



การใช้เครื่องมือเบื้องต้น เพื่อวิชาการแปรรูปอาหาร by ครูชมบี

ep.3 การใช้เครื่องชั่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษุช เพื่อนพิภพ
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



เครื่องชั่ง (weighing balance)

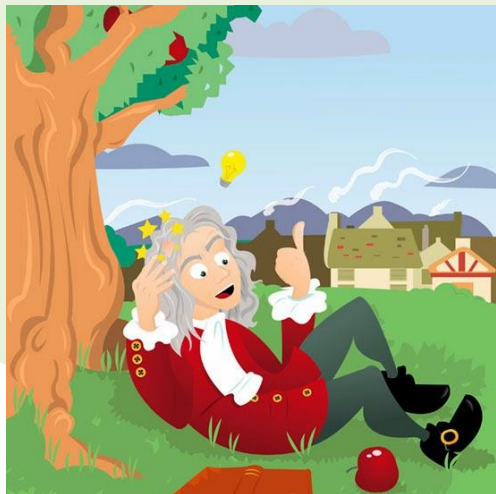


- เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการระบุค่าน้ำหนัก (weight) หรือมวล (mass) ของวัตถุสิ่งของ

ควรรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงาน, วิธีการตรวจสอบการทำงานเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง และวิธีการประเมินการทำงานของเครื่องชั่งว่ายังให้ผลการอ่านค่าที่ถูกต้องอยู่หรือไม่

มวลและน้ำหนักแตกต่างกัน

- **มวล** คือ ปริมาณเนื้อของสสารทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นวัตถุใดๆ ก็ตาม มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)
- ไม่ว่าจะอยู่บริเวณใด ค่าที่ได้จะมีค่าคงที่เสมอ



- **น้ำหนัก** คือ แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุและทำให้วัตถุตกสู่พื้นโลก มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- ค่าเปลี่ยนตามความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g)
- (1 นิวตัน มีค่าเท่ากับ $9.80665 = 1$ กิโลกรัม)

<http://science502.blogspot.com/2015/04/400.html>

<https://www.scimath.org/ebook-science/item/9738-mass-and-weight>

<https://th.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=ideas-and-advice/weighing-scales-guide>

• เครื่องชั่งระบบกล (mechanic balance) ไม่นิยมนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการ
ตรวจวิเคราะห์

- หลักการ -- เปรียบเทียบค่าน้ำหนักของสิ่งที่ต้องการทราบน้ำหนักกับน้ำหนักมาตรฐานโดยอาศัยการสมดุลของคาน

- การใช้งานและการอ่านค่าต้องการความชำนาญและเชี่ยวชาญ

- ค่าความละเอียดที่ได้น้อยกว่าเครื่องชั่งไฟฟ้า



- เครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ (analytical balances)

- **หลักการทำงาน** -- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในเครื่องชั่ง จะทำการแปลงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าให้เป็นตัวเลข แสดงเป็นค่าน้ำหนักวัตถุบนหน้าจอเครื่องชั่ง รวมทั้งเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ มักเป็นเครื่องชั่งที่สามารถอ่านค่าน้ำหนักความละเอียดได้จุดทศนิยม 1, 2 หรือ 3 ตำแหน่ง



- เครื่องชั่งไฟฟ้าระบบแม่เหล็กไฟฟ้า



- หลักการทำงาน -- ขดลวดตัวนำที่ติดอยู่ใต้จานชั่งจะวางอยู่ในตำแหน่งที่มีสนามแม่เหล็กภายในเครื่องชั่งปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทำให้จานชั่งอยู่ในลักษณะสมดุล จะถูกแปลงให้เป็นค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและแสดงค่าเป็นตัวเลข ที่เป็นค่าน้ำหนักของวัตถุบนหน้าจอเครื่องชั่ง สามารถอ่านค่าน้ำหนักความละเอียดได้จุดทศนิยม 4 และ 5 ตำแหน่ง

การใช้งานเครื่องชั่งอย่างถูกวิธี

1. โต้ะสำหรับวางเครื่องชั่งจะต้องมีความแข็งแรง ไม่แอ่นหรือยุบตัว
2. เครื่องชั่งจะต้องตั้งระดับลูกน้ำ เพื่อให้เครื่องงานชั่งสมดุล สังเกตให้ลูกน้ำอยู่ภายในวงกลม
3. ขาของเครื่องชั่ง ทั้ง 4 ขา ต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน
4. ควรเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ก่อนใช้งานเพื่อเป็นการ Warm เครื่อง

การใช้งานเครื่องชั่งอย่างถูกวิธี (ต่อ)

5. ปรับระดับให้เครื่องชั่งตั้งตรงและแสดงหน้าจอเป็นศูนย์ (Zero reading) ก่อนเสมอ
6. การชั่งน้ำหนัก ควรวางสิ่งของให้อยู่กึ่งกลางจานชั่ง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่า และควรชั่งในช่วง $1/3 - 2/3$ ของค่าพิกัดสูงสุดของเครื่อง ไม่ควรชั่งน้ำหนักเกินค่าพิกัดสูงสุดของเครื่อง
7. ควรรีบนำสิ่งของที่ชั่งออกจากจานชั่งเมื่อชั่งเสร็จแล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นภายในเครื่องชั่ง และ Load Cell ล้า

การใช้งานเครื่องชั่งอย่างถูกวิธี (ต่อ)

8. อุณหภูมิภายในห้องเครื่องชั่งควรคงที่ เนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป 1 องศาเซลเซียส จะทำให้เครื่องชั่งอ่านค่าผิดไป 1-2 ส่วนในล้านส่วน และไม่ควรชั่งของที่ร้อน
9. ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในห้องเครื่องชั่งควรอยู่ระหว่าง 45-60%
10. ป้องกันกระแสลมจากเครื่องปรับอากาศ หรือเครื่องมือที่ทำให้เกิดกระแสลม ซึ่งจะรบกวนการชั่ง
11. หลังใช้งานเสร็จ ควรตรวจความเรียบร้อยของสภาพงานชั่ง และปิดประตูเครื่องชั่ง ให้สนิททุกครั้ง

ตัวอย่างขั้นตอนการ CALIBRATE เครื่องชั่ง

- Standard Calibration: เตรียมน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัม ไว้
- กดปุ่ม “ON/OFF” แล้วรีบกดปุ่ม “MODE” แะค้างทิ้งไว้ จนหน้าจอแสดง “CAL”
- กดปุ่ม “MODE” อีกครั้ง หน้าจอจะแสดงกระพริบของ “CAL” “100.0” 3 ครั้ง และให้ใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานอ้างอิงสำหรับการสอบเทียบเครื่องชั่ง
- การจะเลือกตุ้มน้ำหนักไปใช้งาน จะต้องคำนึงถึงค่าที่ยอมให้คลาดเคลื่อนตาม Class ที่กำหนดด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน

ตัวอย่างเช่น

วางตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 100 กรัม

รอเวลา 3-4 วินาที



หน้าจอ LCD แสดงอักษร "PASS"

และแสดง "100.0"



เอาน้ำหนักออก บันทึกข้อมูลที่ได้ แล้วกดปุ่ม

"ON/OFF"



Plot ค่าใน Control chart

(ทำเป็นประจำ ก่อนใช้งาน เพื่อยืนยันค่าน้ำหนัก
และความคลาดเคลื่อนตามเกณฑ์การยอมรับ)

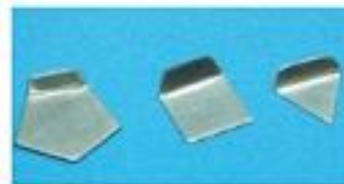
ตุ้มน้ำหนัก คือ มวลที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้อ้างอิง

แบ่งตามวัสดุที่ใช้ มี 4 ชนิด

ชนิดเดี่ยว



ชนิดแผ่นโลหะ



ชนิดมีช่องปรับน้ำหนัก



ชนิดลวด



สิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบการใช้เครื่องชั่ง

- ดูความสามารถที่เครื่องสามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดที่เท่าไร เช่น 5000 กรัม หรือ 5 กิโลกรัม

มีความสอดคล้องตามระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025: 2005 เป็นผลให้ได้ผลการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานสากลได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบการใช้เครื่องชั่ง (ต่อ)

- ดูความแม่นยำ เช่น
 - +/- 0.1 กรัม ที่น้ำหนัก 500 กรัม
 - +/- 0.5 กรัม ที่น้ำหนัก 1000 กรัม
 - +/- ที่ 1 กรัม เมื่อน้ำหนักที่ 5000 กรัม
- หน้าจอแสดงตัวเลข LCD จำนวน 2-5 หลัก



สิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบการใช้เครื่องชั่ง (ต่อ)

- หน่วยวัด สามารถเลือกได้เป็น gm/ oz/ lb/ kg
- เครื่องสามารถชั่งในระบบ Tare คือหักน้ำหนักของภาชนะออกก่อน ??? ได้หรือไม่
- เครื่องสามารถปิดเครื่องเองได้โดยอัตโนมัติ เช่น หากไม่มีการใช้งานนานเกิน 60 วินาที เครื่องจะปิดเอง

สิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบการใช้เครื่องชั่ง (ต่อ)

- ทำงานได้ที่อุณหภูมิ 5 -35 องศาเซลเซียส
- มีปุ่มกดเลือกเปิดปิดแสงหน้าจอได้



สาเหตุที่ทำให้เครื่องชั่งชำรุดเสียหาย

1. เสื่อมสภาพจากการใช้งานปกติ เป็นเวลาหลายปี
2. สารเคมีตกลงในตัวเครื่อง ให้รีบปิดเครื่องหรือดึงสายที่เข้าเครื่องออกทันที และนำเครื่องส่งซ่อม
3. เศษผงและวัสดุที่ชั่งตกหล่นลงไปในระบบของเครื่องชั่ง ให้ทำการเปิดฝาจานชั่งออกและใช้ลมเป่า

สาเหตุที่ทำให้เครื่องชั่งชำรุดเสียหาย

4. เกิดจากการกระแทก ทำให้ระบบ Load Cell ได้รับความเสียหาย
5. เกิดจากระบบไฟ Over Load ทำให้ชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัวเครื่องเสียหาย
6. การใช้งานผิดประเภท หรือไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น ในห้องเย็น ควรเลือกใช้เครื่องชั่งประเภทป้องกันความชื้น

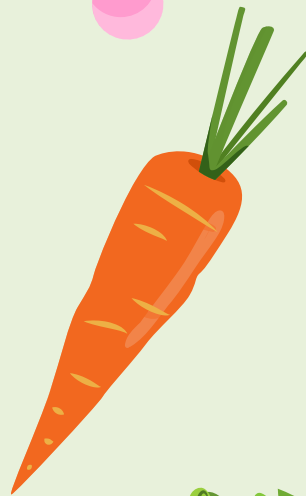
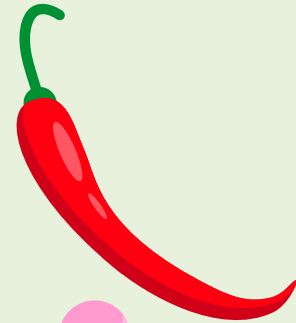
สรุปปัญหาและสาเหตุของเครื่องชั่ง

ปัญหา	สาเหตุ
ปรับศูนย์ด้วยปุ่มปรับศูนย์ไม่ได้	<ul style="list-style-type: none">-เครื่องชั่งเอียง-จานชั่งมีน้ำหนักผิดพลาด-กลไกปรับมุมกระจกสะท้อนแสงขัดข้อง
ตัวเลขที่จออ่านค่าไม่ชัด	<ul style="list-style-type: none">-เครื่องชั่งเอียง-จานชั่งเอียงเพราะวางวัตถุไม่อยู่ตรงกลางจานชั่ง-เลนส์รวมแสงเคลื่อนที่
ชั่งได้ค่าไม่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none">-วัตถุที่นำมาชั่งสกปรก-มีแรงกระทำจากภายนอก-ใช้เครื่องชั่งไม่ถูกต้อง-ตมน้ำหนักมาตรฐานไม่ถูกต้อง-สเกลอ่านค่าไม่ถูกต้อง-เครื่องชั่งเอียง

สรุปปัญหาและสาเหตุของเครื่องชั่ง

ปัญหา	สาเหตุ
ตัวเลขไม่นิ่ง	<ul style="list-style-type: none">- มีแรงสั่นสะเทือน หรือมีกระแสลมมาก- วงจรอิเล็กทรอนิกส์ขัดข้อง- กระแสไฟฟ้าไม่คงที่- อุณหภูมิไม่
ความไวลดลง	<ul style="list-style-type: none">- คมมีดเสียหาย หรือสกปรก- เครื่องชั่งเอียง- ระบบทางเดินแสงคลาดเคลื่อน

THANK



YOU

