



คู่มือปฏิบัติงาน  
เรื่อง

คู่มือวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

จัดทำโดย

นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

## คำนำ

คู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้เป็นเอกสารแสดงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย โดยระบุขั้นตอนการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ซึ่งคู่มือปฏิบัติงานมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้หน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ นักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถศึกษาวิธีการใช้งานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจากคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย จะสรุปวิธี/ขั้นตอน รวมทั้งการเข้าถึงวิธีใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายไว้ โดยติด QR Code บริเวณเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการค้นหาและการใช้งานเครื่องมือ อีกทั้งเป็นการลดการใช้กระดาษอีกด้วย ผู้เขียนได้นำรูปแบบสแกน QR Code เข้ามาพัฒนาห้องปฏิบัติการและพัฒนาศักยภาพการทำงานในหน่วยงาน

นางสาวกัญญาทิพย์ อโนมูณี  
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ  
28 มีนาคม 2566

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ค
สารบัญภาพประกอบ.....	ง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
1. ขั้นตอนการเข้าถึงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย	3
2. วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย	3
2.1. เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)	4
2.2. เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)	12
2.3. เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)	20
ประวัติผู้เขียน	27

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งาน เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย	3

## สารบัญภาพประกอบ

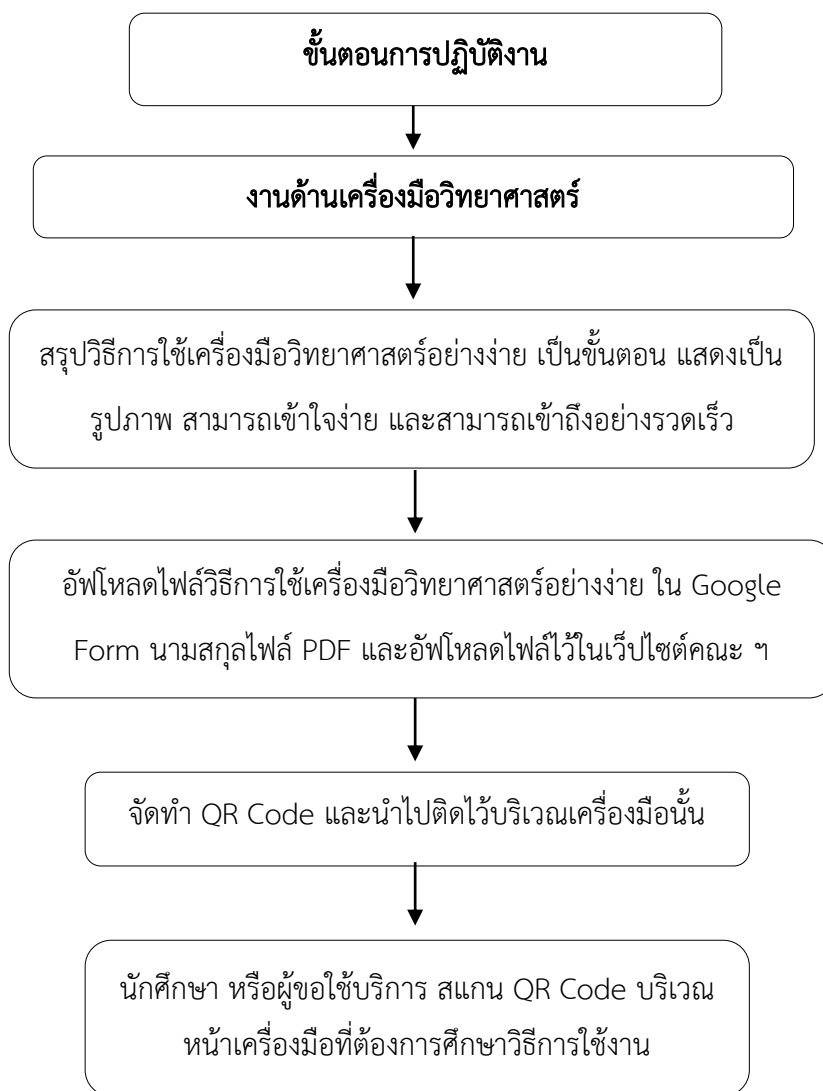
ภาพที่	หน้า
1 เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)	4
2 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)	5
3 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความขุ่น	6
4 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 100 NTU และ 800 NTU	7
5 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 100 NTU และ 800 NTU (ต่อ)	8
6 ขั้นตอนการ Verify Cal. ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU	9
7 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง	10
8 ขั้นตอนการปิดเครื่อง	11
9 เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)	12
10 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)	13
11 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ	14
12 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <0.1 NTU, 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU	15
13 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU (ต่อ)	16
14 ขั้นตอนการ Verification ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU	17
15 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง	18
16 ขั้นตอนการปิดเครื่องวัดความขุ่น	19
17 เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)	20
18 ส่วนประกอบของเครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)	21
19 หน้าจอ Display แสดงการใช้งาน	22
20 หน้าจอ Display Menu	23
21 ขั้นตอนแสดงการแก้ไขโปรแกรมการวิเคราะห์	24
22 ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง	25
23 ขั้นตอนการปิดเครื่อง	26

## ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นด้านการจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาครูด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา วิจัย สร้างองค์ความรู้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการให้กับนักศึกษาภายในคณะวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาคณะต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องเรียนในรายวิชาปฏิบัติการ มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง โดยมีนักวิทยาศาสตร์ดูแลให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งแนะนำวิธีการใช้ และดูแลการใช้เครื่องมือประจำสาขาวิชาเคมี และเครื่องมืออื่น ๆ เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการ งานวิจัย หรือผู้ที่สนใจ ดังนั้นจึงสรุปสรุปวิธี/ขั้นตอน รวมทั้งการเข้าถึงวิธีใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายไว้ โดยติด QR Code บริเวณเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการค้นหาและการใช้งานเครื่องมือ เป็นการลดการใช้กระดาษ และพัฒนาห้องปฏิบัติการและพัฒนาศักยภาพการทำงานในหน่วยงาน

## แผนผังการปฏิบัติงาน



## 1. ขั้นตอนการเข้าถึงวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายในรูปแบบ QR CODE


1.1 นักศึกษาหรือผู้ใช้บริการใช้โทรศัพท์มือถือสแกน QR CODE คู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ที่ติดไว้บริเวณเครื่องมือ ฯ

1.2 เลือกชื่อเครื่องมือ ฯ ยี่ห้อ และรุ่น ให้ตรงกับเครื่องมือที่ต้องการศึกษาวิธีการใช้งาน

## 2. วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ประกอบด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่อยู่ในความดูแลของสาขาวิชาเคมี จำนวน 3 เครื่อง จะติด QR Code ไว้บริเวณเครื่องมือ ฯ นั้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าถึงคู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

ลำดับที่	ชื่อเครื่องมือ	จำนวน (เครื่อง)	สถานที่ตั้ง	QR Code
1	เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)	1	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3 (73-622)	 <p>คู่มือการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย</p>
2	เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)	1	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3 (73-622)	
3	เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)	1	อาคาร 73 ชั้น 6 ห้องเครื่องมือ 3 (73-622)	



## วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

### 2.1. เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา
ชื่อภาษาอังกฤษ	Turbidity Meter
หมายเลขครุภัณฑ์	64-11-150000-212-00748-0003
วันที่รับ	16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ HACH รุ่น	2100Q
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเทลิ้ม



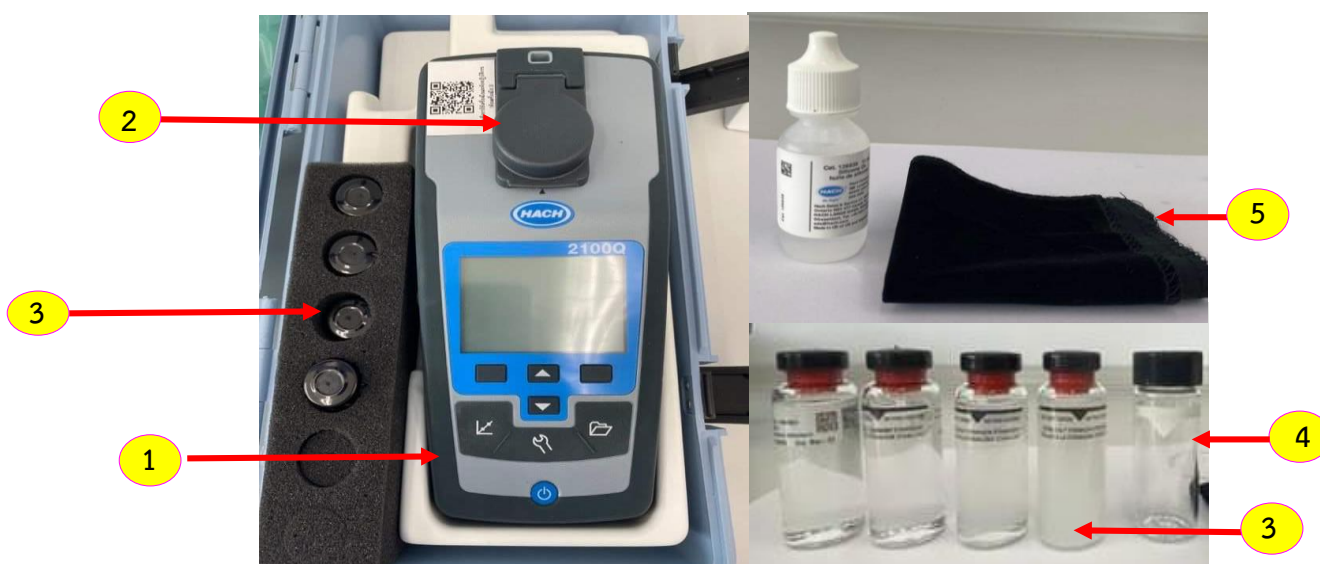
ภาพที่ 1 เครื่องวัดความขุ่น ชนิดพกพา (Turbidity Meter)

## หลักการ

เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความขุ่นของของเหลว ความขุ่นของตัวอย่างเป็นสัดส่วนกับความเข้มของแสงที่สะท้อนโดยอนุภาคในน้ำ ความขุ่นเป็นตัววัดความขุ่นในของเหลว และได้รับการยอมรับว่าเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ นิยมใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำตามแหล่งต่าง ๆ เช่น น้ำดื่ม น้ำเสีย น้ำอุตสาหกรรม เป็นต้น

## ส่วนประกอบของเครื่อง


1. ตัวเครื่อง
2. ช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง
3. สารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU, 20 NTU, 100 NTU, 800 NTU
4. ขวดใส่ตัวอย่าง
5. Silicone Oil และผ้าไมโครไฟเบอร์

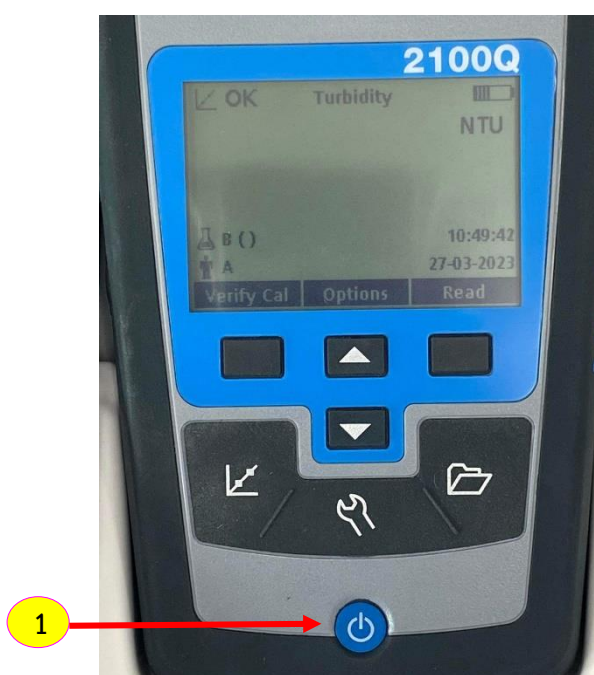


ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter)

## วิธีการใช้งาน

### 1. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง


กดปุ่ม  เพื่อเปิด - ปิดเครื่อง **1** → หน้าจอแสดง ดังแสดงในภาพที่ 3  
เปิดเครื่องไว้ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้นทดสอบสภาพเครื่อง โดย calibrate ด้วยสารละลาย  
มาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 100 NTU, 800 NTU ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความขุ่น

### 2. ขั้นตอนการ calibrate

2.1 การ Calibrate เครื่อง มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 กดปุ่มโหมด Calibrate  หน้าจอแสดงภาพที่ 4 **1** →

นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดสารละลายมาตรฐาน (ห้ามใช้มือจับบริเวณขวดเด็ดขาด) **2** →

นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU ใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Read 

หน้าจอแสดงการวัด **3** เมื่อตรวจวัดเสร็จหน้าจอก็จะแสดงค่าความขุ่น ดังแสดงในภาพที่ 4

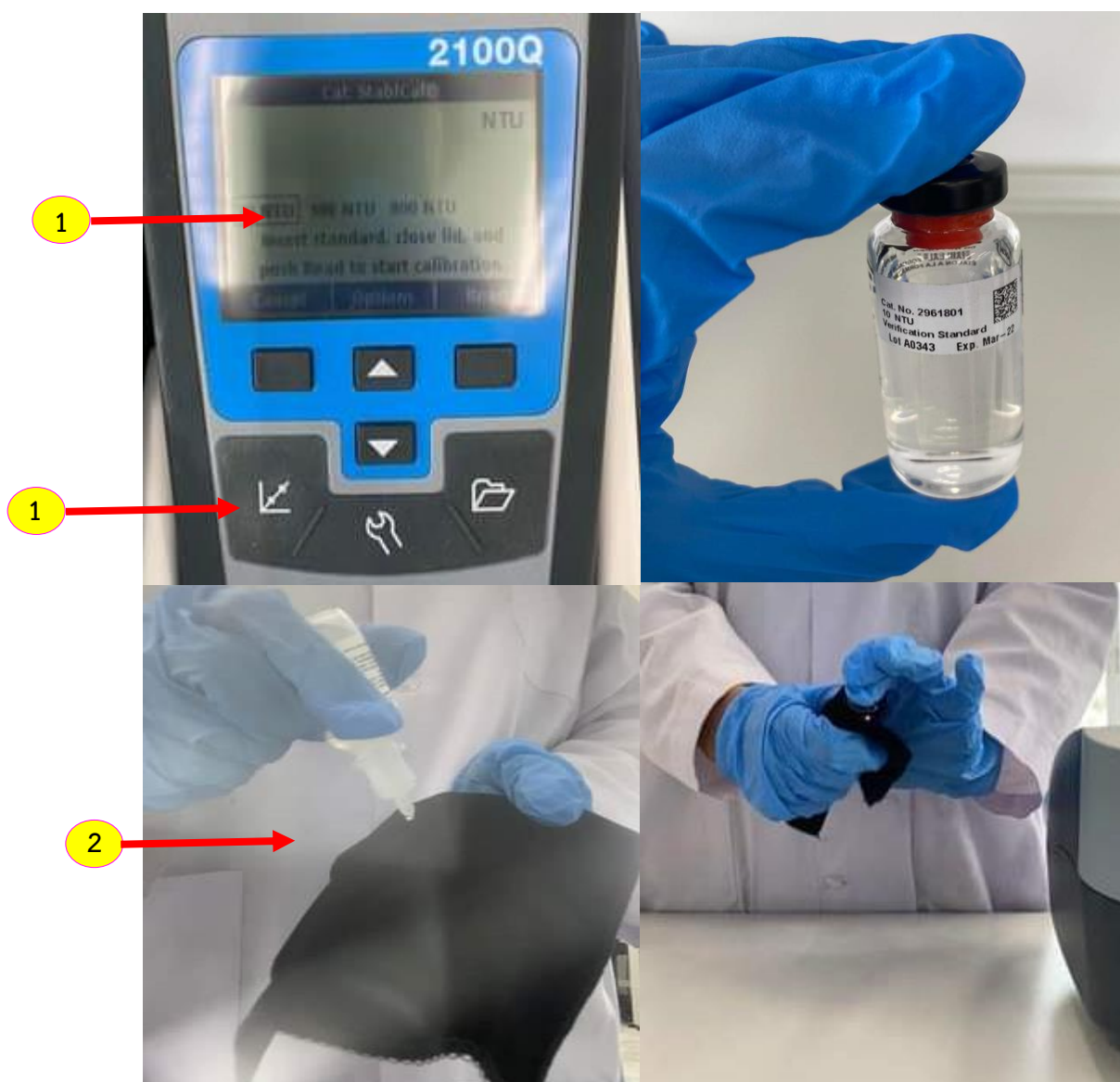
2.1.2 ทำการ calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซีน ความเข้มข้น 100 NTU, 800 NTU โดยทำเหมือนกันกับหมายเลข 2 และ 3

