



คู่มือปฏิบัติการ

เรื่อง

การใช้งานเครื่องวัดความขุ่น
(Turbidity Meter) ยี่ห้อ HACH รุ่น TL2300

จัดทำโดย

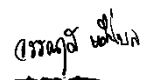
นางวรรณฤดี หมื่นพล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำนำ

เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเนเฟโลมิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความใสหรือความขุ่นของของเหลว โดยจะทำงานโดยการส่องแสงผ่านตัวอย่างน้ำและตรวจจับปริมาณแสงที่กระจัดกระจายโดยอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ความขุ่นของตัวอย่างและหน่วยที่นิยมได้แก่ NTU ด้วยการชี้แหล่งกำเนิดแสงสีขาวตามวิธี EPA 180.1 ซึ่งแสดงความขุ่นในหน่วย NTU และได้รับการยอมรับว่าเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ นิยมใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำตามแหล่งต่าง ๆ เช่น น้ำดื่ม น้ำเสีย น้ำอุตสาหกรรม เป็นต้น



(นางวรรณฤดี หมีนพล)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

สารบัญ

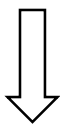
เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
แผนภูมิขั้นตอนการทำงาน	3
ขั้นตอนที่ 1 หลักการทำงานของเครื่อง	4
ขั้นตอนที่ 2 วิธีการใช้งาน	5
2.1 การเข้าสู่โปรแกรม	5
2.2 ขั้นตอนการสอบเทียบ	6
2.3 ขั้นตอนการยืนยันผลการสอบเทียบ	10
ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์	10
ขั้นตอนที่ 4 การตรวจวัดค่าความชื้น	12
4.1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและการตรวจวัด	12

ขั้นตอนการทำงาน

เตรียมตัวอย่าง (Prepare Sample)



สอบเทียบ (Calibration)



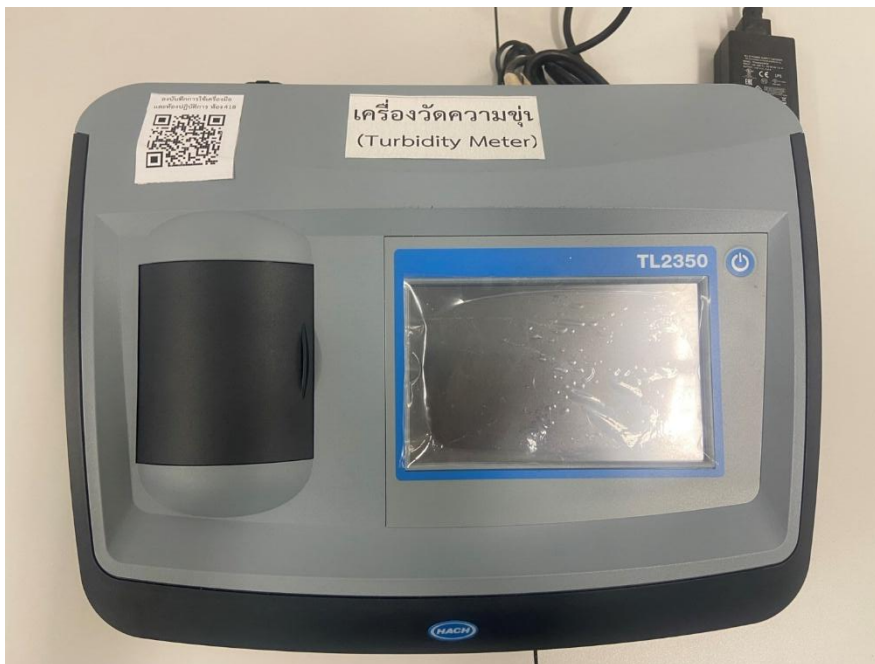
ทดสอบ (Test)



รายงานผล (Report Results)

ขั้นตอนที่ 1 หลักการทำงาน


เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดระดับความขุ่นของน้ำ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำที่สำคัญ การทำงานโดยวัดปริมาณแสงที่กระจายจากอนุภาคที่แขวนลอยในน้ำ ซึ่งอาจเกิดจากตะกอน จุลินทรีย์ หรือสารเคมีต่างๆ โดยทั่วไปจะใช้หน่วยที่เรียกว่า Nephelometric Turbidity Units (NTU) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการวัดความขุ่นของน้ำ

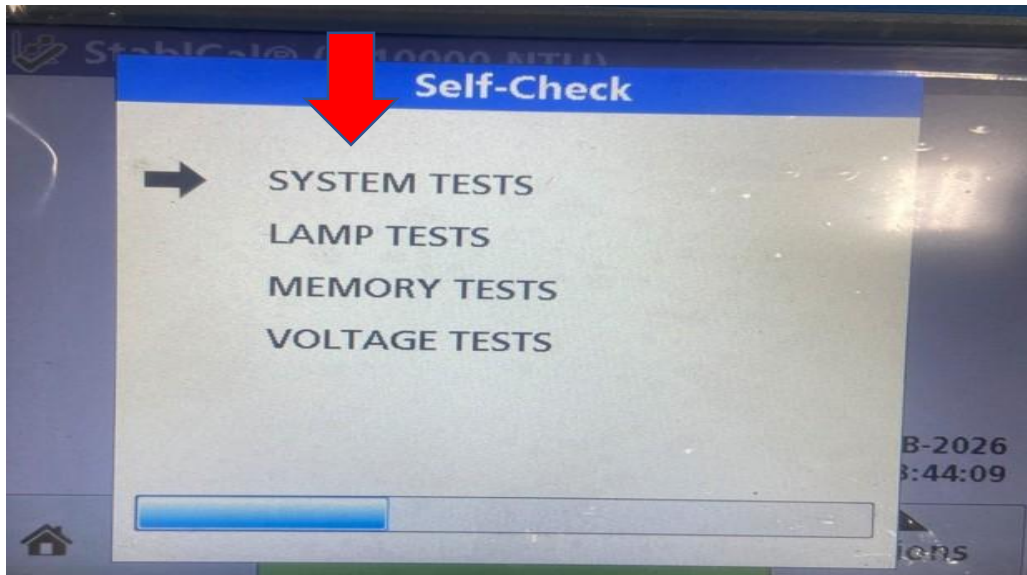


ภาพ 1 เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) ยี่ห้อ HACH รุ่น TL2300

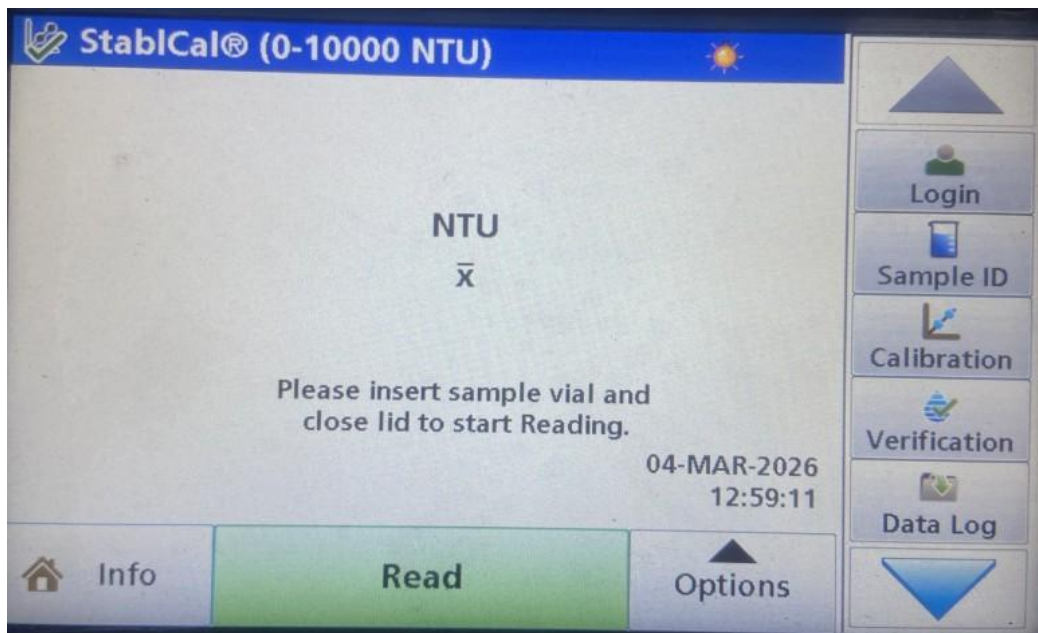
ขั้นตอนที่ 2 วิธีการใช้งาน

2.1 เข้าสู่โปรแกรม

- 2.1.1 กดปุ่ม  บนมุมขวาของเครื่อง เพื่อเปิด - ปิด เครื่องหน้าจอแสดงสถานะตรวจเช็คระบบเครื่องเปิดเครื่องไว้ประมาณ 10 นาที



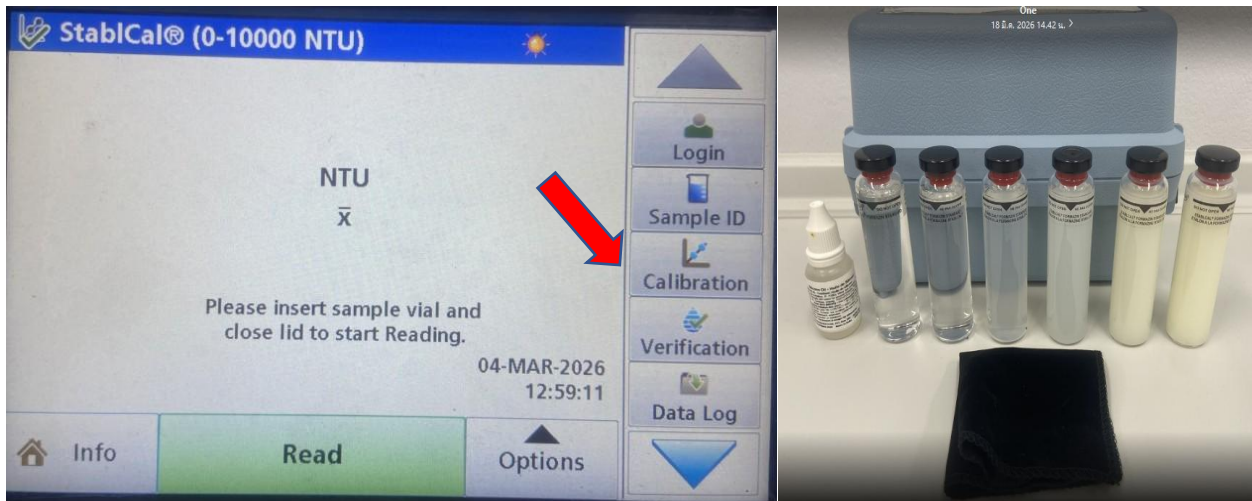
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเปิดเครื่องวัดความ



ภาพที่ 3 หน้าจอสำหรับวัดตัวอย่าง

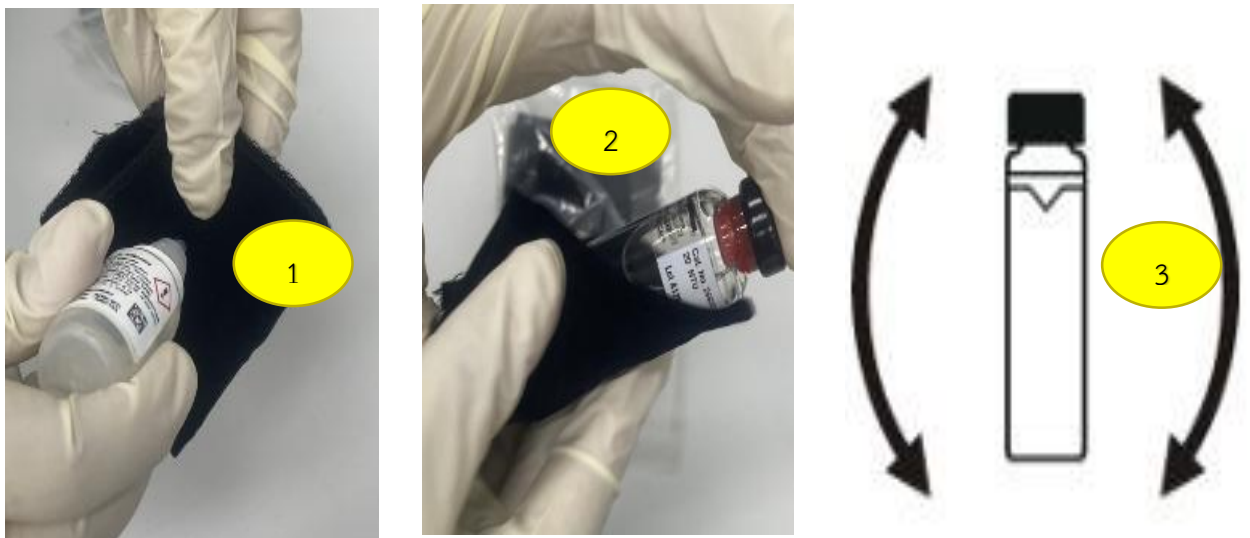
2.2 ขั้นตอนการสอบเทียบ (Calibration) ด้วยมาตรฐาน StablCal

2.2.1 กดสอบเทียบ (Calibration) หน้าจอแสดงสถานะหลังจากนั้นทดสอบสภาพเครื่อง โดย Calibrate ด้วยสารละลาย มาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math>, 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU และ 4,000 NTU ตามลำดับ



ภาพที่ 4 หน้าจอสำหรับวัดตัวอย่าง

2.2.2 นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math> ทำความสะอาดด้วย Silicone Oil (1) เช็ดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์บริเวณขวดสารละลายมาตรฐาน (2) (ห้ามใช้มือจับบริเวณขวดเด็ดขาด) นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math> ค่อยๆ คว่ำอย่างช้าๆ (3) เพื่อผสมสารให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศระวังอย่าให้มีฟองอากาศ



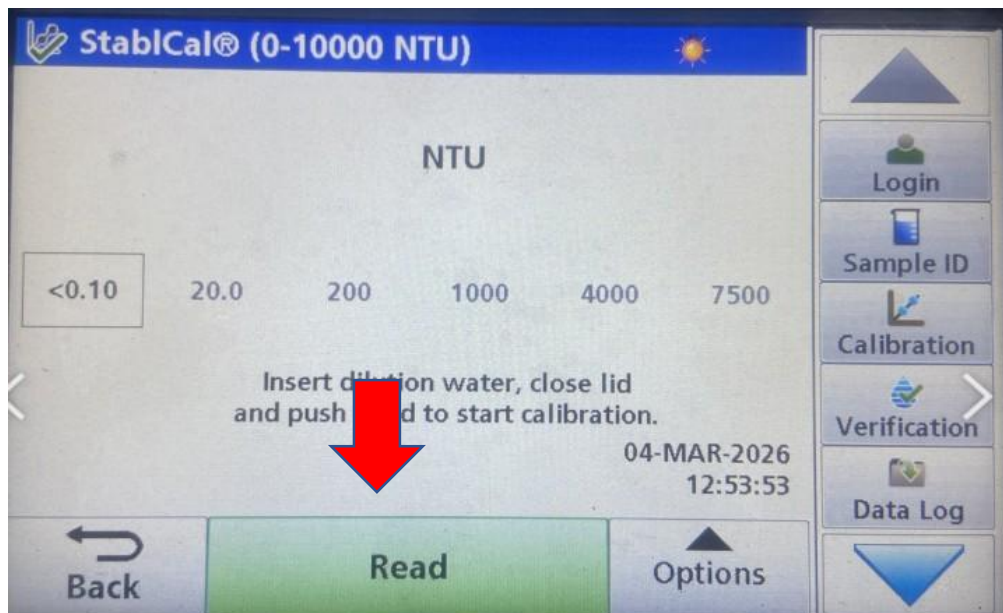
ภาพที่ 5 การเตรียมขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน

- 2.2.3 นำขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math> นำใส่ในช่องที่ยึดเซลล์โดยให้สามเหลี่ยม บนเซลล์ใส่ตัวอย่างตรงกับตำแหน่งจุดอ้างอิงบนที่ยึดเซลล์ดันฝาให้ปิดจนได้ยินเสียงคลิก



ภาพที่ 6 การวางขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน

- 2.2.4 เมื่อวางขวดสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ในช่องใส่ตัวอย่างแล้ว แล้วกดปุ่ม Read หน้าจอแสดงผลการวัด



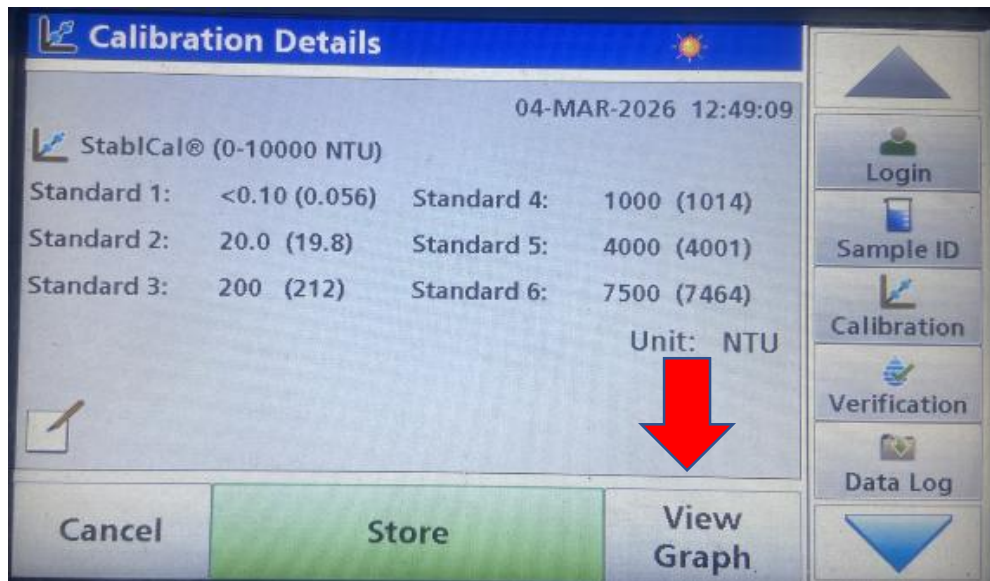
ภาพที่ 7 การ Calibrate สารละลายมาตรฐาน ความเข้มข้น <math><0.1\text{ NTU}</math>

2.2.5 เมื่อได้ผลการวัดค่าของสารละลายมาตรฐาน ความเข้มข้น <math><0.1</math> NTU แล้วให้ทำการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU, 200 NTU, 1,000 NTU , 4,000 NTU และ 7500 NTU ตามลำดับ



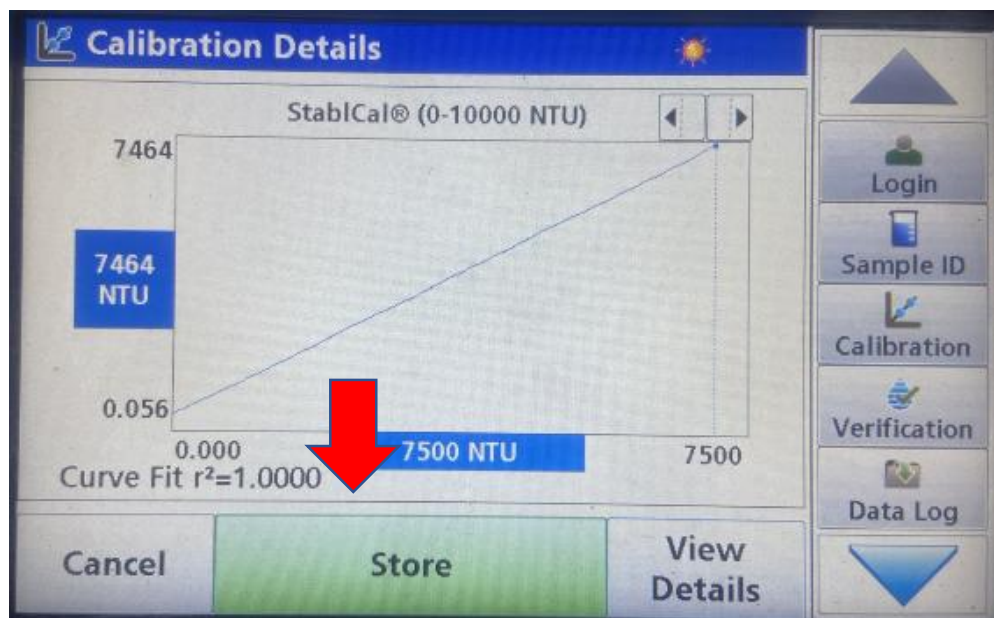
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการ Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math><0.1</math> NTU 20 NTU, 200 NTU, 1000 NTU, 4000 NTU และ 7500 NTU

2.2.6 เมื่อตรวจวัดสารมาตรฐานฟอร์มาซิน 7,500 NTU เสร็จกดปุ่ม View Graph ดูผลการ Calibrate



ภาพที่ 9 ผล Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <0.1 NTU
20 NTU, 200 NTU, 1000 NTU, 4000 NTU และ 7500 NTU

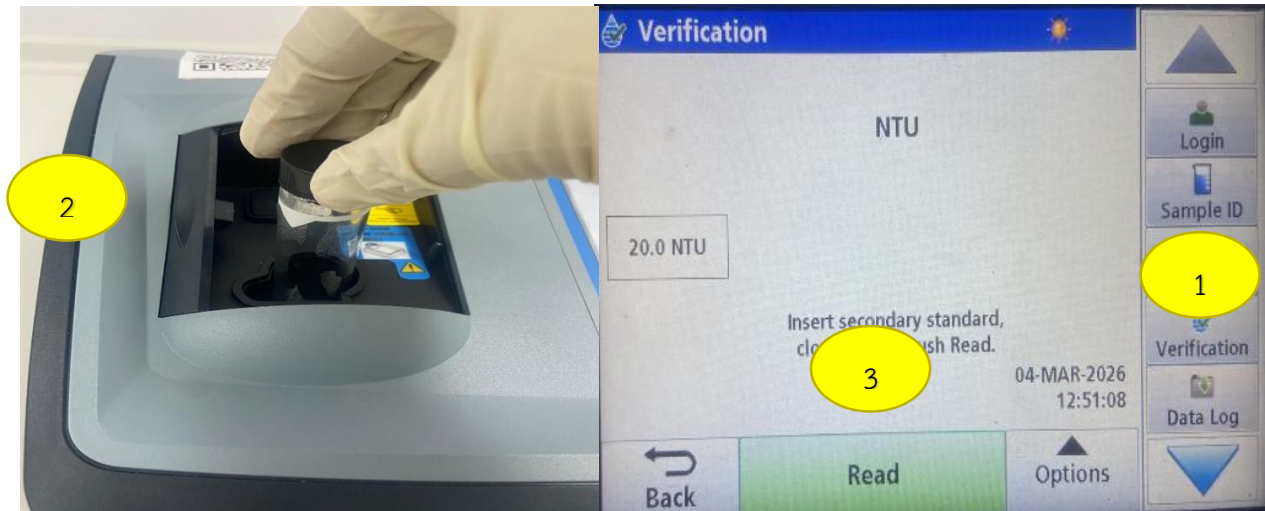
2.2.7 กดปุ่ม Store เพื่อบันทึกผลการ Calibrate กด Exit ออกจากโหมด Calibrate



ภาพที่ 10 ผล Calibrate ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <0.1 NTU
20 NTU, 200 NTU, 1000 NTU, 4000 NTU และ 7500 NTU

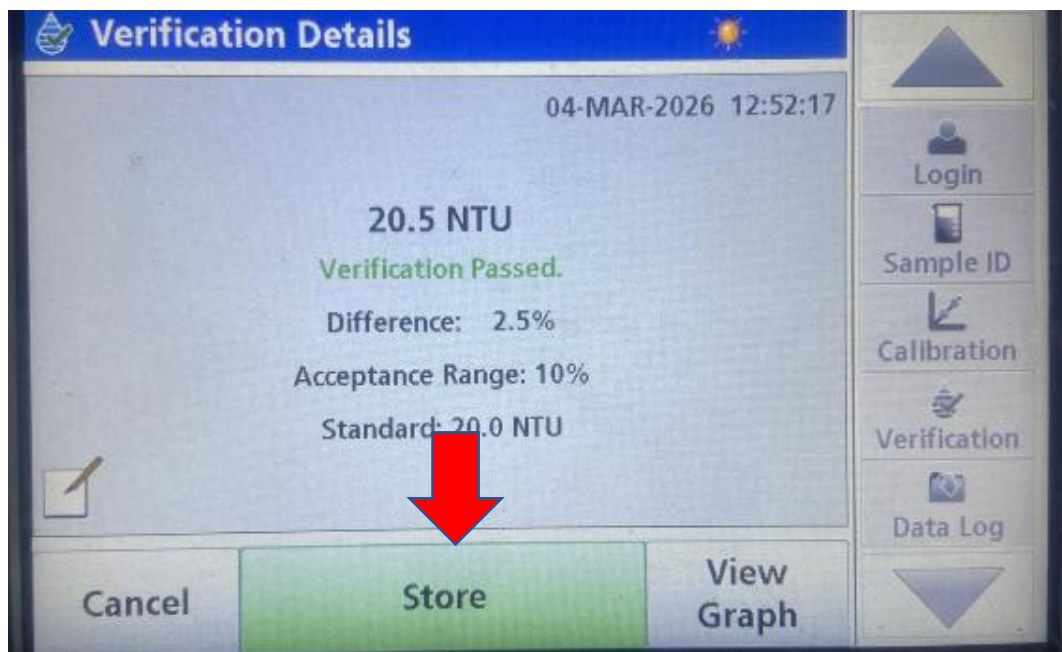
2.3 ขั้นตอนการยืนยัน (Verify Cal) ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซินความเข้มข้น 20 NTU

2.3.1 กดปุ่ม Verification (1) ใส่สารละลายมาตรฐานฟอร์มาซินความเข้มข้น 20 NTU (2) (ทำความสะอาดเหมือนขั้นตอนการ Calibrate) แล้วกด Read (3) หน้าจอแสดงผลการวัด



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการ Verification ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU

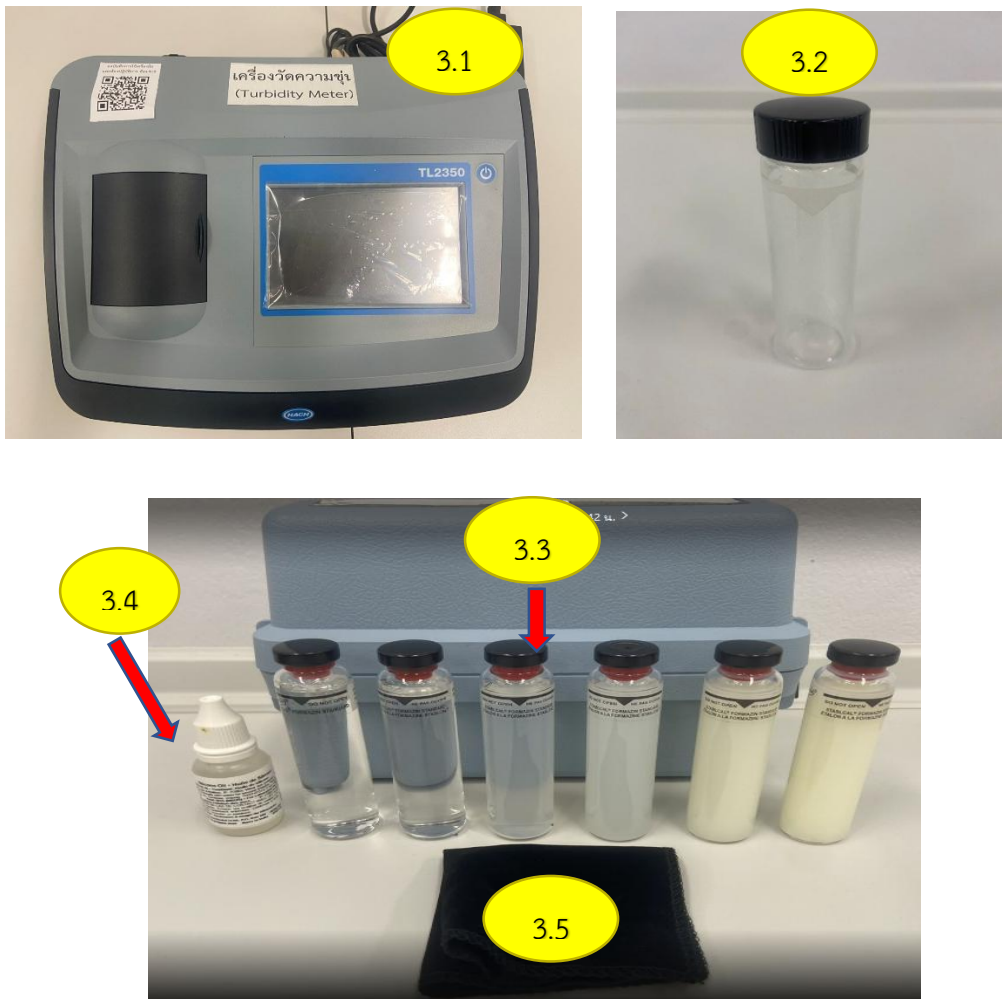
2.3.2 เมื่อตรวจวัดเสร็จหน้าจอจะแสดงผล Verification กดปุ่ม Store เพื่อบันทึกผลการ Verification กรณี Verification Failed ให้ทำการ Calibration เครื่องใหม่



ภาพที่ 12 ผลการ Verification ด้วยสารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น 20 NTU

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 3.1 เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity Meter) ยี่ห้อ HACH รุ่น TL2300
- 3.2 ขวดใส่ตัวอย่าง
- 3.3 สารละลายมาตรฐานฟอร์มาซิน ความเข้มข้น <math>< 10\text{ NTU}</math>, 20 NTU, 100 NTU, 1,000 NTU ,4,000 NTU และ 7500 BTU
- 3.4 Silicone Oil
- 3.5 ผ้าไมโครไฟเบอร์

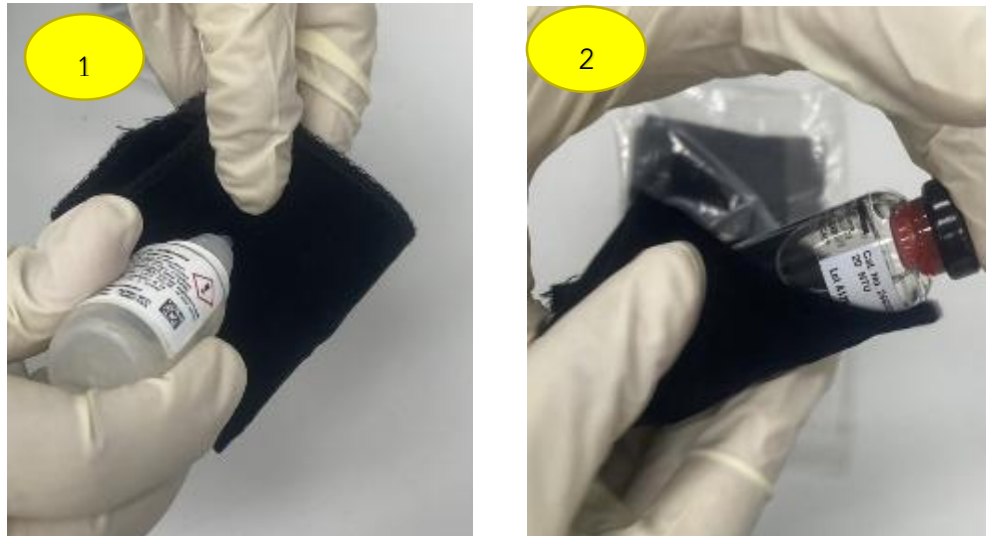


ภาพที่ 13 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการตรวจวัดค่าความชื้น

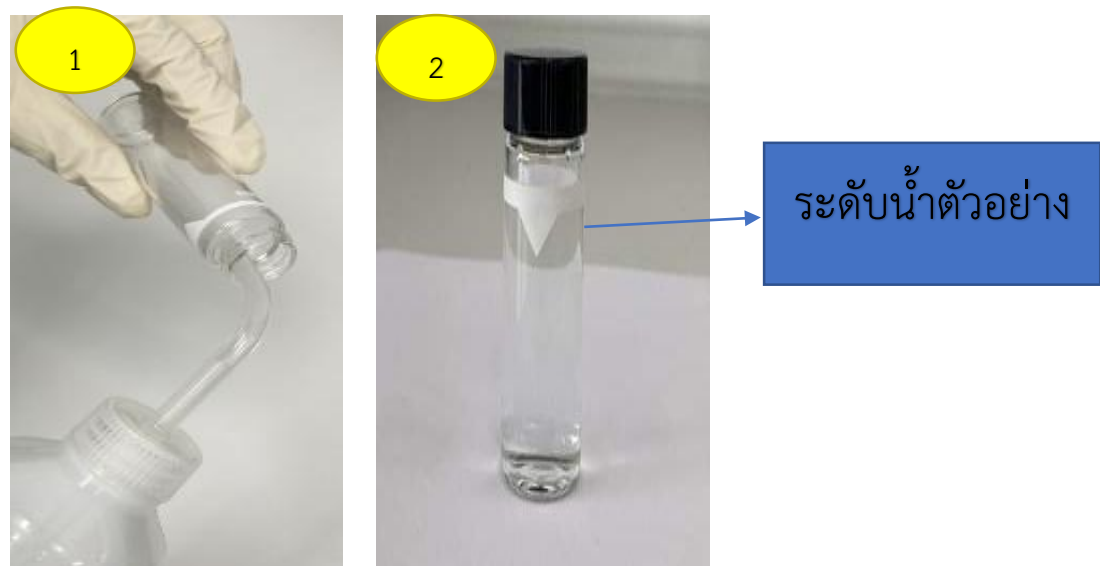
4.1. การเตรียมตัวอย่างและการตรวจวัด

- 4.1.1 ทำความสะอาดเซลล์ใส่ตัวอย่างด้วยความสะอาดด้วย Silicone Oil (1) และเช็ดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ (2) เพื่อขจัดคราบหยดน้ำและรอยนิ้วมือ



ภาพที่ 14 ขั้นตอนการทำความสะอาดขวดใส่ตัวอย่าง

- 4.1.2 ล้างเซลล์ใส่ตัวอย่างที่วางเปล่าและสะอาดด้วยน้ำกลั่นสารละลาย (1) ที่จะใช้ตรวจวัดและเทน้ำทิ้งเทตัวอย่างจนถึงเส้นสีขาว (ประมาณ 30 มล.) (2) ค่อยๆ รินอย่าให้เกิดฟองอากาศ



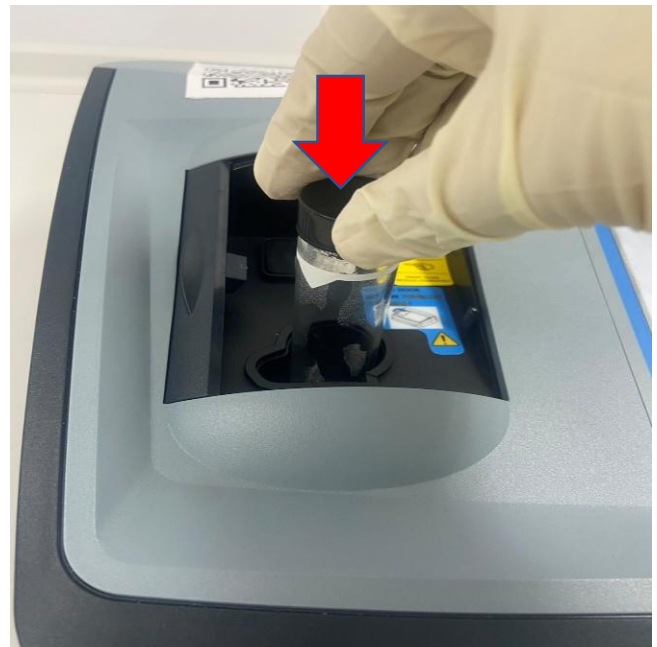
ภาพที่ 15 ขั้นตอนการใส่ตัวอย่าง

- 4.1.3 ค่อยๆ คว่ำเซลล์ใส่ตัวอย่างอย่างช้าๆ เพื่อผสมตัวอย่างให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศระวังอย่าให้มีฟองอากาศ



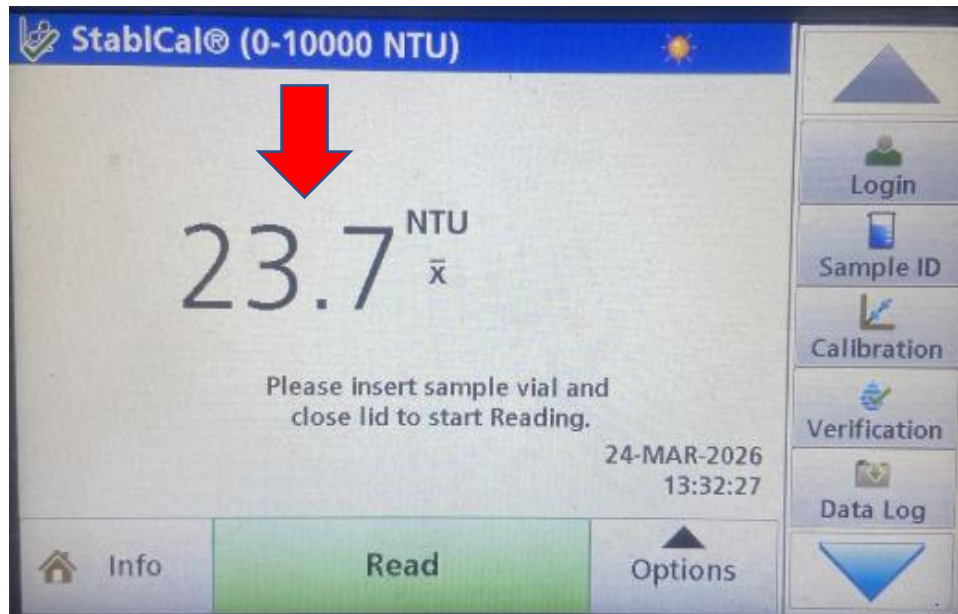
ภาพที่ 16 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

- 4.1.4 วางเซลล์ใส่ตัวอย่างลงในที่ยึดเซลล์โดยให้สามเหลี่ยมบนเซลล์ใส่ตัวอย่างตรงกับตำแหน่งจุดอ้างอิงบนที่ยึดเซลล์ดันฝาให้ปิดจนกระทั่งได้ยินเสียงคลิก




ภาพที่ 17 ขั้นตอนใส่ตัวอย่างในเครื่อง

4.1.5 กด Read (อ่าน) รอให้อุปกรณ์อ่านค่าตัวอย่าง กดปุ่ม Store (จัดเก็บ) เพื่อบันทึก ข้อมูล



ภาพที่ 18 ค่าความขุ่น (NTU)

4.1.6 เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบแล้วทำความสะอาดขวดใส่ตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นจากนั้นกดปุ่ม  ลงบันทึกการใช้งานทุกครั้ง