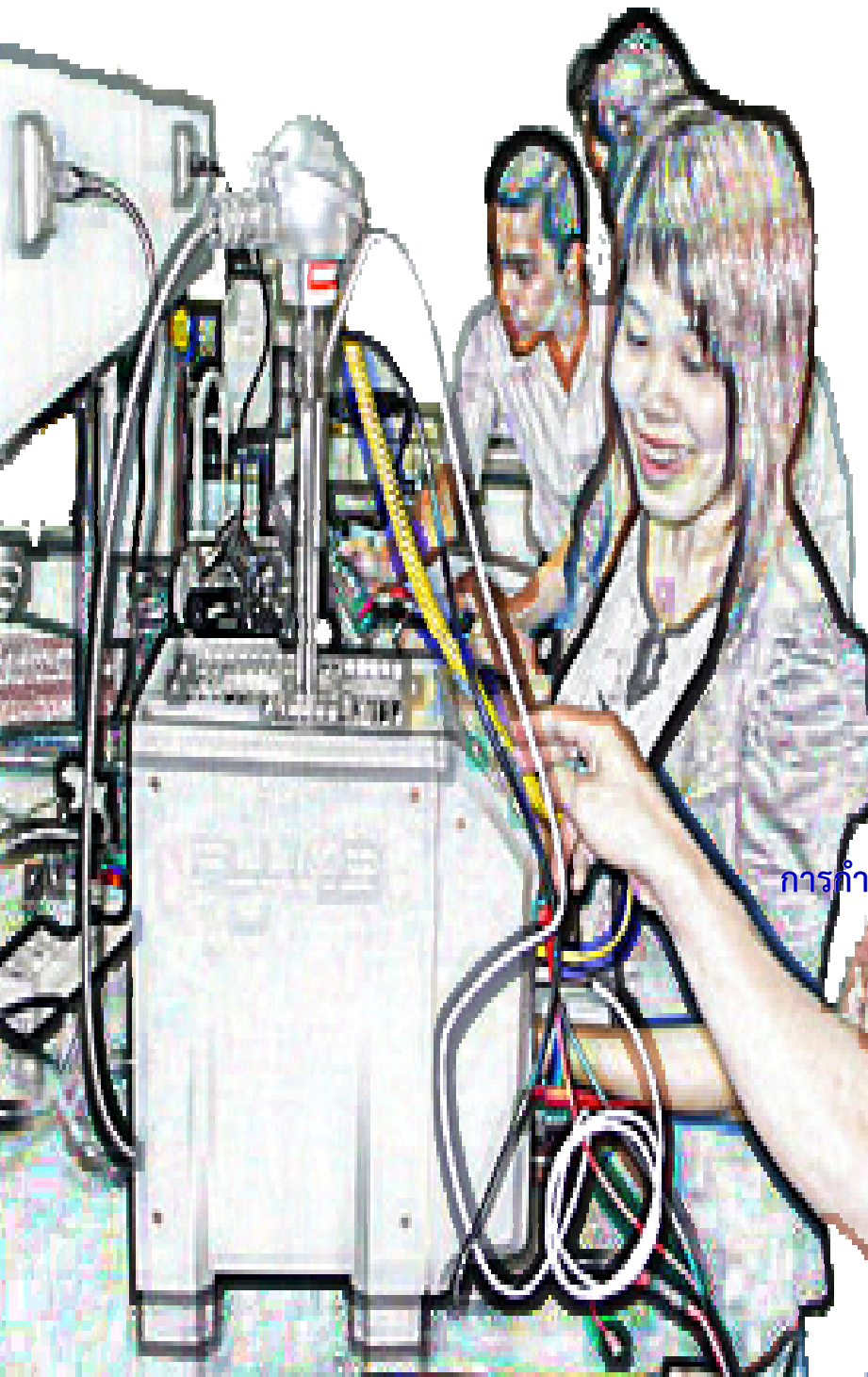




พศ. สาร

BLPD Newsletter

ปีที่ 4 ฉบับที่ 47 เดือน มิถุนายน 2555



- Blpd Corner ☒ ③  
ร้อน ร้อน ร้อน ร้อนจริงๆ นะจ๊ะ
- Science Update ☒ ⑦  
นาซาวางแผนค้นหาหลุมดำ
- Blpd Article ☒ ⑧  
การทำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งแบบเป็นมิตร
- แนะนำหลักสูตร ☒ ⑨  
การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
- เปิดประตูสู่อาเซียน ☒ ⑩  
ภาษาน่ารู้
- คำถามจากผู้เข้าอบรม ☒ ⑪  
เชื้อจุลินทรีย์





### สถิติค่ะ น้าขลมาชิกนุกาน้าข



ขณะนี้ ผ่านมาเดือนที่ 9 ของรอบปีงบประมาณแล้วนะคะ สำหรับท่านข้าราชการที่จะครบรอบเกณฑ์เกษียณปีนี้อีกไม่ถึง 3 เดือน ก็ถึงวาระที่ท่านจะเป็นอิสระจากงานราชการแล้ว

ปกติท่านออกกำลังกายหรือเปลา่คะ ถ้าท่านออกกำลังกายสม่ำเสมอ จะมีผลดีมีการเปลี่ยนแปลงต่ออวัยวะทุกระบบ ที่เห็นได้ชัดคือ กระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อของท่านจะแข็งแรงขึ้น และยืดหยุ่นได้มาก ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้น

ความรู้นี้คัดลอกมาจากเรื่องน่ารู้สำหรับข้าราชการเกษียณ เรื่อง “ผลของการออกกำลังกายต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย” นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป มาออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอกันเถอะ เพื่อสุขภาพที่ดีและจิตใจที่แจ่มใส

## แผนฝึกอบรมเดือนสิงหาคม- กันยายน 2555

ข้อกำหนด ISO/IEC 17025

วันที่ 6 - 7 ส.ค. 2555

การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์อ้างอิง

วันที่ 7 - 8 ส.ค. 2555

การประกันคุณภาพ

ผลวิเคราะห์ทดสอบ

วันที่ 8 - 9 ส.ค. 2555

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

วันที่ 16 - 17 ส.ค. 2555

การใช้ GC/MS ในงานวิเคราะห์ทดสอบ

วันที่ 21 - 24 ส.ค. 2555

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย

(Total Kjeldahl Nitrogen, TKN)

วันที่ 23 - 24 ส.ค. 2555

การตรวจติดตามคุณภาพภายใน

ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

วันที่ 28 - 29 ส.ค. 2555

การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

วันที่ 5 - 6 ก.ย. 2555

สถานที่อบรม

อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายละเอียดเพิ่มเติมและสมัครออนไลน์ได้ที่ <http://blpd.dss.go.th> อีเมล : [blpd@dss.go.th](mailto:blpd@dss.go.th)

ติดต่อสอบถาม : คุณจรรยาพร โทรศัพท์ : 0 2201 7460 โทรสาร : 0 2201 7461

# ร้อน ร้อน ร้อน ร้อนจริงๆ นะจ๊ะ



นพเก้า เอกอุ่น : noppakao@dss.go.th

## “ร้อน ร้อน ร้อน ร้อนจริงๆ นะจ๊ะ อย่างนี้ถ้าอยากคลายร้อน คลายร้อน ใช้แบ่งตาราง”

ฟังเพลงนี้แล้วรู้สึกเย็นขึ้นมาบ้างมั๊ยคะ (สำหรับคนที่อายุเกิน 30 ปี คงคุ้นหูดี แต่เด็กๆ สมัยนี้คงไม่เคยได้ยิน) ถึงแม้ว่าช่วงนี้จะย่างเข้าหน้าฝนแล้ว แต่ด้วยสภาวะอากาศอย่างที่เรารู้ๆ ทราบกัน วันไหนที่ฝนไม่ตกก็จะได้ยินเสียงทุกคนบ่น บ่น และก็บ่นว่า “ร้อนจังเลย นีมันหน้าฝนหรือหน้าร้อนกันแน่ !” “นีมันเกิดอะไรขึ้นกับโลกใบนี้ของเรา ทำไมสภาวะอากาศมันถึงได้แปรปรวนอย่างนี้” ที่โลกเราเป็นอย่างนี้นีมันเกิดมาจาก **ภาวะโลกร้อน** หรือ **สภาวะเรือนกระจก**

นั่นก็คือภาวะของโลกที่มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงขึ้น ซึ่งมาจากหลายสาเหตุ แต่สาเหตุหลักก็มาจากเราๆ ท่านๆ นี่เอง ทั้งการตัดไม้ทำลายป่า การปล่อยก๊าซพิษต่าง ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม และการเผาไหม้เชื้อเพลิง รวมถึงการขนส่ง ทำให้แสงอาทิตย์ส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศมาสู่พื้นโลกได้มากขึ้น จากการศึกษาพบว่า ก๊าซและสารที่มีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน มีทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่

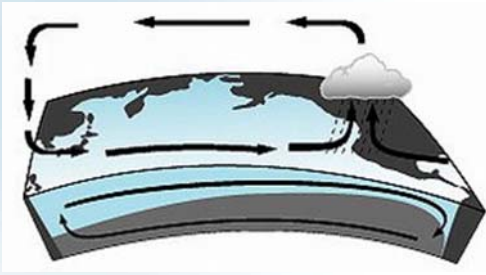
1. **ไอน้ำ (H<sub>2</sub>O)** เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีมากที่สุดบนโลก มีอยู่ในอากาศประมาณ 0- 4% ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และอุณหภูมิ ในบริเวณเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรและชายทะเลจะมีไอน้ำอยู่มาก ส่วนในบริเวณเขตหนาวแถบขั้วโลก อุณหภูมิต่ำ จะมีไอน้ำในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย
2. **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)** ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณเพิ่มขึ้น เกิดจากการเผาไหม้ในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้พลังงานความร้อนสะสมบนผิวโลกและในบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์/ตารางเมตร
3. **ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>)** เกิดขึ้นจากการย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิต การทำนาข้าว ปศุสัตว์ และการเผาไหม้มวลชีวภาพ การเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
4. **ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O)** โดยปกติแล้วก๊าซชนิดนี้เกิด

จากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตโดยแบคทีเรียซึ่งมีปริมาณที่สมดุลในธรรมชาติ แต่ที่ส่งผลต่อภาวะโลกร้อนเนื่องจากอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต

5. **สารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)** มีองค์ประกอบเป็นคลอรีน ฟลูออไรด์ และโบรมีน ซึ่งมีความสามารถในการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่เป็นเกราะป้องกันรังสี UV จากแสงอาทิตย์ ได้
6. **โอโซน (O<sub>3</sub>)** ก๊าซโอโซนทำหน้าที่ 2 บทบาทคือ เป็นทั้งพระเอกและผู้ร้ายในตัวเดียวกัน ขึ้นอยู่ว่าจะอยู่ที่ชั้นใดของบรรยากาศ ถ้าอยู่ในชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟียร์ จะทำหน้าที่เป็นพระเอกคอยเป็นเกราะป้องกันรังสี UV ไม่ให้ส่องทะลุมายังโลก แต่ถ้าอยู่ในชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์จะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ร้าย เป็นก๊าซพิษทำอันตรายต่อเราทันที !

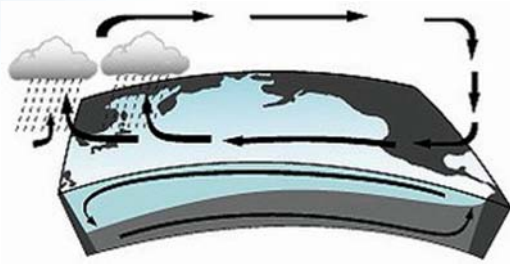
แล้วท่านเคยได้ยิน 2 คำนี้ไหม ? **เอล นิโญ** และ **ลา นิโญ** หลายท่านคงเคยได้ยิน แต่ท่านทราบหรือเปล่าวามันคืออะไร ? และมีความสัมพันธ์กับภาวะโลกร้อนอย่างไร เอล นิโญ และลา นิโญ มาจากภาษาสเปน เอล นิโญ แปลว่า “บุตรพระคริสต์ หรือพระเยซู” และ ลา นิโญ แปลว่า “บุตรธิดา” ซึ่งถ้าจะให้ดิฉันอธิบายปรากฏการณ์ทั้ง 2 นี้คงลำบากหน่อย

เพราะที่ไปอ่านข้อมูลมานับซบซ้อน เอาเป็นว่าสรุปง่ายๆ ก็คือ ทั้ง 2 คำนี้ เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เป็นความสัมพันธ์



ระหว่าง การหมุนเวียนของกระแสอากาศและกระแสน้ำทั้งบนผิวพื้นและใต้

มหาสมุทร ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดความผกผันของ



กระแสอากาศโลกบริเวณเส้นศูนย์สูตร เหนือมหาสมุทรแปซิฟิก ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ “เอล นินโญ” ทำให้เกิดฝนตกหนักในตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดความแห้งแล้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และในทางกลับกัน การเกิดปรากฏการณ์ “ลา นินโญ” ทำให้เกิดความแห้งแล้งทางตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดฝนตกหนักในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นั่นเอง ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบทั้งต่อโลกและเราแทบทุกด้าน ทั้งด้านนิเวศวิทยา ด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ เป็นแบบนี้แล้วเราทุกคนมาช่วยกันดูแลโลกใบนี้ของเรากันนะคะ

พูดถึงภาวะโลกร้อนมาก็เยอะ แล้วเรารู้ได้อย่างไรว่า อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น ? เครื่องมืออะไรที่ใช้วัดอุณหภูมิ ? **เทอร์โมมิเตอร์** ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยหลักการขยายตัวของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อนของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์ คือปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง เทอร์โมมิเตอร์มีหลายประเภท/รูปแบบ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่งเช่น

1. แบ่งตามหน่วยของอุณหภูมิมี 3 ประเภท คือ
  - 1.1 เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียส มีสเกลทั้งหมด 100 ช่อง จุดเยือกแข็งที่ 0°C จุดเดือดที่ 100°C
  - 1.2 เทอร์โมมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์ มีสเกลทั้งหมด 180 ช่อง จุดเยือกแข็งที่ 32°F จุดเดือดที่ 212°F

- 1.3 เทอร์โมมิเตอร์แบบเคลวิน มีสเกลทั้งหมด 100 ช่อง จุดเยือกแข็งที่ 273 K จุดเดือดที่ 373 K (ข้อมูลจาก <http://www.scimath.org/index.php/>)

2. แบ่งตามลักษณะการใช้งาน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ
  - 2.1 เทอร์โมมิเตอร์แบบสัมผัส เป็นเทอร์โมมิเตอร์ที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิออกมาได้ โดยความหมายของการสัมผัส ก็จะมีอีกหลายประเภท คือ สัมผัสที่พื้นผิว (Surface), สัมผัสแบบจุ่ม (Immerse), สัมผัสแบบเสียบ (Penetrate) เป็นต้น
  - 2.2 เทอร์โมมิเตอร์แบบไม่สัมผัส ใช้หลักการวัดรังสีอินฟราเรดที่ถูกปล่อยออกจากวัตถุ โดยการวัดเป็นการวัดอุณหภูมิที่พื้นผิว (Surface) เท่านั้น (ข้อมูลจาก [www.measure1.co.th/product](http://www.measure1.co.th/product))

3. แบ่งตามการใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่
  - 3.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิของอากาศเรียกว่า ไฮโครมิเตอร์ (Dry-Wet Bulbs psychrometer) ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบดังนี้

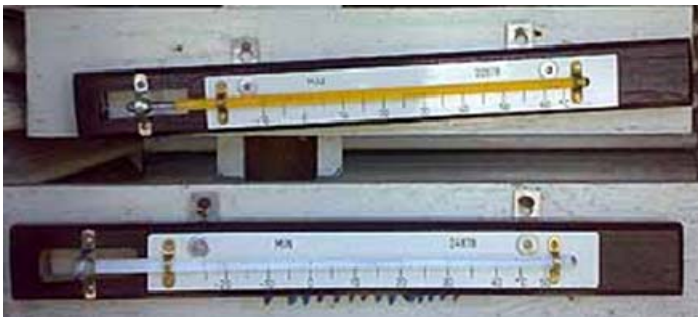
- เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดาหรือแบบปรอท (Ordinary Thermometer) ใช้วัดอุณหภูมิทั่วไปของอากาศ
  - ◊ อุณหภูมิตุ้มแห้ง (Dry) ดังรูปภาพข้างซ้าย
  - ◊ อุณหภูมิตุ้มเปียก (Wet) ดังรูปภาพ ข้างขวามือจะมองเห็นผ้าและแก้วน้ำด้านมุมล่างขวา
  - ◊ เทอร์โมมิเตอร์แบบแกว่ง (Whirling or Sling Thermometer)
  - ◊ เทอร์โมมิเตอร์แบบถ่ายอากาศ (Ventilated Thermometer)



3. 2 เทอร์โมมิเตอร์สูงสุด (Maximum Thermometer) เป็นแบบปรอทที่ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุดประจำวัน ตัวเทอร์โมมิเตอร์ จะมีคอตีบด้านใต้สเกลล่างสุด เมื่ออุณหภูมิลดลงปรอท จะไม่สามารถไหลย้อนกลับ และต้องวางตัว

เทอร์โมมิเตอร์ ให้ทางตุ้มปรอทอยู่ต่ำกว่าปลายเล็กน้อย เพื่อกันลำปรอทไหลกลับ เนื่องจากการสั่นสะเทือน เพื่อที่จะวัดให้ได้ค่า อุณหภูมิสูงสุดประจำวันจริงๆ

3.3 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุด (Minimum Thermometer) ใช้วัดอุณหภูมิต่ำที่สุดประจำวัน เป็นแบบวัตถุเหลวภายใน เช่นพวกแอลกอฮอล์ หรือน้ำมันใส โดยมีก้านชี้ (Index) อยู่ภายใน เมื่ออุณหภูมิต่ำลงแอลกอฮอล์จะดูดผิวก้านชี้ลงไปด้วย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงสุดแอลกอฮอล์จะไหลผ่านก้านชี้ไปได้ ลักษณะการวางตัวเทอร์โมมิเตอร์ จะวางให้อยู่ในระดับแนวนอนจริงๆ



3.4 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า (Grass minimum Thermometer) หรือเทอร์โมมิเตอร์สำหรับการแผ่รังสีของพื้นโลก (Terrestrial radiation Thermometer) ใช้วัดอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อนลักษณะหรือวัตถุประสงค์ " ไม่ใช่ วัดอุณหภูมิของอากาศ " โดยจะวางให้เป็นแนวนอนบนพื้นหญ้าสั้นให้สัมผัสยอดหญ้าพอดี



3.5 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับการวัดการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ (Actinometer) ใช้วัดค่าความแรงของการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ สู่ผิวโลกในวันหนึ่งๆ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบ

- เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มดำ ใช้เข้ามาไฟสีดำอบเคลือบไว้รอบๆ กระจุกปรอทให้ลึกลงขึ้นมาทางหลอดแก้ว 1 นิ้ว ซึ่งสีดำจะดูดความร้อนได้ดีที่สุด
- เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มขาว วางไว้เฉยๆ โดยมีแก้วหุ้มตัวเทอร์โมมิเตอร์อีกชั้นหนึ่ง โดยสีขาวจะสะท้อนความร้อนออกได้ดี นำค่าของตุ้มดำและตุ้มขาวมาหาค่าผลเฉลี่ยการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ที่บรรลूसู่ผิวโลก



3.6 เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์หรือเครื่องเทอร์โมไฮโกรกราฟ (Thermo-Hygrograph) ใช้หลักการอุณหภูมิจะผกผันกับความชื้นในอากาศ คือความชื้นสูงอุณหภูมิจะต่ำในทางตรงกันข้าม ความชื้นต่ำอุณหภูมิจะสูง



3.7 เทอร์โมมิเตอร์ใต้ดิน (Soil Thermometers) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิใต้ดินที่ความลึกระดับ 5 ,10 ,20 ,50 และ 100 ซม. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางรากของพืชในระดับต่างๆ (ความยาวของรากพืช) โดยที่ความลึกระดับ 5 ,10 ,20 ซม. ตัวเรือนเทอร์โมมิเตอร์

จะงอเป็นมุมฉาก ขีดสเกลของเครื่องจะอยู่ด้านบน เพื่อสะดวกในการอ่าน สำหรับที่ระดับ 50 และ 100 ซม. ตัวเทอร์โมมิเตอร์จะอยู่ในท่อเหล็กบางๆ ฝังลงไปในดิน โดยจะมีปลอกแก้วหุ้มอีกชั้นหนึ่ง และตุ้มปรอทจะเคลือบด้วยซีฟิ่งพาราฟิน เพื่อป้องกันไม่ให้เทอร์โมมิเตอร์ขยับจากท่อ



0 และ 5 ซม. 10 และ 20 ซม. 50 , 100 ซม.



(ข้อมูลจาก [www.cmmet.tmd.go.th/instrument/instruments.php](http://www.cmmet.tmd.go.th/instrument/instruments.php) )

นี่เป็นเพียงตัวอย่างบางประเภทของเทอร์โมมิเตอร์ เห็นกันหรือยังคะว่า เทอร์โมมิเตอร์มีมากมาย เป็นเครื่องมือธรรมดาที่ไม่ธรรมดา ซึ่งแต่ละประเภทก็เหมาะกับการใช้ประโยชน์แตกต่างกันไป ดังนั้นขึ้นอยู่กับว่าเราต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามความเหมาะสมกันนะคะ



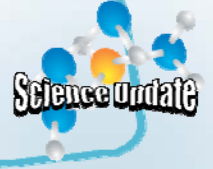
3.8 ไฮโครมิเตอร์ บันไดไมโครโดลเมท เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิและความชื้นในระดับต่างๆ มี 7 ระดับ ได้แก่ 5 ,10 ,20 ,50 ,100 ,200 และ 400 ซม. เพื่อศึกษาการคายน้ำและการเก็บความชื้นของลำต้นและใบพืชในระดับต่างๆ

ที่มา :

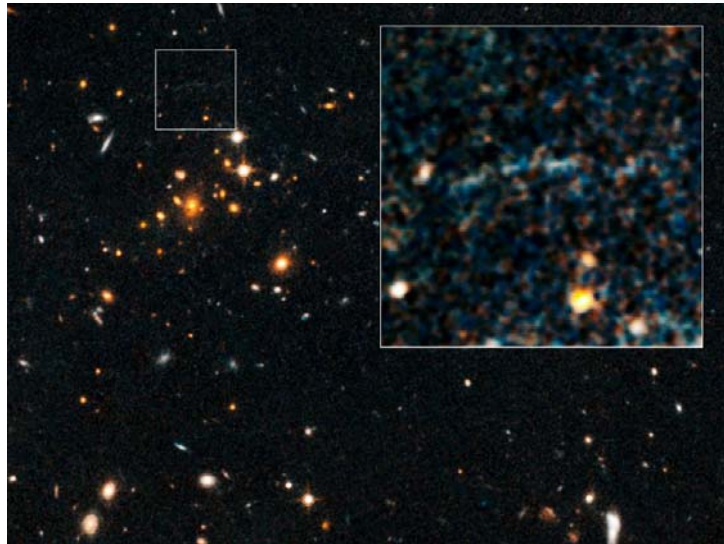
- [www.panyathai.or.th/wiki/index.php](http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php)
- [www.dol.go.th/sms/interesting.htm](http://www.dol.go.th/sms/interesting.htm)
- [www.scimath.org/index.php/](http://www.scimath.org/index.php/)
- [www.measure1.co.th/product](http://www.measure1.co.th/product)
- [www.cmmet.tmd.go.th/instrument/instruments.php](http://www.cmmet.tmd.go.th/instrument/instruments.php)



# นาซาวางแผนค้นหาหลุมดำ



ปัญหา คำพยา : [kpanya@dss.go.th](mailto:kpanya@dss.go.th)



ที่มาภาพ : <http://www.space.com>

## ทฤษฎี

การค้นพบ และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล การค้นพบ DNA แบบจำลองอะตอม เรื่อยมาจนถึงการประดิษฐ์ดาวเทียมยานอวกาศหรือแม้แต่คอมพิวเตอร์ ล้วนสร้างความสะดวกสบายและความเจริญก้าวหน้าอย่างมากแก่มนุษย์เรา จนบางครั้งทำให้เผลอคิดว่าเราเข้าใจทุกสิ่งในธรรมชาติ แต่ในความเป็นจริงนั้นความรู้และความเข้าใจที่เรามีต่อเอกภพรอบตัวเรานั้นยังน้อยมาก ธรรมชาติยังมีเรื่องลึกลับอีกมากที่รอให้มนุษย์เราออกค้นหา

องค์การบริหารการบินอวกาศสหรัฐฯ (นาซา) เป็นองค์การหนึ่งที่มีภารกิจมากมายที่จะศึกษาปริศนาต่างๆ ของอวกาศ รวมถึงในครั้งนี้นาซาวางแผนขึ้นสำรวจอวกาศเพื่อค้นหาหลุมดำและซากดาวที่ตายแล้ว โดย นาซา มีกำหนดส่งกล้องโทรทรรศน์อวกาศรังสีเอกซ์นิวสตาร์ (NuSTAR) ในวันที่ 13 มิ.ย. 2012 โดยกล้องโทรทรรศน์จะติดตั้งไปพร้อมจรวดพิกาซุส (Orbital Sciences Pegasus XL) และจรวดดังกล่าว

จะถูกลำเลียงขึ้นไปด้วยเครื่องบิน แอล-1011 สตาร์गेเซอร์ (L-1011 Stargazer) ซึ่งจะทะยานขึ้นจากเกาะในตอนกลางของมหาสมุทรแปซิฟิก โดยกล้องโทรทรรศน์รังสีเอกซ์จะทำหน้าที่จับภาพแสงพลังงานสูงในอวกาศ จากจุดที่แสงเข้มสูงอย่างบริเวณรอบๆ หลุมดำหรือซากของดาวที่ตายแล้ว ในการส่งกล้องโทรทรรศน์อวกาศขึ้นไปนี้ มีเป้าหมายเพื่อหาคำตอบว่าองค์ประกอบของอะตอมนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร

เราคงได้ทราบข้อมูลต่างๆจากการสำรวจครั้งนี้ของนาซา และเป็นประโยชน์ในการศึกษาอวกาศ และดวงดาวต่างๆต่อไป

## ที่มา :

- <http://forum.khonkaenlink.info/index.php?PHPSESSID=e21pi5fnf5rmtrec5gas3ojhk5&topic=16873777.0>
- [www.space.com/](http://www.space.com/)

# การกำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

อารีย์ คชฤทธิ์ : aree@dss.go.th

## อุตสาหกรรม

หลายๆประเภท มีการปล่อยโลหะหนักลงสู่แหล่งน้ำ และตกค้างในสิ่งแวดล้อม ปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้ในการชี้บ่งคุณภาพของน้ำเสีย เพื่อมิให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

หน่วยงานภาครัฐจึงมีการออกกฎหมายควบคุมปริมาณของโลหะหนักที่ปนเปื้อนในน้ำ

เสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ดังนั้นโลหะหนักในน้ำเสียจึงเป็นปัญหาหนักใจสำหรับผู้ที่มีหน้าที่บำบัดน้ำ บทความนี้ขอนำเสนอผลงานการกำจัดโลหะหนักในน้ำ ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการวิจัยพัฒนาระบบกำจัดโลหะหนักปริมาณเล็กน้อยออกจากน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ของศาสตราจารย์ กิติคุณ โจเซฟ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจากมหาวิทยาลัยบราวน์ ในชุดการทดลองคณะนักวิจัยใช้วิธีที่เรียกว่า CEP (Cyclic Electrowinning Precipitation) ซึ่งเป็นการรวมกระบวนการตกตะกอนกับการแยกโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าแบบเป็นวงจร ซึ่งสามารถกำจัดทองแดง แคดเมียม และนิกเกิลได้ถึงร้อยละ 99

ปัจจุบันการกำจัดโลหะหนักที่ใช้กันอยู่มีสองวิธี คือ การเปลี่ยนสภาพของไอออนโลหะหนักโดยใช้อิเล็กโทรไลต์ ทำให้



เหมาะสมเพื่อไม่ให้กลับเข้าสู่สิ่งแวดล้อม คณะวิจัยได้รวมสองเทคนิคเข้าด้วยกันเป็นระบบปิด และเพิ่มประสิทธิภาพโดยการทำให้ประจุบวกเข้มข้นขึ้น และเปลี่ยนไอออนโลหะเป็นโลหะของแข็งที่เสถียรแล้วกำจัดออกไป โดยขั้นแรกเริ่มจาก ใส่หน้าที่ปนเปื้อนโลหะหนักในแท็งก์ แล้วปรับ pH ของน้ำ ทำ

ให้ตะกอนของโลหะแยกออกจากน้ำ และ ตกกลับไปก้นแท็งก์ จากนั้นสูบน้ำใสด้านบนออก แล้วเติมน้ำปนเปื้อนโลหะหนักลงไปอีก ปรับค่าความเป็นกรดต่าง pH อีกครั้ง ความเข้มข้นของโลหะหนักจะเพิ่มขึ้นทุกครั้งจากตะกอนของโลหะที่ละลาย ทำกระบวนการนี้ซ้ำๆ จนกระทั่งความเข้มข้นของประจุบวกของโลหะในสารละลายสูงขึ้นจนสามารถแยกโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นสารละลายจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ที่จะทำให้เกิดกระบวนการแยกโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าเกิดเป็นโลหะของแข็งที่เสถียร สามารถกำจัดออกไปได้ง่าย น้ำที่สะอาดขึ้นส่วนบนถูกผันกลับมาที่แท็งก์ตกตะกอนซึ่งไอออนโลหะที่เหลือจะถูกตกตะกอนซ้ำได้อีก กระบวนการเหล่านี้จะเกิดขึ้นเป็นวงจรซ้ำเองหลายๆครั้ง โดยอัตโนมัติ

ในการทดลองระบบ CEP กับแคดเมียม ทองแดง และนิกเกิล ที่ละชนิด และกับน้ำที่มีโลหะทั้งสามชนิดอยู่ ผลการทดลองพบว่าการปนเปื้อนของโลหะทั้งสามชนิดลดลงเหลือ 1.50, 0.23, 0.37 ส่วนต่อล้านส่วน ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงหรือต่ำกว่าระดับที่สำนักงานพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (EPA) กำหนด โดยวิธีนี้จะเห็นว่า ตะกอนโลหะที่เกิดขึ้นจะละลายกลับอยู่ภายในระบบ ดังนั้นจึงไม่มีการปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อมอีก

ที่มา : วารสาร update

ปีที่ 27 ฉบับที่ 292 กุมภาพันธ์ 2555 หน้า 10

ไอออนโลหะหนัก เปลี่ยนเป็นโลหะของแข็ง ทำให้แยกออกมาจากน้ำและกำจัดได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดคือ ความเข้มข้นของประจุบวกในน้ำต้องมีความเข้มข้นมากพอ

อีกวิธีเป็นการตกตะกอนโลหะ แต่ต้องมีการจัดการตะกอนที่มีส่วนประกอบด้วยสารพิษอย่าง





# การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ



ปวิน งามเลิศ : [pawin@dss.go.th](mailto:pawin@dss.go.th)

**ทุกครั้ง**ที่มีการใช้เครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ววัดปริมาตร เครื่องมือวัดอุณหภูมิ พีเอชมิเตอร์ ฯลฯ มักเกิดคำถามขึ้นเสมอว่าเครื่องมือวัดที่เราใช้อยู่ให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ หรือถ้าหากมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากการวัด ค่าที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ การสอบเทียบเครื่องมือวัดจะสามารถยืนยันและเพิ่มความมั่นใจในการใช้เครื่องมือวัดเหล่านั้น นอกจากจะได้รับความน่าเชื่อถือของผลการวัดแล้ว การสอบเทียบยังเป็นการควบคุมคุณภาพเครื่องมือวัดและสามารถช่วยเพิ่มคุณค่าของเครื่องมือวัดอีกด้วย ดังนั้นถ้าหากผู้ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอบเทียบ การประเมินค่าความไม่แน่นอน และค่าต่างๆที่แสดงในใบรายงานผลการสอบเทียบ ก็จะเป็นช่วยให้เกิดความมั่นใจในการใช้เครื่องมือวัดได้อีกทางหนึ่ง สำนักพัฒนาศกยภาพนักวิทยาศาสตร์



ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการสร้างให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการควบคุมคุณภาพของเครื่องมือวัด โดยเปิดหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดหลายหลักสูตร เช่น การสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เป็นต้น และในวันที่ 5-6 กันยายน 2555 ที่จะถึงนี้ ทางสำนักฯ มีกำหนดเปิดฝึกอบรมหลักสูตร “การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ” (C006) ให้แก่ผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและผู้สนใจ สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [blpd@dss.go.th](mailto:blpd@dss.go.th) และลงทะเบียนออนไลน์ได้ที่ <http://blpd.dss.go.th>



ภาษาอังกฤษ เป็นภาษาที่ใช้อย่างเป็นทางการในกลุ่มอาเซียน  
แต่เราควรรู้ภาษา คำทักทาย ของประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน เพื่อการติดต่อสร้างสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน  
จึงขอแนะนำคำพูดง่าย ๆ ในภาษาต่าง ๆ ดังนี้

คำทักทาย	ภาษาพม่า	ภาษาเวียดนาม	ภาษาลาว	ภาษาอินโดนีเซีย	ภาษามาลายู	ภาษาเขมร	ภาษาตากาล็อก
สวัสดี	มิงกาลาบา	ชินจ่าว	สະบายดี	-	-	ซัวชะไคย	กมุสตา/มาบูเฮย์
สวัสดีตอนเช้า	”	”	”	เซอลามัต ปากี	เซอลามัต ปากี	อรุณ ซัวชะไคย	มากันดิง อูมากา
สวัสดีตอนบ่าย	”	”	”	เซอลามัต เชียง	เซอลามัต เปอตัง	ทิเวียร์ ซัวชะไคย	มากันดิง ฮาปอน
สวัสดีตอนเย็น	”	”	”	เซอลามัต โซเร่	”	”	มากันดิง กาบิ
ราตรีสวัสดิ์	”	”	”	เซอลามัต มาลาม	เซอลามัต มาลาม	เรีย เตรีย ซัวชะไคย	”
ลาก่อน	ตุ๋ย บ่า โอง แม่	ตัม เบียด	ลาก่อน	เซอмамัต ดิงกาล เซอลามัต จาลัน	เซอмамัต ดิงกาล เซอลามัต จาลัน	เลีย เซิน ไฮย์	ปาลาม
ขอบคุณ	เจ ชู ดิน บา เด	ก่าม เอิน	ขอบใจ	เตอริมา กาสีห์	เตอริมา กาสีห์	ออ กุน	ซาลามัต
สบายดีไหม	เน เก้า บ่า ตะลา ?	แอง ก่อ แช่ว คัง ? (สำหรับผู้ชาย) จิ ก่อ แคว่ คัง ? แอม ก่อ แช่ว คัง ? (สำหรับผู้หญิง)	สະบายดี บ่ ?	อาปา กาบาร์	อาปา กาบาร์	โก ซับบัย เต (เสียงสูง)	กมุสตา กา
สบายดี	เน เก้า บ่า เด	แช่ว	สະบายดี	กาบาร์ บาอิก/ บาอิก บาอิก ชาจา	กาบาร์ บาอิก	โซก ซับบัย เต (เสียงกลาง)	มาบูตี นามาน

ที่มา : <http://www.education.dusit.ac.th/ASIAN/language.pdf>



# คำถามจากผู้เข้าอบรม

ปรีชา จึงสมานกุล ,

ชุติมา วิไลพันธ์ : [cwilai@ds.go.th](mailto:cwilai@ds.go.th)

เชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* เป็นเชื้อที่มีคุณสมบัติทนเกลือได้ถึง 10% (10% NaCl) ในการวิเคราะห์หาเชื้อในขั้นตอนการทำ enrichment ห้องปฏิบัติการแห่งหนึ่ง ได้เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป Trypticase Soy Broth (TSB) และเติมเกลือลงไป 10% อยากทราบว่า การเติมเกลือลงไปอีก 10% นี้ถูกต้องหรือไม่

## ตอบ

ปกติ อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป Trypticase Soy Broth (TSB) มีเกลือเป็นส่วนประกอบอยู่แล้วประมาณ 0.5% (ข้อนี้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลได้จากฉลากของสูตร/ส่วนประกอบข้างขวดที่บรรจุ) ดังนั้นเมื่อเติมเกลือลงไปอีก 10% จึงทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อมีเกลือเพิ่มขึ้นอีก เป็น TSB ที่มีเกลือถึง 10.5% ซึ่งไม่ถูกต้อง ในการคำนวณ ต้องคำนวณเพื่อเติมเกลือเท่ากับ 9.5% ลงไปเพิ่มใน T S B ก็จะได้ผลรวมของเกลือ = 10%



ในการวิเคราะห์หาเชื้อ *E. coli* ในน้ำ โดยวิธี MPN/100ml ในขั้นตอนการ Confirmed Test ตามวิธีมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater นั้น จะใช้การหยด Kovac's Reagent ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone water (ที่บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ  $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$   $24 \pm 2$  ชม.) เพื่อดูการเกิดวงแหวนสีแดงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ อยากทราบว่าจำเป็นต้องตรวจสอบด้วยการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB และทำ IMViC test หรือไม่

## ตอบ

หากห้องปฏิบัติการต้องการตรวจสอบต่อ โดยดูลักษณะเฉพาะของเชื้อ *E. coli* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB และทดสอบยืนยันทางชีวเคมีด้วย IMViC test ก็สามารทำได้ หากห้องปฏิบัติการมีเวลาเพียงพอที่จะดำเนินการดังกล่าวและต้องการบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นข้อมูล (ทั้งนี้การทดสอบต่อดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นวิธีสำหรับการวิเคราะห์ หาเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างอาหาร) อย่างไรก็ตามหากห้องปฏิบัติการทำการทดสอบตัวอย่างตามวิธีมาตรฐาน ก็สามารที่จะปฏิบัติตามวิธีดังกล่าวและเพียงพอที่จะอ้างอิงถึงเพื่อให้เป็นที่ยอมรับได้



สำนักพัฒนาศักยภาพ  
นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ  
75/7 ถนนพระรามที่ 6  
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ 10400

Phone: 0 2201 7425  
Fax: 0 2201 7429  
E-mail: blpd@dss.go.th



### ที่ปรึกษา

นางจินตนา ลีกิจวัฒน์

นายอนุสิทธิ์ สุขม่วง

### บรรณาธิการ

นางอุมพร สุขม่วง

### กองบรรณาธิการ

นางสาวอรทัย ลีลาพจนานพร

นางสาวปัทมา นพรัตน์

นางชุตินา วิไลพันธ์

### แผนที่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

