

# เรื่อง วิทยาของ น้ำส้มสายชู เครื่องปรุงที่เกือบทุกร้านต้องมี



## น้ำส้มสายชู (Vinegar)

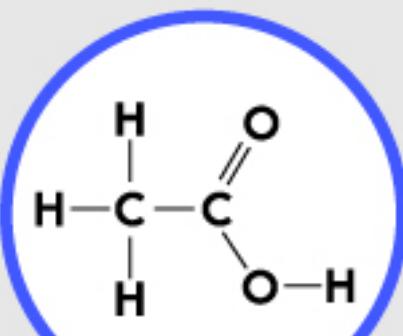
คือ สารปรุงรสที่เกิดจากปฏิกิริยาการหมักน้ำตาลให้เกิดเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) โดยใช้ยีสต์ จากนั้นหมักเอทิลแอลกอฮอล์ให้เกิดกรดน้ำส้มสายชู หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “กรดแอซีติก (acetic acid)” โดยใช้แบคทีเรีย

## ACETIC ACID

กรดแอซีติก

หรือกรดน้ำส้มสายชู

เป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทกรดคาร์บอชีลิก (carboxylic acid) เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีรสเปรี้ยว และมีกลิ่นดุบ



## เลือกน้ำส้มสายชูดี ชัวต์ก็ดี

- 1 น้ำส้มสายชูทุกชนิดควรมีปริมาณกรดแอซีติกประมาณ 4-6% ซึ่งเป็นกรดอ่อนเจือจางที่ปลอดภัยในการรับประทาน
- 2 น้ำส้มสายชูหมักจะมีสารอาหารที่มีประโยชน์สมอยู่ แต่น้ำส้มสายชูกลั่น และน้ำส้มสายชูเทียมไม่มี

**ข้อควรระวัง** ไม่นำกากะหลั่ยเป็นอะลูมิเนียม กองเหลือง กองแดง เหล็ก หรือพลาสติกที่ไม่ได้มาตรฐานมาบรรจุน้ำส้มสายชู เพราะกรดจะกัดกร่อนทำให้เกิดการปนเปื้อนได้

## ประเภทของน้ำส้มสายชู

- **น้ำส้มสายชูหมัก (Fermented vinegar)** เกิดจากการหมักผลไม้ หรืออัญมณี เช่น องุ่น สับปะรด ข้าว โดยใช้ยีสต์ในธรรมชาติหมักให้เป็นเอทิลแอลกอฮอล์ จากนั้นจุลินทรีย์ในธรรมชาติจะเปลี่ยนเอทิลแอลกอฮอล์เป็นกรดน้ำส้มสายชู
- **น้ำส้มสายชูกลั่น (Distilled vinegar)** เกิดจากการนำเอทิลแอลกอฮอล์มาแปรสภาพเป็นกรดน้ำส้มสายชูแล้วนำมากลั่น หรือเกิดจากการนำน้ำส้มสายชูหมักมากลั่น
- **น้ำส้มสายชูเทียม (Synthetic vinegar)** เกิดจากการเจือจางกรดแอซีติก หรือกรdn้ำส้มสายชูขั้มขันด้วยน้ำ

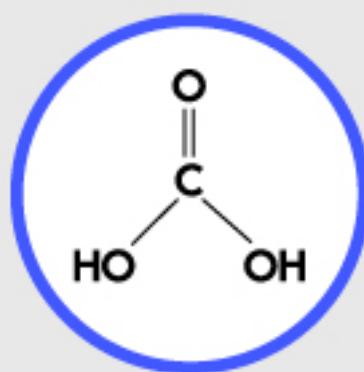


# วิทยาศาสตร์

ของ

# น้ำอัดลม

ชอบชาตินัก จับมาคุยกันรู้เรื่อง

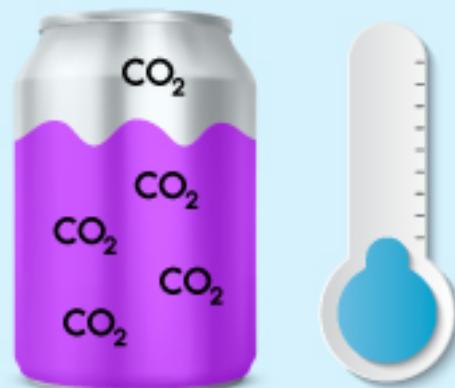


## น้ำโซดา (Carbonated water)

คือน้ำที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ ทำให้เกิดเป็นกรดcarbonic acid

### ชา กว่า

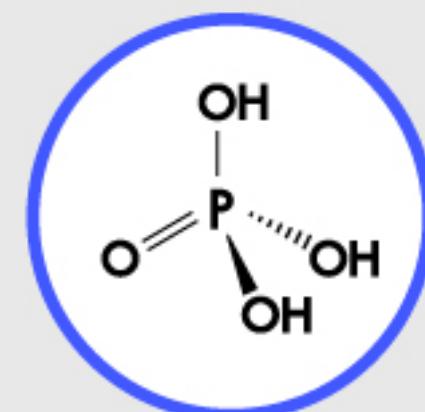
เมื่ออยู่ที่อุณหภูมิต่ำ



ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำได้มาก

ความดันเฉลี่ย  
ของน้ำอัดลมแข็ง  
อยู่ที่ประมาณ 2-3 บรรยากาศ

ก๊าซช่วยให้น้ำอัดลม  
มีรสชาติดีขึ้น  
 เพราะทำให้กลิ่นระเหย  
 เข้าไปในโพรงจมูก  
 ระหว่างดื่ม

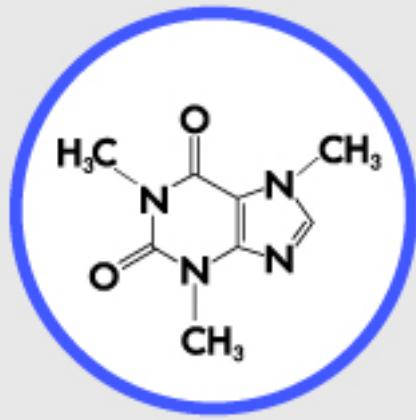


## กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid)

ความเป็นกรดทำให้รสชาติของน้ำอัดลม  
เข้มข้น และป้องกันการเจริญเติบโต  
ของแบคทีเรียในน้ำอัดลม

## คาเฟอีน (Caffeine)

สารกระตุ้นระบบประสาททำให้รู้สึก  
กระฉับกระเจง สดชื่น และติดใจ  
มีปริมาณไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร



## น้ำตาล และฟрукโตสก์ความเข้มข้นสูง

ในน้ำอัดลมมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบประมาณ 10 %  
ปัจจุบันมีการใช้น้ำเชื่อมฟрукโตสก์ความเข้มข้นสูง  
แทนน้ำตาลเพื่อคัดค่าใช้จ่ายในการผลิต



## เตือนแล้วนะ!

น้ำอัดลมมีความเป็นกรดสูง (pH 2.4 - 4)  
การดื่มน้ำอัดลมนานๆ อาจทำให้สารเคลือบฟันสึกกร่อน  
และส่งผลเสียต่อสุขภาพ

# การจัดตู้ไม้บ้าน

## กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Science : วิทยาศาสตร์

การทดลองคุณภาพของน้ำ

- ▶ การตรวจสอดคุณภาพของน้ำ เช่น การหาปริมาณออกซิเจน ละลายน้ำ ความเป็นกรด - เปสของน้ำ
- ▶ ชนิดของปลาสวยงาม และจำนวนที่เหมาะสมในการนำมาเลี้ยง
- ▶ พันธุ์ไม้บ้าน และจำนวนที่เหมาะสมในการนำมาจัดตู้ไม้บ้าน
- ▶ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตภายในตู้ไม้บ้าน



Technology : เทคโนโลยี

นำเทคโนโลยีมาใช้ สืบค้นข้อมูล ส่วนประกอบทั้งหมด ที่ควรใช้ในการจัดตู้ไม้บ้าน

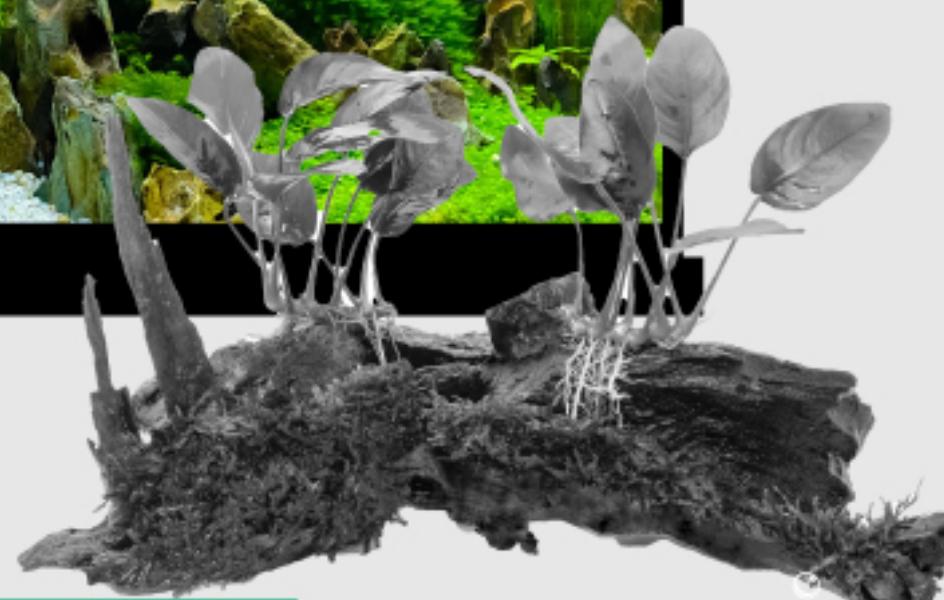


Engineer : วิศวกรรมศาสตร์

การออกแบบ และ การวางแผนต่าง ๆ ภายในตู้ไม้บ้านให้มี ความสมบูรณ์ เช่น ระบบ 供气 ระบบไฟฟ้า ให้แสงสว่าง

Art : ศิลปะ

การออกแบบจัดสวนไม้บ้าน ให้มีความสร้างสรรค์ และงาม



Mathematics : คณิตศาสตร์

- ▶ การวัดขนาดตู้ และความหนาของกระดาษที่เหมาะสม ในการปลูกพืชในบ้าน และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบ้าน
- ▶ การแปลงหน่วย การหาปริมาตรบ้านในตู้ว่ามีปริมาณกี่ลิตร

สอน STEM แบบเต็ม STEAM

# คุณวิทยาศาสตร์ กับราชพฤกษ์

## ทุเรียน

ชื่อสามัญ : Durian

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Durio zibethinus Murray*

ชื่อวงศ์ : *Bombacaceae*

### พลังงานจากสารอาหาร

เนื้อทุเรียน (พันธุ์หมอนทอง)  
น้ำหนัก 100 กรัม

ให้พลังงาน = 163 kcal

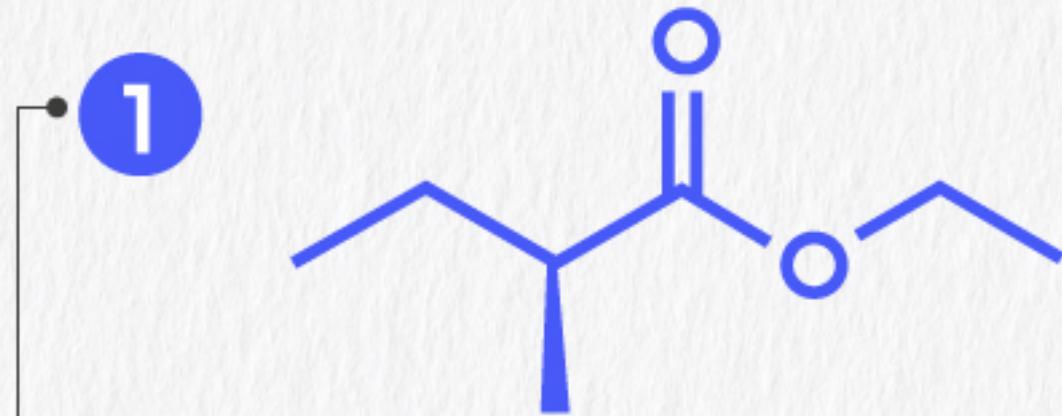
อ้างอิง: สำนักโภชนาการ กรมอนามัย



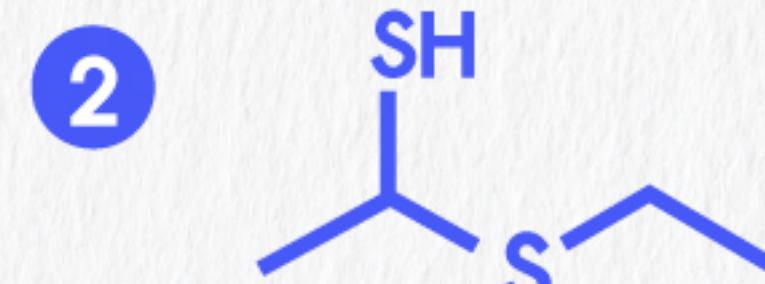
### กลิ่น

นักเคมีจากเยอรมัน  
พบสารเคมีหลัก 2 ชนิด  
ที่สามารถเลียนแบบ  
กลิ่นทุเรียนหมอนทองได้

#### กลิ่นคล้ายผลไม้



#### กลิ่นคล้ายหัวหอมย่าง



1-(ethylsulfanyl)ethanethiol

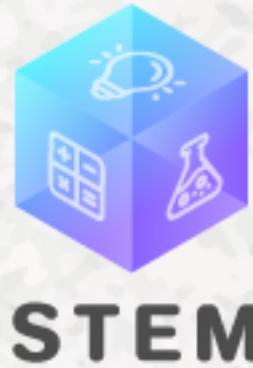
### ข้อควรระวัง!!

ไม่ควรทานทุเรียนพร้อม  
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์  
เนื่องจากร่างกายมีกระบวนการ  
กำลายแอลกอฮอล์โดยใช้  
เอนไซม์อัลเดไฮด์ไดออกซิเจนase  
(aldehyde dehydrogenase)  
เมื่อทานทุเรียนเข้าไปจะเกิดการยับยั้ง  
การทำงานของเอนไซม์ดังกล่าว  
อาจทำให้การกำลายแอลกอฮอล์  
ของร่างกายไม่สมบูรณ์  
จึงเกิดการสะสมของแอลกอฮอล์  
ในร่างกาย และอาจสูงในระดับที่เป็นพิษ

อ้างอิง: *Food Chem.*, 2009, 117(2), 352  
: สำนักโภชนาการ กรมอนามัย



+++  
++  
++  
++



# ทำไม? ข้าวในกระติบร้อนนี้ได้นาน ก็จากไปคุณสะเต็มไปเลยสิจัง

## Science: วิทยาศาสตร์

การถ่ายโอนความร้อน  
ในกระติบมีการระบายความร้อน  
และความชื้นให้อยู่ในระดับที่พอดี

## Technology: เทคโนโลยี

จากการนำเทคโนโลยีมาใช้คิดค้น  
เพื่อเก็บความร้อน  
และคงสภาพความอร่อยของข้าว

## Engineer: วิศวกรรมศาสตร์

การออกแบบโดยใช้กระบวนการออกแบบ  
เชิงวิศวกรรมเพื่อให้ถูกต้อง  
และขนาดมีผลต่อความร้อน

## Art: ศิลปะ

การออกแบบ  
และพัฒนาลายให้บ่าสันใจ  
กับสมัยมากขึ้น

## Mathematics: คณิตศาสตร์

รูปทรง และพื้นที่ของกระติบควรใช้เท่าไหร่  
เพื่อกำให้ความร้อนอยู่ในระดับที่พอดี

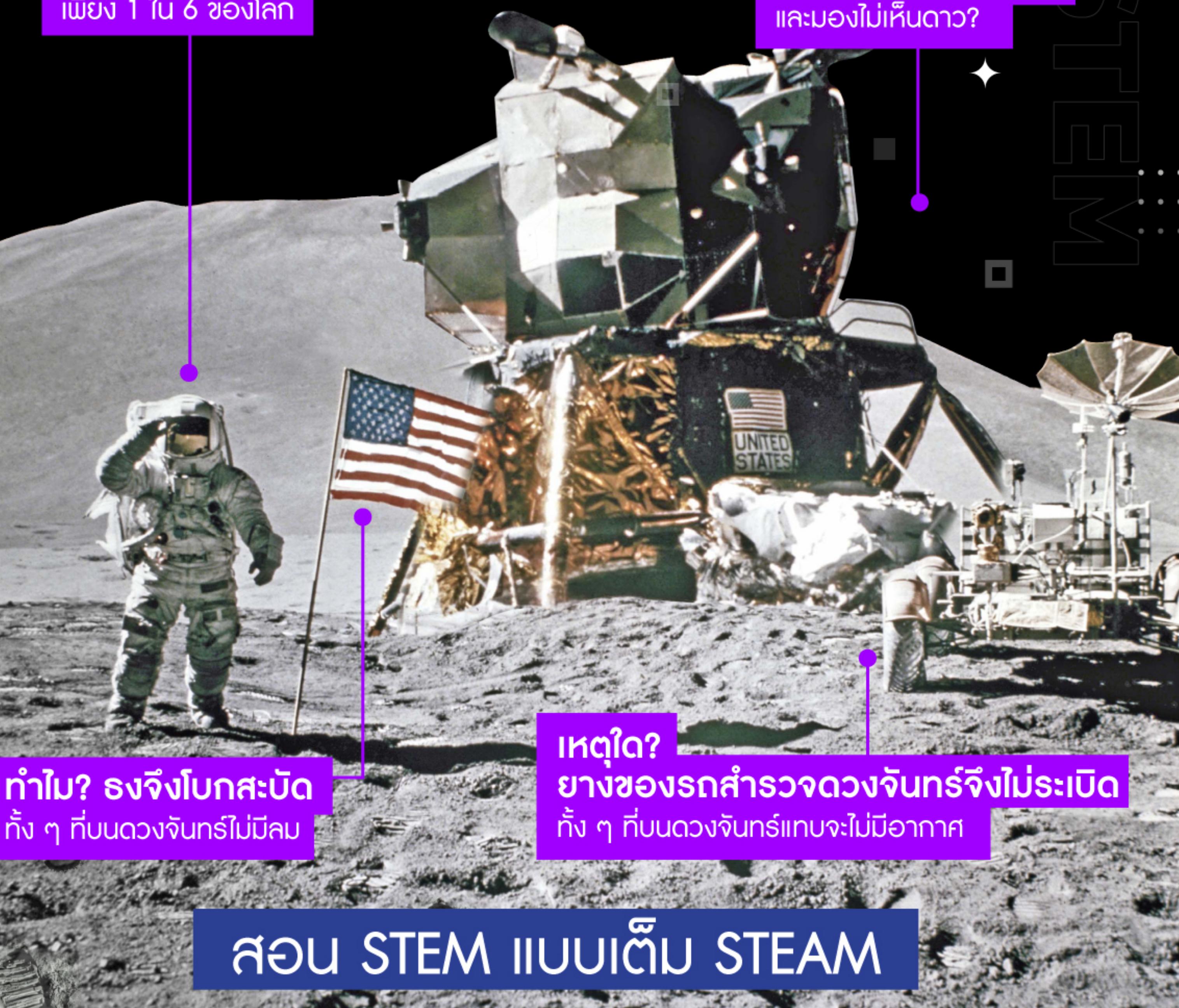


สอน STEM แบบเต็ม STEAM

# ชวนคิดวิเคราะห์ การกีจอพ老子 ๑๑

**เหตุใด?** นักบินอวกาศจึงเหยียบพื้นผิว  
ของดวงจันทร์เป็นรอยได้ โดยที่ชุดของนักบินอวกาศ  
มีน้ำหนัก 82 กิโลกรัม แต่ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วง  
เพียง 1 ใน 6 ของโลก

**ภาพถ่ายบนดวงจันทร์**  
ถูกถ่ายตอนกลางวัน  
แต่ทำไมด้านหลังจึงมีแสงสีน้ำเงิน  
และมองไม่เห็นดาว?



**ทำไม?** แรงจึงใจคงจะ  
กึ้ง ๆ ที่บนดวงจันทร์ไม่มีลม

**เหตุใด?**  
ยางของรถสำรวจนะดวงจันทร์จึงไม่ระเบิด  
กึ้ง ๆ ที่บนดวงจันทร์แทบจะไม่มีอากาศ

สอน STEM แบบเต็ม STEAM



STEM

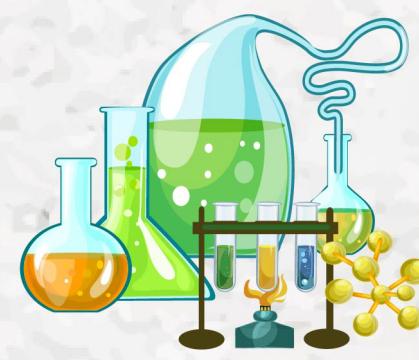
# ฟางข้าวโพด

## จากของเหลือทิ้งสู่เชื้อเพลิงชีวนวัตกรรมพัฒนาระบบฯ

ฟางข้าวโพด (corn stover) เป็นคำเรียกรวม ๆ ของใบ ก้าน และฝักของข้าวโพด เดิมที่จัดเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เทคโนโลยีสมัยใหม่ สามารถนำฟางข้าวโพดมาเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิง ชีวนวัตกรรมได้ เนื่องจากผังนังเซลล์ของฟางข้าวโพด ประกอบด้วย ลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose) ซึ่งมีเซลลูโลส เอมิเซลลูโลส และลิกนินอยู่เป็นจำนวนมาก



ชีวนวัตกรรม  
ฟางข้าวโพด



แปลงสภาพด้วย  
การใช้ความร้อน  
ร่วมกับปฏิกิริยาเคมี

วัสดุชีวนวัตกรรมที่ประกอบด้วยลิกโนเซลลูโลสสามารถนำมาเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงชีวนวัตกรรมได้หลายรูปแบบ เช่น แก๊สสังเคราะห์ (syngas) น้ำมันชีวภาพ (bio-oil) ถ่านชีวภาพ (biochar) และถ่านไฮโดรเจน (hydrochar)



ฟางข้าวโพดและวัสดุชีวนวัตกรรม สามารถนำมาแปลงสภาพผ่านกระบวนการทางความร้อน และเคมี (thermo-chemical conversion)

ด้วยวิธีต่อไปนี้

- แก๊สซิฟิเคชัน (gasification) คือ การย่อยสลาย ชีวนวัตกรรมด้วยความร้อน ในสภาพที่มีออกซิเจนจำกัด
- ไฟโรไรซิส (pyrolysis) คือการให้ความร้อนกับ ชีวนวัตกรรม โดยปราศจากออกซิเจน
- เตอร์เรฟเฟกชัน (torrefaction) คือ การทำไฟโรไรซิส ที่อุณหภูมิต่ำ
- ไฮโดรเทอร์มัลลิกวิแฟกชัน (hydrothermal liquefaction) คือ การให้ความร้อนกับชีวนวัตกรรม เปยก โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาเข้ามาช่วย
- ไฮโดรเทอร์มัลคาร์บอนิゼชัน (hydrothermal carbonization) คือ การแปลงสภาพ ชีวนวัตกรรมด้วยความร้อน โดยใช้น้ำเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา