



มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
WALAILAK UNIVERSITY

# คู่มือการปฏิบัติงาน

การให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



นางพีรดา ภัคดีพิน  
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
พ.ศ. 2568



## คู่มือการปฏิบัติงาน

การให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออน

ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

นางพีรดา ภัคดีพิน

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

## คำนิยม

นางพีรดา ภัคดีพิน นักวิทยาศาสตร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในด้านการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยดำรงตำแหน่งผู้จัดการวิชาการ (Technical Manager, TM) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จนถึงปัจจุบัน มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือทางด้านโครมาโทกราฟีเพื่อการวิเคราะห์ ทดสอบ และการเรียนการสอน เป็นผู้ที่มีความขยัน เสียสละ และทุ่มเทในการทำงาน มีความเป็นผู้นำในการพัฒนาห้องปฏิบัติการสอบเทียบและการใช้เครื่องมือให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงการส่งเสริมให้นักวิทยาศาสตร์และบุคลากรในหน่วยงานเข้าใจระบบมาตรฐานสากลอย่างถูกต้อง

ในฐานะผู้ปฏิบัติงาน นางพีรดา ภัคดีพิน มีแนวคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพัฒนาระบบการปฏิบัติงานในโครงการ “เครื่องมือดี มีประสิทธิภาพ” ซึ่งถือเป็นโครงการต้นแบบในการควบคุมประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องมือ และดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือ เพื่อให้พร้อมใช้งานในการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติและนานาชาติอย่างสม่ำเสมอ และได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานในระดับดีเยี่ยมติดต่อกันเป็นระยะเวลากว่า 5 ปี

จากความทุ่มเทในการทำงานเพื่อสังคม และการช่วยเหลือชุมชน นางพีรดา ภัคดีพิน ได้รับทุนวิจัยจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เพื่อการพัฒนาชุมชนอย่างต่อเนื่อง และเป็นผู้มีจิตใจรักการบริการ ยืนยันจากการได้รับรางวัลคุณภาพการให้บริการประชาชนประจำปี 2552 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาราชการ (กพร.) อีกทั้งยังได้รับการเสนอชื่อเข้ารับการคัดเลือกบุคลากรสายสนับสนุนผู้มีผลงานดีเด่นแห่งชาติ (ปชมท.) ประจำปี พ.ศ. 2567 "ด้านวิชาชีพดีเด่น"

นางพีรดา ภัคดีพิน เป็นบุคคลที่มีทั้งความเชี่ยวชาญทางวิชาการและจิตใจที่มุ่งมั่นเพื่อสังคม และการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กวาดล บางรักษ์)

ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนาคม พ.ศ. 2568

## คำนำ

การจัดทำคู่มือการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ฉบับนี้ ฝ่ายบริการการใช้ประโยชน์เครื่องมือ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ สามารถกำหนดการทำงาน การควบคุมและการติดตามการทำงาน ตลอดจนเป็นเอกสารสำหรับบุคลากรที่เข้ามาปฏิบัติหน้าที่ใหม่ได้ใช้เป็นแนวทางในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี การบริการวิเคราะห์ทดสอบกับหน่วยงาน ภายในและภายนอกเป็นระยะเวลายาวนานกว่า 20 ปีภายใต้ระบบ ISO/IEC 17025 และเพื่อเป็นการพัฒนาการให้บริการ การจัดทำคู่มือฉบับนี้ได้มีข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน การบูรณาการความรู้ ประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงเพื่อลดขั้นตอนในการเรียนรู้ และพัฒนาต่อยอดการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีเข้าสู่ระบบมาตรฐานสากล เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าผลการวิเคราะห์มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการ

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี เป็นประโยชน์ต่อบุคลากร เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการให้บริการที่มีคุณภาพ การปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์ และวิธีการที่กำหนด เพื่อการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดการความรู้ในองค์กรอีกด้วย

พีรดา ภัคดีพิน

มกราคม 2568

## กิตติกรรมประกาศ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเข้าใจขั้นตอนในการรับตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่าง การจัดทำเอกสาร รวมทั้งการจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและสนับสนุนการพัฒนาทำให้เกิดความคิดริเริ่มในการสร้างและจัดทำคู่มือฉบับนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนทรัพยากรมนุษย์และองค์กร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ที่คอยให้คำปรึกษา สนับสนุนและจัดอบรมการจัดทำคู่มือให้กับพนักงาน และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวดล บางรักษ์ ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ สำหรับความตั้งใจในการพัฒนาบุคลากรตลอดจนการส่งเสริมและให้โอกาสในการพัฒนาตัวเองจนสามารถทำคู่มือฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

คุณประโยชน์อันพึงมีที่ผู้อ่านได้รับจากการเรียบเรียงคู่มือฉบับนี้ ผู้เขียนขอขอบแต่ บิดามารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน และขออุทิศให้กับ ดร.อาชชวะ ศิริรักษ์ ผู้ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา และเทคนิคในการปฏิบัติงานทางด้านไอออนโครมาโทกราฟี ให้แก่ผู้เขียนตลอดมา

## สารบัญ

	หน้า
คำนิยาม .....	ก
คำนำ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ช
สารบัญภาคผนวก .....	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญ/ความจำเป็น (ภูมิหลัง) .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของคู่มือการปฏิบัติงาน .....	2
1.3 ประโยชน์ของคู่มือการปฏิบัติงาน .....	2
1.4 ขอบเขตของคู่มือการปฏิบัติงาน .....	3
1.5 คำนิยาม/คำจำกัดความ .....	4
<b>บทที่ 2 หน้าที่ความรับผิดชอบและโครงสร้างการบริหารงาน .....</b>	<b>5</b>
2.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ .....	5
2.1.1 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง .....	5
2.1.2 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ .....	6
2.2 โครงสร้างการบริหารจัดการ .....	8
2.2.1 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) .....	9
2.2.2 โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart) .....	12
2.2.3 โครงสร้างการปฏิบัติการ (Activity Chart) .....	13
<b>บทที่ 3 หลักเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข .....</b>	<b>16</b>
3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน .....	16
3.2 วิธีการปฏิบัติงาน .....	26
3.3 เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึง ในการปฏิบัติงาน .....	28
3.4 แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	32
<b>บทที่ 4 เป้าหมายและเทคนิคในการปฏิบัติงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ .....</b>	<b>37</b>
4.1 เป้าหมายในการปฏิบัติงาน (ตัวชี้วัดในการปฏิบัติงาน) .....	37
4.2 เทคนิคในการวางแผน/แผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน .....	39
4.3 เทคนิคในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน .....	43
4.4 เทคนิคการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน .....	63
4.5 เทคนิคการทำให้ผู้รับบริการพึงพอใจ .....	65
4.6 จรรยาบรรณ /คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน .....	70

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข การพัฒนาและข้อเสนอแนะ .....	73
5.1 ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขและพัฒนา .....	73
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	76
บรรณานุกรม .....	79
ภาคผนวก .....	81
ประวัติผู้เขียน .....	190

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายละเอียด เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนของการปฏิบัติงานการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	28
ตารางที่ 4.1 ตัวชี้วัดในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	37
ตารางที่ 4.2 กิจกรรม/แผนปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	39
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดคำอธิบายของกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	45
ตารางที่ 4.4 แสดงภาชนะและวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ .....	48
ตารางที่ 4.5 แสดงชนิดและคุณสมบัติของตัวกรอง .....	54
ตารางที่ 4.6 ความเข้มข้นสารละลายมาตรฐาน .....	58
ตารางที่ 4.7 สภาวะการวิเคราะห์ .....	58
ตารางที่ 4.8 วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	63
ตารางที่ 5.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงานการบริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี .....	73

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ .....	10
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ .....	12
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างปฏิบัติการ(Activity Chart) ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ .....	14
ภาพที่ 3.1 องค์กรประกอบ 7 ด้านและระดับมาตรฐาน ESPReL .....	18
ภาพที่ 3.2 รายงานผลคะแนน ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 1 (WUCSE-TTSS2) .....	19
ภาพที่ 3.3 แสดงข้อปฏิบัติการแต่งกายในห้องปฏิบัติการ .....	21
ภาพที่ 3.4 แสดงการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว .....	23
ภาพที่ 3.5 แสดงการคัดแยกประเภทของเสียห้องปฏิบัติการ .....	24
ภาพที่ 3.6 แสดงการคัดแยกประเภทของเสียห้องปฏิบัติการ .....	25
ภาพที่ 3.7 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องไอออนโครมาโทกราฟี .....	34
ภาพที่ 4.1 สัญลักษณ์ ชื่อเรียก และความหมายของ Flowchart .....	43
ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิค ไอออนโครมาโทกราฟี .....	44
ภาพที่ 4.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับกรองตัวอย่าง .....	50
ภาพที่ 4.4 แสดงสถานะผลการจองเครื่องมือ .....	51
ภาพที่ 4.5 แสดงแผนการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือประจำปีงบประมาณ .....	52
ภาพที่ 4.6 แสดงสมุดบันทึกการใช้งานเครื่อง Ion Chromatography .....	53
ภาพที่ 4.7 แสดงระบบแจ้งซ่อมออนไลน์ .....	54
ภาพที่ 4.8 แสดงลักษณะของตัวกรอง .....	55
ภาพที่ 4.9 แสดงบิกเกอร์ที่ใช้สำหรับงานวิเคราะห์แอนไอออน .....	55
ภาพที่ 4.10 แสดงลักษณะของการกรองและการไล่ฟองอากาศ .....	56
ภาพที่ 4.11 แสดงลักษณะของขวดเก็บตัวอย่างและการกรองตัวอย่าง .....	57
ภาพที่ 4.12 แสดงหลอดพลาสติกใส่ตัวอย่างเข้าสู่ระบบ .....	57
ภาพที่ 4.13 แสดง Chromatogram ของการวิเคราะห์แอนไอออน .....	61

## สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวกที่ 1	82
ภาคผนวกที่ 2	87
ภาคผนวกที่ 3	108
ภาคผนวกที่ 4	111
ภาคผนวกที่ 5	123
ภาคผนวกที่ 6	126
ภาคผนวกที่ 7	128
ภาคผนวกที่ 8	130
ภาคผนวกที่ 9	132
ภาคผนวกที่ 10	136
ภาคผนวกที่ 11	139
ภาคผนวกที่ 12	148
ภาคผนวกที่ 13	153
ภาคผนวกที่ 14	158
ภาคผนวกที่ 15	165
ภาคผนวกที่ 16	170
ภาคผนวกที่ 17	170
ภาคผนวกที่ 18	173
ภาคผนวกที่ 19	181
ภาคผนวกที่ 20	187

# บทที่ 1

## บทนำ

คู่มือการปฏิบัติงานเรื่องการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ บทที่ 1 เป็นการอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของการบริการวิเคราะห์ทดสอบด้วยเครื่องมือชั้นสูง เพื่อการใช้เครื่องมือสำหรับการเรียนการสอน การวิเคราะห์ตัวอย่าง ที่ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ 5 หัวข้อหลัก รายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.1 ความสำคัญ/ความจำเป็น (ภูมิหลัง)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ สถาปนาขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2535 เพื่อผลิตและพัฒนาคุณภาพนักศึกษาให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถสอดคล้องไปกับการพัฒนาประเทศ “เป็นองค์การธรรมรัฐ เป็นแหล่งเรียนรู้ เป็นหลักในถิ่น เป็นเลิศสู่สากล” มุ่งให้นักศึกษา “เก่งวิชาการ เชี่ยวชาญปฏิบัติ” โดยมุ่งเป้าสร้างความเป็นเลิศและสร้างคุณค่างานวิจัยให้เป็นเลิศสู่สากล ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจสนับสนุนงานทางการเรียนการสอน สนับสนุนงานวิจัย ให้กับผู้ใช้บริการภายในมหาวิทยาลัยเป็นหลัก คือนักศึกษา นักวิจัยและคณาจารย์ นอกจากนี้ยังมีการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อเป็นการบริการวิชาการแก่ชุมชน เพิ่มศักยภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรและเป็นการใช้เครื่องมืออย่างคุ้มค่า โดยมีวิสัยทัศน์มุ่งเน้น “เป็นต้นแบบห้องปฏิบัติการแบบรวมบริการ พร้อมด้วยมาตรฐานงานวิเคราะห์ บ่มเพาะความรู้สู่ชุมชน รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม” ทั้งนี้เพื่อให้มีการใช้เครื่องมืออย่างคุ้มค่าและพัฒนาศักยภาพของนักวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ทดสอบตามระบบมาตรฐานสากลและเพื่อประโยชน์ในการใช้ประโยชน์เครื่องมือ ทางด้านการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ ภายใต้นโยบาย “รวมบริการ ประสานภารกิจ” ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ มีการบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนการสอน การวิจัย และการวิเคราะห์ทดสอบ ให้มีผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำสูง เป็นห้องปฏิบัติการชั้นนำในระดับสากล และสนับสนุนให้เกิดการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างคุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุด

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากภารกิจของการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในด้านการเรียนการสอนและการวิจัยแล้ว ยังมีการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ ซึ่งถือเป็นภารกิจหลักในการบริการวิชาการแก่ชุมชนรายรอบ การบริการอย่างมืออาชีพภายใต้ระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 การให้บริการแบ่งเป็นงานวิเคราะห์ทดสอบดินพืชปุ๋ย งานวิเคราะห์น้ำ งานวิเคราะห์จุลินทรีย์ งานวิเคราะห์อาหารและงานให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์แอนไอออน (ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนไตรท์ ไนเตรต และฟอสเฟต) สามารถวิเคราะห์ด้วยการไตเตรต (Bitar, 2016; Egorov et al., 2008) อย่างไรก็ตามการไตเตรตสามารถวิเคราะห์ได้เพียงครั้งละไอออนเท่านั้น และยังมีขั้นตอนที่ซับซ้อน ให้ผลการวิเคราะห์ที่มีค่าความถูกต้องและความแม่นยำค่อนข้างต่ำ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี สามารถวิเคราะห์ได้พร้อมกันอย่าง (พีรดา ภัคดีพิน, 2565; Altundag et al., 2019) และเป็นการลดผลจากตัวรบกวน (พีรดา ภัคดีพิน, 2552) เป็นวิธีที่กำหนดตามมาตรฐานสากล มีความถูกต้อง แม่นยำสูง เพื่อลดขั้นตอน ลดเวลาและลดสารเคมีที่ใช้ ดังนั้นการวิเคราะห์ด้วย

เทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีจึงถูกเลือกในการวิเคราะห์หาปริมาณแอนไอออนในน้ำ เพราะเป็นวิธีที่เป็นมาตรฐานที่สามารถวิเคราะห์ไอออนได้อย่างต่อเนื่อง ให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องสูง ผู้ขอใช้บริการได้รับการบริการวิเคราะห์ตัวอย่างครบถ้วนทุกพารามิเตอร์ตามมาตรฐานที่กำหนด การให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ข้อจำกัดและปัจจัยหลายอย่างที่มีผลกระทบต่อ การวิเคราะห์ นักวิทยาศาสตร์จะต้องความรู้ ทักษะ ทางด้านโครมาโทกราฟีและความรู้ทางด้านเคมีวิเคราะห์ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนการวิเคราะห์และการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ให้เป็นไปตามมาตรฐานทางด้านวิชาการที่กำหนด จากประสบการณ์ที่ผู้เขียนพบว่าการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในบางครั้งพบปัญหา ด้านการประสานงาน การบริหารจัดการ เช่น การจัดการตัวอย่าง ความพร้อมของการให้บริการ การควบคุมและการประเมินคุณภาพ การรายงานผลที่ไม่ทันตามนัดหมาย เป็นต้น

ดังนั้นการจัดทำคู่มือการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีฉบับนี้ จึงมีความสำคัญในการใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขอบเขตของการปฏิบัติงานประกอบไปด้วยขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ การควบคุมคุณภาพ และการรายงานผลการวิเคราะห์ อันเป็นส่วนที่สำคัญในการให้บริการเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติหน้าที่นี้จำเป็นต้องมีทักษะในการประสานงาน มีความเข้าใจขั้นตอนวิธีการใช้งานเครื่องมือ การวิเคราะห์ตัวอย่าง การบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างเคร่งครัด คู่มือการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่ให้กับนักวิทยาศาสตร์ ในการวางแผนการปฏิบัติงานให้สามารถครอบคลุมการทำงานได้ตามขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่าง การบำรุงรักษาเบื้องต้น เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นและลดภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง รวมไปถึงผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือได้อย่างมืออาชีพ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของคู่มือการปฏิบัติงาน

1.2.1 เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

1.2.2 เพื่อให้ให้นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีสามารถปฏิบัติหน้าที่แทนกันได้อย่างเป็นระบบและมาตรฐานเดียวกัน

1.2.3 เพื่อให้ให้นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติ และขั้นตอนการการให้บริการได้

เพื่อเผยแพร่ประสบการณ์และเทคนิคในการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีให้ผู้สนใจทั่วไปยึดเป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานและพัฒนาการเทคนิควิเคราะห์แอนไอออนได้

## 1.3 ประโยชน์ของคู่มือการปฏิบัติงาน

1.3.1 ได้คู่มือการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

1.3.2 นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้อย่างเป็นระบบและมาตรฐานเดียวกัน

1.3.3 นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานทราบกฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานด้านการบริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025

1.3.4 นักวิทยาศาสตร์ มีแนวทางในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนกระบวนการที่ถูกต้อง สามารถปฏิบัติงานการวิเคราะห์แทนกันได้

## 1.4 ขอบเขตของคู่มือการปฏิบัติงาน

คู่มือการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ฉบับนี้ เป็นการปฏิบัติงาน โดยนักวิทยาศาสตร์ของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือและนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ใช้บริการสำหรับการใช้เครื่องไอออนโครมาโทกราฟีเพื่อการเรียนการสอน การวิจัยของ นักศึกษา คณาจารย์ และการวิเคราะห์ตัวอย่างสำหรับการเฝ้าติดตามการควบคุมคุณภาพน้ำดื่ม น้ำประปา น้ำผิวดิน และน้ำทิ้งของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ รวมไปถึงการวิเคราะห์ตัวอย่างให้กับหน่วยงานภายนอก

การปฏิบัติงานดำเนินการภายใต้ กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ดังนี้ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการ หลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการภายใต้โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPREL) ยังรวมถึงแนวปฏิบัติให้บริการเครื่องมือขั้นสูง ระเบียบในการจัดซื้อการจัดจ้าง อุปกรณ์ และสารเคมี ตาม พรบ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 กรมบัญชีกลาง ส่วนของการวิเคราะห์ตัวอย่างห้องปฏิบัติการใช้ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025:(2017) เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

การให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างแอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ มี 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ ประกอบด้วย การพิจารณาความพร้อมของห้องปฏิบัติการ การจัดการตัวอย่าง และการจัดซื้อ/จัดจ้าง

2) ขั้นตอนการให้บริการการวิเคราะห์ ดำเนินการได้ดังนี้

2.1) ก่อนการดำเนินวิเคราะห์ ขั้นตอนประกอบด้วย การจัดการตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์, การเตรียมความพร้อมสารเคมี, การเตรียมตัวอย่าง และการเตรียมความพร้อมเครื่องมือ

2.2) ระหว่างการดำเนินการวิเคราะห์ ขั้นตอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ตัวอย่างและการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์

2.3) หลังการวิเคราะห์ ขั้นตอนประกอบด้วย การจัดการเครื่องมือ การจัดการตัวอย่างหลังการวิเคราะห์ และการจัดการของเสีย

3) ขั้นตอนการรายงานและการสรุปผลการให้บริการ ดำเนินการได้ดังนี้

3.1) การพิจารณาผลการวิเคราะห์ เป็นการตรวจสอบผลการควบคุมคุณภาพตามเกณฑ์กำหนด

3.2) การจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ จัดทำรายงานผลตามรูปแบบที่กำหนด ทวนสอบและส่งรายงานการวิเคราะห์ให้กับผู้รับบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

3.3) การสรุปผลการให้บริการและนำเสนอที่ประชุมทบทวนบริหารประจำปี

ทั้งนี้ผู้เขียนได้ถ่ายทอดเทคนิคต่าง ๆ และประสบการณ์ของการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติหน้าที่แทนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สามารถรับมือกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ มีเทคนิคและกลยุทธ์ในการปฏิบัติงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีแนวทางการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ มีการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไขให้มีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งได้กล่าวต่อไปในบทต่าง ๆ ของคู่มือฉบับนี้

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ/คำจำกัดความ

ไอออนโครมาโทกราฟี (IC)	หมายถึง	เป็นรูปแบบการแยกชนิดหนึ่งของลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง เป็นการแยกเพื่อหาปริมาณของไอออนบวกและไอออนลบในสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ
แอนไอออน	หมายถึง	ไอออนที่มีประจุลบ เช่น ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนเตรท ไนเตรท ซัลเฟต
ผู้ให้บริการ	หมายถึง	ลูกค้าภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
คุณภาพน้ำดื่ม	หมายถึง	น้ำที่สามารถนำมาบริโภคและก่อประโยชน์ให้แก่ร่างกายได้
ISO/IEC 17025	หมายถึง	มาตรฐานการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์และห้องปฏิบัติการสอบเทียบ เป็นการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการที่มีการประเมินตามข้อกำหนดของมาตรฐานทางด้านวิชาการและการบริหารจัดการของห้องปฏิบัติการสอบเทียบและทดสอบที่เป็นสากล
Syringe Filter	หมายถึง	ตัวกรองสารละลายเคมีขนาดเล็กสำหรับหลอดฉีดยาที่มีขนาดรูพรุน 0.2 ไมครอน ( $\mu\text{m}$ ) และ 0.45 ไมครอน ( $\mu\text{m}$ ) ใช้สำหรับกรองอนุภาคที่มีอยู่ในสารละลาย
water dip	หมายถึง	พีคของน้ำที่ปรากฏในโครมาโทแกรม
Method Blank	หมายถึง	ตัวทำละลายที่ผ่านวิธีการ ขั้นตอนเหมือนกับตัวอย่างทุกขั้นตอน และนำมาวิเคราะห์แทนตัวอย่าง
Suppressor	หมายถึง	ตัวกำจัดไอออนรบกวนในระบบเป็นเรซินหรือระบบที่สามารถแลกเปลี่ยนแคทไอออนที่อยู่ในรูปของไฮโดรเจน ทำหน้าที่ในการบดบังอิทธิพลของ Mobile phase โดยใช้กลไกของการแลกเปลี่ยนไอออน โดยทำให้ Mobile phase อยู่ในรูปของน้ำ ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ

## บทที่ 2

### หน้าที่ความรับผิดชอบและโครงสร้างการบริหารจัดการ

ในส่วนของบทที่ 2 ผู้เขียนได้อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ความรับผิดชอบและลักษณะงานที่ปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ รวมถึงโครงสร้างการบริหารจัดการ 3 โครงสร้าง คือ โครงสร้างองค์กร โครงสร้างการบริหาร และโครงสร้างการปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ

##### 2.1.1 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

ผู้เขียนเป็นผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ประเภทปฏิบัติการวิชาชีพและบริหารทั่วไป กลุ่มปฏิบัติการและวิชาชีพ สังกัดฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่และความรับผิดชอบปฏิบัติงานตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งงานระดับต้นที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการและประสบการณ์ในการทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้การกำกับดูแล แนะนำตรวจสอบ และปฏิบัติงานที่ต้องทำการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ สังเคราะห์หรือวิจัยได้อย่างมีระบบ มีแนวทางในการปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกันตามระบบมาตรฐานสากล มีการประกันคุณภาพผลการวิเคราะห์ การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ให้คำปรึกษา อบรม สาคิต สอนการใช้เครื่องมือ รวมถึงการดูแลเครื่องมือให้มีความพร้อมต่อการให้บริการ นักวิทยาศาสตร์ผู้ให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีภาระงานหลักในการสนับสนุน การเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการ เตรียมความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ ความพร้อมห้องปฏิบัติการ รวมไปถึงการเตรียมเอกสารประกอบการสอนบทปฏิบัติการและการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อเป็นการบริการวิชาการแก่ชุมชนและเพิ่มรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยภายใต้โครงการวิสาหกิจ

นอกจากนี้ยังต้องมีความชำนาญสูงในงานวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่ยาก ให้คำปรึกษาหรือข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ทดสอบและการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้ปฏิบัติงานอื่นได้เป็นอย่างดี ปฏิบัติงานในฐานะผู้วิจัยร่วมหรือหัวหน้าโครงการวิจัยได้สามารถบูรณาการความรู้ตีพิมพ์ผลงานในวารสารระดับชาติ สามารถปรับปรุงงาน ริเริ่มโครงการทางด้านการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ และถ่ายทอดให้นักวิทยาศาสตร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ มีความมุ่งมั่นในการให้บริการที่ดีหรือเกินความคาดหวังของผู้รับบริการ สามารถรักษาจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนและเคร่งครัดตามข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2555 ดังภาคผนวกที่ 1 (ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

## 2.1.2 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

### 1) ด้านการปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานด้านการควบคุมและดูแลเครื่องมือขั้นสูงเพื่อการเรียนการสอน และการให้บริการวิเคราะห์ของ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ลักษณะงานที่ปฏิบัติมีหลากหลาย ดังนี้

1.1) วิเคราะห์ ตรวจสอบ ตรวจวัด ตรวจสอบพิสูจน์ วินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของวัตถุตัวอย่าง สอบเทียบเครื่องมือ อุปกรณ์วัด แก่ผู้ขอใช้บริการ

1.2) ร่วมปฏิบัติงานด้านการรับรองระบบคุณภาพ บริหารจัดการทดสอบความชำนาญ จัดทำฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ ส่งเสริมพัฒนาห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า

1.3) ร่วมดำเนินงานระบบประกันคุณภาพ เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นที่น่าเชื่อถือ

1.4) ศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล และร่วมดำเนินการวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างองค์ความรู้

1.5) ศึกษา วิเคราะห์ และประสานงาน เพื่อวางแผนการให้บริการ ตลอดจนการจัดเตรียมความพร้อมเครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์

1.6) ศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบ ตรวจสอบผลการทดสอบและจัดทำรายงานผลการทดสอบ

1.7) ร่วมศึกษาวิเคราะห์ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและถ่ายทอดความรู้ และร่วมดำเนินการฝึกอบรม เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและทันต่อความก้าวหน้าของวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.8) ศึกษา วิเคราะห์ วางแผน และจัดระบบงานห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย

1.9) ติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน รวมทั้งรายงานผลการปฏิบัติงาน ปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการของฝ่ายห้องปฏิบัติการ

1.10) เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการด้านต่าง ๆ ได้แก่ ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และตัวอย่างต่าง ๆ ตามรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในบทปฏิบัติการ

1.11) ควบคุมและตรวจสอบความพร้อมของครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีทั้งก่อนและหลังการให้บริการ

1.12) จัดทำขั้นตอนและวิธีการใช้งาน พร้อมทั้งวิธีการดูแลรักษาเบื้องต้นของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ

1.13) ให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่พนักงานวิทยาศาสตร์ และพนักงานห้องทดลอง ในส่วนของการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างและอื่น ๆ

1.14) ควบคุมดูแลและจัดแยกประเภทของเสียจากห้องปฏิบัติการตามแนวทางการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 2) ด้านการบริการ

นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานด้านการควบคุมและดูแลเครื่องมือขั้นสูงมีบทบาทในการให้บริการแก่คณาจารย์ นักศึกษา นักวิจัยและผู้ขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่าง ดังนี้

2.1) ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบภายใต้ระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูล และจัดทำรายงาน ในขอบข่ายที่กำหนด ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพัฒนาเทคนิควิธีการวิเคราะห์

2.2) ให้คำปรึกษา แนะนำ ชี้แจงและตอบปัญหาที่ยุงยากซับซ้อนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่บุคคลและหน่วยงานให้ดำเนินงานได้บรรลุผลให้เป็นไปตามแผน และนโยบายที่กำหนดไว้หรือเพื่อเป็นข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจและสนับสนุนภารกิจของหน่วยงาน

2.3) จัดอบรม บรรยาย เผยแพร่และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บุคคลทั่วไปได้รับความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์

2.4) ให้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือสำหรับงานการเรียนการสอน งานวิจัย

2.5) พัฒนาข้อมูล จัดทำเอกสารวิชาการ สื่อเอกสารเผยแพร่ ให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ที่สอดคล้องและสนับสนุนภารกิจของมหาวิทยาลัย

2.6) ให้บริการจัดทำมาตรฐานครุภัณฑ์การศึกษา วัสดุการศึกษา และปรับปรุงห้องปฏิบัติการ รวบรวมเอกสารจากบริษัทต่าง ๆ และวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดทำคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์การศึกษา วัสดุการศึกษา และปรับปรุงห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องตามระเบียบพัสดุ เพื่อประกอบการจัดซื้อ ร่วมเป็นคณะกรรมการจัดทำคุณลักษณะเฉพาะ ราคากลาง จัดซื้อ/จัดจ้าง ควบคุมงาน หรือตรวจรับพัสดุ/ตรวจการจ้าง

## 3) ด้านการวางแผน

นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานด้านการควบคุมและดูแลเครื่องมือขั้นสูงมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอเพื่อกำหนดนโยบายและร่วมวางแผนในการปฏิบัติงานของหน่วยงานหรือโครงการให้กับผู้บริหารที่กำกับดูแลศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวมถึงคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบาย เพื่อให้การปฏิบัติงานสอดคล้องกับนโยบายและเป้าหมายของมหาวิทยาลัย รวมถึงการวางแผนการดำเนินงานของฝ่ายฯ และการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

3.1) การวางแผนการดำเนินงานของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในกระบวนการทำงานของแต่ละฝ่าย ต้องเป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนดตาม เพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามดัชนีชี้วัดของแต่ละงาน

3.2) การวางแผนการดำเนินงานของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ การให้บริการเครื่องมือขั้นสูงต้องมีการวางแผนสำหรับงานการเรียนการสอนและงานวิจัย เพื่อให้สามารถให้บริการเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3) การวางแผนกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ในแต่ละรอบปีงบประมาณ ห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดทำแผนการทดสอบความชำนาญให้ครอบคลุมงานที่ให้บริการ เพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์จากหน่วยงานภายนอก

3.4) การวางแผนสอบเทียบ ในแต่ละรอบปีงบประมาณ ห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดทำแผนการสอบเทียบให้ครอบคลุมเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องน่าเชื่อถือเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

3.5) การวางแผนบำรุงรักษา ในแต่ละรอบปีงบประมาณ ห้องปฏิบัติการจะต้องมีการจัดทำแผนการบำรุงรักษาพร้อมกับฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เครื่องมือสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงในการในการปฏิบัติงาน

#### 4) ด้านการประสานงาน

4.1) ประสานการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานหรือหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ เช่น สอบถามความต้องการใช้และรายละเอียดของครุภัณฑ์ วัสดุการศึกษา และงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาปฏิบัติการและสำนักวิชา เป็นต้น

4.2) ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริงแก่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจหรือความร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

4.3) ให้ข้อคิดเห็น แนะนำเบื้องต้นแก่สมาชิกในฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ เพื่อสร้างความเข้าใจและความร่วมมือในการดำเนินงาน

4.4) ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นแก่หน่วยงานในสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้งที่ประชุมเครือข่ายต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์และเกิดความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกัน

## 2.2 โครงสร้างการบริหารจัดการ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เป็นมหาวิทยาลัยของรัฐและอยู่ในกำกับของรัฐบาล ตั้งอยู่ที่เลขที่ 222 หมู่ 1 ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีระบบการบริหารงานเป็นของตนเอง เป็นมหาวิทยาลัย สมบูรณ์แบบที่มีการพัฒนาสภาพแวดล้อมให้มีลักษณะเป็นเมืองมหาวิทยาลัยและเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อชุมชน ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2535 หมวดที่ 1 ดังภาคผนวกที่ 2 (พระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2535) ระบุให้มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นนิติบุคคล มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง มีภารกิจด้านการสอน ด้านการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคมและ ทะนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม ในการปฏิบัติงานเพื่อให้สอดคล้องกับ วิสัยทัศน์ และพันธกิจ “เป็นองค์กร ธรรมรัฐ เป็นแหล่งเรียนรู้ เป็นหลักในถิ่น เป็นเลิศสู่สากล” ตามพันธกิจหลัก 4 ประการ คือ

1) ผลิตและพัฒนากำลังคนระดับสูงให้มีมาตรฐานที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมภาคใต้และของประเทศ

2) ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าวิจัยและพัฒนา องค์ความรู้ใหม่ให้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการ ผลิตให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อความสามารถในการพึ่งตนเองและการแข่งขันในระดับนานาชาติ

3) ให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนในด้านการให้คำปรึกษา แนะนำ การวิจัยและพัฒนา การทดสอบ การสำรวจ รวมทั้งการฝึกอบรมและพัฒนาอันจะก่อให้เกิดการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จำเป็นและเหมาะสม เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของภูมิภาคและประเทศชาติ แล

4) อนุรักษ์และฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมอันเป็นจารีตประเพณี รวมทั้งศิลปะบริสุทธิ์และศิลปะประยุกต์ เพื่อให้มหาวิทยาลัยเป็นศูนย์รวมของชุมชน และเป็นแบบอย่างที่ดีของสังคมในอนาคต

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2535 และมติสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ครั้งที่ 1/2536 วันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2536 มีหน้าที่ให้บริการการใช้เครื่องมือครุภัณฑ์อุปกรณ์และทรัพยากรต่าง ๆ แบบรวมบริการประสานภารกิจ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนการวิจัยแก่นักศึกษาและคณาจารย์ในทุกสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบและบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญา (วิสัยทัศน์พันธกิจ, ม.ป.ป.) ดังนี้

#### ปณิธาน

“บริการดี มีมาตรฐาน ด้วยงานคุณภาพ”

#### วิสัยทัศน์

“เป็นต้นแบบห้องปฏิบัติการแบบรวมบริการพร้อมด้วยมาตรฐานงานวิเคราะห์บ่มเพาะความรู้สู่ชุมชนรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม”

#### พันธกิจ

- 1) เป็นต้นแบบห้องปฏิบัติการและที่ทำงานปลอดภัยรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
- 2) ให้บริการการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบที่ได้มาตรฐานสากลด้วยระบบห้องปฏิบัติการคุณภาพ

#### ปรัชญา

“ห้องปฏิบัติการดี บุคลากรเด่น เน้นบริการเป็นเยี่ยม”

#### 2.2.1 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart)

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นตามราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 173 ง ลงวันที่ 25 กรกฎาคม 2565 ดังภาคผนวกที่ 3 (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 173 ง, 2565) มีโครงสร้างองค์กรตามประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น พ.ศ. 2565 หน้า 9 ข้อ 28 ดัง ภาคผนวกที่ 4 (การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น, 2565) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งส่วนงานเป็น 7 ฝ่าย โดยการแบ่งให้เป็นไปตามลักษณะงานที่ให้บริการและมีความสัมพันธ์กัน มีโครงสร้างองค์กร(Organization Chart) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างองค์กร (Organization Chart) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

โดยแต่ละฝ่ายงานมีการแยกงานตามภาระหน้าที่กันดังนี้

1) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

มีหน้าที่ประสานงานด้านต่างๆ ได้แก่ งานทรัพยากรบุคคล งานการเงินและบัญชี งานพัสดุ งานงบประมาณ และงานช่วยนักบริหาร

2) ฝ่ายบริการและการใช้ประโยชน์เครื่องมือ

มีหน้าที่ให้บริการการเรียนการสอน สนับสนุนงานวิจัย รวมทั้งการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ และสอบเทียบแก่หน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ภายใต้ระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025

3) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ 1

มีหน้าที่ให้บริการห้องปฏิบัติการในหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้แก่ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ ในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา

4) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2

มีหน้าที่ให้บริการห้องปฏิบัติการในหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้แก่ สำนักวิชาเภสัชศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์อัครราชกุมารี และวิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์นานาชาติ ในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา รวมทั้งห้องวิจัย

5) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

มีหน้าที่ให้บริการห้องปฏิบัติการในรายวิชาพื้นฐาน ได้แก่ เคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยาและฟิสิกส์

6) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน้าที่ให้บริการห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนและการวิจัยในหลักสูตรทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ หุ่นยนต์ และทางด้านวิทยาศาสตร์การเกษตร แปลงทดลองทางพืช ให้แก่สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ และสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

7) ฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

มีหน้าที่ซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องมือ พร้อมทั้งจัดทำแผนการบำรุงรักษาและจัดเก็บประวัติการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องมือ งานสร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ

## 2.2.2 โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart)

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำกับดูแลและบริหารงานโดย อธิการบดี รองอธิการบดี (ที่กำกับดูแล) ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามลำดับ โดยมีคณะกรรมการประจำศูนย์ ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา ตรวจสอบ อนุมัติ และกำกับทิศทางการดำเนินงานของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นไปตามเป้าหมายของมหาวิทยาลัย คำสั่งมหาวิทยาลัยวไลยลักษณ์ ที่ 1609/2566 เรื่อง โครงสร้างสั่งการและกำกับดูแลหน่วยงาน ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2566 ดังภาคผนวกที่ 5 (โครงสร้างสั่งการและกำกับดูแลหน่วยงาน, 2566)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการบริหาร (Administration Chart) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวไลยลักษณ์

### 2.2.3 โครงสร้างการปฏิบัติงาน (Activity Chart)

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ มีภารกิจในการให้บริการที่หลากหลาย ทั้งด้านห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการ การให้บริการเครื่องมือขั้นสูงเพื่อการเรียนการสอน การวิจัย และการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบห้องปฏิบัติการได้นำระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อประกันความถูกต้องและความเชื่อมั่นในคุณภาพของการปฏิบัติงาน เพื่อสนับสนุนการบริหารงานของหน่วยงานในด้านต่าง ๆ ทั้งการวางแผน การประสานงาน และการปฏิบัติงานตามนโยบายของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ภายใต้การดำเนินงานของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือมีการแบ่งกลุ่มงานตาม คู่มือคุณภาพ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ข้อ 3.1 องค์กร แก๊ซครั้งที่ 1 ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2564 ดังภาคผนวกที่ 6 (CSE-QM คู่มือคุณภาพ, 2567) ดังนี้

#### 1) กลุ่มงานวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง

ให้บริการการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น GC, GC-MS, HPLC, IC, AAS, ICP, CNS, NMR, FTIR, UV-VIS, FESEM เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการ

#### 2) กลุ่มงานวิเคราะห์ทดสอบด้านเคมี

ให้บริการวิเคราะห์และทดสอบ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการทางเคมี เพื่อตรวจวัดปริมาณและชนิดของสารในตัวอย่าง ประเภทต่างๆ เช่น น้ำ ดิน พืช ปุ๋ย อาหารและอาหารสัตว์ เป็นต้น

#### 3) กลุ่มงานทดสอบด้านกายภาพและวิศวกรรม

ให้บริการทดสอบคุณสมบัติของตัวอย่างทางด้านกายภาพ เคมีเชิงฟิสิกส์ เชิงกล และทางด้านวิศวกรรม ในตัวอย่างโลหะ ทนทาน กรวดดิน คอนกรีต ซีเมนต์ และแอสฟัลท์ เป็นต้น

#### 4) กลุ่มงานวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา

ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบจุลินทรีย์ในตัวอย่างน้ำ เครื่องดื่มและอาหาร

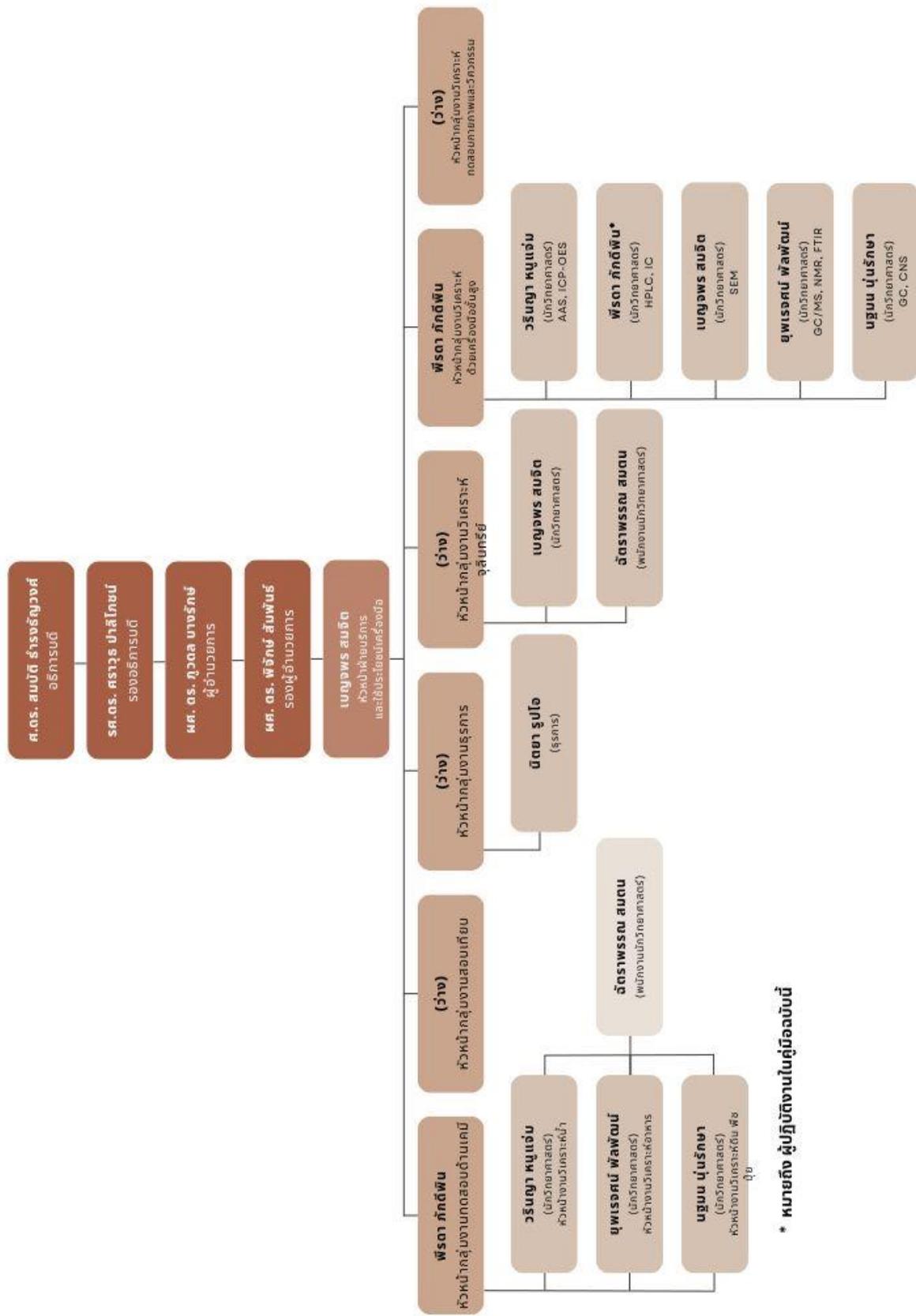
#### 5) กลุ่มงานสอบเทียบ

ให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐานสากล เช่น การสอบเทียบเครื่องชั่ง และการสอบเทียบไมโครปีเปตต์

#### 6) กลุ่มงานธุรการ

ประสานงานการให้บริการการใช้เครื่องมือและการบริการวิเคราะห์ทดสอบ การรับ-ส่งตัวอย่างกับลูกค้า การขอซื้อ-จ้าง ตรวจสอบ การรับชำระเงินและออกใบเสร็จ การจัดส่งรายงานผลให้ลูกค้า ตลอดจนการสนับสนุนงานธุรการต่าง ๆ ของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

โดยมีหัวหน้าฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือกำกับดูแลบุคลากรในฝ่ายให้ดำเนินงานตามทิศทางที่หน่วยงานกำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบุคลากรฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ มีจำนวน 7 คน ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน และพนักงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน และพนักงานธุรการ จำนวน 1 คน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างปฏิบัติการ (Activity Chart) ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ มีหน้าที่ให้บริการการสอนวิชาปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง บริการการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือเพื่อสนับสนุนงานวิจัย รวมทั้งการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบและสอบเทียบ แก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการที่ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบได้นำระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน

กล่าวโดยสรุปในบทที่ 2 ผู้เขียนได้กล่าวถึงภาพรวมของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นการอธิบายโครงสร้างองค์กร โครงสร้างการบริหาร โครงสร้างปฏิบัติการ บทบาทภาระหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กร ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน จะกล่าวในบทที่ 3 ต่อไป

## บทที่ 3

### หลักเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

สำหรับบทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข ของคู่มือการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออน ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีฉบับนี้ เป็นการอธิบายหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการปฏิบัติงาน ที่ประกอบไปด้วย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ มาตรฐาน ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน รวมทั้งได้กล่าวถึงเงื่อนไขข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นการปฏิบัติงานที่จำเป็น เพื่อส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3.1 หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

นักวิทยาศาสตร์ผู้รับผิดชอบการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องมีแนวปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน มีความตระหนักถึง หลักเกณฑ์ กฎ ระเบียบ มีความรู้ความชำนาญในขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานในระดับสากล คู่มือการปฏิบัติงานฉบับนี้เป็นคู่มือสำหรับการให้บริการเครื่องมือไอออนโครมาโทกราฟี สำหรับการเรียนการสอนและการวิจัยในการวิเคราะห์ตัวอย่างรวมถึงงานบริการวิเคราะห์ตัวอย่าง เป็นการพัฒนาศักยภาพการให้บริการและเป็นการบริการวิชาการแก่ชุมชน เพื่อให้การบริการเป็นมาตรฐานในรูปแบบเดียวกัน สำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่แทนหรือการปรับเปลี่ยนภาระงาน รวมทั้งบุคลากรที่ปฏิบัติงานใหม่ ให้มีความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้มาตรฐานเดียวกันอย่างมืออาชีพ

##### 3.1.1 หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการตามระบบมาตรฐานสากล คือการปฏิบัติงานภายใต้ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 ซึ่งเป็นระบบมาตรฐานที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความถูกต้องจากหน่วยมูลฐาน หรือ SI Unit ไปยังเครื่องมือวัดของห้องปฏิบัติการทั่วไป ในประเทศไทยที่มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17025 (ISO/IEC 17025) ถือเป็นข้อกำหนดโดยทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการในการให้บริการด้านการทดสอบและสอบเทียบ การปฏิบัติงานภายใต้ระบบมาตรฐานนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ด้านที่อาจส่งผลต่อการปฏิบัติงานทางด้านคุณภาพและทางด้านวิชาการ ดังนี้

##### 1) หลักเกณฑ์ความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน

เพื่อเป็นการเสริมสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้บริการ ผู้บริหาร ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานด้านการทดสอบของห้องปฏิบัติการ ในการปฏิบัติงานและการรายงานผลที่น่าเชื่อถือให้สอดคล้องกับนโยบายคุณภาพ และข้อกำหนดทางด้านวิชาการ จึงได้มีการกำหนดรูปแบบของเอกสารในการดำเนินงาน ดังนี้

1.1) คู่มือคุณภาพ (Quality Manual, QM) เป็นเอกสารที่ใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ สอดคล้องตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 และหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ในการรับรองของหน่วยรับรอง รวมทั้งนโยบายที่กำหนดโดยห้องปฏิบัติการ

1.2) ขั้นตอนการดำเนินงาน (Quality Procedure, QP) เป็นเอกสารที่มีการอ้างอิงมาจากคู่มือคุณภาพ โดยแสดงรายละเอียดขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรมากกว่าหนึ่งคน สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนดไว้ในคู่มือคุณภาพ โดยระบุว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร

1.3) วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction, WI) เป็นเอกสารที่แสดงรายละเอียดของการทำงานเฉพาะงานหรือเฉพาะบุคคลที่อ้างอิงมาจากคู่มือคุณภาพ หรือขั้นตอนการดำเนินงาน โดยระบุว่าทำอย่างไร รวมถึงเอกสารแสดงรายละเอียดวิธีทดสอบในแต่ละพารามิเตอร์

1.4) แบบฟอร์ม (Form, FM) และเอกสารสนับสนุน (Supporting Document, SU) เป็นเอกสารอ้างอิงที่ได้จัดทำขึ้นเอง โดยห้องปฏิบัติการ เช่น แผน เกณฑ์กำหนดข้อกำหนด มาตรฐานต่างๆ กฎระเบียบ ประกาศและอื่น ๆ

## 2) หลักเกณฑ์ความเป็นกลาง

2.1) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการจะมีการดำเนินการอย่างเป็นกลาง โดยมีการบริหารจัดการและโครงสร้างองค์กรที่ก่อให้เกิดความเป็นกลาง

2.2) ผู้บริหารและบุคลากรต้องมีความยึดมั่นต่อความเป็นกลาง มีแนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นกลางของห้องปฏิบัติการ

2.3) ห้องปฏิบัติการมีหน้าที่ความรับผิดชอบต่อความเป็นกลางในทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นของห้องปฏิบัติการ และไม่ก่อให้เกิดความกดดันด้านการค้าและการเงิน หรืออื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นกลางทั้งจากภายในและภายนอก กรณีบุคลากรในองค์กรเกิดความกดดันเกิดขึ้น ให้รายงานต่อผู้บริหารสูงสุดพิจารณาดำเนินการต่อไป

2.4) ห้องปฏิบัติการต้องมีการประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกลางในทุกกิจกรรม หากมีความเสี่ยงด้านความเป็นกลางเกิดขึ้น หน่วยงานจะต้องมีการจัดการหรือกำหนดมาตรการเพื่อขจัดและลดความเสี่ยงดังที่เกิดขึ้น

## 3) หลักเกณฑ์การรักษาความลับ

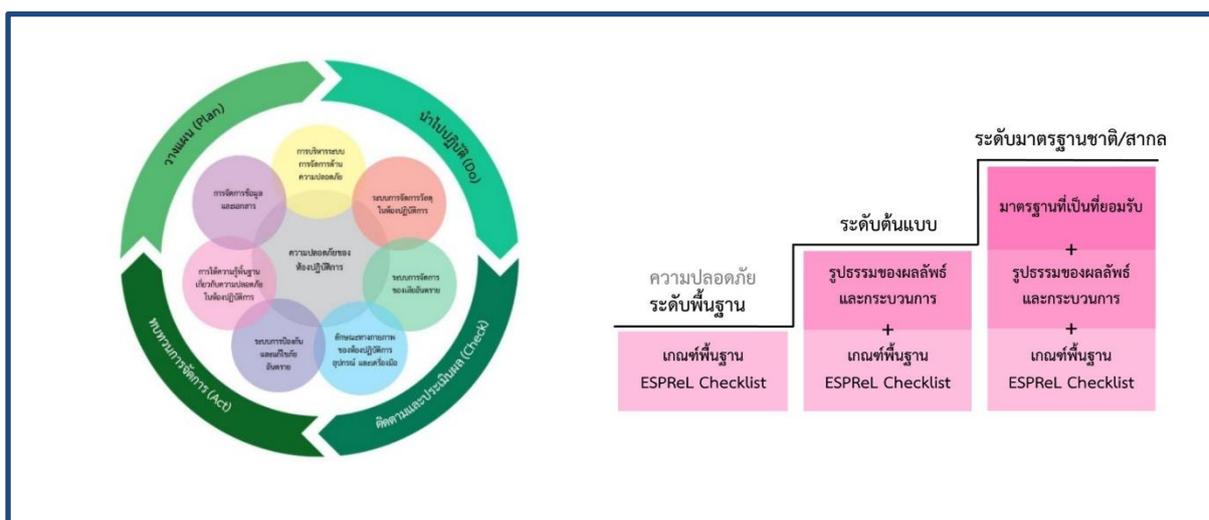
ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ข้อมูลที่เกิดจากการทบทวนข้อสัญญากับผู้ขอใช้บริการ ห้องปฏิบัติการจะต้องจัดการข้อมูลทั้งหมดของห้องปฏิบัติการ อย่างเป็นความลับ จะดำเนินการแจ้งผู้ขอใช้บริการล่วงหน้าก่อนเปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณชน ยกเว้นข้อมูลที่เปิดเผยโดยผู้ขอรับบริการเองหรือกรณีมีข้อตกลงระหว่างห้องปฏิบัติการกับผู้ขอใช้บริการ ดังนั้นนอกจากข้อมูลดังกล่าวแล้วจะถือว่าเป็นข้อมูลที่เป็นสิทธิ์ของผู้ขอรับบริการและต้องเก็บเป็นความลับอย่างดี ห้องปฏิบัติการจะมีการรักษาความลับและสิทธิ์ของผู้ขอรับบริการอย่างเคร่งครัด ตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง สิ่งอำนวยความสะดวกและภาวะแวดล้อม การจัดการตัวอย่าง บันทึกด้านวิชาการ การรายงานผลทดสอบ และการควบคุมบันทึก

### 3.1.2 ลักษณะและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ผู้ปฏิบัติงานวิเคราะห์ทดสอบในห้องปฏิบัติการทุกคน รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ภายใต้แนวปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันเหตุร้ายและเพื่อลดความเสี่ยงจากอันตรายที่จะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน การพัฒนาและสนับสนุน การจัดทำแนวปฏิบัติอย่างเป็นมาตรฐานในการส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน ของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ESPReL (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2555) เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงต่อสุขภาพกรณีใช้สารเคมีอันตราย ของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการคุ้มครองดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน มี ขั้นตอนดังนี้

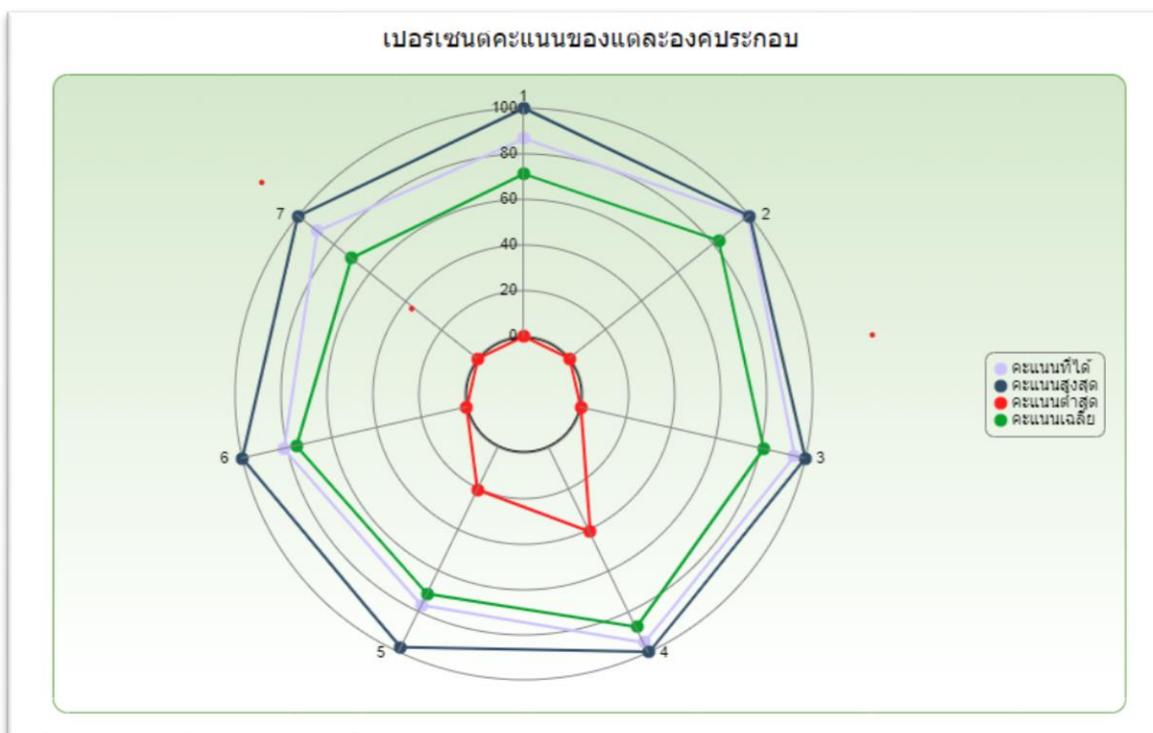
- 1) การสำรวจและรวบรวมข้อมูลตามแบบสำรวจ (checklist) ในทุกองค์ประกอบที่ครอบคลุมข้อมูลในทุกปัจจัยด้านความปลอดภัยของแต่ละห้องปฏิบัติการอย่างครบถ้วน
- 2) ประเมินความเสี่ยงจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตามแบบสำรวจที่ได้เพื่อกำหนดแนวทางและลดการเกิดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น
- 3) ตรวจสอบติดตามและประเมินผลทั้งจากหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอก เพื่อทราบถึงปัญหา ข้อบกพร่องในการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการและใช้เป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุง แก้ไขพัฒนาการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการต่อไป
- 4) การวางแผนปรับปรุงและแผนพัฒนา บุคลากรและระบบการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เป็นการก่อให้เกิดการพัฒนาาระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

การดำเนินการต้องใช้ความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน ตามลักษณะของงานแต่ละองค์ประกอบและต้องดำเนินการครบทุกองค์ประกอบทั้ง 7 องค์ซึ่งมีความเชื่อมโยงกัน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 องค์ประกอบ 7 ด้านและระดับมาตรฐาน ESPReL

การพัฒนาทางด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ เป็นไปอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ เริ่มจากห้องปฏิบัติการเข้าร่วมทั้งหมด 9 ห้อง ผ่านเกณฑ์พื้นฐาน ESPReL Checklist และเข้าสู่ห้องมาตรฐานต้นแบบ 1 ห้อง สำหรับห้องวิเคราะห์สารประกอบ 1 ในการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีผลคะแนนการดำเนินงานดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 รายงานผลคะแนน ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 1 (WUCSE-TTSS2)

### 3.1.3 ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ให้บริการเครื่องมือจำนวน 20 ห้อง ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการเครื่องมือขั้นสูง
- ห้องวิเคราะห์ธาตุ 1
- ห้องวิเคราะห์ธาตุ 2
- ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 1
- ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 2
- ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 3
- ห้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- ห้อง FTIR
- ห้อง NMR
- ห้องวิเคราะห์อาหาร
- ห้องวิเคราะห์จุลินทรีย์
- ห้องปฏิบัติการทั่วไป
- ห้องเตรียมตัวอย่าง 1
- ห้องเตรียมตัวอย่าง 2
- ห้องเอนกประสงค์
- ห้องเครื่องซั่ง
- ห้องเย็น
- ห้องเก็บสารเคมี
- ห้องเก็บวัสดุ
- ห้องผลิตน้ำบริสุทธิ์
- ห้องสอบเทียบ
- ห้องวิเคราะห์น้ำ

ในการใช้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี ตระหนักถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กฎระเบียบของห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด เพื่อลดความเสี่ยง ความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงาน ผู้ขอใช้บริการต้องปฏิบัติตามประกาศการใช้ห้องปฏิบัติการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังภาคผนวกที่ 7 (ประกาศการใช้ห้องปฏิบัติการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) และประกาศระเบียบการขอใช้บริการห้องปฏิบัติการ ดังภาคผนวกที่ 8 (ประกาศระเบียบการขอใช้บริการห้องปฏิบัติการ, 2563) รวมทั้งข้อควรปฏิบัติตามการใช้บริการห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ ดังนี้

- 1) ประสานงานกับผู้รับผิดชอบเครื่องมือหรือห้องปฏิบัติการนั้นๆ ก่อนขอใช้บริการทุกครั้ง
- 2) เขียนใบขอใช้เครื่อง (CSE-TTSS-FM-01) เพื่อพิจารณาอนุมัติขอใช้เครื่องมือ
- 3) เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วให้ขอเปิดกุญแจได้ที่พนักงานรักษาความปลอดภัยพร้อมวางบัตรประจำตัวเพื่อรับกุญแจและส่งคืนกุญแจพร้อมลงชื่อเบิก-คืน ทุกครั้งหลังเลิกใช้งาน
- 4) เมื่อเลิกใช้งานเครื่องมือให้ปิดเครื่องและทำความสะอาดก่อนจัดเก็บเข้าที่เดิมพร้อมบันทึกการใช้เครื่องมือทุกครั้ง
- 5) ทำความสะอาดพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ตู้กำจัดไอกรด รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องแก้วทุกชนิดหลังใช้งาน กรณีเครื่องแก้วต้องทิ้งไว้ให้แห้งก่อนจัดเก็บเข้าที่เก็บเครื่องมือ
- 6) สารเคมีเมื่อใช้เสร็จแล้ว ให้จัดเก็บที่เดิม และสารเคมีที่เป็นพิษ ซึ่งไม่ใช่แล้ว (Waste) ให้จัดเก็บในภาชนะสำหรับเก็บของเสียจากห้องปฏิบัติการ ห้ามเททิ้งในอ่างล้างอย่างเด็ดขาด
- 7) การปฏิบัติงานแบบต่อเนื่อง หากจำเป็นต้องเปิดเครื่องมือไว้ กรุณาแสดงสถานะการทำงานหรือใช้งานเครื่องมือพร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งานที่สามารถติดต่อได้กรณีมีเหตุฉุกเฉิน
- 8) เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีอื่น ๆ ที่จัดเก็บไม่เรียบร้อย หรือวางทิ้งไว้โดยไม่มีป้ายชี้บ่ง ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ จะเคลียร์พื้นที่ใช้งานหรือกำจัดทิ้ง เพื่อใช้พื้นที่ปฏิบัติงานอื่น ๆ โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้ให้บริการทราบ
- 9) หากไม่ปฏิบัติงานในห้องนานเกิน 30 นาที ให้ปิดไฟ ปิดเครื่องปรับอากาศ ทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
- 10) เมื่อใช้งานห้องปฏิบัติการเสร็จเรียบร้อย ให้ปิดน้ำ ปิดไฟ ปิดพัดลมและปิดเครื่องปรับอากาศ

### 3.1.4 หลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติการแต่งกายในห้องปฏิบัติการ

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย/โครงการ และงานการเรียนการสอน รวมไปถึงงานบริการวิเคราะห์ทดสอบ สำหรับนักศึกษา นักวิจัย และผู้ขอใช้บริการภายนอก จำนวน 20 ห้อง ในปีงบประมาณ 2566 ให้บริการนักศึกษาเพื่อการเรียนการสอนและงานวิจัย รวมทั้งสิ้น 249 ใบงาน การปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญ จึงมีแนวทางการแต่งกายอย่างป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยนักศึกษา นักวิจัย ต้องปฏิบัติตามข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ โดยการสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการหรือเสื้อกาวน์ทุกครั้ง เปลี่ยนรองเท้าสำหรับห้องปฏิบัติการที่หุ้มปลายเท้า รวบและมัดผมให้เรียบร้อย สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตามความเหมาะสม เช่น หน้ากาก ถุงมือ แวนนิรภัย เป็นต้น ดังภาพที่ 3.3

**ข้อปฏิบัติการแต่งกายในห้องปฏิบัติการ**

**SAFETY CARD**  
1 2 3  
แสดง **Safety Card** ทุกครั้ง ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

ผู้ที่ผมยาวต้อง**รวบผม** ให้เรียบร้อยก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

เก็บสัมภาระที่ไม่เกี่ยวข้องไว้ใน **ล็อกเกอร์** ยกเว้นของมีค่า

สวม**รองเท้าหุ้มส้น** และปกปิดปลายเท้ามิดชิดเท่านั้น

สวม**เสื้อคลุมปฏิบัติการ** ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

สวม**ถุงมือ** ทำปฏิบัติการ เมื่อจำเป็น

สวม**แว่นตาป้องกันสารเคมี** ทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการ

สวม**หน้ากากอนามัย** ทางการแพทย์ และ**หมวกคลุมผม**

หากสวมแว่นตาป้องกันสารเคมีในห้องปฏิบัติการมีไว้ให้บริการ ต้องนำมาสวมเมื่อใช้เสร็จและสำหรับนักศึกษาที่สวมแว่นสายตา อนุญาตให้สวมแว่นสายตาแทนได้

ถุงมือควรใช้งานเพียงครั้งเดียวแล้วทิ้ง ชนิดของถุงมือ  
1. ถุงมือ Latex มีความยืดหยุ่น ป้องกันการซึม และป้องกันเชื้อโรค  
2. ถุงมือ Nitrile มีความทนทานใกล้เคียงกับถุงมือ Latex และป้องกันสารเคมี

ภาพที่ 3.3 แสดงข้อปฏิบัติการแต่งกายในห้องปฏิบัติการ

### 3.1.5 แนวปฏิบัติการให้บริการเครื่องมือชั้นสูง

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ให้บริการเครื่องมือสำหรับนักศึกษา นักวิจัย รวมทั้งการบริการวิเคราะห์ตัวอย่างโดยมีแนวทาง ดังนี้

#### 1) การให้บริการเครื่องมือชั้นสูง

การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์เป็นงานสำคัญของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ เพื่อสนับสนุนงานการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิเคราะห์ทดสอบ การขอใช้เครื่องมือต้องได้รับความเห็นชอบจากนักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือทุกครั้งเพื่อพิจารณาความสามารถของผู้ใช้ ตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ และเพื่อตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือก่อนให้บริการ ผู้ขอใช้บริการต้องกรอกใบขอใช้เครื่องมือ (CSE-TTSS-FM-01) เมื่อผ่านความเห็นชอบของผู้ดูแลเครื่องมือแล้ว จึงสามารถดำเนินการจองเครื่องมือที่ต้องการใช้ได้ที่ [https://cseweb.wu.ac.th/equipment\\_database\\_cse/index.php](https://cseweb.wu.ac.th/equipment_database_cse/index.php) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

#### 1.1) การเปิดให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในวันและเวลาราชการ

1.2) การขอใช้บริการให้แจ้งขอใช้งานล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ

1.3) ผู้ขอใช้บริการเข้าสู่ระบบโดยจำเป็นต้องกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้ถูกต้อง

1.4) ดำเนินการกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนทุกขั้นตอนในระบบระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์

วิทยาศาสตร์

1.5) หากต้องการยกเลิกการใช้งานให้แจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน

1.6) หลังการใช้บริการให้ประเมินความพึงพอใจเพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้ในการปรับปรุงแก้ไข

ระบบงาน

#### 2) การดูแลรักษาและการใช้งานเครื่องมือ

การบริหารจัดการให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และมีความพร้อมในการใช้งานตลอดเวลา เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจ การดูแลรักษาเครื่องมือให้พร้อมใช้งานนั้นต้องประกอบไปด้วย นักวิทยาศาสตร์ วิศวกรหรือนายช่างที่มีความชำนาญสูงในการใช้งานเครื่องมือต้องติดตั้งในสถานะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการใช้งาน มีการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างต่อเนื่อง มีการตรวจสอบระหว่างการใช้งาน และการซ่อมที่ถูกต้องวิธี

### 3.1.6 แนวปฏิบัติการจัดการตัวอย่าง

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ได้จัดทำเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการจัดการตัวอย่าง รายละเอียดดังภาคผนวกที่ 9 (ขั้นตอนการดำเนินงาน การจัดการตัวอย่าง (CSE-QP-7.4-01)) ใช้เป็นแนวทางสำหรับจัดการตัวอย่าง เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างดำเนินการจัดการตัวอย่าง เริ่มตั้งแต่การเก็บตัวอย่าง การขนส่ง การนำส่งตัวอย่าง เมื่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการรับตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง เพื่อเป็นการรักษาสภาพของตัวอย่าง โดยเริ่มตั้งแต่การขนย้าย การเก็บรักษา การจัดการตัวอย่างก่อนและหลังการทดสอบ

### 3.1.7 แนวปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ คำนึงถึงความสำคัญของการจัดการสารเคมีอย่างเป็นระบบ จึงนำมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ESPReL ใช้เป็นแนวทาง โดยมีรายละเอียดตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPReL Checklist ดังนี้

#### 1) ระบบการจัดเก็บสารเคมี

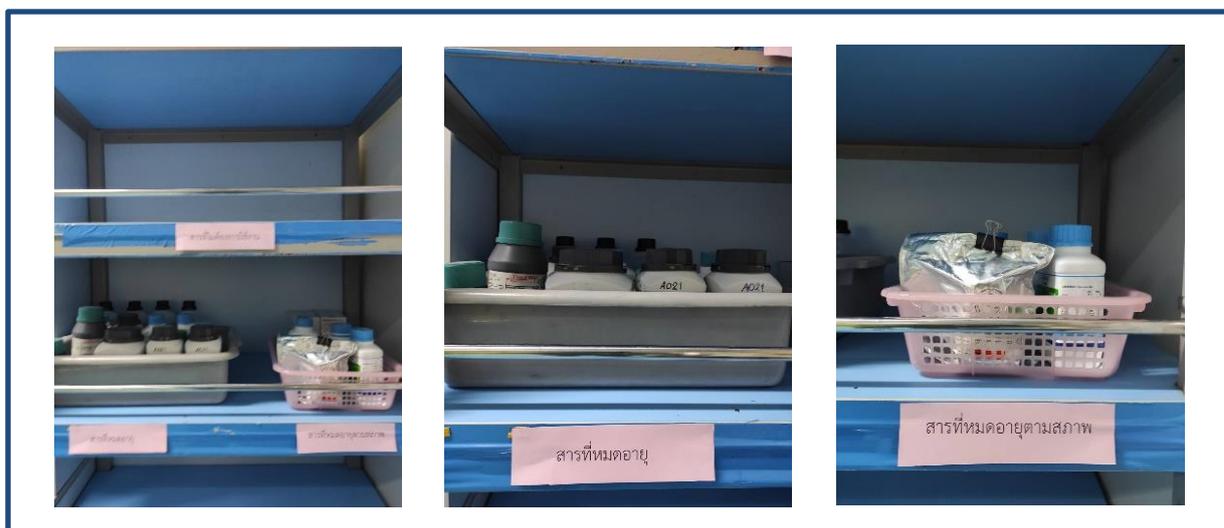
##### 1.1) การจัดการข้อมูลสารเคมี

มีการบันทึกข้อมูลในรูปแบบ เอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของเอกสารประกอบด้วย

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| - รหัสภาชนะบรรจุ (bottle ID)   | - ชื่อสารเคมี (chemical name) |
| - CAS no.                      | - ประเภทความเป็นอันตราย       |
| - ขนาดบรรจุของขวด              | - ปริมาณสารเคมีคงเหลือในขวด   |
| - Grade                        | - ราคา                        |
| - ที่จัดเก็บสารเคมี (location) | - วันที่รับ                   |
| - ผู้ขาย/ ผู้จำหน่าย           | - วันหมดอายุ                  |

##### 1.1.1) สารบับสารเคมี

มีการบันทึกข้อมูลสารเคมี ในระบบ chemical inventory และมีการจัดการสารเคมี มีแนวทางในการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว เพื่อกำจัดต่อไป ตามภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

### 1.1.2) การจัดเก็บสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมีจัดเก็บตามความเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีแสดงตามภาพที่ 3.5 มีรายละเอียดดังนี้

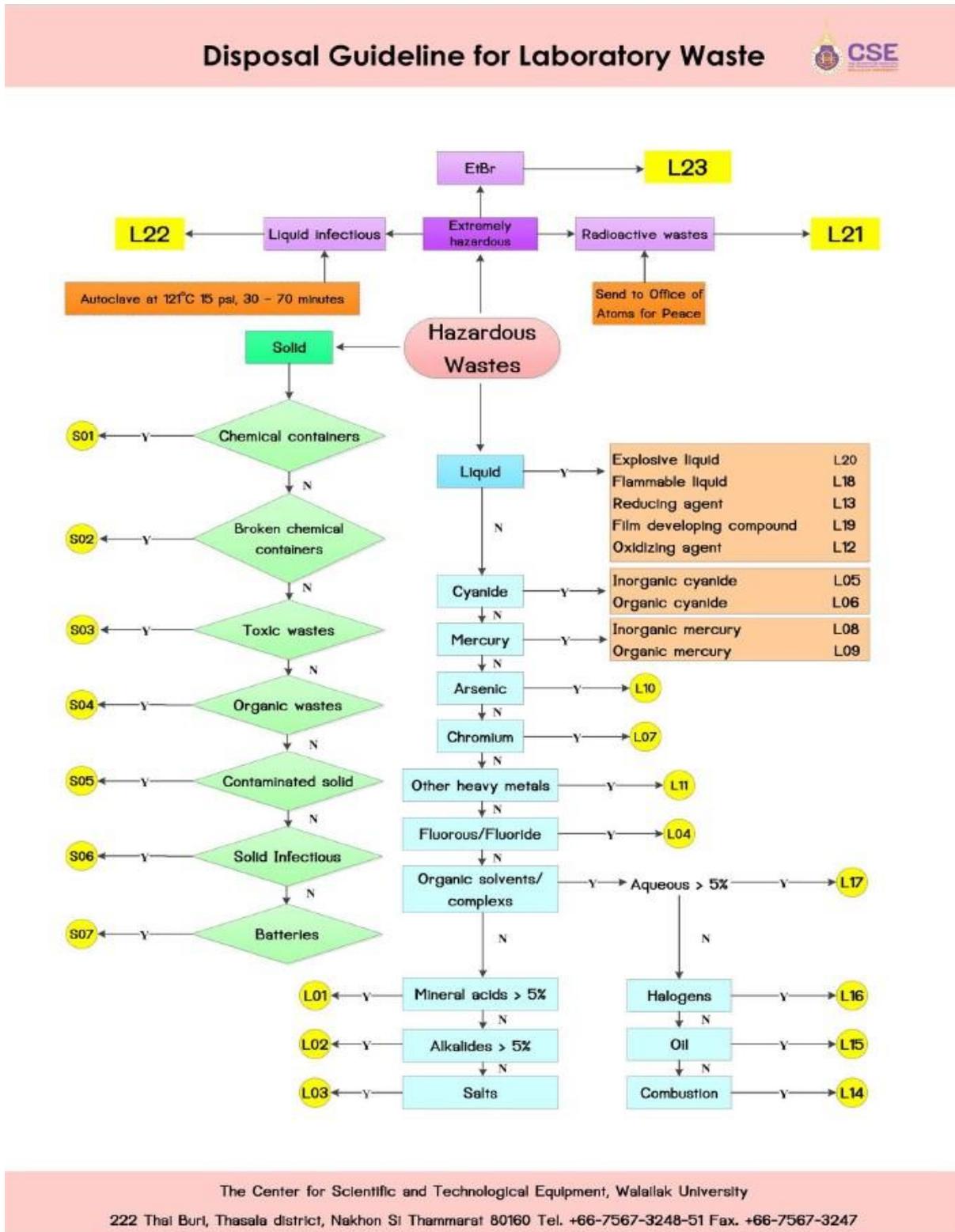
- แยกเก็บสารเคมีตามคุณสมบัติการเข้ากันไม่ได้ โดยแยกสารเคมีเป็น 6 กลุ่มดังนี้ สารไวไฟ สารกัดกร่อน แก๊ส สารออกซิไดซ์ สารที่ไวต่อปฏิกิริยา และสารที่อันตรายต่อสุขภาพ
- เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลวอย่างเป็นสัดส่วน
- บริเวณหน้าตู้จัดเก็บ มีการระบุ รายชื่อสารเคมี และแสดงสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย
- มีการจัดเก็บสารเคมีตามตำแหน่งที่แน่นอนอย่างปลอดภัย และหลีกเลี่ยงการวางสารเคมีบริเวณทางเดิน
- มีป้ายแสดงบริเวณที่จัดเก็บสารเคมีซึ่งเป็นอันตรายอย่างชัดเจน
- มีระบบการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ
- มีการเตรียมสารเคมีและตัวอย่างควรใช้ตู้ดูดควัน
- หลีกเลี่ยงการวางขวดสารเคมีบนโต๊ะปฏิบัติการ ยกเว้นขวดสารเคมีที่อยู่ระหว่างการใช้งาน



ภาพที่ 3.5 แสดงการจัดเก็บสารเคมีตามหลักการเข้ากันไม่ได้

### 3.1.8 แนวปฏิบัติการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ

การจัดการของเสียของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ เป็นไปตามขั้นตอนการจัดการของเสีย โดยของเสียจะถูกแยกเป็น 3 ชนิดคือ 1) ของเสียไม่อันตราย 2) ของเสียอันตรายชนิดของแข็ง (รวม 7 ชนิด) 3) ของเสียอันตรายชนิดของเหลว (รวม 21 ชนิด)” ของเสียที่เกิดจากการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีที่เกิดขึ้น จัดเป็นของเสียประเภท L04 คือของเสียชนิดของเหลวที่มี ฟอสฟอรัสหรือฟลูออไรด์ ควรมีการจัดเก็บในถังพลาสติกชนิด polypropylene (PP) หรือ polyethylene (PE) โดยกรอกแบบฟอร์มและดำเนินการตามแผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงาน (flow chart) ที่กำหนดทั้ง 15 ขั้นตอน ดังภาพที่ 3.6



The Center for Scientific and Technological Equipment, Walailak University  
 222 Thai Buri, Thasala district, Nakhon Si Thammarat 80160 Tel. +66-7567-3248-51 Fax. +66-7567-3247

ภาพที่ 3.6 แสดงการคัดแยกประเภทของเสียห้องปฏิบัติการ

### 3.1.9 ระเบียบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

การจัดซื้อ/จัดจ้าง วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ในแต่ละครั้ง วงเงินไม่เกิน 100,000 บาท ดังนั้นการดำเนินการจึงเป็นการจัดซื้อจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (กรณีวงเงินไม่เกิน 100,000 บาท) “ภายใต้ระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และอาศัยตามความใน มาตรา 24 วงเล็บ 5 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2535 ดังนี้ มาตรา 25 (5) อธิการบดีมีอำนาจและหน้าที่ จัดหาทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนการดำเนินการกิจของมหาวิทยาลัย” โดยดำเนินการตามขั้นตอนการจัดซื้อ/จัดจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (กรณีวงเงินไม่เกิน 100,000 บาท) มีรายละเอียดดังภาคผนวกที่ 10 (ขั้นตอนการขอซื้อ/จ้าง วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี เครื่องแก้ว โดยวิธีเครดิตผ่านระบบ MIS ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

### 3.2 วิธีการปฏิบัติงาน

การให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ 2) ขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์ และ 3) ขั้นตอนการรายงานสรุปผลการให้บริการ โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.1 ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ

##### 1) การรับตัวอย่าง

ผู้ปฏิบัติงานรับตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่รับตัวอย่างโดยมีใบบันทึกสภาพตัวอย่างแนบทุกครั้งเพื่อทราบถึง ชื่อตัวอย่าง ลักษณะตัวอย่าง และรายการทดสอบ พิจารณาความถูกต้องของข้อมูล โดยเริ่มจากการตรวจสอบจำนวนตัวอย่าง ชื่อตัวอย่าง ปริมาตร ภาชนะบรรจุ และ รายการทดสอบ ที่ต้องการวิเคราะห์

ผู้ปฏิบัติงานจัดแบ่งตัวอย่างให้มีปริมาตรที่เพียงพอสำหรับวิเคราะห์ใส่ภาชนะที่กำหนดสำหรับการวิเคราะห์แอนไอออนให้เก็บตั้งอย่างอย่างน้อย 100.0 มิลลิลิตร ใส่ขวดแก้วหรือขวดพลาสติก แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและต้องวิเคราะห์ภายใน 48 ชั่วโมง

##### 2) การพิจารณาความพร้อม

ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบความพร้อมของการให้บริการวิเคราะห์โดยภาพรวม ผู้ปฏิบัติงานวางแผนการให้บริการ โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของงานการเรียนการสอนเป็นหลัก ดังนั้นในกรณีมีงานการเรียนการสอน โครงการงาน นักศึกษา จะต้องให้บริการในงานดังกล่าวเป็นลำดับแรก และให้บริการวิเคราะห์ทดสอบภายนอกเป็นลำดับถัดไปหรือต้องให้บริการนอกเวลาในกรณีเครื่องมือไม่ว่าง โดยสามารถตรวจสอบคิวการใช้เครื่องมือได้จากจากระบบการจองครุภัณฑ์ของศูนย์ฯ เมื่อจองเครื่องมือแล้ว ให้ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หากไม่พร้อมในการใช้งาน ให้ดำเนินการจัดหา หรือจัดจ้าง ต่อไป ตามความเหมาะสม

##### 3) การจัดซื้อ/จัดจ้าง แบ่งเป็น 2 กรณีคือ

3.1) การแจ้งซ่อม กรณีเครื่องมือเสีย ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ผู้ปฏิบัติงานแจ้งซ่อมเครื่องมือได้ที่ <https://cseweb.wu.ac.th/CRS/source/index1.php> โดย log in การใช้งานเหมือน E-mail ของ

มหาวิทยาลัย ข้อมูลที่ต้องเตรียมสำหรับการแจ้งซ่อมประกอบด้วย รหัสบาร์โค้ด ชื่อพัสดุ ยี่ห้อ รุ่น อาคาร ห้อง คำอธิบายอาการเสีย เบอร์โทรศัพท์ วันที่ต้องการใช้งาน เพื่อฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาดำเนินการต่อไป

3.2) การจัดซื้อ/จัดจ้าง ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการจัดซื้อโดยส่งเอกสารการจัดซื้อจัดจ้าง ประกอบด้วย ใบแจ้งความต้องการ ใบเสนอราคา เพื่อดำเนินการจัดการเรื่องจัดซื้อจัดจ้างผ่านระบบควบคุมงบประมาณ ที่ <https://cseweb.wu.ac.th/purchasetrace/> ข้อมูลที่ต้องเตรียมมีดังนี้ ประเภทของที่ต้องการ หลักสูตร รายวิชา วัน/เดือน/ปีที่ต้องการใช้งาน โดยมีรายละเอียดของ รายการ ขนาด/ยี่ห้อ/รุ่น จำนวนขอซื้อ ราคาต่อหน่วย ส่งให้กับฝ่ายธุรการ เพื่อดำเนินการต่อไป

### 3.2.2 ขั้นตอนการให้บริการวิเคราะห์

#### 1) ก่อนการวิเคราะห์

1.1) การจัดการตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ ผู้ปฏิบัติงานนำตัวอย่างที่แช่เย็นวางที่อุณหภูมิห้อง กรองตัวอย่างใส่หลอดเก็บตัวอย่างสำหรับภาควิเคราะห์ปริมาณเหมาะสม

1.2) สารเคมี สารเคมีที่ใช้จะต้องเป็น Analytical grade น้ำที่ใช้การเตรียมสารละลายเป็นน้ำปราศจากไอออน (DI) ที่มีค่า Resistivity >18.2 เมกะโอมห์ ที่เตรียมใหม่ ๆ ผ่านการกรองขนาด 0.45 ไมครอน และกำจัดแก๊ส (degas) ทุกครั้ง

1.3) การเตรียมเครื่องมือ ผู้ปฏิบัติงานเตรียมเครื่องมือโดยการ ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบเครื่อง เฟสเคลื่อนที่ คอลัมน์ ซัมเปอร์สเซอร์ จากนั้นจึงเปิดการใช้งานเครื่อง และเริ่มปรับสภาวะการวิเคราะห์ให้เครื่องทำงานไปอย่างน้อย 15 ถึง 20 นาที เพื่อให้เครื่องปรับสมดุล

#### 2) ระหว่างการวิเคราะห์

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนด ดังภาคผนวกที่ 11 (ขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate (CSE-WI-WA-46))

2.1) การทำ Calibration Curve ผู้ปฏิบัติงานฉีดสารละลายมาตรฐานที่เตรียมเพื่อหา retention times ของแต่ละไอออนเมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว ให้ฉีดสารละลายมาตรฐานผสมที่มีครบทุกไอออนที่ต้องการวิเคราะห์อย่างน้อย 3 ระดับความเข้มข้น เพื่อสร้าง Calibration curve โดยจะต้องครอบคลุมช่วงความเข้มข้นของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์อาจใช้ความสูงของพีคหรือพื้นที่ใต้พีค โดยส่วนใหญ่นิยมใช้พื้นที่ใต้พีคในการประมวลผลมากกว่าความสูงของพีค

2.2) การวิเคราะห์นักวิทยาศาสตร์นำสารละลาย blank และสารละลายตัวอย่างวิเคราะห์เทียบกับ Calibration Curve

2.3) การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ ผู้ปฏิบัติงานต้องควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์โดยการหาค่า Accuracy และการวิเคราะห์ Method Blank

#### 3) หลังการวิเคราะห์

ผู้ปฏิบัติงานจัดเก็บเครื่องมือโดยจัดเก็บคอลัมน์ในสถานะที่เหมาะสม สำหรับการเก็บแบบระยะสั้นสามารถเก็บใน Mobile phase ความเข้มข้นที่ใช้วิเคราะห์ สำหรับการจัดเก็บแบบระยะยาวให้เก็บตามทีละบู่ในคู่มือคอลัมน์ การจัดเก็บตัวอย่างหลังการวิเคราะห์ให้เก็บ ตัวอย่างที่เหลือ แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 28 วัน ส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ให้จัดการตามวิธีการจัดการของเสีย

### 3.2.3 ขั้นตอนการรายงานและสรุปผลการให้บริการ

1) นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย พิจารณาผลการวิเคราะห์ การตรวจสอบผลการควบคุมคุณภาพ การถ่ายโอน ก่อนการออกรายงานผล

2) นักวิทยาศาสตร์ออกรายงานผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบที่กำหนด ดังภาคผนวกที่ 12 (ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การรายงานผลการทดสอบ (CSE-QP-7.8-01)) และเสนอผู้มีอำนาจลงนาม ผ่านการทวนสอบจากหัวหน้างานวิเคราะห์นั้น

3) ผู้ที่ได้รับมอบหมายดำเนินการสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไตรมาส โดยบันทึกผลการดำเนินงาน การบริการวิเคราะห์ทดสอบ การบริการเพื่อการเรียนการสอนและงานวิจัย รวมถึงปัญหา อุปสรรคของการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการให้บริการที่ประชุมทบทวนบริหารอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

### 3.3 เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้การวิเคราะห์ มีความถูกต้อง ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ สำหรับการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีเงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง และสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** รายละเอียด เงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง หรือสิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนของการปฏิบัติงานการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ขั้นตอน	เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>	
1. การรับตัวอย่าง	<p>1.1 เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างประสานงานกับผู้ขอใช้บริการเพื่อทราบรายละเอียดของตัวอย่าง พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ ปริมาตรของตัวอย่าง การนำส่ง เพื่อให้สอดคล้องกับพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ในการรักษาสภาพตัวอย่าง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษารายละเอียดของใบบันทึกสภาพตัวอย่างเพื่อให้ทราบพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ให้ครบถ้วนเพื่อการเก็บรักษาตัวอย่างตามที่กำหนดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวอย่างที่วิเคราะห์ ไนโตรเจน ไนเตรต และฟอสเฟต จะต้องเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และวิเคราะห์ภายใน 48 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการถูกย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย</li> <li>- การวิเคราะห์ ซัลเฟต จะต้องเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และวิเคราะห์ภายใน 28 วัน</li> <li>- การวิเคราะห์แอนไอออนอื่น ๆ ไม่ต้องแช่เย็น วิเคราะห์ภายใน 28 วัน</li> </ul> <p>1.2 หากมีข้อสงสัยให้ประสานลูกค้าเพื่อขอทราบชนิดของตัวอย่าง ความเข้มข้นโดยประมาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>	
2. การพิจารณาความพร้อม	<p>2.1 ตัวอย่าง</p> <p>ตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีจะต้องเป็นของเหลว ใส ที่ผ่านการกรองด้วยตัวกรองที่เหมาะสมที่มีรูพรุนขนาด 0.45 ไมครอน หรือเล็กกว่า หากตัวอย่างมีจำนวนมากให้ระวังเรื่องเวลาในการนำตัวอย่างวิเคราะห์ ควรนำตัวอย่างปรับอุณหภูมิก่อนการวิเคราะห์ตามที่กำหนด เพื่อรอวิเคราะห์ครั้งละไม่ควรเกิน 30 ตัวอย่าง หากมีมากกว่านั้นให้เติมตัวอย่างในชุดถัดไป</p> <p>2.2 สารเคมี</p> <p>สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์จะต้องเตรียมจากน้ำ DI ที่มีค่าความต้านทานมากกว่าหรือเท่ากับ 18.2 เมกกะโอมห์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สารเคมีที่ใช้ต้องเป็น analytical grade</li> <li>- สารละลายมาตรฐาน Stock Solution ที่ความเข้มข้น มากกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เก็บในขวดพลาสติก แห้งเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน ยกเว้นสารละลายมาตรฐาน ไนไตรท์ และ ฟอสเฟต เก็บได้ 1 เดือน</li> <li>- สารละลายมาตรฐาน Working Standard จะต้องเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน สารละลาย Mobile phase จะต้องเตรียมใหม่โดยการกรองและ degas ก่อนการใช้งานทุกครั้ง</li> </ul> <p>2.3 เครื่องไอออนโครมาโทกราฟี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่อง ไอออนโครมาโทกราฟี ที่มีปั๊มที่สามารถนำพาสารได้ 2 ถึง 5 มิลลิลิตรต่อนาที ที่ความดัน 800 ถึง 4000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</li> <li>- มีคอลัมน์สำหรับวิเคราะห์แอนไอออนที่สามารถแยก ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนไตรท์ ไนเตรต และ ซัลเฟต ได้</li> <li>- มีการ์ดคอลัมน์เพื่อป้องกันการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับคอลัมน์ได้</li> <li>- มี Suppressor สำหรับการลดค่า background ที่เกิดจาก Mobile phase โดยทั่วไปค่าที่ได้ควรน้อยกว่า 5 ไมโครซีเมนต์</li> <li>- มีตัวตรวจวัดชนิด การวัดค่าการนำไฟฟ้า</li> <li>- เครื่องมือพร้อมใช้งานต่อเนื่องสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างในแต่ละครั้ง (อย่างน้อยครั้งละ ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง)</li> </ul> <p>2.4 อุปกรณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีนิยมใช้เป็นพลาสติก เช่น บีกเกอร์ ขวดใส่ตัวอย่าง เป็นต้น</li> <li>- การล้างอุปกรณ์ ให้แยกล้างกับเครื่องแก้วทั่วไปและกลั้วล้างด้วยน้ำ DI ก่อนทำให้แห้ง</li> </ul>

## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ	
3. การจัดซื้อ/จัดจ้าง (ต่อ)	<p>3.1 การดำเนินการจัดซื้อภายใต้ พรบ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560</p> <p>3.2 การเตรียมเอกสารประกอบการจัดซื้อ จะต้องมิใช่ใบเสนอราคาอย่างน้อย 3 บริษัท โดยมีรายละเอียดของ รายการ ขนาด/ยี่ห้อ/รุ่น จำนวนขอซื้อ ราคาต่อหน่วย</p> <p>3.3 กรอกข้อมูลผ่านระบบควบคุมงบประมาณของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>3.4 การจัดซื้อ วัสดุ ในบางครั้งถ้าซื้อในปริมาณสูงราคาที่ได้อาจต่ำกว่า ดังนั้นจึงควรรวบรวมซื้อพร้อมกันกับเครื่องมืออื่น ๆ ด้วย เช่น การซื้อตัวกรองร่วมกับเครื่อง HPLC เป็นต้น</p> <p>3.5 การซื้อสารละลายมาตรฐาน หากเป็นชนิดรวมกันหลาย ๆ ไอออน อาจไม่เหมาะสมกับตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ ผู้ปฏิบัติงานอาจซื้อแยกแต่ละไอออนได้</p>
ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์	
1. ก่อนการวิเคราะห์	<p>1.1 เครื่องมือต้องมีความพร้อม โดยการเปิดเครื่องอย่างน้อย 30 นาที เพื่อปรับสมดุลย์ของเครื่อง ให้มีค่า background ไม่ควรเกิน 5 ไมโครซีเมนต์และนิ่ง</p> <p>1.2 การทำ Calibration curve จะต้องทำอย่างน้อย 3 ความเข้มข้น โดยทั่วไปจะใช้ 5 ความเข้มข้น และควรครอบคลุมความเข้มข้นของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ ผู้ปฏิบัติงานขอรายละเอียดของตัวอย่าง เช่น ความเข้มข้นคร่าว ๆ ของแต่ละไอออน สามารถใช้วิธีการสอบถามโดยตรงหรือคาดเดาจากชนิดของตัวอย่าง</p> <p>1.3 ก่อนการนำตัวอย่างเข้าสู่เครื่องมือวิเคราะห์ ต้องตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่าง ดังนี้ ดูปริมาตรให้เพียงพอต่อการวิเคราะห์, สภาพตัวอย่าง มีตะกอนหรืออนุภาคที่มองเห็นได้ในตัวอย่างหรือไม่ ถ้ามีจะต้องกรองตัวอย่างใหม่ เพราะอาจทำให้เกิดการอุดตันในเครื่องได้</p>
2. ระหว่างการวิเคราะห์	<p>2.1 ขณะวิเคราะห์ตัวอย่างต้องคอยสังเกตปลายเข็มดูดตัวอย่างต้องไม่ลอยเหนือตัวอย่างขณะดูดสารละลายและต้องตรงกับตัวอย่างที่ต้องการเพื่อป้องกันไม่ให้ฟองอากาศเข้าสู่ระบบ</p> <p>2.2 ขณะวิเคราะห์หมั่นตรวจสอบขวด Mobile phase ว่าปริมาตรที่เหลือเพียงพอกับเวลาในการวิเคราะห์หรือไม่ ระดับปลายท่อดูดสารละลายต้องจุ่มในสารละลายตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้มีฟองอากาศเข้าสู่ระบบ</p> <p>2.3 ขณะวิเคราะห์ต้องคอยตรวจสอบถัง waste ด้านหลังเครื่องว่าปริมาตรเท่าใดเพื่อป้องกันไม่ให้ล้นจากถัง ควรมีการใช้ภาชนะรองรับ 2 ชั้น</p> <p>2.4 สำหรับการวิเคราะห์หาค่าฟลูออไรต์ในตัวอย่างพบปัญหาดังนี้ คอลัมน์บางชนิด พิคของฟลูออไรต์จะออกมาที่เวลาใกล้เคียงกับพิคของน้ำหรือที่เรียกว่า “water dip” ทำให้เกิดการรบกวนฟลูออไรต์ในปริมาณต่ำ ๆ ได้</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน
<b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์</b>	
3. หลังการวิเคราะห์	<p>3.1 บันทึกลงและตรวจสอบข้อมูล ในสมุดบันทึกการใช้งานเครื่อง Ion Chromatography ให้ครบถ้วน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังเครื่องมือ</p> <p>3.2 เมื่อวิเคราะห์เสร็จให้ล้างคอลัมน์ด้วย Mobile phase ที่มีความเข้มข้นสูง เพื่อชะล้างสิ่งสกปรกที่อาจมีการตกค้างในคอลัมน์ในกรณีที่ใช้ คอลัมน์ AS 19 ให้ล้างด้วย Mobile phase ที่ความเข้มข้นมากกว่า 50 มิลลิโมลาร์ ประมาณ 30 นาที</p> <p>3.3 เครื่องมือควรได้รับการดูแลและบำรุงรักษาตามแผน เพื่อตรวจการเสื่อมสภาพของวัสดุและยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ โดยทั่วไปสามารถตรวจได้เองโดยเบื้องต้น และควรรับการตรวจสอบจากผู้ชำนาญเป็นประจำทุกปี</p>
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>	
1. การพิจารณาผลการวิเคราะห์	<p>1.1 การตรวจสอบผลการวิเคราะห์พิจารณาได้จาก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผลจากการทำ Calibration Curve ดูจากค่า <math>r^2</math> ค่าที่ได้ต้องอยู่ในช่วงที่กำหนด</li> <li>- ผลจากการวิเคราะห์ QC โดยดูจากค่า % Accuracy อยู่ในช่วงที่กำหนดของวิธี</li> <li>- ลักษณะของโครมาโทแกรมที่ได้จะต้องมีความสมมาตรของพีคที่ปรากฏ</li> <li>- ค่าที่ได้ต้องอยู่ในช่วงของ Calibration Curve หากมีค่าสูงกว่า ให้แจ้งจางตัวอย่างแล้ววิเคราะห์ใหม่</li> </ul>
2. การจัดทำรายงานผล	<p>2.1 การจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ ควรมีข้อมูลที่ครบถ้วน ชัดเจน</p> <p>2.2 รายงานผลจะต้องได้รับการทวนสอบจากนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในงานที่วิเคราะห์นั้น ๆ เพื่อป้องกันการเกิดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจาก การถ่ายโอนข้อมูลหรือข้อผิดพลาดอื่น ๆ</p> <p>2.3 ไม่ควรรายงานผลล่าช้าเพราะจะทำให้เกิดความเสียหายกับผู้ขอใช้บริการ ควรให้แล้วเสร็จล่วงหน้าประมาณ 3 วันโดยประมาณก่อนกำหนดวันนัดรับผล</p>
3. การสรุปผลการให้บริการ	<p>3.1 สรุปและรายงานผลการให้บริการ เสนอที่ประชุมฝ่ายฯ ประจำเดือน โดยส่งข้อมูลสรุปให้กับธุรการ เพื่อนำเข้าวาระการประชุมตามปฏิทินการประชุม</p> <p>3.2 สรุปและรายงานผลการดำเนินงานประจำปีในการประชุมทบทวนบริหารเพื่อพัฒนาปรับปรุง การให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี</p>

### 3.4 แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การบริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี เพื่องานการเรียนการสอนและงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมีแนวคิดในการปฏิบัติงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประกอบด้วย (1) แนวคิดในการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างตามมาตรฐานสากล (2) ความรู้ความสามารถและสมรรถนะที่จำเป็นของบุคลากรในการให้บริการด้านการวิเคราะห์ทดสอบ (3) แนวคิดในการบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และ (4) การวิเคราะห์แอนไอออน โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.4.1 แนวคิดในการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

แนวคิดการให้บริการทดสอบและสอบเทียบตามมาตรฐานสากลถูกนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการมีความนิยมอย่างแพร่หลาย การนำมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 มาใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงงานบริการของห้องปฏิบัติการ (สุภาน้อย ทรัพย์สินเสริม, 2563) เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ และเพิ่มขีดความสามารถในการยอมรับระดับสากล มีระบบคุณภาพและการบริหารงานที่ดี เครื่องมือที่ใช้ได้รับการดูแล และบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง มีความถูกต้องแม่นยำ มีการควบคุมผลการวิเคราะห์ รวมถึงการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้ มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและความชำนาญในการวิเคราะห์ มีวิธีที่ได้รับการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีที่ถูกต้องและสามารถสอบกลับได้ มีสถานที่และสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการควบคุมอย่างเหมาะสม การเก็บบันทึก การควบคุมเอกสารและการรายงานผลถูกต้อง การควบคุมและการประเมินคุณภาพผลการวิเคราะห์ การปฏิบัติงานต้องมีผู้ปฏิบัติหน้าที่ดูแลเครื่องมือหลัก และจะต้องมีผู้ปฏิบัติหน้าที่แทนในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมืออื่น ๆ เป็นอย่างดีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้บริการ

#### 3.4.2 ความรู้และสมรรถนะที่จำเป็นของบุคลากรด้านการวิเคราะห์ทดสอบ

แนวคิดสำคัญในการปฏิบัติงานด้านการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ที่มีความสำคัญคือบุคลากรจะต้องมีประสบการณ์ ความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิเคราะห์ตัวอย่าง หลักการทำงาน การดูแลและการบำรุงรักษาเครื่องมือเป็นอย่างดี และการปฏิบัติงานการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีความหลากหลายในแต่ละงานได้ ตัวอย่างแต่ละชนิดที่วิเคราะห์รวมถึงความรู้พื้นฐานทางด้านโครมาโทกราฟี ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ รวมถึงคุณสมบัติของแอนไอออนแต่ละชนิดที่ต้องการวิเคราะห์ ระดับความเข้มข้นของแอนไอออนในตัวอย่าง ปริมาตรของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งเหล่านี้เป็นอย่างดี เพื่อให้การบริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ การเพิ่มศักยภาพให้แก่ผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งสำคัญ ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมในทักษะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การใช้งาน การดูแลและการบำรุงรักษาเครื่องมือ ความรู้ในการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ ความรู้เกี่ยวกับระบบมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 (จิรวรรณ หาญวัฒนกุล, 2561) ความรู้เกี่ยวกับระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025, มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) เป็นต้น รวมทั้งต้องมีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายทางด้านสิ่งแวดล้อม และจะต้องมีทักษะในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ฉะนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับผู้ปฏิบัติงาน หน่วยงานควรสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้พัฒนาความรู้ ความสามารถเพิ่มเติม เพื่อให้ก้าวทันกับการให้บริการในปัจจุบัน เป็นการเพิ่มรายได้และผลงานวิจัยให้กับหน่วยงาน

### 3.4.3 แนวคิดในการบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์

แนวคิดการให้บริการเครื่องมือตามนโยบาย “รวมบริการประสานภารกิจ” เป็นการบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์แบบศูนย์รวม มีห้องปฏิบัติการให้บริการร่วมกัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนในการดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่าง เป็นการใช้เครื่องมือได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถดูแลบำรุงรักษาได้อย่างเป็นระบบ เครื่องมือมีมาตรฐานเดียวกัน สามารถใช้งานได้ร่วมกันได้ทุกสำนักวิชา ผลที่ได้มีความถูกต้อง สามารถที่จะควบคุมคุณภาพและการประกันผลการวิเคราะห์ได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน นอกจากการบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับงานการเรียนการสอนแล้ว ยังสามารถบริหารจัดการให้มีการบริการวิเคราะห์ทดสอบเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงาน จุดเด่นในการให้บริการแบบรวมบริการประสานภารกิจ คือความมั่นใจในการบริหารจัดการเครื่องมือให้มีการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ คุ่มค่ารวมถึงคุณภาพของผลการวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ได้รับการตรวจสอบ บำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบเดียวกัน โดยนักวิทยาศาสตร์และนายช่างที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ รวมทั้งมีผลการทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำน่าเชื่อถือ การบริการแบบรวมบริการประสานภารกิจได้นำข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือลงเว็บไซต์เพื่อจัดระเบียบการจองให้มีการใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ สำหรับผู้ขอใช้บริการต้องศึกษาวิธีการใช้เครื่องโดยอาศัยคู่มือที่มีในห้องปฏิบัติการและจะต้องผ่านการควบคุมจากนักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือ ต้องศึกษาวิธีการใช้งาน วิธีการดูแลและบำรุงรักษาเบื้องต้น วิธีการตรวจสอบทั่วไป การทำความสะอาด ก่อนการใช้เครื่องมือต้องแน่ใจว่ามีความรู้ ทักษะ เพียงพอที่จะใช้เครื่องได้ และได้รับการอนุมัติให้ใช้เครื่องมือจากนักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือและหัวหน้าฝ่ายตามลำดับ ในส่วนของงานซ่อมศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวิศวกรและนายช่างเทคนิคที่ได้รับการอบรมให้มีความรู้ความสามารถเพื่อแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่จำเป็นจะต้องจ้างบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องมีเงื่อนไขและวิธีการที่ชัดเจนตามระเบียบมหาวิทยาลัย การให้บริการแบบรวมบริการประสานภารกิจยังเป็นการลดปัญหาเรื่องการควบคุมสถานะแวดล้อมของเครื่องมือได้เป็นอย่างดี เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และฝุ่น เป็นต้น จะทำการควบคุมสถานะแวดล้อมเป็นไปได้ง่าย ในกรณีได้มีการใช้แก๊สจะมีการควบคุมระวังความปลอดภัยในการใช้แก๊สร่วมกัน จึงเป็นแนวทางในการจัดการเครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.4.4 การวิเคราะห์แอนไอออน

การวิเคราะห์แอนไอออนสามารถวิเคราะห์ในตัวอย่างที่เป็นของเหลวในตัวอย่างได้หลากหลายน้ำมีความสำคัญในการเฝ้าติดตามคุณภาพน้ำตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคในขณะบรรจุกที่ปิดสนิท มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค มาตรฐานคุณภาพน้ำประปานครหลวง และมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล เป็นต้น การวิเคราะห์แอนไอออนสามารถวิเคราะห์ได้หลายวิธี (ชุตินา ศรีวิบูลย์, 2546) ดังนี้

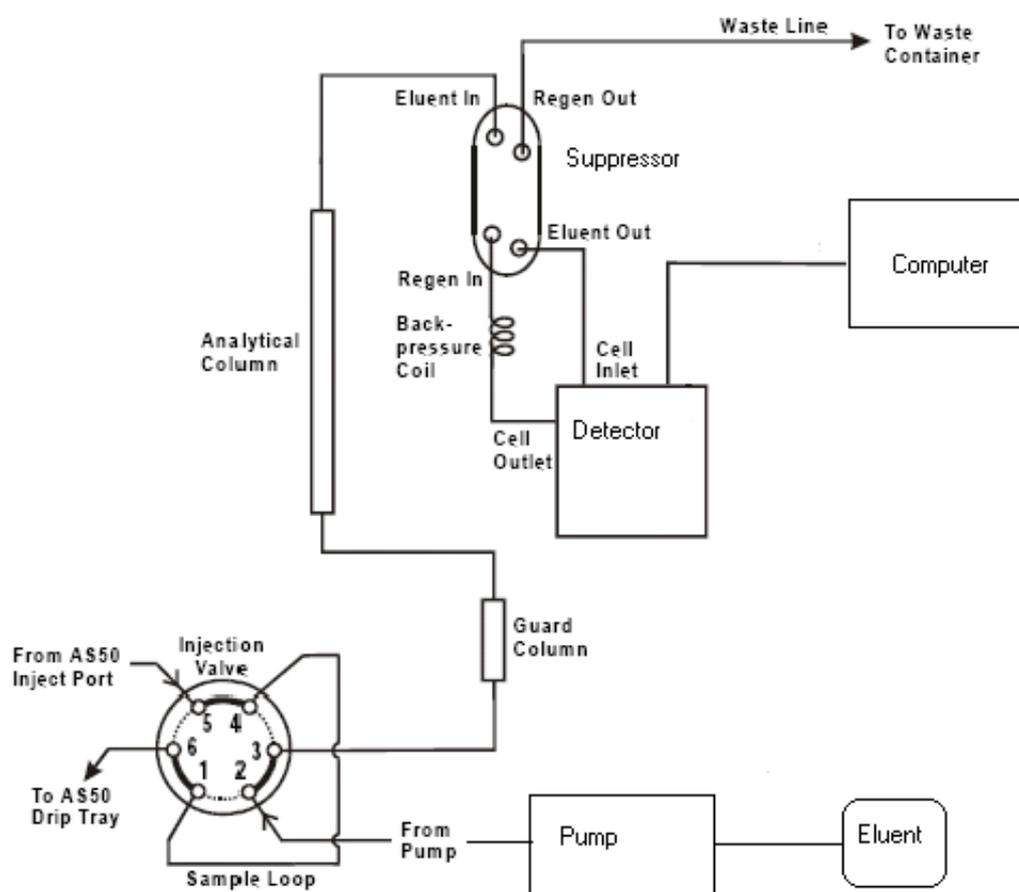
1) การตกตะกอนกับแคตไอออนสามารถใช้วิเคราะห์ได้กับไอออนบางชนิดเท่านั้น เช่น การวิเคราะห์ ซัลเฟต ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) กับแบเรียมคลอไรด์ เกิดตะกอนเป็นแบเรียมซัลเฟต เป็นต้น

2) การไตเตรต คือการหาปริมาณแอนไอออนโดยเทียบกับสารที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนทำปฏิกิริยากับแอนไอออนที่สนใจ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณที่วิเคราะห์ได้ครั้งละ 1 ไอออน เท่านั้น

3) การเทียบสี คือการหาปริมาณแอนไอออนโดยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่ทำให้เกิดสี จากนั้นทำการวัดสีที่ได้ที่ความยาวคลื่นที่ความเฉพาะของแต่ละไอออน

4) การใช้หัววัดเป็นการวัดไอออนที่มีสะดวกโดยใช้หัววัดแบบจุ่ม สามารถวัดได้ครั้งละ 1 ไอออน และต้องใช้หัววัดเฉพาะ

5) เทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ห้องปฏิบัติการนิยมใช้ในการตรวจหาปริมาณแอนไอออนในตัวอย่างน้ำ เพราะเป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์ปริมาณไอออน ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนไตรท์ ไนเตรท และซัลเฟต พร้อมกันได้อย่างต่อเนื่อง มีความสะดวก และความแม่นยำสูง ไอออนโครมาโทกราฟีหรือที่มักเรียกชื่อย่อว่า IC เป็นลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง พัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1975 (Hammish Small, 1989) เป็นการแยกและหาปริมาณของไอออนบวกและไอออนลบในสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย การใช้คอลัมน์ที่บรรจุด้วยสารแลกเปลี่ยนไอออนเป็นเฟสคงที่มีเฟสเคลื่อนที่หรืออีลูเอนต์ที่เหมาะสม การแยกเกิดขึ้นภายในคอลัมน์ที่มีชนิดของประจุตรงกันข้ามกับประจุของไอออนที่ต้องการวิเคราะห์ ในตัวอย่าง ส่วนเฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วยไอออนที่มีประจุเหมือนกันกับประจุของไอออนตัวอย่าง ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องมือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ภาชนะบรรจุเฟสเคลื่อนที่ ระบบปั๊ม หน่วยฉีดสารตัวอย่าง คอลัมน์ ระบบกำจัดไอออน ดีเทคเตอร์ ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องไอออนโครมาโทกราฟี (พีรดา ภัคตีพิน, 2548)

### 5.1) ภาชนะบรรจุเฟสเคลื่อนที่ (Mobile Phase Reservoir)

ควรเป็นขวดแก้วหรือขวดพลาสติก และผ่านการไล่ฟองอากาศด้วยอุปกรณ์ที่มีในเครื่อง จุดประสงค์ของการไล่ฟองอากาศ เพื่อต้องการกำจัดแก๊สออกซิเจนซึ่งอาจจะทำปฏิกิริยากับเฟสเคลื่อนที่บางชนิดได้ และอาจทำให้คอลัมน์มีฟองอากาศแทรกอยู่ เฟสเคลื่อนที่ที่นำมาใช้ต้องกรองให้ปราศจากอนุภาคแขวนลอยต่าง ๆ

### 5.2) ระบบปั๊ม (Pumping System)

ปั๊มที่ใช้ต้องเป็นปั๊มความดันสูง ทำหน้าที่สูบน้ำเฟสเคลื่อนที่เข้าคอลัมน์ในอัตราเร็วที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ ความดันของระบบขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของเฟสเคลื่อนที่ ถ้ากำหนดให้มีอัตราเร็วในการไหลของเฟสเคลื่อนที่สูง ความดันของปั๊มก็จะมีค่าสูง ส่วนประกอบต่าง ๆ ของปั๊มทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการสึกกร่อนทั้งนี้รวมทั้งท่อ fittings และ flow cell ด้วย และสามารถให้ความดันได้ถึง 4,000-6,000 psi เพื่อให้เฟสเคลื่อนที่ไหลผ่านคอลัมน์ขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุด้วยอนุภาคขนาดเล็กได้

5.3) หน่วยฉีดสารละลายตัวอย่าง (Injection Unit) การนำสารละลายตัวอย่างไปยังคอลัมน์เพื่อให้เกิดการแยกนั้นมีความสำคัญมาก สารละลายตัวอย่างที่ผ่านคอลัมน์ควรจะอยู่ในลักษณะที่เป็นแถบที่แคบมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้มีหลายวิธี เช่น Syringe injection เป็นต้น เป็นวิธีการฉีดสารตัวอย่างโดยใช้ Syringe ฉีดสารตัวอย่างผ่าน septum ข้อเสียคือรั่วและเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย Sampling Valve สารตัวอย่างที่ผ่านเข้าไปในคอลัมน์จะอยู่ใน loop ที่กำหนดขนาดตัวอย่างที่แน่นอนที่ต่อเข้ากับ valve สามารถนำมาใช้กับสารตัวอย่างได้หลายขนาด ขึ้นอยู่กับขนาดของ loop ที่ใช้ โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 5 ไมโครลิตร ถึง 5 มิลลิลิตร

5.4) คอลัมน์ (column) เป็นอนุภาคของเฟสอยู่กับที่ที่บรรจุในคอลัมน์ มีหน้าที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการแยกได้ตามที่ต้องการ เฟสอยู่กับที่มีหลายชนิดแต่ในที่นี้เป็น Ion exchange chromatography ใช้หลักการของการแลกเปลี่ยนไอออนกัน ระหว่างตัวอย่างกับตัวแลกเปลี่ยนไอออนของเฟสอยู่กับที่ ตัวอย่างจะถูกจับไว้โดยไอออนของตัวแลกเปลี่ยนไอออนของเฟสอยู่กับที่ ตัวอย่างจะออกมาจากคอลัมน์ได้โดยเฟสเคลื่อนที่เข้าไปแทนที่ไอออนของตัวอย่างในเฟสอยู่กับที่

5.5) ระบบกำจัดไอออน (Suppression) ในระบบนี้ใช้การนำสารละลายที่ออกจากดีเทคเตอร์กลับมาใช้ในการทำให้คืนสภาพ (Auto Suppression Recycle Mode) เป็นการใส่เฟสเคลื่อนที่ซึ่งไหลผ่านส่วนฉีดสารตัวอย่างสู่คอลัมน์สำหรับการแยก เฟสเคลื่อนที่ซึ่งพาไอออนตัวอย่างที่ถูกแยกเข้าสู่ระบบกำจัดไอออนรบกวน ซึ่งทำหน้าที่ในการกำจัดไอออนรบกวนในเฟสเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพของสารที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ เหลือเพียงแต่ไอออนตัวอย่างผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจวัด

5.6) ดีเทคเตอร์ (Detector) เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ การเลือกดีเทคเตอร์จะต้องมีความเหมาะสมกับคุณสมบัติของสารที่ต้องการวิเคราะห์ สัญญาณที่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของดีเทคเตอร์ที่ใช้ ดีเทคเตอร์มีหลายชนิด เช่น ยูวีดีเทคเตอร์ เหมาะสำหรับการวิเคราะห์สารโมเลกุลขนาดใหญ่ที่สามารถดูดกลืนแสงได้ Conductivity Detector เหมาะสำหรับสารที่ให้ค่าความนำไฟฟ้า เป็นต้น ในการวิเคราะห์แอนไอออนโดยทั่วไปนิยมใช้ Conductivity Detector ที่มีการลดค่าความนำไฟฟ้าของเฟสเคลื่อนที่แล้ว ดีเทคเตอร์คอยตรวจสอบสารประกอบที่ออกมาจากคอลัมน์ ความกว้างและความสูงของพีคโดยทั่วไปสามารถปรับให้มีความละเอียดได้ และพารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบก็สามารถควบคุมได้ ดีเทค

เตอร์ มีหลายชนิดแต่ที่ใช้คือการวัดค่าความนำไฟฟ้าตัวอย่าง โดยผ่านการลดค่าความนำไฟฟ้าของ Mobile phase แล้ว

5.7) Recorder และ Data processing ปัจจุบันการบันทึก และการประมวลผล สามารถทำได้โดยใช้ software computer ของแต่ละบริษัทผู้ผลิต ระบบการทำงานของเครื่องมือทั้งหมดถูกควบคุมได้ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้สามารถนำมาประมวลผลทำให้ผู้วิเคราะห์มีความสะดวก

การทำงานของระบบ สารตัวอย่างถูกฉีดเข้าสู่ระบบผ่าน Sample Injection Valve ที่สามารถเปลี่ยนปริมาตรของสารตัวอย่างได้โดยการเปลี่ยนขนาดของ sample loop สารตัวอย่างจะถูกพาโดยเฟสเคลื่อนที่สู่คอลัมน์ ทำให้เกิดการแยก โมเลกุลของสารตัวอย่างที่เป็นกลางจะไม่ถูกกักไว้ในคอลัมน์ ส่วนโมเลกุลที่มีประจุตรงข้ามกับหมู่ฟังก์ชันนอล (functional group) จะถูกกักไว้ในคอลัมน์ต้องใช้เฟสเคลื่อนที่ที่มีความแรงไอออน (ionic strength) และ pH ที่เหมาะสมเป็นเฟสเคลื่อนที่ถ้าสารตัวอย่างมีประจุตรงข้ามกับหมู่ฟังก์ชันนอล (functional group) หลายตัว แต่ความสามารถในการดึงดูดไม่เท่ากันจึงสามารถแยกประจุในตัวอย่างได้ จากนั้นจะตรวจวัดด้วยดีเทคเตอร์และประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์

กล่าวโดยสรุปในบทที่ 3 ผู้เขียนได้กล่าวถึงแนวปฏิบัติในการให้บริการ หลักเกณฑ์ ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสีย ระเบียบการจัดซื้อ/จ้าง รวมถึงวิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ จากแนวคิดและงานวิจัย ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาแนวทางการพัฒนาการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี เพื่อปรับปรุง แก้ไข ตามหลักการ PDCA และมีการพัฒนางานโดยใช้หลักการ R2R รวมทั้งศึกษาระบบคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการในการพัฒนาการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการต่อไป

## บทที่ 4

### เป้าหมายและเทคนิคในการปฏิบัติงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์

บทที่ 4 เทคนิคในการปฏิบัติงาน ผู้เขียนได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน เป้าหมายและตัวชี้วัดในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานสากล มีเทคนิคในการวางแผนหรือแมทริกซ์ในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนตามมาตรฐานที่ใช้ รวมทั้งแผนผังการปฏิบัติงาน (work flow) ที่เข้าใจง่าย มีความชัดเจน ตลอดจนเทคนิคการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน เทคนิคสำหรับการทำให้ผู้รับบริการพึงพอใจ รวมทั้ง จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรม ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้การให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี เป็นไปตามมาตรฐานระดับสากล ดังนี้

#### 4.1 เป้าหมายในการปฏิบัติงาน (ตัวชี้วัดในการปฏิบัติงาน)

สำหรับการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีเป้าหมายในการให้บริการเครื่องมือเพื่อการเรียนการสอนแก่นักศึกษา งานวิจัยแก่นักวิจัยและเป็นการบริการวิชาการให้กับชุมชนรายรอบ เพื่อการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมถึงการเฝ้าติดตามคุณภาพน้ำดิบ น้ำประปา และน้ำดื่มภายใต้ระบบคุณภาพมาตรฐานสากล ในการปฏิบัติงานมีเป้าหมายและตัวชี้วัดที่สำคัญ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เป้าหมาย/ตัวชี้วัดในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ขั้นตอน	กิจกรรม	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>		
1. การรับตัวอย่าง	1.1 ตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ 1.2 ตรวจสอบลักษณะและการนำส่ง 1.3 ตรวจสอบภาชนะที่บรรจุและปริมาตรของตัวอย่าง	<b>เป้าหมาย:</b> ให้บริการได้ครบถ้วนทุกพารามิเตอร์ <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายการวิเคราะห์ถูกต้อง ปริมาตรตัวอย่างเพียงพอและการนำส่งห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้อง ครบถ้วน 2. ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ เครื่องมือพร้อมใช้งานได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง 3. จัดซื้อได้ทันตามเวลาที่กำหนด
2. การพิจารณาความพร้อม	2.1 ตรวจสอบ และเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ 2.2 ตรวจสอบ และเตรียมความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ 2.3 ตรวจสอบสารละลายมาตรฐาน 2.4 ตรวจสอบน้ำ DI	
3. การจัดซื้อ/จัดจ้าง	3.1 ดำเนินการจัดซื้อและจัดจ้าง วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี	

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์</b>		
1. ก่อนการวิเคราะห์	1.1 จองการใช้งานในระบบ 1.2 ตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ 1.3 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม เช่น บีกเกอร์ หลอดเก็บตัวอย่าง 1.4 เตรียมน้ำ DI ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ 1.5 เตรียมสารเคมี สารละลายมาตรฐาน	<b>เป้าหมาย:</b> ผลการวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือ ถูกต้องแม่นยำ <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. ผลการควบคุมคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด - Calibration curve มีค่า $r^2$ มากกว่า 99.5 % - ค่า Accuracy 95-105 %
2. ระหว่างการวิเคราะห์	2.1 ดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างตามวิธีที่กำหนด ตรวจสอบ Calibration curve 2.2 วิเคราะห์ตัวอย่าง 2.3 ควบคุมคุณภาพ	2. มีข้อมูลที่สามารถทวนสอบการทำงานของเครื่องมือได้ 3. มีผลคะแนนเฉลี่ยของการจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัยมากกว่า 80 %
3. หลังการวิเคราะห์	3.1 การจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน 3.2 การจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์และของเสีย	
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>		
1. การพิจารณาผลการวิเคราะห์	1.1 ทบทวนการคำนวณผล การถ่ายโอนข้อมูลผลการวิเคราะห์	<b>เป้าหมาย:</b> เอกสารรายงานผลพร้อมส่งให้กับผู้ขอรับบริการได้ตามกำหนด
2. การจัดทำรายงานผล	2.1 จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบรายงานที่กำหนด 2.2 นำเสนอผู้บริหาร	<b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายงานผลทันตามเวลาที่กำหนด 100 % 2. มีผลการประเมินความพึงพอใจมากกว่า 85 %
3. การสรุปผลการให้บริการ	3.1 สรุปผล 3.2 นำเสนอผลการให้บริการที่ประชุม ทบทวนบริหาร	3. มีรายงานผลการสรุปการให้บริการ ปัญหา อุปสรรค พร้อมแนวทางการแก้ไข ประจำปี

## 4.2 เทคนิคในการวางแผน/แผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน

สำหรับเทคนิคการวางแผนและการจัดทำแผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน การให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโทมาโทกราฟี ดำเนินการตามนโยบาย “รวมบริการ ประสานภารกิจ” มีการใช้งานร่วมกันและการบริหารจัดการเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ ภายใต้มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ตามหลักมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPReL เพื่อให้บรรลุผลตามขั้นตอนการปฏิบัติงานจึงต้องมีการวางแผน/แผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 กิจกรรม/แผนปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ขั้นตอน	การวางแผน/แผนกลยุทธ์	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>		
1. การรับตัวอย่าง	1.1 ประสานผู้ขอใช้บริการสำหรับการทราบข้อมูลการวิเคราะห์ รายละเอียดของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ รายการวิเคราะห์ลักษณะของตัวอย่าง เพื่อแจ้งวิธีการเก็บและการนำส่งตามมาตรฐานการดำเนินงาน 1.2 ปฏิบัติงานภายใต้ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 1.3 ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการจัดการตัวอย่าง (CSE-QP-7.4-01) ใช้ในการปฏิบัติงาน	<b>เป้าหมาย:</b> ให้บริการได้ครบถ้วนทุกพารามิเตอร์ <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายการวิเคราะห์ถูกต้อง ปริมาตรตัวอย่างเพียงพอและการนำส่งห้องปฏิบัติการมีความถูกต้อง
2. การพิจารณาความพร้อม	2.1 วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือเพื่อขออนุมัติผู้อำนวยการ ผ่านการประชุมทบทวนบริหาร 2.2 กรณีเครื่องมือเสียให้แจ้งซ่อมตามระบบของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2.3 ตรวจสอบระหว่างการใช้งานเครื่องมือพร้อมระบุผลที่ได้ใน log book เพื่อดูแลแนวโน้มการทำงานของเครื่องมือ 2.4 ระบุผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนพร้อมเบอร์โทรติดต่อ 2.5 จัดทำขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือ พร้อมแนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น	2. ผลที่ได้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ เครื่องมือพร้อมใช้งานได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง การจัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี มีความพร้อมและเพียงพอสำหรับการใช้งาน

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	การวางแผน/แผนกลยุทธ์	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
3. การจัดซื้อ/ จัดจ้าง	3.1 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์สารเคมีที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง 3.2 วางแผนการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์สารเคมีล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนสารเคมีหมดอายุหรือเมื่อใกล้หมด 3.3 ตรวจสอบเอกสารการจัดซื้อโดยผู้ดูแลเครื่องมืออื่น ๆ ก่อนการสั่งซื้อ 3.4 ใช้กลไกการประชุมในการติดตามผลการจัดซื้อ/จัดจ้างทุกเดือน	3. ทำการจัดซื้อได้ทันตามเวลาที่กำหนด ได้รับของตรงกับความต้องการใช้งาน
<b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์</b>		
1. ก่อนการวิเคราะห์	1.1 บุคลากรต้องมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในเครื่องมือที่ใช้งาน 1.2 ดำเนินการตามมาตรฐานการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ ที่จะต้องมีการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสม ผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีพร้อมยืนยันผล LOD, LOQ และช่วงของการวัด 1.3 มีความสะดวกในการเข้าถึงเครื่องมือ โดยใช้ระบบการจัดการจองเครื่องมือออนไลน์ 1.4 สารเคมีที่ใช้จะต้องเป็น analytical grade ที่มีค่าความเข้มข้นที่แน่นอนและสามารถสอบกลับไปยัง SI Unit ได้ 1.5 น้ำ DI ที่ใช้จะต้องเป็นน้ำที่ผลิตใหม่มีค่าความต้านทานมากกว่า 18 เมกกะโอมห์ 1.6 เครื่องมือที่ใช้ต้องได้รับการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องและมีการสอบเทียบ 1.7 ขวดใส่ตัวอย่าง บีกเกอร์ที่ใช้จะต้องเป็นพลาสติก มีความสะอาดไม่มีการปนเปื้อน 1.8 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความชำนาญและได้ผ่านการ on the job training ของวิธีที่ใช้บริการวิเคราะห์	<b>เป้าหมาย:</b> 1. บุคลากรมีความรู้ ความชำนาญ ผ่านการ On the job Training ในวิธีที่ปฏิบัติ 2. วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้องจัดทำเป็นเอกสารพร้อมรายงานผลการยืนยันวิธีอย่างครบถ้วน 3. เครื่องมือมีความพร้อมสามารถใช้งาน

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

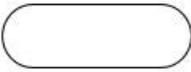
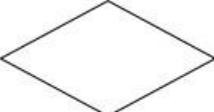
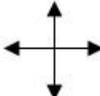
ขั้นตอน	การวางแผน/แผนกลยุทธ์	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
2. ระหว่างการวิเคราะห์	2.1 ปฏิบัติงานภายใต้ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ 2.2 สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมมีการควบคุมตามวิธีที่กำหนด 2.3 ตรวจสอบความพร้อมและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ จัดบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องรวมทั้งค่าต่าง ๆ ใน logbook 2.4 ปฏิบัติตามวิธีวิเคราะห์แอนไอออนในน้ำ ที่ได้มาตรฐานและผ่านการยืนยันและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีแล้ว 2.5 การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน และตามวิธีทดสอบที่ใช้	<b>ตัวชี้วัด:</b> 1. ผลการควบคุมคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด - Calibration curve มีค่า $r^2$ มากกว่าร้อยละ 99.5 - ค่า Accuracy ร้อยละ 95-105 2. มีข้อมูลที่สามารถทวนสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องได้ เพื่อการวางแผนการจัดซื้อและการบำรุงรักษา
3. หลังการวิเคราะห์	3.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนและคู่มือการใช้งานเครื่องมือ 3.2 ใช้ระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPReL ในการดำเนินงาน	1. มีผลคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ในการให้บริการห้องปฏิบัติการภายใต้ระบบมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ESPReL
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>		
1. การพิจารณาผลการวิเคราะห์	1.1 นำระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการใช้เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน 1.2 มีการทวนสอบผลการวิเคราะห์จากผู้ที่ได้รับมอบหมายและมีความรู้ความสามารถในงานที่ทวนสอบ 1.3 กำหนดระยะเวลาการรับรายงานผลการวิเคราะห์ที่ชัดเจนเพื่อวางแผนการปฏิบัติงานได้ทันตามกรอบเวลาที่กำหนด 1.4 แจ้งผู้ปฏิบัติงานทราบถึงกำหนดวันรับผลเพื่อที่จะรวบรวมผลในการออกรายงานล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วัน	<b>เป้าหมาย:</b> เอกสารรายงานผลพร้อมส่งให้กับผู้ขอรับบริการทันตามกำหนด <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายงานผลทันตามเวลาที่กำหนด ร้อยละ 100 2. ผลการประเมินความพึงพอใจมากกว่าร้อยละ 85 3. มีรายงานผลการสรุปการให้บริการ ปัญหา อุปสรรค พร้อมแนวทางการแก้ไข ประจำปี

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	การวางแผน/แผนกลยุทธ์	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>		
1. การพิจารณาผลการวิเคราะห์ (ต่อ)	1.5 มีแบบบันทึกผลการวิเคราะห์พร้อมผลการควบคุมคุณภาพที่ชัดเจน 1.6 การตรวจสอบรายงานผลการวิเคราะห์จะต้องมีความละเอียด รอบคอบ	
2. การจัดทำรายงานผล	2.1 นำระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ 2.2 มีการส่งผลการวิเคราะห์แบบจุดรวมโดยให้ส่งผลล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันเพื่อรวบรวมในการออกรายงานผล 2.3 ตรวจสอบวันเวลาทำงานของผู้อนุมัติเอกสารเพื่อการจัดเตรียมเอกสารจะได้ไม่ต้องเปลี่ยนผู้อนุมัติใหม่	
3. การสรุปผลการให้บริการ	3.1 ประชุมกำกับติดตามผลการให้บริการผ่านการประชุมฝ่ายประจำเดือน 3.2 ใช้กลไกการประชุมทบทวนบริหารเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขรวมทั้งหาแนวทางในการปฏิบัติงานประจำปีเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานประจำปีถัดไป	

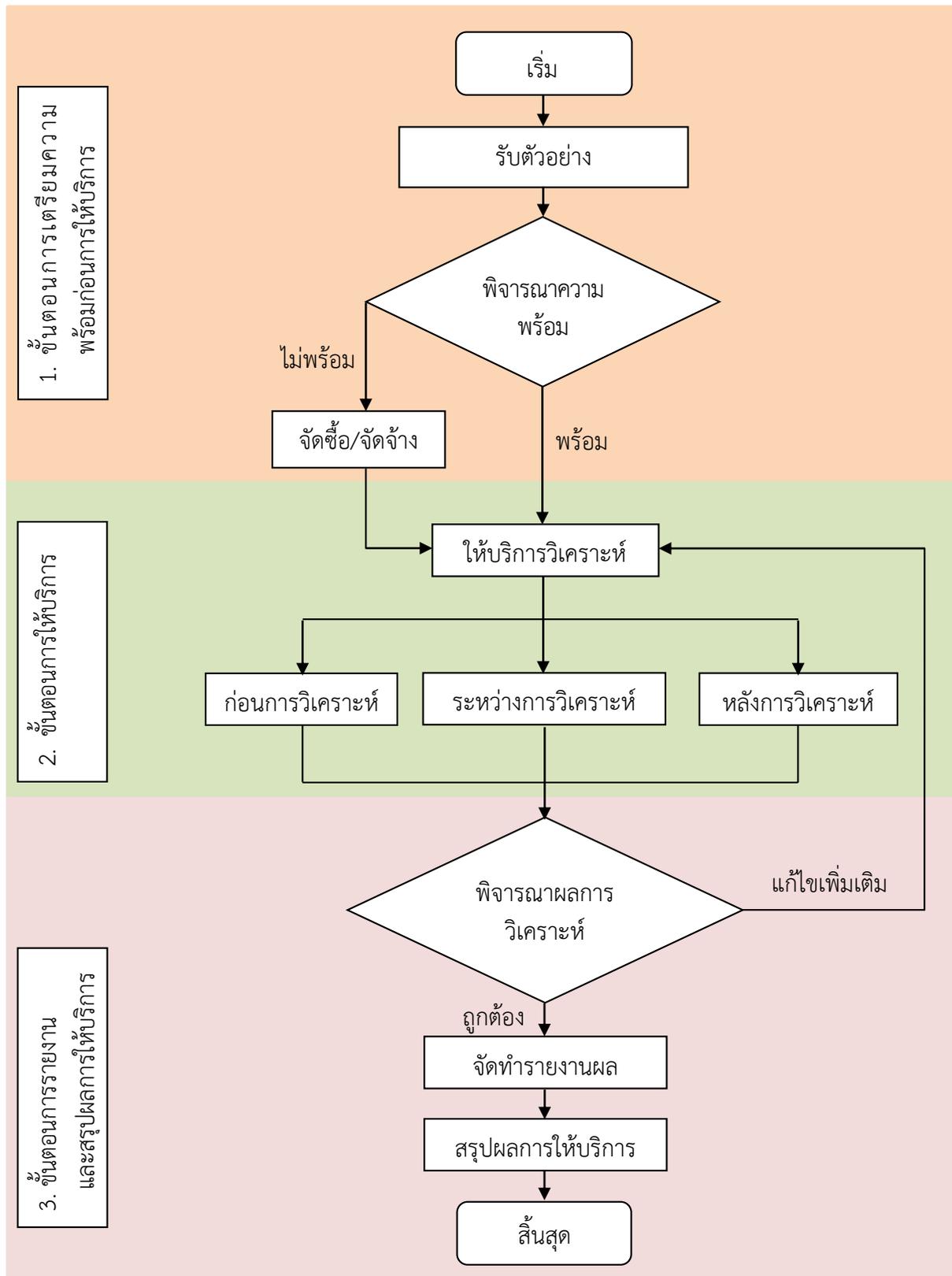
### 4.3 เทคนิคในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี ผู้เขียนอธิบายโดยใช้ผังกระบวนการงาน (Flowchart) นำมาทำเป็นแผนภูมิ (Workflow) ในการอธิบายรายละเอียดของเทคนิค ขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้คู่มือฉบับนี้ อ่านและเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์ในผังการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 4.1

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	เริ่มต้น / สิ้นสุด	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของผังงาน
	การปฏิบัติงาน	จุดที่มีการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
	การตัดสินใจ	จุดที่ต้องเลือกปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทาง	ทิศทางของขั้นตอนการดำเนินงาน
	จุดเชื่อมต่อหน้ากระดาษ	จุดเชื่อมต่อของผังงานที่อยู่คนละหน้ากระดาษ

ภาพที่ 4.1 สัญลักษณ์ ชื่อเรียก และความหมายของ Flow chart

กระบวนการการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี มีขั้นตอนในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียด 3 ขั้นตอน ดัง ภาพที่ 4.2 และมีรายละเอียดคำอธิบายของกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ดังตารางที่ 4.3



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

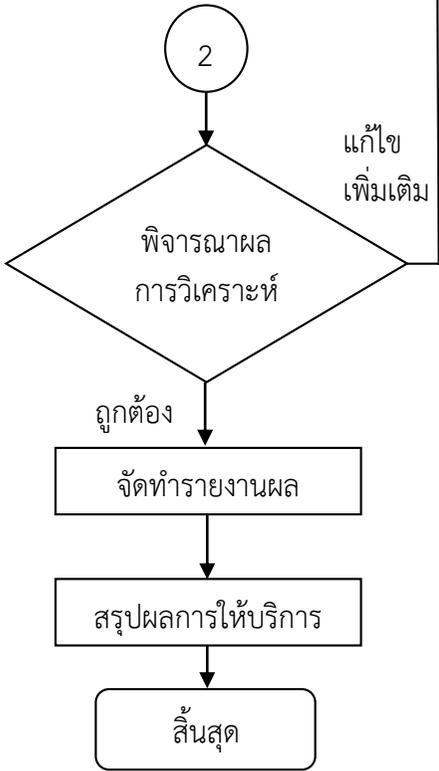
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดคำอธิบายของกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ผังกระบวนการงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ/ ผู้ปฏิบัติงาน	ระยะ เวลา	มาตรฐานงาน/ สิ่งที่ต้องควบคุม	แบบฟอร์มและ เอกสารที่ใช้	เอกสารอ้างอิง
<pre> graph TD     Start([เริ่ม]) --&gt; Receive[รับตัวอย่าง]     Receive --&gt; Check{พิจารณา ความพร้อม}     Check -- ไม่พร้อม --&gt; Purchase[จัดซื้อ/จัดจ้าง]     Check -- พร้อม --&gt; Proceed((1))         </pre>	<p><b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การรับตัวอย่าง             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์</li> <li>1.2 ตรวจสอบลักษณะและการนำส่งตัวอย่าง ตรวจสอบภาชนะที่บรรจุและปริมาตรของตัวอย่าง</li> </ol> </li> <li>2. การพิจารณาความพร้อม             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ</li> <li>2.2 ตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์</li> <li>2.3 ตรวจสอบสารละลายมาตรฐาน</li> <li>2.4 ตรวจสอบน้ำ DI</li> </ol> </li> <li>3. การจัดซื้อและการจัดจ้าง             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 ดำเนินการจัดซื้อและการจัดจ้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง</li> <li>2. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ</li> </ol>	<p>1 ชั่วโมง</p> <p>1 ชั่วโมง</p> <p>15 วัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายละเอียดการให้บริการตามประกาศรายการวิเคราะห์ของศูนย์ฯ</li> <li>2. รับตัวอย่างก่อน 14.00 น. ในวันทำการเท่านั้น</li> <li>3. รายละเอียดในใบขอส่งตัวอย่าง</li> <li>4. การจัดซื้อตาม พรบ.การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ)</li> <li>2. ใบบันทึกสภาพตัวอย่าง</li> <li>3. ใบแจ้งความต้องการขอซื้อ/จ้าง</li> <li>4. ใบรายงานผลการตรวจรับวัสดุอุปกรณ์</li> <li>5. ใบประเมิน Supplier</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การจัดการ ตัวอย่าง (CSE-QP-7.4-01)</li> <li>2. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง ผลกระทบและ บริการจาก ภายนอก (CSE-QP-6.6-01)</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ผังกระบวนการงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ/ ผู้ปฏิบัติงาน	ระยะเวลา	มาตรฐานงาน/ สิ่งที่ต้องควบคุม	แบบฟอร์มและ เอกสารที่ใช้	เอกสารอ้างอิง
	<p><b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ก่อนการวิเคราะห์             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 จองการใช้งานในระบบ</li> <li>1.2 ตรวจสอบ และเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ</li> <li>1.3 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม เช่น บีกเกอร์ หลอดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น</li> <li>1.4 เตรียมน้ำ DI ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์</li> <li>1.5 เตรียมสารเคมี สารละลายมาตรฐาน</li> </ol> </li> <li>2. ระหว่างการวิเคราะห์             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนด ตรวจสอบ Calibration curve</li> <li>2.2 วิเคราะห์ตัวอย่าง</li> <li>2.3 ควบคุมคุณภาพ</li> </ol> </li> <li>3. หลังการวิเคราะห์             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 การจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน</li> <li>3.2 การจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์และของเสีย</li> </ol> </li> </ol>	1. นักวิทยาศาสตร์	1 วัน	1. ระบบการจองเครื่องมือ 2. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ 3. การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	1. ใบบันทึกผลการวิเคราะห์ แอนไอออน ด้วยเครื่อง IC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องบุคลากร (CSE-QP-6.2-01)</li> <li>2. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องเครื่องมือ (CSE-QP-6.4-01)</li> <li>3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่อง การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate (CSE-WI-WA-46)</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ผังกระบวนงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ/ ผู้ปฏิบัติงาน	ระยะเวลา	มาตรฐานงาน/ สิ่งที่ต้องควบคุม	แบบฟอร์มและ เอกสารที่ใช้	เอกสารอ้างอิง
 <pre> graph TD     Start((2)) --&gt; Analyze{พิจารณาผลการวิเคราะห์}     Analyze --&gt; Report[จัดทำรายงานผล]     Report --&gt; Summarize[สรุปผลการให้บริการ]     Summarize --&gt; End([สิ้นสุด])     </pre>	<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b> 1. การพิจารณาผลการวิเคราะห์ 1.1 ทบทวนการคำนวณ การถ่ายโอน ข้อมูลผลการวิเคราะห์ 2. การจัดทำรายงานผล 2.1 จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบรายงานที่กำหนด 2.2 นำเสนอผู้บริหาร 3. การสรุปผลการให้บริการ 3.1 สรุปผลการให้บริการ 3.2 นำเสนอผลการให้บริการที่ประชุม ทบทวนบริหาร	1. นักวิทยาศาสตร์ 2. เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง	1 วัน	1. ผลการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ 2. ระยะเวลาการส่งมอบผล	1. ใบเปลี่ยนแปลงข้อตก (CSE-FM-7.1-01) 2. ใบรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8.01)	1. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการรายงานผลการทดสอบ (CSE-QP-7.8-01) 2. ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ (CSE-QP-7.7-01)

### รายละเอียดของการปฏิบัติงาน

รายละเอียดการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ

##### 1) การรับตัวอย่าง

1.1) เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง รับตัวอย่างพร้อมลงบันทึกข้อมูลในใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ) (CSE-FM-7.4-04) และในใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-03)

1.2) นำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ทันทีหรือแช่เย็นที่อุณหภูมิ น้อยกว่า 4 เซลเซียส และต้องนำมาวิเคราะห์ภายใน 48 ชั่วโมง

1.3) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ดำเนินการจัดการตัวอย่าง เช่น แบ่งตัวอย่างก่อนทดสอบ รักษาสภาพตัวอย่าง จัดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น โดยปฏิบัติตามตารางที่ 4.4

#### ตารางที่ 4.4 ภาชนะและวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

รายการวิเคราะห์	ภาชนะบรรจุ	ปริมาตร ขั้นต่ำ (มล.)	วิธีการเก็บรักษา	วิเคราะห์ ภายใน เวลา	ระยะเวลา จัดเก็บ สูงสุด
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	แก้ว หรือ พลาสติก	50	วิเคราะห์ทันที	0.25 ชม.	ไม่มี
สภาพความเป็นกรด	แก้ว หรือ พลาสติก	200	แช่เย็น, ≤ 6 องศา เซลเซียส	24 ชม.	14 วัน
สภาพความเป็นด่าง	แก้ว หรือ พลาสติก	100	แช่เย็น, ≤ 6 องศา เซลเซียส	24 ชม.	14 วัน
ความขุ่น	แก้ว หรือ พลาสติก	100	วิเคราะห์ภายในวัน เดียวกัน; เก็บในที่มืด 24 ชม, แช่เย็น, ≤ 6 องศา เซลเซียส	24 ชม.	48 ชม.
สี	แก้ว หรือ พลาสติก	100	แช่เย็น, ≤ องศาเซลเซียส	24 ชม.	48 ชม.
แอนไอออน ได้แก่ ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไน ไตรท์ ไนเตรต ซัลเฟต ฟอสเฟต	แก้ว หรือ พลาสติก	100	วิเคราะห์ทันที, แช่เย็น, ≤ องศาเซลเซียส	ไม่มี	48 ชม.

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการวิเคราะห์	ภาชนะบรรจุ	ปริมาตร ขั้นต่ำ (มล.)	วิธีการเก็บรักษา	วิเคราะห์ ภายใน เวลา	ระยะเวลา จัดเก็บ สูงสุด
ของแข็ง - ของแข็งทั้งหมด - ของแข็งละลายทั้งหมด - ของแข็งแขวนลอย ทั้งหมด - ตะกอนหนัก	แก้ว หรือ พลาสติก	200	แช่เย็น, ≤ 6 องศา เซลเซียส	7 วัน	2 – 7 วัน
ความเค็ม	แก้ว หรือ พลาสติก	240	วิเคราะห์ทันที	6 เดือน	ไม่มี
ความกระด้างทั้งหมดใน รูป CaCO <sub>3</sub>	แก้ว หรือ พลาสติก	100	เติมกรด HNO <sub>3</sub> หรือ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ให้ pH < 2	6 เดือน	6 เดือน
บี โอ ดี	แก้ว หรือ พลาสติก	1,000	แช่เย็น, ≤ องศา เซลเซียส	6 ชม.	48 ชม.
ซี โอ ดี	แก้ว หรือ พลาสติก	100	วิเคราะห์ทันที, เติมกรด H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ให้ pH < 2; แช่ เย็น, ≤ องศาเซลเซียส	7 วัน	28 วัน
ออกซิเจนละลาย(ไตเตรท)	แก้ว หรือ ขวด บี โอ ดี	300	ตรึงด้วยสารเคมี	8 ชม.	8 ชม.
ซัลไฟด์	แก้ว หรือ พลาสติก	100	แช่เย็น, ≤ 6 องศา เซลเซียส; เติม 2 N ซิงค์ อะซิเตต 4 หยด/100 มล. เติม NaOH pH > 9	28 วัน	7 วัน
น้ำมันและไขมัน	ขวดแก้ว ปากกว้าง	1000	เติมกรด HCl หรือ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ให้ pH < 2; แช่ เย็น, ≤ 6 องศาเซลเซียส	28 วัน	28 วัน
แอมโมเนีย	แก้ว หรือ พลาสติก	500	วิเคราะห์ทันที หรือ เติม กรด H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ให้ pH < 2; แช่เย็น, ≤ องศา เซลเซียส	7 วัน	28 วัน
เจดาร์ล-ไนโตรเจน	แก้ว หรือ พลาสติก	500	เติมกรด H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ให้ pH < 2; แช่เย็น, ≤ องศา เซลเซียส	7 วัน	28 วัน

1.4) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเตรียมขวดเก็บตัวอย่างโดยต้องเหมาะสมและมีปริมาณเพียงพอกับพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วย ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนโตรท์ ไนเตรต ซัลเฟส จากใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.1-03) และจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับกรองตัวอย่าง ตามภาพที่ 4.3

- Syringe Filter สำหรับกรองตัวอย่าง ขนาดรูพรุน 0.2 หรือ 0.45 ไมครอน
- Syringe ขนาด 5 หรือ 10 มิลลิลิตร
- หลอดสำหรับใส่ตัวอย่าง สารละลายมาตรฐาน และ น้ำปราศจากไอออน ตามจำนวนตัวอย่างและสารละลายมาตรฐาน น้ำปราศจากไอออน ที่เตรียม



ภาพที่ 4.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับกรองตัวอย่าง

## 2) การพิจารณาความพร้อม

### 2.1) การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ

#### 2.1.1) การจองเครื่องมือออนไลน์

ก่อนการวิเคราะห์ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องไอออนโครมาโทกราฟี ดำเนินการตรวจสอบผ่านระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ออนไลน์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ที่ [https://cseweb.wu.ac.th/equipment\\_database\\_cse/index.php](https://cseweb.wu.ac.th/equipment_database_cse/index.php) ดังภาพที่ 4.4 โดยจะตรวจสอบวันและเวลาการใช้งาน จากนั้นให้ทำการจองเครื่องมือ ตามวันและเวลาที่ต้องการจะใช้งาน

ระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

หน้าหลัก > ตารางการใช้ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

ตารางการใช้ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เครื่องแยกสารประกอบ Ion Chromatography ห้องวิเคราะห์สารประกอบ 1|B5 ค้นหา

แจ้งขอใช้งาน

< > today September 2023 month week

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	31	1	
3	4	5	6	7	8	
		08:30 - 16:30 น. ๓		09:00 - 16:30 น. ๓	08:30 - 15:00 น. ๓	
10	11	12	13	14	15	
		08:30 - 16:30 น. ๓	08:30 - 16:30 น. ๓			
17	18	19	20	21	22	
			09:00 - 16:30 น. ๓	08:30 - 16:30 น. ๓	08:30 - 14:30 น. ๓	
24	25	26	27	28	29	
				09:00 - 16:30 น. ๓		
1	2	3	4	5	6	

ภาพที่ 4.4 สถานะผลการจองเครื่องมือ

### 2.1.2) การสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องมือประจำปี

นักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือส่งใบเสนอราคาสอบเทียบและบำรุงรักษา พร้อมกำหนดช่วงเวลา รายการเครื่องมือ รุ่น ยี่ห้อ ที่ต้องการสอบเทียบและการบำรุงรักษาให้กับหัวหน้างานเพื่อจัดทำแผนการสอบเทียบและบำรุงรักษา เสนอที่ประชุมทบทวนบริหารในการพิจารณาความเหมาะสมร่วมกัน ประเด็นของ ราคา ความถี่ และความคุ้มค่าสำหรับการจัดจ้าง เพื่อนำมติที่ได้จัดทำแผนการบำรุงรักษา ดังภาพที่ 4.5

ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		แผนการบำรุงรักษา ประจำปีงบประมาณ 2566											หน้า ____/____				
ชื่อครุภัณฑ์	Serial No.	SIS No.	การดำเนินงาน													หมายเหตุ	
			ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.			
1. Ion Chromatography	16070410						✓										งบ 2565
2. HPLC	H065M4136A						✓										งบ 2565
3. CN	3553								✓								18,000.00
4. AAS (cont/AA 300)	1600505					✓											60,000.00
5. AAS (gov/AA 350)	113A0411					✓											60,000.00
6. ICP (Avalo 200)	079517031402											✓					60,000.00
7. SEM	6123									✓							350,000.00
8. UV										✓							12,000.00
9. GC	--							✓									40,000.00
10. TKN	--									✓							20,000.00
11. UPS (NMR)	LO61424/1825 A124									✓							งบประมาณปีงบประมาณ พัฒนาและบำรุงรักษา
12. Air pump (NMR)	AP1747884									✓							
13. N <sub>2</sub> Tank (NMR)	--									✓							
14. ระบบท่อส่งแก๊ส	--									✓							
รวม																	

หมายเหตุ \* = สอบเทียบ, / = บำรุงรักษา

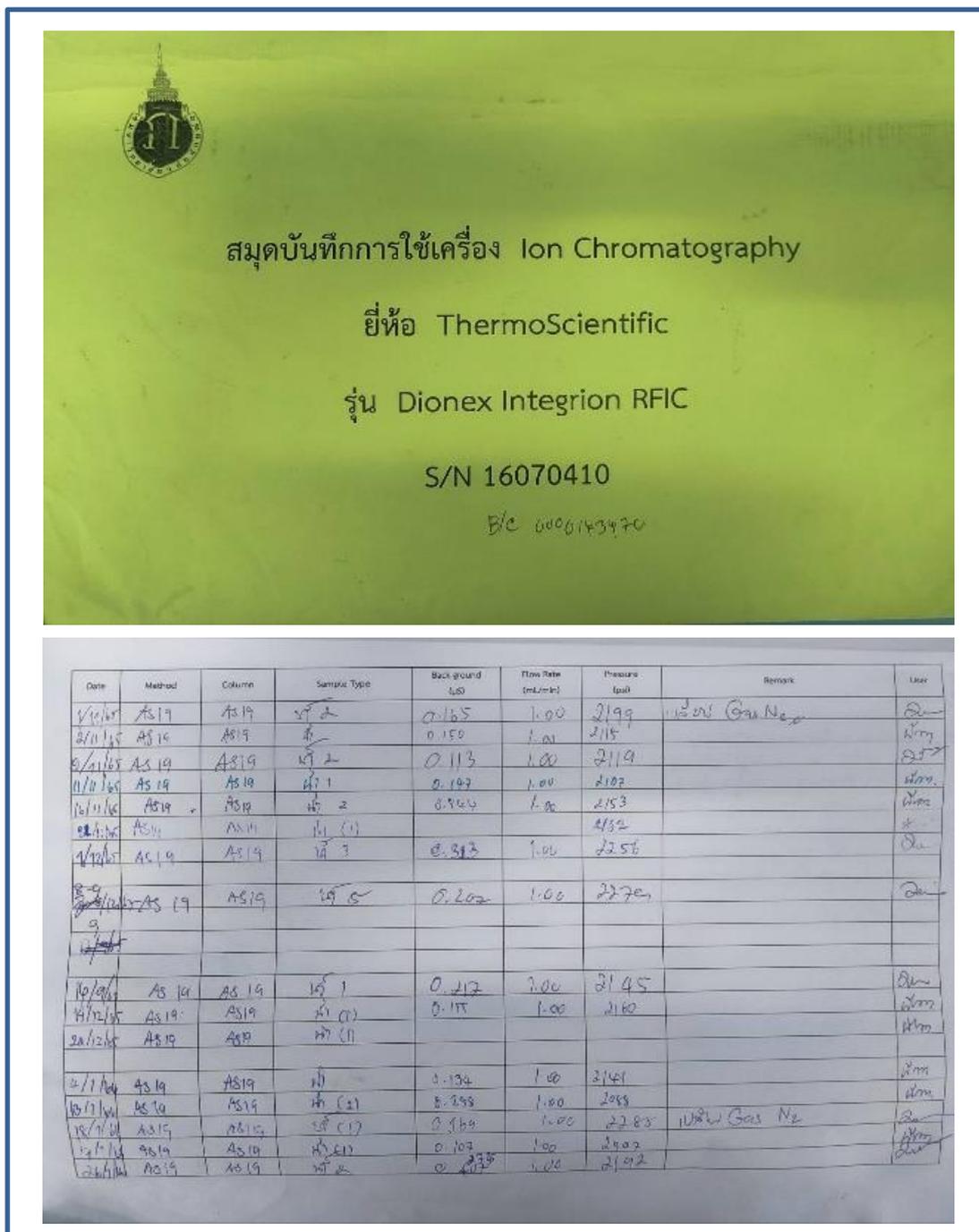
ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ลงชื่อ \_\_\_\_\_  
 (นางศิริดา ภักดีสิน) (นางบุญจพร สมจิต) (นายปราณนา ศรีทับ) (ม.ศ. ดร. กุศล บางรักษ์)  
 นักวิทยาศาสตร์ หัวหน้าฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษา ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือฯ  
 วันที่ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

ภาพที่ 4.5 แผนการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือประจำปีงบประมาณ

นักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือจะต้องประสานและรับผิดชอบให้มีการดำเนินการตามแผน โดยการส่งเครื่องมือสอบเทียบตามขั้นตอนการดำเนินงานการเรื่องผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก (CSE-QP-6.6-01) ทั้งนี้หน่วยงานที่รับสอบเทียบต้องเลือกใช้บริการจากหน่วยงานสอบเทียบในขอบข่าย (scope of accreditation) ที่ได้รับการรับรองถึงความสามารถของห้องปฏิบัติการ จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือหน่วยงานที่ได้รับมาตรฐานการสอบเทียบ เมื่อได้รับเครื่องมือคืน ให้ทำการทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือและบันทึกผลการทวนสอบในใบบันทึกประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ มาตรฐานและวัสดุอ้างอิง (CSE-FM-6.4-03)

### 2.1.3) การตรวจสอบระหว่างการใช้งาน

นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ให้บริการ มีการตรวจสอบและบันทึกค่าที่กำหนดของแต่ละเครื่องเพื่อเฝ้าติดตามประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ เช่น เครื่องไอออนโครมาโทกราฟ ต้องบันทึก ชนิดของคอลัมน์ อัตราการไหล ความดันของระบบ เป็นต้น เพื่อให้สามารถเฝ้าติดตามประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง ในสมุดบันทึกการใช้งานเครื่อง Ion Chromatography ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 สมุดบันทึกการใช้งานเครื่อง Ion Chromatography

#### 2.1.4) การซ่อมเครื่องมือ

นักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือ ดำเนินการแจ้งซ่อมผ่านระบบการแจ้งซ่อมออนไลน์ได้ที่ <https://cseweb.wu.ac.th/CRS/source/index1.php> ดังภาพที่ 4.7 ระบบจะส่งข้อมูลไปยังฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเพื่อดำเนินการต่อไป



ภาพที่ 4.7 ระบบแจ้งซ่อมออนไลน์

#### 2.2) การเตรียมความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์เตรียมความพร้อมอุปกรณ์ ดังนี้

2.2.1) ตัวกรอง เตรียมตัวกรองให้เหมาะสมกับสารละลาย ดังภาพที่ 4.8 โดยทั่วไปตัวอย่าง และ Mobile Phase สำหรับการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี จะเป็นสารละลายน้ำ เพราะฉะนั้นการกรองจึงสามารถเลือกใช้ตัวกรองได้หลายชนิด การเลือกชนิดของตัวกรองเพื่อให้เหมาะสมกับสารละลายที่ต้องการกรองเป็นสิ่งสำคัญ ตัวกรองมีหลายชนิดดังนี้ ตารางที่ 4.5

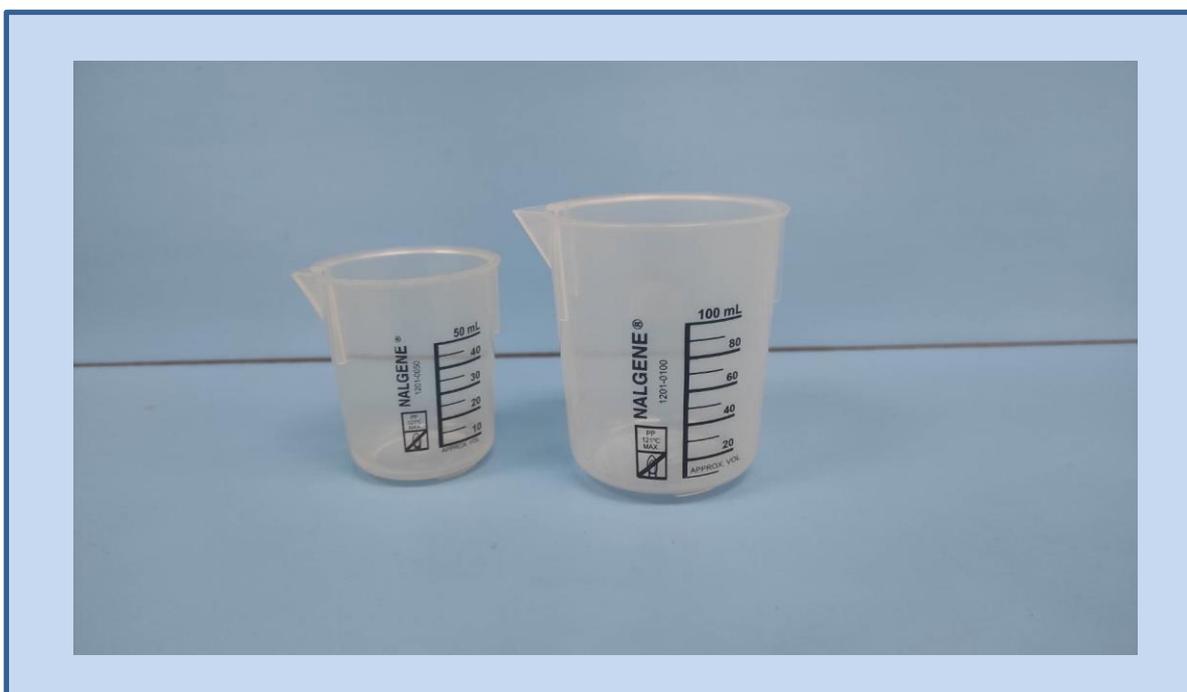
ตารางที่ 4.5 แสดงชนิดและคุณสมบัติของตัวกรอง

ชนิดของตัวกรอง	ลักษณะการใช้งาน
Polyethersulfone (PES)	สารละลายผ่านได้เร็วมีคุณสมบัติการจับกับโปรตีนต่ำ เหมาะสำหรับตัวอย่าง Media, FBS
Cellulose Acetate (CA)	เหมาะสำหรับตัวอย่าง การกรองตัวอย่างทางชีวภาพ
Cellulose Nitrate (CN)	เป็นการใช้งานทั่วไป รวมถึงการกรองน้ำ การวิเคราะห์จุลินทรีย์และอนุภาค และการใช้งานอาหารและเครื่องดื่ม
Regenerated Cellulose (RC) และ Nylon (NY)	เป็นการใช้งานได้ดีกับการกรองสาร ที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำและสารละลายอินทรีย์ผสม
Polytetrafluoroethylene (PTFE, Teflon)	ใช้กับการกรองสารอินทรีย์ที่มีความเป็นกรด-เบสในระดับสูงได้



ภาพที่ 4.8 ลักษณะของตัวกรอง

2.2.2) เครื่องแก้ว ที่มีคุณลักษณะและสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยเครื่องแก้ว ที่นำเข้าระบบและส่งผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ ต้องเป็นเครื่องแก้วชนิด Class A ที่ผ่านการสอบเทียบแล้วเท่านั้นโดยส่วนใหญ่การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี นิยมใช้พลาสติกเพื่อลดการเกาะของน้ำ จึงใช้บีกเกอร์ ขวดเก็บตัวอย่าง ที่ทำจากพลาสติก ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 บีกเกอร์ที่ใช้สำหรับงานวิเคราะห์แอนไอออน

### 2.3) การเตรียมความพร้อมสารเคมี

2.3.1) สารเคมีต้องมีคุณลักษณะที่เหมาะสมและสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของวิธีการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีสารเคมีใหม่ที่มีผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ พิจารณาคุณลักษณะและมาตรฐานตรงตามความต้องการของวิธีหากเป็นสารเคมีประเภท Certified Reference Material (CRM) หรือ Reference Material (RM) ต้องมีใบรับรอง (Certificate) กรณีสารเคมีชนิดเดิม (ซื้อใหม่เพื่อทดแทนของเดิมที่ใช้หมดไป) พิจารณาคุณลักษณะและมาตรฐานตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบและหากเป็นไปได้ควรจะเป็นสารเคมี ที่มียี่ห้อหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ใกล้เคียงกับชนิดเดิม

2.3.2) น้ำที่ใช้จำเป็นต้องเป็นน้ำที่ปราศจากไอออนที่มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 18 เมกกะโอมห์ สำหรับเตรียมสารเคมี

2.3.3) Mobile phase จะใช้น้ำปราศจากไอออนที่ผ่านการกรองขนาดของรูพรุน 0.45 ไมครอน เพื่อกรองสิ่งสกปรกก่อนเข้าสู่ปั๊ม ด้วยชุดกรอง และผ่านการไล่ฟองอากาศด้วยระบบอัลตราโซนิคก่อนนำน้ำที่ผ่านการกรองแล้วมาใช้อย่างน้อย 15 นาที ดังภาพที่ 4.10 โดยทั่วไปจะเตรียมครั้งละ 2,000 มิลลิลิตร ในการวิเคราะห์สำหรับเครื่อง INTRIGON HPIC จะใช้น้ำปราศจากไอออนที่กรองแล้ว ผ่าน Eluent generator cartridge เป็นชนิดสำเร็จรูป สามารถควบคุมความเข้มข้นของ Mobile phase ได้จากตัวเครื่อง โดยจะใช้ในรูปแบบของ KOH เกิดเป็นไฮดรอกไซด์ไอออน ( $\text{OH}^-$ ) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ตามที่ต้องการ



ภาพที่ 4.10 ลักษณะของการกรองและการไล่ฟองอากาศ

2.3.4) สารละลายมาตรฐานแอนไอออน 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้จากการซื้อสารละลายแอนไอออนที่มีขายหรือเตรียมจากเกลือของไอออนต่าง ๆ โดยผ่านการอบที่ 105 องศาเซนเซียส ชั่งน้ำหนักละลายด้วยน้ำปราศจากไอออนจัดเก็บในขวดพลาสติกที่อุณหภูมิ 4 องศาเซนเซียส ไม่เกิน 6 เดือน สำหรับ ไนไตรท์และฟอสเฟสเก็บได้ไม่เกิน 1 เดือน เตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับใช้ทำ Calibration curve ใหม่ทุกเดือน และสำหรับไนไตรท์และฟอสเฟสจำเป็นต้องเตรียมใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน

### 3) การจัดซื้อ/จ้าง

รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานการจัดซื้อ/จัดจ้าง แบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ 3 ขั้นตอนคือ

#### 3.1) การจัดซื้อสินค้า/บริการ

3.1.1) ผู้ปฏิบัติงานจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อประกอบการจัดซื้อ

3.1.2) ผู้ปฏิบัติงานจัดทำใบแจ้งความต้องการขอซื้อ/จ้าง (CSE-FM-01) พร้อมแนบใบเสนอราคา อย่างน้อย 3 บริษัทให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาคัดเลือกสินค้า/บริการ และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

3.1.3) นำเอกสารส่งผู้มีอำนาจลงนามผ่านหัวหน้าฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

3.1.4) ส่งเอกสารให้เจ้าหน้าที่ธุรการ ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ เพื่อสำเนาเก็บไว้เป็นหลักฐานก่อนนำส่งฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อดำเนินการจัดซื้อ/จ้างตามระเบียบมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการพัสดุ

#### 3.2) การตรวจรับและทวนสอบสินค้า/บริการ

คณะกรรมการตรวจรับสินค้า/บริการ โดยตรวจรับตามใบรายงานผลการตรวจรับ วัสดุอุปกรณ์ (CSE-INV-FM-13) หากสินค้า/บริการไม่ตรงตาม Specification ให้เจ้าหน้าที่ธุรการ สำเนาเอกสารการตรวจรับไว้เป็นหลักฐาน และส่งเอกสารให้ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ เพื่อดำเนินการตาม พรบ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ในหมวด 10 การบริหารสัญญาและการตรวจรับพัสดุ หากสินค้า/บริการ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ให้ลงลายมือชื่อในใบรายงานผลการตรวจรับ วัสดุอุปกรณ์ และให้เจ้าหน้าที่ธุรการ สำเนาเอกสารการตรวจรับไว้เป็นหลักฐาน

#### 3.3) การประเมิน Supplier

ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องประเมิน Supplier ทุกครั้งหลังการตรวจรับแล้วเสร็จ โดยใช้ใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03)

## ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์

### 1) ก่อนการวิเคราะห์

#### 1.1) การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างในภาชนะที่ทำจาก high density polyethylene, polystyrene หรือ polycarbonate (ที่ทำความสะอาดด้วยน้ำ DI แล้ว ห้ามทำความสะอาดภาชนะด้วยกรดหรือด่าง เนื่องจากจะทำให้เกิดการปนเปื้อนได้) หากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างในวันที่เก็บตัวอย่างมาให้กรองด้วยตัวกรองที่มีรูพรุนขนาด 0.45 ไมครอนทันที ดังภาพที่ 4.11 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร แช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส (สำหรับการวิเคราะห์ ไนเตรท ไนไตรท์ และ ฟอสเฟต) เพื่อลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เพราะแบคทีเรียในตัวอย่างจะทำให้ความเข้มข้นของไอออนเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา หากต้องการวิเคราะห์ ไนไตรท์ และ ซัลไฟต์ ควรทำการวิเคราะห์ตัวอย่างให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากไนไตรท์จะเกิดการเปลี่ยนรูปไปเป็นไนเตรต ซัลไฟต์จะเปลี่ยนไปเป็นซัลเฟตและความเข้มข้นของซัลเฟตและไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้น ถ้าตัวอย่างที่ไม่มีไนไตรท์และซัลไฟต์นั้นสามารถแช่ตู้เย็นเก็บไว้ได้



ภาพที่ 4.11 ลักษณะของขวดเก็บตัวอย่างและการกรองตัวอย่าง

#### 1.2) การเตรียมตัวอย่าง

ก่อนการวิเคราะห์นอกจากทำการกรองตัวอย่างแล้ว หากตัวอย่างมีค่าการนำไฟฟ้าสูงอาจต้องมีการ เจือจางตัวอย่าง หากเป็นน้ำใต้ดิน น้ำทิ้ง ให้กรองด้วยตัวกรองที่มีรูพรุนขนาด 0.45 ไมครอน ก่อนทำการฉีดเข้าระบบ นำตัวอย่างปริมาตรไม่น้อยกว่า 6 มิลลิลิตรใส่หลอดพลาสติก ดังภาพที่ 4.12 สำหรับฉีดเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4.12 หลอดพลาสติกใส่ตัวอย่างเข้าสู่ระบบ

### 1.3) การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

การเตรียมสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับใช้ทำกราฟมาตรฐานของไอออนทั้งหมด ดังตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** ความเข้มข้นสารละลายมาตรฐาน

Anion	ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายมาตรฐาน mg/L
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	0.10, 0.20, 0.50, 1.00, 2.00
คลอไรด์ (Chloride)	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
ไนไตรท์ (Nitrite)	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
ไนเตรต (Nitrate)	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
ซัลเฟต (Sulfate)	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00

โดยเตรียมจากสารละลายมาตรฐานรวมหรือสารละลายมาตรฐานแยกแต่ละไอออนก็ได้ เตรียมเป็นสารละลายมาตรฐานรวมที่มีความเข้มข้นตามที่ต้องการโดยการเจือจางด้วยน้ำปราศจากไอออนที่ผ่านการกรองและ degas ทุกครั้ง

### 1.4) การเตรียมเครื่องมือ

1.4.1) เครื่องไอออนโครมาโทกราฟีที่ใช้จะต้องประกอบด้วย ปุ่มสำหรับการนำสารละลายเข้าสู่ระบบ วาล์วสำหรับฉีดสารตัวอย่าง คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์และคอลัมน์ป้องกัน อุปกรณ์สำหรับลดคาร์บอนของระบบ เครื่องตรวจวัดชนิดการวัดค่าความนำไฟฟ้าที่มีเซลล์ขนาดไม่เกิน 6 ไมโครลิตร และเครื่องประมวลผล

1.4.2) คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์ เป็นคอลัมน์ที่สามารถวิเคราะห์ ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนไตรท์ ไนเตรต ซัลเฟตและฟอสเฟตได้

1.4.3) คอลัมน์สำหรับป้องกัน เป็นคอลัมน์ที่สามารถแยกได้เหมือนกับคอลัมน์สำหรับวิเคราะห์ มีขนาดสั้นกว่ามีหน้าที่ในการป้องกันคอลัมน์สำหรับวิเคราะห์

1.4.4) อุปกรณ์สำหรับลดคาร์บอนของระบบ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้การแลกเปลี่ยนไอออนระหว่างคอลัมน์และเครื่องตรวจวัด เพื่อลดค่าความนำไฟฟ้าของ Mobile phase ที่รบกวนการตรวจวัดดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถานะการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** สภาวะการวิเคราะห์

คอลัมน์	Dionex™ IonPac™ AS19-4μm IC Columns
ดีเทคเตอร์	Conductivity Detector
เฟสเคลื่อนที่	10 mM OH <sup>-</sup>
ปริมาตรที่ฉีด	25.0 μL
อัตราการไหล	1.0 mL/min
กระแสไฟ	112 mA

## 2) ระหว่างการวิเคราะห์

2.1) เปิดสวิตช์ด้านหลังเครื่อง เปิดคอมพิวเตอร์และเครื่อง autosampler ทำการเชื่อมต่อเครื่องกับโปรแกรมควบคุม Chromeleon

2.2) ไล่ฟองอากาศจากปั๊มก่อนการใช้งาน

2.3) เปิดปั๊มให้สารละลายไหลผ่านคอลัมน์นาน 5 นาที (หรือนานกว่านั้นหากอัตราการไหลน้อยกว่า 1 มิลลิลิตรต่อนาที) เพื่อให้ อัตราการไหลคงที่ ทำการ equilibrate เครื่องก่อนทำการวิเคราะห์ตัวอย่างสถานะการวิเคราะห์ ต่าง ๆ ที่ต้องตั้งค่าและการตรวจสอบว่าเครื่องพร้อมใช้งานหรือไม่ โดยการ ตรวจสอบว่าสัญญาณจากดีเทคเตอร์อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

2.4) การทำ Calibration Curve นำสารละลายมาตรฐานมาปรับเทียบเครื่องมือเพื่อทำเป็น Calibration Curve โดยการฉีดสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นที่เตรียม ตามตารางที่ 4.3 โดยใช้ retention time ในการกำหนดความเฉพาะเจาะจงของไอออนแต่ละชนิดตามลำดับดังนี้ ฟลูออไรด์ (F) คลอไรด์ (Cl) ไนไตรท์ (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ไนเตรต(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) และซัลเฟต(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) โดยฉีดสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ สร้างเป็น Calibration Curve โดยใช้พื้นที่ใต้พีคหรือความสูงของพีค เทียบกับความเข้มข้นที่เตรียม ค่า Coeff. Det ที่ได้จากเครื่องจะต้องมีค่ามากกว่า 99.5 %

2.5) ทำการทวนสอบ Calibration Curve โดยการใช้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้นช่วงกลางที่เตรียมจากแหล่งที่ต่างกัน หาค่าที่ได้ควรอยู่ในช่วง 95 - 105 % ของความเข้มข้นเริ่มต้นที่เตรียม

2.1) การวิเคราะห์ตัวอย่าง นำตัวอย่างที่กรองแล้ว ใส่หลอดสำหรับวางในเครื่องฉีดตัวอย่างอัตโนมัติ ให้มีการล้างระบบก่อนการฉีดตัวอย่างหลาย ๆ ครั้ง ด้วยตัวอย่าง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากการวิเคราะห์ก่อนหน้า บันทึกผลการวิเคราะห์ในใบบันทึกผลการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเครื่องไอออนโครมาโทกราฟี

2.2) การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ เป็นการดำเนินงานควบคุมคุณภาพโดยห้องปฏิบัติการ สำหรับการเฝ้าระวังการปฏิบัติงานของในห้องปฏิบัติการของการทดสอบและการออกผลการทดสอบ ซึ่งต้องมีความน่าเชื่อถือก่อนออกรายงานผลการทดสอบทุกครั้ง และต้องมีการเฝ้าระวังสมรรถนะการทดสอบ รวมทั้งทำการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

2.7.1) การวิเคราะห์ Independent Reference Material หรือ IRM คือการใช้วัสดุอ้างอิง Reference Material หรือ การใช้วัสดุอ้างอิงรับรอง Certified Reference Material เพื่อการทวนสอบวิธีทดสอบ โดยใช้ความเข้มข้นใกล้เคียงกับตัวอย่าง เกณฑ์การยอมรับ : % accuracy  $\pm 10\%$  ของค่าจริง

2.7.2) การตรวจสอบสมรรถนะของเครื่องมือ โดยดูจาก linear range สร้างกราฟมาตรฐานโดยใช้สารมาตรฐาน ที่ 3 - 5 ความเข้มข้น โดยการพิสูจน์ linear range จากค่า r<sup>2</sup> โดยเกณฑ์การยอมรับที่มีค่า r<sup>2</sup> มากกว่า 0.995

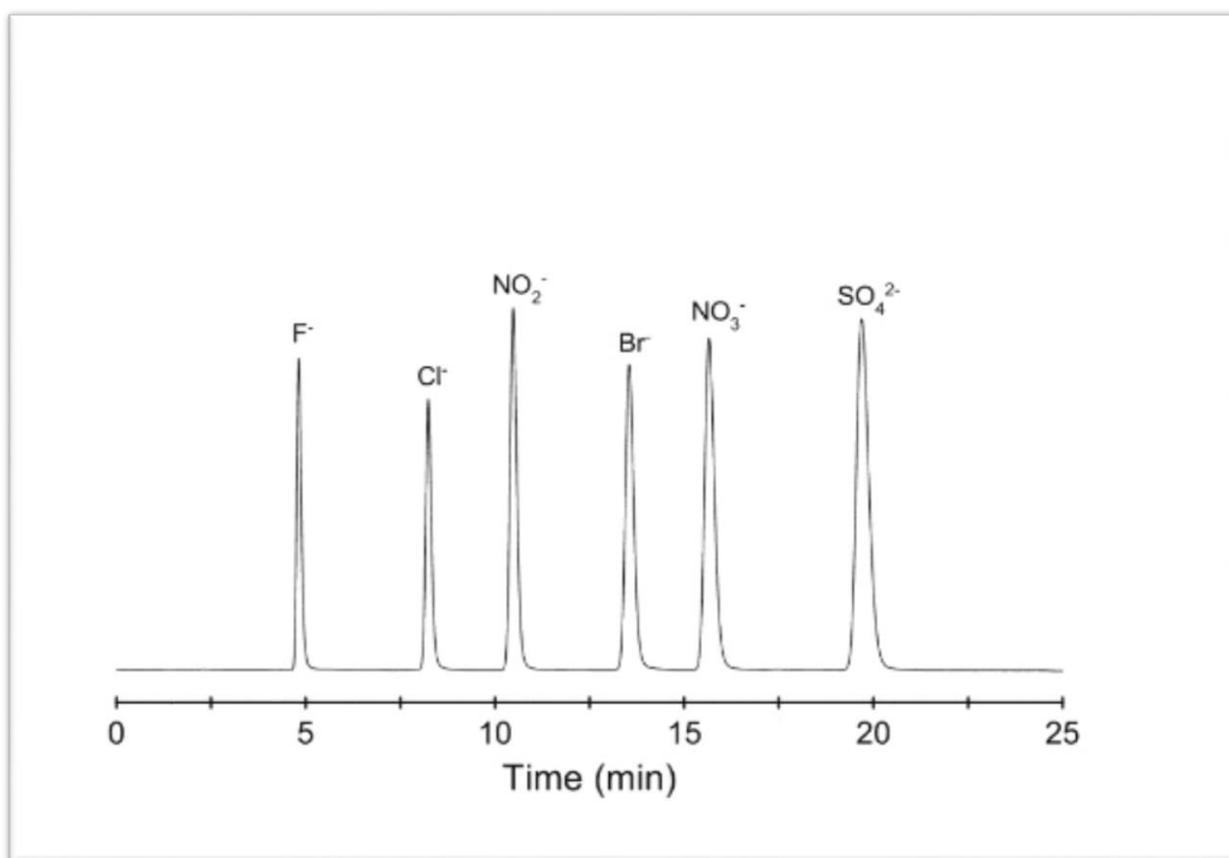
### 3) หลังการวิเคราะห์

#### 3.1) การเก็บอุปกรณ์

การเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ มีวิธีเก็บรักษาในระยะสั้นกับการเก็บระยะยาวตามคู่มือของอุปกรณ์แต่ละชนิด

#### 3.2) การบันทึกและการเก็บข้อมูล (Collecting and Storing Amperometry Data)

การบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรม Chromeleon จะเก็บสัญญาณจาก detector ที่ช่วง integration interval 1 ข้อมูลต่อหนึ่ง waveform แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็น chromatogram ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 Chromatogram ของการวิเคราะห์แอนไอออน

### ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ

#### 1) การพิจารณาผลการวิเคราะห์

ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการควบคุมข้อมูลและบันทึกคุณภาพ โดยใช้งานใช้แบบฟอร์มฉบับปัจจุบัน บันทึกข้อมูล ประมวลผล บันทึกผล รายงานผล ถ่ายโอนข้อมูลต่าง ๆ อย่างถูกต้องครบถ้วน โดยข้อมูลและบันทึกคุณภาพจะต้องได้รับการตรวจสอบ ทบทวน อนุมัติ ลงนาม และลงวันที่ ดังรายละเอียดในแบบฟอร์มนั้น ๆ ข้อมูลต้องสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย มีการบันทึกโดยการพิมพ์ หรือการเขียนด้วยปากกาเท่านั้น การเขียนข้อความเพิ่มเติมให้ลงลายมือชื่อกำกับท้ายข้อความนั้น การแก้ไขบันทึก ทำได้โดยการขีดฆ่าข้อความที่ต้องการแก้ไข และ/หรือใส่ค่าที่ถูกต้อง พร้อมลงลายมือชื่อกำกับท้ายข้อความนั้น เพื่อสามารถทวนสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยผลการทวนสอบมีดังนี้

1.1) Calibration curve มีค่า  $r^2$  มากกว่าร้อยละ 99.5

1.2) ค่า Accuracy ร้อยละ 95 – 105

#### 2) การจัดทำรายงานผล

##### 2.1) การจัดทำรายงานผล

ผู้อกรายงานผลการทดสอบโดยใช้รูปแบบของรายงานผลการทดสอบ ตามรายละเอียดในใบรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8.01) ซึ่งอย่างน้อยประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- หัวเรื่องมีข้อความระบุว่า “ใบรายงานผลการทดสอบ”
- มีการขึ้นบ่งแต่ละหน้าและหน้ารวม
- เลขที่รายงาน
- วันที่ออกรายงาน
- ชื่อและที่อยู่ผู้ส่งตัวอย่าง
- เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง
- วันที่รับตัวอย่าง
- จำนวนตัวอย่าง
- วันที่ทดสอบจนถึงวันที่ทดสอบตัวอย่างแล้วเสร็จ
- ผลการทดสอบพร้อมหน่วยวัดที่เหมาะสม
- ชื่อตัวอย่าง
- ลักษณะตัวอย่าง
- วิธีทดสอบ
- ชื่อ ตำแหน่ง รวมทั้งลายมือชื่อของบุคคลที่มีอำนาจหน้าที่ในการออกรายงานผลของการทดสอบ
- ส่วนท้ายกระดาษมีข้อความ “รายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ” และรายงานหน้าสุดท้ายมีข้อความ “สิ้นสุดการรายงานผลการทดสอบ”

##### 2.2) ส่งมอบรายงานให้ เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง

### 3) การสรุปผลการให้บริการ

3.1) สรุปผลการให้บริการ ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลการให้บริการ ดังนี้ จำนวนใบขอใช้เครื่อง มูลค่าการใช้งานเครื่องมือ มูลค่าการวิเคราะห์ การซ่อมและการบำรุงรักษา รวมทั้ง ปัญหาที่พบ ส่งให้กับธุรการฝ่ายบริการเพื่อรวบรวมข้อมูลนำเสนอที่ประชุมฝ่ายประจำเดือน

3.2) นำเสนอผลการให้บริการ จัดเตรียมข้อมูลและเอกสารประกอบตามระเบียบวาระการประชุมที่เกี่ยวข้อง เสนอที่ประชุมทบทวนบริหาร ดังนี้ การเปลี่ยนแปลงปัจจัยภายใน และภายนอกที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ ประเภทของงาน หรือขอบข่ายของกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ ผลการสะท้อนกลับจากลูกค้าและบุคลากรผู้รับบริการ ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ ความเพียงพอหรือความพร้อมของทรัพยากรที่มีอยู่ ผลของการประกันของความสำเร็จของผลการวิเคราะห์ และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กิจกรรมของการเฝ้าระวัง และกิจกรรมของการฝึกอบรม เป็นต้น

## 4.4 เทคนิคการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน

เทคนิคการติดตาม และการประเมินผลการปฏิบัติงานของการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานการให้บริการการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

กิจกรรม	วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>		
1. ตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์	1. มีระบบการตรวจสอบและทวนสอบข้อมูลรายละเอียดในใบบันทึกสภาพตัวอย่าง โดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการพร้อมลงชื่อกำกับ	<b>เป้าหมาย:</b> ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบได้ตามวันและเวลาที่ตกลงกับผู้ขอใช้บริการ <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายการวิเคราะห์ถูกต้อง ปริมาตรตัวอย่างเพียงพอ สำหรับการวิเคราะห์ 2. เครื่องมือพร้อมใช้งาน ตลอดเวลา ได้รับการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี มีเพียงพอ สำหรับตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์
2. ตรวจสอบลักษณะและการนำส่ง		
3. ตรวจสอบภาชนะที่บรรจุและปริมาตรของตัวอย่าง	2. มีระบบการให้ลำดับหมายเลขตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบย้อนกลับได้ กรณีที่เกิดข้อสงสัยระหว่างการปฏิบัติงาน	
4. ตรวจสอบการใช้งานเครื่องมือ	1. มีการบันทึกสถานะการใช้งานของเครื่องมือที่ประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ที่สามารถประเมินความพร้อมของเครื่องมือ	
5. ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์	2. มีการตรวจสอบจำนวนและความพร้อมของ วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้หากไม่เพียงพออาจจะต้องขอยืมหรือดำเนินการจัดซื้อ/จัดจ้าง	
6. ตรวจสอบสารมาตรฐานที่ต้องการใช้งาน		
7. ตรวจสอบน้ำ DI		

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

กิจกรรม	วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
8. ดำเนินการจัดซื้อ/จัดจ้าง วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีระบบการติดตามการจัดซื้อ/จัดจ้าง ที่ใช้สำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด</li> <li>มีการรายงานผลการจัดซื้อ/จัดจ้าง ประจำเดือน</li> </ol>	3) จัดซื้อได้ทันตามเวลาที่กำหนด
<b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>จองเครื่องมือสำหรับการใช้งาน</li> <li>ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ</li> <li>เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ต่าง ๆ ให้พร้อม เช่น ปีกเกอร์ หลอดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น</li> <li>เตรียมน้ำ DI ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์</li> <li>เตรียมสารเคมี สารละลายมาตรฐาน</li> <li>ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีที่กำหนด</li> <li>วิเคราะห์ตัวอย่าง</li> <li>ควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์</li> <li>การปิดเครื่องมือ</li> <li>การจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และของเสีย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีระบบการจองเครื่องมือออนไลน์ที่สามารถตรวจสอบความพร้อมของการทำงาน กรณีจำเป็นอาจขอใช้วันหยุดได้</li> <li>มีระบบการตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบระบบการเชื่อมต่อของเครื่อง</li> <li>- ตรวจสอบค่า Pressure เพื่อประเมินการทำงานของระบบปั๊ม</li> <li>- ตรวจสอบค่า Total conductivity</li> </ul> </li> <li>มีการควบคุมคุณภาพที่ใช้เพื่อส่งให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบ Calibration curve</li> <li>- ตรวจสอบค่า accuracy</li> </ul> </li> <li>มีระบบการบันทึกค่าความต้านทานของน้ำ DI ที่สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่อง</li> <li>มีการประกันผลการวิเคราะห์โดยการใช้สารเคมีต่างแหล่งในการตรวจสอบ</li> <li>มีระบบการตรวจสอบและบันทึกการรายการของเสียจากห้องปฏิบัติการ</li> <li>มีการสรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ที่ประชุมฝ่ายประจำเดือนเพื่อพัฒนาการบริการ</li> <li>มีระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจสอบการทำงานของห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง</li> </ol>	<p><b>เป้าหมาย:</b> ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ มีความน่าเชื่อถือ</p> <p><b>ตัวชี้วัด:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ผลการควบคุมคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibration curve มีค่า <math>r^2</math> มากกว่า 99.5 %</li> <li>- % Accuracy ในช่วง 95-105 %</li> </ul> </li> <li>มีข้อมูลที่สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องได้ เพื่อการวางแผนการจัดซื้อและการบำรุงรักษา</li> </ol>

## ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

กิจกรรม	วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	เป้าหมาย / ตัวชี้วัด
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>		
1. ทบทวนผลการวิเคราะห์ 2. ทำรายงานผลการวิเคราะห์ในรูปแบบรายงานตามที่กำหนด 3. นำเสนอผู้บริหาร 4. สรุปผลการให้บริการ 5. นำเสนอผลการให้บริการที่ประชุมทบทวนบริหาร	1. มีการกำหนดรูปแบบของรายงาน มีระบบการทวนสอบ การคำนวณและการถ่ายโอนผลการวิเคราะห์โดยหัวหน้างานตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025 2. สรุปผลการให้บริการประจำเดือน เพื่อพัฒนา ปรับปรุงระบบการทำงานให้ทันสมัย 3. สรุปรายงาน วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและอุปสรรคของการปฏิบัติงานในการให้บริการรวมทั้งการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้ที่ประชุมทบทวนบริหารเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการให้บริการในปีต่อไป	<b>เป้าหมาย:</b> เอกสารรายงานผลพร้อมส่งให้กับผู้ขอรับบริการทันตามกำหนด <b>ตัวชี้วัด:</b> 1. รายงานผลทันตามเวลาที่กำหนดร้อยละ 100 2. มีผลการประเมินความพึงพอใจในระดับมากกว่าร้อยละ 85 3. มีรายงานผลการสรุปการให้บริการ ปัญหา อุปสรรค พร้อมแนวทางการแก้ไขประจำปี

## 4.5 เทคนิคการทำให้ผู้รับบริการพึงพอใจ

การบริการการวิเคราะห์ตัวอย่างตามคู่มือฉบับนี้ เป็นการให้บริการทางด้านวิชาการที่จัดขึ้น 1) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการทางด้านวิเคราะห์ และ 2) เพื่อเป็นหลักในถิ่นในการให้บริการด้านวิชาการแก่ชุมชน ในการวิเคราะห์ตัวอย่างแอนไอออน ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ตามคู่มือฉบับนี้ เป็นการส่งเสริมการเฝ้าติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยได้อีกด้วย โดยการให้บริการที่ดีนั้น ส่งผลให้ผู้ขอใช้บริการเกิดความประทับใจ ได้รับความพึงพอใจ และได้รับการชื่นชมในการทำงานของหน่วยงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีต่อองค์กร ดังนั้นหากผู้รับบริการการวิเคราะห์ฯ เกิดความประทับใจจากการให้บริการที่ดี มีการให้บริการที่มีคุณภาพ จักนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงและภาพลักษณ์ที่ดีด้วยเช่นกัน

## 4.5.1 เทคนิคการให้บริการการวิเคราะห์ทดสอบอย่างมืออาชีพ

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานตามหลักวิชานั้น ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานในทุกกิจกรรมของการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลการปฏิบัติงานที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับ ตามระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ให้ความเชื่อมั่นสำหรับห้องปฏิบัติการและผู้ขอใช้บริการ ผู้ปฏิบัติงานด้านการให้บริการตรวจวิเคราะห์นี้ต้องปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ ด้วยความชำนาญ ภายใต้วินัย ความรู้ ความสามารถเฉพาะทางในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ การจัดการตัวอย่างที่ได้มาตรฐาน การทดสอบความ

ชำนาญของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ การเก็บบันทึกข้อมูล การควบคุมและประเมินผลการวิเคราะห์ การรายงานผลการวิเคราะห์ การควบคุมสถานที่และสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับเครื่องมือและตัวอย่างของการวิเคราะห์ การประมาณค่าไม่แน่นอนของการวัด และการความสอกลับได้ เป็นต้น

สำหรับการนำระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้นมาใช้ผู้บริหารจัดการ จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานและองค์กร เพื่อให้การดำเนินงานระบบมาตรฐานของห้องปฏิบัติการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งดำเนินการภายใต้คณะกรรมการ โดยมีผู้บริหารของหน่วยงานและองค์กรเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการเพื่อกำหนดนโยบาย ตัวชี้วัด การวิเคราะห์ทดสอบ การวางแผนด้านการปฏิบัติงานประจำปี ด้านบุคลากร ด้านเครื่องมือ และการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ โดยคณะกรรมการมีบทบาทและหน้าที่ในการทบทวนบริหารประจำปี การกำหนดนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการเข้ารับการตรวจประเมินเพื่อขอรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อเป็นการยืนยันการปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ

#### 4.5.2 เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีได้นำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ดังนี้

##### 1) การใช้วงจรการควบคุมคุณภาพ (PDCA)

การทำงานที่ดีต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานทุกขั้นตอน การปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ การตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน และการปรับปรุงแก้ไข ตามวงจรการควบคุมคุณภาพ (PDCA) (วีระพล บดีรัฐ, 2543) เพื่อให้มีการวางแผนการปฏิบัติงาน ปรับปรุงและพัฒนาขั้นตอนการปฏิบัติงาน การลดเวลา ประหยัดงบประมาณ ส่งผลให้มีความคล่องตัวในการทำงานมากขึ้น นำมาสู่การทำงานที่ดีกว่าถึงแม้ใช้ระยะเวลาที่น้อย และได้ผลงานมากกว่า การปฏิบัติงานในรูปแบบนี้ยังเป็นการใช้ทรัพยากรทางการบริหาร คน เวลา วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างคุ้มค่า อีกทั้งยังเป็นการปฏิบัติงานที่ทันสมัย โดยเริ่มจากปัญหาที่พบบ่อยในการปฏิบัติงานนำปัญหาเหล่านั้นมาเพื่อปรับปรุงพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

##### 1.1) การวางแผนและทบทวนสภาพปัจจุบัน (Plan – P)

การจัดทำแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพในการให้บริการประกอบด้วย

- แผนการปฏิบัติงานประจำปีฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ
- แผนการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือ
- แผนการทดสอบความชำนาญ
- แผนการฝึกอบรม
- แผนการจัดซื้อ/จ้าง

โดยรับข้อมูลจากทุกคนในฝ่ายฯ และหารือร่วมกันในการประชุมฝ่ายเพื่อนำเสนอเป็นแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ให้กับผู้บริหารในการประชุมทบทวนบริหารเพื่อพัฒนาแนวทางการให้บริการ

##### 1.2) การปรับปรุงกระบวนการและลงมือปฏิบัติ (Do – D)

- เมื่อได้รับการเห็นชอบให้ดำเนินงานตามแผนที่เสนอ
- ดำเนินการปฏิบัติตามงานเพื่อบรรลุตัวชี้วัดที่กำหนด

- การฝึกอบรม พนักงานทุกคนของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ได้รับการอบรมตามแผนการอบรมประจำปีที่กำหนดและหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

- การปฏิบัติงานเพื่อความพร้อมของเครื่องมือ ผู้ที่ได้รับมอบหมายต้องจัดให้มีการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยรับใบเสนอราคาการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือจากผู้ดูแลเครื่องมือเพื่อส่งต่อไปยังฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเพื่อดำเนินการต่อไป

- การควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการจากภายนอก ให้ผู้ที่ได้รับมอบหมายในการทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ รวบรวมข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญที่มี เพื่อจัดทำแผน ตามความสามารถของห้องปฏิบัติการและปฏิบัติงานตามช่วงเวลาที่กำหนด

- ดำเนินการจัดซื้อ/จ้าง ตามกรอบเวลาที่กำหนด

### 1.3) การตรวจสอบผลการปรับปรุง (Check – C)

ตรวจสอบและประเมินผลการปฏิบัติงานในทุกขั้นตอนดังนี้

- การดำเนินงานของฝ่ายมีการตรวจสอบและเฝ้าติดตามอย่างใกล้ชิดจากหัวหน้าฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ผ่านการประชุมฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ประจำเดือนและหากมีปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้หรือต้องการแนวทางการแก้ไขเพิ่มเติมให้นำเข้าหารือที่ประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- การฝึกอบรมมีการประเมินผลการฝึกอบรมตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง บุคลากร ดังภาคผนวกที่ 13 (ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง บุคลากร (CSE-QP-6.2-01))

- การสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือจะต้องทำการทวนสอบผลการสอบเทียบทุกรายการที่สอบเทียบ ส่วนการบำรุงรักษาเครื่องมือให้ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือพร้อมรายงานผลการบำรุงรักษา ตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง เครื่องมือ ดังภาคผนวกที่ 14 (ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง เครื่องมือ (CSE-QP-6.4-01))

- การทดสอบความชำนาญ ทุกรายการที่เข้าร่วมกิจกรรมต้องสรุปผลและรายงานผู้บริหารทราบผ่านหัวหน้าฝ่ายฯ ตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ ดังภาคผนวกที่ 15 (ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ (CSE-QP-7.7-01))

- การจัดซื้อ/จ้าง มีการตรวจรับและประเมินผล ตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง ผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก ดังภาคผนวกที่ 16 (ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง ผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก (CSE-QP-6.6-01))

### 1.4) การปรับปรุงแก้ไขและจัดทำมาตรฐาน (Action – A)

- จากการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และดำเนินการตรวจสอบอย่างเหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าสาเหตุหลักของปัญหาได้ถูกควบคุม หรือกำจัดออก ปัญหาไม่เกิดซ้ำหรือการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการที่ดีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น ทำการวิเคราะห์ สรุปรูปแบบการดำเนินการใหม่ที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานต่อไป

### 2) การพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (R2R)

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานประจำนำมาสู่การพัฒนางานคือ ปัญหาในการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงเกณฑ์คุณภาพน้ำ ที่ส่งผลให้พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ไม่ครอบคลุมตามประกาศกรมอนามัย ดังภาคผนวกที่ 17 (เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้กรมอนามัยปี 2563) โดยเพิ่มการวิเคราะห์ปริมาณ

ไนโตรท ทำให้อ้องปฏิบัติการได้นำปัญหานี้มาพัฒนาการปฏิบัติงานให้มีความสะดวก รวดเร็ว ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย ลดการใช้สารเคมี ในการวิเคราะห์ การพัฒนาเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีเพื่อวิเคราะห์ไนโตรทในน้ำประปา. (พีรดา ภักดีพิน, 2565) จึงได้เกิดการพัฒนางานวิธีการวิเคราะห์ที่เกิดจากปัญหาของการปฏิบัติงานประจำสู่งานวิจัย ที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรทพร้อมกับ ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนเตรทและซัลเฟต ได้ภายในครั้งเดียวอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นการพัฒนางานประจำให้เป็นงานวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์อย่างเห็นได้ชัด สามารถนำมาบริการวิเคราะห์ตัวอย่างให้กับผู้ขอใช้บริการอย่างต่อเนื่องและสามารถใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้กับนักวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์แอนไอออนในน้ำประปาได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักวิทยาศาสตร์ในการทำงานวิจัยได้อีกด้วย

#### 4.5.3 เทคนิคการเพิ่มความพึงพอใจ

การให้บริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี เป็นการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างแก่ผู้ขอใช้บริการ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เป็นส่วนของการเพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงาน การให้บริการที่ดีเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนางานบริการ การวัดระดับความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนากระบวนการให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ขอใช้บริการ รวมทั้งมีขั้นตอนการปฏิบัติเป็นมาตรฐานเดียวกัน และรักษาความเท่าเทียมและความเป็นกลางในการบริการให้แก่ผู้รับบริการ โดยมีเทคนิคดังนี้

##### 1) การเรียนรู้ธรรมชาติและการทำความเข้าใจในความต้องการของผู้ขอใช้บริการ

1.1) ผู้ให้บริการเรียนรู้ รวมทั้งทำความเข้าใจในความเป็นตัวตนของผู้มารับบริการ เช่น การส่งตัวอย่างของผู้รับบริการที่เป็นผู้นำส่งตัวอย่างเพียงอย่างเดียว กรณีที่ต้องการข้อมูลอื่น ๆ ให้ประสานโดยตรงไปยังเจ้าของตัวอย่าง เป็นต้น

1.2) ทำความเข้าใจในความต้องการของผู้มารับบริการ เช่น ผู้ขอรับบริการไม่เข้าใจขั้นตอนการเก็บ การนำส่งตัวอย่าง เป็นต้น ห้องปฏิบัติการต้องอธิบายให้ผู้ขอใช้บริการเข้าใจ รวมถึงการบริการภาษาขณะเก็บตัวอย่าง

##### 2) การให้บริการที่เหมาะสมกับผู้มารับบริการ

ห้องปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนหรือสามารถยืดหยุ่นได้ เพื่อการตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการอย่างครบถ้วน รวดเร็ว เช่น การส่งต่อตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการเครือข่าย เพื่อให้ผู้ขอรับบริการสามารถวิเคราะห์ได้ครบตามความต้องการของผู้ขอใช้บริการในกรณีที่ห้องปฏิบัติการไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เป็นต้น

##### 3) การพัฒนาการให้บริการ

3.1) การให้บริการภายใต้มาตรฐานต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการ เช่นการนำมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงาน, การให้บริการภายใต้มาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ESPReL, การจัดส่วนรับบริการตามมาตรฐาน 5 ส เพื่อให้มีความสะอาดเรียบร้อย ความเป็นระเบียบ เป็นต้น

3.2) การวางแผนการจัดซื้อ และจัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีให้เพียงพอ

3.3) การจัดให้มีนักวิทยาศาสตร์และช่างเทคนิคประจำเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือในการใช้งาน

- 3.4) มีการบำรุงรักษาเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อลดปัญหาเครื่องมือชำรุด เสื่อมสภาพ
- 3.5) การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ (PT)
- 4) การคำนึงถึงผลประโยชน์ของผู้ขอใช้บริการ การให้ข้อมูลต่าง ๆ มีความชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนด

#### 4.5.4 เทคนิคการประเมินความพึงพอใจ

การให้บริการที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ ต้องมีการพัฒนางานอย่างต่อเนื่องซึ่งแนวทางในการพัฒนางานที่สำคัญสามารถประเมินได้จากผู้รับบริการเป็นสำคัญ การประเมินความพึงพอใจของผู้ขอใช้บริการจึงเป็นสิ่งที่สามารถสะท้อนได้ถึงประสิทธิภาพของการใช้บริการ เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถทำได้ดังนี้

- 1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างและช่วงเวลา ในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมิน
  - 1.1) กรณีกลุ่มนักศึกษาที่ขอใช้บริการ โดยกำหนดให้นักศึกษาทุกคนประเมินความพึงพอใจทุกครั้งหลังการให้บริการ ซึ่งอาจจะต้องใช้เทคโนโลยีเข้าร่วมในการประเมิน เช่น การใช้คิวอาร์โค้ด ส่งให้กับผู้ประสานรายวิชาเพื่อส่งต่อให้กับนักศึกษาในรายวิชานั้น ๆ ต่อไป หลังจากที่ได้รับบริการสิ้นสุด
  - 1.2) กรณีกลุ่มตัวอย่างผู้ขอใช้บริการจากภายนอก โดยกำหนดให้ผู้ขอใช้บริการทุกคนต้องมีการประเมินความพึงพอใจทุกครั้งหรือทุก 6 เดือน หลังจากการรับบริการ อาจใช้คิวอาร์โค้ด หรือส่งลิงค์ไปทาง E-mail ของผู้ให้บริการ และขอความร่วมมือให้มีการประเมินทุกครั้งของการใช้บริการ
- 2) มีการเพิ่มช่องทางการประเมิน การเลือกช่องทางสำหรับการประเมินต้องมีความสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่าง
  - 2.1) การเพิ่มแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ขอใช้บริการ โดยการนำส่งคิวอาร์โค้ดในการประเมิน ให้กับผู้ขอใช้บริการทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดการให้บริการ
  - 2.2) การใช้แบบสอบถามในขณะที่ปฏิบัติงาน กรณีที่ลูกที่ผู้ขอใช้บริการไม่สะดวกในการประเมินแบบออนไลน์ทางห้องปฏิบัติการอาจจะเตรียมแบบสอบถามสำหรับผู้ขอใช้บริการประเมินได้ในทันที
- 3) การปรับปรุงแบบประเมิน แบบประเมินจะต้องมีความรัดกุมไม่ใช้คำถามที่คล้ายคลึงกัน เพราะทำให้ผู้ขอใช้บริการอาจเกิดความสับสนในการตอบได้ แบบประเมินควรมีความกระชับ ไม่สับสน ไม่กำกวมสามารถเข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับผลการประเมินที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด ส่งผลต่อการพัฒนาการให้บริการที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
- 4) การวิเคราะห์และแสดงผลการประเมิน ซึ่งหลังจากการได้รับข้อมูลการประเมินให้ดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมิน และรายงานผลการประเมินในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม เช่น ตาราง แผนภูมิ หรือรูปภาพ เป็นต้น โดยการรวมผลการประเมินและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้ มาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล และสังเคราะห์ออกมาเป็นรูปแบบหรือแนวทางการปฏิบัติที่ดีในการปรับปรุง แก้ไข พัฒนา หรือวางมาตรฐานในการรับมือกับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ต่อไป เช่น จากข้อเสนอแนะของผู้ขอใช้บริการเรื่องเวลาในการวิเคราะห์ที่ใช้เวลานานเกินไป ซึ่งผู้ปฏิบัติงานได้ดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงาน จนสามารถลดระยะเวลาการให้บริการจากเดิม 15 วันทำการ ลดเหลือ 10 วันทำการแล้ว เป็นต้น

#### 4.6 จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ควรยึดหลักปฏิบัติดังนี้

1) ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556 (ข้อบังคับคุรุสภา, 2556) ซึ่งเป็นข้อบังคับสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาของประเทศ ที่ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา โดยผู้ปฏิบัติงานต้องมีวินัยในตนเอง และต้องพัฒนาตนเองทางด้านวิชาชีพ บุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาการ เศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ซึ่งต้องมีความซื่อสัตย์ สุจริต รับผิดชอบต่อวิชาชีพ และเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ ผู้ปฏิบัติงานต้องมีรัก ความเมตตา การเอาใจใส่ การช่วยเหลือ การสนับสนุนและส่งเสริมเพื่อให้กำลังใจแก่ศิษย์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะ และเกิดเป็นนิสัยที่ถูกต้องตั้งตามบทบาทและหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยใจอันบริสุทธิ์

ผู้ปฏิบัติงานต้องประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีต่อศิษย์ ทั้งกาย วาจา และจิตใจ ต้องไม่กระทำตนที่เป็นปฏิปักษ์ต่อความเจริญทางกาย สติปัญญา จิตใจ และอารมณ์ ต้องให้บริการด้วยความรักความจริงใจและมีความเสมอภาค โดยไม่ยอมรับหรือเรียกรับผลประโยชน์อันใดจากการใช้ตำแหน่งหน้าที่ของตนโดยมิชอบ และต้องรู้จักการช่วยเหลือผู้อื่นเกื้อกูลซึ่งกันและกัน โดยต้องยึดมั่นในหลักแห่งคุณธรรม ความรักและความสามัคคี ในหมู่คณะ และต้องปฏิบัติตนให้เป็นผู้นำในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และสิ่งแวดล้อม โดยการรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้ง และให้ยึดมั่นในการปกครองของประเทศในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2) ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2555 (ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้กำหนดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

หมวด 1 ความสำนึกในการประกอบวิชาชีพ ต้องมีจิตตคติที่ดีต่อกันประกอบวิชาชีพ ซึ่งไม่คำนึงถึงฐานะ เชื้อชาติ ศาสนา หรือลัทธิการเมือง ต้องมีการเผยแพร่ชื่อเสียงและคุณค่าแห่งวิชาชีพ ให้เป็นที่ปรากฏแก่สังคม โดยผู้ปฏิบัติงานต้องประกอบวิชาชีพอย่างเต็มความสามารถด้วยใจอันบริสุทธิ์ มีความซื่อสัตย์ สุจริต และตรงไปตรงมาในการปฏิบัติงาน ต้องหลีกเลี่ยงการประนีประนอมอันไม่ชอบธรรม ให้ผู้ปฏิบัติงานตามระเบียบข้อบังคับของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เคารพต่อกฎหมายบ้านเมือง ให้ยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองและให้พยายามแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวด้วย และไม่กระทำการใด ๆ อันอาจส่งผลต่อความเสื่อมเสียเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ

หมวด 2 ความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ ต้องพยายามแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ทางวิชาการ ซึ่งต้องคำนึงถึงการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลด้านธุรกิจที่ได้จากการประกอบวิชาชีพไว้เป็นความลับ โดยยกเว้นในกรณีของการเปิดเผยตามกฎหมายและมีเหตุผลด้านความปลอดภัยของประชาชน ผู้ปฏิบัติงานไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม ต้องไม่ประกอบวิชาชีพเกินความสามารถตนเอง ต้องไม่ละทิ้งงานที่ได้รับผิดชอบ โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร และต้องไม่ลงลายมือชื่อในงานที่ตนเองไม่ได้รับทำ ตรวจสอบ หรือควบคุมด้วยตนเอง

3) ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยประมวลจริยธรรมและธรรมาภิบาลนายกสภามหาวิทยาลัย กรรมการสภามหาวิทยาลัย ผู้บริหาร บุคลากร ผู้เรียนของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2567

(ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2567) ได้กำหนดให้มี ประมวลจริยธรรม หลักธรรมาภิบาล จริยธรรมและจรรยาบรรณของบุคลากร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบุคลากร ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประมวลจริยธรรมของบุคลากรในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

- ต้องยึดมั่นในสถาบันหลักของประเทศ ได้แก่ชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ รวมทั้งยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

- ต้องมีความซื่อสัตย์ สุจริต มีจิตสำนึกที่ดี และรับผิดชอบต่อหน้าที่

- ต้องกล้าในการตัดสินใจ กระทำในสิ่งที่ถูกต้อง และชอบธรรม

- ต้องคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม มากกว่าประโยชน์ส่วนตัว และต้องมีจิตสาธารณะ

- ต้องมุ่งถึงผลสัมฤทธิ์ของงาน

- ต้องปฏิบัติหน้าที่ที่รับผิดชอบที่เป็นธรรม และไม่เลือกปฏิบัติ

- ต้องดำรงตนเป็นแบบอย่างที่ดีของสังคม และรักษาภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

- ต้องไม่ใช้อำนาจในการข่มขู่ การคุกคาม หรือการล่วงละเมิดทางเพศต่อผู้อื่น

- ต้องไม่กระทำการอันหนึ่งอันใด ที่มีลักษณะที่ขัดแย้งทางผลประโยชน์ของมหาวิทยาลัย อันเกี่ยวเนื่องมาจากการปฏิบัติหน้าที่

ส่วนที่ 2 หลักธรรมาภิบาลของบุคลากรในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

บุคลากรของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ต้องยึดถือในการปฏิบัติหน้าที่ของตนให้เป็นไปตามหลักแห่งคุณธรรมและนิติธรรม หลักแห่งความโปร่งใสที่สามารถตรวจสอบได้ หลักแห่งการปฏิบัติงานด้วยการมีส่วนร่วม หลักแห่งความรับผิดชอบต่อและปฏิบัติงานและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า โดยบุคลากรของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ต้องยึดถือในการปฏิบัติงานยึดถือในการปฏิบัตินี้อย่างเคร่งครัด

ส่วนที่ 4 จริยธรรมและจรรยาบรรณของบุคลากรในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

บุคลากรของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งนอกจากจะต้องยึดมั่นในหลักประมวลจริยธรรม และหลักธรรมาภิบาลแล้ว ยังต้องพึงมีจริยธรรมและจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัดอีกด้วย ซึ่งประกอบด้วย

- ต้องยึดมั่นในการกระทำที่ถูกต้องและเป็นธรรม

- ต้องมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ต้องมีความเสียสละ ต้องปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรวดเร็ว โปร่งใส และตรวจสอบได้ รวมทั้งต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรอีกด้วย

- ต้องสามารถแยกเรื่องส่วนตัวออกจากตำแหน่งหน้าที่ที่รับผิดชอบได้ โดยต้องยึดถึงประโยชน์ส่วนรวมให้มากกว่าประโยชน์ส่วนบุคคล

- ไม่ใช่ตำแหน่งหน้าที่ของตนในการแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ และต้องไม่กระทำการอันใดที่ส่งผลต่อการขัดแย้งอันใดในการปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่กระทำการอันใดที่ส่งผลให้เกิดประโยชน์ทับซ้อน

- ต้องปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และมติของสภามหาวิทยาลัย อย่างครบถ้วน ถูกต้อง และตรงไปตรงมา

- ต้องปฏิบัติงานตามบทบาทและหน้าที่ ด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต ไม่เลือกปฏิบัติ และให้บริการด้วยความจริงใจ มีอัธยาศัยที่ดี กับผู้รับบริการทุกคนด้วยความเป็นธรรม

- ต้องมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานและมุ่งผลสัมฤทธิ์ของงานตามเป้าหมายของมหาวิทยาลัย โดยรักษาคุณภาพ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมาตรฐานแห่งวิชาชีพโดยเคร่งครัด

- ต้องปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดีในการครองตนและการครองงาน โดยต้องรักษาชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์โดยรวม

- ต้องไม่ปฏิบัติตนในลักษณะข้ามชั้นลำดับขั้นของการบังคับบัญชาโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องไม่ปกปิด ปิดบัง หรือซ่อนเร้น ของข้อราชการอันอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ รวมทั้งต้องไม่ละเมิด ละเว้น หรือเมินเฉย ต่อการปฏิบัติหน้าที่อันมิชอบ

- ต้องไม่ยินยอมให้ผู้อื่นมาใช้หน้าที่หรืออำนาจของตนเองในการแสวงหาผลประโยชน์ใด ๆ อันมิชอบ

- ให้ละเว้นถึงการให้สัมภาษณ์ การบรรยาย การปาฐกถา การอภิปราย การวิพากษ์ หรือการวิจารณ์ในลักษณะของการเลือกข้างเลือกฝั่ง อันก่อให้เกิดความเสียหายต่อมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เว้นแต่การแสดงความความคิดเห็นเหล่านั้นเป็นไปตามหลักวิชาการอันสุจริต

- ต้องไม่คัดลอกหรือขโมยผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง โดยแสดงถึงการเจตนา

- ต้องสนับสนุนและส่งเสริมเพื่อการรักษาชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

กล่าวโดยสรุปบทที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ผู้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนในคู่มือฉบับนี้มีการดำเนินงานซึ่งเริ่มต้นจากการรับตัวอย่างจากเจ้าหน้าที่รับตัวอย่างตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของการรับตัวอย่าง ดำเนินการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์ตามหลักวิชาการการตรวจวิเคราะห์เฉพาะทาง ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของการวิเคราะห์และมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ การรายงานผลการวิเคราะห์ให้กับผู้ขอรับบริการ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเพื่อนำการให้บริการไปปรับปรุงคุณภาพของการบริการต่อไป โดยผู้ปฏิบัติงานยึดหลักปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณของวิชาชีพของคุรุสภา จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมาตรฐานจรรยาบรรณและจรรยาบรรณของบุคลากรมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

## บทที่ 5

### ปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไข การพัฒนา และข้อเสนอแนะ

บทนี้เป็นการอธิบายเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขและการพัฒนา รวมทั้งข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

#### 5.1 ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขและพัฒนา

การวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี พบปัญหาและอุปสรรคที่สามารถจำแนกออกได้ตามขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์ และ ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ โดยผู้เขียนได้รวบรวมประสบการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงานการบริการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

ปัญหาอุปสรรค ในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
<b>ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมก่อนการให้บริการ</b>	
1. พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ ไม่ครบถ้วน เขียนอ่านยาก	<ol style="list-style-type: none"><li>1. จัดทำขั้นตอนการส่งตัวอย่างที่เข้าใจง่ายสำหรับการส่งตัวอย่างในระบบออนไลน์ และตัวอย่างการกรอกแบบฟอร์ม ใบขอส่งตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-01) แสดง ณ จุดรับบริการ</li><li>2. ทวนสอบใบขอส่งตัวอย่าง โดยเบื้องต้นให้เน้นข้อมูลที่สามารถติดต่อผู้ใช้บริการ ในกรณีที่ไม่สามารถอ่านได้ให้ติดต่อผู้ใช้บริการเพื่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม</li><li>3. กรณีผู้ใช้บริการไม่ทราบพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ นักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต้องให้ข้อมูลเพิ่มเติม อาจจะต้องแสดงประกาศ เกณฑ์ มาตรฐาน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาที่ใช้บริโภค มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล มาตรฐานน้ำทิ้ง เป็นต้น</li><li>4. พัฒนาระบบการรับตัวอย่างผ่านระบบการรับตัวอย่างออนไลน์ เพื่อเพิ่มแนวทางในการปฏิบัติงาน ที่สามารถให้ข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและสามารถติดตามการดำเนินงานได้ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งรายงานผลแบบ e-report ได้</li></ol>

## ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรค ในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
2. การนำส่งตัวอย่างไม่ ถูกต้อง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรณีปริมาณตัวอย่างไม่เพียงพอ ให้ประสานงานกับผู้ขอใช้บริการเพื่อขอตัวอย่างเพิ่มเติมหรือให้มีการส่งตัวอย่างใหม่ โดยทั่วไปจะให้ส่งตัวอย่างใหม่ เนื่องจากการส่งตัวอย่างเพิ่มอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ไม่ถูกต้อง</li> <li>2. กรณีภาชนะบรรจุไม่เหมาะสม ให้ประสานผู้ขอใช้บริการส่งตัวอย่างใหม่โดยชี้แจงให้ทราบถึงลักษณะของภาชนะที่ถูกต้อง หากไม่สามารถหาภาชนะได้ ให้รับภาชนะเก็บตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปห้องปฏิบัติการมีขวดเตรียมสำหรับการเก็บตัวอย่าง คือ แกนลอน 5 ลิตรสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง น้ำผิวดิน ขวดพลาสติก 2 ลิตรสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำประปา น้ำบาดาล และขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วสำหรับการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์</li> <li>3. เน้นย้ำผู้ขอใช้บริการล่วงหน้าก่อนการส่งตัวอย่าง ในการรับภาชนะเก็บตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการ กรณีที่ไม่สามารถรับภาชนะของห้องปฏิบัติการได้ ให้แจ้งผู้ขอใช้บริการทราบแนวทางการใช้ภาชนะที่ถูกต้อง</li> </ol>
3. การนำส่งตัวอย่างล่าช้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจ้งให้ผู้ขอใช้บริการทราบ เวลาในการรับตัวอย่าง ให้ส่งตัวอย่างก่อน 14.00 น. หากส่งช้ากว่ากำหนดให้เก็บตัวอย่างเข้าตู้เย็นและวิเคราะห์ให้ทันตามกำหนด และหลีกเลี่ยงการรับตัวอย่างในช่วงเวลาเย็นของวันศุกร์</li> <li>2. ประชุมหารือรายงานปัญหาการปฏิบัติงานที่ประชุมฝ่ายประจำเดือน เพื่อหาแนวทางการแก้ไขร่วมกัน</li> </ol>
4. เครื่องมือไม่พร้อมใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ เพื่อความพร้อมของการใช้งาน โดยประชุมหารือร่วมกับฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยแผนการบำรุงรักษาต้องผ่านการอนุมัติเห็นชอบจากผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>2. พัฒนาระบบการดูแล บำรุงรักษาเครื่องมือ โดยการร่วมมือกันของผู้ดูแลเครื่องมือและนายช่าง</li> <li>3. ฝึกอบรมการดูแลเครื่องมือให้กับผู้รับผิดชอบเครื่องมือ ให้สามารถแก้ไขปัญหาและบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้นได้</li> <li>4. กำหนดผู้รับผิดชอบเครื่องมือพร้อมทั้งผู้ปฏิบัติหน้าที่แทนอย่างชัดเจน</li> <li>5. ดำเนินการส่งตัวอย่างวิเคราะห์ไปยังห้องปฏิบัติการเครือข่าย</li> <li>6. มีการวางแผนการจัดซื้อเครื่องมือสำรอง หากจำเป็น</li> </ol>

## ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรค ในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
5. วัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอ	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดทำรายการ วัสดุอุปกรณ์ ประจำเครื่องพร้อมรายงานการตรวจสอบ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนการใช้เพื่อวางแผนการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ ให้เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์</li> <li>หากไม่สามารถจัดซื้อได้ทันตามกำหนดให้ขอยืมจากห้องปฏิบัติการอื่น</li> </ol>
6. การจัดซื้อไม่ทันตามกำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>วางแผนการจัดซื้อระยะยาว ตรวจสอบปริมาณสารละลายมาตรฐานคงเหลือทุกเดือน ตรวจสอบ สารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ทุก 3 เดือน</li> <li>สั่งซื้อ สารเคมี วัสดุอุปกรณ์ ล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 30 วัน</li> </ol>
7. การปรับเปลี่ยนประกาศกฎหมายหรือมาตรฐานที่กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>หากมีการปรับเปลี่ยน ประกาศ กฎหมาย ข้อกำหนด หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องให้ทันสมัยอยู่เสมอและทำการยืนยันวิธีการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับกฎหมายหรือมาตรฐานที่กำหนด</li> </ol>
<b>ขั้นตอนที่ 2 การให้บริการวิเคราะห์</b>	
1. ค่าที่ได้จากเครื่องมือไม่เป็นไปตามที่กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างต่อเนื่อง เพื่อเครื่องมือมีประสิทธิภาพและพร้อมใช้ งานตลอดเวลา</li> </ol>
2. เครื่องมือหยุดการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>กรณีเครื่องมือหยุดการทำงานให้เริ่มทำการวิเคราะห์ใหม่ทั้งหมด</li> </ol>
3. ผลการควบคุมคุณภาพไม่เป็นไปตามที่กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>กรณีค่า <math>r^2</math> มีค่าน้อยกว่า 0.995 ให้เตรียมสารละลายมาตรฐานนั้นใหม่แล้วทำ Calibration curve อีกครั้ง หากเป็น ไนโตรเจน และฟอสเฟต สารละลายมาตรฐานต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง ส่วน ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนเตรต และซัลเฟต เตรียมใหม่ทุกเดือน</li> <li>กรณีผลการควบคุมไม่เป็นไปตามที่กำหนด คือ มีค่า accuracy มากกว่า 10 % ให้ตรวจสอบการเตรียมสารละลายมาตรฐานต่างแหล่งที่ใช้ควบคุมคุณภาพพร้อมกับตรวจสอบสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการทำ Calibration curve</li> </ol>
4. คุณภาพน้ำปราศจากไอออนไม่เป็นไปตามกำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>หากน้ำปราศจากไอออนมีค่าน้อยกว่า 18 เมกะโอมห์ ให้ประสานห้องปฏิบัติการอื่นเพื่อขอน้ำปราศจากไอออนมาใช้ในการวิเคราะห์</li> </ol>
5. ผู้ปฏิบัติงานขาดแนวทางการปฏิบัติงาน ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญและประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความเชี่ยวชาญ ความชำนาญและประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ได้รับการอบรมการใช้เครื่องไอออนโครโมโทกราฟีในการวิเคราะห์ตัวอย่างอย่างถูกต้อง มีความรู้ในการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือเบื้องต้นและมีความรู้เกี่ยวกับโครมาโทกราฟีเป็นอย่างดี โดยอาจจะศึกษาด้วยตนเองหรือการอบรมจากหน่วยงานของรัฐและบริษัทผู้ขายเป็นต้น</li> </ol>

## ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ปัญหาอุปสรรค ในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไข / พัฒนางาน
	2. ผู้ปฏิบัติงานตามคู่มือฉบับนี้ จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในงานที่ตัวเองปฏิบัติ ต้องใช้ประสบการณ์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงาน ต้องมีความคล่องตัวในการปฏิบัติงานมีความเสียสละในเวลาปฏิบัติงานจะต้องมีการวางแผนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อให้ทันกับเวลาที่กำหนด
<b>ขั้นตอนที่ 3 การรายงานและสรุปผลการให้บริการ</b>	
1. รายงานผลไม่ทันตามกำหนด	1. แจ้งสาเหตุในใบเปลี่ยนแปลงข้อตก CSE-FM-7.1-01 ลงแล้วแจ้งผู้ขอใช้บริการ
2. การสรุปผลความพึงพอใจไม่ครบตามที่ต้องการ	1. แจ้งผู้ขอใช้บริการให้ประเมินทุกครั้ง 2. ส่งแบบประเมินให้ผู้ขอใช้บริการแบบออนไลน์ 3. กำหนดช่วงเวลาการรวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) การปฏิบัติงานตามคู่มือฉบับนี้นั้น เป็นการปฏิบัติงานที่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างแก่ผู้ขอใช้บริการทั้งหมด ดังนั้นศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรส่งเสริมให้มีระบบรับตัวอย่างออนไลน์ เพื่อความรวดเร็ว ถูกต้อง และเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับห้องปฏิบัติการ การรับตัวอย่างการติดต่อประสานกับผู้ขอใช้บริการถือเป็นด่านแรกของการให้บริการที่มีความสำคัญ การทวนสอบความต้องการของผู้ขอใช้บริการเพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบการรับตัวอย่างจึงเป็นสิ่งจำเป็นการรับตัวอย่างแบบออนไลน์เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในการอ่านชื่อตัวอย่างหรือ parameter ในการวิเคราะห์ รวมถึงสามารถที่จะติดตามงานได้อย่างต่อเนื่องการนำระบบการรับตัวอย่างมาใช้ในการปฏิบัติงานแบบออนไลน์สามารถเลือกได้หลายระบบ เช่น ระบบ ilab plus เป็นต้น

2) การให้บริการการวิเคราะห์ทดสอบควรดำเนินการภายใต้มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบผู้บริหารศูนย์เครื่องมือจะต้องมีนโยบายในการวิเคราะห์ทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานในระดับสากลหรือระดับประเทศของทุกห้องปฏิบัติการ ผลักดันให้แต่ละงานบริการวิเคราะห์ทดสอบได้รับมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 โดยจะต้องพัฒนาดังนี้

2.1) การพัฒนาบุคลากรจะต้องส่งเสริมให้บุคลากรได้รับการอบรมเกี่ยวกับมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 โดยต้องมีการระบุผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรต่าง ๆ เพื่อจัดทำแผนการฝึกอบรมโดยทั่วไปผู้ที่ทำการวิเคราะห์ทดสอบทางด้านเคมีจะต้องผ่านการอบรมหลักสูตรดังต่อไปนี้

- ข้อกำหนด ISO/IEC 17025
- การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทางเคมี
- การจัดทำเอกสารในระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

- การตรวจติดตามคุณภาพภายในตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- ความสอบปรับได้ของการวัด
- การจัดการเครื่องมือในระบบ ISO/IEC 17025
- แผนภูมิควบคุม
- สถิติสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ
- ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- แนวทางการจัดการความเสี่ยงตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- การหาค่าความไม่แน่นอนในการวัดทางเคมี

2.2) การเตรียมความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์สามารถทำได้โดยการตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง เพื่อจัดทำเป็นรายการวัสดุอุปกรณ์ประจำเครื่องที่สามารถที่จะตรวจสอบได้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อวางแผนการจัดซื้อให้เหมาะสมกับการใช้งาน หากมีการสั่งซื้อจากต่างประเทศอาจจะต้องมีการดำเนินการเพื่อสั่งซื้อล่วงหน้าอย่างน้อย 60 วัน

2.3) เครื่องมือที่ใช้ต้องได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอจากนักวิทยาศาสตร์ผู้ดูแลเครื่องมือ พร้อมทั้งได้รับการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการทดสอบจะมีความน่าเชื่อถือขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เครื่องมือวัดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกับค่าที่ได้จากการทดสอบการจัดการเครื่องมืออย่างมีระบบจึงมีความจำเป็นศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องจัดให้มีการใช้งานเครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือโดยจัดให้มีโครงการเครื่องมือดีมีประสิทธิภาพดำเนินการภายใต้โครงการย่อยของแต่ละเครื่องมือซึ่งมีกลุ่มของพนักงาน เช่น นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร นายช่างเทคนิคและพนักงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ที่มีความเชี่ยวชาญในการดูแลเครื่องมือ นั้น ๆ เป็นผู้รับผิดชอบทำหน้าที่ดูแลให้มีความพร้อมในการใช้งาน ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ และมีการถ่ายทอดความรู้ในการดูแลบำรุงรักษาไปยังผู้ดูแลเครื่องมือ นั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจัดให้มีโครงการเครื่องมือดีมีประสิทธิภาพครอบคลุมในทุกเครื่องมือที่มีผลต่อการวัดจะต้องให้มีการรายงานผลการดำเนินงานโครงการทุกเดือนของแต่ละโครงการ มีแผนการบำรุงรักษา รวมถึงมีการถ่ายทอดความรู้และควรจัดให้มีนายช่างประจำเครื่อง เพื่อความต่อเนื่องในการซ่อมแซม บำรุงรักษาและความชำนาญในงานที่ปฏิบัติ

2.4) ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละวิธีทดสอบที่ให้บริการ ต้องผ่านการ on the job training ของแต่ละวิธี และจัดให้มีผู้ปฏิบัติหน้าที่แทนที่มีความรู้ความชำนาญในวิธีการทดสอบนั้น ๆ และต้องได้รับการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ (ถ้ามี) เพื่อเป็นการประกันคุณภาพการปฏิบัติงาน เพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับผลการวิเคราะห์ และยืนยันความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน

3) การจัดทำรายงานผลให้ผู้ขอใช้บริการจะต้องมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ ตรงตามเวลาที่กำหนดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานควรปฏิบัติ ดังนี้

3.1) การรายงานผลตามเวลาที่กำหนดจะต้องนำส่งผลการวิเคราะห์ให้กับผู้ควบคุมงานภายในระยะเวลา 6 วันหลังจากรับตัวอย่าง เพื่อผู้ควบคุมงานจะได้ทำการตรวจสอบและจัดทำรายงานผลให้แล้วเสร็จภายใน 2 วัน และส่งต่อเพื่อทวนสอบ และเสนออนุมัติภายในเวลา 1 วัน พร้อมส่งมอบผลให้กับผู้ขอใช้บริการตามเวลาที่กำหนด 10 วันทำการ

3.2) หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อตกลงห้องปฏิบัติการต้องแจ้งผู้ขอใช้บริการทราบ อย่างเป็นลายลักษณ์อักษรในรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงข้อตกลงไว้เป็นหลักฐาน เช่น กรณีเครื่องมือเสีย ไฟดับหรือไม่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ เป็นต้น

3.3) นำระบบการรายงานผลในรูปแบบออนไลน์ มาเพื่อปรับใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น ระบบ ilab plus เป็นต้น ที่สามารถตรวจสอบหรือรับข้อมูลรายงานผลแบบ e report ได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการรับข้อมูลของผู้ขอใช้บริการ

## บรรณานุกรม

- ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556 (19 กันยายน 2556). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 130 ตอนพิเศษ 130 ง หน้า 72-74.
- ข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยประมวลจริยธรรมและธรรมาภิบาลนายกสภามหาวิทยาลัย กรรมการสภามหาวิทยาลัย ผู้บริหาร บุคลากร ผู้เรียนของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2567 <https://council.wu.ac.th/wp-content/uploads/2024/11/ข้อบังคับ-ว่าด้วยประมวล จริยธรรม ฯพ.ศ.-2567.pdf>
- ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ 2555 (9 มีนาคม 2555). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 68 ง หน้า 61-64.
- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2555). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- จิราวรรณ หาญวัฒนกุล. (2561). การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมเหล็ก. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 66(208), 14-15.
- ชุดิมา ศรีวิบูลย์. (2546). *การวิเคราะห์โดยเครื่องมือโครมาโทกราฟี* (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พีรดา ภัคดีพิน. (2548). *การศึกษาอัตราส่วนรูปลักษณะของสารหนู As(III) ต่อ As(V) ในน้ำ*, [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- พีรดา ภัคดีพิน, ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล, สราวุธ เดชมณี และ รุ่งโรจน์รัตน์โอภาส. (2552). การหาปริมาณไนโตรทไนเตรท ในระบบฟาร์มเลี้ยงกุ้ง ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง*, 3(2), 48-52.
- พีรดา ภัคดีพิน. (2565). *การพัฒนาเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟีเพื่อวิเคราะห์ไนโตรทไนเตรทในน้ำประปา*. การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติ สำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 14. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิสัยทัศน์พันธกิจ. (ม.ป.ป.). ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. [https://cse.wu.ac.th/?page\\_id=11](https://cse.wu.ac.th/?page_id=11)
- วีระพล บดีรัฐ. (2543). *PDCA วงจรสู่ความสำเร็จ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัทประชาชน จำกัด.
- สุภาน้อย ททรัพย์สินเสริม. (2563) การพัฒนาห้องปฏิบัติการกรมประมงสู่มาตรฐานสากล ISO/IEC 17025. *วารสารประมงอิเล็กทรอนิกส์*, 3(4), 94-97.
- Altundag, H., Agar, S., Altintig, E., Ates A. and Sivrikaya S. (2019) Use of ion chromatography method on the determination of some anions in the water collected from Sakarya, Turkey, *Journal of Chemical metrology*. 13(1), 14-20.
- Bitar, F. (2016). Determination of Chloride Ion Concentration in Drinking Water of Al Hawash area. *Journal of Pharmacy and Technology*. 9(6), 709-710.

Egorov, V.V., Kachanovich, I.V. and Nazarov, V.A. (2008). Determination of fluoride ions by titration with aluminum chloride to a preset potential. *Journal of Analytical Chemistry*. 63(9), 902–906.

Small, H. (1989). *Ion Chromatography*, (1<sup>st</sup> edition). Plenum Press.

## ภาคผนวก



ภาคผนวกที่ 1  
ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พ.ศ. ๒๕๕๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๐ (๖) (จ) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. ๒๕๕๑ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๒ มาตรา ๓๓ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยความเห็นชอบจากสภานายกพิเศษแห่งสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. ๒๕๕๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ” หมายความว่า หลักความประพฤติอันเหมาะสม แสดงถึงคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม ซึ่งประกอบด้วยความสำคัญในการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความประพฤติในการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“วิชาชีพ” หมายความว่า วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม

“วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” หมายความว่า วิชาชีพที่ต้องใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม” หมายความว่า วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขานิวเคลียร์ สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ สาขาการผลิต การควบคุมและการจัดการสารเคมีอันตราย และสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค และสาขาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมอื่น ๆ ที่กำหนดเพิ่มเติมต่อไป

“ผู้ประกอบวิชาชีพ” หมายความว่า บุคคลซึ่งประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบุคคลซึ่งประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม

“ผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” หมายความว่า บุคคลซึ่งประกอบวิชาชีพที่ต้องใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“ผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม” หมายความว่า บุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมจากสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“นายกสภา” หมายความว่า นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“คณะกรรมการจรรยาบรรณ” หมายความว่า คณะกรรมการจรรยาบรรณสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อ ๔ ให้นายกสภารักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจวางระเบียบหรือกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเพื่อปฏิบัติการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้นายกสภาเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

ในกรณีที่นายกสภาไม่สามารถวินิจฉัยชี้ขาดปัญหาได้ ให้เสนอคณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด คำวินิจฉัยของคณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ถือว่าเป็นที่สุด

ข้อ ๕ ผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมต้องมีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยความสำคัญในการประกอบวิชาชีพและความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ ดังนี้

#### หมวด ๑

#### ความสำคัญในการประกอบวิชาชีพ (Code of ethics)

ข้อ ๖ มีเจตคติที่ดีในการประกอบวิชาชีพโดยไม่คำนึงถึงฐานะ เชื้อชาติ ศาสนา หรือลัทธิการเมือง

ข้อ ๗ พึงเผยแพร่ชื่อเสียงและคุณค่าแห่งวิชาชีพให้เป็นที่ปรากฏแก่สังคม ไม่กระทำการใด ๆ อันอาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ

ข้อ ๘ ประกอบวิชาชีพอย่างเต็มความสามารถ มีความรับผิดชอบ และมีหลักการเพื่อรักษามาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

ข้อ ๙ ประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ตรงไปตรงมา หลีกเลี่ยงการประนีประนอมกันโดยไม่ชอบธรรม

ข้อ ๑๐ ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับของสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคารพต่อกฎหมายบ้านเมือง และดำรงตนในสังคมโดยชอบธรรม

ข้อ ๑๑ ยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองและพยายามแก้ไข

#### หมวด ๒

#### ความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ (Code of conducts)

#### ส่วนที่ ๑

#### ความประพฤติด้านวิชาชีพ

ข้อ ๑๒ พึงพยายามแสวงหาความรู้ ความก้าวหน้าทางวิชาการต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาตนเอง องค์กร และวิชาชีพให้ทันต่อยุคสมัย

ข้อ ๑๓ รักษาข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลด้านธุรกิจที่ได้จากการประกอบวิชาชีพไว้เป็นความลับ ยกเว้นในกรณีที่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย และมีเหตุผลด้านความปลอดภัยของประชาชน

ข้อ ๑๔ ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์สำหรับตนเองหรือผู้อื่น โดยมีขอบ

ข้อ ๑๕ ไม่ประกอบวิชาชีพเกินความสามารถที่ตนเองจะกระทำได้

ข้อ ๑๖ ไม่โฆษณา หรือยอมให้ผู้อื่นโฆษณา ซึ่งการประกอบวิชาชีพเกินความเป็นจริง

ข้อ ๑๗ ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุอันสมควร

ข้อ ๑๘ ไม่ลงลายมือชื่อเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ ในงานที่ตนเองไม่ได้รับทำ ตรวจสอบ หรือควบคุมด้วยตนเอง

## ส่วนที่ ๒

### ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อผู้ร่วมงานและผู้อื่น

ข้อ ๑๙ ให้เกียรติ เคารพในสิทธิและหน้าที่ของผู้ร่วมวิชาชีพและผู้อื่น

ข้อ ๒๐ สร้างและรักษาไว้ซึ่งความสัมพันธ์อันดี กับผู้ร่วมงานทั้งภายในและภายนอกวิชาชีพ

ข้อ ๒๑ พึงอำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือแก่ผู้ร่วมงานทั้งภายในและภายนอกวิชาชีพ

ข้อ ๒๒ ไม่ส่งเสริมหรือปกป้องผู้ประพฤติผิด เพื่อผลประโยชน์แห่งตนหรือผู้กระทำการนั้น ๆ

ข้อ ๒๓ ไม่ใช่หรือคัดลอกข้อมูล หรือเอกสาร ที่เกี่ยวกับงานของผู้อื่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาต จากผู้อื่นนั้นหรือมีการอ้างอิงทางวิชาการ

ข้อ ๒๔ ไม่กระทำการใด ๆ โดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียง หรืองานของผู้ประกอบ วิชาชีพอื่น

ข้อ ๒๕ ยอมรับข้อผิดพลาดของผู้อื่นและให้ความช่วยเหลือและแนะนำตามความเหมาะสม

## ส่วนที่ ๓

### ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อสาธารณชน

ข้อ ๒๖ ประกอบวิชาชีพด้วยความมีสติ ตระหนักในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

ข้อ ๒๗ ปฏิบัติต่อประชาชนด้วยความเสมอภาคตามสิทธิมนุษยชน โดยไม่คำนึงถึง เชื้อชาติ ศาสนา และสถานภาพของบุคคล

ข้อ ๒๘ พึงปฏิบัติหน้าที่โดยใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการวินิจฉัยและแก้ไขปัญหา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของบุคคล ครอบครัว และชุมชน

ข้อ ๒๙ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและให้ความสำคัญต่อสาธารณะและสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านสวัสดิภาพ สุขภาพและความปลอดภัยของประชาชน

## ส่วนที่ ๔

## ความประพฤติด้านวิชาชีพต่อสังคมและประเทศชาติ

ข้อ ๓๐ พึงประกอบกิจแห่งวิชาชีพให้สอดคล้องกับนโยบายอันยังประโยชน์แก่สังคมและประเทศชาติ

ข้อ ๓๑ พึงสร้างทัศนคติและความเข้าใจต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม นำความรู้ด้านสังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ มาประยุกต์ในการประกอบวิชาชีพ

ข้อ ๓๒ พึงมีส่วนร่วมในการปกป้องคุ้มครองสังคมจากการเสนอข้อมูลที่ผิด

ข้อ ๓๓ พึงรับผิดชอบร่วมกับประชาชนในการริเริ่ม สนับสนุนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดสันติสุขและยกระดับคุณภาพชีวิต

ข้อ ๓๔ พึงประกอบวิชาชีพโดยมุ่งส่งเสริมความมั่นคงของชาติ ศาสนา และสถาบันพระมหากษัตริย์

ประกาศ ณ วันที่ ๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

นิรุจน์ อุทธา

นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวกที่ 2  
พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



พระราชบัญญัติ  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
พ.ศ.๒๕๓๕

.....  
ภูมิพลอดุลยเดช ป.ร.  
ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๕  
เป็นปีที่ ๔๗ ในรัชกาลปัจจุบัน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้  
ประกาศว่า

โดยที่เป็นการสมควรจัดตั้งมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของ  
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ทำหน้าที่รัฐสภา ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ.๒๕๓๕”

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เป็นต้นไป

มาตรา ๓ ในพระราชบัญญัตินี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

“รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๔ ให้รัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัยรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

## หมวด ๑

## การจัดตั้ง วัตถุประสงค์ และอำนาจหน้าที่

.....

มาตรา ๕ ให้จัดตั้งมหาวิทยาลัยของรัฐขึ้นในจังหวัดนครศรีธรรมราช เรียกว่า “มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์”

ให้มหาวิทยาลัยเป็นนิติบุคคล มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง มีภารกิจทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคมและทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

มาตรา ๖ มหาวิทยาลัยอาจแบ่งส่วนงานดังนี้

- (๑) สำนักงานอธิการบดี
- (๒) สำนักวิชา
- (๓) สถาบัน
- (๔) ศูนย์

มหาวิทยาลัยอาจให้มีหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ เพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์ในมาตรา ๕ เป็นส่วนงานในมหาวิทยาลัยอีกได้

สำนักงานอธิการบดี อาจแบ่งส่วนงานเป็นกองหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่ากอง

สำนักวิชาหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา อาจแบ่งส่วนงานเป็นสำนักงานบริหาร สาขาวิชา สถานวิจัย หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย

สถาบัน ศูนย์ และหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสถาบันหรือศูนย์ อาจแบ่งส่วนงานเป็นสำนักงานบริหาร ฝ่าย หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าฝ่าย

กอง สำนักงานบริหาร ฝ่าย และหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่ากองหรือฝ่าย อาจแบ่งส่วนงานเป็นแผนกหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าแผนก

มาตรา ๗ การจัดตั้ง การรวม และการยุบเลิกสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ ให้ทำเป็นข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การแบ่งส่วนงานเป็นกอง สำนักงานบริหาร สาขาวิชา สถานวิจัย ฝ่าย แผนก หรือหน่วยงาน ที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าส่วนงานดังกล่าวให้ทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย โดยประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๘ ภายใต้วัตถุประสงค์ตามมาตรา ๕ มหาวิทยาลัยจะรับสถาบันการศึกษาชั้นสูงหรือ สถาบันวิจัยอื่นเข้าสมทบในมหาวิทยาลัยก็ได้ และมีอำนาจให้ปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศ นียบัตรชั้นใดชั้นหนึ่งแก่ผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษาชั้นสูงหรือสถาบันวิจัยนั้นได้

การรับเข้าสมทบหรือยกเลิกการสมทบซึ่งสถาบันการศึกษาชั้นสูงหรือสถาบันวิจัยที่เข้าสมทบ ในมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย โดย ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การควบคุมสถาบันการศึกษาชั้นสูงหรือสถาบันวิจัยที่เข้าสมทบในมหาวิทยาลัยให้เป็นไป ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๙ กิจการของมหาวิทยาลัยไม่ต้องตกอยู่ภายใต้บังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครอง แรงงาน กฎหมายว่าด้วยแรงงานสัมพันธ์ และกฎหมายว่าด้วยพนักงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์

มาตรา ๑๐ มหาวิทยาลัยมีอำนาจและหน้าที่กระทำการต่าง ๆ ภายในวัตถุประสงค์ตามที่ระบุ ไว้ในมาตรา ๕ และอำนาจหน้าที่เช่นว่านี้ให้รวมถึง

(๑) ซื้อ สร้าง จัดหา โอน รับโอน เช่า ให้เช่า เช่าซื้อ ให้เช่าซื้อ แลกเปลี่ยน ถิ่น กรรมสิทธิ์ มีสิทธิครอบครอง หรือมีทรัพย์สินสิทธิต่าง ๆ ในทรัพย์สินและจำหน่ายสังหาริมทรัพย์หรือ อสังหาริมทรัพย์ทั้งภายในและภายนอกราชอาณาจักร ตลอดจนรับเงินหรือทรัพย์สินที่มีผู้อุดหนุน หรืออุทิศให้

การจำหน่ายหรือแลกเปลี่ยนอสังหาริมทรัพย์ของมหาวิทยาลัยให้กระทำได้เฉพาะ อสังหาริมทรัพย์ที่ได้มาตามมาตรา ๑๑ วรรคสาม ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้จำหน่ายหรือแลกเปลี่ยนได้

(๒) รับค่าธรรมเนียม ค่าบำรุง ค่าตอบแทน เบี้ยปรับ และค่าบริการในการ ให้บริการภายในอำนาจและหน้าที่ของมหาวิทยาลัยรวมทั้งทำความตกลงและกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับ ค่าตอบแทนและค่าบริการนั้น

(๓) ร่วมมือกับหน่วยงานอื่นไม่ว่าจะเป็นของรัฐหรือของเอกชนในกิจการที่ เกี่ยวกับการสอน การวิจัย การบริการทางวิชาการแก่สังคม และการทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

(๔) กู้ยืมเงิน ให้กู้ยืมเงิน โดยมีหลักประกันด้วยบุคคลหรือทรัพย์สิน หรือลงทุน ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ในมาตรา ๕

การกู้ยืมเงิน การให้กู้ยืมเงิน หรือการลงทุน ถ้าเป็นจำนวนเงินเกินวงเงินที่รัฐมนตรีกำหนด ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีก่อน

(๕) ร่วมมือกับองค์การหรือหน่วยงานต่างประเทศหรือระหว่างประเทศในกิจการ ที่เกี่ยวกับการสอน การวิจัย การบริการทางวิชาการแก่สังคม และการทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

(๖) จัดให้มีทุนการศึกษาและทุนการวิจัยในสาขาวิชาต่าง ๆ

(๗) กำหนดค่าตอบแทน หรือค่าตอบแทนพิเศษ รวมทั้งสวัสดิการและ ประโยชน์อย่างอื่น ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่ กำหนดในข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๑๑ รายได้ของมหาวิทยาลัยมีดังต่อไปนี้

(๑) เงินอุดหนุนทั่วไปที่รัฐบาลจัดสรรให้เป็นรายปี

(๒) เงินอุดหนุนและทรัพย์สินซึ่งมีผู้ให้แก่มหาวิทยาลัย

(๓) ค่าธรรมเนียม ค่าบำรุง ค่าตอบแทน เบี้ยปรับ และค่าบริการต่าง ๆ ของ มหาวิทยาลัย

(๔) รายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้มาจากการลงทุนและจากทรัพย์สินของ มหาวิทยาลัย

(๕) รายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้มาจากการใช้ที่ราชพัสดุ ซึ่งมหาวิทยาลัย ปกครองดูแลหรือใช้ประโยชน์

(๖) รายได้หรือผลประโยชน์อย่างอื่น

เงินอุดหนุนทั่วไปตาม (๑) นั้น รัฐบาลพึงจัดสรรให้แก่มหาวิทยาลัยโดยตรง โดยการ เสนอแนะของทบวงมหาวิทยาลัย เป็นจำนวนที่เพียงพอสำหรับค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการดำเนินงาน ตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยที่กำหนดในมาตรา ๕ และในการพัฒนาการอุดมศึกษาที่อยู่ใน ความรับผิดชอบของทบวงมหาวิทยาลัย

ให้อสังหาริมทรัพย์ซึ่งมหาวิทยาลัยได้มาจากการให้ หรือซื้อด้วยเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย หรือแลกเปลี่ยนกับทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย เป็นกรรมสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย

ให้มหาวิทยาลัยมีอำนาจในการปกครอง ดูแล บำรุงรักษา ใช้ และจัดหาประโยชน์จากทรัพย์สิน ของมหาวิทยาลัย ทั้งที่เป็นที่ราชพัสดุตามกฎหมายว่าด้วยที่ราชพัสดุและที่เป็นทรัพย์สินอื่น

รายได้ของมหาวิทยาลัย ไม่เป็นรายได้ที่ต้องนำส่งกระทรวงการคลังตามกฎหมายว่าด้วยเงิน คงคลังและกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ

ในกรณีรายได้มีจำนวนไม่พอสำหรับค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยและค่าภาระต่าง ๆ ที่เหมาะสม และมหาวิทยาลัยไม่สามารถหาเงินจากแหล่งอื่นได้ รัฐบาลพึงจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดินให้แก่มหาวิทยาลัยเท่าจำนวนที่จำเป็น

มาตรา ๑๒ ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยไม่อยู่ในความรับผิดชอบแห่งการบังคับคดีและบุคคลใดจะยกอายุความขึ้นเป็นข้อต่อสู้กับมหาวิทยาลัยในเรื่องทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยมิได้

มาตรา ๑๓ บรรดารายได้และทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยจะต้องจัดการเพื่อบรรลुวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยดังระบุไว้ในมาตรา ๕ และตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้อุทิศเงินหรือทรัพย์สินให้แก่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้

## หมวด ๒

### การดำเนินการ

.....

มาตรา ๑๔ ให้มีสภามหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

- (๑) นายกสภามหาวิทยาลัย ซึ่งจะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้ง
- (๒) กรรมการสภามหาวิทยาลัยโดยตำแหน่ง ได้แก่ อธิการบดี
- (๓) กรรมการสภามหาวิทยาลัยจำนวนสองคน ซึ่งสภาวิชาการเลือกจากกรรมการสภาวิชาการ
- (๔) กรรมการสภามหาวิทยาลัยจำนวนสามคน ซึ่งเลือกตั้งจากคณาจารย์ประจำ
- (๕) กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าเก้าคนแต่ไม่เกินสิบสองคนซึ่งจะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งจากบุคคลภายนอก และในจำนวนนี้จะต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคใต้จำนวนไม่น้อยกว่าสามคน และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนสามคนที่ทบวงมหาวิทยาลัยเสนอแต่งตั้ง

คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกกรรมการสภามหาวิทยาลัยตาม (๓) และการเลือกตั้งกรรมการสภามหาวิทยาลัยตาม (๔) ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ให้สภามหาวิทยาลัยเลือกกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิคนหนึ่งเป็นอุปนายกสภามหาวิทยาลัย และให้อุปนายกสภามหาวิทยาลัยทำหน้าที่แทนนายกสภามหาวิทยาลัยเมื่อนายกสภามหาวิทยาลัยไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ได้ หรือเมื่อไม่มีผู้ดำรงตำแหน่งนายกสภามหาวิทยาลัย

ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งรองอธิการบดีคนหนึ่งเป็นเลขานุการสภามหาวิทยาลัย โดยคำแนะนำของอธิการบดี

มาตรา ๑๕ นายกสภามหาวิทยาลัยและกรรมการสภามหาวิทยาลัยตามมาตรา ๑๔ (๓) (๔) และ (๕) มีวาระการดำรงตำแหน่งสามปี แต่จะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้ง หรืออาจได้รับเลือกหรือได้รับเลือกตั้งใหม่อีกได้

นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระตามวรรคหนึ่ง นายกสภามหาวิทยาลัยและกรรมการสภามหาวิทยาลัยตามมาตรา ๑๔ (๓) (๔) และ (๕) พ้นจากตำแหน่งเมื่อ

- (๑) ตาย
- (๒) ลาออก
- (๓) มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ถอดถอน
- (๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นกรรมการสภามหาวิทยาลัยในประเภทนั้น
- (๕) ถูกจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในความผิดอันได้กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ
- (๖) เป็นบุคคลล้มละลาย
- (๗) เป็นคนไร้ความสามารถ หรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

ในกรณีที่นายกสภามหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัยตามมาตรา ๑๔ (๓) (๔) และ (๕) พ้นจากตำแหน่งก่อนวาระ และได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งหรือได้มีการเลือกหรือเลือกตั้งผู้ดำรงตำแหน่งแทนแล้ว ให้ผู้ที่ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งหรือได้รับเลือกหรือได้รับเลือกตั้งอยู่ในตำแหน่งเพียงเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของผู้ซึ่งตนแทน

ในกรณีที่มีการแต่งตั้งกรรมการสภามหาวิทยาลัยตามมาตรา ๑๔(๕) เพิ่มขึ้นให้ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งอยู่ในตำแหน่งเพียงเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้รับแต่งตั้งไว้แล้ว

ในกรณีที่นายกสภามหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัยพ้นจากตำแหน่งตามวาระ แต่ยังมีได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งนายกสภามหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือยังมีได้เลือกหรือเลือกตั้งกรรมการสภามหาวิทยาลัยอื่นขึ้นมาใหม่ ให้นายกสภามหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัย ซึ่งพ้นจากตำแหน่งปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าจะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งนายกสภามหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือได้มีการเลือกหรือเลือกตั้งกรรมการสภามหาวิทยาลัยอื่นขึ้นมาใหม่แล้ว

มาตรา ๑๖ สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจและหน้าที่ควบคุมดูแลกิจการทั่วไปของมหาวิทยาลัย และโดยเฉพาะมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

(๑) วางนโยบายของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการศึกษา การวิจัย การให้บริการทางวิชาการแก่สังคม และการทะนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม

(๒) วางระเบียบ ออกข้อบังคับ ข้อกำหนด และประกาศของมหาวิทยาลัย และอาจมอบหมายให้ส่วนงานใดในมหาวิทยาลัยเป็นผู้วางระเบียบและออกประกาศสำหรับหน่วยงานดังกล่าวก็ได้

(๓) อนุมัติให้ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญาและประกาศนียบัตร

(๔) อนุมัติการจัดตั้ง การรวม และการยุบเลิกสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ รวมทั้งการแบ่งส่วนงานของหน่วยงานดังกล่าว

(๕) อนุมัติการรับเข้าสมทบหรือการยกเลิกสมทบของสถาบันการศึกษาชั้นสูงและสถาบันวิจัย

(๖) อนุมัติการเปิดสอนและหลักสูตรการศึกษาให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ทบวงมหาวิทยาลัยกำหนด รวมทั้งการยุบ รวม และยกเลิกหลักสูตรและสาขาวิชา

(๗) พิจารณาคำเนิการเพื่อทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งและพิจารณาถอดถอนอธิการบดี ศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์พิเศษ

(๘) แต่งตั้งและถอดถอนรองอธิการบดี คณบดี ผู้อำนวยการสถาบัน ผู้อำนวยการศูนย์ และหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์และศาสตราจารย์เกียรติคุณ

(๙) ออกข้อบังคับว่าด้วยการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการกำหนดตำแหน่ง อัตราเงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน สวัสดิการและประโยชน์เกื้อกูลอื่น การบรรจุ แต่งตั้ง การให้ได้รับเงินเดือนหรือค่าจ้าง การออกจากงาน ระเบียบวินัย การลงโทษ การร้องทุกข์ และการอุทธรณ์การลงโทษของพนักงานและลูกจ้าง

(๑๐) กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการจัดการรายได้ ออกข้อบังคับและวางระเบียบต่าง ๆ เกี่ยวกับการบริหารงานการเงินและทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๑๑) อนุมัติงบประมาณรายจ่ายของมหาวิทยาลัย

(๑๒) แต่งตั้งคณะกรรมการ คณะอนุกรรมการ หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพื่อกระทำการใด ๆ อันอยู่ในอำนาจและหน้าที่ของสภามหาวิทยาลัย

(๑๓) ปฏิบัติหน้าที่อื่นเกี่ยวกับกิจการของมหาวิทยาลัยที่มีได้ระบุให้เป็นหน้าที่ของผู้ใดโดยเฉพาะ

(๑๔) ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของคณะผู้บริหาร

มาตรา ๑๗ ให้มีสภาวิชาการ ประกอบด้วย

(๑) ประธานสภาวิชาการ ได้แก่ อธิการบดี

(๒) กรรมการสภาวิชาการ โดยตำแหน่ง ได้แก่ คณบดี ผู้อำนวยการสถาบัน ผู้อำนวยการศูนย์ หัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือ ศูนย์และศาสตราจารย์

(๓) กรรมการสภาวิชาการ ที่คณาจารย์ประจำเลือกจากคณาจารย์ประจำ สำนักวิชา สำนักวิชาละสองคน

คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกกรรมการสภาวิชาการตาม (๓) ให้เป็นไปตาม ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ให้สภาวิชาการแต่งตั้งรองอธิการบดีคนหนึ่งเป็นเลขานุการสภาวิชาการ โดยคำแนะนำของ อธิการบดี

มาตรา ๑๘ กรรมการสภาวิชาการตามมาตรา ๑๗(๓) มีวาระการดำรงตำแหน่งสองปี แต่อาจ ได้รับเลือกให้ดำรงตำแหน่งใหม่อีกได้

นอกจากการพ้นตำแหน่งตามวาระ กรรมการสภาวิชาการตามมาตรา ๑๗(๓) พ้นจาก ตำแหน่งเมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ขาดคุณสมบัติของการเป็นกรรมการสภาวิชาการในประเภทนั้น

ในกรณีที่กรรมการสภาวิชาการตามมาตรา ๑๗(๓) พ้นจากตำแหน่งก่อนวาระ และได้มีการ เลือกผู้ดำรงตำแหน่งแทนแล้ว ให้ผู้ที่ได้รับเลือกอยู่ในตำแหน่งเพียงเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของผู้ซึ่ง ตนแทน

ในกรณีที่กรรมการสภาวิชาการพ้นจากตำแหน่งตามวาระ แต่ยังมีได้เลือกกรรมการสภา วิชาการขึ้นใหม่ ให้กรรมการสภาวิชาการซึ่งพ้นจากตำแหน่งปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าจะได้มีการ เลือกกรรมการสภาวิชาการอื่นขึ้นใหม่แล้ว

มาตรา ๑๕ สภาวิชาการมีอำนาจและหน้าที่ดังนี้

- (๑) พิจารณากำหนดหลักสูตร การสอน และการวัดผลการศึกษา
- (๒) เสนอการให้ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญา และประกาศนียบัตร
- (๓) เสนอการจัดตั้ง ยุบ รวม และเลิกสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ รวมทั้งการเสนอแบ่งส่วนงานในหน่วยงานดังกล่าว
- (๔) พิจารณาการรับสถาบันวิชาการชั้นสูงหรือสถาบันวิจัยอื่นเข้าสมทบในมหาวิทยาลัย
- (๕) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับการแต่งตั้งและถอดถอนศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
- (๖) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับการแต่งตั้งศาสตราจารย์เกียรติคุณ ศาสตราจารย์พิเศษ รองศาสตราจารย์พิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ และอาจารย์พิเศษ
- (๗) พิจารณาให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งหัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัยและหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย
- (๘) จัดหาวิธีการอันจะทำให้การศึกษา การวิจัย การบริการทางวิชาการแก่สังคมและการทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมเจริญยิ่งขึ้น
- (๙) พิจารณาให้ความเห็นแก่สภามหาวิทยาลัยในเรื่องเกี่ยวกับวิชาการของมหาวิทยาลัย
- (๑๐) ให้คำปรึกษาแก่อธิการบดีและปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่สภามหาวิทยาลัยหรืออธิการบดีมอบหมาย
- (๑๑) แต่งตั้งคณะกรรมการ คณะอนุกรรมการ หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพื่อกระทำการใด ๆ อันอยู่ในอำนาจและหน้าที่ของสภาวิชาการ

มาตรา ๒๐ การประชุมของสภามหาวิทยาลัยและการประชุมของสภาวิชาการ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๒๑ ให้มีอธิการบดีเป็นผู้บังคับบัญชาสูงสุด และรับผิดชอบการบริหารงานของมหาวิทยาลัยและอาจมีรองอธิการบดีหรือผู้ช่วยอธิการบดี หรือจะมีทั้งรองอธิการบดีและผู้ช่วยอธิการบดีตามจำนวนที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดก็ได้ เพื่อทำหน้าที่และรับผิดชอบตามที่อธิการบดีมอบหมาย

มาตรา ๒๒ อธิการบดีนั้นจะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งจากบุคคลผู้มีคุณสมบัติ ตามมาตรา ๒๑

อธิการบดีมีวาระการดำรงตำแหน่งสี่ปี และจะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งใหม่อีก ได้

รองอธิการบดี ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งโดยคำแนะนำของอธิการบดีจากบุคคล ผู้มี คุณสมบัติตามมาตรา ๒๑

ผู้ช่วยอธิการบดี ให้อธิการบดีเป็นผู้แต่งตั้งจากบุคคลผู้มีคุณสมบัติตามมาตรา ๒๑

เมื่ออธิการบดีพ้นจากตำแหน่ง ให้รองอธิการบดีและผู้ช่วยอธิการบดีพ้นจากตำแหน่งด้วย นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระ อธิการบดีพ้นจากตำแหน่งเมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ถูกจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในความผิดอันได้กระทำโดย ประมาท หรือความผิดลหุโทษ

(๔) เป็นบุคคลล้มละลาย

(๕) เป็นคนไร้ความสามารถ หรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

มาตรา ๒๓ อธิการบดีและรองอธิการบดีต้องมีคุณสมบัติได้รับปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่งหรือ เทียบเท่าจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง และได้ทำการสอน มาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปีในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง หรือมี ประสบการณ์ด้านการบริหารมาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปี

มาตรา ๒๔ อธิการบดีมีอำนาจและหน้าที่ดังนี้

(๑) บริหารกิจการของมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามกฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อกำหนด รวมทั้งนโยบายและวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย

(๒) ควบคุมบุคลากร การเงิน พัสดุ สถานที่ และทรัพย์สินอื่นของมหาวิทยาลัยให้ เป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

(๓) บรรจุ แต่งตั้ง ถอดถอนพนักงานและลูกจ้าง รวมทั้งดำเนินการบริหารงานบุคคล ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

(๔) จัดทำแผนพัฒนามหาวิทยาลัยและปฏิบัติตามนโยบายและแผนงาน รวมทั้ง ติดตามประเมินผลการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

(๕) จัดหาทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนการดำเนินการกิจของมหาวิทยาลัยเพื่อให้บรรลุความเป็นเลิศทางวิชาการ

(๖) เป็นผู้แทนของมหาวิทยาลัยให้กิจการทั่วไป

(๗) เสนอรายงานประจำปีเกี่ยวกับกิจการด้านต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยต่อสภามหาวิทยาลัย

(๘) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยหรือตามที่สภามหาวิทยาลัยมอบหมาย

มาตรา ๒๕ ในกรณีที่ผู้ดำรงตำแหน่งอธิการบดีไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ได้ ให้รองอธิการบดีเป็นผู้รักษาการแทน ถ้ามีรองอธิการบดีหลายคนให้รองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายเป็นผู้รักษาการแทน ถ้าอธิการบดีมิได้มอบหมาย ให้รองอธิการบดีที่มีอาวุโสสูงสุดเป็นผู้รักษาการแทน

ในกรณีที่ไม่มีผู้ดำรงตำแหน่งอธิการบดีหรือไม่มีผู้รักษาการแทนอธิการบดีตามความในวรรคหนึ่งหรือมีแต่ไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ได้ ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งผู้มีคุณสมบัติตามมาตรา ๒๓ เป็นผู้รักษาการแทนอธิการบดี

มาตรา ๒๖ ในสำนักวิชาหนึ่ง ให้มีคณบดีคนหนึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาและรับผิดชอบงานของสำนักวิชา และจะให้มีรองคณบดีตามจำนวนที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดก็ได้ เพื่อทำหน้าที่และรับผิดชอบตามที่คณบดีมอบหมาย

คณบดีนั้น ให้สภามหาวิทยาลัยแต่งตั้งจากบุคคลผู้มีคุณสมบัติตามมาตรา ๒๓

รองคณบดีนั้น ให้อธิการบดีเป็นผู้แต่งตั้งโดยคำแนะนำของคณบดีจากบุคคลผู้มีคุณสมบัติตามมาตรา ๒๓

คณบดีมีวาระการดำรงตำแหน่งสี่ปี และอาจได้รับแต่งตั้งใหม่อีกได้

เมื่อคณบดีพ้นจากตำแหน่ง ให้รองคณบดีพ้นจากตำแหน่งด้วย

มาตรา ๒๗ คณบดีและรองคณบดีต้องมีคุณสมบัติได้รับปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง และได้ทำการสอนมาแล้วไม่น้อยกว่าสามปีในมหาวิทยาลัยหรือในสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง หรือ มีประสบการณ์ด้านการบริหารมาแล้วไม่น้อยกว่าสามปี

มาตรา ๒๘ ในสำนักวิชาหนึ่ง ให้มีคณะกรรมการประจำสำนักวิชาประกอบด้วยคณบดีเป็นประธาน รองคณบดี หัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย และหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย เป็นกรรมการ โดยตำแหน่ง และมีกรรมการที่คณาจารย์

.....  
ประจำในสำนักวิชาเลือกคณาจารย์ประจำในสำนักวิชาที่มีจำนวนไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวน  
กรรมการ โดยตำแหน่ง

กรรมการที่คณาจารย์ประจำในสำนักวิชาเลือกตามวรรคหนึ่งจะเป็นคณาจารย์ประจำใน  
สาขาวิชาหรือสถานวิจัยเดียวกันเกินหนึ่งคนไม่ได้

ถ้าไม่มีการแบ่งสาขาวิชาหรือสถานวิจัย หรือมีแต่ไม่ถึงสี่สาขาวิชาหรือสถานวิจัย ให้  
คณาจารย์ประจำในสำนักวิชาเลือกกรรมการประจำสำนักวิชาเพิ่มเติมให้ได้จำนวนทั้งหมดไม่น้อยกว่า  
ห้าคนแต่ไม่เกินเก้าคน

ให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาแต่งตั้งบุคคลหนึ่งบุคคลใดเป็นเลขานุการของ  
คณะกรรมการประจำสำนักวิชา

กรรมการประจำสำนักวิชาที่คณาจารย์ประจำในสำนักวิชาเลือกให้มีวาระการดำรงตำแหน่ง  
สองปีแต่อาจได้รับเลือกใหม่อีกได้

ในกรณีที่ตำแหน่งกรรมการประจำสำนักวิชาที่คณาจารย์ประจำในสำนักวิชาเลือกว่างลง  
ก่อนครบวาระและได้มีการเลือกผู้ดำรงตำแหน่งแทนแล้ว ให้ผู้ที่ได้รับเลือกขึ้นแทนอยู่ในตำแหน่ง  
เพียงเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของผู้ซึ่งตนแทน

ในกรณีที่มีการเลือกกรรมการเพิ่มขึ้น ให้ผู้ที่ได้รับเลือกอยู่ในตำแหน่งเพียงเท่ากับวาระที่  
เหลืออยู่ของกรรมการซึ่งได้รับเลือกไว้ก่อนแล้วนั้น

จำนวน คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกกรรมการประจำสำนักวิชาและการประชุม  
ของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๒๕ คณะกรรมการประจำสำนักวิชามีอำนาจและหน้าที่พิจารณาดำเนินงานด้านการ  
บริหารและวิชาการของสำนักวิชา และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่สภามหาวิทยาลัย สภาวิชาการ หรือ  
อธิการบดีมอบหมาย

มาตรา ๓๐ ในกรณีที่มีการแบ่งสาขาวิชา สถานวิจัย หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มี  
ฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย ให้มีหัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงาน  
ที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชา หรือสถานวิจัยคนหนึ่ง เป็นผู้บังคับบัญชาและ  
รับผิดชอบงานของหน่วยงานดังกล่าวและอาจมีรองหัวหน้าหน่วยงานดังกล่าวคนหนึ่งเพื่อทำหน้าที่  
และรับผิดชอบตามที่หัวหน้าหน่วยงานมอบหมาย

หัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะ  
เทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย และรองหัวหน้าหน่วยงานดังกล่าวให้แต่งตั้งจากคณาจารย์ประจำ

ของมหาวิทยาลัยซึ่งได้ทำการสอนมาแล้วไม่น้อยกว่าสามปีในมหาวิทยาลัยหรือในสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง

การแต่งตั้งหัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย ให้อธิการบดีแต่งตั้งโดยความเห็นชอบของสภาวิชาการ ส่วนรองหัวหน้าหน่วยงานดังกล่าว ให้อธิการบดีแต่งตั้งโดยคำแนะนำของหัวหน้าหน่วยงานนั้น ๆ

หัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย มีวาระการดำรงตำแหน่งสี่ปีและอาจได้รับแต่งตั้งใหม่อีกได้

เมื่อหัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัยพ้นจากตำแหน่ง ให้รองหัวหน้าหน่วยงานดังกล่าวพ้นจากตำแหน่งด้วย

มาตรา ๓๑ ให้สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ ให้มีผู้อำนวยการหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ เป็นผู้บังคับบัญชาและรับผิดชอบงานของหน่วยงานดังกล่าว และอาจมีรองผู้อำนวยการหรือรองหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ ตามจำนวนที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดก็ได้ เพื่อทำหน้าที่และรับผิดชอบตามที่ผู้อำนวยการหรือหัวหน้าหน่วยงาน ที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์มอบหมาย

การแต่งตั้ง วาระการดำรงตำแหน่ง และคุณสมบัติของผู้อำนวยการ หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ รวมทั้งผู้ดำรงตำแหน่งรองของตำแหน่งดังกล่าวตามวรรคหนึ่ง ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๖ และมาตรา ๒๗ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา ๓๒ การจัดให้มีคณะกรรมการประจำและการจัดระบบบริหารงานภายในสถาบัน ศูนย์หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๓๓ หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งคณบดี ผู้อำนวยการสถาบัน ผู้อำนวยการศูนย์หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา สถาบัน หรือศูนย์ หัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสถานวิจัย หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

**หมวด ๓****การบัญชีและการตรวจสอบ**

.....

มาตรา ๓๔ ให้มหาวิทยาลัยวางและรักษาไว้ซึ่งระบบบัญชีอันถูกต้องแยกตามประเภทงาน ส่วนที่สำคัญ มีสมุดบัญชีลงรายการรับและจ่ายเงิน สินทรัพย์และหนี้สินที่แสดงกิจการที่เป็นอยู่ตามความเป็นจริงและตามที่ควร ตามประเภทงานพร้อมด้วยข้อความอันเป็นที่มาของรายการนั้น ๆ และให้มีการตรวจสอบบัญชีภายในเป็นประจำ

มาตรา ๓๕ ให้มหาวิทยาลัยจัดทำงบดุลและบัญชีทำการ ส่งผู้สอบบัญชีของมหาวิทยาลัย ภายในเก้าสิบวันนับแต่วันสิ้นปีบัญชี

มาตรา ๓๖ ให้สำนักงานตรวจเงินแผ่นดินเป็นผู้สอบบัญชีของมหาวิทยาลัย และให้ทำการตรวจสอบรับรองบัญชีและการเงินทุกประเภทของมหาวิทยาลัยทุกกรอบปี

มาตรา ๓๗ ให้ผู้สอบบัญชีมีอำนาจตรวจสอบสรรพสมุดบัญชีและเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อการนี้ให้มีอำนาจสอบถามอธิการบดี รองอธิการบดี พนักงานและลูกจ้างของมหาวิทยาลัยและเรียกร้องให้ส่งสรรพสมุดบัญชีและเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเป็นการเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น

มาตรา ๓๘ ให้ผู้สอบบัญชีทำรายงานผลการสอบบัญชีและการเงินเสนอต่อสภามหาวิทยาลัย ภายในหนึ่งร้อยยี่สิบวันนับแต่วันสิ้นปีบัญชีเพื่อสภามหาวิทยาลัยเสนอต่อรัฐมนตรี

ให้มหาวิทยาลัยเผยแพร่รายงานประจำปีของปีที่สิ้นไปนั้น แสดงบัญชีงบดุลและบัญชีทำการ ที่ผู้สอบบัญชีรับรองว่าถูกต้องแล้ว พร้อมทั้งแสดงผลงานของมหาวิทยาลัยในปีที่ล่วงมาและแผนงานที่จะจัดทำในปีต่อไป ภายในหนึ่งร้อยห้าสิบวันนับแต่วันสิ้นปีบัญชี

**หมวด ๔****การกำกับและดูแล**

.....

มาตรา ๓๙ รัฐมนตรีมีอำนาจและหน้าที่กำกับและดูแลโดยทั่วไปซึ่งกิจการของมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามมาตรา ๕ และให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลหรือมติคณะรัฐมนตรี

มาตรา ๔๐ บรรดาเรื่องที่มีมหาวิทยาลัยจะต้องเสนอไปยังคณะรัฐมนตรีตามความในพระราชบัญญัตินี้ให้รัฐมนตรีเป็นผู้เสนอ

## หมวด ๕

## ตำแหน่งทางวิชาการ

.....

มาตรา ๔๑ คณาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมีตำแหน่งทางวิชาการดังนี้

- (๑) ศาสตราจารย์
- (๒) รองศาสตราจารย์
- (๓) ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- (๔) อาจารย์

คุณสมบัติ ประเภท หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งและถอดถอนคณาจารย์ประจำตามวรรคหนึ่งให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๔๒ อธิการบดีโดยความเห็นชอบของสภาวิชาการ อาจารย์แต่งตั้งผู้ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมและมีได้เป็นคณาจารย์ประจำของมหาวิทยาลัยเป็นรองศาสตราจารย์พิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ และอาจารย์พิเศษได้โดยคำแนะนำของคณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าสำนักวิชา

คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งรองศาสตราจารย์พิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ และอาจารย์พิเศษ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๔๓ ศาสตราจารย์พิเศษนั้น จะได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งโดยคำแนะนำของสภามหาวิทยาลัย

คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งศาสตราจารย์พิเศษ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๔๔ ศาสตราจารย์ซึ่งมีความรู้ความสามารถและความชำนาญพิเศษและพ้นจากตำแหน่งไปโดยไม่มีความผิด สภามหาวิทยาลัยโดยคำแนะนำของสภาวิชาการอาจแต่งตั้งให้เป็นศาสตราจารย์เกียรติคุณในสาขาวิชาที่ศาสตราจารย์ผู้นั้นมีความเชี่ยวชาญเพื่อเป็นเกียรติยศได้

คุณสมบัติ หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งศาสตราจารย์เกียรติคุณ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๔๕ บุคคลใดได้รับพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งหรือได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์พิเศษ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ รองศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ตามความในหมวดนี้ ให้มีสิทธิใช้ตำแหน่งทางวิชาการดังกล่าวเป็นค่านำหน้านาม เพื่อแสดงวิทยฐานะได้ตลอดไป

การใช้ค่านำหน้านามตามความในวรรคหนึ่งให้ใช้อักษรย่อดังนี้

- (๑) ศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์พิเศษ หรือศาสตราจารย์เกียรติคุณ ใช้อักษรย่อ ศ.
- (๒) รองศาสตราจารย์ หรือรองศาสตราจารย์พิเศษ ใช้อักษรย่อ รศ.
- (๓) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ใช้อักษรย่อ ผศ.

## หมวด ๖

### ปริญญาและเครื่องหมายวิทยฐานะ

.....

มาตรา ๔๖ ปริญญามีสามชั้น คือ

ปริญญาเอก เรียกว่า ดุษฎีบัณฑิต ใช้อักษรย่อ ด.

ปริญญาโท เรียกว่า มหาบัณฑิต ใช้อักษรย่อ ม.

ปริญญาตรี เรียกว่า บัณฑิต ใช้อักษรย่อ บ.

มาตรา ๔๗ มหาวิทยาลัยมีอำนาจให้ปริญญาในสาขาวิชาที่มีการสอนในมหาวิทยาลัย การกำหนดให้สาขาวิชาใดมีปริญญาชั้นใด และจะใช้อักษรย่อสำหรับสาขาวิชานั้นอย่างไร ให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

มาตรา ๔๘ สภามหาวิทยาลัยอาจออกข้อบังคับให้ผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีได้รับปริญญาตรีเกียรติคุณอันดับหนึ่ง หรือปริญญาตรีเกียรติคุณอันดับสองก็ได้

มาตรา ๔๙ สภามหาวิทยาลัยอาจออกข้อบังคับกำหนดให้มีประกาศนียบัตร บัณฑิต อนุปริญญา และประกาศนียบัตรสำหรับสาขาวิชาใดได้ดังนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต ออกให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาหนึ่งสาขาวิชาใดภายหลังที่ได้รับปริญญาแล้ว

(๒) อนุปริญญา ออกให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรในสาขาวิชาหนึ่งสาขาวิชาใดก่อนถึงขั้นได้รับปริญญาตรี

(๓) ประกาศนียบัตรออกให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาเฉพาะวิชา

มาตรา ๕๐ มหาวิทยาลัยมีอำนาจให้ปริญญาเกิตติมศักดิ์แก่บุคคลซึ่งสภามหาวิทยาลัยเห็นว่ายกคุณวุฒิสมควรแก่ปริญญานั้น ๆ แต่จะให้ปริญญาดังกล่าวแก่คณาจารย์ประจำผู้ดำรงตำแหน่งต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยหรือกรรมการสภามหาวิทยาลัยในขณะนั้นไม่ได้

.....  
 ชั้น สาขาของปริญญา และวิธีการให้ปริญญาเกิตติมศักดิ์ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๕๑ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้มีครูวิทยฐานะหรือเข้มวิทยฐานะเป็นเครื่องหมายแสดงวิทยฐานะของผู้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญาและประกาศนียบัตร และอาจกำหนดให้มีครูประจำตำแหน่งกรรมการสภามหาวิทยาลัย ครูประจำตำแหน่งผู้บริหาร หรือครูประจำตำแหน่งคณาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยก็ได้

การกำหนดลักษณะ ชนิด ประเภท และส่วนประกอบของครูวิทยฐานะ เข้มวิทยฐานะและครูประจำตำแหน่ง ให้ทำเป็นข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ครูวิทยฐานะ เข้มวิทยฐานะ และครูประจำตำแหน่งจะใช้ในโอกาสใด โดยมีเงื่อนไขอย่างไรให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

มาตรา ๕๒ สภามหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้มีตรา เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยหรือส่วนงานในมหาวิทยาลัยก็ได้ โดยทำเป็นข้อกำหนดและประกาศในราชกิจจานุเบกษา

สภามหาวิทยาลัยอาจออกข้อบังคับกำหนดให้มีเครื่องแบบ เครื่องหมายหรือเครื่องแต่งกายนักศึกษาได้โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

### หมวด ๗

#### บทกำหนดโทษ

.....

มาตรา ๕๓ บุคคลใดใช้ ปลอม เลียน ซึ่งตรา เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยหรือส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย ไม่ว่าจะทำเป็นสีใด หรือทำด้วยวิธีใด ๆ หรือทำให้ปรากฏที่วัตถุหรือสินค้าใด ๆ โดยมีได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ผู้ใดใช้ครูวิทยฐานะ เข้มวิทยฐานะ ครูประจำตำแหน่ง เครื่องแบบ เครื่องหมาย หรือเครื่องแต่งกายนักศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยไม่มีสิทธิที่จะใช้ หรือแสดงด้วยประการใด ๆ ว่าตนมีปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญา ประกาศนียบัตรหรือตำแหน่งของมหาวิทยาลัย โดยที่ตนไม่มีสิทธิ ถ้าได้กระทำเพื่อให้บุคคลอื่นเชื่อว่าตนมีสิทธิจะใช้ หรือมีวิทยฐานะ หรือตำแหน่งเช่นนั้น ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

.....

**บทเฉพาะกาล**

.....

มาตรา ๕๔ ให้โอนบรรดากิจการ ทรัพย์สิน สิทธิ หนี้ และเงินงบประมาณของสำนักงาน ปลัดทบวงมหาวิทยาลัย เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับ โครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยที่จังหวัด นครศรีธรรมราชไปเป็นของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๕๕ ระหว่างที่ยังมิได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้ง เลือกรหรือเลือกตั้งนายก สภามหาวิทยาลัยและกรรมการสภามหาวิทยาลัยตามมาตรา ๑๔ ให้สภามหาวิทยาลัยประกอบด้วย รัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัยเป็นนายกสภามหาวิทยาลัย ปลัดทบวงมหาวิทยาลัยเป็นอุปนายก สภามหาวิทยาลัย ปลัดกระทรวงการคลัง ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ เลขานุการคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เลขานุการคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ ผู้ว่าราชการจังหวัด นครศรีธรรมราช และผู้ทรงคุณวุฒิที่รัฐมนตรีแต่งตั้งจำนวนสี่คน เป็นกรรมการสภามหาวิทยาลัย และรองปลัดทบวงมหาวิทยาลัยคนหนึ่งซึ่งปลัดทบวงมหาวิทยาลัยมอบหมายเป็นกรรมการและ เลขานุการ สภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ จนกว่าจะได้มีสภามหาวิทยาลัยตามพระราชบัญญัตินี้ ซึ่งต้อง ไม่เกินสองปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

มาตรา ๕๖ ในวาระเริ่มแรก ให้มหาวิทยาลัยมีส่วนงานดังนี้

- (๑) สำนักงานอธิการบดี
- (๒) สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
- (๓) สำนักวิชาเทคโนโลยีทรัพยากร
- (๔) สำนักวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- (๕) สำนักวิชาวิทยาการจัดการ
- (๖) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- (๗) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- (๘) สำนักวิชาศิลปศาสตร์
- (๙) สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์
- (๑๐) สถาบันวิจัยและพัฒนา
- (๑๑) ศูนย์คอมพิวเตอร์
- (๑๒) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 
- (๑๓) ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
  - (๑๔) ศูนย์บริการการศึกษา
  - (๑๕) ศูนย์บริการวิชาการ

ผู้รับสนองพระบรมราชโองการ

อานันท์ ปันยารชุน

นายกรัฐมนตรี

---

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ เนื่องจากในปัจจุบันการจัดให้มีการศึกษาระดับอุดมศึกษายังไม่เพียงพอแก่ความต้องการของประชาชน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดให้มีสถาบันอุดมศึกษาในส่วนภูมิภาคยังมีจำนวนจำกัด ทำให้การกระจายโอกาสทางการศึกษาและการกระจายการพัฒนาไปสู่ภูมิภาคและชนบทกระทำไม่ได้เต็มที่ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวรวมทั้งให้สอดคล้องสนองตอบต่อแนวทางการพัฒนาประเทศที่มุ่งกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคต่าง ๆ และเห็นสมควรจัดตั้งมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ขึ้นในจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นมหาวิทยาลัยภูมิภาคของรัฐ จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้



ภาคผนวกที่ 3  
ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 173 ง

## ข้อกำหนดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ว่าด้วยการจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น

พ.ศ. ๒๕๖๕

ด้วยสภามหาวิทยาลัยได้พิจารณาเห็นสมควรให้จัดตั้ง รวมและยุบเลิกสำนักวิชา สถาบันและศูนย์หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า เพื่อประโยชน์ในการบริหาร การจัดการศึกษา การวิจัย การบริการทางวิชาการ และการทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๗ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๑๖ (๒) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๖๕ จึงออกข้อกำหนดไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อกำหนดนี้เรียกว่า “ข้อกำหนดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ข้อกำหนดนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

(๑) ข้อกำหนดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น พ.ศ. ๒๕๖๒

(๒) ข้อกำหนดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๒

(๓) ข้อกำหนดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ว่าด้วยการจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๓

ข้อ ๔ ให้จัดตั้งจัดตั้งสำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น สังกัดมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ดังนี้

- (๑) สำนักงานอธิการบดี
- (๒) สำนักวิชาการจัดการ
- (๓) สำนักวิชาการบัญชีและการเงิน
- (๔) สำนักวิชารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
- (๕) สำนักวิชานิติศาสตร์
- (๖) สำนักวิชาศิลปศาสตร์
- (๗) สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
- (๘) สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์
- (๙) สำนักวิชาแพทยศาสตร์
- (๑๐) สำนักวิชาเภสัชศาสตร์

- (๑๑) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- (๑๒) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
- (๑๓) สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
- (๑๔) สำนักวิชาสหเวชศาสตร์
- (๑๕) สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์
- (๑๖) สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์
- (๑๗) สำนักวิชาพหุภาษาและการศึกษาทั่วไป
- (๑๘) วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์นานาชาติติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยให้วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์นานาชาติติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตั้งขึ้นในกรุงเทพมหานคร หรือสถานที่ตั้งอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๑๙) วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์อัครราชกุมารี
- (๒๐) วิทยาลัยนานาชาติติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- (๒๑) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- (๒๒) สถาบันส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมสู่ความเป็นเลิศ
- (๒๓) ศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- (๒๔) ศูนย์กิจการนานาชาติ
- (๒๕) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (๒๖) ศูนย์เทคโนโลยีดิจิทัล
- (๒๗) ศูนย์นวัตกรรมการเรียนและการสอน
- (๒๘) ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
- (๒๙) ศูนย์บริการการศึกษา
- (๓๐) ศูนย์บริการวิชาการ
- (๓๑) ศูนย์บริหารทรัพย์สิน
- (๓๒) ศูนย์สมาร์ตฟาร์ม
- (๓๓) ศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ
- (๓๔) ศูนย์ส่งเสริมวัฒนธรรมและการกีฬา
- (๓๕) อุทยานพฤกษศาสตร์
- (๓๖) อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ข้อ ๕ ให้จัดตั้งหน่วยตรวจสอบภายในขึ้นตรงต่อสภามหาวิทยาลัย
- ข้อ ๖ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

ธีระชัย เขมนะสิริ

นายกสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

#### ภาคผนวกที่ 4

การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน  
ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เนชเรียกชื่ออย่างอื่น



### ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น  
พ.ศ. ๒๕๖๕

ด้วยสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้พิจารณาเห็นสมควรให้มีการแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น เพื่อให้การจัดการศึกษา การวิจัย การให้บริการทางวิชาการและการทะนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง และมาตรา ๑๖ (๒) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ในการประชุม ครั้งที่ ๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

(๑) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือ หน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น พ.ศ. ๒๕๖๒ ลงวันที่ ๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

(๒) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(๓) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๒ ลงวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(๔) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓

(๕) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓

(๖) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๔ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(๗) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(๘) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๔ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔

(๙) ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง การแบ่งส่วนงานของสำนักงานอธิการบดี สำนักวิชา สถาบัน ศูนย์ หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น (ฉบับที่ ๙) พ.ศ. ๒๕๖๕ ลงวันที่ ๑๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

- ข้อ ๔ สำนักงานอธิการบดี แบ่งส่วนงาน ดังนี้
- (๑) ส่วนการเงินและบัญชี แบ่งงาน ดังนี้
    - (๑.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๑.๒) งานบัญชี
    - (๑.๓) งานการเงิน
    - (๑.๔) งานตรวจจ่าย
  - (๒) ส่วนทรัพยากรมนุษย์และองค์กร แบ่งงาน ดังนี้
    - (๒.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๒.๒) งานบริหารทรัพยากรบุคคล
    - (๒.๓) งานบริหารสวัสดิการและสิทธิประโยชน์
    - (๒.๔) งานพัฒนาบุคลากรและพัฒนาองค์กร
  - (๓) ส่วนนิติการ แบ่งงาน ดังนี้
    - (๓.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๓.๒) งานนิติกรรมสัญญา
    - (๓.๓) งานสอบสวน
    - (๓.๔) งานคดีความ
    - (๓.๕) งานกฎหมายศูนย์การแพทย์
  - (๔) ส่วนบริการกลาง แบ่งงาน ดังนี้
    - (๔.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๔.๒) งานพิทักษ์ทรัพย์สินและรักษาความปลอดภัยและจราจร
    - (๔.๓) งานบริการทำความสะอาดและบริการทั่วไปและกำจัดขยะ
    - (๔.๔) งานยานพาหนะและจ้างเหมาบริการยานพาหนะ
    - (๔.๕) งานซ่อมบำรุงรักษาและจ้างเหมาบริการระบบปรับอากาศ
  - (๕) ส่วนแผนงานและยุทธศาสตร์ แบ่งงาน ดังนี้
    - (๕.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๕.๒) งานบริหารความเสี่ยง
    - (๕.๓) งานยุทธศาสตร์และแผนงบประมาณ
    - (๕.๔) งานวิจัยสถาบัน
    - (๕.๕) งานมหาวิทยาลัยสีเขียว
  - (๖) ส่วนพัสดุ แบ่งงาน ดังนี้
    - (๖.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๖.๒) งานจัดหาพัสดุ
    - (๖.๓) งานคลังพัสดุ
  - (๗) ส่วนภูมิสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม แบ่งงาน ดังนี้
    - (๗.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
    - (๗.๒) งานพัฒนาและบำรุงรักษาภูมิทัศน์
    - (๗.๓) งานเรือนเพาะชำและปุ๋ยหมัก

- (๗.๔) งานเครื่องจักรกลและซ่อมบำรุง
- (๗.๕) งานจัดการของเสีย
- (๘) ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการศึกษา แบ่งงาน ดังนี้
  - (๘.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๘.๒) งานส่งเสริมกิจกรรมนักศึกษาและศิษย์เก่าสัมพันธ์
  - (๘.๓) งานแนะแนวและทุนการศึกษา
- (๙) ส่วนสื่อสารองค์กร แบ่งงาน ดังนี้
  - (๙.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๙.๒) งานต้อนรับและสื่อสารภาพลักษณ์
  - (๙.๓) งานผลิตสื่อและสารสนเทศ
  - (๙.๔) งานข่าวและการสื่อสารดิจิทัล
- (๑๐) ส่วนอาคารสถานที่ แบ่งงาน ดังนี้
  - (๑๐.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๑๐.๒) งานออกแบบและวิศวกรรม
  - (๑๐.๓) งานโรงผลิตน้ำประปา
  - (๑๐.๔) งานซ่อมบำรุงระบบประปาและสุขาภิบาล
  - (๑๐.๕) งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
  - (๑๐.๖) งานซ่อมบำรุงรักษาอาคารสถานที่และสาธารณูปการ
- (๑๑) ส่วนอำนวยการและสารบรรณ แบ่งงาน ดังนี้
  - (๑๑.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๑๑.๒) งานอำนวยการและการประชุม
  - (๑๑.๓) งานบริหารจัดการสำนักงานดิจิทัลและไปรษณีย์
  - (๑๑.๔) งานสำนักงานเลขานุการ
  - (๑๑.๕) งานประสานงานมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ กรุงเทพมหานคร
- (๑๒) สำนักงานสภามหาวิทยาลัย แบ่งงาน ดังนี้
  - (๑๒.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๑๒.๒) งานกิจการสภามหาวิทยาลัย
- (๑๓) หน่วยตรวจสอบภายใน แบ่งงาน ดังนี้
  - (๑๓.๑) งานบริหารทั่วไปและธุรการ
  - (๑๓.๒) งานตรวจสอบการเงิน การปฏิบัติตามกฎ ระเบียบและนโยบาย
  - (๑๓.๓) งานตรวจสอบการดำเนินงาน

**ข้อ ๕** สำนักวิชาการจัดการ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
- (๔) สาขาวิชาการตลาดดิจิทัล
- (๕) สาขาวิชาการท่องเที่ยวและโปรเซฟ

ข้อ ๖ สำนักวิชาการบัญชีและการเงิน แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาการบัญชี
- (๔) สาขาวิชาการเงินและเศรษฐศาสตร์

ข้อ ๗ สำนักวิชารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชารัฐศาสตร์
- (๔) สาขาวิชาความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ
- (๕) สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์

ข้อ ๘ สำนักวิชานิติศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชานิติศาสตร์

ข้อ ๙ สำนักวิชาศิลปศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาภาษาอังกฤษ
- (๔) สาขาวิชาภาษาจีน
- (๕) สาขาวิชาภาษาไทย
- (๖) สาขาวิชาครุศาสตร์

ข้อ ๑๐ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
- (๔) สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหาร

ข้อ ๑๑ สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาการพยาบาลและการผดุงครรภ์
- (๔) สาขาวิชาการพยาบาลขั้นสูง

ข้อ ๑๒ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย

- (๓) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
- (๔) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก
- (๕) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
- (๖) สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์
- (๗) สาขาวิชาการแพทย์แผนจีน
- (๘) โรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยประยุกต์

**ข้อ ๑๓** สำนักวิชาเภสัชศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาเภสัชกรรมอุตสาหกรรม
- (๔) สาขาวิชาการบริหารทางเภสัชกรรม

**ข้อ ๑๔** สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาเคมี
- (๔) สาขาวิชาฟิสิกส์
- (๕) สาขาวิชาชีววิทยา
- (๖) สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
- (๗) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

**ข้อ ๑๕** สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
- (๔) สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- (๕) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- (๖) สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์
- (๗) สาขาวิชาปิโตรเคมีและพอลิเมอร์
- (๘) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและหุ่นยนต์

**ข้อ ๑๖** สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
- (๔) สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์
- (๕) สาขาวิชาการออกแบบภายใน
- (๖) สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม

**ข้อ ๑๗ สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์
- (๔) สาขาวิชากายภาพบำบัด
- (๕) คลินิกกายภาพบำบัด
- (๖) คลินิกเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

**ข้อ ๑๘ สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี
- (๔) สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- (๕) สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน

**ข้อ ๑๙ สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชานิติศาสตร์
- (๔) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (๕) สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ
- (๖) สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน

**ข้อ ๒๐ สำนักวิชาพหุภาษาและการศึกษาทั่วไป แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาพหุภาษา
- (๔) สาขาวิชาการศึกษาทั่วไป

**ข้อ ๒๑ วิทยาลัยทันตแพทยศาสตร์นานาชาติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
- (๔) สาขาวิชาทันตกรรมคลินิก
- (๕) ศูนย์สุขภาพช่องปากขั้นสูง มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย

**ข้อ ๒๒ วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์อัครราชกุมารี แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตร์
- (๔) ศูนย์วินิจฉัยโรคสัตว์ มีฐานะเทียบเท่าสาขาวิชาหรือสถานวิจัย
- (๕) โรงพยาบาลสัตว์

ข้อ ๒๓ วิทยาลัยนานาชาติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาบริหารธุรกิจ
- (๔) สาขาวิชาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์

ข้อ ๒๔ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) สำนักงานคณบดี
- (๒) สถานวิจัย
- (๓) สาขาวิชาสหวิทยาการ

ข้อ ๒๕ สถาบันส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรมสู่ความเป็นเลิศ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ
- (๒) ฝ่ายเผยแพร่และส่งเสริมการวิจัยสู่ความเป็นเลิศ
- (๓) ฝ่ายสนับสนุนห้องปฏิบัติการและมาตรฐานการวิจัย

ข้อ ๒๖ ศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) ฝ่ายการแพทย์
  - (๑.๑) แผนกเวชศาสตร์ครอบครัว
  - (๑.๒) แผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
  - (๑.๓) แผนกอายุรกรรม
  - (๑.๔) แผนกศัลยกรรม
  - (๑.๕) แผนกกุมารเวชกรรม
  - (๑.๖) แผนกสูติรีเวชกรรม
  - (๑.๗) แผนกออโรโธปิดิกส์
  - (๑.๘) แผนกจักษุวิทยา
  - (๑.๙) แผนกโสต ศอ นาสิก
  - (๑.๑๐) แผนกรังสีวิทยา
  - (๑.๑๑) แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู
  - (๑.๑๒) แผนกพยาธิวิทยา
  - (๑.๑๓) แผนกนิติเวชวิทยา
  - (๑.๑๔) แผนกวิสัญญีวิทยา
  - (๑.๑๕) แผนกจิตเวช
  - (๑.๑๖) แผนกเวชศาสตร์ป้องกัน
  - (๑.๑๗) แผนกเวชปฏิบัติทั่วไป
  - (๑.๑๘) แผนกทันตกรรม
- (๒) ฝ่ายเภสัชกรรม
  - (๒.๑) แผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก
  - (๒.๒) แผนกเภสัชกรรมผู้ป่วยใน
  - (๒.๓) แผนกเภสัชกรรมการผลิต

- (๒.๔) แผนกบริหารเวชภัณฑ์
- (๒.๕) แผนกวิชาการเภสัชกรรม
- (๓) ฝ่ายห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
  - (๓.๑) แผนกห้องปฏิบัติการกลาง
  - (๓.๒) แผนกจุลชีววิทยา
  - (๓.๓) แผนกคลังเลือดและการบริการโลหิต
  - (๓.๔) แผนกห้องปฏิบัติการขั้นสูง
- (๔) ฝ่ายการแพทย์พิเศษ
  - (๔.๑) แผนกแพทย์แผนไทยประยุกต์
  - (๔.๒) แผนกแพทย์ทางเลือก
  - (๔.๓) แผนกเวชกรรมสังคม
- (๕) ฝ่ายการพยาบาลผู้ป่วยนอก
  - (๕.๑) แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน
  - (๕.๒) แผนกผู้ป่วยนอก
  - (๕.๓) แผนกสร้างเสริมสุขภาพ
- (๖) ฝ่ายการพยาบาลผู้ป่วยใน
  - (๖.๑) แผนกหอผู้ป่วยวิกฤติ
  - (๖.๒) แผนกหอผู้ป่วยในสามัญ
  - (๖.๓) แผนกหอผู้ป่วยในพิเศษ
  - (๖.๔) แผนกทารกแรกคลอด
- (๗) ฝ่ายการพยาบาลพิเศษ
  - (๗.๑) แผนกห้องผ่าตัด
  - (๗.๒) แผนกห้องคลอด
  - (๗.๓) แผนกวิสัญญีพยาบาล
  - (๗.๔) แผนกป้องกันการติดเชื้อ
  - (๗.๕) แผนกไตเทียม
- (๘) ฝ่ายบริหารงานทั่วไป
  - (๘.๑) แผนกอำนาจการและสารบรรณ
  - (๘.๒) แผนกประชาสัมพันธ์
  - (๘.๓) แผนกกองทุน
  - (๘.๔) แผนกโภชนาการ
  - (๘.๕) แผนกซักกรีด
  - (๘.๖) แผนกรักษาความปลอดภัย
  - (๘.๗) แผนกยานพาหนะ
  - (๘.๘) แผนกงานจ้างเหมาบริการ
  - (๘.๙) แผนกแม่บ้าน
  - (๘.๑๐) แผนกวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
  - (๘.๑๑) แผนกหน่วยจ่ายกลาง

**(๘.๑๒) แผนกนิติการ****(๙) ฝ่ายยุทธศาสตร์การพัฒนาศูนย์การแพทย์**

(๙.๑) แผนกวิเคราะห์และจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนา

(๙.๒) แผนกคุณภาพ

(๙.๓) แผนกสารสนเทศ

(๙.๔) แผนกพัสดุ

(๙.๕) แผนกบัญชี

(๙.๖) แผนกการเงินและเวชระเบียน

(๙.๗) แผนกบุคคล

**(๑๐) ฝ่ายการศึกษาและวิจัย**

(๑๐.๑) แผนกบริการการศึกษา

(๑๐.๒) แผนกงานวิจัย

(๑๐.๓) แผนกแพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก

(๑๐.๔) แผนกพยาบาลศาสตรศึกษาชั้นคลินิก

(๑๐.๕) แผนกทันตแพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก

(๑๐.๖) แผนกการศึกษาวิทยาศาสตรสุขภาพชั้นคลินิก

(๑๐.๗) แผนกการศึกษาหลังปริญญา

**ข้อ ๒๗ ศูนย์กิจการนานาชาติ แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายส่งเสริมการวิจัยนานาชาติและขับเคลื่อนการจัดอันดับโลก

(๓) ฝ่ายส่งเสริมการศึกษานานาชาติและแลกเปลี่ยนบุคลากรและนักศึกษา

**ข้อ ๒๘ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายพัฒนาและบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

(๓) ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

(๔) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๕) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(๖) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ ๑

(๗) ฝ่ายห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ ๒

**ข้อ ๒๙ ศูนย์เทคโนโลยีดิจิทัล แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศ

(๓) ฝ่ายบริการระบบเครือข่ายและสื่อสาร

(๔) ฝ่ายบริการและฝึกอบรมเทคโนโลยีดิจิทัล

**ข้อ ๓๐ ศูนย์นวัตกรรมการเรียนและการสอน แบ่งส่วนงาน ดังนี้**

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา

(๓) ฝ่ายมาตรฐานและพัฒนาหลักสูตร

(๔) ฝ่ายพัฒนานวัตกรรมการเรียนและการสอน

**ข้อ ๓๑** ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศ

(๓) ฝ่ายส่งเสริมการเรียนรู้และให้บริการการศึกษา

(๔) ฝ่ายสนับสนุนการเรียนการสอนและสื่อการศึกษา

**ข้อ ๓๒** ศูนย์บริการการศึกษา แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายรับนักศึกษา

(๓) ฝ่ายวิเคราะห์และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา

(๔) ฝ่ายทะเบียนและประมวลผล

(๕) ฝ่ายบริการการสอนและการสอบ

**ข้อ ๓๓** ศูนย์บริการวิชาการ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายบริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยี

(๓) ฝ่ายวิชาการรับใช้สังคมและพัฒนาเชิงพื้นที่

**ข้อ ๓๔** ศูนย์บริหารทรัพย์สิน แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายพัฒนาธุรกิจและพัฒนาผลิตภัณฑ์

(๓) ฝ่ายหอพักนักศึกษา

**ข้อ ๓๕** ศูนย์สมาร์ตฟาร์ม แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายพัฒนาการเกษตร

**ข้อ ๓๖** ศูนย์สหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายพัฒนาสหกิจศึกษาและประสบการณ์ภาคสนาม

(๓) ฝ่ายพัฒนาทักษะเพื่ออาชีพนักศึกษา

**ข้อ ๓๗** ศูนย์ส่งเสริมวัฒนธรรมและการกีฬา แบ่งส่วนงาน ดังนี้

(๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ

(๒) ฝ่ายทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม

(๓) ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

(๔) ฝ่ายสนับสนุนการเรียนการสอนและบริการ

ข้อ ๓๘ อุทยานพฤกษศาสตร์ แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ
- (๒) ฝ่ายส่งเสริมการเรียนรู้
- (๓) ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- (๔) ฝ่ายศูนย์ประสานงาน อพ.สธ. - มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

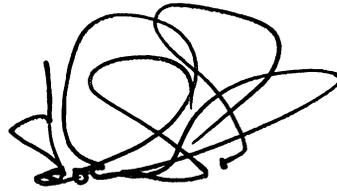
ข้อ ๓๙ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งส่วนงาน ดังนี้

- (๑) ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ
- (๒) ฝ่ายบ่มเพาะและพัฒนาผู้ประกอบการ
- (๓) ฝ่ายจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรม
- (๔) ฝ่ายความร่วมมือการวิจัยกับเอกชน

ข้อ ๔๐ การแบ่งงานภายในส่วนงานหรือฝ่ายอื่นนอกจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้เป็นไปตามที่อธิการบดีกำหนดโดยจัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๑ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(นายธีระชัย เขมนะสิริ)  
นายกสภามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ภาคผนวกที่ 5  
โครงสร้างสั่งการและกำกับดูแลหน่วยงาน



คำสั่งมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
ที่ ๒๕๑๐/๒๕๖๗  
เรื่อง โครงสร้างการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงาน

ด้วยมหาวิทยาลัยได้มีคำสั่งมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่ ๑๗๗๕/๒๕๖๗ เรื่อง โครงสร้างการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงาน ฉบับลงวันที่ ๑๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ โดยให้ใช้โครงสร้างการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงานดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ ๑๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ เป็นต้นไป นั้น

เพื่อให้การดำเนินงานและการบริหารงานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ คล่องตัว และมีความชัดเจนในการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงาน อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ จึงให้ยกเลิกคำสั่งดังกล่าวข้างต้น และให้ใช้โครงสร้างการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงานตามเอกสารแนบท้ายคำสั่งฉบับนี้แทน

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ชำรงธัญวงศ์)

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

๒๖ ก.ย. ๖๗ เวลา ๑๔:๑๒ Personal PKI-LN  
Signature Code : TqmYh-x28KS-LQIVY-KBJik



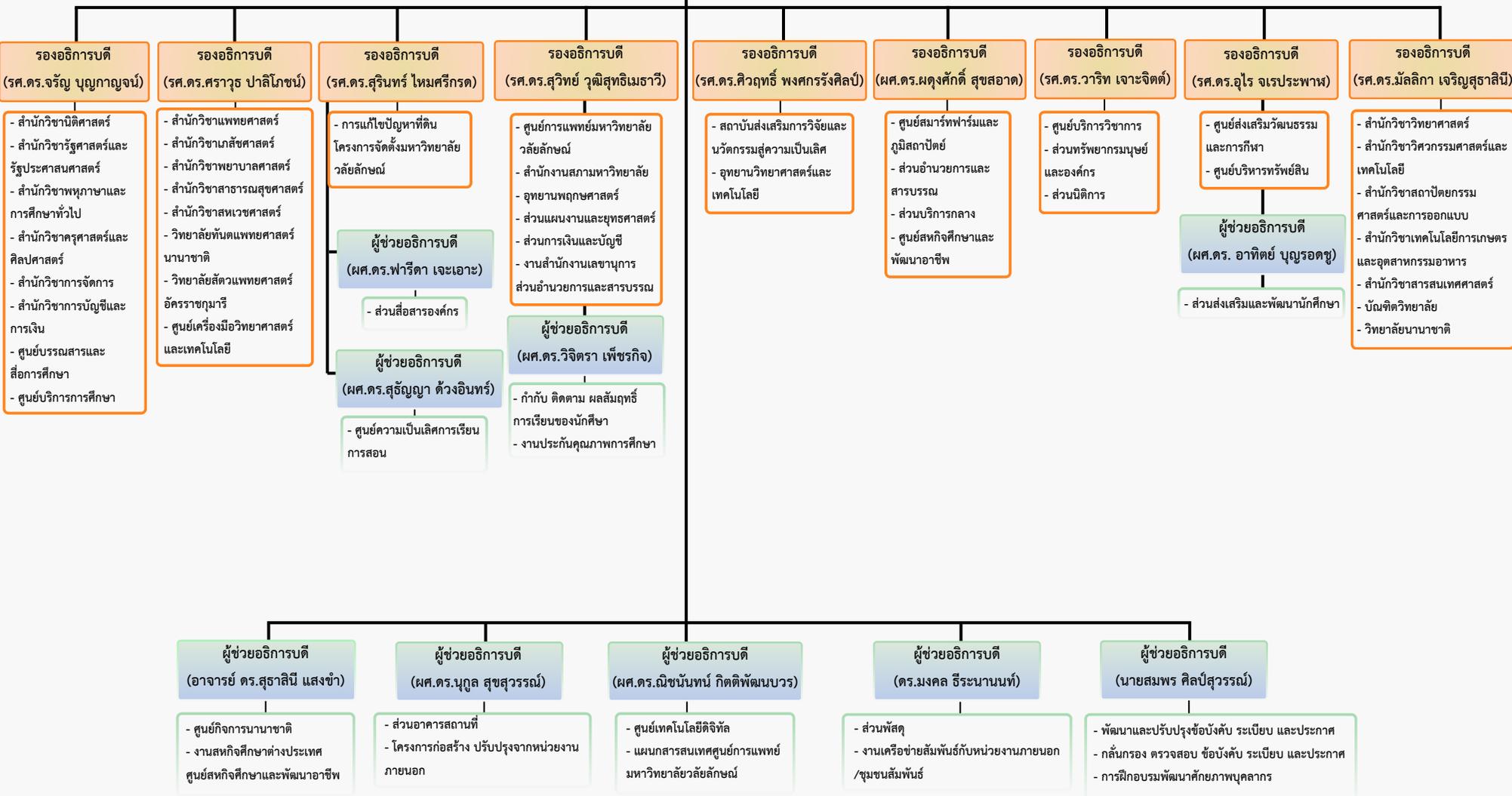
# เอกสารแนบท้ายคำสั่งมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เรื่อง โครงสร้างการสั่งการและการกำกับดูแลหน่วยงาน

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

สภามหาวิทยาลัย

รักษาการแทนอธิการบดี

หน่วยตรวจสอบภายใน



ภาคผนวกที่ 6  
CSE-QM คู่มือคุณภาพ



## CSE-QM คู่มือคุณภาพ



ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ฉบับที่ : .....

หมายเลขผู้ถือครอง: .....  ดับฉบับ  สำเนา  
 ควบคุม  ไม่ควบคุม

ผู้จัดเตรียม ..... (นางเบญจพร สมจิต)      ผู้จัดการคุณภาพ

ผู้ทบทวน ..... (ผศ.ดร.พิทักษ์ สัมพันธ์)      รองผู้อำนวยการ

ผู้อนุมัติ ..... (ผศ.ดร.ภาวศล บางวิชน์)      ผู้อำนวยการ

ภาคผนวกที่ 7  
ประกาศการใช้ห้องปฏิบัติการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



## ประกาศ

## ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## เรื่อง การใช้ห้องปฏิบัติการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตามที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นหน่วยงานให้บริการห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการให้แก่สำนักวิชาต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ และการผลิตแพทย์ ดังนั้น เพื่อให้การให้บริการห้องปฏิบัติการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ จึงขอกำหนดเวลาในการให้บริการห้องปฏิบัติการเฉพาะในเวลาทำการปกติเท่านั้น ยกเว้นมหาวิทยาลัยมีประกาศให้สอนชดเชย ทั้งนี้ หากสำนักวิชามีความประสงค์ใช้งานห้องปฏิบัติการนอกเวลาทำการ ขอให้สำนักวิชาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวศล บางรักษ์ )

ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวกที่ 8  
ประกาศระเบียบการขอใช้ห้องปฏิบัติการ



ระเบียบการใช้บริการห้องปฏิบัติการ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

131

๑. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ให้บริการสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการเท่านั้น
๒. นักศึกษาควรแต่งกายตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยเครื่องแต่งกายนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๐ และสวมชุดปฏิบัติการทุกครั้ง ยกเว้นบางรายวิชาที่จำเป็นต้องอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน และห้ามสวมกางเกงขาสั้น ห้ามใส่รองเท้าแตะหรือรองเท้าเปิดหน้า ห้ามสวมใส่เครื่องประดับที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ สำหรับเจ้าหน้าที่ พนักงานห้องทดลอง อาจารย์ นักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย และผู้เยี่ยมชม ให้แต่งกายด้วยชุดสุภาพ
๓. ผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการ (ยกเว้นผู้เยี่ยมชม) ต้องผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
๔. ผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการต้องปฏิบัติตามข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด
๕. นักศึกษารายงานตัวเข้าห้องปฏิบัติการตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดไว้ให้ เช่น ต้องลงทะเบียนบัตรการเข้าทำปฏิบัติการ หรือสแกน QR CODE หรือรับกุญแจห้องปฏิบัติการ เมื่อทำปฏิบัติการเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คืนกุญแจ (ถ้ามี) พร้อมลงชื่อออกจากห้องปฏิบัติการทุกครั้ง หากทำกุญแจหายต้องเสียค่าปรับครั้งละ ๑๐๐ บาท
๖. ให้ตรวจเช็คจำนวนและความเรียบร้อยของวัสดุอุปกรณ์ตามแบบแสดงรายการที่ได้รับ ทั้งก่อนและหลังทำปฏิบัติการทุกครั้ง ถ้าหากวัสดุ อุปกรณ์ ชำรุดหรือสูญหาย ต้องรับผิดชอบค่าเสียหายเต็มจำนวนตามราคาที่แจ้งไว้ กรณีที่ไม่สามารถหาผู้รับผิดชอบได้ ให้ทุกคนในกลุ่มหรือในห้องที่ใช้วัสดุอุปกรณ์ชุดเดียวกันร่วมกันรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเต็มจำนวน ตามราคาที่แจ้งไว้ สำหรับนักศึกษาจะหักเงินจากค่าประกันของเสียหาย
๗. หากเกิดอุบัติเหตุหรือมีข้อผิดพลาดขณะทำปฏิบัติการ ต้องแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทราบทันที
๘. การจัดการของเสีย เช่น สารเคมี อาหารเลี้ยงเชื้อ ตัวอย่างพืชหรือสัตว์ หลังจากทำปฏิบัติการเสร็จสิ้น ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำหรือแนวปฏิบัติเรื่องการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด
๙. เมื่อใช้ห้องปฏิบัติการเสร็จทุกครั้ง ต้องทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์รวมทั้งบริเวณที่ทำการทดลอง นักศึกษาต้องช่วยกันดูแลรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการและจัดให้เป็นระเบียบและสะอาดอยู่เสมอ
๑๐. ผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการต้องนำวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในกาหาค่าความสะอาดและอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลมาเอง ได้แก่ ผ้าเช็ดมือ กระดาษชำระ หนักรากอนามัย แวนตาป้องกันสารเคมี เสื้อกาวน์
๑๑. ห้ามเคลื่อนย้าย เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี ก่อนได้รับอนุญาต
๑๒. ห้ามนำหรือรับประทานอาหารและเครื่องดื่มทุกประเภทในห้องปฏิบัติการ
๑๓. ให้เก็บของมีค่าไว้กับตัวขณะใช้บริการห้องปฏิบัติการ หากสูญหายทางห้องปฏิบัติการจะไม่รับผิดชอบใดๆ ทั้งสิ้น
๑๔. ห้ามสูบบุหรี่บริเวณภายในห้องปฏิบัติการและบริเวณโดยรอบอาคารปฏิบัติการ
๑๕. ห้ามพาสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
๑๖. ไม่ทำกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการ

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปุชacol บำรุงชัย)

ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวกที่ 9  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การจัดการตัวอย่าง (CSE-QP-7.4-01)

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์ เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง : การจัดการตัวอย่าง	หมายเลขเอกสาร : CSE- QP-7.4-01 แก้ไขครั้งที่ : 00 หน้า : 1 / 3 133 วันที่มีผลบังคับใช้ :
--	---	---

## 1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการขนส่ง การรับ การจัดการ การป้องกัน การเก็บรักษา การจัดเก็บและการทำลายหรือการส่งคืน ตัวอย่างทดสอบหรือสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด รวมถึงการจัดให้มีสิ่งจำเป็นในการรักษาความสมบูรณ์ของตัวอย่าง ทดสอบหรือสอบเทียบ และการปกป้องผลประโยชน์ของห้องปฏิบัติการและลูกค้า ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025

## 2. ขอบเขต

- 2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานนี้เริ่มตั้งแต่การรับตัวอย่างจากลูกค้า การขนย้าย การเก็บรักษา จนถึงการจัดการตัวอย่างหลังการทดสอบ

## 3. คำจำกัดความ

- 3.1 จนท.ห้องปฏิบัติการ หมายถึง นักวิทยาศาสตร์และพนักงานวิทยาศาสตร์

## 4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 7.4 การจัดการตัวอย่าง  
 4.2 เอกสารสนับสนุนเรื่อง เกณฑ์การรับตัวอย่าง (CSE-SU-7.4-01)  
 4.3 เอกสารสนับสนุนเรื่อง ระบบการรับตัวอย่างวิเคราะห์ทดสอบ (CSE-SU-7.4-02)  
 4.4 ประกาศอัตราค่าบริการวิเคราะห์ทดสอบ ฉบับปัจจุบัน

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การรับตัวอย่าง

- 5.1.1 ลูกค้าส่งตัวอย่างให้เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง  
 5.1.2 เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างพิจารณาเบื้องต้นว่า สามารถรับตัวอย่างได้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การรับตัวอย่าง (CSE-SU-7.4-01) ประกอบการพิจารณาดังนี้  
 5.1.2.1 กรณีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์การรับตัวอย่าง แจ้งให้ลูกค้าทราบ  
 5.1.2.2 กรณีเจ้าหน้าที่รับตัวอย่างไม่สามารถตัดสินใจเพื่อรับตัวอย่างได้ ให้ประสานงานกับจนท.ห้อง LAB. เพื่อพิจารณาและ/หรือติดต่อลูกค้าเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการพิจารณาว่าสามารถรับตัวอย่างได้หรือไม่ หากห้องปฏิบัติการไม่สามารถรับตัวอย่างได้ให้แจ้งกลับลูกค้า ถ้าห้องปฏิบัติการสามารถรับตัวอย่างนั้นไว้ทดสอบได้ ให้ปฏิบัติตามข้อ 5.1.3  
 5.1.2.3 กรณีตัวอย่างผ่านเกณฑ์การรับตัวอย่าง ให้ปฏิบัติตามข้อ 5.1.3  
 5.1.3 เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างใช้ระบบการรับตัวอย่างวิเคราะห์ทดสอบ (CSE-SU-7.4-02) เพื่อกรอกข้อมูลในใบขอส่งตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-01) และบันทึกการรับตัวอย่างในใบบันทึกการรับตัวอย่าง (สำหรับ จนท.รับตัวอย่าง) (CSE-FM-7.4-02) พร้อมออกเลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกสภาพตัวอย่างในใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-03) และคิดค่าบริการ

โดยกำหนดให้เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง มีรูปแบบดังนี้

SIS N/Y

SIS	หมายถึง	ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ
N	หมายถึง	ลำดับที่ของใบขอส่งตัวอย่างในแต่ละปีงบประมาณ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....
Y	หมายถึง	ปีงบประมาณที่รับตัวอย่าง เช่น ปีงบประมาณ 2563 ให้แทนด้วย 63

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์ เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง : การจัดการตัวอย่าง</p>	<p>หมายเลขเอกสาร : CSE- QP-7.4-01 แก้ไขครั้งที่ : 00 หน้า : 2 / 3 134 วันที่มีผลบังคับใช้ :</p>
--	---	---

5.1.5 เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง ชั่งตัวอย่าง โดยกำหนดและติดป้าย Sample No. อย่างน้อยต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์</p>
<p>เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง : .....</p> <p>Sample No. : .....Lab. No.:.....</p> <p>ผู้รับผิดชอบ : .....</p>

กำหนดให้ Sample No. มีรูปแบบดังนี้

N/Y

- N หมายถึง ลำดับที่ของตัวอย่างในแต่ละปีงบประมาณ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....
- Y หมายถึง ปีงบประมาณที่รับตัวอย่าง เช่น ปีงบประมาณ 2563 ให้แทนด้วย 63

5.1.6 เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง แจ้งให้ จนท.ห้องปฏิบัติการทราบ และนำส่งตัวอย่างให้ถึงห้องปฏิบัติการโดยทันที พร้อมใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-03) รวมทั้งคำแนะนำในการจัดการตัวอย่าง (ถ้ามี) แล้วบันทึกวันที่ เวลา และลงชื่อผู้รับ-ส่งตัวอย่าง ในใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ) (CSE-FM-7.4-04)

## 5.2 การจัดการตัวอย่าง

- 5.2.1 จนท.ห้องปฏิบัติการ รับตัวอย่างพร้อมลงบันทึกข้อมูลในใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ) (CSE-FM-7.4-04) และในใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-03)
- 5.2.2 จนท.ห้องปฏิบัติการ ดำเนินการจัดการตัวอย่าง เช่น แบ่งตัวอย่างก่อนทดสอบ รักษาสภาพตัวอย่าง จัดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น โดยปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.2.3 จนท.ห้องปฏิบัติการ ชั่งตัวอย่างที่จัดการเรียบร้อยแล้ว โดยกำหนดและติดป้าย Lab.No. อย่างน้อยต้องประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

<p>เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง : .....</p> <p>Sample No. : .....</p> <p>ผู้รับผิดชอบ : .....</p>
<p>Lab No. :..... For test : .....</p> <p>Received Date : .....</p> <p>Preserved By : ..... Expire Date : .....</p>
<p>วิธีจัดเก็บ : <input type="radio"/> อุณหภูมิห้อง <input type="radio"/> ตู้เย็น <input type="radio"/> อื่นๆ .....</p>

 ฝ่ายบริหารและใช้ประโยชน์ เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง : การจัดการตัวอย่าง	หมายเลขเอกสาร : CSE- QP-7.4-01 แก้ไขครั้งที่ : 00 หน้า : 3 / 3 135 วันที่มีผลบังคับใช้ :
--	---	---

กำหนดให้ Lab.No. มีรูปแบบดังนี้

LL N/Y

LL หมายถึง

- WA = งานวิเคราะห์น้ำ (Water Analysis)
- MA = งานวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา (Microbiology Analysis)
- FA = งานวิเคราะห์ด้านอาหาร (Food Analysis)
- AG = งานวิเคราะห์ด้านดิน พืช ปุ๋ย (Agricultural Analysis)
- PT = งานทดสอบทางกายภาพ (Physical Testing)
- CA = งานสอบเทียบ/ทวนสอบ (Calibration)
- GC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC (Gas Chromatograph)
- HC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatograph)
- IC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง IC (Ion Chromatograph)
- AS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง AAS (Atomic Absorption Spectrometer)
- IS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง ICPS (Inductively Coupled Plasma Spectrometer)
- UV = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-VIS (UV- Visible Spectrometer)
- IR = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง IR (Infrared Spectrometer)
- NS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง NMR (Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer)
- SE = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง SEM (Scanning Electron Microscope)

N หมายถึง ลำดับที่ของ Lab.No. ในแต่ละปีงบประมาณ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....

Y หมายถึง ปีงบประมาณที่รับตัวอย่าง เช่น ปีงบประมาณ 2563 ให้แทนด้วย 63

### 5.3 การวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่าง

5.3.1 จนท.ห้องปฏิบัติการ ดำเนินการวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่างตามวิธีทดสอบที่ลูกค้าต้องการ

### 5.4 การจัดการตัวอย่างหลังการวิเคราะห์ทดสอบ

5.4.1 จนท.ห้องปฏิบัติการ ดำเนินการจัดการตัวอย่างหลังการวิเคราะห์ทดสอบ เช่น การทำลายตัวอย่างและของเสียหลังการทดสอบ การเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อการทวนสอบ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง

## 6 บันทึกคุณภาพ

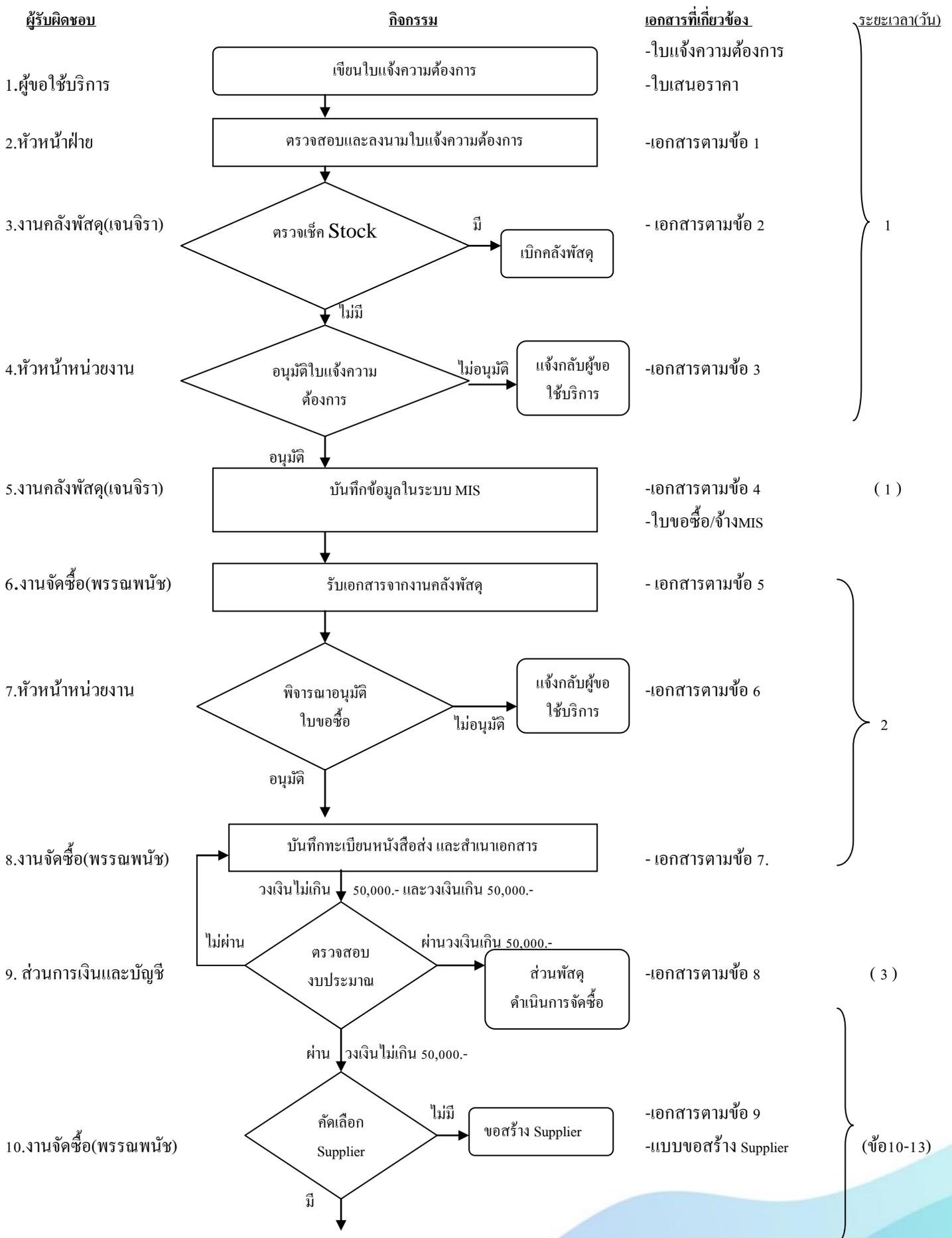
ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	ชื่อเอกสาร	ระยะเวลาจัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-7.4-01	ใบขอส่งตัวอย่าง	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
2	CSE-FM-7.4-02	ใบบันทึกการรับตัวอย่าง (สำหรับ จนท.รับตัวอย่าง)	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
3	CSE-FM-7.4-03	ใบบันทึกสภาพตัวอย่าง	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
4	CSE-FM-7.4-04	ใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ)	5 ปี	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ

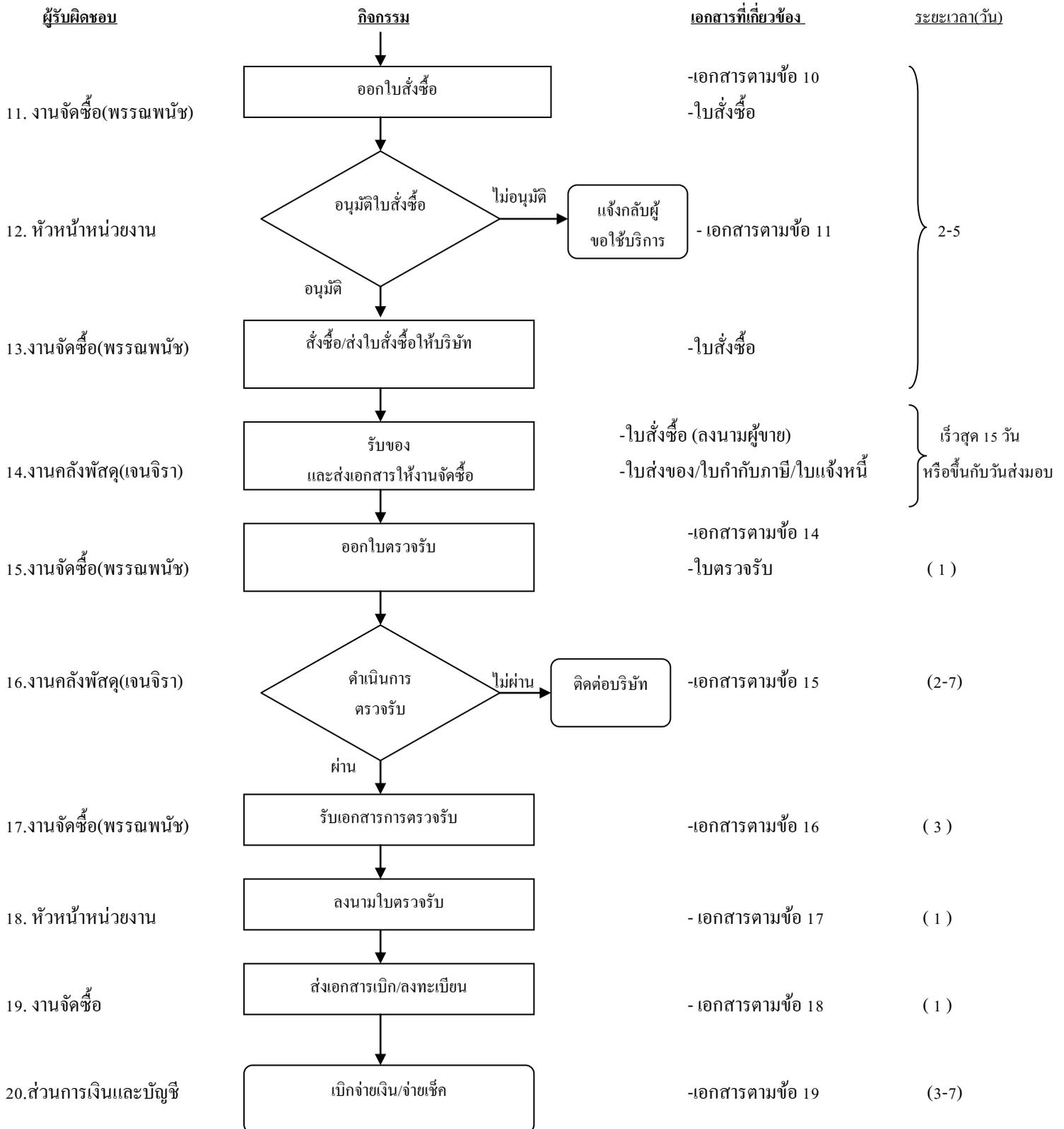
ภาคผนวกที่ 10  
ขั้นตอนการขอซื้อ/จ้าง วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เครื่องแก้ว  
โดยวิธีเครดิตผ่านระบบ MIS ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการขอซื้อ/จ้าง วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เครื่องแก้ว

โดยวิธีเครดิตผ่านระบบ MIS

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





ภาคผนวกที่ 11  
ขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่อง การหาค่า Fluoride Chloride  
Nitrite Nitrate และ Sulfate (CSE-WI-WA-46)

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 140 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 1 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

### 1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้สำหรับการหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate ในน้ำ

### 2. ขอบเขต

ใช้สำหรับหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate ในน้ำ ช่วงความเข้มข้นดังนี้

Anion	ช่วงความเข้มข้น (mg/L)
Fluoride	0.10 - 2.00
Chloride	0.50 - 10.00
Nitrite	0.50 - 10.00
Nitrate	0.50 - 10.00
Sulfate	0.50 - 10.00

### 3. คำจำกัดความ

ไม่มี

### 4. เอกสารอ้างอิง

4.1 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition 2017, part 4110 B.

### 5. หลักการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคไอออนโครมาโทกราฟี

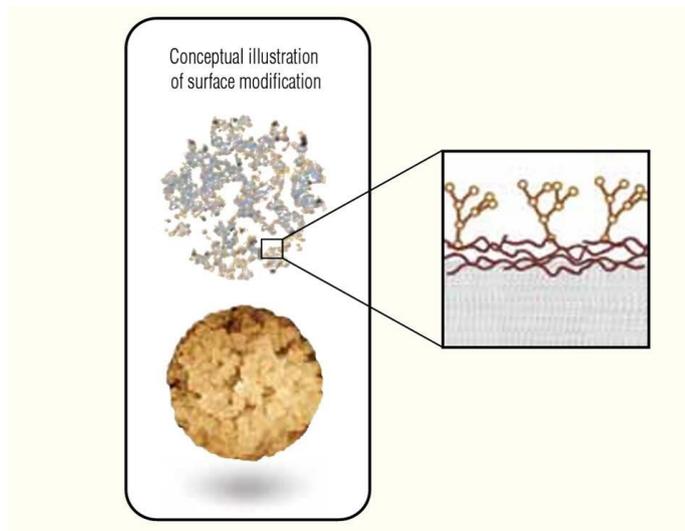
ไอออนโครมาโทกราฟีหรือที่มักเรียกชื่อย่อว่า IC จัดเป็นลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography) ประเภทหนึ่ง ซึ่ง H. Small และคณะได้พัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1975 เป็นการแยกและหาปริมาณของไอออนบวกและไอออนลบในสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ การใช้คอลัมน์ที่บรรจุด้วยสารแลกเปลี่ยนไอออนเป็นเฟสคงที่มีเฟสเคลื่อนที่หรืออีลูเอนต์ที่เหมาะสม การแยกเกิดขึ้นภายในคอลัมน์ที่มีประจุตรงกันข้ามกับประจุของไอออนตัวอย่าง ส่วนเฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วยไอออนที่มีประจุเหมือนกันกับประจุของไอออนตัวอย่าง

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 141 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 2 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

## 5.1 เฟสอยู่กับที่และเฟสเคลื่อนที่ในไอออนโครมาโทกราฟี

### 5.1.1 เฟสอยู่กับที่ (stationary phase)

เฟสอยู่กับที่ ที่ใช้ในไอออนโครมาโทกราฟีอาจเป็นสารอนินทรีย์ที่เป็นของแข็งซึ่งได้มาจากธรรมชาติ เช่น Sodium aluminosilicate หรือที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น Zirconium phosphate นอกจากนี้ยังมีพวก resin ซึ่งได้จากการสังเคราะห์โดยวิธี copolymerization ของสาร Styrene และ Divinely benzene คอลัมน์ที่บรรจุด้วยพวก resin จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าคอลัมน์ที่บรรจุด้วย ion exchanger ที่มีแกนเป็น Silica ด้วยเหตุผลนี้ group ที่มีประจุจะต่อเป็นพันธะเคมีเข้ากับอนุภาคเล็ก ๆ ของ Silica gel และ ion exchanger ชนิดนี้จะแสดงลักษณะที่ดีของกระบวนการ mass transfer และสามารถใช้ได้ที่อุณหภูมิห้อง การสังเคราะห์เพื่อให้ได้ ion exchanger ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวจะต้องทำให้หมู่ฟังก์ชันนอล ( $\text{SO}_3^-$ ) อยู่รอบ ๆ อนุภาคและไม่ลึกลงจากนั้น ต้องทำให้หมู่ฟังก์ชันนอลนอกสุดต่อกันกับแกน ดังภาพที่ 1 ส่วน counter ion จะมีประจุตรงกันข้ามกับหมู่ฟังก์ชันนอลนอกสุด โดย counter ion สามารถเปลี่ยนชนิดของ ion exchanger เป็นแบบใดก็ได้ขึ้นกับว่าต้องการทำการแยกแอนไอออนบวกหรือไอออนลบ ความแตกต่างที่ชนิดของ counter ion จะเป็นตัวบอกชนิดและความแรง (strength) ของ ion exchanger



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของ resin ในไอออนโครมาโทกราฟี

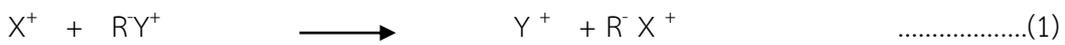
 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 142 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 3 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

### 5.1.2 เฟสเคลื่อนที่หรืออีลูเอนต์ (mobile phase or eluent)

สารละลายที่ใช้เป็นเฟสเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมควรช่วยเพิ่มค่าการแยกทำให้การแยกมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น ประกอบด้วยไอออนที่มีประจุเหมือนกันกับประจุของไอออนตัวอย่าง และสามารถเข้าไปแทนที่ไอออนของตัวอย่างได้

การแยกเกิดขึ้นภายในคอลัมน์ที่มีประจุตรงกันข้ามกับประจุของไอออนตัวอย่าง ส่วนเฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วยไอออนที่มีประจุเหมือนกันกับประจุของไอออนตัวอย่าง ไอออนตัวอย่างและไอออนในเฟสเคลื่อนที่ จะเกิดการแทนที่ซึ่งกันและกันบนส่วนที่เป็นไอออนของเฟสคงที่ และจะเกิดสมดุลขึ้นอย่างสมการ ที่ 1 และ 2

การแลกเปลี่ยนไอออนบวก (cation exchange) :



การแลกเปลี่ยนไอออนลบ (anion exchange) :



.....(2)

- เมื่อ X = ไอออนตัวอย่าง
- Y = ไอออนในเฟสเคลื่อนที่ (counter ion)
- R = ส่วนที่เป็นไอออนบนเฟสคงที่

การแยกเกิดขึ้นเนื่องจากไอออนตัวอย่างแต่ละชนิดมีความแรงของไอออน (ionic strength) ต่างกัน เมื่อผ่านเข้าสู่คอลัมน์จะถูกส่วนที่เป็นไอออนบนเฟสคงที่จับไว้ด้วยความแรงที่ต่างกันและถูกเฟสเคลื่อนที่พาออกจากคอลัมน์ในเวลาที่แตกต่างกัน ไอออนตัวอย่างที่ผ่านออกจากคอลัมน์อาจผ่านเข้าสู่ระบบกำจัดไอออนในเฟสคงที่ (suppressor unit) ก่อนเข้าสู่เครื่องตรวจวัด หรือผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจวัดโดยตรง

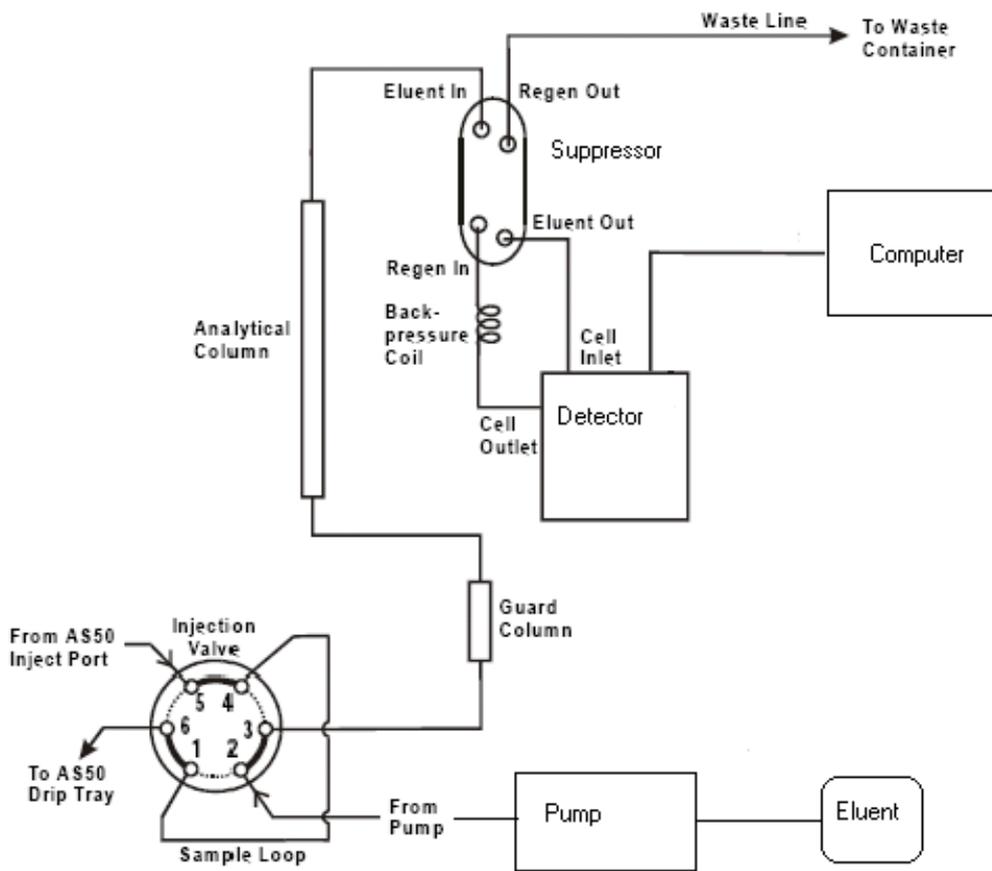


ภาพที่ 2 เครื่องไอออนโครมาโทกราฟี

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 143 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 4 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

### 5.2 ส่วนประกอบของเครื่องไอออนโครมาโทกราฟ

ไอออนโครมาโทกราฟีใช้หลักการพื้นฐานของ High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ได้พัฒนาเพื่อแก้ปัญหการวิเคราะห์หาสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีประจุในสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องมือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ภาชนะบรรจุเฟสเคลื่อนที่ ระบบปั๊ม หน่วยฉีดสารตัวอย่าง คอลัมน์ ระบบกำจัดไอออน ดีเทคเตอร์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องไอออนโครมาโทกราฟ

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 144 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 5 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

### 5.2.1 ภาชนะบรรจุเฟสเคลื่อนที่ (Mobile Phase Reservoir)

ควรเป็นขวดแก้วหรือขวดพลาสติก และจะมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการไล่อากาศที่ละลายอยู่ จุดประสงค์ของการไล่อากาศ คือ ต้องการกำจัดแก๊สออกซิเจนซึ่งอาจจะทำปฏิกิริยากับเฟสเคลื่อนที่บางชนิดได้ และอาจทำให้คอลัมน์มีฟองอากาศแทรกอยู่ เฟสเคลื่อนที่ที่นำมาใช้ต้องกรองให้ปราศจากอนุภาคแขวนลอยต่าง ๆ

### 5.2.2 ระบบปั๊ม (Pumping System)

ปั๊มที่ใช้ต้องเป็นปั๊มความดันสูง ทำหน้าที่สูบน้ำเฟสเคลื่อนที่เข้าคอลัมน์ในอัตราเร็วที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ ความดันของระบบขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของเฟสเคลื่อนที่ ถ้ากำหนดให้มีอัตราเร็วในการไหลของเฟสเคลื่อนที่สูง ความดันของปั๊มก็จะมีค่าสูง ปั๊มแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ Mechanical pump เป็นปั๊มที่ควบคุมให้อัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่มีค่าคงที่ และ Pneumatic pump เป็นปั๊มที่ควบคุมให้ความดันของการไหลของเฟสเคลื่อนที่มีค่าคงที่ ปั๊มและส่วนประกอบต่าง ๆ ควรจะทำได้ด้วยวัสดุที่ทนต่อการสึกกร่อนด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเฟสเคลื่อนที่ ทั้งนี้รวมทั้งท่อ fittings และ flow cell ด้วย และสามารถให้ความดันได้ถึง 4,000-6,000 psi เพื่อปั๊มให้เฟสเคลื่อนที่ไหลผ่านคอลัมน์ขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุด้วยอนุภาคขนาดเล็กได้

### 5.2.3 หน่วยฉีดสารตัวอย่าง (Injection Unit)

การผ่านสารตัวอย่างเข้าไปยังคอลัมน์นั้นมีความสำคัญค่อนข้างมากต่อการแยกสาร ทั้งนี้เนื่องจากสารตัวอย่างที่ผ่านเข้าไปในคอลัมน์ควรจะอยู่ในลักษณะที่เป็นแถบที่แคบมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้มีหลายวิธี เช่น

Syringe injection เป็นวิธีการฉีดสารตัวอย่างโดยใช้ Syringe ฉีดสารตัวอย่างผ่าน septum ข้อเสียคือรื้อและเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย

Sampling Valve สารตัวอย่างที่ผ่านเข้าไปในคอลัมน์จะอยู่ใน loop ที่กำหนดขนาดตัวอย่างที่แน่นอนที่ต่อเข้ากับ valve สามารถนำมาใช้กับสารตัวอย่างได้หลายขนาด ขึ้นอยู่กับขนาดของ loop ที่ใช้ โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 5  $\mu$ L ถึง 5 mL

### 5.2.4 คอลัมน์ (column)

โดยทั่วไปส่วนของคอลัมน์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

Guard column วัสดุที่บรรจุเป็นประเภทเดียวกับคอลัมน์ที่ใช้แยกทำหน้าที่กรองอนุภาคเล็ก ๆ ทำให้เพิ่มอายุการใช้งานของคอลัมน์

Column อนุภาคของเฟสอยู่กับที่ที่บรรจุในคอลัมน์ คือตัวสำคัญที่จะทำให้เกิดการแยกได้ตามที่ต้องการหรือไม่ เฟสอยู่กับที่มีหลายชนิดแต่ในที่นี่เป็น Ion exchange chromatography ใช้หลักการของการแลกเปลี่ยนไอออนกัน ระหว่างตัวอย่างกับ ตัวแลกเปลี่ยนไอออนของเฟสอยู่กับที่ ตัวอย่างจะถูกจับไว้โดยไอออนของตัวแลกเปลี่ยนไอออนของเฟสอยู่กับที่ ตัวอย่างจะออกมาจาก คอลัมน์ได้โดยการเปลี่ยนคุณสมบัติของเฟสเคลื่อนที่ให้สามารถเข้าไปแทนที่ไอออนของตัวอย่างที่ เฟสอยู่กับที่ได้ คอลัมน์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ AS4A-SC เป็นคอลัมน์สำหรับการวิเคราะห์ไอออนลบ ในตัวอย่างน้ำทางสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็วในเวลาน้อยกว่า 10 นาที คือ fluoride, chloride, nitrite, bromide, nitrate, phosphate, และ sulfate เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ไอออนลบในน้ำดื่ม น้ำเสีย เครื่องดื่ม และตัวอย่างอาหาร [23] ขนาด 4 x 250 mm สามารถทนความดันได้ถึง 4000 psi ใช้กับเฟสเคลื่อนที่ pH 0-14 และ 0-100% HPLC solvents

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 145 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 6 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

### 5.2.5 ระบบกำจัดไอออน (Suppression)

ในระบบนี้ใช้การนำสารละลายที่ออกจากดีเทคเตอร์กลับมาใช้ในการทำให้คืนสภาพ (Auto Suppression Recycle Mode) คือการใช้เฟสเคลื่อนที่ที่ไหลผ่านส่วนฉีดสารตัวอย่างสู่คอลัมน์สำหรับการแยกเฟสเคลื่อนที่ที่พาไอออนตัวอย่างที่ถูกแยกเข้าสู่ระบบกำจัดไอออนรบกวน ซึ่งทำหน้าที่ในการกำจัดไอออนรบกวนในเฟสเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพของสารที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ เหลือเพียงแต่ไอออนตัวอย่างผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจวัด

### 5.2.6 ดีเทคเตอร์ (Detector)

คือส่วนประกอบหนึ่งที่ตอบสนองต่อสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ให้สัญญาณที่สามารถตรวจวัดได้เพื่อคอยตรวจสอบสารประกอบที่ออกมาจากคอลัมน์ ความกว้างและความสูงของพีคโดยทั่วไปสามารถปรับให้มีความละเอียดได้ และพารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบก็สามารถควบคุมได้ ดีเทคเตอร์มีหลายชนิดแต่ที่ใช้คือ Ultra - Violet (UV) detector เป็นการวัดการดูดกลืนแสงของ ตัวอย่าง โดยการเลือกใช้ความยาวคลื่นแบบ fix wavelength เป็นการตรวจวัดโดยใช้ความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว

### 5.2.7 Recorder และ Data processing

ปัจจุบันการบันทึก และประมวลผลต่าง ๆ สามารถทำได้โดยการใช้ software computer ของแต่ละบริษัทผู้ผลิต ระบบการทำงานของเครื่องมือทั้งหมดถูกควบคุมได้ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้สามารถนำมาประมวลผลทำให้ผู้วิเคราะห์มีความสะดวก และง่ายในการจัดเก็บ

การทำงานของระบบ สารตัวอย่างถูกฉีดเข้าสู่ระบบผ่าน Sample Injection Valve ที่สามารถเปลี่ยนปริมาตรของสารตัวอย่างได้โดยการเปลี่ยนขนาดของ sample loop สารตัวอย่างจะถูกพาโดยเฟสเคลื่อนที่ผ่านเข้าสู่คอลัมน์ทำให้เกิดการแยก โมเลกุลของสารตัวอย่างที่เป็นกลางจะไม่ถูกกักไว้ในคอลัมน์ ส่วนโมเลกุลที่มีประจุตรงข้ามกับหมู่ฟังก์ชันนอล (functional group) จะถูกกักไว้ในคอลัมน์ต้องใช้สารละลายที่มีความแรงไอออน (ionic strength) และ pH ที่เหมาะสมเป็นเฟสเคลื่อนที่ถ้าสารตัวอย่างมีประจุตรงข้ามกับหมู่ฟังก์ชันนอล (functional group) หลายตัว แต่ความสามารถในการดึงดูดไม่เท่ากันจึงสามารถแยกประจุในตัวอย่างไม่ได้ จากนั้นจะตรวจวัดด้วยดีเทคเตอร์และประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์

## 6. เครื่องมือและอุปกรณ์

- 6.1 เครื่อง IC
- 6.2 ปีกเกอร์ ( Beaker ) ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 6.3 ขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร
- 6.4 ขวดวัดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร
- 6.5 หลอดพลาสติก ขนาด 100 มิลลิลิตร

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 146 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 7 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

## 7. สารเคมี

- 7.1 น้ำ DI ค่า Resistivity >18.2 Mega ohm-cm ผ่านการกรอง และ degas ทุกครั้ง
- 7.2 Eluent OH<sup>-</sup>
- 7.3 การเตรียมสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับทำกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดง ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานสำหรับทำกราฟมาตรฐานของไอออน

Anion	ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน mg/L
Fluoride	0.10, 0.20, 0.50, 1.00, 2.00
Chloride	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
Nitrite	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
Nitrate	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00
Sulfate	0.50, 1.00, 2.50, 5.00, 10.00

## 8 ขั้นตอนการวิเคราะห์

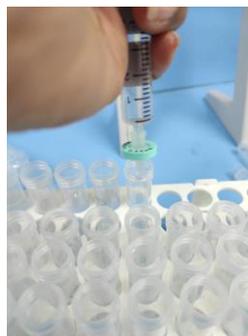
สภาวะการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสภาวะการวิเคราะห์

คอลัมน์	Dionex™ IonPac™ AS19-4µm IC Columns
ดีเทคเตอร์	Conductivity Detector
เฟสเคลื่อนที่	10 mM OH <sup>-</sup>
ปริมาตรที่ฉีด	25.0 µL
อัตราการไหล	1.0 mL/min

### 8.1 การเตรียมตัวอย่าง

- 8.1.1 กรองตัวอย่างผ่านกระดาษกรองขนาด 0.45 µm
- 8.1.2 นำตัวอย่างใส่หลอดเพื่อนำไปวิเคราะห์



ภาพที่ 4 การกรองตัวอย่าง

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : CSE-WI-WA-46 แก้ไขครั้งที่ : 00 147 วันที่มีผลบังคับใช้ : 23 ก.ย. 2564 หน้า : 8 / 8
	เรื่อง : การหาค่า Fluoride Chloride Nitrite Nitrate และ Sulfate	

## 8.2 การทดสอบ

- 8.2.1 นำสารละลายมาตรฐานมาปรับเทียบเครื่องมือเพื่อทำเป็น Calibration Curve ค่า Coeff. Det ที่ได้จากเครื่องจะต้องมีค่ามากกว่า 99.5 %
- 8.2.2 นำสารละลายตัวอย่างวิเคราะห์เทียบกับ Calibration Curve
- 8.2.3 วิเคราะห์ blank โดยใช้ น้ำ DI แทนตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ตามข้อ 8.2.2

## 8.3 การเก็บและการทำลายตัวอย่าง

- การเก็บตัวอย่างหลังการวิเคราะห์  
เก็บตัวอย่างในตู้เย็น นาน 15 วันนับจากวันที่วิเคราะห์ตัวอย่าง
- การทำลายตัวอย่าง  
เปิดน้ำประปา ก่อนเทตัวอย่างทิ้งลงในอ่างสำหรับทิ้งตัวอย่าง เปิดน้ำตามประมาณ 5 เท่า ของ ปริมาตรตัวอย่าง

## 9. การควบคุมคุณภาพภายใน

### 9.1 วิธีการหาค่า Accuracy

- 9.2.1 ทำการทดสอบตัวอย่างตามข้อ 8.2 โดยใช้สารละลายมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนทำการ วิเคราะห์หาค่าที่ได้ จำนวน 10 ตัวอย่างจะต้องทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง
- 9.2.2 คำนวณและบันทึกผลใน ใบบันทึกผล

#### วิธีการคำนวณ

$$\% \text{ Recovery} = \frac{\text{ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์} \times 100}{\text{ค่าที่ได้จากการเตรียม}}$$

#### เกณฑ์การยอมรับ

- ค่า % Recovery ที่ได้จะต้องอยู่ในช่วง 95 - 105 %  
 หากค่า % Recovery ที่ได้ไม่ผ่านเกณฑ์ จะต้องทำการทดสอบตัวอย่างใหม่ทั้งหมด  
 และหากค่าที่ได้ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอีกให้หาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขก่อนดำเนินการต่อไป

## 10. บันทึกผลและคำนวณ

- 10.1 บันทึกผลการวิเคราะห์ลงใน ใบบันทึกผลการทดสอบวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเครื่อง IC (CSE-FM-IC-01-01.00)

ภาคผนวกที่ 12  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การรายงานผลการทดสอบ  
(CSE-QP-7.8-01)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : การรายงานผลการทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.8-01  
แก้ไขครั้งที่ : 01  
หน้า : 1 / 4 149  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

## 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการรายงานผลการทดสอบ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

## 2. ขอบเขต

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานนี้เริ่มจากการรวบรวมใบบันทึกผลการทดสอบ การตรวจสอบข้อมูลผลการทดสอบ การออกรายงานผลการทดสอบ จนถึงการส่งมอบรายงานผลการทดสอบให้ลูกค้า

## 3. คำจำกัดความ

3.1 ผู้ทบทวน หมายถึง ผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานทดสอบที่ต้องทบทวนและรับรองรายงานผลการทดสอบ

3.2 จนท.ห้องปฏิบัติการ หมายถึง นักวิทยาศาสตร์และพนักงานวิทยาศาสตร์

## 4. เอกสารอ้างอิง

4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 7.8 การรายงานผล

4.2 คู่มือคุณภาพภาคผนวก 1 เรื่อง ขอบข่ายการรับรองห้องปฏิบัติการ

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การกำหนดรูปแบบรายงานผลการทดสอบ

ผู้อออกรายงานผลการทดสอบ ใช้รูปแบบของรายงานผลการทดสอบ ตามรายละเอียดในใบรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8.01) ซึ่งอย่างน้อยประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1.1 หัวกระดาษ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อและที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

**กรณีห้องปฏิบัติการได้รับการรับรอง** กำหนดให้วางเครื่องหมายการรับรองไว้ส่วนบนของรายงานผลการทดสอบ ด้านขวาของชื่อและที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ รูปภาพและตัวอักษร พร้อมระบุหมายเลขการรับรองไว้ใต้เครื่องหมายการรับรอง สำหรับขนาดและสีให้เป็นไปตามเงื่อนไขการแสดงการได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการ

5.1.2 รายละเอียดในใบรายงานผลการทดสอบฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยประกอบด้วย

5.1.2.1 หัวเรื่องมีข้อความระบุว่า “ใบรายงานผลการทดสอบ”

5.1.2.2 มีการขี้บ่งแต่ละหน้าและหน้ารวม

5.1.2.3 เลขที่รายงาน

5.1.2.4 วันที่ออกรายงาน

5.1.2.5 ชื่อและที่อยู่ผู้ส่งตัวอย่าง

5.1.2.6 เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง

5.1.2.7 วันที่รับตัวอย่าง

5.1.2.8 จำนวนตัวอย่าง

5.1.2.9 วันที่ทดสอบจนถึงวันที่ทดสอบตัวอย่างแล้วเสร็จ

5.1.2.10 ผลการทดสอบพร้อมหน่วยวัดที่เหมาะสม

5.1.2.11 ชื่อตัวอย่าง

5.1.2.12 ลักษณะตัวอย่าง

5.1.2.13 ข้อมูลจากลูกค้าประกอบด้วย 1.ชื่อและที่อยู่ของผู้ส่งตัวอย่าง 2. ชื่อตัวอย่าง 3. ลักษณะตัวอย่าง

5.1.2.14 วิธีทดสอบ

5.1.2.15 ชื่อ ตำแหน่ง และลายมือชื่อของบุคคลที่มีอำนาจหน้าที่ในการออกรายงานผลการทดสอบ จะต้องมิทุกหน้าของใบรายงานผลการทดสอบ รายละเอียดดังนี้



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : การรายงานผลการทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.8-01  
แก้ไขครั้งที่ : 01  
หน้า : 2 / 4 150  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

- ชื่อ ตำแหน่ง และลายมือชื่อของผู้ควบคุมงาน/นักวิทยาศาสตร์ ผู้มีหน้าที่ตรวจสอบและออกรายงานผลการทดสอบ
  - ชื่อ ตำแหน่ง และลายมือชื่อของผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ ผู้มีหน้าที่ทบทวนและรับรองรายงานผลการทดสอบ
  - ชื่อ ตำแหน่ง และลายมือชื่อของผู้อำนวยการ ผู้มีอำนาจอนุมัติรายงานผลการทดสอบ
- 5.1.2.16 ส่วนท้ายกระดาษมีข้อความ “รายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายไปรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ” และรายงานหน้าสุดท้ายมีข้อความ “สิ้นสุดการรายงานผลการทดสอบ”
- กรณีการรายงานผลที่มีผลที่ไม่ได้รับการรับรองรวมอยู่** ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองต้องทำการชี้แจงให้ชัดเจนและมีคำออกตัวถึงรายการทดสอบที่ไม่อยู่ในขอบข่ายการรับรองและนำมาออกรายงานผลรวมกับขอบข่ายที่ได้รับการรับรองในรายงานผลการทดสอบโดยจะต้องมีข้อความออกตัวดังนี้ “ผลการทดสอบที่มีเครื่องหมาย \* หมายถึงผลทดสอบที่ไม่ใช่ขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม”

## 5.2 การออกรายงานผลการทดสอบ

- 5.2.1 จนท.ห้องปฏิบัติการผู้ทำหน้าที่ทดสอบ รวบรวมใบบันทึกผลการทดสอบ คำถามและประมวลผลการทดสอบ
- 5.2.2 ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบและรับรองข้อมูลผลการทดสอบ (หากผู้วิเคราะห์ทดสอบเป็นบุคคลเดียวกับ ผู้ควบคุมงานให้ปฏิบัติหน้าที่แทนเป็นผู้ตรวจสอบและรับรองข้อมูลผลการทดสอบ) โดย
- กรณีไม่เห็นด้วย ให้พิจารณาหาแนวทางแก้ไขแล้วส่งผลการทดสอบคืน จนท.ห้องปฏิบัติการ
  - กรณีเห็นด้วย ให้ลงลายมือชื่อรับรองข้อมูลผลการทดสอบ ในใบบันทึกผลการทดสอบ
- 5.2.3 ผู้ควบคุมงานออกรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8-01) แล้วส่งให้ผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ เพื่อทบทวนและรับรองรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8-01)
- 5.2.4 ผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ ทบทวนและรับรองรายงานผลการทดสอบ โดย
- กรณีไม่เห็นด้วย ให้ส่งรายงานผลการทดสอบคืน ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบรายงานผลการทดสอบอีกครั้ง
  - กรณีเห็นด้วย ให้ลงลายมือชื่อในรายงานผลการทดสอบ เพื่อเสนอผู้อำนวยการ
- 5.2.5 ผู้อำนวยการ พิจารณานุมัติรายงานผลการทดสอบ โดย
- กรณีไม่อนุมัติให้ส่งรายงานผลการทดสอบคืนผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์เพื่อทบทวนรายงานผลการทดสอบอีกครั้ง
  - กรณีอนุมัติ ให้ลงลายมือชื่อในรายงานผลการทดสอบ แล้วส่งรายงานผลการทดสอบให้เจ้าหน้าที่รับตัวอย่าง
- 5.2.6 จนท.รับตัวอย่าง ออกเลขที่ใบรายงานผลการทดสอบและบันทึกใน Log Control of Test Report (CSE-FM-7.8-02) พร้อมลงบันทึกในใบบันทึกการรับตัวอย่าง (สำหรับ จนท.รับตัวอย่าง) (CSE-FM-7.4-02) โดยกำหนดให้เลขที่รายงานผลการทดสอบ มีรูปแบบดังนี้

SIS NR/Y

- SIS หมายถึง ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ
- N หมายถึง ลำดับที่ของใบรายงานผลการทดสอบแต่ละปีงบประมาณ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....
- R หมายถึง รายงานผลการทดสอบ
- Y หมายถึง ปีงบประมาณที่ออกรายงานผลการทดสอบ เช่น ปีงบประมาณ 2563 ให้แทนด้วย 63
- 5.2.7 จนท.รับตัวอย่าง พิมพ์หนังสือแจ้งหนี้ โดยใช้รูปแบบหนังสือออกภายนอกของมหาวิทยาลัย ซึ่งลงนามโดยผู้อำนวยการ
- 5.2.8 จนท.รับตัวอย่าง ส่งหนังสือแจ้งหนี้ให้ลูกค้าทางไปรษณีย์หรือโทรสารหรือมารับด้วยตนเอง เพื่อให้ลูกค้าใช้เป็นหลักฐานในการชำระค่าบริการทดสอบ



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : การรายงานผลการทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.8-01  
แก้ไขครั้งที่ : 01  
หน้า : 3 / 4 151  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

- 5.2.9 จนท.รับตัวอย่าง ตรวจสอบหลักฐานการชำระเงิน เช่น ใบเสร็จรับเงิน หลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีให้ถูกต้อง
- 5.2.10 จนท.รับตัวอย่างส่งมอบรายงานผลการทดสอบ โดยลูกค้านำสำเนาใบขอส่งตัวอย่างมาเป็นหลักฐานในการรับผลการทดสอบด้วยตนเองได้ที่อาคารศูนย์เครื่องมือฯ 5 หรือกรณีส่งรายงานผลทางไปรษณีย์/โทรสาร ให้แนบใบนำส่งเอกสาร (CSE-FM-7.8-02) ไปพร้อมกับรายงานผลการทดสอบด้วย เพื่อให้ลูกค้าลงชื่อรับรายงานผลการทดสอบและส่งใบนำส่งเอกสารคืน แล้วเก็บไว้เป็นหลักฐาน พร้อมบันทึกการส่งมอบรายงานผลการทดสอบในใบบันทึกการรับตัวอย่าง (สำหรับ จนท.รับตัวอย่าง) (CSE-FM-7.4-02)

### 5.3 การแก้ไขรายงานผลการทดสอบ (การออกเอกสารเพิ่มเติม การออกรายงานฉบับสมบูรณ์ใหม่ และการยกเลิกรายงาน)

การแก้ไขรายงานผลการทดสอบที่ได้ออกไปแล้ว หมายถึง การออกเอกสารเพิ่มเติม การออกรายงานฉบับสมบูรณ์ใหม่ และการยกเลิกรายงาน

- 5.3.1 ลูกค้า/นักวิทยาศาสตร์/จนท.รับตัวอย่าง เขียนใบบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อตกลง (CSE-FM-7.1-01)
- 5.3.2 ผู้จัดการวิชาการพิจารณาใบบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อตกลง (CSE-FM-7.1-01) โดย
- กรณีไม่อนุมัติ ลงชื่อพร้อมระบุเหตุผล และแจ้งกลับผู้ขอแก้ไขรายงานผลการทดสอบทราบ
  - กรณีอนุมัติ ลงชื่อในใบบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อตกลง (CSE-FM-7.1-01) แล้วส่งให้ ผู้ควบคุมงาน
- 5.3.3 ผู้ควบคุมงาน ดำเนินการแก้ไขรายงาน ใช้รูปแบบตามใบรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8-01) และระบุเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงข้อตกลงโดยแบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้
- 5.3.3.1 กรณีออกเอกสารเพิ่มเติม และต้องมีข้อความ “รายงานเพิ่มเติมของรายงานผลการทดสอบเลขที่ .....” ภายในวงเล็บหลังคำว่า ใบรายงานผลการทดสอบ
- 5.3.3.2 กรณีออกรายงานฉบับสมบูรณ์ใหม่ และต้องมีข้อความ “รายงานฉบับนี้ ออกแทนรายงานผลการทดสอบเลขที่ ..... และให้ถือว่ารายงานฉบับเดิมเป็นโมฆะ” ภายในวงเล็บหลังคำว่า ใบรายงานผลการทดสอบ
- 5.3.3.3 กรณียกเลิกรายงานผลการทดสอบ ให้แจ้งลูกค้าทราบทันที พร้อมทำหนังสือแจ้งขอยกเลิกรายงานผลการทดสอบลงนามโดยผู้อำนวยการ เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน
- 5.3.4 ผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ ทบทวนและรับรองรายงานผลการทดสอบฉบับแก้ไข โดย
- กรณีไม่เห็นด้วย ให้ส่งรายงานผลการทดสอบคืนผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบรายงานผลการทดสอบอีกครั้ง
  - กรณีเห็นด้วย ให้ลงลายมือชื่อในรายงานผลการทดสอบ เพื่อเสนอผู้อำนวยการ
- 5.3.5 ผู้อำนวยการ พิจารณาอนุมัติรายงานผลการทดสอบฉบับแก้ไข โดย
- กรณีไม่อนุมัติ ให้ส่งรายงานผลการทดสอบคืนผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ เพื่อทบทวนรายงานผลการทดสอบอีกครั้ง
  - กรณีอนุมัติ ให้ลงลายมือชื่อในรายงานผลการทดสอบ แล้วส่งรายงานผลการทดสอบให้ จนท.รับตัวอย่าง
- 5.3.6 จนท.รับตัวอย่าง ออกเลขที่ใบรายงานผลการทดสอบ และบันทึกใน Log Control of Test Report (CSE-FM-7.8-02) โดยกำหนดให้เลขที่รายงานผลการทดสอบ เป็นดังนี้

SIS NR/Y-A

- SIS หมายถึง ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ
- N หมายถึง ลำดับที่ (เป็นลำดับที่ของรายงานฉบับเดิม) ของใบรายงานผลการทดสอบในแต่ละปีงบประมาณ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....
- R หมายถึง รายงานผลการทดสอบ
- Y หมายถึง ปีงบประมาณที่ออกรายงานผลการทดสอบ เช่น ปีงบประมาณ 2563 ให้แทนด้วย 63
- A หมายถึง ลำดับที่ของเอกสารที่ออกเพิ่มเติมของใบรายงานผลการทดสอบฉบับเดียวกัน หรือลำดับที่ของการออกรายงานฉบับสมบูรณ์ใหม่ โดยเริ่มจาก 1, 2, 3,.....

- 5.3.7 จนท.รับตัวอย่างส่งมอบรายงานผลการทดสอบ โดยลูกค้านำสำเนาใบขอส่งตัวอย่างมาเป็นหลักฐานในการรับผลการทดสอบด้วยตนเองได้ที่อาคารเครื่องมือ 5 หรือกรณีส่งรายงานผลการทดสอบทางไปรษณีย์/โทรสาร ให้แนบใบนำส่ง



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : การรายงานผลการทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.8-01  
แก้ไขครั้งที่ : 01  
หน้า : 4 / 4 152  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

เอกสาร (CSE-FM-7.8-03) ไปพร้อมกับรายงานผลการทดสอบด้วย เพื่อให้ลูกค้ายื่นขอรับรายงานผลการทดสอบและส่งใบนำส่งเอกสารคืนแล้ว เก็บไว้เป็นหลักฐาน พร้อมบันทึกการส่งมอบรายงานผลการทดสอบในบันทึกการรับตัวอย่าง (สำหรับ จนท.รับตัวอย่าง) (CSE-FM-7.4-02)

#### 6. บันทึกคุณภาพ

ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	ชื่อเอกสาร	ระยะเวลาจัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-7.4-01	ใบขอส่งตัวอย่าง	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
2	CSE-FM-7.8-01	ใบรายงานผลการทดสอบ	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
3	CSE-FM-7.8-02	Log Control of Test Report	ตลอดไป	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
4	CSE-FM-7.1-01	ใบบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อตกลง	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ
5	CSE-FM-7.8-03	ใบนำส่งเอกสาร	5 ปี	จนท.รับตัวอย่าง	ผู้จัดการคุณภาพ

ภาคผนวกที่ 13  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง บุคลากร (CSE-QP-6.2-01)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : บุคลากร

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.2-01  
แก้ไขครั้งที่ : 154  
หน้า : 1/ 4  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

## 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรได้รับการฝึกอบรม และมีความสามารถเหมาะสมตามงานที่ได้รับมอบหมาย

## 2. ขอบเขต

2.1 เอกสารนี้ครอบคลุมการตรวจสอบข้อกำหนดความสามารถของบุคลากร การดำเนินการฝึกอบรม การกำกับดูแล การมอบหมายหน้าที่ และการเฝ้าระวังความสามารถของบุคลากร

## 3. คำจำกัดความ

- 3.1 On the job training หมายถึง การฝึกอบรมบุคลากรโดยการเรียนรู้ และให้พนักงานได้ฝึกปฏิบัติจริงภายใต้การควบคุมดูแล โดยผู้ให้การฝึกอบรม เพื่อยืนยันความสามารถของผู้ทดสอบเมื่อมีการนำพนักงานใหม่เข้ามาในระบบหรือเมื่อมีการหยุดการทดสอบในวิธีการนั้นเป็นเวลาติดต่อกันมากกว่า 6 เดือน
- 3.2 การฝึกอบรมภายใน หมายถึง การฝึกอบรมที่จัดขึ้นภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 3.3 การฝึกอบรมภายนอก หมายถึง การฝึกอบรมที่จัดขึ้นภายนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 3.4 การทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing programme) (PT) หมายถึง การตรวจสอบสมรรถนะในการทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธีเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ
- 3.5 การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory comparison) (Inter-lab) หมายถึง การเปรียบเทียบระหว่างองค์กรเพื่อประเมินความสามารถในการทดสอบ/สอบเทียบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันโดยห้องปฏิบัติการ 2 แห่งหรือมากกว่า ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
- 3.6 การเปรียบเทียบฝีมือภายใน (Intralaboratory comparison) (Intra-lab) หมายถึง การประเมินผลการวัดหรือการทดสอบในตัวอย่างเดียวกัน หรือเหมือนกันภายในห้องปฏิบัติการเดียวกันตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
- 3.7 ผู้ประเมินการฝึกอบรม หมายถึง ผู้ให้การอบรม/วิทยากร/หัวหน้างาน/ผู้จัดการคุณภาพ/ผู้จัดการวิชาการ

## 4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 6.2 บุคลากร
- 4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การทบทวนการบริหาร (CSE-SIS-QP-8.9-01)
- 4.3 ประกาศคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งและหน้าที่รับผิดชอบ

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การกำหนดข้อกำหนดหน้าที่ตำแหน่งงาน และการฝึกอบรมหลักสูตรพื้นฐาน

- 5.1.1 ผู้จัดการคุณภาพ ร่วมกับผู้จัดการวิชาการ จัดทำประกาศข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งและหน้าที่รับผิดชอบ เสนอผู้บริหาร ตามตำแหน่งของบุคลากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารงานคุณภาพ และสื่อสารให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องรับทราบอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคน
- 5.1.2 ผู้จัดการคุณภาพ รับผิดชอบให้บุคลากรเข้ารับการฝึกอบรมตามความจำเป็นของการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-01) ตามหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละตำแหน่งตามที่ระบุ ในกรณีที่มีบุคลากรใดยังไม่ได้รับการฝึกอบรมตามหลักสูตรพื้นฐาน ให้ระบุลงในแบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-02)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : บุคลากร

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.2-01  
แก้ไขครั้งที่ : 155  
หน้า : 2 / 4  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

## 5.2 การระบุความต้องการของการฝึกอบรมและจัดทำแผนการฝึกอบรมประจำปี

- 5.2.1 ผู้จัดการคุณภาพ ดำเนินการสำรวจความต้องการการฝึกอบรมในเดือนตุลาคมของทุกปี โดยใช้แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-02) และพิจารณาแหล่งความจำเป็นจากความต้องการตามหลักสูตรพื้นฐาน (กรณีมีบุคลากรใดยังไม่ทำการฝึกอบรม) เป้าหมายของการพัฒนาบุคลากรที่รองรับงานในอนาคต หรือการสืบเปลี่ยนงาน ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับระบบการบริหารงาน และส่วนที่จำเป็นต้องฝึกอบรมเพิ่มเติม และการพัฒนาบุคลากรในด้านต่าง ๆ
- 5.2.2 ผู้จัดการคุณภาพ จัดทำแผนการฝึกอบรมประจำปี (CSE-FM-6.2-03) เพื่อเสนอให้ผู้อำนวยการพิจารณาอนุมัติให้แล้วเสร็จภายในเดือนพฤศจิกายนของทุกปี ให้สอดคล้องกับความจำเป็นของการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-01) ที่กำหนดไว้ โดยมีข้อมูลจาก
- แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-02)
  - ความต้องการฝึกอบรมเฉพาะทางเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์
  - ความต้องการขององค์กร เช่น จิตวิทยาการบริหารงาน การปฐมพยาบาลบุคลากรใหม่ ทักษะทางด้านภาษาและคอมพิวเตอร์
  - ความต้องการของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจว่าบุคลากรมีทักษะความชำนาญ ความรู้และความสามารถในงานนั้นและสามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้ เช่น การจัดทำ On the Job Training programme โดยผู้จัดการวิชาการ เป็นผู้พิจารณาว่าวิธีการทดสอบหรืองานใดที่ต้องทำตามที่กำหนด
  - ที่ประชุมการทบทวนการบริหาร และรายงานจากการปฏิบัติการต่างๆ เช่น การควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด ข้อร้องเรียนของลูกค้า การตรวจติดตามคุณภาพภายในและ/หรือ ภายนอก
  - การเปลี่ยนแปลงหน้าที่รับผิดชอบ การรับพนักงานใหม่ การเปลี่ยนแปลงวิธีการทดสอบ การเปลี่ยนแปลงปริมาณและประเภทของงานหรือการรับเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามา
- 5.2.3 ผู้อำนวยการ พิจารณาอนุมัติแผนการฝึกอบรมประจำปี (CSE-FM-6.2-03) โดยมีแนวทาง ดังนี้
- 5.2.3.1 ไม่อนุมัติ กรณีแผนการฝึกอบรมไม่สอดคล้องกับนโยบายและแผนการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือ ให้ดำเนินการตามข้อ 5.2.2
- 5.2.3.2 อนุมัติ กรณีแผนการฝึกอบรมสอดคล้องกับนโยบายและแผนการปฏิบัติงานของศูนย์เครื่องมือฯ ให้ดำเนินการตามข้อ 5.2.4
- 5.2.4 ผู้จัดการคุณภาพ แจ้งแผนการฝึกอบรมประจำปี (CSE-FM-6.2-03) ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ

## 5.3 การฝึกอบรมและประเมินผล

- 5.3.1 การฝึกอบรมภายใน ซึ่งจัดขึ้นตามแผนการฝึกอบรมประจำปี (CSE-FM-6.2-03) และ/หรือตามความจำเป็นของงาน โดย แบ่งได้เป็น 2 กรณี ดังนี้
- 5.3.1.1 On the Job Training เป็นการฝึกอบรมที่จัดขึ้นเพื่อฝึกความชำนาญของบุคลากรในแต่ละวิธีการทดสอบ และ/หรือตามความจำเป็นของงานเช่น เมื่อมีการนำพนักงานใหม่เข้าสู่ระบบ หรือเมื่อมีการหยุดการทดสอบในวิธีการทดสอบนั้นๆ เป็นเวลาติดต่อกันมากกว่า 6 เดือนโดยมีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้
- 5.3.1.1.1 ผู้ควบคุมงาน แจ้งแผนการ On the Job Training (CSE-FM-6.2-03) ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ
- 5.3.1.1.2 ผู้ฝึกอบรม จัดเตรียมวิธีการทดสอบ และ/หรือ เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องให้กับผู้รับการฝึกอบรม
- 5.3.1.1.3 ผู้รับการฝึกอบรม ศึกษารายละเอียดของงานที่ต้องฝึกอบรม เช่น ศึกษารายละเอียดของวิธีการทดสอบ และ/หรือ วิธีการใช้งานเครื่องมือ เป็นต้น
- 5.3.1.1.4 ผู้ฝึกอบรม อธิบายและแนะนำวิธีการทดสอบเพื่อให้มีความเข้าใจที่ถูกต้อง
- 5.3.1.1.5 ผู้ฝึกอบรม จัดเตรียมตัวอย่างที่รู้ค่าให้กับ ผู้รับการฝึกอบรมเพื่อทำการทดสอบ



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : บุคลากร

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.2-01  
แก้ไขครั้งที่ : 1501  
หน้า : 3/ 4  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

ซึ่งตัวอย่างที่รู้ค่าอาจเป็น CRM, RM, Working Standard หรือ Known Sample ที่เคยทดสอบมาแล้วว่ามีความน่าเชื่อถือในระดับที่น่าพอใจ โดยพิจารณาจากค่าความถูกต้อง (Accuracy) ซึ่งดูจาก % Accuracy หรือ % Recovery และค่าความแม่นยำ (Precision) ซึ่งดูจาก % RSD หรืออื่นๆ ที่กำหนดไว้ในวิธีทดสอบ โดยเกณฑ์การยอมรับให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละวิธีการทดสอบ

- 5.3.1.1.6 ผู้ฝึกอบรม สาธิตและแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือ/วัสดุ อุปกรณ์
  - 5.3.1.1.7 ผู้รับการฝึกอบรม ดำเนินงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานของวิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง และส่งใบบันทึกผลให้ผู้ฝึกอบรมพิจารณา
  - 5.3.1.1.8 ผู้ฝึกอบรม ประเมินผลการทดสอบและบันทึกในแบบบันทึกผลการฝึกอบรมภายใน (CSE-FM-6.2-04) โดยพิจารณาความเข้าใจในวิธีการทดสอบ ประสิทธิภาพ และความถูกต้องของผลการทดสอบ โดยพิจารณาค่าความถูกต้อง (Accuracy) และค่าความแม่นยำ (Precision) ผลที่ได้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับของแต่ละวิธีการทดสอบ หากผลการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดให้ดำเนินการซ้ำตามข้อ 5.3.1.1.4 หากผลการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอีกให้หาสาเหตุของปัญหา และแก้ไขก่อนดำเนินการซ้ำอีกครั้ง
  - 5.3.1.1.9 ผู้จัดการวิชาการ ลงนามในแบบประเมินบันทึกผลการฝึกอบรมภายใน (CSE-FM-6.2-04) พร้อมจัดทำบันทึกมอบหมายการปฏิบัติงาน (CSE-FM-6.2-07) สำหรับพนักงานเข้าใหม่ เพื่อมอบหมายให้เริ่มปฏิบัติการทดสอบนั้นๆ
  - 5.3.1.1.10 ผู้จัดการคุณภาพ ลงนามรับทราบในแบบบันทึกผลการฝึกอบรมภายใน (CSE-FM-6.2-04) และ/หรือบันทึกมอบหมายการปฏิบัติงาน (CSE-FM-6.2-07)
- 5.3.1.2 การฝึกอบรมทั่วไป เป็นการฝึกอบรมพนักงานใหม่เพื่อให้พนักงานมีพื้นฐานประสบการณ์ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดหรือคู่มือคุณภาพ เช่น การฝึกอบรมในหัวข้อกิจกรรมและพันธกิจของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ การอบรมขั้นตอนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้
- 5.3.1.2.1 ผู้รับการฝึกอบรม เข้าร่วมฝึกอบรมตามสถานที่ และวันเวลาที่นัดหมาย พร้อมนำแบบบันทึกผล การฝึกอบรมภายใน (CSE-FM-6.2-04) ให้ผู้ประเมินลงนามรับรองผลการประเมิน (กรณีอบรมพร้อมกันหลายคนสามารถมอบหมายผู้แทนหรือหัวหน้าทีมเป็นผู้จัดทำ)
  - 5.3.1.2.2 ผู้รับการฝึกอบรม บันทึกผลการประเมินในใบบันทึกประวัติการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-06) กรณีเป็นการฝึกอบรมภายใน และได้มีการบันทึกในแบบบันทึกการฝึกอบรมภายใน (CSE-FM-6.2-04) สามารถใช้แบบบันทึกนี้แทนได้
- 5.3.2 การฝึกอบรมภายนอก เป็นการฝึกอบรมที่จัดขึ้นภายนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้
- 5.3.2.1 ผู้รับการฝึกอบรม เจียนแบบขออนุมัติเดินทางไปปฏิบัติงานนอกพื้นที่ (แบบฟอร์มส่วนกลางของมหาวิทยาลัย) และประมาณการค่าใช้จ่าย พร้อมระบุเหตุผลผลการไปฝึกอบรมเสนอหัวหน้าฝ่ายพิจารณาเพื่อขออนุมัติผู้อำนวยการต่อไป โดยแนบรายละเอียดของหลักสูตรไปด้วย (ถ้ามี)
  - 5.3.2.2 ผู้อำนวยการ พิจารณานุมัติการฝึกอบรม โดยมีแนวทางพิจารณา ดังนี้
    - ไม่อนุมัติ กรณีการฝึกอบรมไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการ และ/หรือนโยบายของศูนย์เครื่องมือฯ และแจ้งกลับพนักงาน
    - อนุมัติ กรณีฝึกอบรมเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการ และ/หรือนโยบายของศูนย์เครื่องมือฯ และแจ้งกลับพนักงานเพื่อดำเนินการต่อตามข้อ 5.3.2.3
  - 5.3.2.3 ผู้รับการฝึกอบรม เก็บหลักฐานการขออนุมัติเข้าฝึกอบรม และดำเนินการยืมเงินตรง (ถ้ามี)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน  
เรื่อง : บุคลากร

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.2-01  
แก้ไขครั้งที่ : 101  
หน้า : 4/ 4  
วันที่มีผลบังคับใช้ :

- 5.3.2.4 ผู้รับการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมตามวันเวลา และสถานที่ที่กำหนด พร้อมบันทึกแบบประเมินผล การฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-05) และให้ผู้ประเมินทำการประเมินผลการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จ
- 5.3.2.5 ผู้รับการฝึกอบรม ดำเนินการคืนเงินทดรอง (ถ้ามี) กับฝ่ายธุรการ เพื่อดำเนินการคืนมหาวิทยาลัย ต่อไป และลงบันทึกในใบบันทึกประวัติการฝึกอบรม (CSE-FM-6.2-06) พร้อมแนบสำเนาใบรับรอง การฝึกอบรม (ถ้ามี)

#### 5.4 การมอบหมายการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 ผู้จัดการวิชาการ จัดทำบันทึกมอบหมายการปฏิบัติงานตามแบบบันทึกมอบหมายการปฏิบัติงาน (CSE-FM-6.2-07) พร้อมทั้งระบุวันที่ ที่ได้รับมอบหมายและให้ผู้ได้รับมอบหมายรับทราบ และเสนอผู้จัดการคุณภาพเก็บรวบรวม ไว้ โดยการมอบหมายการปฏิบัติงานอย่างน้อยต้องครอบคลุม
- ก) การจัดทำ การคิดแปลง การทวนสอบ และการพิสูจน์ความใช้ได้ของวิธี
  - ข) การรายงานผล ทบทวน และอนุมัติผลทดสอบ

#### 5.5 การเฝ้าระวังความสามารถ

- 5.5.1 ผู้จัดการวิชาการ เฝ้าระวังความสามารถบุคลากรที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติการทดสอบ โดยกำหนดให้มีการ ประเมินความสามารถผู้ที่ได้รับการมอบหมายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ซึ่งจะระบุไว้ในแผนการฝึกอบรมประจำปี (CSE-FM-6.2-03) การเฝ้าระวังความสามารถพิจารณาจากผลการประกันความใช้ได้ของผลการทดสอบในแต่ละวิธี และ/หรือการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้วิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมินจะ พิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละลักษณะงาน พร้อมทั้งนำเสนอสรุปรายงานผลการเฝ้าระวังในการประชุมการ ทบทวนการบริหารต่อไป
- 5.5.2 ผู้จัดการคุณภาพ นำสรุปรายงานผลการฝึกอบรมทั้งหมดในที่ประชุมการทบทวนการบริหารงาน ตามขั้นตอนการ ดำเนินงานเรื่อง การทบทวนการบริหาร (CSE-SIS-QP-8.9-01)

### 6. บันทึกคุณภาพ

ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	ชื่อเอกสาร	ระยะเวลาจัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-6.2-01	แบบความจำเป็นของการฝึกอบรมตาม หน้าที่รับผิดชอบ	3 ปี	QM	QM
2	CSE-FM-6.2-02	แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรม	3 ปี	QM	QM
3	CSE-FM-6.2-03	แผนการฝึกอบรมประจำปี	3 ปี	QM	QM
4	CSE-FM-6.2-04	แบบบันทึกผลการฝึกอบรมภายใน	ตลอดไป	QM	QM
5	CSE- FM-6.2-05	แบบประเมินผลการฝึกอบรม	ตลอดไป	QM	QM
6	CSE- FM-6.2-06	แบบบันทึกประวัติการฝึกอบรม	ตลอดอายุการใช้งาน	QM	QM
7	CSE- FM-6.2-07	แบบบันทึกมอบหมายการปฏิบัติงาน	ตลอดไป	QM	QM
8	-	แบบขออนุมัติการปฏิบัติงานนอกพื้นที่ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	3 ปี	QM	QM
9	-	แบบสรุปรายงานการปฏิบัติงานนอกพื้นที่ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	3 ปี	QM	QM

ภาคผนวกที่ 13  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง เครื่องมือ (CSE-QP-6.4-01)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : เครื่องมือ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01

แก้ไขครั้งที่ : 00 159

หน้า : 1/ 6

วันที่มีผลบังคับใช้ :

#### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้มั่นใจว่ามีการควบคุมเครื่องมือและมาตรฐานอ้างอิงที่มีผลกระทบต่อ การทดสอบให้คงความถูกต้องและแม่นยำสม่ำเสมอ

#### 2. ขอบเขต

2.1 ใช้สำหรับการควบคุมเครื่องมือและมาตรฐานอ้างอิงของห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมการใช้ การสอบเทียบ ทวนสอบ ตรวจสอบ ระหว่างใช้งาน บำรุงรักษา รวมถึงการจัดการที่ปลอดภัย การเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา

#### 3. คำจำกัดความ

3.1 การสอบเทียบ (Calibration) หมายถึง ชุดของการดำเนินการทางด้านมาตรวิทยาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าชี้บอกโดย เครื่องวัดหรือระบบการวัดหรือค่าที่แสดงโดยเครื่องวัดที่เป็นวัสดุกับค่าที่สมนัยที่รู้ปริมาณวัดภายใต้ภาวะที่บ่งไว้

3.2 การทวนสอบ (Verification) หมายถึง การยืนยันโดยการตรวจสอบและมีหลักฐานว่าเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุ เช่น การ ตรวจสอบผลการสอบเทียบจากใบรายงานผลการสอบเทียบว่าอยู่ในช่วงค่าผิดพลาดสูงสุดที่ยอมรับได้

3.3 การตรวจสอบระหว่างใช้งาน (Intermediate Check) หมายถึง การตรวจสอบระหว่างใช้งานหรือก่อนการใช้งานเพื่อยืนยันว่า เครื่องมือและมาตรฐานอ้างอิงเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุ สามารถใช้งานได้

#### 4. เอกสารอ้างอิง

4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 6.4 เครื่องมือ

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก (CSE-QP-6.6-01)

4.3 ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <p>เรื่อง : เครื่องมือ</p>	<p>หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01</p> <p>แก้ไขครั้งที่ : 00 160</p> <p>หน้า : 2/ 6</p> <p>วันที่มีผลบังคับใช้ :</p>
--	---	--

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การคัดเลือกเครื่องมือ

- 5.1.1 ผู้จัดการวิชาการ คัดเลือกเครื่องมือ ที่มีคุณลักษณะและสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ
- 5.1.2 ผู้ควบคุมงาน ดำเนินการตรวจสอบว่าเครื่องมือ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (Specification) ของห้องปฏิบัติการหรือไม่ ก่อนนำเข้าระบบหรือก่อนการใช้งาน ดังนี้
- กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการคัดเลือกเครื่องมือใหม่
  - กรณีผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการตามข้อ 5.2

### 5.2 การจัดการเครื่องมือ

- 5.2.1 ผู้รับผิดชอบจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้
- บัญชีรายชื่อเครื่องมือ มาตรฐานและวัสดุอ้างอิง (CSE-FM-6.4-01)
- 5.2.2 ผู้รับผิดชอบทำการติดป้ายบ่งชี้บนเครื่องมือตามตัวอย่างป้ายบ่งชี้เครื่องมือ
- 5.2.2.1 ป้ายบอกชื่อเครื่องมือ

	ชื่อ : .....
SIS No. : .....Serial No. : .....	
Last Cal. .... Next Cal. ....	
ผู้รับผิดชอบ .....	

#### 5.2.2.2 ป้าย “ห้าม ใช้”

<b>ห้าม ใช้</b>	ลงชื่อ.....
	วันที่.....
ฝ่ายบริการการใช้ประโยชน์เครื่องมือ	

#### 5.2.2.3 ป้ายป้องกันการปรับแต่ง

<b>ห้ามปรับแต่ง</b>	ลงชื่อ.....
	วันที่.....
ฝ่ายบริการการใช้ประโยชน์เครื่องมือ	



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : เครื่องมือ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01

แก้ไขครั้งที่ : 00 161

หน้า : 3/ 6

วันที่มีผลบังคับใช้ :

### 5.3 การสอบเทียบเครื่องมือ

- 5.3.1 ผู้จัดการวิชาการ จัดทำแผนการสอบเทียบและบำรุงรักษาประจำปี ตามแบบฟอร์มแผนการสอบเทียบและบำรุงรักษา (CSE-FM-6.4-02) และรับผิดชอบในให้มีการดำเนินการตามแผน โดยการส่งเครื่องมือสอบเทียบให้ดำเนินการตาม ขั้นตอนการดำเนินงานการเรื่องผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก (CSE-QP-6.6-01) ทั้งนี้หน่วยงานที่รับสอบเทียบ ต้องเลือกใช้บริการจากหน่วยงานสอบเทียบในขอบข่าย (scope of accreditation) ที่ได้รับการรับรองความสามารถ ห้องปฏิบัติการจาก สมอ.หรือหน่วยงานที่ได้รับมาตรฐานการสอบเทียบ
- 5.3.2 ผู้ควบคุมงาน เมื่อได้รับเครื่องมือคืน ให้ทำการทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือและบันทึกผลการทวนสอบในใบ บันทึกประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ มาตรฐานและวัสดุอ้างอิง(CSE-FM-6.4-03)
- กรณีที่ผลการสอบเทียบ/ทวนสอบไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ พิจารณาดำเนินการ (ถ้าจำเป็น) โดยทวนสอบ ผลกระทบต่อรายงานผลก่อนหน้านี้ ติดป้าย “ห้ามใช้งาน” ห้ามนำไปใช้งานและพิจารณาดำเนินการตาม ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)
  - กรณีที่ผลการสอบเทียบ/ทวนสอบผ่านเกณฑ์การยอมรับ ระบุวันที่สอบเทียบและกำหนดสอบเทียบครั้งต่อไปบนป้ายบ่งชี้เครื่องมือและสถานะสอบเทียบรวมทั้งติดป้าย “ห้ามปรับแต่ง”(ถ้าจำเป็น) เพื่อป้องกันการปรับแต่งในบริเวณที่ปรับได้ (หากเครื่องมือสามารถปรับได้)

### 5.4 การใช้งานเครื่องมือ

- 5.4.1 ผู้จัดการวิชาการกำหนดผู้มีสิทธิ์ใช้เครื่องมือละบันทึกใน ใบบันทึกประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ มาตรฐานและวัสดุ อ้างอิง(CSE-FM-6.4-03)
- 5.4.2 ผู้ควบคุมงานกำกับดูแลให้เจ้าหน้าที่ทดสอบที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติงานทดสอบที่เกี่ยวข้อง
- 5.4.3 เจ้าหน้าที่ทดสอบเมื่อมีการใช้เครื่องมือทุกครั้งให้ลงบันทึกการใช้เครื่องมือตามรายละเอียดที่กำหนดของแต่ละ เครื่อง กรณีพบเครื่องมือและมาตรฐานอ้างอิงเสียหายหรือให้ผลการทดสอบที่น่าสงสัย ให้หยุดใช้งาน และแจ้งผู้ ควบคุมงานทราบเพื่อดำเนินการแก้ไขพร้อมบันทึกประวัติความเสียหาย การซ่อมแซมเครื่องมือ (CSE-FM-6.4-04)
- 5.4.4 ผู้ควบคุมงาน พิจารณาทวนสอบผลกระทบต่อรายงานผลก่อนหน้านี้ ติดป้าย “ห้ามใช้” ห้ามนำไปใช้งานและพิจารณา ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่องการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)

### 5.5 การตรวจสอบระหว่างการใช้งานและการบำรุงรักษา

- 5.5.1 ผู้รับผิดชอบจัดทำวิธีการใช้เครื่องมือตามวิธีการใช้เครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- การใช้งาน
  - การควบคุมสภาวะแวดล้อม
  - การดูแลและการบำรุงรักษาเบื้องต้น
  - การตรวจสอบระหว่างการใช้งาน
- 5.5.2 เจ้าหน้าที่ทดสอบ ทำการตรวจสอบระหว่างการใช้งาน ตามวิธีการใช้เครื่องมือตามคู่มือใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <p>เรื่อง : เครื่องมือ</p>	<p>หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01</p> <p>แก้ไขครั้งที่ : 01162</p> <p>หน้า : 4/ 6</p> <p>วันที่มีผลบังคับใช้ :</p>
--	---	---

#### 5.6 การคัดเลือกเครื่องแก้ว

- 5.6.1 ผู้ควบคุมงาน คัดเลือกเครื่องแก้ว ที่มีคุณลักษณะและสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยเครื่องแก้ว ที่นำเข้าระบบและส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบ ต้องเป็นเครื่องแก้วชนิด Class A เท่านั้น
- 5.6.2 ผู้ควบคุมงาน ดำเนินการตรวจสอบว่าเครื่องแก้ว เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (Specification) ของวิธีการทดสอบ ก่อนนำเข้าระบบหรือก่อนการใช้งาน ดังนี้
- กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการคัดเลือกเครื่องมือใหม่
  - กรณีผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการตามข้อ 5.1.3
- 5.6.3 ผู้รับผิดชอบจัดทำบัญชีรายชื่อเครื่องแก้ว (CSE-FM-6.4-05)
- 5.6.4 ผู้รับผิดชอบทำการบ่งชี้เครื่องแก้ว ด้วย Identification No. โดยใช้ปากกาหัวเพชรเขียน Identification No. ลงบนเครื่องแก้วในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยกำหนดเลข SIS No. และ Identification No. ไว้ดังนี้

SIS No. คือ XXN/Y Identification No. คือ XXUCC

XX คือ ชื่อย่อของงาน ซึ่งเป็นงานที่ใช้เครื่องมือ/เครื่องแก้วนั้นเป็นประจำ โดยได้กำหนดชื่อย่อของงาน ไว้ดังนี้

- QU = งานด้านคุณภาพ (Quality)
- TE = งานด้านวิชาการ (Technical)
- WA = งานวิเคราะห์น้ำ (Water Analysis)
- FO = งานวิเคราะห์อาหาร (Food Analysis)
- GC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC (Gas Chromatograph)
- HC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatograph)
- IC = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง IC (Ion Chromatograph)
- AS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง AAS (Atomic Absorption Spectrometer)
- IS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง ICPS (Inductively Coupled Plasma Spectrometer)
- UV = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV-VIS (UV- Visible Spectrometer)
- IR = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง IR (Infrared Spectrometer)
- NS = งานวิเคราะห์ด้วยเครื่อง NMR (Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer)
- MA = งานวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา (Microbiology Analysis)
- AG = งานวิเคราะห์ดิน ปุ๋ย พืช (Agricultural Analysis)
- PT = งานทดสอบทางกายภาพ (Physical Testing)
- CA = งานสอบเทียบ/ทวนสอบ (Calibration)

N คือ ลำดับที่ของเครื่องมือตั้งแต่ 1,2,3,.....

Y คือ ปีที่ได้รับงบประมาณ โดยระบุ 2 ตัวสุดท้าย เช่น 2545 จะใช้ 45

UU คือ ประเภทของเครื่องแก้ว

- BR = Burette
- CD = Cylinder
- VF = Volumetric Flask
- MP = Measuring Pipette
- VP = Volumetric Pipette

CC คือ ลำดับที่ของเครื่องแก้วแต่ละประเภทตั้งแต่ 01-99



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : เครื่องมือ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01

แก้ไขครั้งที่ : 01/163

หน้า : 5/ 6

วันที่มีผลบังคับใช้ :

#### 5.7 การสอบเทียบเครื่องแก้ว

- 5.7.1 ผู้จัดการวิชาการ จัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องแก้ว ตามแบบฟอร์มแผนการสอบเทียบเครื่องแก้ว (CSE-FM-6.4-06) และรับผิดชอบให้มีการดำเนินการตามแผน โดยการส่งเครื่องมือสอบเทียบให้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการเรื่องผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก (CSE-QP-6.6-01) ทั้งนี้หน่วยงานที่รับสอบเทียบต้องเลือกใช้บริการจากหน่วยงานสอบเทียบในขอบข่าย (scope of accreditation) ที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการจาก สมอ.หรือหน่วยงานที่ได้รับมาตรฐานการสอบเทียบ
- 5.7.2 ผู้ควบคุมงาน เมื่อได้รับเครื่องแก้วคืน ให้ทำการทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องแก้วและบันทึกผลในบัญชีรายชื่อใบรับรองการสอบเทียบเครื่องแก้ว (CSE-FM-6.4-08)
- กรณีที่ผลการสอบเทียบ/ทวนสอบไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ พิจารณาดำเนินการ (ถ้าจำเป็น) โดยทวนสอบผลกระทบต่อรายงานผลก่อนหน้านี้ ติดป้าย “ห้ามใช้งาน“ ห้ามนำไปใช้งานและพิจารณาดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)
  - กรณีที่ผลการสอบเทียบ/ทวนสอบผ่านเกณฑ์การยอมรับ ระบุวันที่สอบเทียบและกำหนดสอบเทียบครั้งต่อไป บนป้ายบ่งชี้เครื่องมือและสถานะสอบเทียบรวมทั้งติดป้าย “ห้ามปรับแต่ง”(ถ้าจำเป็น) เพื่อป้องกันการปรับแต่งในบริเวณที่ปรับได้ (หากเครื่องมือสามารถปรับได้)

#### 5.8 การคัดเลือกสารเคมี

- 5.8.1 ผู้ควบคุมงาน คัดเลือกสารเคมี ที่มีคุณลักษณะและสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ
- สารเคมีชนิดใหม่ นำเข้าสู่ระบบและส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบ พิจารณาคูณลักษณะและมาตรฐานตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบ หากเป็นสารเคมีประเภท Certified Reference Material (CRM) หรือ Reference Material (RM) ต้องมีใบรับรอง (Certificate)
  - สารเคมีชนิดเดิม (ซื้อใหม่เพื่อทดแทนของเดิมที่ใช้หมดไป) พิจารณาคูณลักษณะและมาตรฐานตรงตามความต้องการของแต่ละวิธีการทดสอบและถ้าเป็นไปได้ควรจะเป็นสารเคมี ที่มียี่ห้อหรือคุณสมบัติต่างๆ ใกล้เคียงกับของเดิม โดยกำหนดผลการพิจารณาเป็น 2 กรณี ดังนี้
    - กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการคัดเลือกเครื่องมือใหม่ ตามข้อ 5.1.1
    - กรณีผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ให้ดำเนินการตามข้อ 5.1.3 ต่อไป
- 5.8.2 ผู้รับผิดชอบจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมี (CSE-FM-6.4-07)

#### 5.9 การการจัดการที่ปลอดภัย การเคลื่อนย้าย การเก็บรักษาเครื่องมือ และการจัดเก็บสารเคมี

เจ้าหน้าที่ทดสอบ กรณีขนย้ายเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง ภายในให้ปฏิบัติดังนี้

- 5.9.1 ถ้าเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง มีคู่มือ (Manual) ในการขนย้าย ให้ปฏิบัติตามวิธีการขนย้ายในคู่มือนั้นๆ
- 5.9.2 ถ้าเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง มีน้ำหนักไม่มากและสามารถยกได้ด้วยมือเปล่า ให้ทำการจับ, ถือ หรือ ยก และเคลื่อนย้าย ตามวิธีการที่ถูกต้องสำหรับเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง แต่ละชนิดอย่างระมัดระวัง
- 5.9.3 ถ้าเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง มีน้ำหนักมาก ให้ทำการยกโดยใช้รถเข็น และให้เคลื่อนย้ายรถเข็น หรือ รถยกด้วยความระมัดระวัง
- 5.9.4 การดูแล จัดเก็บ เครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง เจ้าหน้าที่ทดสอบการดูแล จัดเก็บ เครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ตามที่กำหนดใน Specification ของเครื่องมือ สารเคมี มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอ้างอิง นั้นๆ



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : เครื่องมือ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.4-01

แก้ไขครั้งที่ : 01164

หน้า : 6/ 6

วันที่มีผลบังคับใช้ :

## 6. เอกสารแนบและบันทึกคุณภาพ

ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	เรื่อง	ระยะเวลา จัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-6.4-01	บัญชีรายชื่อเครื่องมือมาตรฐานและวัสดุอ้างอิง	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
2	CSE-FM-6.4-02	แผนการสอบเทียบและบำรุงรักษา	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
3	CSE-FM-6.4-03	ใบบันทึกประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ มาตรฐานและวัสดุอ้างอิง	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
4	CSE-FM-6.4-04	บันทึกประวัติความเสียหาย การซ่อมแซมเครื่องมือ	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
5	CSE-FM-6.4-05	บัญชีรายชื่อเครื่องแก้ว	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
6	CSE-FM-6.4-06	แผนการสอบเทียบเครื่องแก้ว	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
7	CSE-FM-6.4-07	บัญชีรายชื่อสารเคมี	5 ปี	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
8	CSE-FM-6.4-08	บัญชีรายชื่อใบรับรองการสอบเทียบเครื่องแก้ว	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ

ภาคผนวกที่ 13  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ  
(CSE-QP-7.7-01)



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.7-01

แก้ไขครั้งที่ : 00 166

หน้า : 1/ 4

วันที่มีผลบังคับใช้ :

#### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้มั่นใจว่ามีการประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ เป็นไปตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามข้อกำหนดในระบบคุณภาพ มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ

#### 2. ขอบเขต

2.1 ใช้สำหรับการประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ

#### 3. คำจำกัดความ

- 3.1 การประกันความใช้ได้ของผลการทดสอบ หมายถึง กระบวนการทางห้องปฏิบัติการ ที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ว่ามีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นไปตามวิธีที่กำหนด แผนและการดำเนินการอย่างมีระบบที่จำเป็นให้ได้มาซึ่งความเชื่อมั่นที่เพียงพอว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นไปตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ และตามข้อกำหนดของ ISO/IEC17025
- 3.2 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control : QC) หมายถึง ระบบของการวิเคราะห์ ที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ว่ามีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นไปตามวิธีที่กำหนด ซึ่งแบ่งจำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การควบคุมคุณภาพภายในและการควบคุมคุณภาพภายนอก
- 3.3 การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment : QA) หมายถึงการประเมินทั้งระบบเพื่อยืนยันคุณภาพของข้อมูล (data quality) โดยนำข้อมูลของการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) มาทำการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) ว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่

#### 4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 7.7 การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ
- 4.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง การควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)
- 4.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง การปฏิบัติการป้องกัน (CSE-QP-8.6-01)
- 4.4 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition 2017, part 1020 B.



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.7-01

แก้ไขครั้งที่ : 00 167

หน้า : 2/ 4

วันที่มีผลบังคับใช้ :

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC)

ผู้จัดการวิชาการจัดให้มีการควบคุมคุณภาพดังนี้

5.1.1 การควบคุมคุณภาพภายใน เป็นการดำเนินงานควบคุมคุณภาพโดยห้องปฏิบัติการ ในการเฝ้าระวังการทดสอบและผลการทดสอบ ให้นำเชื่อถือก่อนออกรายงานผลการทดสอบ และเป็นการเฝ้าระวังสมรรถนะการทดสอบแบบ day-to-day, batch-to-batch ซึ่งสามารถเลือกใช้วิธีที่เกี่ยวข้องต่างๆ ก็ข้อก็ได้แต่ต้องครอบคลุมการควบคุมคุณภาพทั้ง 3 ด้าน คือ ความแม่นยำ ความเที่ยง และการปนเปื้อน ซึ่งสามารถเลือกได้จากวิธีต่างๆ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิธีทดสอบธรรมชาติของตัวอย่าง หรือความเข้มข้นของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

5.1.1.1 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ทำการควบคุมคุณภาพตามที่กำหนด เช่น

- การวิเคราะห์ Independent Reference Material (IRM) หมายถึง : การใช้วัสดุอ้างอิง Reference Material (RM) หรือ วัสดุอ้างอิงรับรอง Certified Reference Material (CRM) เพื่อทวนสอบวิธีทดสอบ โดยใช้ความเข้มข้นใกล้เคียงกับตัวอย่าง ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด
- การตรวจสอบสมรรถนะ (performance) ของเครื่องมือ โดยดูจาก linear range การสร้างกราฟมาตรฐาน โดยใช้ Standard 3 – 5 ความเข้มข้น พิสูจน์ linear range จากค่า r หรือ R<sup>2</sup> ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด
- การวิเคราะห์สารมาตรฐานที่มาจากแหล่งที่ต่างกัน CVS (Calibration Verification Standard) อาจเรียกว่า calibration check หรือ IRM ก็ได้คือสารมาตรฐานที่มาจากแหล่งที่ต่างกัน หรือรุ่นการผลิต (batch) ที่ต่างกัน หรือผู้ผลิต (supplier) ที่ต่างกับกับสารมาตรฐานที่ใช้สร้างกราฟมาตรฐาน เพื่อเป็นการทวนสอบความถูกต้องของกราฟมาตรฐาน ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด
- การวิเคราะห์ reagent blank, field blank, Blank คือ วัตถุที่ไม่มีสารที่ต้องการวิเคราะห์ การทำblank เพื่อให้แน่ใจว่าสัญญาณทั้งหมดเป็นของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ไม่ใช่จาก reagent ที่ใช้ในการวิเคราะห์หรือการปนเปื้อนจากเครื่องแก้วและสารเคมี blank แบ่งเป็น
  - Calibration blank หรือ Instrument blank คือ แบลงค์ที่ใช้สำหรับทดสอบหรือปรับศูนย์ของเครื่องมือ เช่น เมทานอลหรือน้ำกลั่น เป็นต้น
  - Method หรือ Reagent blank คือ แบลงค์ที่ได้จากการเตรียมเหมือนกับการเตรียมตัวอย่างแต่ใช้ตัวทำละลายแทนตัวอย่าง ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด
  - Field blank เหมือนกับ reagent blank แต่นำออกจากห้องปฏิบัติการไปยังบริเวณที่มีการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม ถ่ายใส่ขวดตัวอย่าง แล้วนำกลับมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการเหมือนกับตัวอย่าง ใช้เมื่อมีการเก็บตัวอย่าง แล้วมีการขนย้าย ถ่ายเท และสงสัยว่ามีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน
- การวิเคราะห์ Matrix spiked sample ที่ความเข้มข้นต่างๆ ตลอดช่วงใช้งานคือการเติมสารมาตรฐานความเข้มข้นสูงๆ แต่ปริมาณน้อยๆ ลงในตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบ analyte recovery หรือตรวจสอบผลการรบกวนจาก matrix ของตัวอย่าง โดยสารมาตรฐานที่นำมา spiked ควรมาจากคนละแหล่งกับที่ใช้เตรียม calibration curve และความเข้มข้นของ spiked sample ควรอยู่ในช่วงเดียวกับตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ทั้งนี้ผู้วิเคราะห์ทดสอบควรแน่ใจว่าสิ่งที่เติมลงไปมีคุณสมบัติทางเคมี เหมือนตัวอย่างและรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับตัวอย่าง ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด
- การวิเคราะห์ซ้ำ (Duplicate) ในตัวอย่างเดียวกัน ความถี่และเกณฑ์การยอมรับ ตามวิธีการทดสอบกำหนด



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เรื่อง : การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ

หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.7-01

แก้ไขครั้งที่ : 00 168

หน้า : 3/ 4

วันที่มีผลบังคับใช้ :

5.1.2 การควบคุมคุณภาพภายนอก เป็นการควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์จากภายนอกเพื่อให้เกิดความมั่นใจในผลการวิเคราะห์ โดยการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการได้แก่

การทำ Inter Laboratory Comparison คือ การประเมินความสามารถและการประเมินผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการสองห้องปฏิบัติการหรือมากกว่า ในการวัดตัวอย่างเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้แล้ว

การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ (Proficiency Testing; PT) คือการเข้าร่วมการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบความชำนาญ เช่น กรมวิทยาศาสตร์บริการโดยการสุ่มตัวอย่างจากแหล่งหนึ่งๆ และส่งให้ห้องปฏิบัติการดำเนินการทดสอบในเวลาเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน ซึ่งตัวอย่างดังกล่าวจะต้องมีความ เป็นเนื้อเดียวกัน และมีความเสถียรตลอดช่วงเวลาของการดำเนินกิจกรรม

การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing) หรือ การเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการห้องปฏิบัติการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญอย่างน้อยทุก 3 ปีในสาขาหลักที่ขอการรับรองซึ่งจัดโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ กรณีใช้ RM ร่วมกับ PT หรือ Interlab ต้องทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ดำเนินการดังนี้

5.1.2.1 ผู้บริหารด้านวิชาการ

- จัดหาหน่วยงานหรือสถาบันที่จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญ
- จัดทำแผนการทดสอบความชำนาญประจำปี (CSE-FM-7.7-01)

5.1.2.2 หัวหน้าฝ่าย ทบทวนแผนกิจกรรมทดสอบความชำนาญ

- กรณีไม่อนุมัติ ให้ปรับแก้แผนการทดสอบความชำนาญ เพื่อให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม และสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ยกเว้นกิจกรรมซึ่งไม่สามารถหาหน่วยงานที่จัดกิจกรรมได้
- กรณีอนุมัติ ให้เสนอผู้อำนวยการ เพื่อพิจารณาอนุมัติ

5.1.2.3 ผู้อำนวยการ พิจารณาความเหมาะสมด้านกิจกรรมให้สอดคล้องกับนโยบายและงบประมาณ

- กรณีไม่อนุมัติ ให้หัวหน้าฝ่ายปรับแก้แผนการทดสอบความชำนาญ
- กรณีอนุมัติ ให้สมัครเข้าร่วมทดสอบความชำนาญ

5.1.2.4 ผู้ควบคุมงาน ดำเนินกิจกรรม และสรุปผลในใบรายงานผลการทดสอบความชำนาญ (CSE-FM-7.7-02)

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <p>เรื่อง : การประกันความใช้ได้ของผลทดสอบ</p>	<p>หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-7.7-01</p> <p>แก้ไขครั้งที่ : 00 169</p> <p>หน้า : 4/ 4</p> <p>วันที่มีผลบังคับใช้ :</p>
--	--	--

## 5.2 การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment)

การประเมินทั้งระบบเพื่อยืนยันคุณภาพของข้อมูล (data quality) โดยนำข้อมูลของการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) มาทำการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) ว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการทดสอบที่มีความถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการควบคุม ใฝ่ระวัง โดยดำเนินการดังนี้

### 5.2.1 Supervisor ประเมินผลการควบคุมคุณภาพภายใน

- ผลการควบคุมคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้รายงานผลการทดสอบได้
- ผลการควบคุมคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง การควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นตามที่กำหนด (CSE-QP-7.10-01)

### 5.2.2 TM ประเมินผลการควบคุมคุณภาพภายนอก

ประเมินสมรรถนะการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปพัฒนาการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการต่อไป

- กรณีไม่ผ่าน ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ไม่น่าพอใจ อยู่นอกเกณฑ์ควบคุมที่กำหนดไว้ เช่น ค่า Z-score มากกว่า 2 ให้วิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางแก้ไข
- กรณีผ่าน ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์น่าพึงพอใจ เช่น ค่า Z-score น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ให้ทำการวิเคราะห์ผลและนำไปปรับปรุงพัฒนาวิธีการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบให้ดียิ่งขึ้น

## 6. เอกสารแนบและบันทึกคุณภาพ

ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	เรื่อง	ระยะเวลา จัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-7.7-01	แผนการทดสอบความชำนาญประจำปี	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ
2	CSE-FM-7.7-02	ใบรายงานผลการทดสอบความชำนาญ	ตลอดไป	ผู้ควบคุมงาน	ผู้จัดการวิชาการ

ภาคผนวกที่ 16  
ขั้นตอนการดำเนินงานเรื่อง ผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก  
(CSE-QP-6.6-01)

 <p>ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง : ผลผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก</p>	<p>หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.6-01 แก้ไขครั้งที่ : 01 หน้า : 1 / 171 วันที่มีผลบังคับใช้ :</p>
---	---	--

## 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดซื้อผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ขอบเขต

2.1 ครอบคลุมกระบวนการในการจัดซื้อ การคัดเลือก และการประเมิน Supplier การตรวจรับสินค้าและบริการ และการจัดเก็บสินค้าของฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

## 3. คำจำกัดความ

- 3.1 Supplier หมายถึง ผู้ขายผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ
- 3.2 ผลิตภัณฑ์ หมายถึง เครื่องมือ มาตรฐานอ้างอิง วัสดุอุปกรณ์ และ สารเคมี เป็นต้น
- 3.3 บริการ หมายถึง บริการทดสอบความชำนาญ บริการตรวจติดตาม บริการสอบเทียบและบริการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ เป็นต้น
- 3.4 เจ้าหน้าที่ธุรการ หมายถึง เจ้าหน้าที่ธุรการที่ปฏิบัติงานธุรการ ณ ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ

## 4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 คู่มือคุณภาพข้อ 6.6 ผลิตภัณฑ์และบริการจากภายนอก
- 4.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการพัสดุ ฉบับปัจจุบัน

## 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 5.1 การจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) และการคัดเลือก Supplier

5.1.1 ผู้ซื้อ/จ้าง จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) เพื่อประกอบการจัดซื้อ โดยมีข้อมูลจากบัญชีรายชื่อ Supplier ที่ผ่านการอนุมัติ (CSE-FM-6.6-01) โดยแบ่งเป็น 2 กรณีคือ

5.1.1.1 กรณี Supplier รายใหม่ให้ดำเนินการดังนี้

- 5.1.1.1.1 ผู้ซื้อ/จ้าง ลงบันทึกข้อมูลในใบลงทะเบียน Supplier (CSE-FM-6.6-02)
- 5.1.1.1.2 ผู้ควบคุมงาน พิจารณาการขึ้นทะเบียนจากใบลงทะเบียน Supplier (CSE-FM-6.6-02)
- 5.1.1.1.3 กรณีอนุมัติ ให้เก็บเอกสารที่เจ้าหน้าที่ธุรการและดำเนินการตามข้อ 5.2
- 5.1.1.1.4 กรณีไม่อนุมัติ แจ้งกลับผู้ซื้อ/จ้างและให้เก็บเอกสารที่เจ้าหน้าที่ธุรการ
- 5.1.1.1.5 เจ้าหน้าที่ธุรการออกเลขที่ใบลงทะเบียน Supplier (CSE-FM-6.6-02) และบันทึกในใบควบคุมการออกเลขที่ใบลงทะเบียน Supplier (CSE-FM-6.6-04) และ Update รายชื่อ Supplier ในบัญชีรายชื่อ Supplier ที่ผ่านการ อนุมัติ (CSE-FM-6.6-01)

5.1.1.2 กรณี Supplier ที่มีรายชื่ออยู่ในบัญชีรายชื่อ Supplier ที่ผ่านการอนุมัติ (CSE-FM-6.6-01) ให้ดำเนินการตามข้อ 5.2

### 5.2 การจัดซื้อสินค้า/บริการ

5.2.1 ผู้ซื้อ/จ้าง จัดทำใบแจ้งความต้องการขอซื้อ/จ้าง (cse-FM01)พร้อมแนบใบเสนอราคาและคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) จาก Supplier ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

5.2.2 ผู้ควบคุมงาน พิจารณาคัดเลือกสินค้า/บริการ และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน ดังนี้

- กรณีอนุมัติ ให้ระบุเหตุผลในการคัดเลือกแล้วส่งให้ผู้ซื้อ/จ้าง เพื่อดำเนินการตามข้อ 5.3
- กรณีไม่อนุมัติ แจ้งกลับผู้ซื้อ/จ้าง เพื่อดำเนินการใหม่ตามข้อ 5.2

5.2.3 เจ้าหน้าที่ธุรการรับเอกสารจากผู้ซื้อ/จ้างแล้วสำเนาเก็บไว้เป็นหลักฐานก่อนนำส่งฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการศูนย์เครื่องมือฯ เพื่อดำเนินการจัดซื้อ/จ้างตามระเบียบมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการพัสดุ

 ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ขั้นตอนการดำเนินงาน เรื่อง : ผลสัมฤทธิ์และบริการจากภายนอก	หมายเลขเอกสาร : CSE-QP-6.6-01 แก้ไขครั้งที่ : 01 หน้า : 2 / 172 วันที่มีผลบังคับใช้ :
--	--	--

### 5.3 การตรวจรับและทวนสอบสินค้า/บริการ

5.3.1 คณะกรรมการตรวจรับสินค้า/บริการ โดยตรวจรับตามใบรายงานผลการตรวจรับ วัสดุอุปกรณ์ (CSE-INV-FM-13) โดยปฏิบัติดังนี้

5.3.1.1 สินค้า/บริการไม่ตรงตาม Specification ให้เจ้าหน้าที่ธุรการ สำเนาเอกสารการตรวจรับไว้เป็นหลักฐาน และส่งเอกสารให้ฝ่ายบริหารทั่วไปและธุรการ เพื่อดำเนินการตามระเบียบมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ว่าด้วยการพัสดุ

5.3.1.2 สินค้า/บริการ ตรงตาม Specification ให้ลงลายมือชื่อในใบรายงานผลการตรวจรับ วัสดุอุปกรณ์ (CSE-INV-FM-13) และให้เจ้าหน้าที่ธุรการ สำเนาเอกสารการตรวจรับไว้เป็นหลักฐาน

5.3.2 ผู้ควบคุมงาน ทวนสอบสินค้า/บริการ ก่อนนำไปใช้งาน และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

### 5.4 การประเมิน Supplier

5.4.1 ผู้ขอซื้อ/จ้างประเมิน Supplier ทุกครั้งหลังการตรวจรับแล้วเสร็จ โดยใช้ใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03)

5.4.2 ผู้ควบคุมงาน พิจารณาผลการประเมิน Supplier ในใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03) โดยปฏิบัติดังนี้

5.4.2.1 กรณีผลการประเมิน Supplier ผ่าน ให้ลงความเห็นและลายมือชื่อในใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03) และเก็บเอกสารที่เจ้าหน้าที่ธุรการ

5.4.2.2 กรณีผลการประเมิน Supplier ไม่ผ่าน ให้ลงความเห็นและลายมือชื่อในใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03) และเก็บเอกสารที่เจ้าหน้าที่ธุรการ

5.4.2.3 เจ้าหน้าที่ธุรการออกเลขที่ใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03) และบันทึกในใบควบคุมการออกเลขที่ใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-05) และลงบันทึกยกเลิกในบัญชีรายชื่อ Supplier ที่ผ่านการอนุมัติ (CSE-FM-6.6-01) กรณีผลการประเมิน Supplier ไม่ผ่าน และเก็บเอกสารไว้เป็นหลักฐาน

### 6. บันทึกคุณภาพ

ลำดับ	หมายเลขเอกสาร	ชื่อเอกสาร	ระยะเวลาจัดเก็บ	ผู้จัดเก็บ	ผู้อนุมัติทำลาย
1	CSE-FM-6.6-01	บัญชีรายชื่อ Supplier ที่ผ่านการอนุมัติ	ตลอดไป	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
2	CSE-FM-6.6-02	ใบลงทะเบียน Supplier	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
3	CSE-FM-6.6-03	ใบประเมิน Supplier	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
4	CSE-FM-6.6-04	ใบควบคุมการออกเลขที่ใบลงทะเบียน Supplier	ตลอดไป	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
5	CSE-FM-6.6-05	ใบควบคุมการออกเลขที่ใบประเมิน Supplier	ตลอดไป	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
6	CSE-INV-FM-13	ใบรายงานผลการตรวจรับวัสดุอุปกรณ์	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
7	cse-FM01	ใบแจ้งความต้องการขอซื้อ/จ้าง	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
8	-	สำเนาเอกสารการขอซื้อ/จ้าง	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน
9	-	สำเนาเอกสารการตรวจรับสินค้า/บริการ	5 ปี	เจ้าหน้าที่ธุรการ	ผู้ควบคุมงาน

ภาคผนวกที่ 17  
เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้กรมอนามัยปี 2563



ประกาศกรมอนามัย  
เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย  
พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. ๒๕๕๓ ให้ทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน สนับสนุนนโยบายการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการจัดสภาวะแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดีของประชาชน รวมทั้งเป็นการยกระดับคุณภาพมาตรฐานน้ำประปาดมตามบทบาทภารกิจของกรมอนามัย เพื่อให้ประชาชนมีน้ำบริโภคที่สะอาดและปลอดภัย อันจะส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ อธิบดีกรมอนามัยจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๓

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“น้ำประปาดื่มได้” หมายความว่า น้ำประปาที่มีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่ระบบผลิตจนถึงบ้านผู้ใช้น้ำ ให้มีคุณภาพเป็นไปตามประกาศนี้

ข้อ ๔ กำหนดคุณภาพน้ำประปา เพื่อรับรองเป็นน้ำประปาดื่มได้ โดยต้องมีคุณภาพไม่ด้อยไปกว่าเกณฑ์กำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) คุณภาพน้ำทางกายภาพ

(ก) ความขุ่น (Turbidity) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕ เอ็นทียู

(ข) สีปรากฏ (Apparent color) ต้องมีค่าไม่เกิน ๑๕ แพลตตินัมโคบอลท์

(ค) ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง ๖.๕ – ๘.๕

(๒) คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป

(ก) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total dissolved solids) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) ความกระด้าง (Hardness as CaCO<sub>3</sub>) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) ซัลเฟต (Sulfate) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ง) คลอไรด์ (Chloride) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(จ) ไนเตรท (Nitrate as NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ฉ) ไนไตรท์ (Nitrite as NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ช) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป

(ก) เหล็ก (Iron) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) แมงกานีส (Manganese) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) ทองแดง (Copper) ต้องมีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

## (๔) คุณภาพน้ำทางโลหะหนักที่เป็นพิษ

(ก) ตะกั่ว (Lead) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) โครเมียมรวม (Total chromium) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) แคดเมียม (Cadmium) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ง) สารหนู (Arsenic) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(จ)ปรอท (Mercury) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

## (๕) คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย

(ก) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total coliforms bacteria) ต้องตรวจไม่พบต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร หรือต้องมีค่า &lt; ๑.๑ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(ข) อีโคไล (*Escherichia coli*) ต้องตรวจไม่พบต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร หรือต้องมีค่า < ๑.๑ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๕ การตรวจวิเคราะห์ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างคุณภาพน้ำประปาตามข้อ ๔ จะต้องเป็นไปตามวิธีการตามหนังสือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Edition 23<sup>rd</sup> ed., 2017 APHA AWWA WEF

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

พรณพิมล วิปุลากร

อธิบดีกรมอนามัย

## เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้

พารามิเตอร์	หน่วยวัด	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
<b>ด้านกายภาพ</b>			
ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู	ไม่เกิน ๕	Nephelometry
สีปรากฏ (Apparent color)	แพลตตินัมโคบอลท์	ไม่เกิน ๑๕	Spectrophotometric-single-wavelength, visual comparison method
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	๖.๕ - ๘.๕	Electrometric method
<b>ด้านเคมีทั่วไป</b>			
ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total dissolved solids)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๕๐๐	TDS dried at ๑๘๐ องศาเซลเซียส, Gravimetric, Electrometric method
ความกระด้าง (Hardness)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as CaCO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน ๓๐๐	EDTA titrimetric
ซัลเฟต (Sulfate)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๒๕๐	Turbidimetry, ion chromatography
คลอไรด์ (Chloride)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๒๕๐	Argentometry, ion chromatography
ไนเตรท (Nitrate)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	ไม่เกิน ๕๐	Cadmium reduction, ion chromatography, spectrophotometry
ไนไตรท์ (Nitrite)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	ไม่เกิน ๓	Cadmium reduction, ion chromatography, spectrophotometry
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๗	ion chromatography, SPADNS colorimetric method, ion-selective electrode
<b>ด้านเคมี (โลหะหนัก)</b>			
เหล็ก (Iron)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
แมงกานีส (Manganese)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
ทองแดง (Copper)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๑	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
สังกะสี (Zinc)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
<b>ด้านเคมี (โลหะหนักที่เป็นพิษ)</b>			
ตะกั่ว (Lead)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๑	AAS (graphite furnace), ICP
โครเมียมรวม (Total chromium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๕	AAS (graphite furnace), ICP
แคดเมียม (Cadmium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๐๓	AAS (graphite furnace), ICP
สารหนู (Arsenic)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๑	AAS (vapor generation technique), ICP, graphite furnace
ปรอท (Mercury)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๐๑	AAS (vapor generation technique), ICP, Automatic direct mercury analyzer
<b>ด้านชีวภาพ</b>			
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total coliforms bacteria)	ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	ไม่พบ	Presence-Absence Test
	เอ็มพีเอ็น ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	น้อยกว่า ๑.๑	MPN method
อีโคไล ( <i>Escherichia coli</i> )	ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	ไม่พบ	Presence-Absence Test
	เอ็มพีเอ็น ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	น้อยกว่า ๑.๑	MPN method

## ภาคผนวกที่ 18

### เอกสารประกอบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

- ใบแจ้งความต้องการขอซื้อ/จ้าง (CSE-FM-01)
- ใบรายงานผลการตรวจรับ วัสดุอุปกรณ์ (CSE-INV-FM-13)
- ใบประเมิน Supplier (CSE-FM-6.6-03)



**เอกสารแนบใบขอซื้อ/จ้าง**  
**ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

ประเภท ( ) วัสดุอุปกรณ์ ( ) สารเคมี ( ) เครื่องแก้ว ( ) อื่นๆ .....

1. แต่งตั้งคณะกรรมการจัดซื้อ/จ้าง ประกอบด้วย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง/สังกัด	แต่งตั้งเป็น
			ประธานกรรมการ
			กรรมการ
			กรรมการและเลขานุการ

2. แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ประกอบด้วย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง/สังกัด	แต่งตั้งเป็น
			ประธานกรรมการ
			กรรมการ
			กรรมการและเลขานุการ

3. รายชื่อและที่อยู่ของผู้ประกอบการค้า/จำหน่ายพัสดุ

ลำดับ	ชื่อบริษัท/ห้างร้าน	ชื่อผู้ติดต่อ	ที่อยู่/เบอร์โทรศัพท์/โทรสาร



 ฝ่ายบริการและทะเบียนเครื่องมือ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ใบประเมิน Supplier	เลขที่.....181.....
---	--------------------	---------------------

ชื่อผู้ขายสินค้า/บริการ (Supplier).....วันที่ประเมิน.....  
 การประเมินผู้ขายสินค้า/บริการ เช่น เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี การทดสอบความชำนาญ การตรวจติดตาม เป็นต้น

หัวข้อประเมิน	รายละเอียดการประเมิน	เกณฑ์คะแนน	คะแนนที่ได้	รวมคะแนน
1. ด้านคุณภาพ	คุณภาพถูกต้อง รายละเอียดตรงตามความต้องการ	40		
	คุณภาพไม่ถูกต้องแต่เปลี่ยนได้ ไม่กระทบกับงาน	30		
	คุณภาพไม่ถูกต้อง ยอมรับไม่ได้ มีผลกระทบกับงาน	0		
2. ด้านการบริการ	สะดวกรวดเร็ว มีการติดตามและประสานงานดีมาก	30		
	สะดวกรวดเร็ว มีการติดตามและประสานงานพอใช้	20		
	ล่าช้า ติดตามงานยาก ไม่ให้ความร่วมมือ	0		
3. ด้านการส่งมอบ	ส่งมอบสินค้า/บริการตามระยะเวลาที่กำหนด	30		
	ส่งมอบสินค้า/บริการล่าช้า ไม่กระทบกับงาน	20		
	ส่งมอบสินค้า/บริการล่าช้า มีผลกระทบกับงาน	0		

การประเมินผู้ให้บริการเทียบ

1. ด้านคุณภาพ	คุณภาพถูกต้อง รายละเอียดตรงตามความต้องการ	10		
	มีหนังสือรับรองคุณภาพของเครื่องมือที่เทียบ	10		
	แสดงช่วง (Range) การเทียบพร้อมทั้งค่าความผิดพลาด	10		
	ผลเทียบมีความถูกต้อง	10		
2. ด้านการบริการ	สะดวกรวดเร็ว มีการติดตามและประสานงานดีมาก	30		
	สะดวกรวดเร็ว มีการติดตามและประสานงานพอใช้	20		
	ล่าช้า ติดตามงานยาก ไม่ให้ความร่วมมือ	0		
3. ด้านการส่งมอบ	ส่งมอบสินค้า/บริการตามระยะเวลาที่กำหนด	30		
	ส่งมอบสินค้า/บริการล่าช้า ไม่กระทบกับงาน	20		
	ส่งมอบสินค้า/บริการล่าช้า มีผลกระทบกับงาน	0		

คะแนน	เกรด	ความหมาย	เกณฑ์การประเมิน
91-100	A	กลุ่ม A (ดีมาก) คือ กลุ่มที่ต้องควบคุมให้รักษาระดับมาตรฐานดังกล่าวไว้	ผ่าน
81-90	B	กลุ่ม B (ดี) คือ กลุ่มที่ต้องควบคุมให้ปรับปรุงสถานะเข้าสู่ระดับเกรด A	ผ่าน
71-80	C	กลุ่ม C (พอใช้) คือ กลุ่มที่ต้องติดตามการส่งมอบ และให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาไปสู่ระดับเกรดที่ดีขึ้น แต่หากได้ C 2 ครั้งติดต่อกัน ให้ปรับเป็น D	ผ่าน
61- 70	D	กลุ่ม D (ต้องปรับปรุง)	ผ่าน
<60	F	คัดชื่อออก	ไม่ผ่าน

ผลการประเมิน

- ผ่าน  
 ไม่ผ่าน

ความเห็นผู้ควบคุมงาน .....

.....

ผู้ประเมิน.....

( )

วันที่ ...../...../.....

ผู้ควบคุมงาน.....

( )

วันที่ ...../...../.....

## ภาคผนวกที่ 19

### เอกสารประกอบการรับตัวอย่าง

- ใบขอส่งตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-01)
- ใบบันทึกสภาพตัวอย่าง (CSE-FM-7.4-03)
- ใบบันทึกการรับ-ส่งตัวอย่าง (สำหรับห้องปฏิบัติการ)  
(CSE-FM-7.4-04)



## ใบขอส่งตัวอย่าง

<p><b>❶ สำหรับผู้ส่งตัวอย่าง</b></p> <p>1. ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง : .....</p> <p>ที่อยู่ผู้ส่งตัวอย่าง : .....</p> <p>โทรศัพท์.....โทรสาร..... E-mail.....</p> <p>ชื่อและที่อยู่ที่ใช้ในการออกรายงานผลการทดสอบ <input type="radio"/> ตามที่อยู่ ข้อ 1 ตามชื่อ-ที่อยู่ ดังนี้.....</p> <p>ชื่อและที่อยู่ที่ใช้ในการออกใบเสร็จรับเงิน <input type="radio"/> ตามที่อยู่ ข้อ 1 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี .....</p> <p>ตามชื่อ-ที่อยู่ ดังนี้.....</p>	<p><b>❷ สำหรับเจ้าหน้าที่</b> <input type="radio"/> ในขอบข่าย <input type="radio"/> นอกขอบข่าย</p> <p>เลขที่.....</p> <p>Sample No. ....</p> <p>ลงชื่อ..... จนท.รับตัวอย่าง วันที่..... เวลา .....</p> <p><input type="radio"/> งานประจำ/งานไม่ยุ่งยาก <input type="radio"/> งานใหม่/งานยุ่งยาก</p> <p>การอนุมัติ (.....) อนุมัติ (.....) ไม่อนุมัติ เพราะ..... ลงชื่อ.....TM วันที่ .....</p>																
<p>2. รายละเอียดตัวอย่างและรายการที่ต้องการทดสอบ</p> <p>ประเภทตัวอย่าง <input type="radio"/> น้ำ <input type="radio"/> ดิน พีช ปุ๋ย <input type="radio"/> อาหารและอาหารสัตว์ <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ).....</p> <p>จำนวน .....ตัวอย่าง      การรักษาตัวอย่าง <input type="radio"/> อุณหภูมิห้อง <input type="radio"/> แช่เย็น <input type="radio"/> แช่แข็ง</p> <p>รายการที่ต้องการทดสอบ รายการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 <input type="radio"/> pH <input type="radio"/> TSS <input type="radio"/> Hardness</p> <p>รายการอื่นๆ .....</p> <p>วิธีทดสอบ <input type="radio"/> ตามวิธีของห้องปฏิบัติการ <input type="radio"/> อื่นๆ ระบุ..... <input type="radio"/> เทียบเกณฑ์ ระบุ.....</p> <p>รายงานค่า Uncertainty <input type="radio"/> ไม่ต้องการ <input type="radio"/> ต้องการ (คิดค่าบริการเพิ่ม 100 บาท/ชุดข้อมูล)</p>																	
<p>3. รายงานผลการทดสอบ <input type="radio"/> ต้องการ <input type="radio"/> ไม่ต้องการ <input type="radio"/> เทียบเกณฑ์ ระบุ.....</p> <p><input type="radio"/> ภาษาไทย .....ชุด <input type="radio"/> ภาษาอังกฤษ .....ชุด โปรดระบุชื่อและที่อยู่เป็นภาษาอังกฤษ .....</p> <p>การรับผลการทดสอบ <input type="radio"/> รับผลด้วยตนเอง <input type="radio"/> โทรสาร/e-mail ..... <input type="radio"/> ไปรษณีย์ (คิดค่าบริการเพิ่มชุดละ 40 บาท)</p> <p><input type="radio"/> ขอรายงานผลเร่งด่วน (คิดค่าบริการเพิ่ม 2 เท่า)</p>																	
<p><small>*ห้องปฏิบัติการไม่มีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจ (decision rules) และไม่รายงานการประเมินความสอดคล้องของการทดสอบ (เช่น ผ่าน/ไม่ผ่าน)</small></p> <p><small>*กรณีตัวอย่างนำส่งไม่เหมาะสม/ปริมาณไม่เพียงพอ อาจมีผลกระทบต่อความถูกต้องของผลการทดสอบ</small></p> <p><b>ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบรายละเอียดข้างต้นเรียบร้อยแล้ว โดยยอมรับเป็นข้อตกลงร่วมกัน และยินยอมให้ทดสอบได้ทุกกรณี</b></p> <p>ลงชื่อ ..... (.....) ผู้ส่งตัวอย่าง วันที่.....</p>																	
<p><b>❸ สำหรับเจ้าหน้าที่</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">มีเอกสารแนบ.....แผ่น</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">ค่าบริการ</td> </tr> <tr> <td>ข้อตกลง</td> <td>กำหนดรับผล/เลขที่ใบบันทึกการเปลี่ยนแปลง</td> </tr> <tr> <td>ณ วันส่งตัวอย่าง</td> <td>เจ้าหน้าที่</td> </tr> <tr> <td>การเปลี่ยนแปลง # 1</td> <td>1. ค่าบริการวิเคราะห์ทดสอบ .....</td> </tr> <tr> <td>การเปลี่ยนแปลง # 2</td> <td>2. ค่าอื่นๆ (.....) .....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. ส่วนลด .....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. ค่าไปรษณีย์ .....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>รวมค่าบริการ .....</td> </tr> </table> <p><input type="radio"/> เรียกเก็บเงิน <input type="radio"/> ยกเว้นค่าใช้จ่าย อ้างถึงหนังสือ เลขที่ .....</p> <p>การชำระเงิน <input type="radio"/> ชำระเงินแล้ว โดย (.....) เงินสด (.....) โอนเข้าบัญชี จำนวนเงิน.....บาท</p> <p>ตามใบเสร็จรับเงินเล่มที่..... เลขที่..... ลงชื่อ..... วันที่.....</p> <p>ผู้ทบทวน : .....(.....) วันที่.....</p>		มีเอกสารแนบ.....แผ่น	ค่าบริการ	ข้อตกลง	กำหนดรับผล/เลขที่ใบบันทึกการเปลี่ยนแปลง	ณ วันส่งตัวอย่าง	เจ้าหน้าที่	การเปลี่ยนแปลง # 1	1. ค่าบริการวิเคราะห์ทดสอบ .....	การเปลี่ยนแปลง # 2	2. ค่าอื่นๆ (.....) .....		3. ส่วนลด .....		4. ค่าไปรษณีย์ .....		รวมค่าบริการ .....
มีเอกสารแนบ.....แผ่น	ค่าบริการ																
ข้อตกลง	กำหนดรับผล/เลขที่ใบบันทึกการเปลี่ยนแปลง																
ณ วันส่งตัวอย่าง	เจ้าหน้าที่																
การเปลี่ยนแปลง # 1	1. ค่าบริการวิเคราะห์ทดสอบ .....																
การเปลี่ยนแปลง # 2	2. ค่าอื่นๆ (.....) .....																
	3. ส่วนลด .....																
	4. ค่าไปรษณีย์ .....																
	รวมค่าบริการ .....																
<p>กรุณาชำระเงินผ่านบัญชีธนาคารกรุงไทย เลขที่ 8280954007 ชื่อบัญชีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนการรับรายงานผลการทดสอบ</p>																	





## ภาคผนวกที่ 20

### เอกสารประกอบการรับตัวอย่าง

- ใบบันทึกผลการวิเคราะห์แอนไอออนด้วยเครื่อง IC (CSE-FM-01-01)
- ใบเปลี่ยนแปลงข้อตกลง (CSE-FM-7.1-01)
- ใบรายงานผลการทดสอบ (CSE-FM-7.8-01)





ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ใบบันทึกการเปลี่ยนแปลงข้อตกลง

เลขที่.....188  
วันที่.....

### การเปลี่ยนแปลงครั้งที่ 1

ผู้ขอเปลี่ยนแปลง..... อ้างอิงใบขอส่งตัวอย่างเลขที่.....

มีความประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงข้อตกลง ดังนี้ .....

เนื่องจาก .....

ลงชื่อ ..... ผู้ขอเปลี่ยนแปลง วันที่.....

### การพิจารณาการเปลี่ยนแปลง

ผลการพิจารณา .....

ได้มีการทบทวนการเปลี่ยนแปลงข้อตกลงใหม่นี้ร่วมกับลูกค้าแล้ว เมื่อวันที่ .....

ได้มีการแจ้งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการแล้ว เมื่อวันที่ .....

ลงชื่อ ..... ผู้ควบคุมงาน วันที่.....

ความเห็นผู้จัดการวิชาการ .....

ลงชื่อ ..... ผู้จัดการวิชาการ วันที่.....

### การเปลี่ยนแปลงครั้งที่ 2

ผู้ขอเปลี่ยนแปลง..... อ้างอิงใบขอส่งตัวอย่างเลขที่.....

มีความประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงข้อตกลง ดังนี้ .....

เนื่องจาก .....

ลงชื่อ ..... ผู้ขอเปลี่ยนแปลง วันที่.....

### การพิจารณาการเปลี่ยนแปลง

ผลการพิจารณา .....

ได้มีการทบทวนการเปลี่ยนแปลงข้อตกลงใหม่นี้ร่วมกับลูกค้าแล้ว เมื่อวันที่ .....

ได้มีการแจ้งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการแล้ว เมื่อวันที่ .....

ลงชื่อ ..... ผู้ควบคุมงาน วันที่.....

ความเห็นผู้จัดการวิชาการ .....

ลงชื่อ ..... ผู้จัดการวิชาการ วันที่.....

<b>ใบรายงานผลการทดสอบ</b>	
เลขที่รายงาน .....	หน้า ...../.....
วันที่ออกรายงาน.....	
ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง .....	
ที่อยู่.....	
เลขที่ใบขอส่งตัวอย่าง .....วันที่รับตัวอย่าง .....จำนวน ..... ตัวอย่าง วันที่ทดสอบ ..... ถึง .....	
<p>ผลการทดสอบ</p> <p>ชื่อตัวอย่าง</p> <p>ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>หมายเหตุ : ข้อมูลจากลูกค้ำประกอบด้วย 1.ชื่อและที่อยู่ของผู้ส่งตัวอย่าง 2.ชื่อตัวอย่าง 3.ลักษณะตัวอย่าง</p> <p>วิธีทดสอบ : .....</p>	
<p>ผู้ตรวจสอบ : .....(.....) ผู้ควบคุมงาน/นักวิทยาศาสตร์</p> <p>ผู้ทบทวน : .....(.....) ผู้จัดการวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์</p>	
<p>ผู้อนุมัติ : .....</p> <p>(.....)</p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	
<p>“ผลการทดสอบที่มีเครื่องหมาย * หมายถึง ผลทดสอบที่ไม่ใช่ขอขยายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม”</p> <p>รายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น</p> <p>ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ</p>	
สิ้นสุดการรายงานผลการทดสอบ	

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล                      นางพรีดา ภัคดีพิน  
 วันเดือนปีเกิด                24 มีนาคม 2514  
 สถานที่เกิด                    นครศรีธรรมราช  
 ที่อยู่ปัจจุบัน                216/1 หมู่ที่ 5 ตำบลท่าเรือ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช  
 สถานที่ทำงาน                ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
    222 ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160  
    โทรศัพท์:- 0-7567-3232 โทรสาร:- 0-7567-3242

### ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา
2548	โท	วทม. เคมีวิเคราะห์	เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
2536	ตรี	วทบ. เคมี	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตำแหน่งปัจจุบัน              นักวิทยาศาสตร์



ฝ่ายบริการและใช้ประโยชน์เครื่องมือ  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์