2.1.3 เมื่อตรวจวัดสารมาตรฐานฟอร์มาซีน 800 NTU เสร็จ กดปุ่ม Done



4

ดูผลการ Calibrate → กดปุ่ม Exit 5 ออกจากโหมด Calibrate ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซีน ความเข้มข้น 20 NTU, 100 NTU และ 800 NTU



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 100 NTU และ 800 NTU (ต่อ)



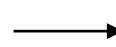
## 2.2. การ Verify Cal. ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU

### 2.2.1 กดปุ่มโหมด Verify Cal.



หน้าจอแสดงภาพที่ 6

1



นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดสารละลายมาตรฐาน (ห้ามใช้มือจับบริเวณขวดเด็ดขาด)



นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU ใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Read



หน้าจอแสดงผลการวัด

2

เมื่อตรวจวัดเสร็จหน้าจอจะแสดงค่าความขุ่น สถานะ Verify Cal.



กดปุ่ม Done




3

ออกจากโหมด Verify Cal. ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการ Verify Cal. ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 10 NTU

### 3. ขั้นตอนการวัดตัวอย่าง

3.1 ล้างขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น → ล้างขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างและบรรจุถึงขีดสีขาว **1** → ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดตัวอย่าง นำขวดตัวอย่างใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Read  **2** หน้าจอแสดงผลการวัด **3** ในหน่วย NTU ดังแสดงในภาพที่ 7

3.2 กรณีวัดตัวอย่างถัดไปให้ทำตามข้อ 3.1



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง

#### 4. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

4.1 ทำความสะอาดขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น จากนั้น กดปุ่ม  เพื่อปิดเครื่อง **1**

4.2 สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ **2**

ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการปิดเครื่อง



## วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

### 2.2. เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ
ชื่อภาษาอังกฤษ	Turbidity Meter
หมายเลขครุภัณฑ์	64-11-150000-212-00748-0004
วันที่รับ	16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ HACH รุ่น TL2300	
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็ม



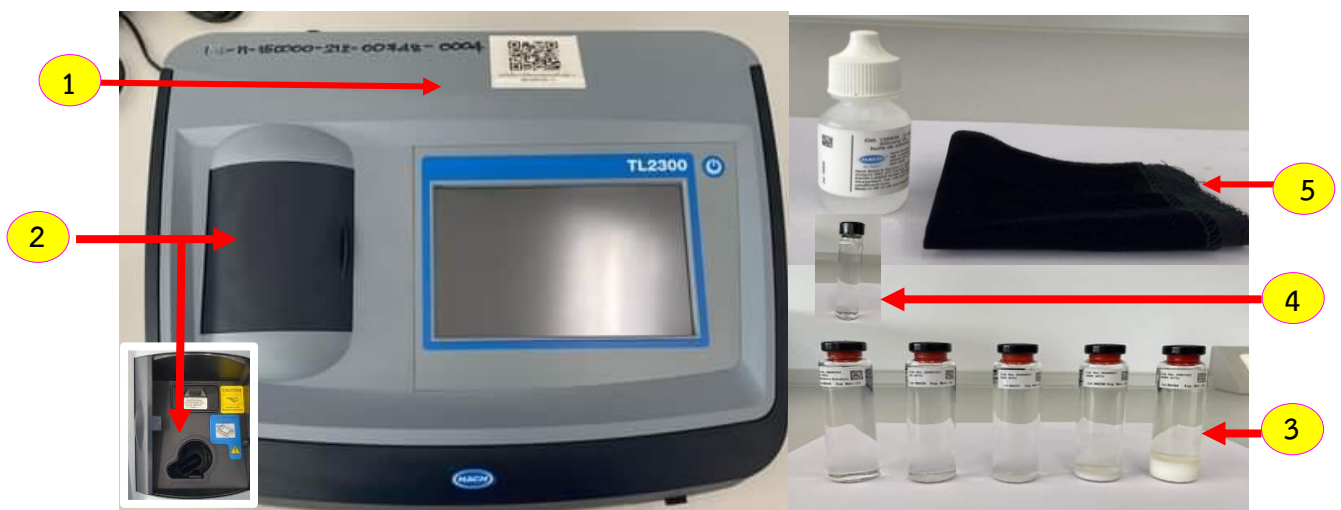
ภาพที่ 9 เครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)

## หลักการ

เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความขุ่นของของเหลว ความขุ่นของตัวอย่างเป็นสัดส่วนกับความเข้มของแสงที่สะท้อนโดยอนุภาคในน้ำ ความขุ่นเป็นตัววัดความขุ่นในของเหลว และได้รับการยอมรับว่าเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ นิยมใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำตามแหล่งต่าง ๆ เช่น น้ำดื่ม น้ำเสีย น้ำอุตสาหกรรม เป็นต้น

## ส่วนประกอบของเครื่อง



1. ตัวเครื่อง
2. ช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง
3. สารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><10\text{ NTU}</math>, <math>20\text{ NTU}</math>, <math>200\text{ NTU}</math>, <math>1,000\text{ NTU}</math> และ <math>4,000\text{ NTU}</math>
4. ขวดใส่ตัวอย่าง
5. Silicone Oil และผ้าไมโครไฟเบอร์



ภาพที่ 10 ส่วนประกอบของเครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ (Turbidity Meter)

## วิธีการใช้งาน

### 1. ขั้นตอนการเปิดเครื่องและเข้าสู่ระบบ

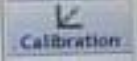

1.1 กดปุ่ม  ค้างไว้เพื่อเปิดเครื่อง แสดงไฟสีเขียว **1** → หน้าจอแสดง  
 ดังแสดงในภาพที่ 11 รอนจนกระทั่งเครื่องทำ self-check ครบ 100% **2** → กดปุ่ม  
 ADMIN  **3** → กดปุ่ม Login  **4** → หลังจากนั้น  
 ทดสอบสภาพเครื่อง โดย calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math>, 20  
 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU ตามลำดับ



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความขุ่น ชนิดตั้งโต๊ะ

### 2. ขั้นตอนการ calibrate

2.1 การ Calibrate เครื่อง มีขั้นตอนดังนี้


2.1.1 กดปุ่มโหมด Calibration  **1** หน้าจอแสดงภาพที่ 12 →  
 นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math> ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟ  
 เบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดสารละลายมาตรฐาน (ห้ามใช้มือจับบริเวณขวดเด็ดขาด) **2** →  
 นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math> ใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม  
 Read  **3** หน้าจอแสดงการวัด เมื่อตรวจวัดเสร็จหน้าจอจะแสดงค่าความขุ่น  
 ดังแสดงในภาพที่ 12

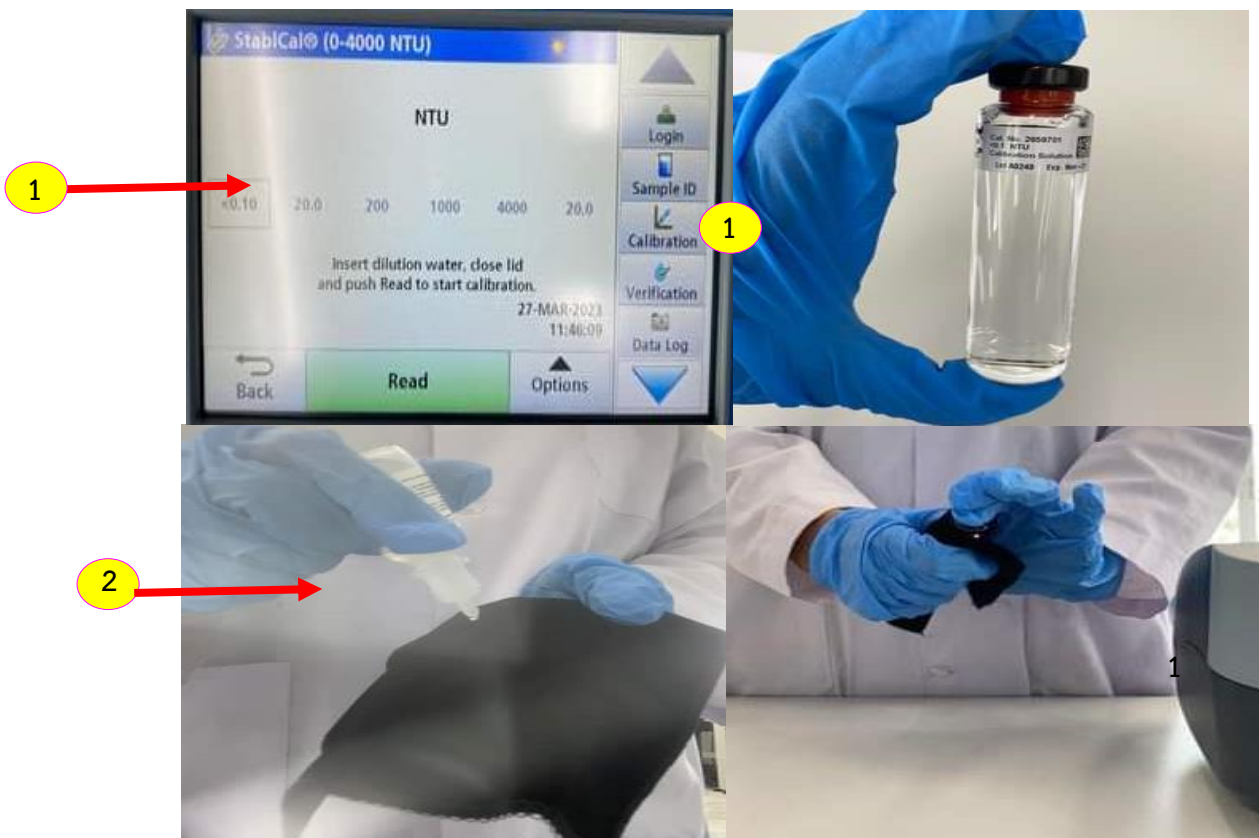
2.1.2 ทำการ calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซีน ความเข้มข้น 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU ตามลำดับ

2.1.3 เมื่อตรวจวัดสารมาตรฐานฟอร์มาซีน 4,000 NTU เสร็จ กดปุ่ม



4

ดูผลการ Calibrate → กดปุ่ม Store  5 เพื่อบันทึกผลการ Calibrate ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซีน ความเข้มข้น  $<0.1$  NTU, 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU

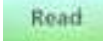



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU (ต่อ)

## 2.2. การ Verification ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU

2.2.1 กดปุ่มโหมด Verification  หน้าจอแสดงภาพที่ 14 **1** →

นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดสารละลายมาตรฐาน (ห้ามใช้มือจับบริเวณขวดเด็ดขาด) →

นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU ใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Read   
หน้าจอแสดงผลการวัด **2** เมื่อตรวจวัดเสร็จหน้าจอจะแสดงผล Verification กดปุ่ม Store 

**3** เพื่อบันทึกผลการ Verification ดังแสดงในภาพที่ 14

หมายเหตุ กรณี Verification Failed ให้ทำการ Calibrat เครื่องใหม่



ภาพที่ 14 ขั้นตอนการ Verification ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU



### 3. ขั้นตอนการวัดตัวอย่าง





3.1 ล้างขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น → ล้างขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างและบรรจุถึงขีดสีขาว **1** → ทำความสะอาดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ที่มี Silicone Oil บริเวณขวดตัวอย่าง นำขวดตัวอย่าง ใส่ในช่องสำหรับใส่ตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Read **Read** **2** → หน้าจอแสดงผลการวัดในหน่วย NTU **3** ดังแสดงในภาพที่ 15


3.2 กรณีวัดตัวอย่างถัดไปให้ทำตามข้อ 3.1

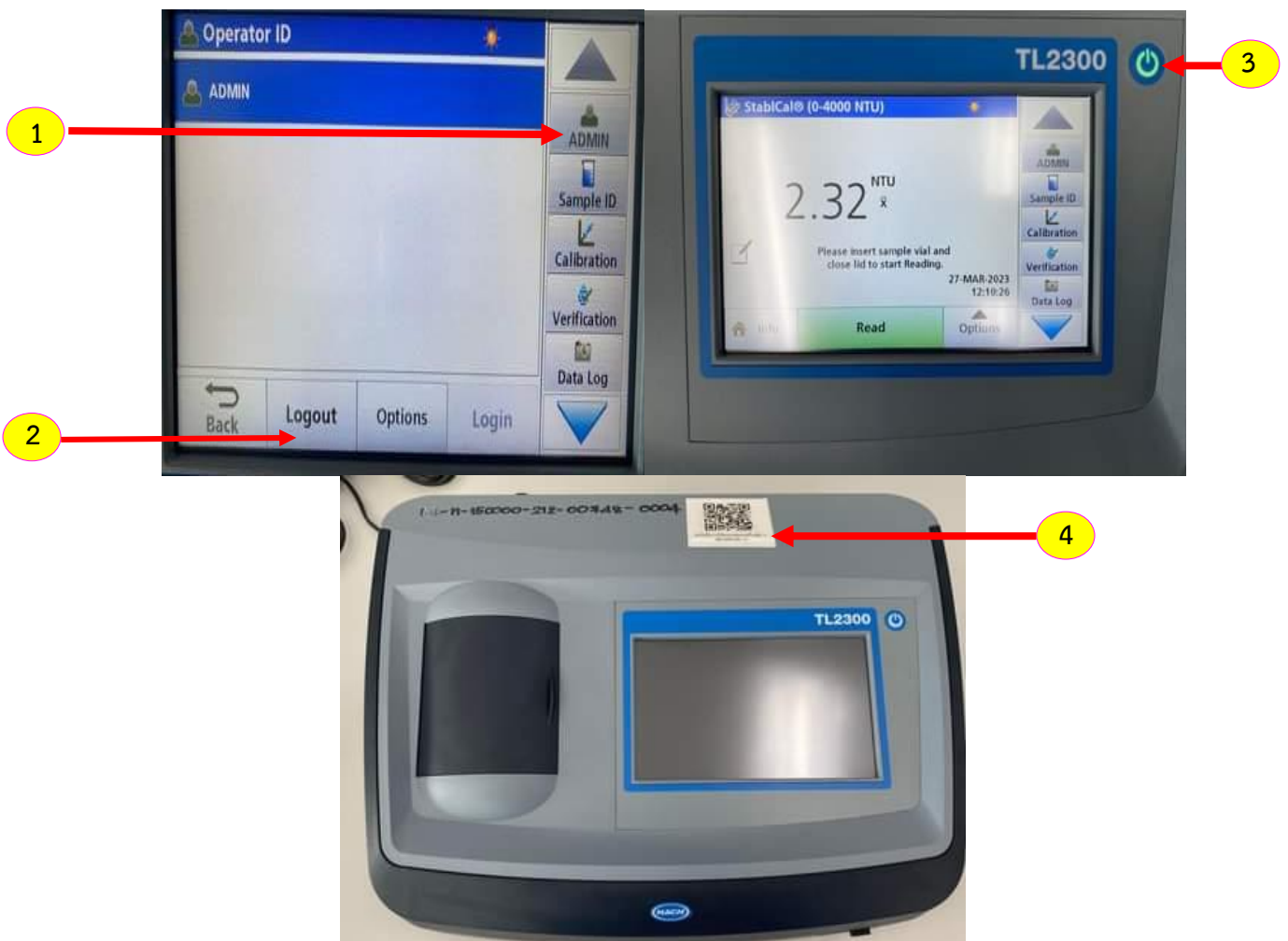


ภาพที่ 15 ขั้นตอนการวัดสารละลายตัวอย่าง

#### 4. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

4.1 ทำความสะอาดขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น → กดปุ่ม ADMIN  1  
 → กดปุ่ม Logout  2 → จากนั้น กดปุ่ม  ค้างไว้ เพื่อปิดเครื่อง  
 แสดงไฟสีส้ม  3

4.2 สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ  4 ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ขั้นตอนการปิดเครื่องวัดความขุ่น



## วิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

### 2.3. เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)

ชื่อภาษาไทย	เครื่องวิเคราะห์ความชื้น
ชื่อภาษาอังกฤษ	Moisture Analyzer
หมายเลขครุภัณฑ์	64-11-150000-212-00600-0001
วันที่รับ	16 เมษายน 2564
ยี่ห้อ	Sartorius รุ่น MA37
สถานะ	ใช้งานได้
ผู้ดูแล	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี และ นายหาสันต์ สาเหล็กิม



ภาพที่ 17 เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)

### หลักการ

เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer) เป็นเครื่องหาความชื้นของตัวอย่างที่เป็นของเหลว ของแข็ง และตัวอย่างที่ข้นหนืด (pasty) ด้วยหลักการการให้ความร้อนแบบอินฟราเรดเป็นขดลวดให้ความร้อน (Metal tube heater) และทำให้ตัวอย่างแห้ง พร้อมกันนั้นเครื่องชั่งในตัวเครื่องวัดความชื้น จะทำการบันทึกน้ำหนักของตัวอย่างก่อนและหลังจากได้รับความร้อนจนความชื้นระเหยหมดไป เครื่องมือจะปิดการทำงานและคำนวณค่าปริมาณความชื้น โดยจะใช้น้ำหนักรวมที่สูญเสียไปในการคำนวณปริมาณความชื้น

### ส่วนประกอบของเครื่อง

1. ตัวเครื่อง
2. ฝาครอบ (Sample Chamber)
3. ที่วางถาดอลูมิเนียมใส่ตัวอย่าง ( Pan Support)
4. หน้าจอสัมผัส (Display)
5. ถาดอลูมิเนียมสำหรับใส่ตัวอย่าง (Sample Pan, Aluminium)
6. แผ่นกรองใยแก้ว (glass fiber pad) ถ้ามี



ภาพที่ 18 ส่วนประกอบของเครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Moisture Analyzer)

## วิธีการใช้งาน

### 1. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

1.1 เสียบปลั๊ก หน้าจอ Display แสดงดังภาพที่ 19 → อุ่นเครื่องประมาณ 30 นาที ก่อนใช้งาน

1.2 หน้าจอ Display แสดงการใช้งาน ดังนี้

1. วันที่และเวลา
2. ส่วนแสดงผลการวิเคราะห์
3. การเริ่มต้นวิเคราะห์
4. ดูการตั้งค่าในโปรแกรมการวิเคราะห์
5. เมนู สำหรับการตั้งค่าโปรแกรมวิเคราะห์



ภาพที่ 19 หน้าจอ Display แสดงการใช้งาน


1.3 กดเลือกเมนู  แสดงหน้าจอ Display Menu ดังภาพที่ 20 ดังนี้

1. แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้งาน แสดงดังภาพที่ 21
2. ย้อนกลับหน้าจอหลัก
3. การตั้งค่า
4. แก้ไขโปรแกรมการวิเคราะห์
5. โหมด Standby



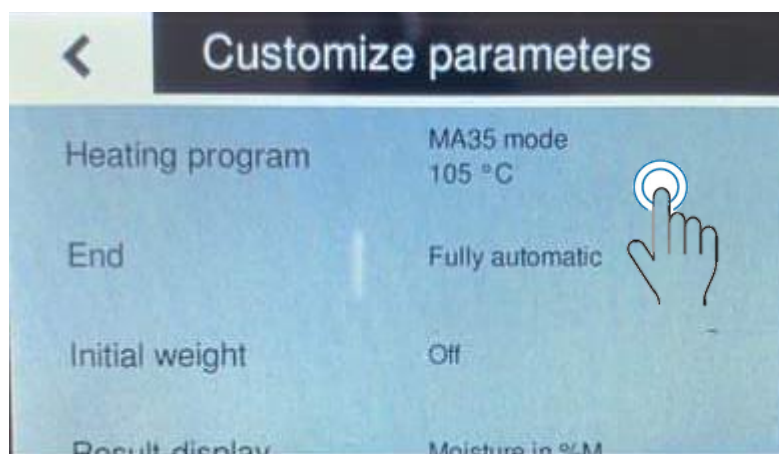
ภาพที่ 20 หน้าจอ Display Menu

1.4 การตั้งค่าโปรแกรม

1.4.1 เลือก  เพื่อแก้ไขโปรแกรม → สัมผัสขึ้น-ลง เพื่อเลือกโหมดการแก้ไข

โปรแกรมการตั้งค่ามีดังนี้




- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Heating program     | การตั้งค่าอุณหภูมิที่ใช้วิเคราะห์ตัวอย่าง |
| 2. END                 | ตั้งค่าการจบโปรแกรมการวิเคราะห์           |
| 3. Initial weight      | ตั้งค่าน้ำหนักตัวอย่าง                    |
| 4. Result display      | ตั้งค่าหน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์           |
| 5. Target value        | ตั้งค่า $\pm$ ผลการวิเคราะห์              |
| 6. Standby temperature | ตั้งค่าอุณหภูมิอุ่นเครื่องมือไม่ได้ใช้งาน |
| 7. No. of filters      | ตั้งค่าจำนวน Filter                       |
| 8. Print lines         | ตั้งค่าการพิมพ์ผล โดยกำหนดเป็นตัวอักษร    |

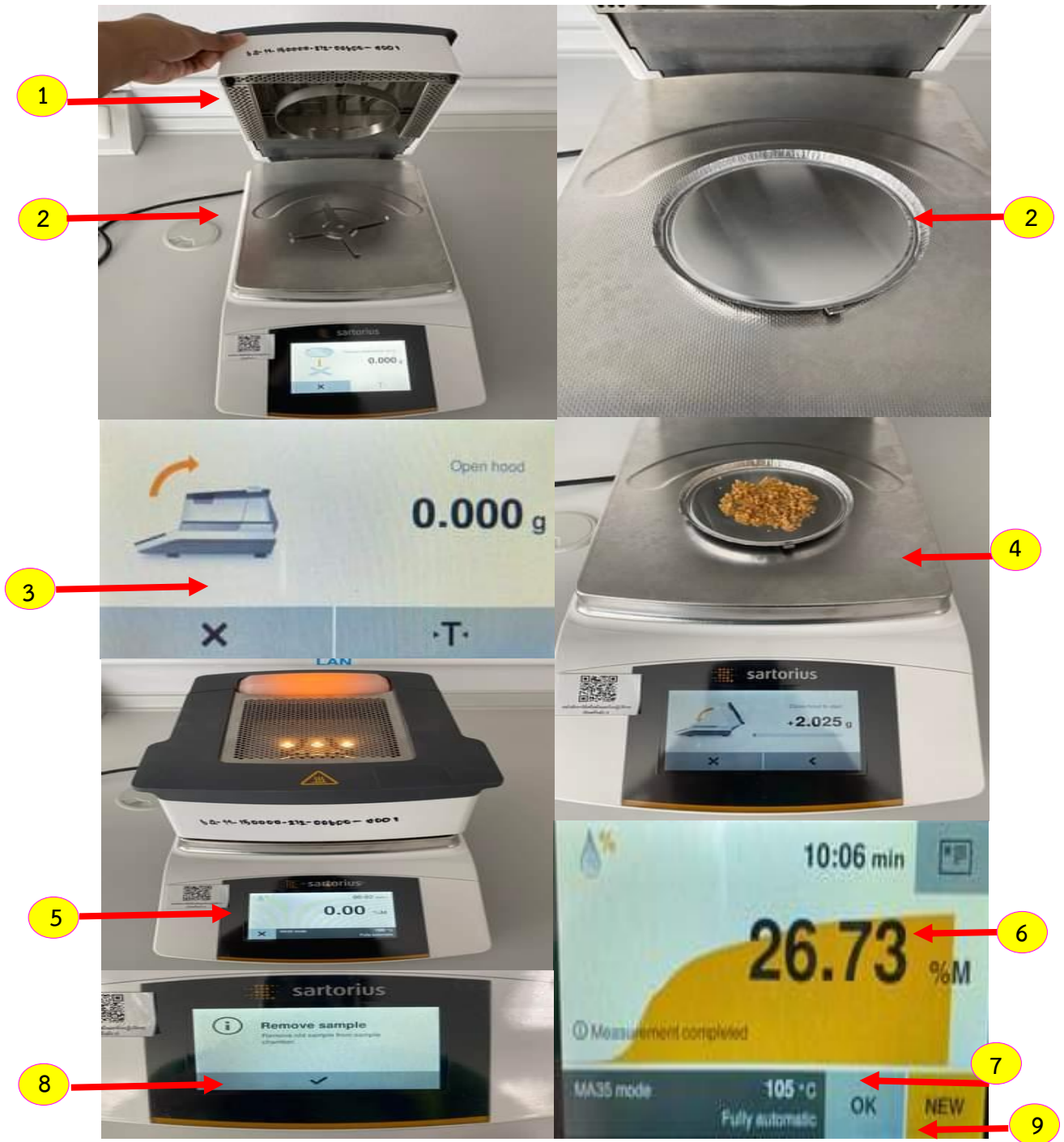


ภาพที่ 21 ขั้นตอนแสดงการแก้ไขโปรแกรมการวิเคราะห์

## 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง



### 2.1 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

- 2.1.1 ใช้มือเปิดฝาครอบขึ้น **1** → วางถาดอลูมิเนียมสำหรับใส่ตัวอย่าง (Sample Pan, Aluminium) **2** → ปิดฝาครอบ เครื่องจะปรับน้ำหนักให้เป็น 0.000 g. **3**
- เปิดฝาครอบ ชั่งตัวอย่าง X.XXX g. ลงบนถาดอลูมิเนียม **4** → ปิดฝาครอบ เครื่องจะทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งค่าไว้ หน้าจอแสดงค่าความชื้นขณะวัดอย่างต่อเนื่อง **5**
- รอให้เครื่องวิเคราะห์เสร็จ หน้าจอจะแสดง ค่าความชื้น เวลาที่ใช้ โปรแกรมที่ใช้งาน **6**
- กดเลือก OK  เพื่อตัวอย่างตัวถัดไป **7** → กดเลือก ✓  **8**
- เอาตัวอย่างออก ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างถัดไป ตามข้อที่ 1- 8 แสดงดังภาพที่ 22
- กดเลือก New  กรณีที่ใช้โปรแกรมอื่นในการวัดตัวอย่าง **9**



ภาพที่ 22 ขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่าง

### 3. ขั้นตอนการปิดเครื่อง

- 3.1 นำตัวอย่างและถาดอลูมิเนียม ออกจากเครื่อง → เลือก Menu  1
- เลือก Switch off  2 → ถอดปลั๊ก
- 3.2 สแกน QR Code ลงบันทึกการใช้งานเครื่องมือ 3 ดังแสดงในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 ขั้นตอนการปิดเครื่อง

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวฤทัยทิพ อโนมณี
ที่อยู่	99 หมู่ที่ 4 ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล 91140
โทรศัพท์	094-5805195
อีเมล	r_pai10@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2553-2563 ตำแหน่ง: นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงาน : งานศูนย์เครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. 2563-ปัจจุบัน ตำแหน่ง: นักวิทยาศาสตร์ หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา