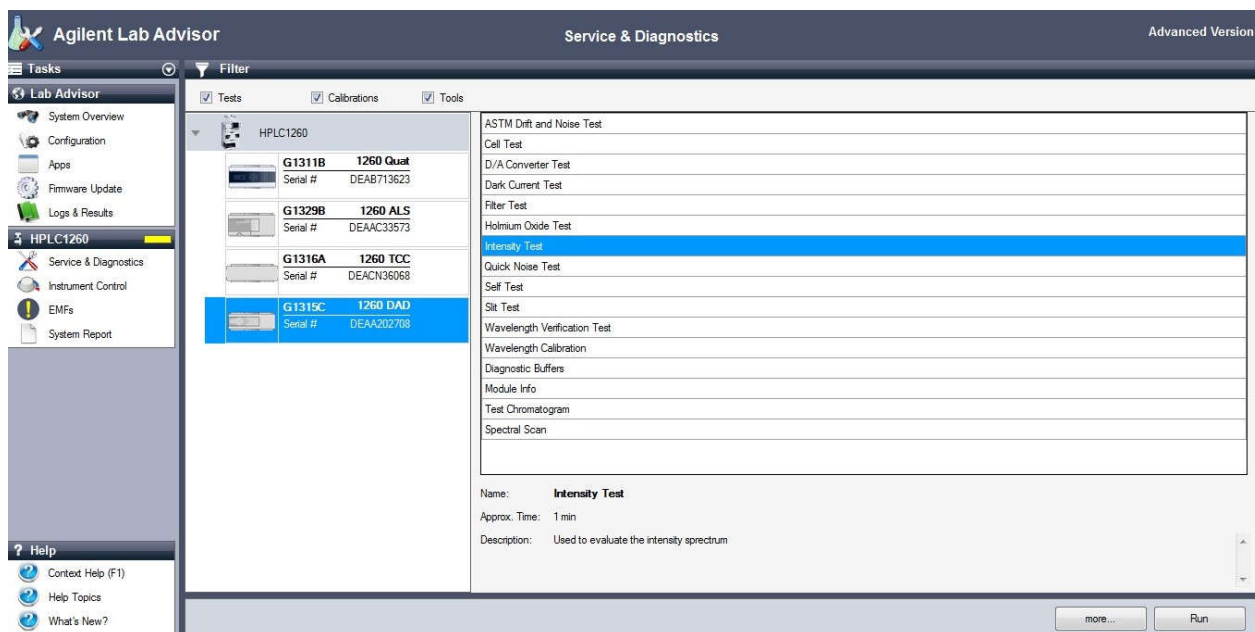
กรณีที่ใช้โปรแกรม OpenLab



8. คลิกที่ไอคอน Agilent Lab Advisor

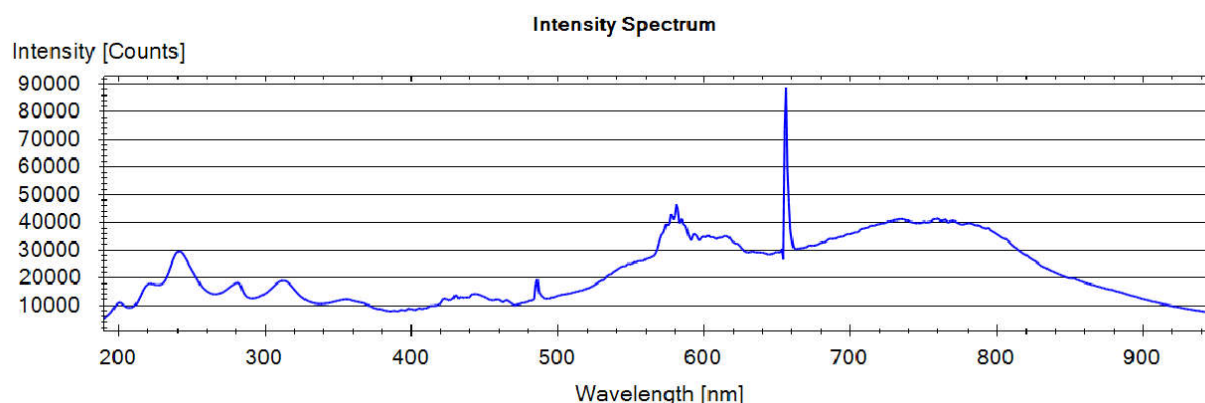
9. เข้าที่เมนู System Overview จากนั้นให้กด connect เพื่อให้เครื่องกับโปรแกรมเชื่อมต่อกัน

10. เข้าที่เมนู Service & Diagnostics และเลือกที่ DAD และเลือก Intensity test



11. กด Run

12. เมื่อเครื่องทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นโปรแกรมจะออกรายงานการทดสอบ ผลการทดสอบจะต้องได้ค่า passed ดังตัวอย่างรูปที่ 11 หากมีค่า fail ก็แสดงว่า lamp อาจหมดอายุ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์สารตัวอย่างได้ถูกต้อง ต้องทำการเปลี่ยน lamp



Item	Value	Result
Accumulated UV Lamp Burn Time	1307.08 h	Done
UV Lamp On-Time	0.20 h	Done
Accumulated Vis Lamp Burn Time	920.30 h	Done
Vis Lamp On-Time	0.20 h	Done
Lowest Intensity in Range 190 - 220 nm	4920 Counts	
<i>Lowest Intensity in Range 190 - 220 nm</i>	<i>2000 ... 65000 Counts</i>	Passed
Lowest Intensity in Range 221 - 350 nm	10536 Counts	
<i>Lowest Intensity in Range 221 - 350 nm</i>	<i>5000 ... 65000 Counts</i>	Passed
Lowest Intensity in Range 351 - 500 nm	7827 Counts	
<i>Lowest Intensity in Range 351 - 500 nm</i>	<i>2000 ... 65000 Counts</i>	Passed
Lowest Intensity in Range 501 - 950 nm	6960 Counts	
<i>Lowest Intensity in Range 501 - 950 nm</i>	<i>2000 ... 65000 Counts</i>	Passed
Highest Intensity in Range 190 - 350 nm	29583 Counts	
<i>Highest Intensity in Range 190 - 350 nm</i>	<i>2000 ... 450000 Counts</i>	Passed
Highest Intensity in Range 700 - 950 nm	41457 Counts	
<i>Highest Intensity in Range 700 - 950 nm</i>	<i>2000 ... 300000 Counts</i>	Passed
Highest Intensity for D2 Alpha Line (600 - 700 nm)	88684 Counts	
<i>Highest Intensity for D2 Alpha Line</i>	<i>2000 ... 1200000 Counts</i>	Passed
Spectrum Integral	16635300	Done
UV Integral (190 - 349 nm)	2456018	Done

รูปที่ 12 ตัวอย่างรายการผลการทดสอบ Intensity โปรแกรม OpenLab

การบำรุงรักษาเครื่องมือนอกแผนงาน

การทดสอบการทำงานของเครื่องมือเพื่อตรวจหาอาการที่ผิดปกติ หรือผู้รับบริการใช้งานเครื่องแล้วพบอาการผิดปกติ ผู้ปฏิบัติงานจะตรวจสอบความผิดปกติและแก้ไขเบื้องต้น เพราะในบางครั้งปัญหาที่เกิดขึ้นผู้ดูแลเครื่องสามารถแก้ไขเองได้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายของคณะฯ และความรวดเร็วในการซ่อมบำรุง ผู้ปฏิบัติงานได้รวบรวม ปัญหา และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังนี้

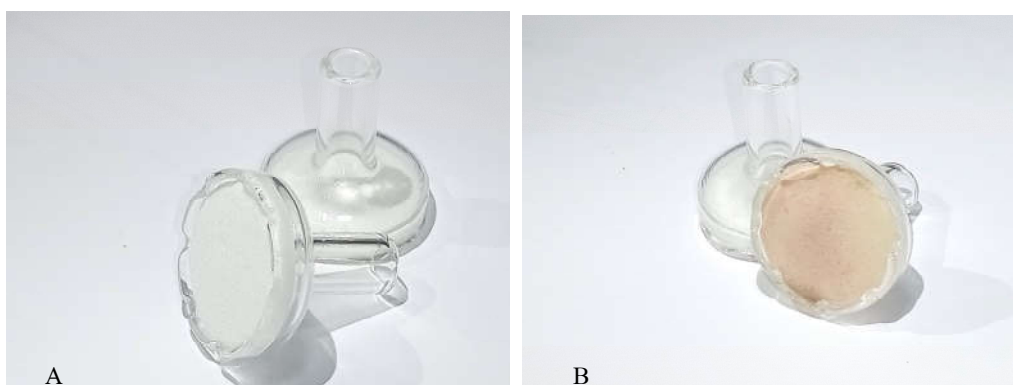
1. ส่วนของ Glass filter

ปัญหาที่พบในการใช้เครื่อง

- มีฟองอากาศเกิดขึ้นตลอดเวลาในส่วนของ glass filter
- ความดันที่ปรากฏไม่คงที่ มีการแกว่งของค่าความแตกต่างค่าความดันมากกว่า 10 bar
- ส่วนกรองของ glass filter มีคราบสกปรก (รูปที่ 13)

วิธีการ

1. ให้ถอดส่วนตัว glass filter ออกมา แช่ด้วยสารละลายกรดไนตริกความเข้มข้น 65% เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยการดึงออกจากสาย



รูปที่ 13 glassfilter สะอาด (A), glassfilter สกปรก (B)

2. ใช้น้ำ ultra pure ล้างกรดออกโดย การ rinse หลายๆ ครั้ง จนแน่ใจว่าล้างกรดหมด ทดสอบน้ำล้างด้วยกระดาษลิตมัส
3. ปลอ่ยทิ้งไว้ให้แห้ง
4. นำมาใส่กลับเข้าที่เดิมในเครื่อง
5. หลังจากนั้นให้ทำการ purge pump ในสายที่มีการถอดอุปกรณ์ออกด้วยสารละลาย Methanol หรือ Acetonitrile เกรด HPLC ที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง 0.45 หรือ 0.22 ไมครอน

2. ส่วนของ Degasser

ปัญหาที่พบในการใช้เครื่อง

- กรณีที่ไม่มีการใช้งานนาน ๆ ส่วนของ detector จะแห้ง เพราะฉะนั้น จะไม่สามารถกำจัดฟองได้ หรือมีการทำงานเครื่องแล้ว mobile phase หด ได้ปล่อยให้เครื่องทำงานโดยไม่มีตัวทำละลาย ทำให้มีการดูดฟองอากาศเข้าในระบบเป็นเวลานาน โดยจะสังเกตได้จากการไหลของสารละลาย ยังไหลเป็นปกติ แต่จะเห็นส่วนของฟองอากาศวิ่งไปมาในสาย
- กรณีที่มีการใช้สารละลายพวกเกลือที่มีความเข้มข้นสูง และมีการตกตะกอนเกลือในระบบ ในบางครั้งถ้าทิ้งไว้จะเห็นได้จากมีตะกอนขาวที่สาย

วิธีการ

1. ปิดเครื่อง HPLC
2. เปิดฝาหน้าส่วนของ degasser ออก
3. เมื่อทดสอบการทำงานของตัว glass filter ว่าปกติ แล้วให้ถอดส่วนของสายที่ต่อจาก glass filter ก่อนเข้าส่วนของ degasser ออก หลังจากนั้นให้ใช้ Syringe (รูปที่ 14) ต่อกับปลายด้าน degasser แล้วค่อยๆ ดูดสารตัวอย่างออกมา สังเกตการไหลของ mobile phase ต้องมีการไหลอย่างต่อเนื่อง โดยสังเกตได้จากเมื่อนำ Syringe ออกมาแล้ว จะมีตัวทำละลายไหลออกมาจาก ปลายสายด้าน degasser จากนั้นต่อสายเข้ากับ degasser เหมือนเดิม
4. ถอดสายส่วนที่ออกจาก degasser เข้าสู่ pump ออก แล้วต่อ syringe เข้าปลายสายด้าน pump หลังจากนั้นให้ค่อยๆ ดึง syringe ออกมาเพื่อให้สารละลายไหลออกมา (รูปที่ 15) และให้ ทำซ้ำๆ ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อนำ Syringe ออกมาแล้ว จะต้องมีการไหลอย่างต่อเนื่อง ผึ่ง pump ต่อส่วนปลายสายเข้ากลับส่วนของ pump และหมุนไขเข้าไปให้แน่น
5. เปิดเครื่อง HPLC
6. ทดสอบการรั่วซึมของข้อต่อ



รูปที่ 14 Syringe สำหรับใช้ในการดูดฟองอากาศออก



รูปที่ 15 การต่อ Syringe กับปลายส่วนของ degasser

2. ส่วนของ Pump

ปัญหาที่พบ

- ควรมีการเปลี่ยน PTFE-frit ทุกสามเดือนเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนตัวอย่างหรือเมื่อพบปัญหาความดันของเครื่องขึ้นสูงซึ่งอาจเกิดจากการอุดตัน ทำให้ความดันของระบบเพิ่มขึ้น หลังจากเปิด purge valve (ประมาณ 10 บาร์)

การแก้ไข

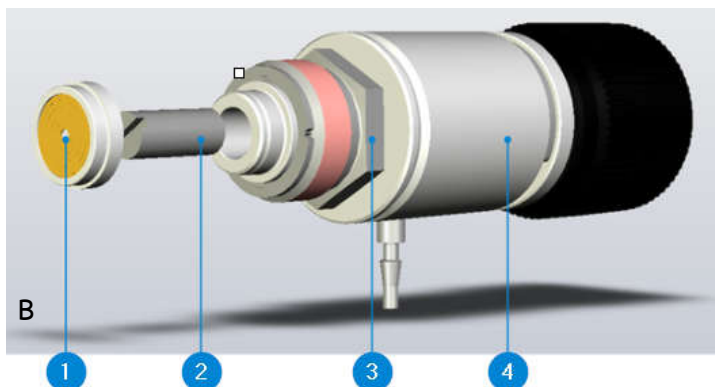
การเปลี่ยน PTFE-frit (เป็นส่วนตัวกรองในปั๊ม) รายละเอียด ดังนี้

1. ปิดเครื่อง HPLC
2. ถอดฝาครอบด้านหน้าของปั๊มออก
3. ปลดอยแรงดันโดยเปิด purge valve
4. ถอดสาย waste ก่อนจากนั้นถอดท่อที่ต่อเข้าระบบออก โดยใช้ประแจขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว (รูปที่ 16) ขึ้นออก
5. ถอดตัวเครื่องของ purge valve ออกจากหัวปั๊มโดยใช้ประแจขนาดบาง 14 มม. (รูปที่ 16) เพื่อคลายน็อตทวนเข็มนาฬิกา โดยค่อยๆหมุนออก



รูปที่ 16 ประแจขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว (A) และประแจขนาดบาง 14 มม (B)

6. จากนั้นค่อยๆ ถอด seal cap ออก
7. ถอด PTFE-frit โดยใช้เข็มหรือแหนบ ช่วยในการดึงออกมา
8. ใส่ PTFE-frit อันใหม่ (รูปที่ 17 ภาพ B ส่วนที่ 2) และ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการวางแนวถูกต้อง โดยด้านตัดต้องหันออกด้านนอก
9. ใส่ส่วนของ seal cap (รูปที่ 17 ภาพ B ส่วนที่ 1) กลับโดยใช้ไขควง หาก seal cap เสียหายหรือ ผิดรูปอย่างเห็นได้ชัด ให้เปลี่ยนอันใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรั่วไหล



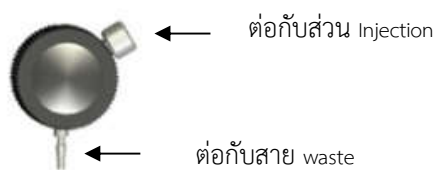
รูปที่ 17 purge valve (A) และส่วนประกอบของ purge valve (B) ประกอบด้วย 1. seal cap
2. PTFE-frit 3. Nut, 4. Purge valve body

ที่มา : รูปที่ 17 (2) จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/7771/how-to-replace-the-ptfe-frit-of-the-purge-valve-in-lc-pumps>



รูปที่ 18 ตัวอย่าง PTFE-frit ที่พร้อมใช้งาน (A) และใช้งานแล้ว (B)

10. ประกอบตัว purge valve กลับเข้าไปในหัวปั๊มโดยใช้ประแจ 14 มม. โดยให้สังเกตแนวการวาง ข้อต่อให้วางตามรูปที่ 18 แล้วใช้ประแจค่อยๆ ขันให้แน่น



รูปที่ 19 ส่วนเชื่อมต่อสายของ purge valve

ที่มา : จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/7771/how-to-replace-the-ptfe-frit-of-the-purge-valve-in-lc-pumps>

11. ต่อสาย inject เพื่อให้สารไหลผ่านเข้าระบบ โดยใช้ประแจ 1/4 นิ้วขันให้แน่น และต่อส่วนของสาย waste ดังรูปที่ 19
12. ทดสอบความดันของเครื่องหลังเปลี่ยน โดยการ purge system ค่าความดันควรน้อยกว่าค่าความดันก่อนที่จะเปลี่ยนตัวกรอง
13. ทดสอบการรั่วซึมของข้อต่อต่าง ๆ อีกครั้ง ถ้าเกิดการรั่วให้ให้ประแจไขให้แน่นขึ้น

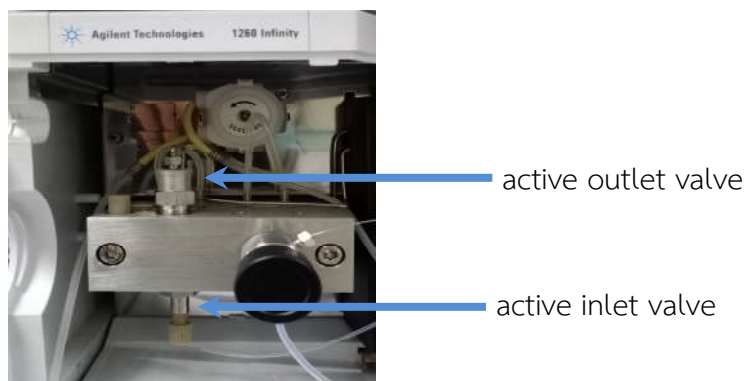
ส่วนที่ 2 ทำความสะอาดส่วนของ Active inlet valve ของเครื่อง HPLC

ปัญหาที่พบ

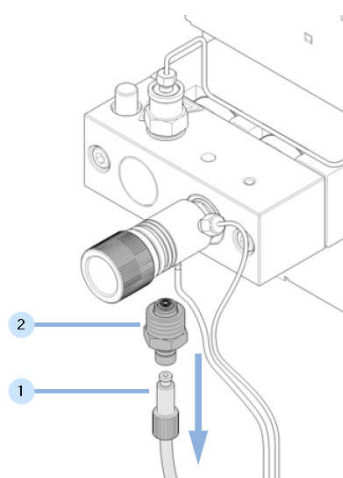
- วาล์วชำรุด
- พบมีฟองอากาศในสายเข้า pump และระบบปั๊มไม่สามารถไล่ฟองอากาศในระบบได้
- พบว่า pump มีการทำงานแต่ไม่สามารถดูดสารละลายเข้ามาในระบบได้ ซึ่งอาจเกิดจาก mobile phase หมด
- ความดันที่เกิดขึ้นในระบบมีการขึ้น-ลง ผันผวนมาก

วิธีการถอดและทำความสะอาดส่วนของ Active Inlet valve ของ pump รุ่น 1220 และ 1260

1. ปิดเครื่อง HPLC
2. ถอดฝาครอบด้านหน้าของปั๊มออก
3. ให้ยกตัว glass filter ในขวด mobile phase แต่ละขวดให้สูงกว่าระดับของสารละลายในขวด วิธีนี้จะลดการรั่วไหลของตัวทำละลายจากท่อตัวทำละลายในขณะที่ดำเนินการบำรุงรักษา
4. ถอดท่อทางเข้าของตัว mobile phase ออกจากวาล์วทางเข้า โปรดทราบว่าตัวทำละลายอาจรั่วไหลออกจากท่อ ดังนั้นให้ใช้ถุงมือและผ้าเช็ดทำความสะอาด
5. ใช้ประแจขนาด 14 มม. คลายวาล์วแล้วค่อยๆ ถอดออกมา ดังรูปที่ 21



รูปที่ 20 ปัม รุ่น 1220 และ 1260 ประกอบด้วยส่วนของ inlet valve และ outlet valve

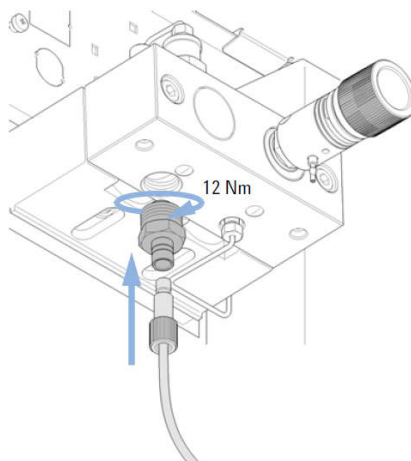


รูปที่ 21 ถอดท่อทางเข้าของตัวทำละลาย (1) และถอด inlet valve (2) ออกจากหัวปั๊ม

ที่มา : จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/8088/how-to-change-the-passive-inlet-valve-piv-on-a-1260-isocratic-or-quaternary-pump>

คำเตือน : ขั้นตอนนี้เสี่ยงต่อการสัมผัสกับตัวทำละลายที่เป็นสารเคมีเป็นอันตราย เป็นพิษ หรือไวไฟ
สวม PPE ที่เหมาะสม

6. เมื่อถอดออกมาแล้วให้นำไป sonicate ด้วยน้ำ ultrapure เป็นเวลา 20 นาที เพื่อล้างตะกอน
เกลือที่อาจติดค้างอยู่ก่อน
7. เปลี่ยนน้ำเป็น Isopropanol แล้ว sonicate ต่อเป็นเวลา 30 นาที
8. ต่อส่วนของ active inlet valve กลับเข้าไป โดยใช้ประแจขนาด 14 มม. ไขกลับเข้าไปให้
แน่น (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 ติดตั้ง inlet valve ใหม่

ที่มา : จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/8088/how-to-change-the-passive-inlet-valve-piv-on-a-1260-isocratic-or-quaternary-pump>

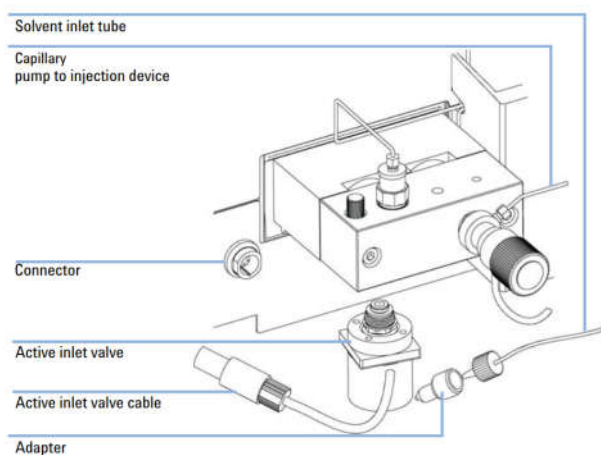
10. ตรวจสอบการรั่วซึมบริเวณข้อต่อที่ติดตั้งใหม่

วิธีการถอดและทำความสะอาดส่วนของ Active Inlet valve ของ pump รุ่น 1100 series

1. ปิดเครื่อง HPLC
 2. ถอดฝาครอบด้านหน้าของปั๊มออก
 3. ให้ยกตัว glass filter ในขวด mobile phase แต่ละขวดให้สูงกว่าระดับของตัวทำละลายในขวด วิธีนี้จะลดการรั่วไหลของตัวทำละลายจากท่อตัวทำละลายในขณะที่ดำเนินการบำรุงรักษา
 4. ถอดท่อทางเข้าของตัว mobile phase ออกจากวาล์วทางเข้า โปรดทราบว่าตัวทำละลายอาจรั่วไหลออกจากท่อ ดังนั้นให้ใช้ถุงมือและผ้าเช็ดทำความสะอาด
- คำเตือน : ขั้นตอนนี้เสี่ยงต่อการสัมผัสกับสารละลายที่เป็นสารเคมีเป็นอันตราย เป็นพิษ หรือไวไฟ สวม PPE ที่เหมาะสม
5. ถอดส่วน active inlet valve cable ออก โดยค่อย ๆ ดึงออกมาตรง ๆ
 6. ใช้ประแจขนาด 14 มม. คลายวาล์วแล้วค่อยๆ ถอดออกมา ดังรูปที่ 23



(1)



(2)

รูปที่ 23 ส่วนประกอบของ Inlet Valve รุ่น 1100 Series

ที่มา : รูปที่ 23 (2) <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/8250/how-to-sonicate-the-inlet-and-outlet-valves-of-agilent-1100-1200-and-1260-series-pump-heads>

6. ถอดส่วน active inlet valve cartridge โดยใช้แหวนค้อยๆ ดึงออกมา ระวังอย่าให้ขอบฉีกขาด ดังรูปที่ 23



รูปที่ 24 active inlet valve cartridge

ที่มา : จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/8250/how-to-sonicate-the-inlet-and-outlet-valves-of-agilent-1100-1200-and-1260-series-pump-heads>

7. เมื่อถอดออกมาแล้วให้นำ ส่วนของ cartridge ไป sonicate ด้วยน้ำ ultrapure เป็นเวลา 20 นาที เพื่อล้างตะกอนเกลือที่อาจติดค้างอยู่ก่อน
8. นำน้ำออก แล้ว sonicate ต่อใน Isopropanol เป็นเวลา 30 นาที
9. ใส่ส่วนของ cartridge กลับเข้าไปในส่วนของ active inlet valve
10. ต่อส่วนของ active inlet valve กลับเข้าไป โดยใช้ประแจขนาด 14 มม. ไขกลับเข้าไปให้แน่น
11. ต่อส่วน active inlet valve cable กลับเข้าไปให้แน่น
12. ตรวจสอบการรั่วซึมบริเวณข้อต่อที่ติดตั้งใหม่
13. ติดตั้งฝาครอบด้านหน้ากลับเข้าที่

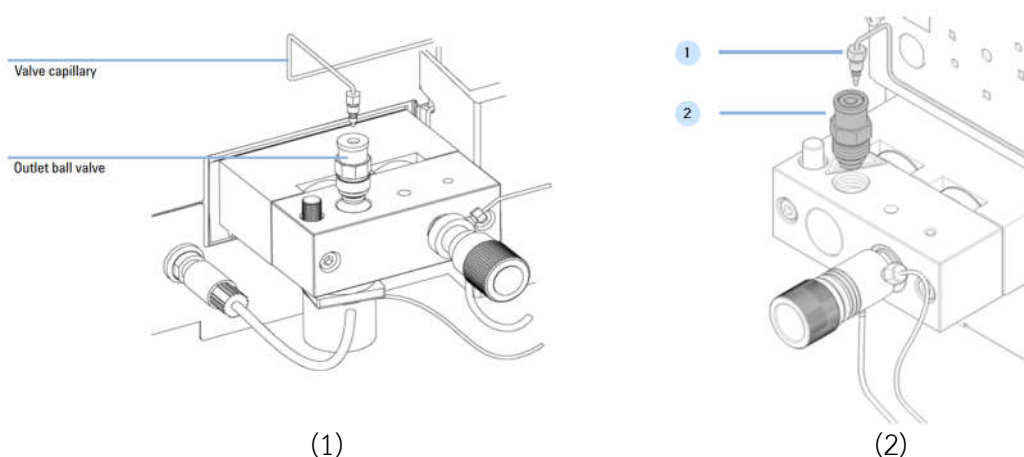
ส่วนที่ 3 ทำความสะอาดส่วนของ Active outlet valve ของเครื่อง HPLC

ปัญหาที่พบ

- วาล์วชำรุด
- พบมีฟองในสายเข้า pump และระบบปั๊มไม่สามารถไล่ฟองอากาศในระบบได้
- พบว่า pump มีการทำงานแต่พบการไหลของสาร mobile phase ซึ่งอาจเกิดจาก mobile phase หมด หรือเกิดตะกอนเมื่อมีการผสมของ mobile phase ใน pump
- ความดันที่เกิดขึ้นในระบบมีการขึ้น-ลง ผันผวนมาก

วิธีการถอดและทำความสะอาดส่วนของ Active outlet valve ของ pump

1. ปิดเครื่อง HPLC
2. ถอดฝาครอบด้านหน้าของปั๊มออก
3. ให้ยกตัว glass filter ในขวด mobile phase แต่ละขวดให้สูงกว่าระดับของสารละลายในขวด วิธีนี้จะลดการรั่วไหลของตัวทำละลายจากท่อตัวทำละลายในขณะที่ดำเนินการบำรุงรักษา
4. ใช้ประแจ 1/4 นิ้ว ค่อย ๆ คลายส่วนของ valve capillary ออก
5. จากนั้นใช้ประแจ 14 มิลลิเมตร คลายส่วนของ outlet valve ออกจากส่วนของ pump ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 การถอดแคปิลลารีของวาล์ว (1) และวาล์วทางออก (2) ออกจากหัวปั๊ม

ที่มา : รูปที่ 24 จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/8250/how-to-sonicate-the-inlet-and-outlet-valves-of-agilent-1100-1200-and-1260-series-pump-heads>

6. เมื่อถอดออกมาแล้ว นำไป sonicate ด้วยน้ำ ultrapure เป็นเวลา 20 นาที เพื่อล้างตะกอนเกลือที่อาจติดค้างอยู่ก่อน
7. นำน้ำออกแล้ว sonicate ต่อใน Isopropanol เป็นเวลา 30 นาที

8. ต่อส่วน outlet valve กลับเข้าไปในส่วนของ pump โดยใช้ประแจ 14 มิลลิเมตร ชันกลับเข้าไปให้แน่น
9. ต่อส่วน valve capillary โดยใช้ประแจขนาด ¼ นิ้ว ค่อยชันกลับเข้าไปให้แน่น
10. เปิดเครื่องตามคู่มือเครื่องและตรวจสอบการรั่วซึมของข้อต่อต่าง ๆ และตรวจสอบโดยวิธีการทำ pressure test

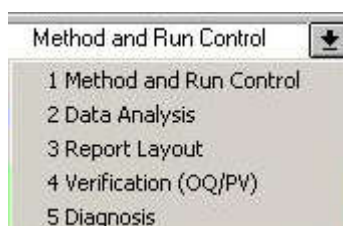
4. ส่วนของ Auto injection

ปัญหาที่พบ

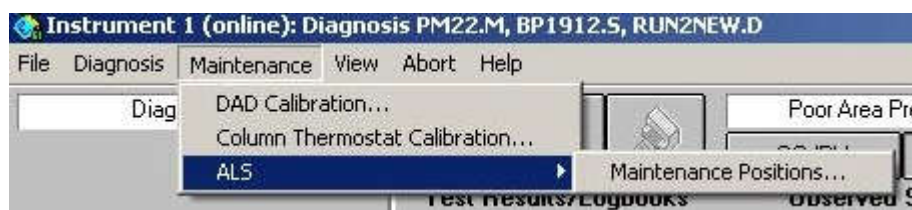
- ความดันในระบบที่เกิดขึ้นมีค่าเกินค่ากำหนดสูงสุดของเครื่อง ซึ่งอาจเกิดจากการมีสิ่งสกปรกอุดตันหรือเกิดตะกอนเกลือ ในส่วนของ needle seat
- เกิดการรั่วซึมของส่วน needle seal ทำให้ต้องเปลี่ยนอันใหม่

วิธีการถอดและทำความสะอาดส่วนของ needle seat

1. เปิดเครื่อง HPLC
2. เข้าเมนู Diagnostics



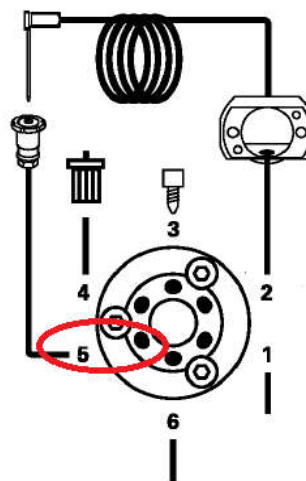
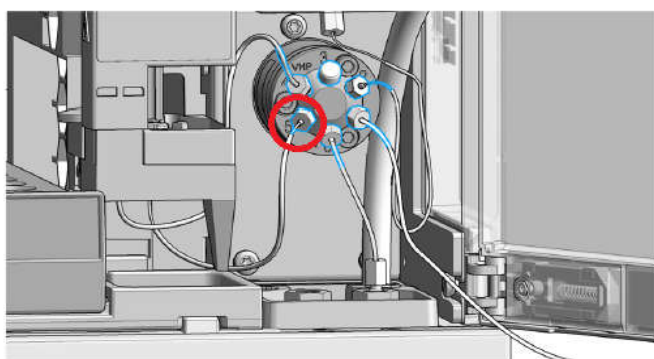
3. เลือกเมนู Maintenance เลือก ALS เลือก Maintenance Positions



4. โปรแกรมจะเข้าหน้า Injector Maintenance Positions ในหัวข้อ Change Needle จากนั้นกด Start



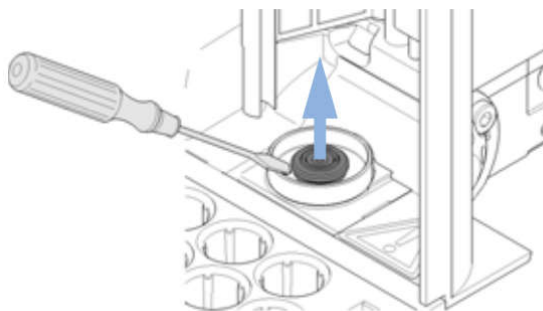
5. จากนั้นให้กดปุ่ม Needle up ไปเรื่อย ๆ เพื่อยกส่วนของเข็มฉีดขึ้นจนสุด
 6. เปิดฝาครอบส่วนหน้าของ Autosample ออก
 7. เปิดฝา Needle
 8. ใช้ประแจขนาด 1/4 นิ้ว ถอด seat capillary fitting จากส่วนของ injection valve (port 5) ตามรูปที่ 26



รูปที่ 26 แสดงส่วนของ injection valve

ที่มา : จาก <https://community.agilent.com/knowledge/lc-portal/w/lc-knowledgebase/7687/troubleshooting-high-pressure-issues-in-agilent-lc-systems>

9. ใช้ไขควงปากแบนงัดส่วนของ needle seat ออก ดังรูปที่ 27



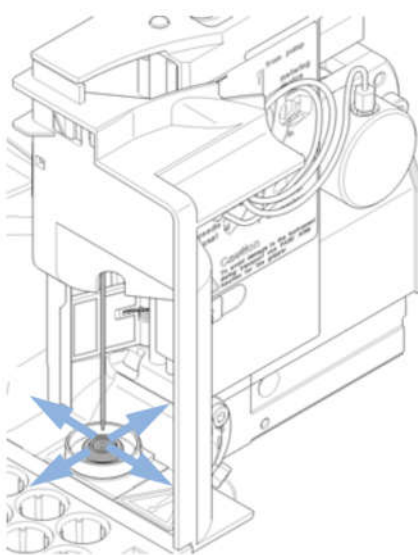
รูปที่ 27 แสดงการถอดส่วนของ needle seat

ที่มา : จาก Infinity Standard Autosampler - User Manual

10. ในกรณีที่เกิดการอุดตันให้นำตัว needle seat ต่อส่วนของ seat capillary fitting ไปต่อเข้ากับส่วนของ purge valve โดยนำไปต่อเข้ากับส่วนที่ออกจาก pump ไปยังส่วนของ inject จากนั้นให้ตั้งค่าให้น้ำไหลผ่านให้อัตราการไหลอยู่ที่ 1-2 มิลลิลิตรต่อนาที โดยค่อย ๆ เพิ่มอัตราการไหลขึ้น เพื่อให้สิ่งสกปรกที่อุดตันหลุดออกมา

ในกรณีที่เกิดการรั่วของส่วน needle seat ต้องเปลี่ยนอันใหม่

11. เมื่อเตรียม needle seat อันใหม่หรือล้างสิ่งอุดตันออกเรียบร้อยแล้ว ให้ติดตั้งกลับเข้าไป เริ่มจากใส่ needle seat ลงไปในช่องแล้วกดลงไปให้แน่น
12. ต่อ seat capillary fitting เข้ากับ injection valve (port 5) ให้แน่น
13. เข้าโปรแกรม maintance ในหัวข้อ Change Needle ให้กด Start และกดปุ่ม Needle down จนเหลือประมาณ 2 มิลลิเมตร เหนือ needle seat
14. ปรับ Needle ให้ตรงกับส่วนกลางรูของซีล กดปุ่ม Down จนสุด ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 แสดงการตั้งค่า needle กับ needle seat

ที่มา : จาก Infinity Standard Autosampler - User Manual

15. ปิดฝา Needle

16. ตรวจสอบการรั่วซึมตามข้อต่อต่าง ๆ ที่ขันเข้าไปใหม่อีกครั้ง

5. ส่วนของ VWD/DAD

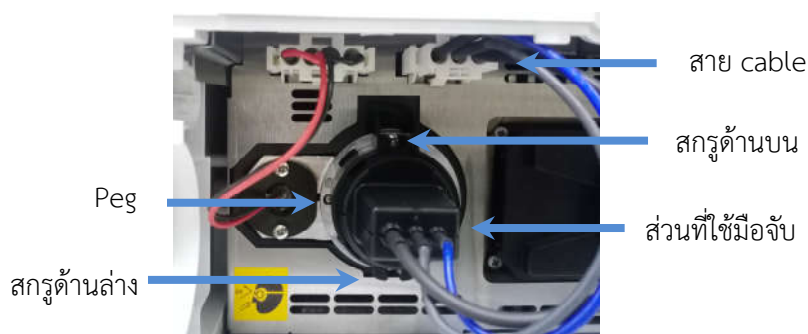
ปัญหาที่พบ

- เปิด lamp ไม่ติด
- มี error “UV ignition failed” เมื่อกดเปิดเครื่อง
- พบว่า ค่า Intensity ที่ใช้งานไม่ผ่านเกณฑ์ตามสเปกเครื่อง

วิธีการถอดและเปลี่ยน UV-lamp (Deuterium lamp)

ปกติผู้ให้บริการจะมีการใช้งาน UV-lamp มากกว่า Visible lamp และอายุการใช้งานจะอยู่ประมาณ 1,000 – 2,000 ชั่วโมง เนื่องจาก Deuterium lamp มีราคาที่สูงกว่า ควรจะมีการตรวจสอบก่อนที่จะมีการเปลี่ยน โดยใช้วิธีการ Intensity test หากค่าที่ได้นั้นเป็นไปตามสเปกเครื่อง ก็สามารถใช้งานต่อไปได้

1. ปิดเครื่อง HPLC
2. ถ้ามีการเปิดเครื่องใช้งานมาก่อนให้รอประมาณอย่างน้อย 15 นาที เพื่อทิ้งให้ส่วนของ VWD หรือ DAD เย็นก่อน
3. ถอดฝาครอบด้านหน้าออก ภายในจะมีลักษณะดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 หลอดไฟ UV (ดิวทีเรียม) ที่ติดตั้งกับเครื่อง HPLC

4. ดึงส่วนของสายไฟที่ต่ออยู่ออกโดยบิดด้านข้าง 2 ข้างและดึงออกมาตรง ๆ
5. ใช้ไขควงถอดสกรูสำหรับหลอดไฟออกทั้งด้านบนและด้านล่าง จากนั้นให้จับตรงส่วนที่ใช้มือจับ แล้วดึง lamp ออกมาตรง ๆ
6. ติดตั้ง lamp ใหม่ (รูปที่ 26) โดยที่ lamp ใหม่จะมีรูอยู่ด้านหนึ่งให้นำมาเกี่ยวกับ Peg ที่ตัวเครื่อง หลังจากนั้นให้ใช้ไขควงขันสกรู lamp ทั้งส่วนบนและล่างให้แน่น



รูปที่ 30 ตัวอย่าง Lamp

คำเตือน : ห้ามใช้มือจับส่วนของตัว lamp เพราะจะทำให้หลอดเปื้อนไขมันที่มือ ซึ่งอาจทำให้เป็นคราบจาง ๆ ติดที่แก้วบนหลอด และอาจมีผลทำให้ค่า Intensity น้อยกว่าที่เป็นจริง

7. ต่อสาย cable ให้แน่น โดยบีบด้านข้างและเสียบกลับเข้าไป
8. เปิดเครื่องมือตามคู่มือการใช้งานเครื่องแต่ละรุ่น
9. เปิด lamp ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที หลังจากนั้นให้ตรวจสอบค่า Intensity ของ lamp อีกครั้ง

การติดตามประเมินผลของงาน

การติดตามการทำงานและการประเมินผลการปฏิบัติงานนั้น การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานตามกระบวนการการติดตามและประเมินของคณะ และมีการประเมินผลการปฏิบัติงานปีละ 2 ครั้ง และมีการให้ข้อเสนอแนะจากคณะ เพื่อการปรับปรุงการปฏิบัติงาน

จรรยาบรรณ คุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานได้ยึดหลักปฏิบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยจรรยาบรรณของบุคลากรในมหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2552 ดังนี้

จรรยาบรรณต่อตนเอง

จรรยาบรรณตามข้อบังคับ	แนวปฏิบัติ
ข้อ 1 บุคลากรพึงเป็นผู้มีศีลธรรม อันดีและประพฤติตนให้เหมาะสม กับการเป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐ	- ประพฤติตนให้สอดคล้องกับวัฒนธรรม และขนบธรรมเนียมที่ดีงาม
ข้อ 2 บุคลากรพึงมีทัศนคติที่ดี และพัฒนาตนเองให้มีคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ และทักษะในการ ท างานเพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่ ราชการมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลยิ่งขึ้น	- ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อยุคสมัย - นำความรู้และความสามารถมาใช้ในการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบ อย่างเต็มที่ - ปฏิบัติตนและพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ยึดมั่นอยู่ในคุณงามความดี
ข้อ 3 บุคลากร พึงใช้วิชาชีพในการปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ และไม่แสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ	ความถูกต้องและความชอบธรรม

จรรยาบรรณต่อการปฏิบัติงานและต่อหน่วยงาน

จรรยาบรรณ	แนวปฏิบัติ
ข้อ 4 บุคลากรพึงปฏิบัติหน้าที่ราชการ ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต เทียงธรรม ขยันหมั่นเพียร และดูแลเอาใจใส่ รักษาประโยชน์ของทางราชการ	- ปฏิบัติหน้าที่ราชการโดยไม่มุ่งหวังหรือแสวงหาประโยชน์อันมิควรได้ - เป็นผู้ตรงต่อเวลา รักษาเวลา และอุทิศเวลาในการปฏิบัติราชการ อย่างเสมอต้นเสมอปลาย ปฏิบัติงานโดยตระหนักถึงความถูกต้อง ประโยชน์ของหน่วยงาน
ข้อ 5 บุคลากร พึงปฏิบัติหน้าที่ ราชการอย่างเต็มกำลัง ความสามารถ รอบ คอบ รวดเร็ว ขยันหมั่นเพียร ถูกต้องสมเหตุสมผล โดยคำนึงถึงประโยชน์ของทางราชการและ ประชาชนเป็นสำคัญ	- ทำงานในหน้าที่ด้วยความใส่ใจและมีวิจารณญาณที่ดี - ทำงานในหน้าที่โดยมีจิตสำนึกในการให้บริการ
ข้อ 6 บุคลากรพึงละเว้นจากการนำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน และ ต้องไม่คัดลอกหรือลอกเลียนผลงาน ของผู้อื่นโดยมิชอบ หรือจ้าง วาน ใช้ ผู้อื่นให้ทำผลงานให้หรือนำผลงานของผู้อื่นเพื่อนำไปใช้ในการขอกำหนดตำแหน่งหรือเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น หรือให้ได้รับเงินเดือนหรือ ค่าตอบแทนที่สูงขึ้น หรือเพื่อการอื่น มิชอบด้วยประการใด	- ไม่แอบอ้างหรือลอกเลียนผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนและไม่นำผลงานของผู้อื่นไปใช้โดยไม่ระบุแหล่งที่มา - ไม่ใช้เวลาราชการในการประกอบธุรกิจส่วนตัวไม่ว่ากรณีใด ๆ - ใช้ทรัพย์สินของทางราชการอย่างประหยัดและคุ้มค่า - ให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์พลังงาน - ปฏิบัติหน้าที่อย่างถูกต้องบนพื้นฐานของความสุจริต ไม่พยายาม หลีกเลียงหรือแสวงหาช่องว่างของกฎหมาย กฎข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ เพื่อกระทำการที่ไม่ถูกต้อง
ข้อ 7 บุคลากรพึงประพฤติตนเป็น ผู้ตรงต่อเวลาและใช้เวลาราชการให้ เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ อย่าง เต็มที่	- ไม่แอบอ้างชื่อมหาวิทยาลัยไปใช้เพื่อชื่อเสียงและประโยชน์ของตนเอง หรือผู้อื่น
ข้อ 8 บุคลากรพึงดูแลรักษาและใช้ ทรัพย์สินของทางราชการอย่าง ประหยัด คุ้มค่า โดยระมัดระวังมิให้ เสียหายหรือสิ้นเปลืองเยี่ยงวิญญูชน จะพึงปฏิบัติต่อทรัพย์สินของตนเอง	
ข้อ 9 บุคลากรต้องไม่กระทำการอัน มิชอบด้วยกฎหมายให้มหาวิทยาลัย ได้รับความเสื่อมเสียหรือเสียหาย ไม่ว่าในทางชื่อเสียง เกียรติภูมิ หรือ ด้วยประการใด ๆ	

บทที่ 5

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

ในการบริหารจัดการและการบำรุงรักษาเครื่อง HPLC มีการจัดการหลายขั้นตอน และได้เกิดปัญหาในการใช้งานเครื่องมือเกิดขึ้น ได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ไว้ในตารางที่

ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

ปัญหา/อุปสรรค	แนวทางแก้ไข
1. ผู้ขอใช้บริการเครื่องมือไม่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องมือ	ปัจจุบันผู้ที่ขอใช้บริการทุกคนต้องผ่านการสอน และการควบคุม ดูแล จากนักวิทยาศาสตร์ในทุกครั้งที่ใช้งาน จนกว่านักวิทยาศาสตร์จะแน่ใจว่า ผู้ใช้งานมีความชำนาญในมากเพียงพอ จึงจะสามารถใช้งานเองได้
2. ผู้ใช้บริการบรรจุของเสียเกินกว่าปริมาณของขวดบรรจุของเสียที่ได้รับได้	นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบทุกครั้ง ที่มีผู้มาใช้บริการว่าทำการจัดเก็บของเสียเกินกว่าปริมาณที่กำหนดหรือไม่ เมื่อพบเห็นก็จะทำการแจ้งเตือนให้ปฏิบัติตามคู่มือการจัดแยกของเสียของคณะเภสัชฯ อย่างเคร่งครัด
3. ผู้ใช้บริการไม่ลงบันทึก/ลงข้อมูลไม่ครบถ้วน ในระบบบันทึกหลังการใช้งาน	นักวิทยาศาสตร์จะทำการตรวจสอบว่า ผู้ใช้บริการได้ทำการลงบันทึกข้อมูลลงในระบบบันทึกหลังการใช้งานหรือไม่ หากพบเห็นก็จะทำการแจ้งเตือนและแจ้งให้ลงบันทึกข้อมูลให้ถูกต้อง ครบถ้วนด้วยทุกครั้ง
4. ผู้ใช้บริการไม่กรอกแบบฟอร์มการแจ้งปัญหา เมื่อเกิดปัญหาขึ้นขณะใช้งาน	นักวิทยาศาสตร์จะทำความเข้าใจกับผู้ให้บริการ เนื่องจาก ผู้ใช้บริการส่วนมากเข้าใจผิดว่า เมื่อกรอกแบบฟอร์มแล้วจะเป็นความผิดของผู้ให้บริการ และอธิบายว่า การกรอกแบบฟอร์มทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดกับเครื่องมือ จะได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมถึงจะได้ทราบว่าผู้ให้บริการ ใช้งานเครื่องมืออย่างถูกต้องหรือไม่
5. คู่มือการใช้งานเครื่อง สูญหายโดยไม่ทราบสาเหตุ	ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องในรูปแบบออนไลน์ ผู้ใช้บริการสามารถศึกษาการใช้งานเครื่องได้ก่อนการใช้งานและยังสามารถเพิ่มรายละเอียดได้มากกว่าเดิม

ปัญหา/อุปสรรค	แนวทางแก้ไข
6. คู่มือการใช้งานเป็นลักษณะแบบง่ายไม่สามารถนำไปใช้กับงานประยุกต์ได้	ได้ทำการปรับปรุงคู่มือการใช้งานเครื่องตามลักษณะงานเฉพาะ เมื่อมีผู้ใช้บริการต้องการทราบเพิ่มขึ้น โดยจะปรับปรุงให้อยู่ในรูปแบบคู่มือออนไลน์เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน
7. ความดันเครื่องสูง ไม่สามารถทำงานได้	- เกิดการตัวกรองภายในปั๊มมีสิ่งสกปรก ซึ่งอาจเกิดจากการใช้งานมานาน แก้ไขโดยการเปลี่ยนตัวกรองในปั๊ม - เกิดจากผู้ใช้กรอง mobile phase ไม่ดี ทำให้มีฝุ่นผงหรืออนุภาคที่มีขนาดเล็กเข้าไปอุดตันในส่วนของปั๊ม แก้ไขโดยการเตือนหรือสอนวิธีการเตรียมสารละลาย mobile phase เพื่อให้ผู้ใช้ตระหนักถึงปัญหา และเปลี่ยนในส่วนตัวกรองในส่วนของปั๊ม - ผู้ใช้บริการใช้งาน mobile phase ประเภทบัฟเฟอร์ และไม่ได้ทำการล้างเครื่องให้ดี ทำให้เกิดการตกตะกอนเกลือในระบบ แก้ไขโดยการแนะนำวิธีการใช้งานเครื่องใหม่อีกครั้ง และทำการล้างเครื่องหรือล้างระบบการทำงานของเครื่อง
8. การบำรุงรักษา และการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องมือใช้เวลานาน	- ลดหัวข้อการทดสอบตามกำหนดเวลาลง และใช้เวลาในการทดสอบเมื่อมีรายงานปัญหา จึงจะทำการทดสอบในส่วนนั้น ๆ เพื่อเพิ่มจำนวนเครื่องที่ทำการบำรุงรักษา
9. ในการตรวจประสิทธิภาพเครื่อง จำเป็นต้องใช้สารมาตรฐานราคาแพง	- ปรับเปลี่ยนไปใช้สารมาตรฐานที่มีราคาถูกกว่า แต่ผลการทดสอบยังได้มาตรฐาน เช่น ในการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของ Auto sample สารมาตรฐานที่ใช้งานคือ คาแฟอีน เปลี่ยนเป็น 0.5% Acetone ในน้ำ หรือ Propyl paraben

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

ปัจจุบันเนื่องจากมีปัญหาด้านระบบการจองและระบบบันทึกหลังการใช้ด้วยระบบกระดาษ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ เกิดการชำรุด สูญหายของกระดาษบันทึก จึงปรับปรุงระบบการจองเครื่องมือผ่านระบบออนไลน์ โดยผ่านปฏิทินของ google ทำให้ผู้ใช้งานสามารถจองใช้งานเครื่องผ่านระบบออนไลน์ได้ นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ยังได้เริ่มทำการปรับปรุงระบบลงบันทึกหลังการใช้งานเครื่องเป็นระบบออนไลน์แล้วเช่นกัน โดยจะเก็บในลักษณะของ google form สำหรับการรับข้อมูล ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการทดสอบ หากเป็นไปได้ด้วยดี จะช่วยลดปัญหาในการสูญหายของข้อมูล รวมถึงลดการสิ้นเปลืองการใช้กระดาษลงได้อีกด้วย และเพื่อให้ผู้ใช้บริการใช้งานเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ ได้ร่วมกันจัดทำวีดิทัศน์ สอนการใช้งานเครื่องมือ ซึ่งอยู่ในระหว่างขั้นตอนการจัดทำ เพื่อให้ผู้ใช้บริการได้มีความเข้าใจในการใช้งานที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และลดปัญหาการใช้งานเครื่องไม่ถูกวิธีลง

เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายคณะเภสัชฯ ตอนนี้ทางนักวิทยาศาสตร์กำลังจัดทำคู่มือการใช้งานและแบบฟอร์มต่าง ๆ ให้เป็นระบบสองภาษาสำหรับผู้ให้บริการทั่วไปและผู้ให้บริการชาวต่างชาติ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน ขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างการปรับปรุง เมื่อปรับปรุงเสร็จสิ้นจะทำการลงแบบฟอร์มในระบบออนไลน์เพื่อให้ผู้ใช้บริการได้นำไปทดลองใช้งานต่อไป

บรรณานุกรม

Agilent technologies. “คู่มือการใช้งานเครื่อง HPLC รุ่น 1100”. กรุงเทพฯ : บริษัทอจีเลนต์เทคโนโลยี ประเทศไทย.

คณะกรรมการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยและการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ. (2551).

“คู่มือการจัดแยกประเภทและการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ”. (พิมพ์ครั้งที่ 1). นครปฐม: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

คณะกรรมการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัย. (2554). “คู่มือความปลอดภัยฉบับพกพา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร”. นครปฐม : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ดร.ณภาพ อุดมไชย. “คู่มือการปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกลาง”.

นครสวรรค์ : ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีเกษตรและเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

รศ.ดร.จันทนา บุรณะโอสถ. “เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง High performance liquid chromatography (HPLC)”. นครปฐม : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รศ.ดร.ชุติมา ลิ้มมัทวาทิธี (2565) “เอกสารประกอบการสอนปฏิบัติการ HPLC Calibration”. นครปฐม : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศูนย์บริการวิชาการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หลักการการบำรุงรักษา.สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2565. จาก <http://www.acaser.eng.psu.ac.th/klangduen/Domino/Maintenance/maintenance%201.htm>.

Digital school Thailand. การบำรุงรักษา. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2565. จาก http://www.digitalschool.club/digitalschool/technologym13/technician1_1/more/lesson1/Maintenanceofhome.php.

ภาคผนวก

ประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้อง

ระเบียบและแนวปฏิบัติการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



ประกาศคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่อง ระเบียบและแนวปฏิบัติการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย

เพื่อให้การขอใช้งานห้องปฏิบัติการวิจัยและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยในคณะเภสัชศาสตร์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานด้านการวิจัย ตามคำสั่งคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรที่ ๓๑๔/๒๕๕๖ คณะกรรมการกำกับการใช้พื้นที่สำหรับงานวิจัย จึงได้จัดทำประกาศเรื่องระเบียบและแนวปฏิบัติการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย เพื่อให้อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาที่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการวิจัยและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ใช้เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการขอใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย ดังรายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

จึงประกาศมาให้ทราบทั่วกันและถือปฏิบัติโดยเคร่งครัดต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

(เภสัชกรหญิง รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทพานิช)
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์

ระเบียบและแนวปฏิบัติการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (ต่อ)

เอกสารแนบท้ายประกาศ 1

ระเบียบและขั้นตอนสำหรับการใช้งานและเครื่องมือเพื่อการศึกษาวิจัย

1. ขั้นตอนการขอเข้าใช้พื้นที่วิจัย

ผู้วิจัยหลัก/ผู้ขอใช้กรอกแบบฟอร์ม* (ติดต่อรับแบบฟอร์มจากสำนักงานคณะเภสัชศาสตร์)



ยื่นขอตามขั้นตอนของฝ่ายอาคารสถานที่



ติดตามผลการอนุมัติจากฝ่ายอาคารสถานที่



ติดต่อนักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการ*

- * หมายเหตุ : 1. แบบฟอร์ม “แบบขอมัติบัตรผ่านเข้าออก คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร”
2. แบบฟอร์ม “แบบอนุญาตผ่านเข้าออกคณะเภสัชศาสตร์ เพิ่มเติมจากเวลาที่กำหนดเป็นพิเศษ”
3. นักวิทยาศาสตร์ประจำอาคารปฏิบัติการควบคุมและประเมินคุณภาพ ห้อง 6309 ชั้น 3
4. นักวิทยาศาสตร์ประจำอาคารเทคโนโลยีเภสัชกรรม ห้อง 202 ชั้น 2

2. ขั้นตอนการขอใช้งานเครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 เครื่องมือประเภทที่ 1 หรือ เครื่องมือพื้นฐาน หมายถึง เครื่องมือที่ผู้ขอใช้งานสามารถใช้งานได้โดยศึกษาวิธีการใช้งานจากคู่มือที่วางไว้ประจำเครื่องแต่ละเครื่อง

ผู้วิจัยหลัก/ผู้ขอใช้กรอกแบบฟอร์มจองเครื่องในตารางจองเครื่องที่วางอยู่ประจำเครื่อง



ใช้งานเครื่องมือตามวันเวลาที่จอง



เก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดและลงบันทึกการใช้เครื่องมือ

ระเบียบและแนวปฏิบัติการขอใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (ต่อ)

เอกสารแนบท้ายประกาศ 1

2.2 เครื่องมือประเภทที่ 2 หรือ เครื่องมือเฉพาะ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้ขอใช้งานต้องผ่านการ
อบรมการใช้เครื่องมือก่อนในครั้งแรก จากอาจารย์ที่รับผิดชอบหรือนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย จึงสามารถ
ใช้งานได้

ผู้วิจัยหลัก/ผู้ขอใช้กรอกแบบฟอร์ม (แบบขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายเลข F-PhR-002)



นักวิทยาศาสตร์



อาจารย์ที่รับผิดชอบหรือนักวิทยาศาสตร์สอนการใช้งานเครื่อง
(ในกรณีที่ใช้งานเครื่องครั้งแรก/ประเมินการใช้งานเครื่องมือไม่ผ่าน)



จองการใช้งานเครื่องมือ/ใช้งานเครื่องมือ



เก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดและลงบันทึกการใช้เครื่องมือ

2.3 เครื่องมือประเภทที่ 3 หรือ เครื่องมือพิเศษ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้ขอใช้งานต้องผ่านการ
อบรมการใช้เครื่องมือก่อนในครั้งแรก จากอาจารย์ที่รับผิดชอบเท่านั้นจึงจะใช้งานเครื่องได้ และในการใช้งานต้องอยู่
ในความดูแลของนักวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยหลัก/ผู้ขอใช้กรอกแบบฟอร์ม (แบบขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายเลข F-PhR-002)



นักวิทยาศาสตร์



อาจารย์ที่รับผิดชอบสอนการใช้งานเครื่อง
(ในกรณีที่ใช้งานเครื่องครั้งแรก/ประเมินการใช้งานเครื่องมือไม่ผ่าน)



จองการใช้งานเครื่องมือ/ใช้งานเครื่องมือ
(ใช้งานเครื่องมือภายใต้การดูแลของนักวิทยาศาสตร์)



เก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาดและลงบันทึกการใช้เครื่องมือ

3. ขั้นตอนการขอตัดตั้งเครื่องมือวิทยาศาสตร์ใหม่และเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับโครงการวิจัย

ผู้ขอกรอกแบบฟอร์ม (แบบขออนุญาตติดตั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายเลข F-PhR-003)



เลขานุการคณะกรรมการจัดสรรของแต่ละพื้นที่



ฝ่ายอาคารและสถานที่
(ใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามแบบฟอร์มให้ครบถ้วน)



ประธานคณะกรรมการจัดสรรดูแลพื้นที่



ประธานคณะกรรมการจัดสรรพื้นที่

ภาคผนวก ข
แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

F-PhR-002/...../.....

แบบขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (เครื่องมือเฉพาะและเครื่องมือพิเศษ) คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร					
1. ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)เบอร์ที่ติดต่ได้.....					
☐ อาจารย์ / นักวิทยาศาสตร์ หน่วย/ภาค.....					
☐ ผู้ช่วยวิจัย / นักศึกษา รหัส โครงการ/เรื่อง/รายวิชา					
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....					
มีความประสงค์ขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังรายการต่อไปนี้					
ลำดับ	เครื่องมือวิทยาศาสตร์	เลขครุภัณฑ์/รุ่น	เลขผ่านการอบรม		หมายเหตุ
			ใช่	ไม่ใช่	
ทั้งนี้ ข้าพเจ้าจะรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในทุกกรณี					
ผู้ขอใช้เครื่อง.....			อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์โครงการ.....		
(.....)			(.....)		
...../...../.....			/...../.....		
2. การอบรมเครื่องมือ					
ได้สอนการใช้งานเครื่องมือดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว					
ลงชื่อผู้สอน					
(.....)					
...../...../.....					
3. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่องมือ (สำหรับเจ้าหน้าที่) / รายงาน เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่อง..... (.....)/...../.....			4. หมายเหตุ : 1. ให้ส่ง log book ทุกครั้งที่มีการใช้เครื่อง และให้ปฏิบัติตาม ตามรายละเอียดที่มีอยู่ที่เครื่องมือนั้นๆ 2. ในกรณีต้องการยกเลิกการจองใช้เครื่องมือให้แจ้งก่อน ล่วงหน้า 2 วัน		

แบบตารางจองใช้เครื่องมือ

[illegible]

แบบบันทึกหลังการใช้งานเครื่องมือ

[illegible]

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอัญชลี คุ่มสม
ตำแหน่ง	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
สังกัด	สำนักงานคณบดี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
สถานที่ติดต่อ	งานบริหารและพัฒนาวิชาการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม Email: kumsum_a@su.ac.th
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติรับราชการ	9 มิถุนายน 2548 – ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
การอบรมที่เกี่ยวข้อง	เรื่อง “HPLC 1260 OpenLaB ChemStation Familiarization” 13-14 July 2015 . Agilent technologies Thailand. เรื่อง “LC Maintenance & Troubleshooting” 21-22 January 2016. Agilent technologies Thailand.
ผลงานทางวิชาการ	Fingerprint study and quantification of bioactive genistein glycoside in Derris scandens stem and polyherbal formulations by TLC-image analysis). Thai Bulletin of Pharmaceutical Sciences ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2565). หน้า 1-11. (ระดับชาติ) A developed thin layer chromatography method for the determination of genistein 7 O [α rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 6)] β glucopyranoside in Derris scandens. Journal of Planar Chromatography - Modern TLC . Vol. 34 Issue/No. (March 2021). pages 55-60. (ระดับนานาชาติ)

Validated ultra performance chromatographic method for simultaneous determination of andrographolide and its 4 related diterpenoids in andrographis paniculata capsules. **Thai Journal of Pharmaceutical Sciences.** Vol. 45 Issue/No. 1 (January-March 2021). pages 70-76. (ระดับนานาชาติ)

