



คู่มือปฏิบัติงานหลัก

เรื่อง

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อน

จัดทำโดย

นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คู่มือปฏิบัติงานหลัก

เรื่อง

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อน

จัดทำโดย

นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตรวจสอบการจัดทำ ครั้งที่...๑....

.....

(อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

คำนำ

คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้จัดทำตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่องมาตรฐานการกำหนดตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งเป็นเอกสารแสดงเส้นทางการทำงานหลักตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ โดยระบุขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ โดยคู่มือปฏิบัติงานหลักมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน เพื่อช่วยให้หน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่สามารถศึกษางานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้งานของหน่วยงานมีระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเกี่ยวกับคู่มือปฏิบัติงานหลัก เรื่อง การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อน ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงขั้นตอนและเทคนิคในการปฏิบัติงานในเรื่องการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น และการคำนวณผลการทดลอง ซึ่งผู้ที่ต้องการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น สามารถนำคู่มือปฏิบัติงานหลักฉบับนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้ ซึ่งในคู่มือปฏิบัติงานเล่มนี้ได้อธิบายถึงการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น และอธิบายถึงเทคนิคการคำนวณผลการทดลอง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความรู้และคำแนะนำด้วยดีตลอดมาและขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริมให้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณาบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเพื่อนร่วมงานทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้คู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์
นักวิทยาศาสตร์
เมษายน ๒๕๖๒

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ.....	จ
ส่วนที่ ๑ บริบทมหาวิทยาลัย.....	๑
ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	๑
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตจังหวัดสตูล.....	๒
ปรัชญา ปณิธาน ค่านิยมองค์กรคตพจน์.....	๓
วัตถุประสงค์.....	๓
อัตลักษณ์มหาวิทยาลัย.....	๔
ตราสัญลักษณ์.....	๕
สีประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	๕
ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ดอกปาริฉัตร.....	๖
ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ต้นสารภีทะเล.....	๖
โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.....	๗
ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร.....	๘
ปรัชญา.....	๘
วิสัยทัศน์.....	๘
พันธกิจ	๙
นโยบาย.....	๙
ยุทธศาสตร์.....	๑๐
โครงสร้างการทำงานคณะเทคโนโลยีการเกษตร.....	๑๑
ส่วนที่ ๒ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	๑๒
ขั้นตอนที่ ๑ การเตรียมตัวอย่าง.....	๑๓
๑.๑ ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น.....	๑๓
๑.๒ นำตัวอย่างที่จะวิเคราะห์มาสับหรือบดให้ละเอียด.....	๑๓
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๑๓

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ขั้นตอนที่ ๒ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์.....	๑๔
๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น.....	๑๔
๒.๒ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น.....	๑๖
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๑๗
ขั้นตอนที่ ๓ การเตรียมตู้อบลมร้อน (hot air oven).....	๑๙
๓.๑ วิธีการใช้งาน.....	๑๙
๓.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง.....	๒๒
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๒๓
ขั้นตอนที่ ๔ การเตรียมเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง (analytical balance)	๒๔
๔.๑ วิธีการใช้งาน.....	๒๔
๔.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง.....	๒๘
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๒๘
ขั้นตอนที่ ๕ การเตรียมโถดูดความชื้น (desiccator).....	๒๙
๕.๑ วิธีการใช้งาน.....	๒๙
๕.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง.....	๓๑
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๓๑
ขั้นตอนที่ ๖ การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น.....	๓๒
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๔๕
ขั้นตอนที่ ๗ การคำนวณผลการทดลอง.....	๔๖
๗.๑ วิธีการคำนวณน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ.....	๔๖
๗.๒ วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้น.....	๔๗
๗.๓ วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง.....	๔๘
๗.๔ ตารางผลการทดลอง.....	๕๐
ปัญหา แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ.....	๕๑
ประวัติผู้เขียน.....	๕๒

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๑. แสดงวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาทดแทนกันได้.....	๑๘
๒. แสดงข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทำการทดลอง.....	๔๔
๓. แสดงข้อมูลผลการทดลองทั้งหมด.....	๕๐

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
๑. ตู้อบลมร้อน (hot air oven).....	๑๒
๒. ภาชนะป้องกันความชื้น (moisture can).....	๑๔
๓. ช้อนตักสารพลาสติก (plastic spatula).....	๑๔
๔. ปากคีบ (foceps).....	๑๔
๕. ที่คีบ (crucible tong).....	๑๕
๖. ภาชนะป้องกันความชื้นแบบเรียบ.....	๑๕
๗. กระดาษ label.....	๑๕
๘. ถังมือกันความร้อน.....	๑๖
๙. ตู้อบลมร้อน (hot air oven).....	๑๖
๑๐. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง (analytical balance).....	๑๗
๑๑. โถดูดความชื้น (desiccator).....	๑๗
๑๒. แสดงลักษณะของเบรกเกอร์ on.....	๑๙
๑๓. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม on.....	๑๙
๑๔. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม x/w.....	๒๐
๑๕. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อปรับอุณหภูมิเป็น ๑๐๕ องศาเซลเซียส.....	๒๐
๑๖. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนหลังจากที่กดปุ่ม x/w.....	๒๐
๑๗. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนหลังจากที่กดปุ่ม x/w.....	๒๑
๑๘. แสดงอุณหภูมิที่ได้ตั้งไว้.....	๒๑
๑๙. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม off.....	๒๒
๒๐. แสดงลักษณะของเบรกเกอร์ off.....	๒๒
๒๑. แสดงลักษณะของลูกน้ำที่อยู่ในระดับ.....	๒๔
๒๒. แสดงลักษณะของลูกน้ำที่ไม่ได้อยู่ในระดับ.....	๒๔
๒๓. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อทำการเสียบปลั๊ก.....	๒๕
๒๔. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อกดปุ่มสีน้ำเงิน เพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง.....	๒๕
๒๕. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อกดปุ่ม Tare.....	๒๖
๒๖. ลักษณะของการวางตัวอย่างบนจานชั่ง.....	๒๖
๒๗. ลักษณะการแสดงผลบนหน้าจอเครื่องชั่งเมื่อมีการชั่งน้ำหนัก.....	๒๗
๒๘. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อกดปุ่มสีน้ำเงิน เพื่อทำการปิดเครื่องชั่ง.....	๒๗
๒๙. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อทำการถอดปลั๊ก.....	๒๘
๓๐. ลักษณะของซิลิกาเจลที่สามารถดูดความชื้นได้.....	๒๘

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๓๑. ลักษณะของซิลิกาเจลที่ไม่สามารถดูดความชื้นได้.....	๒๙
๓๒. แสดงวิธีการทาวาสลินที่บริเวณขอบของโถแก้ว.....	๓๐
๓๓. แสดงวิธีการเปิดปิดโถดูดความชื้น.....	๓๐
๓๔. แสดงวิธีการติดกระดาษเลเบลบนถาดอลูมิเนียม.....	๓๒
๓๕. แสดงวิธีการติดกระดาษเลเบลในโถดูดความชื้น.....	๓๒
๓๖. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในตู้อบลมร้อน.....	๓๓
๓๗. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในโถดูดความชื้น.....	๓๓
๓๘. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาบนจานชั่ง.....	๓๔
๓๙. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในตู้อบลมร้อน.....	๓๔
๔๐. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในโถดูดความชื้น.....	๓๕
๔๑. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาบนจานชั่ง.....	๓๕
๔๒. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการ Tare น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝา.....	๓๗
๔๓. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างในกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝา.....	๓๗
๔๔. ลักษณะของหน้าจอแสดงผล ขณะที่อยู่อุณหภูมิภายในตู้อบลมร้อนเท่ากับ ๑๐๕ องศาเซลเซียส.....	๓๘
๔๕. แสดงลักษณะการอบตัวอย่างภายในตู้อบลมร้อน.....	๓๘
๔๖. แสดงวิธีการปิดฝากะป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน.....	๓๙
๔๗. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝาภายในโถดูดความชื้น.....	๓๙
๔๘. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝา.....	๔๐
๔๙. แสดงวิธีการเปิดฝากะป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน.....	๔๐
๕๐. แสดงวิธีการปิดฝากะป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน.....	๔๑
๕๑. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝาภายในโถดูดความชื้น.....	๔๑
๕๒. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝา.....	๔๒

ส่วนที่ ๑ บริบทมหาวิทยาลัย

ประวัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่เก่าแก่ที่สุดของภาคใต้ และเป็นสถาบันที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องตลอดมา ตั้งแต่ยังมีฐานะเป็นเพียงโรงเรียนฝึกหัดครูมณฑล จนกระทั่งเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดังเช่นปัจจุบัน

ประวัติศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ. ๒๔๖๒ เมื่อกรรมการมณฑลนครศรีธรรมราชซึ่งขณะนั้นอยู่ที่จังหวัดสงขลา และกรรมการจังหวัดสงขลาได้คิดผลิตครูมณฑลขึ้นเพื่อให้ไปทำหน้าที่สอนในระดับประถมศึกษาจึงได้จัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูมณฑลขึ้น โดยให้เรียนร่วมกับโรงเรียนประจำมณฑลนครศรีธรรมราช (คือโรงเรียนมหาวชิราวุธซึ่งขณะนั้นตั้งอยู่ที่บริเวณโรงเรียนวิเชียรชมในปัจจุบัน) รับนักเรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่๓) เข้าเรียนตามหลักสูตรป.๔, ป.๕ และ ป.๖ โดยเพิ่มวิชาครูเป็นพิเศษ ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรดังกล่าวเรียกว่าครูประกาศนียบัตรมณฑล

ในปี พ.ศ. ๒๔๖๔ มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติประถมศึกษา กรรมการมณฑลจึงได้จัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูประจำมณฑลขึ้นโดยเฉพาะเมื่อ พ.ศ. ๒๔๖๘ โดยตั้งที่ตำบลท่าชะมวง อำเภอกำแพงเพชร (ปัจจุบันคืออำเภอรัตภูมิ) จังหวัดสงขลา เรียกว่าโรงเรียนฝึกหัดครูมูล (ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของวิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีสงขลา) โดยรับนักเรียนที่จบ ม.๓ หรือครูที่ทางอำเภอและจังหวัดต่าง ๆ ส่งมาเรียน กำหนด ๒ ปี สำเร็จแล้วจะได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพรูมูล (ป.)

ต่อมาได้มีพระราชบัญญัติว่าด้วยการบริหารแห่งราชอาณาจักรสยาม พ.ศ. ๒๔๗๖ ให้เลิกการแบ่งเขตการปกครองเป็นมณฑล โรงเรียนฝึกหัดครูมูลประจำ มณฑลนครศรีธรรมราชที่ทำชะมวง จึงได้เปลี่ยนเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัด เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๗๗ โดยรับนักเรียนที่เรียน ป.๖ หรือ ม.๒ (ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๔๗๕) เข้าเรียนมีกำหนด ๒ ปี ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๔๘๒ จึงได้เปลี่ยนมาเป็นรับนักเรียน ม.๓ เข้าเรียนมีกำหนด ๒ ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้ประกาศนียบัตรจังหวัด (ว.)

นอกจากนี้โรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัด ยังรับนักเรียนที่เตรียมไว้เพื่อบรรจุเป็นครูประจำตำบล ซึ่งทางจังหวัดต่าง ๆ ได้คัดเลือกนักเรียนที่จบ ป.๔ จากตำบลทุกกัณดารในจังหวัดนั้น ๆ มาเข้าเรียนมีกำหนด ๓ ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว จะได้ประโยคครูประจำตำบล (ป.บ.) และกลับไปเป็นครูในตำบลที่ตนมีภูมิลำเนาอยู่

ปี พ.ศ. ๒๔๘๒ โรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัดสงขลา ได้ย้ายจากท่าชะมวงมาเรียนที่ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ และในปี พ.ศ. ๒๔๙๐ เปลี่ยนฐานะจากโรงเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรจังหวัดเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูมูลและมีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ โดยรับนักเรียนที่จบชั้นมัธยมปีที่ ๖ หรือประโยคประกาศนียบัตรครูมูล (ว.) เข้าเรียนต่ออีก ๑ ปี สำเร็จแล้วจะได้รับประกาศนียบัตรครูมูล (ป.)

ต่อมาใน พ.ศ. ๒๔๙๘ ก็ได้เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยรับนักเรียนที่จบ ม.๖ เข้าเรียน ๒ ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา (ป.กศ.) และโรงเรียนฝึกหัดครูมูลสงขลา ก็เปลี่ยนเป็นโรงเรียนฝึกหัดครูสงขลา จนกระทั่งเมื่อวันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๙๙ จึงได้ย้ายมาตั้งอยู่ ณ บริเวณบ้าน

เขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา อันเป็นสถานที่ตั้งในปัจจุบันและได้ยกฐานะเป็นวิทยาลัยครูสงขลา เมื่อวันที่ ๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๔ อีกทั้งได้ขยายชั้นเรียนไปจนถึงระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) ในปีเดียวกันนั่นเอง

ครั้นเมื่อถึงปี พ.ศ. ๒๕๑๘ รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. ๒๕๑๘ ทำให้วิทยาลัยครูสงขลาเปิดสอนถึงระดับปริญญาตรี ในสาขาครุศาสตร์ โดยรับนักศึกษาที่เรียนจบ ป.กศ.สูง หรือครูประจำการที่ได้รับวุฒิ พ.ม. เข้าศึกษาต่อ๒ปีผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับวุฒิศาตรบัณฑิต (ค.บ.) และในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ ก็ได้เปิดโครงการอบรมครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา (อ.ค.ป.) ในระดับ ป.กศ.ชั้นสูงและระดับปริญญาตรี (ค.บ.) หลังจากนั้นในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ ก็ได้ร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เปิดสอนหลักสูตรการโรงแรมและการท่องเที่ยว กับหลักสูตรการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเรียกโครงการนี้ว่า วิทยาลัยชุมชนสงขลา

ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๒๗ รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. ๒๕๒๗ ให้วิทยาลัยครูทำหน้าที่ผลิตครูและเปิดสอนวิชาชีพ ตามความต้องการและความจำเป็นของท้องถิ่น วิทยาลัยครูสงขลาจึงได้ผลิตครูระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต และบัณฑิตหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพอื่นๆ ตามความต้องการและความจำเป็นของท้องถิ่นตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา และในปี พ.ศ. ๒๕๒๙ ได้เปิดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) ในระดับอนุปริญญาและระดับปริญญาตรีสาขาครุศาสตร์ ซึ่งต่อมาก็ได้ขยายไปสู่สาขาอื่นๆ คือ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

เมื่อวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๓๕ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ฯ พระราชทานนาม “ราชภัฏ” แทนชื่อวิทยาลัยครูทั่วประเทศ ทำให้วิทยาลัยครูสงขลาเปลี่ยนชื่อเป็น “สถาบันราชภัฏสงขลา” ตั้งแต่บัดนั้น เป็นต้นมา สถาบันราชภัฏสงขลาได้มีความเจริญก้าวหน้ามาเป็นลำดับ จนสามารถเปิดสอนถึงระดับบัณฑิตศึกษาได้ในปี พ.ศ. ๒๕๔๔ และเมื่อวันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๔๗ จึงได้รับการยกฐานะเป็น “มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา”

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตจังหวัดสตูล

จังหวัดสตูลเป็นจังหวัดที่มีความต้องการทางด้านการศึกษาของเยาวชนมีจำนวนมาก โดยเฉพาะในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมีแนวโน้มที่นักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาค่อนข้างสูง ทั้งนี้สถิติที่ผ่านมา นักเรียนที่จบการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษากว่าร้อยละ ๖๐ ในขณะที่จังหวัดสตูลนั้นยังไม่มีสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งหากได้มีการสนับสนุนให้จัดตั้งสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาจังหวัดสตูลนั้น ก็จะเป็นการยกระดับมาตรฐานการศึกษาของเยาวชน และสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนตามยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนภาคใต้ที่จะส่งผลให้เกิดความมั่นคงของประเทศอย่างยั่งยืน ประกอบกับทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูลมีแผนนโยบายในการส่งเสริมการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของจังหวัดสตูลที่ต้องการเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรและเป้าประสงค์ที่ต้องการเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยวและพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการ

สตูลได้รับการพัฒนาโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษตามยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนใต้ และเป็นประตูสู่เวทีอาเซียน ทั้งนี้เพื่อรองรับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ จึงควรมีสถาบันอุดมศึกษา ใน

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างมีคุณภาพอย่างแท้จริงทำให้มีโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาวิทยาเขตจังหวัดสตูลด้วยการผลักดันของทุกภาคส่วนในจังหวัดสตูลและประชาชนในพื้นที่ เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้ดำเนินโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาวิทยาเขตจังหวัดสตูล โดยได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๕๒ เพื่อรองรับการพัฒนาจังหวัดให้สอดคล้องตามประเด็นยุทธศาสตร์จังหวัดชายแดนใต้ โดยให้ประสานงบประมาณการดำเนินงานจากทุกภาคส่วนทั้งในระดับชาติและระดับจังหวัด ทั้งนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ดำเนินการเพื่อขออนุญาตสภาพและดำเนินการเพื่อขอใช้พื้นที่ตามหนังสือสำคัญสำหรับที่หลวง ฉบับที่ ๔๐๓๖/๒๕๑๕ (ทุ่งใหญ่สาธารณประโยชน์) ได้เนื้อที่ ๓๔๖ ไร่ ๙๓ ตารางวา ตามระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยวิธีปฏิบัติการถอนสภาพการขึ้นทะเบียนและการจัดหาผลประโยชน์ในที่ดินของรัฐ ตามประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๑ ณ พื้นที่สาธารณประโยชน์ทุ่งใหญ่สารภี ตำบลละงู อำเภอละงู จังหวัดสตูล

ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสตูล จึงได้ตั้งเจตนารมณ์ที่แน่วแน่และพันธะสัญญาที่ให้ไว้กับประชาชนในท้องถิ่น เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จะขยายโอกาสทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยการพัฒนาหลักสูตรเปิดสาขาที่ตอบสนองและสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในจังหวัดชายแดนใต้ ที่เป็นประโยชน์กับท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืนสืบต่อไป

ปรัชญา ปณิธาน ค่านิยมองค์กรคติพจน์

ปรัชญา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา : สถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น

ปณิธาน

ปัญญาญาณของท้องถิ่น	พลังแผ่นดินแห่งสยาม
สนองพระราชปิตุคาม	งดงามอย่างยั่งยืน

ค่านิยมองค์กร

S = Skill	K = Knowledge
R = Responsibility	U = Unity

คติพจน์

ปณิธานรณารัตน - ปัญญาเป็นดวงแก้วของนรชน

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อผลิตครูและพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพ มีความเข้มแข็งในวิชาชีพครู และเป็นผู้นำในการปฏิรูปการศึกษา

๒. เพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรในท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องให้เป็นผู้ที่มีความรู้ มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีขีดความสามารถที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ

๓. เพื่อส่งเสริมองค์ความรู้จากการวิจัยและเชื่อมศาสตร์สู่สากลให้เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

๔. เพื่อบริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีจากฐานการวิจัยตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน

๕. เพื่อส่งเสริม สืบสาน สร้างความรู้ความเข้าใจ และสร้างสรรค์ศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่นและของชาติ เพื่อให้เกิดความสำนึก ความภูมิใจ รักและผูกพันในท้องถิ่นและประเทศชาติ

๖. เพื่อส่งเสริมและสืบสานพระบรมราโชบายและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

๗. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยให้สามารถดำเนินภารกิจได้อย่างมีคุณภาพ

อัตลักษณ์มหาวิทยาลัย

“เป็นคนดี มีทักษะชีวิต มีจิตสาธารณะ”

นิยาม “เป็นคนดี” เป็นผู้ที่คิดดี พูดดี และทำดี หมายถึง คิด พูด และทำสิ่งที่เป็นประโยชน์ตนและสิ่งที่เป็นประโยชน์ท่าน

นิยาม “มีทักษะชีวิต” มีความชำนาญ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ปัญญาและเหตุผลในการดำเนินชีวิต ผ่านกระบวนการฝึกทักษะการคิด ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิด สร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการตระหนักรู้ในตน ทักษะการเข้าใจผู้อื่น ทักษะการจัดการกับอารมณ์ และทักษะการจัดการกับความเครียด






นิยาม “มีจิตสาธารณะ” จิตที่คิดสร้างสรรค์ เป็นกุศล และมุ่งทำกรรมดีที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ตั้งอยู่บน พื้นฐานของความตั้งใจดี และเจตนาดี

คิดสร้างสรรค์ คือ คิดในทางที่ดี ไม่ทำลายบุคคล สังคม วัฒนธรรม ประเทศชาติและสิ่งแวดล้อม


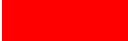
กรรมดี คือ การกระทำ และคำพูดที่มาจากความคิดที่ดี

ตราสัญลักษณ์



	สีน้ำเงิน	แทนค่า สถาบันพระมหากษัตริย์ผู้ให้กำเนิด และพระราชทานนามมหาวิทยาลัยราชภัฏ
	สีเขียว	แทนค่า แหล่งที่ตั้งของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้ง ๓๖ แห่ง ในแหล่งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สวยงาม
	สีทอง	แทนค่า ความเจริญรุ่งเรืองทางภูมิปัญญา
	สีส้ม	แทนค่า ความเจริญรุ่งเรืองของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ก้าวไกลใน ๓๖ สถาบัน
	สีขาว	แทนค่า ความคิดอันบริสุทธิ์ของนักปราชญ์แห่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

สีประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

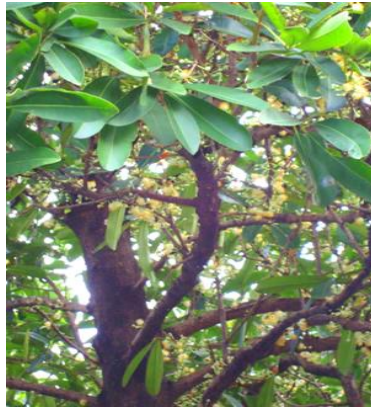
	สีขาว	หมายถึง ความถูกต้อง ความบริสุทธิ์
	สีแดง	หมายถึง ความรัก ความเข้มแข็ง

สีขาว - สีแดง หมายความว่า นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทุกคนต้องกล้าคิด กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง ดึงามด้วย ความบริสุทธิ์ใจ

ดอกไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ดอกปาริฉัตร



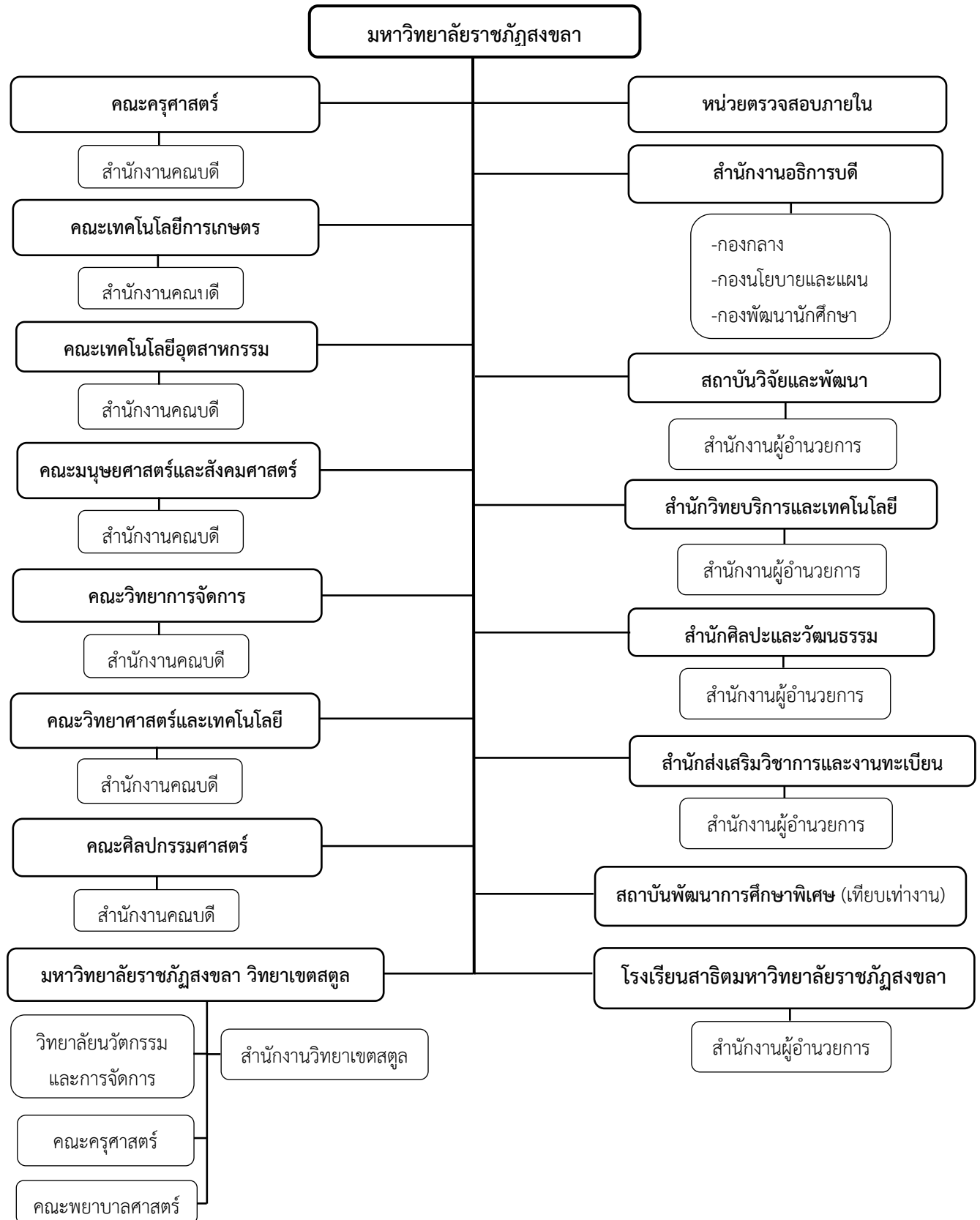
ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาคือ ต้นสารภีทะเล



โครงสร้างการแบ่งส่วนราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตามกฎกระทรวง ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ระเบียบกระทรวงการคลัง และมติสภามหาวิทยาลัย



ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร

พ.ศ. ๒๕๓๐ วิทยาลัยครูสงขลา ได้รับการอนุมัติให้จัดตั้งคณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ภาควิชาเกษตรศาสตร์ และภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โดยในภาควิชาเกษตรศาสตร์ได้เปิดสอนสาขาวิทยาศาสตร์ ระดับอนุปริญญา ปริญาตรี ๒ ปี ในวิชาเอกเทคโนโลยีการเกษตรและปริญาตรี ๔ ปี วิชาเอกเกษตรศาสตร์ ส่วน ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร ได้เปิดสอนระดับอนุปริญญา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร

พ.ศ. ๒๕๓๕ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนามวิทยาลัยครูใหม่ เป็นสถาบันราชภัฏทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการบริหารใหม่มีผลให้คณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรม เปลี่ยนเป็นคณะเกษตรและอุตสาหกรรม มีคณบดีเป็นผู้บริหารสูงสุด และมีการเปิดสอนวิชาเอกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเพิ่มขึ้น

เมื่อวันที่ ๑๒ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๔๒ สถาบันราชภัฏสงขลาได้เปลี่ยนชื่อคณะเกษตรและอุตสาหกรรม เป็น คณะเทคโนโลยีการเกษตร มีการบริหารแบบโปรแกรมวิชาประกอบด้วย ๔ โปรแกรมวิชา คือ โปรแกรมวิชา เกษตรศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และโปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ปัจจุบัน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ๕ หลักสูตร และปริญญาโท ๑ หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเกษตรศาสตร์, สาขาวิชาการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตรแขนงวิชาการผลิตพืช และการผลิตสัตว์ สำหรับปริญญาโทเปิดสอน สาขาวิชาการจัดการใน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร ทั้งนี้คณะเทคโนโลยีการเกษตร ครบรอบ ๒๕ ปี ใน พ.ศ. ๒๕๕๕ จึงมีความพร้อมที่จะมุ่งสู่วิสัยทัศน์ ที่ว่า “คณะเทคโนโลยีการเกษตรเป็น แหล่งวิชาการเพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาวิชาชีพในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

ปรัชญา

ความรู้คู่คุณธรรมนำวิชาชีพสู่การพัฒนาท้องถิ่น

วิสัยทัศน์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรเป็นแหล่งวิชาการเพื่อผลิตบัณฑิตและนำวิชาชีพเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

พันธกิจ

๑. จัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและมหาบัณฑิตด้านเทคโนโลยีการเกษตร
๒. วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตร
๓. บริการวิชาการ สืบสานโครงการอันเนื่องมาจากแนวพระราชดำริและวิชาชีพเพื่อพัฒนาท้องถิ่นให้ยั่งยืน
๔. อนุรักษ์วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และสิ่งแวดล้อม
๕. เตรียมความพร้อมของบุคลากรเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน

นโยบาย

๑. **นโยบายด้านการจัดการเรียนการสอน**
 - ๑.๑ สร้างบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญทักษะในวิชาชีพ มีคุณธรรม
 - ๑.๒ พัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ
 - ๑.๓ จัดให้มีการเรียนรู้ที่เน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติในสถานที่จริง
๒. **นโยบายด้านการวิจัย**
 - ๒.๑ เพิ่มงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของท้องถิ่น
 - ๒.๒ บูรณาการงานวิจัยสู่การเรียนการสอน
 - ๒.๓ สนับสนุน ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับชาติและนานาชาติ
 - ๒.๔ ตั้งศูนย์ความเป็นเลิศทางการวิจัย
 - ๒.๕ สร้างเครือข่ายการวิจัยระดับชาติและนานาชาติ เพื่อผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ
๓. **นโยบายด้านการบริการวิชาการแก่ชุมชน**
 - ๓.๑ ส่งเสริม สืบสาน แนวพระราชดำริและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาท้องถิ่น
 - ๓.๒ จัดให้มีการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรและอาหารที่สอดคล้องกับนโยบายรัฐ จังหวัด ตามความต้องการของท้องถิ่น
 - ๓.๓ ส่งเสริมการบูรณาการการเรียนการสอนและการบริการวิชาการสู่ท้องถิ่น
 - ๓.๔ จัดให้มีวารสารทางวิชาการของคณะ
๔. **นโยบายด้านการบริหารองค์กร**
 - ๔.๑ ส่งเสริมการจัดองค์กรในลักษณะบูรณาการและสามารถตรวจสอบการบริหารงานได้ตลอดเวลา
 - ๔.๒ พัฒนาระบบสารสนเทศให้เป็นเครื่องมือในการบริหาร
 - ๔.๓ พัฒนาศักยภาพของบุคลากรสายสนับสนุนทั้งในด้านระบบการทำงาน และหน้าที่การงาน
 - ๔.๔ จัดให้มีการหารายได้ของคณะ

ยุทธศาสตร์

๑. การจัดการหลักสูตรที่ส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและมีศักยภาพในการแข่งขัน

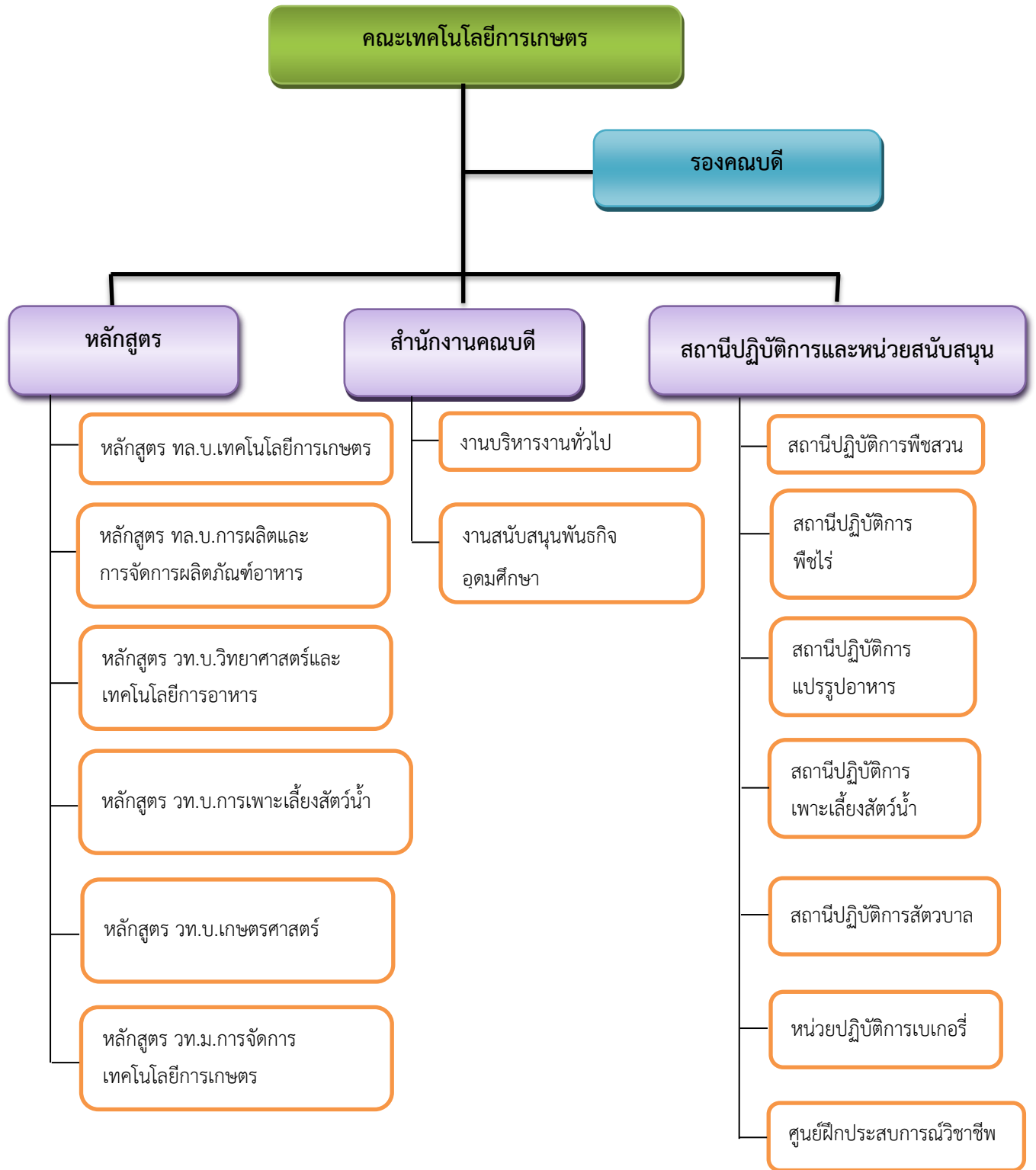
๒. มีงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ ที่ตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศ

๓. การบริการวิชาการด้านการเกษตรและอาหารที่ตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น

๔. การบริหารองค์กรที่เน้นการเป็นองค์กรชั้นนำและได้รับการยอมรับ

๕. อนุรักษ์ ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น

โครงสร้างการทำงานคณะเทคโนโลยีการเกษตร



ส่วนที่ ๒ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อน

หลักการการวิเคราะห์ความชื้นคือ การระเหยน้ำออกจากตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือที่ให้ความร้อนซึ่งมีอุณหภูมิเท่ากับ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เพื่อให้ น้ำที่อยู่ภายในตัวอย่างระเหยออกไปได้ ซึ่งน้ำที่ระเหยออกป็นั้นคือ “ความชื้น” ในการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นนั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะการที่จะเอาตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณแล้ว ไขมัน เยื่อใย และโปรตีน ต่อได้ ตัวอย่างนั้นต้องผ่านการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นก่อน เนื่องจากตัวอย่างนั้นจะอยู่ในสภาพที่ไม่มีความชื้นปะปน และทำให้การวิเคราะห์หาค่าต่อไปจะได้ผลการทดลองที่มีความแม่นยำมากขึ้น

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อนนั้น อ้างอิงหลักการวิเคราะห์ โดยวิธี A.O.A.C. (๒๐๐๕) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ทำให้การยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งจะต้องดำเนินการชั่งตัวอย่างที่แน่นอนและบันทึกน้ำหนักก่อนอบไว้ หลังจากนั้นนำตัวอย่างเข้าตู้อบลมร้อน โดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เพื่อทำการระเหยน้ำออกจากตัวอย่าง และทำการอบเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง หลังจากครบเวลาดังกล่าวต้องนำตัวอย่างออกจากตู้อบลมร้อน และนำไปใส่ในโถดูดความชื้น เพื่อลดอุณหภูมิของตัวอย่าง และเพื่อป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกโถดูดความชื้นไปเกาะติดอยู่บนตัวอย่างอีกครั้ง เมื่อครบเวลาจึงสามารถชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว และบันทึกน้ำหนักหลังอบที่แน่นอนไว้ หลักจากนั้นทำการห้กลับน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบกับน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซึ่งจะได้ค่าปริมาณความชื้นออกมา และนำมาคำนวณต่อเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้น ตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งแล้วต้องเก็บให้มิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศหรือความชื้นเข้า ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์หาปริมาณแล้ว ไขมัน เยื่อใย และโปรตีน ต่อได้

สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบลมร้อนนั้น จะทำการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการเคมีทางการเกษตร (๖๒-๕๐๗) ชั้น ๕ อาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร (๖๒) มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยมีนางสาวศุภจิรัตน์ สรประสิทธิ์ เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลห้องปฏิบัติการดังกล่าว



ภาพที่ ๑. ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

ขั้นตอนที่ ๑ การเตรียมตัวอย่าง

๑.๑ ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น มี ๒ แบบ คือ แบบสด และแบบแห้ง สามารถนำตัวอย่างทั้ง ๒ แบบมาวิเคราะห์ได้

ตัวอย่างแบบสด เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว ปลาตุก ข้าวย่ำ ชูชิ ญู่กิ้นนี้สีม่วงสด เยลลี่ ฯ

ตัวอย่างแบบแห้ง เช่น คุกกี้ มันฝรั่งทอดกรอบ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ปลาป่น กากถั่วเหลือง ฯ

๑.๒ นำตัวอย่างที่จะวิเคราะห์มาสับหรือบดให้ละเอียด

ตัวอย่างแบบสด เช่น ปลาตุก ต้องทำการสับตัวอย่างปลาตุกทั้งตัวให้ละเอียด และเก็บตัวอย่างในภาชนะที่มิดชิด ปริมาณที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ กรัม

ตัวอย่างแบบแห้ง เช่น คุกกี้ ต้องทำการบดตัวอย่างคุกกี้ให้ละเอียดด้วยโกร่งบดสาร และเก็บตัวอย่างในภาชนะที่มิดชิด ปริมาณที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ กรัม

ปัญหา ตัวอย่างไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ เนื่องจากตัวอย่างแบบสด เมื่อผ่านการอบแล้วจะเหลือตัวอย่างที่แห้งน้อยมาก ซึ่งบางครั้งไม่เพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์ถ้า ไขมัน เยื่อใย และโปรตีนได้

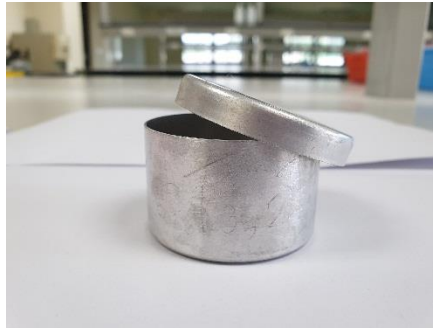
แนวทางการแก้ไขปัญหา ในการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นนั้น ต้องใช้ตัวอย่างแบบสดไม่น้อยกว่า ๑๐ กรัม ดังนั้นควรเตรียมตัวอย่างให้มากกว่าที่จะนำมาวิเคราะห์ความชื้น ๒๐ เท่า ถึงจะเพียงพอต่อการวิเคราะห์อย่างอื่น

ข้อเสนอแนะ -

ขั้นตอนที่ ๒ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น มีดังนี้

๒.๑.๑ ภาชนะอลูมิเนียม (moisture can) จำนวน ๓ ชุด



ภาพที่ ๒. ภาชนะอลูมิเนียม (moisture can)

๒.๑.๒ ช้อนตักสารพลาสติก (plastic spatula) จำนวน ๑ อัน



ภาพที่ ๓. ช้อนตักสารพลาสติก (plastic spatula)

๒.๑.๓ ปากคีบ (foceps) จำนวน ๑ อัน



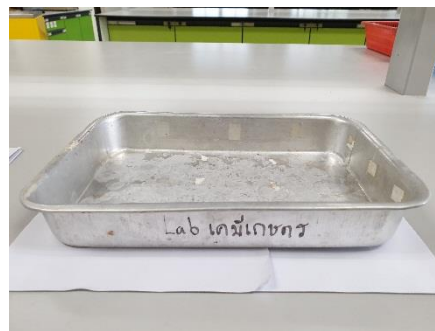
ภาพที่ ๔. ปากคีบ (foceps)

๒.๑.๔ ที่คีบ (crucible tong) จำนวน ๑ อัน



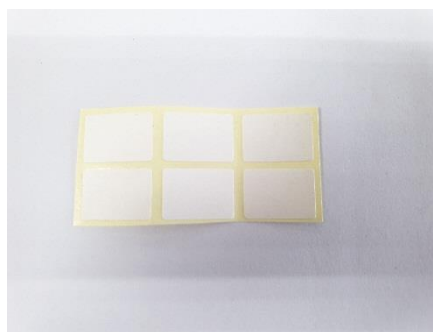
ภาพที่ ๕. ที่คีบ (crucible tong)

๒.๑.๕ ถาดอลูมิเนียมกันแบนเรียบ จำนวน ๑ ถาด



ภาพที่ ๖. ถาดอลูมิเนียมกันแบนเรียบ

๒.๑.๖ กระดาษ label จำนวน ๖ ชิ้น



ภาพที่ ๗. กระดาษ label

๒.๑.๗ ถุงมือกันความร้อน จำนวน ๑ คู่



ภาพที่ ๘. ถุงมือกันความร้อน

๒.๒ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ต้องเตรียมสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น มีดังนี้

๒.๒.๑ ตู้อบลมร้อน (hot air oven) ยี่ห้อ Venticell จำนวน ๑ เครื่อง



ภาพที่ ๙. ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

๒.๒.๒ เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง (analytical balance) รุ่น ED๒๒๔S ยี่ห้อ Sartorius จำนวน ๑ เครื่อง



ภาพที่ ๑๐. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง (analytical balance)

๒.๒.๓ โถดูดความชื้น (desiccator) จำนวน ๑ โถ



ภาพที่ ๑๑. โถดูดความชื้น (desiccator)

ปัญหา ไม่มีวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ตรงตามที่ระบุไว้ข้างบนและไม่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นได้

แนวทางการแก้ไขปัญหา ก่อนทำการทดลองผู้ทำการทดลองต้องตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ให้ครบถ้วนก่อนการใช้งาน และตรวจสอบสถานการณ์การทำงานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้วยว่าพร้อมใช้งานหรือไม่

ข้อเสนอแนะ อุปกรณ์บางอย่างไม่สามารถนำมาทดแทนได้แต่บางอย่างสามารถดำเนินการได้ ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑. แสดงวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาทดแทนกันได้

ที่	วัสดุอุปกรณ์/ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ขาด	วัสดุอุปกรณ์/ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาทดแทน
๑	ช้อนตักสารพลาสติก (plastic spatula)	ช้อนตักสารสแตนเลส (stainless spatula)
๒	โถดูดความชื้น (desiccator)	ตู้ดูดความชื้น (desiccator cabinet)
๓	ถุงมือกันความร้อน	ผ้าขนหนูชนิดหนา

ขั้นตอนที่ ๓ การเตรียมตู้อบลมร้อน (hot air oven)

ตู้อบลมร้อน (hot air oven) ยี่ห้อ Venticell สามารถวางตัวอย่างได้จำนวน ๒ ชั้น โดยตู้อบลมร้อนจะทำหน้าที่ในการอบหรือไล่ความชื้น ใช้การทำงานร่วมกันของฮีตเตอร์ (heater) และโบลว์เวอร์ (blower) เพื่อนำพาลมร้อนกระจายเข้าตัวสินค้าอย่างทั่วถึง และในบางครั้งสามารถใช้เป็นการอบไล่น้ำมันออกจากวัตถุดิบได้ด้วย

๓.๑ วิธีการใช้งาน

๓.๑.๑ เปิดเบรกเกอร์ไปที่ on เพื่อเปิดระบบไฟฟ้า



ภาพที่ ๑๒. แสดงลักษณะของเบรกเกอร์ on

๓.๑.๒ กดปุ่ม on/off ที่บริเวณหน้าตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ ครั้ง



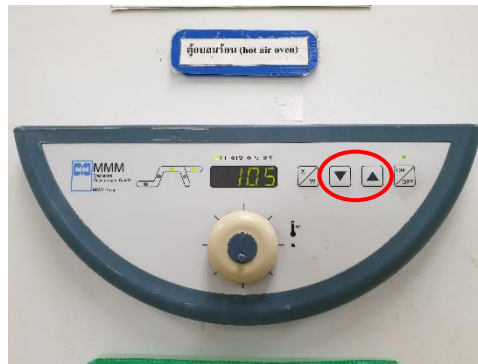
ภาพที่ ๑๓. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม on

๓.๑.๓ กดปุ่ม x/w ที่บริเวณหน้าตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ ครั้ง



ภาพที่ ๑๔. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม x/w

๓.๑.๔ กดปุ่ม ∇ \blacktriangle เพื่อปรับอุณหภูมิให้ได้ ๑๐๕ องศาเซลเซียส รอเวลา ๓ วินาที



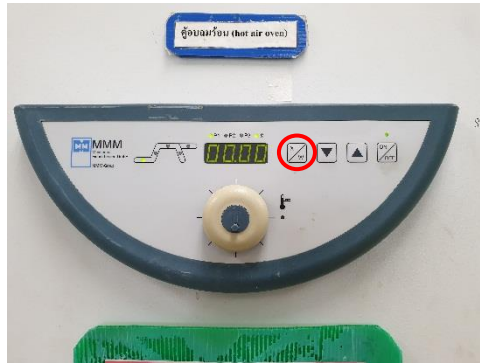
ภาพที่ ๑๕. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อปรับอุณหภูมิเป็น ๑๐๕ องศาเซลเซียส

๓.๑.๕ กดปุ่ม x/w ที่บริเวณหน้าตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ ครั้ง รอเวลา ๓ วินาที



ภาพที่ ๑๖. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนหลังจากที่กดปุ่ม x/w

๓.๑.๖ กดปุ่ม x/w ที่บริเวณหน้าตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ ครั้ง



ภาพที่ ๑๗. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนหลังจากที่กดปุ่ม x/w

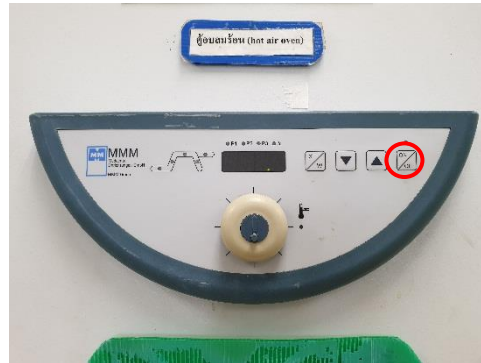
๓.๑.๗ ตรวจสอบอุณหภูมิอีกครั้ง โดยการกดปุ่ม x/w ที่บริเวณหน้าตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ ครั้ง หน้าจอแสดงผลจะแสดงอุณหภูมิที่เราตั้งไว้



ภาพที่ ๑๘. แสดงอุณหภูมิที่ได้ตั้งไว้

๓.๑.๘ ควรเปิดตู้อบลมร้อนก่อนที่จะใส่ตัวอย่างภายในตู้อบลมร้อน ประมาณ ๓๐ นาที เพื่อให้ตู้อบลมร้อนทำอุณหภูมิให้ได้ ๑๐๕ องศาเซลเซียส

๓.๑.๙ เมื่อใช้งานตู้อบลมร้อนเสร็จแล้ว กดปุ่ม on/off จำนวน ๑ ครั้ง เพื่อทำการปิดเครื่อง



ภาพที่ ๑๙. แสดงสถานะของตู้อบลมร้อนเมื่อกดปุ่ม off

๓.๑.๑๐ เปิดเบรกเกอร์ไปที่ off เพื่อตัดระบบไฟฟ้า



ภาพที่ ๒๐. แสดงลักษณะของเบรกเกอร์ off

๓.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง

๓.๒.๑ เมื่อใช้งานตู้อบลมร้อนเสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดภายในตู้อบด้วยการใช้แปรงขนอ่อน ปัดฝุ่นละอองที่อยู่ภายในตัวตู้อบให้สะอาด

๓.๒.๒ ไม่ควรวางตัวอย่างโดยตรงบนตะแกรงภายในตู้อบลมร้อน ควรวางตัวอย่างบนถาดอะลูมิเนียมก่อนทำการอบ เพื่อป้องกันคราบน้ำ น้ำตาล น้ำมันที่ออกมาจากตัวอย่างหยดบนตัวตู้อบ ซึ่งทำให้ตัวตู้อบสกปรกและเสียหายได้

ปัญหา ตู้อบลมร้อนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานแต่ละคนใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิต่างกัน แต่ใช้ในเวลาเดียวกัน

แนวทางการแก้ไขปัญหา นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการจัดช่วงเวลาการใช้งานไม่ให้ตรงกัน และทำความเข้าใจกับผู้มาใช้งาน

ข้อเสนอแนะ ควรตั้งงบประมาณในการจัดหาตู้อบลมร้อนในปีงบประมาณถัดไป เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน

ขั้นตอนที่ ๔ การเตรียมเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง (analytical balance)

เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง รุ่น ED๒๒๔S ยี่ห้อ Sartorius สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๒๒๐ กรัม เครื่องชั่งดิจิตอลทำหน้าที่ในการชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่แน่นอน โดยใช้หลักการคำนวณน้ำหนักของที่ชั่ง ตามหลักการของโพลดเซลล์ หลังจากนั้นจะทำการประมวลค่าให้เป็นสัญญาณดิจิตอล หรืออิเล็กทรอนิกส์ และไปแสดงบนหน้าจอเครื่องชั่งในรูปแบบดิจิตอล

๔.๑ วิธีการใช้งาน

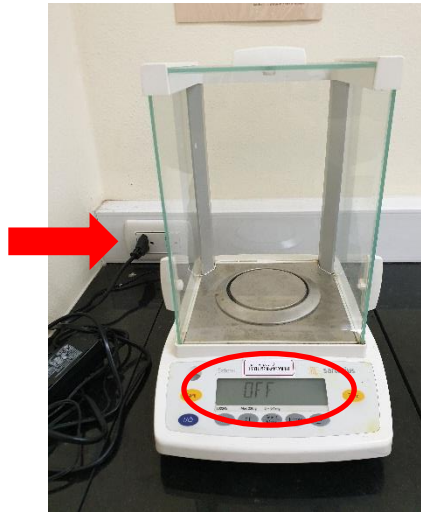
๔.๑.๑ ตรวจสอบลูกน้ำบริเวณหน้าเครื่องชั่งว่าอยู่ในระดับหรือไม่ (ลูกน้ำต้องอยู่ตรงกลางของเส้นวงกลม)



ภาพที่ ๒๑. แสดงลักษณะของลูกน้ำที่อยู่ในระดับ ภาพที่ ๒๒. แสดงลักษณะของลูกน้ำที่ไม่ได้อยู่ในระดับ

๔.๑.๒ ถ้าลูกน้ำไม่ได้อยู่ในระดับ ต้องทำการปรับลูกน้ำก่อนทำการชั่ง โดยทำการปรับขาตั้งซ้าย ขวา ด้านหน้าเครื่องชั่งพร้อมกัน ซึ่งถ้าลูกน้ำออกนอกเส้นวงกลมและเอียงอยู่ด้านใดด้านหนึ่ง แสดงว่าด้านนั้นสูงเกินไป

๔.๑.๒ เสียบปลั๊กเครื่องชั่ง หน้าจอแสดงผลแสดงคำว่า “OFF” ขึ้นมา



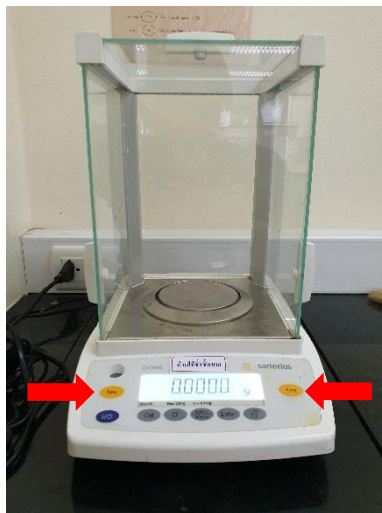
ภาพที่ ๒๓. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อทำการเสียบปลั๊ก

๔.๑.๓ กดปุ่มสีน้ำเงิน จำนวน ๑ ครั้ง เพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง ควรทำการอุ่นเครื่องชั่งเป็นเวลา ๓๐ นาที ก่อนการชั่ง



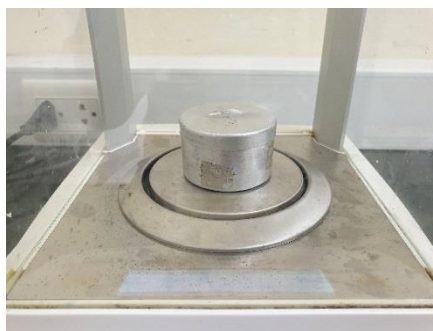
ภาพที่ ๒๔. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อกดปุ่มสีน้ำเงิน เพื่อทำการเปิดเครื่องชั่ง

๔.๑.๔ ก่อนทำการชั่งทุกครั้ง ต้องกดปุ่ม Tare จำนวน ๑ ครั้ง ซึ่งบริเวณหน้าเครื่องซึ่งมีปุ่ม Tare จำนวน ๒ ปุ่ม ซึ่งอยู่ทางด้านซ้าย ๑ ปุ่ม และด้านขวา ๑ ปุ่ม โดยเลือกกดด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น เพื่อให้เครื่องซึ่งทำการปรับเครื่องซึ่งให้เป็น “๐.๐๐๐๐ g” และควรทำการปิดกระจกทั้ง ๓ ด้าน ให้สนิทก่อนการ กดปุ่ม Tare ทุกครั้ง



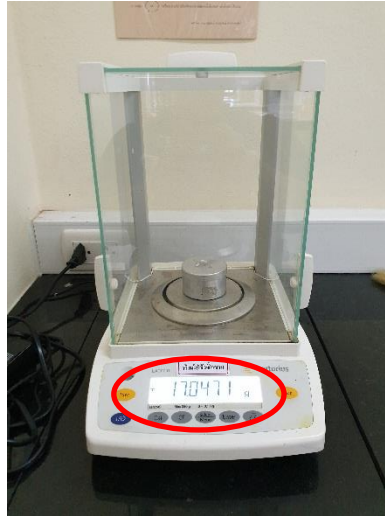
ภาพที่ ๒๕. แสดงลักษณะของเครื่องซึ่งเมื่อกดปุ่ม Tare

๔.๑.๕ หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ชั่งวางบนเครื่องซึ่ง โดยต้องวางตัวอย่างที่ต้องการชั่งให้อยู่ตรงกลางของจานชั่งเท่านั้น และปิดกระจกให้สนิททุกด้าน



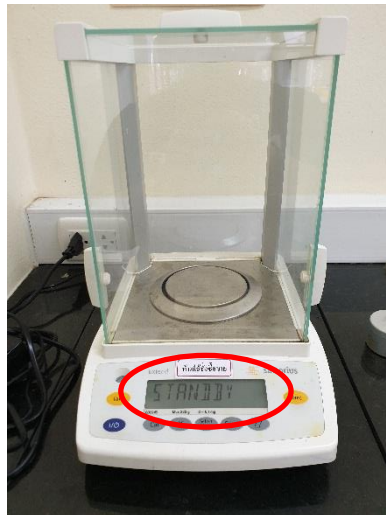
ภาพที่ ๒๖. ลักษณะของการวางตัวอย่างบนจานชั่ง

๔.๑.๖ รอเวลาประมาณ ๕ วินาที เพื่อดูน้ำหนักที่แน่นอนซึ่งแสดงบนหน้าจอแสดงผล



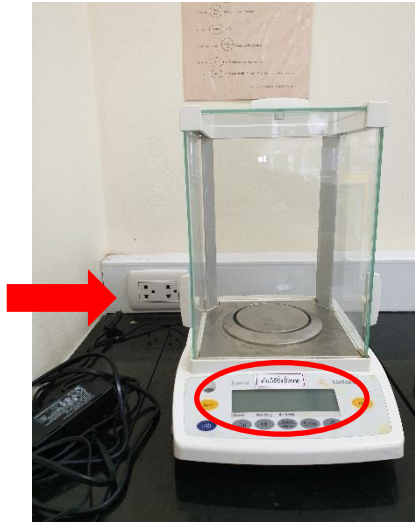
ภาพที่ ๒๗. ลักษณะการแสดงผลบนหน้าจอเครื่องชั่งเมื่อมีการชั่งน้ำหนัก

๔.๑.๗ เมื่อใช้งานเครื่องชั่งเสร็จแล้ว กดปุ่มสีน้ำเงิน จำนวน ๑ ครั้ง เพื่อทำการปิดเครื่องชั่ง หน้าจอแสดงผลจะแสดงคำว่า “STANDBY” ขึ้นมา



ภาพที่ ๒๘. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อกดปุ่มสีน้ำเงิน เพื่อทำการปิดเครื่องชั่ง

๔.๑.๘ ทำการถอดปลั๊กเครื่องชั่ง



ภาพที่ ๒๙. แสดงลักษณะของเครื่องชั่งเมื่อทำการถอดปลั๊ก

๔.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง

๔.๒.๑ เมื่อใช้งานเครื่องชั่งเสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดเครื่องชั่งทั้งภายในและภายนอกด้วยการใช้แปรงขนอ่อนปัดฝุ่นละอองที่อยู่ภายในเครื่องชั่ง แต่ในกรณีที่มีสารเคมีตกหล่นภายในเครื่องชั่ง และมีการหลอมเหลวเป็นน้ำเกิดขึ้น จะต้องรีบเช็ดสารเคมีนั้นด้วยทิชชูเท่านั้น เช็ดจนกว่าจะสะอาด

๔.๒.๒ ไม่ควรเคลื่อนย้ายเครื่องชั่งบ่อย ๆ ถ้าไม่จำเป็น

ปัญหา ตัวเลขที่แสดงบนหน้าจอแสดงผลไม่ขึ้น

แนวทางการแก้ไขปัญหา ควรวางตัวอย่างตรงกลางจานชั่ง และควรปิดกระจกทั้ง ๓ ด้านให้สนิททุกครั้งที่ทำกรอ่านค่าน้ำหนัก และไม่ควรถือหรือแชนวางบริเวณโต๊ะเครื่องชั่ง เพราะจะทำให้ค่าน้ำหนักเกิดความคลาดเคลื่อน และตัวเลขที่แสดงบนหน้าจอแสดงผลไม่ขึ้น

ข้อเสนอแนะ เนื่องจากเครื่องชั่งดิจิทัล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง มีความละเอียดมาก แคลมผ่านเข้าไปในเครื่องชั่งนิดเดียว ค่าน้ำหนักก็เปลี่ยน ดังนั้นควรคำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆ อย่างที่มีผลกระทบต่อกับการชั่ง และควรใช้ความระมัดระวังในการชั่ง

ขั้นตอนที่ ๕ การเตรียมโถดูดความชื้น (desiccator)

โถดูดความชื้นใช้สำหรับดูดความชื้นออกจากสารเคมีต่างๆ ให้เหลือเฉพาะสารเคมี หรือดูดความชื้นออกจากตัวอย่างอาหารที่ผ่านการอบแห้ง ไม่มีความชื้นหรือน้ำอยู่ในโมเลกุลของสาร โดยโถดูดความชื้นจะต้องใส่สารที่ใช้ดูดความชื้นลงไปด้วย (ด้านล่างโถ) สารที่ใช้ดูดความชื้นโดยมากแล้วจะใช้ซิลิกาเจล (silica gel) หรือสารจำพวกสารกรองโมเลกุล (molecular sieve) ซึ่งถ้าสารซิลิกาเจลดูดความชื้นไว้จนเต็ม สังเกตได้จากสีของซิลิกาเจลจะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีชมพู ในปัจจุบันมีการพัฒนามาเป็นตู้ดูดความชื้นโดยใช้ไฟฟ้า (dessicator cabinet)

๕.๑ วิธีการใช้งาน

๕.๑.๑ สังเกตสีของซิลิกาเจลที่อยู่ภายในโถดูดความชื้นเป็นลำดับแรก ถ้าซิลิกาเจลเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าซิลิกาเจลนั้นสามารถใช้งานได้ แต่ถ้าซิลิกาเจลเป็นสีชมพูหรือสีฟ้าอ่อนจะต้องนำซิลิกาเจลออกจากโถดูดความชื้น แล้วใส่ลงในภาดอลูมิเนียม และอบที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๘ ชั่วโมง เพื่อให้สีของซิลิกาเจลเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน แต่ถ้าซิลิกาเจลที่หลังจากการอบแล้ว สีของซิลิกาเจลยังคงเป็นสีชมพูหรือสีฟ้าอ่อนแสดงว่าซิลิกาเจลอันนั้นเสื่อมสภาพควรเปลี่ยนอันใหม่แทน



ภาพที่ ๓๐. ลักษณะของซิลิกาเจลที่สามารถดูดความชื้นได้ ภาพที่ ๓๑. ลักษณะของซิลิกาเจลที่ไม่สามารถดูดความชื้นได้

๕.๑.๒ จากนั้นทำการทาวาสลีนที่บริเวณขอบของโถแก้วที่ติดกับขอบของฝาแก้ว เพื่อให้การเปิดปิดโถดูดความชื้นทำได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ ๓๒. แสดงวิธีการทาวาสลีนที่บริเวณขอบของโถแก้ว

๕.๑.๓ วิธีการเปิดปิดโถดูดความชื้น จะต้องทำการเลื่อนฝาแก้วเท่านั้น หากไม่สามารถเลื่อนเพื่อเปิดโถดูดความชื้นได้ อาจเนื่องมาจากความดันภายใน และภายนอกมีความแตกต่างกันมากจะต้องเปิดจุกด้านบน เพื่อให้ความดันภายในและภายนอกเท่ากันเสียก่อนจึงจะสามารถเปิดได้ ไม่ควรดึงฝาช้าขึ้นจะทำให้ไม่สามารถเปิดโถดูดความชื้นได้



ภาพที่ ๓๓. แสดงวิธีการเปิดปิดโถดูดความชื้น

๕.๒ วิธีการบำรุงรักษา/ข้อควรระวัง

๕.๒.๑ ควรทาวาสลินที่บริเวณของของโถแก้วที่ติดกับขอบของฝาแก้วอย่างสม่ำเสมอ

๕.๒.๒ สังเกตสีของซิลิกาเจลอยู่เสมอ และหมั่นอบซิลิกาเจลอยู่เสมอเพื่อให้ประสิทธิภาพในการดูดความชื้นของซิลิกาเจลเพิ่มขึ้น

๕.๒.๓ ในการเปิดปิดโถดูดความชื้นควรทำในระยะเวลาอันรวดเร็ว เพื่อป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกเข้าไปในโถดูดความชื้น

ปัญหา ผู้มาใช้งานทำฝาแก้วของโถดูดความชื้นแตก

แนวทางการแก้ไขปัญหา นักวิทยาศาสตร์จะต้องให้คำแนะนำแก่ผู้มาใช้งาน และอธิบายวิธีการเปิดปิดโถดูดความชื้น และทำการฝึกปฏิบัติการเปิดปิดโถดูดความชื้นให้กับผู้มาใช้งานจนมีความชำนาญ

ข้อเสนอแนะ เนื่องจากโถดูดความชื้นทำจากแก้วซึ่งทำให้เกิดการแตกได้ง่าย ดังนั้นควรระมัดระวังในการใช้งาน

ขั้นตอนที่ ๖ การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

๖.๑ เขียนคำว่าซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ บนกระดาษ Label และนำไปติดเรียงกันบนถาดอลูมิเนียมและภายในโถดูดความชื้น



ภาพที่ ๓๔. แสดงวิธีการติดกระดาษเลเบลบนถาดอลูมิเนียม



ภาพที่ ๓๕. แสดงวิธีการติดกระดาษเลเบลในโถดูดความชื้น

๖.๒ นำกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมทั้งเปิดฝาไว้ วางเรียงให้ตรงตามตำแหน่งซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ จำนวน ๓ ชุด ไปอบในตู้อบลมร้อนที่ได้ทำการตั้งอุณหภูมิไว้ที่ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๓ ชั่วโมง ก่อนที่จะนำกระป๋องอลูมิเนียมไปอบนั้น สังเกตอุณหภูมิบนหน้าจอแสดงผลว่าแสดงเลข ๑๐๕ หรือไม่ ถ้าแสดงเลข ๑๐๕ สามารถนำกระป๋องเข้าไปอบได้ แต่ถ้าแสดงเป็นเลขอื่นที่ไม่ใช่ ๑๐๕ ให้รอตู้อบลมร้อนปรับอุณหภูมิให้คงที่ที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียสก่อนทำการอบกระป๋องอลูมิเนียม



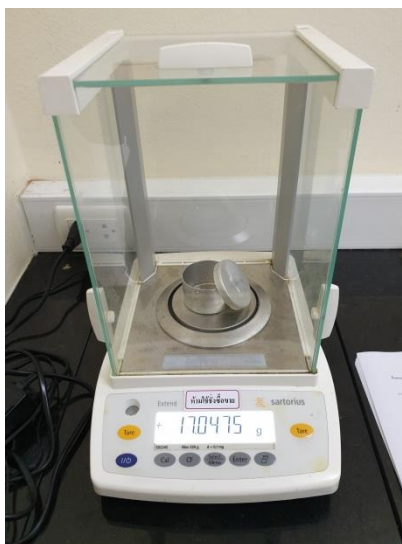
ภาพที่ ๓๖. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในตู้อบลมร้อน

๖.๓ เมื่อครบเวลา ๓ ชั่วโมง ทำการใส่ถุงมือกันความร้อนแล้วนำถาดอลูมิเนียมออกจากตู้อบ แล้วนำไปวางใกล้กับโถดูดความชื้น แล้วใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางเรียงในโถดูดความชื้นให้ตรงตำแหน่งซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ พร้อมทั้งจับเวลา ๓๐ นาที เพื่อลดอุณหภูมิของกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ ๓๗. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในโถดูดความชื้น

๖.๔ เมื่อครบเวลา ๓๐ นาที ให้ทำการกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง ๑ ครั้ง หน้าจอจะแสดงค่า ๐.๐๐๐ g และควรปิดกระจกทั้ง ๓ ด้านให้สนิทก่อนการกดปุ่ม Tare หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา ซ้ำที่ ๑ ซึ่งอยู่ในโถดูดความชื้น วางบนจานชั่ง และรอเวลา ๕ วินาที ให้น้ำหนักคงที่ และทำการจดบันทึกน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑ ซ้ำที่ ๑ (A_0) ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา วางในถาดอลูมิเนียมให้ตรงตำแหน่ง และดำเนินการชั่งน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาในซ้ำถัดไปตามลำดับ



ภาพที่ ๓๘. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาดบนจานชั่ง

๖.๕ เมื่อทำการชั่งน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมครบทั้ง ๓ ซ้ำแล้ว ทำการใส่ถุงมือกันความร้อนแล้วนำถาดอลูมิเนียมไปอบในตู้อบอีกครั้ง เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง



ภาพที่ ๓๙. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาดในตู้อบลมร้อน

๖.๖ เมื่อครบเวลา ๑ ชั่วโมง ทำการใส่ถุงมือกันความร้อนแล้วนำถาดอลูมิเนียมออกจากตู้อบ แล้วนำไปวางใกล้กับโถดูดความชื้น แล้วใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางเรียงในโถดูดความชื้นให้ตรงตำแหน่งซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ พร้อมทั้งจับเวลา ๓๐ นาที เพื่อลดอุณหภูมิของกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ ๔๐. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝาในโถดูดความชื้น

๖.๗ เมื่อครบเวลา ๓๐ นาที ให้ทำการกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง ๑ ครั้ง หน้าจอจะแสดงค่า ๐.๐๐๐ g และควรปิดกระຈกทั้ง ๓ ด้านให้สนิทก่อนการกดปุ่ม Tare หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา ซ้ำที่ ๑ ซึ่งอยู่ในโถดูดความชื้น วางบนจานชั่ง และรอเวลา ๕ วินาที ให้น้ำหนักคงที่ และทำการจดบันทึกน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๒ ซ้ำที่ ๑ (A_2) ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา วางในถาดอลูมิเนียมให้ตรงตำแหน่ง และดำเนินการชั่งน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาในซ้ำถัดไปตามลำดับ



ภาพที่ ๔๑. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝานบนจานชั่ง

๖.๘ ทำการคำนวณผลต่างระหว่างน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑ และชั่งครั้งที่ ๒ (ครั้งที่ติดกัน) ของแต่ละซ้ำ ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓๐ กรัม ถึงจะไม่ต้องนำกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาไปอบซ้ำ

สูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ผลต่าง} &= \text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑} - \text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๒} \\ &= A_{๑} - A_{๒} \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณผลต่าง

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑ ($A_{๑}$) = ๙.๓๕๕๘ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๒ ($A_{๒}$) = ๙.๓๕๐๘ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๙.๓๕๕๘ - ๙.๓๕๐๘ \text{ กรัม}$$

$$= ๐.๐๐๕๐ \text{ กรัม (แสดงว่ากระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาน้ำหนัก}$$

ยังไม่คงที่ ต้องทำการอบซ้ำ แล้วนำมาคำนวณผลต่างใหม่อีกครั้ง)

ซ้ำที่ ๒ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑ ($A_{๑}$) = ๑๐.๔๕๗๘ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๒ ($A_{๒}$) = ๑๐.๔๔๙๘ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๑๐.๔๕๗๘ - ๑๐.๔๔๙๘ \text{ กรัม}$$

$$= ๐.๐๐๘๐ \text{ กรัม (แสดงว่ากระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาน้ำหนัก}$$

ยังไม่คงที่ ต้องทำการอบซ้ำ แล้วนำมาคำนวณผลต่างใหม่อีกครั้ง)

ซ้ำที่ ๓ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๑ ($A_{๑}$) = ๙.๔๗๖๔ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม ชั่งครั้งที่ ๒ ($A_{๒}$) = ๙.๔๗๓๔ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๙.๔๗๖๔ - ๙.๔๗๓๔ \text{ กรัม}$$

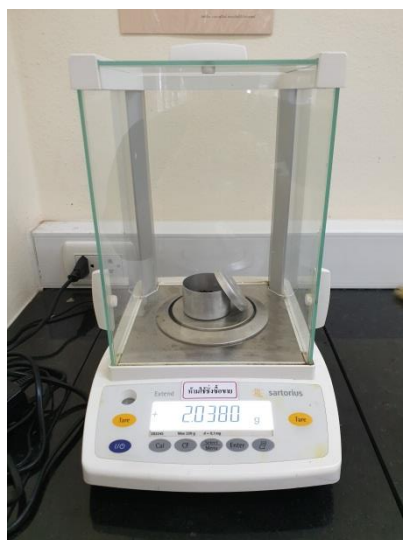
$$= ๐.๐๐๓๐ \text{ กรัม (แสดงว่ากระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาน้ำหนัก}$$

คงที่แล้ว ไม่ต้องทำการอบซ้ำ ให้นำไปเก็บในโถดูดความชื้น)

๖.๙ เมื่อได้น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาปิดที่แล้ว หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา ของซ้ำที่ ๑ วางบนจากชั่ง และทำการกดปุ่ม Tare ๑ ครั้ง หน้าจอจะแสดงค่า ๐.๐๐๐ g และใช้ช้อนตักสารตก ตัวอย่างที่สับละเอียดแล้วใส่ในกระป๋องอลูมิเนียม โดยชั่งน้ำหนักประมาณ ๑ – ๓ กรัม ได้น้ำหนักที่แน่นอนแล้ว จดบันทึกน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (B) ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางในถาดอลูมิเนียมตรงตำแหน่งซ้ำที่ ๑ และทำซ้ำต่อไปตามลำดับ



ภาพที่ ๔๒. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการ Tare น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝา



ภาพที่ ๔๓. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างในกระป๋องอลูมิเนียมขณะเปิดฝา

๖.๑๐ เมื่อซังน้ำหนักรับตัวอย่างครบทุกซังแล้ว ใส่ถุงมือกันความร้อนแล้วนำถาดอลูมิเนียมเข้าตู้อบ ที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง



ภาพที่ ๔๔. ลักษณะของหน้าจอแสดงผล ขณะที่อุณหภูมิภายในตู้อบลมร้อนเท่ากับ ๑๐๕ องศาเซลเซียส



ภาพที่ ๔๕. แสดงลักษณะการอบตัวอย่างภายในตู้อบลมร้อน

๖.๑๑ เมื่อครบเวลา ๒๔ ชั่วโมง ทำการใส่ถุงมือกันความร้อน และเปิดตู้อบ หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบฝาและทำการปิดกระป๋องอลูมิเนียมให้สนิททั้ง ๓ ซ้ำ แล้วนำภาตอลูมิเนียมออกจากตู้อบ แล้วนำไปวางใกล้กับโถดูดความชื้น แล้วใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางเรียงในโถดูดความชื้นให้ตรงตำแหน่งซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ พร้อมทั้งจับเวลา ๓๐ นาที เพื่อลดอุณหภูมิของกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ ๔๖. แสดงวิธีการปิดฝากระป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน



ภาพที่ ๔๗. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝภายในโถดูดความชื้น

๖.๑๒ เมื่อครบเวลา ๓๐ นาที ให้ทำการกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง ๑ ครั้ง หน้าจอจะแสดงค่า ๐.๐๐๐ g และควรปิดกระจกทั้ง ๓ ด้านให้สนิทก่อนการกดปุ่ม Tare หลังจากนั้นใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา ซ้ำที่ ๑ ซึ่งอยู่ในโถดูดความชื้นวางบนจานชั่ง และรอเวลา ๕ วินาที ให้น้ำหนักคงที่ และทำการจดบันทึกน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ชั่งครั้งที่ ๑ ซ้ำที่ ๑ (C_0) ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางในถาดอลูมิเนียมให้ตรงตำแหน่ง และทำการชั่งน้ำหนักในซ้ำถัดไปตามลำดับ



ภาพที่ ๔๘. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝา

๖.๑๓ เมื่อทำการชั่งน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียมครบทั้ง ๓ ซ้ำแล้ว ใช้ปากคีบคีบฝากระป๋องอลูมิเนียม เพื่อเปิดฝากระป๋องอลูมิเนียมออก และทำการใส่ถุงมือกันความร้อนแล้วนำถาดอลูมิเนียมไปอบในตู้อบอีกครั้ง เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง



ภาพที่ ๔๙. แสดงวิธีการเปิดฝากระป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน

๖.๑๔ เมื่อครบเวลา ๑ ชั่วโมง ทำการใส่ถุงมือกันความร้อน และเปิดตู้อบ หลังจากนั้นใช้ปากคีบคีบฝาและทำการปิดกระป๋องอลูมิเนียมให้สนิททั้ง ๓ ซ้ำ แล้วนำภาดอลูมิเนียมออกจากตู้อบ แล้วนำไปวางใกล้กับโถดูดความชื้น แล้วใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางเรียงในโถดูดความชื้นให้ตรงตำแหน่งซ้ำที่ ๑ ซ้ำที่ ๒ และซ้ำที่ ๓ พร้อมทั้งจับเวลา ๓๐ นาที เพื่อลดอุณหภูมิของกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ ๕๐. แสดงวิธีการปิดฝากระป๋องอลูมิเนียมภายในตู้อบลมร้อน



ภาพที่ ๕๑. แสดงลักษณะการวางกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝภายในโถดูดความชื้น

๖.๑๕ เมื่อครบเวลา ๓๐ นาที ให้ทำการกดปุ่ม Tare ที่เครื่องชั่ง ๑ ครั้ง หน้าจอจะแสดงค่า ๐.๐๐๐ g และควรปิดกระจกทั้ง ๓ ด้านให้สนิทก่อนการกดปุ่ม Tare หลังจากนั้นใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝา ซ้ำที่ ๑ ซึ่งอยู่ในโถดูดความชื้น วางบนจานชั่ง และรอเวลา ๕ วินาที ให้น้ำหนักคงที่ และทำการจดบันทึกน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ชั่งครั้งที่ ๒ ซ้ำที่ ๑ ($C_๒$) ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง และใช้ที่คีบคีบกระป๋องอลูมิเนียมพร้อมฝาวางในถาดอลูมิเนียมให้ตรงตำแหน่ง และดำเนินการชั่งน้ำหนักในซ้ำถัดไปตามลำดับ



ภาพที่ ๕๒. ลักษณะของหน้าจอแสดงผลเมื่อทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกระป๋องอลูมิเนียมขณะปิดฝา

๖.๑๖ ทำการคำนวณผลต่างระหว่างน้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ชั่งครั้งที่ ๑ และชั่งครั้งที่ ๒ (ครั้งที่ติดกัน) ของแต่ละซ้ำ ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓๐ กรัม ถึงจะไม่ต้องนำกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ไปอบซ้ำ

สูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ผลต่าง} &= (\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ชั่งครั้งที่ ๑}) - \\ &\quad (\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ชั่งครั้งที่ ๒}) \\ &= C_๑ - C_๒ \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณผลต่าง

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๑ (C_0) = ๑๑.๑๖๒๖ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๒ (C_1) = ๑๑.๑๕๘๔ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๑๑.๑๖๒๖ - ๑๑.๑๕๘๔ \text{ กรัม}$$

$$= ๐.๐๐๔๒ \text{ กรัม (แสดงว่าน้ำหนักตัวอย่างหลังอบยังไม่คงที่)}$$

ต้องทำการอบซ้ำ แล้วนำมาคำนวณผลต่างใหม่อีกครั้ง)

ซ้ำที่ ๒ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๑ (C_0) = ๑๒.๒๕๘๖ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๒ (C_1) = ๑๒.๒๕๕๘ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๑๒.๒๕๘๖ - ๑๒.๒๕๕๘ \text{ กรัม}$$

$$= ๐.๐๐๒๘ \text{ กรัม (แสดงว่าน้ำหนักตัวอย่างหลังอบคงที่แล้ว ไม่)}$$

ต้องทำการอบซ้ำ ให้นำไปเก็บในโถดูดความชื้น)

ซ้ำที่ ๓ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๑ (C_0) = ๑๑.๒๘๗๘ กรัม

น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม+น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ ซ้ำครั้งที่ ๒ (C_1) = ๑๑.๒๘๓๑ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\text{ผลต่าง} = ๑๑.๒๘๗๘ - ๑๑.๒๘๓๑ \text{ กรัม}$$

$$= ๐.๐๐๔๗ \text{ กรัม (แสดงว่าน้ำหนักตัวอย่างหลังอบยังไม่คงที่)}$$

ต้องทำการอบซ้ำ แล้วนำมาคำนวณผลต่างใหม่อีกครั้ง)

๖.๑๓ เมื่อทำซ้ำจนครบทั้ง ๓ ซ้ำแล้ว ก็เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นแล้ว หลังจากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่อไป

ปัญหา ผู้มาใช้งานยังขาดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง

แนวทางการแก้ไขปัญหา นักวิทยาศาสตร์ต้องคอยดูแลและคอยให้คำแนะนำแก่ผู้มาใช้งานจนกว่าจะเกิดความชำนาญ

ข้อเสนอแนะ ควรฝึกปฏิบัติในเรื่องการซั่งสารในเครื่องซั่ง การใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ อยู่เป็นประจำ เพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนที่ ๗ การคำนวณผลการทดลอง

ในการคำนวณผลการทดลองนั้นจะต้องเริ่มคำนวณจากน้ำหนักตัวอย่างหลังอบก่อนเป็นอันดับแรก และไปคำนวณน้ำหนักความชื้น เเปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ตามลำดับ

๗.๑ วิธีการคำนวณน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ
สูตรการคำนวณ

$$\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (กรัม)} = (\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม} + \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}) - \text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม}$$

$$D = C - A$$

ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม} + \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (C)} = ๑๑.๑๕๖๒ \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม (A)} = ๙.๓๔๘๘ \text{ กรัม}$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D)} &= ๑๑.๑๕๖๒ - ๙.๓๔๘๘ \text{ กรัม} \\ &= ๑.๘๐๗๔ \text{ กรัม} \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๒ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม} + \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (C)} = ๑๒.๒๕๕๘ \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม (A)} = ๑๐.๔๔๘๘ \text{ กรัม}$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D)} &= ๑๒.๒๕๕๘ - ๑๐.๔๔๘๘ \text{ กรัม} \\ &= ๑.๘๐๗๐ \text{ กรัม} \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๓ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๒

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม} + \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (C)} = ๑๑.๒๘๑๖ \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำหนักกระป๋องอลูมิเนียม (A)} = ๙.๔๗๓๔ \text{ กรัม}$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D)} &= ๑๑.๒๘๑๖ - ๙.๔๗๓๔ \text{ กรัม} \\ &= ๑.๘๐๘๒ \text{ กรัม} \end{aligned}$$

๗.๒ วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้น

สูตรการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

$$E = \frac{(B - D) \times 100}{B}$$

ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (B) = ๒.๐๐๑๐ กรัม

น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D) = ๑.๘๐๗๔ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} &= \frac{(๒.๐๐๑๐ - ๑.๘๐๗๔) \times 100}{๒.๐๐๑๐} \\ &= ๙.๖๘ \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๒ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (B) = ๒.๐๐๐๘ กรัม

น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D) = ๑.๘๐๗๐ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} &= \frac{(๒.๐๐๐๘ - ๑.๘๐๗๐) \times 100}{๒.๐๐๐๘} \\ &= ๙.๖๙ \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๓ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (B) = ๒.๐๐๓๔ กรัม

น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (D) = ๑.๘๐๘๒ กรัม

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} &= \frac{(๒.๐๐๓๔ - ๑.๘๐๘๒) \times 100}{๒.๐๐๓๔} \\ &= ๙.๗๔ \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น

สูตรการคำนวณ

$$\text{ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นซ้ำที่ ๑} + \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นซ้ำที่ ๒} + \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นซ้ำที่ ๓})}{๓}$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น ซ้ำที่ ๑} = ๙.๖๘$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น ซ้ำที่ ๒} = ๙.๖๙$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น ซ้ำที่ ๓} = ๙.๗๔$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น} &= \frac{(๙.๖๘ + ๙.๖๙ + ๙.๗๔)}{๓} \\ &= ๙.๗๐ \end{aligned}$$

๗.๓ วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

เนื่องจากวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในตัวอย่างนั้น สามารถที่จะนำผลการทดลองของเปอร์เซ็นต์ความชื้นไปคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งได้

สูตรการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ} \times ๑๐๐}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

$$F = \frac{D}{B} \times ๑๐๐$$

หรือ เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง = ๑๐๐ - เปอร์เซ็นต์ความชื้น

$$F = ๑๐๐ - E$$

ตัวอย่างการคำนวณเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} = ๙.๖๘$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (F)} &= 100 - ๙.๖๘ \\ &= ๙๐.๓๒ \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๒ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} = ๙.๖๙$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (F)} &= 100 - ๙.๖๙ \\ &= ๙๐.๓๑ \end{aligned}$$

ซ้ำที่ ๓ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น (E)} = ๙.๗๔$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (F)} &= 100 - ๙.๗๔ \\ &= ๙๐.๒๖ \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

สูตรการคำนวณ

$$\text{ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งซ้ำที่ ๑} + \text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งซ้ำที่ ๒} + \text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งซ้ำที่ ๓}}{๓}$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

ซ้ำที่ ๑ : ข้อมูลผลการทดลอง ดังตารางที่ ๓

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ซ้ำที่ ๑} = ๙๐.๓๒$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ซ้ำที่ ๒} = ๙๐.๓๑$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ซ้ำที่ ๓} = ๙๐.๒๖$$

แทนค่าในสูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง} &= \frac{(๙๐.๓๒ + ๙๐.๓๑ + ๙๐.๒๖)}{๓} \\ &= ๙๐.๓๐ \end{aligned}$$

๗.๔ ตารางผลการทดลอง

ตารางที่ ๓. แสดงข้อมูลผลการทดลองทั้งหมด

ชื่อตัวอย่างคูก็.....	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม ซึ่งครั้งที่ ๑ (กรัม) (A)	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม ซึ่งครั้งที่ ๒ (กรัม) (B ₁)	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม ซึ่งครั้งที่ ๓ (กรัม) (B ₂)	น้ำหนัก ตัวอย่าง ก่อนอบ (กรัม) (C)	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม + น้ำหนักตัวอย่าง หลังอบ ซึ่งครั้งที่ ๑ (กรัม) (D)	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม + น้ำหนักตัวอย่าง หลังอบ ซึ่งครั้งที่ ๒ (กรัม) (E ₁)	น้ำหนักกระป๋อง อลูมิเนียม + น้ำหนักตัวอย่าง หลังอบ ซึ่งครั้งที่ ๓ (กรัม) (E ₂)	น้ำหนัก ตัวอย่าง หลังอบ (กรัม) (F)	เปอร์เซ็นต์ ความชื้น (G)	เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง (H)
ซ้ำที่ ๑	๙.๓๕๕๘	๙.๓๕๐๘	<u>๙.๓๔๘๘</u>	๒.๐๐๑๐	๑๑.๑๖๒๖	๑๑.๑๕๘๔	<u>๑๑.๑๕๖๒</u>	๑.๘๐๗๔	๙.๖๘	๙๐.๓๒
ซ้ำที่ ๒	๑๐.๔๕๗๘	๑๐.๔๔๙๘	<u>๑๐.๔๔๘๘</u>	๒.๐๐๐๘	๑๒.๒๕๘๖	<u>๑๒.๒๕๕๘</u>	-	๑.๘๐๗๐	๙.๖๙	๙๐.๓๑
ซ้ำที่ ๓	๙.๔๗๖๔	<u>๙.๔๗๓๔</u>	-	๒.๐๐๓๔	๑๑.๒๘๗๘	๑๑.๒๘๓๑	<u>๑๑.๒๘๑๖</u>	๑.๘๐๘๒	๙.๗๔	๙๐.๒๖
ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>๙.๗๐</u>	<u>๙๐.๓๐</u>

ปัญหา ผู้มาใช้งานยังขาดทักษะในการคำนวณค่าต่าง ๆ

แนวทางการแก้ไขปัญหา ผู้มาใช้งานจะต้องทำความเข้าใจในเรื่องหลักการวิเคราะห์หาความขึ้นเป็นลำดับแรก เมื่อทำความเข้าใจแล้วก็สามารถคิดคำนวณค่าต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ ควรฝึกปฏิบัติในเรื่องการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	๑ ธันวาคม ๒๕๒๗
สถานที่เกิด	สงขลา
ที่อยู่ปัจจุบัน	๑๕๓ หมู่ ๑ ตำบลเกาะสะบ้า อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ๙๐๑๕๐
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.๒๕๕๐	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์
ที่ทำงานปัจจุบัน	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา