



## Highlight

• เรื่องจากปก :  
วิทยาศาสตร์ติดถ้ำ



- วิทยาศาสตร์ของถ้ำ .....4
- มิวสิคกรรมศูย์ก้องโลก .....8

• เปรียบข่าววิทย์-เทคโนโลยี ไทย :  
• สเปรย์กันน้ำด้วยเทคโนโลยีนาโน...24



• ฤกษ์ลดไขมันในเลือดของสารสกัดน้ำ  
จากเอื้องหมายนา .....25

• หน้าต่างข่าววิทย์-เทคโนโลยี โลก :  
“นาซา” จัดประกวดการคิดค้นสำหรับ  
ชีวิตบนดาวอังคาร ชิงรางวัล 25 ล้าน  
บาท !!.....29



# วิทยาศาสตร์... ติดถ้ำ

## Science in THE CAVE

ถอดบทเรียน บันทึกไว้เป็นประวัติศาสตร์ กับปฏิบัติการบันลือโลก ช่วยทีมหมูป่าอะคาเดมีออกจากถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน... ระดมความคิดและสรรเสริญกำลังใจจากทีมกู้ภัยทั้งของไทยและพม่าผู้เชี่ยวชาญนักดำน้ำถ้ำจากนานาชาติ อีกทั้งอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีอันทันสมัยมากมาย เพื่อช่วยเหลือทีมหมูป่า 13 ชีวิต จนประสบความสำเร็จ

**หมายเหตุกองบรรณาธิการ**  
บทความเรื่อง “วิทยาศาสตร์ติดถ้ำ” นี้ เป็นข้อมูลจากนิตรกรรมในงาน “มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปี 2561” จัดทำโดย องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) กอง บ.ก. สารวิทย์ เห็นว่ามีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ อีกทั้งผู้อ่านหลายท่านอาจไม่มีโอกาสไปชมงาน ดังนั้น กอง บ.ก.สารวิทย์ จึงขอนำเรื่องราว “วิทยาศาสตร์ติดถ้ำ” มาเผยแพร่ต่อในสารวิทย์ฉบับนี้ ขอขอบคุณ อพวช. ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลสำหรับการเผยแพร่



# Editor's Note

## วิทยาศาสตร์ติดถ้ำ : องค์ความรู้เบื้องหลังช่วยชีวิตทีมหมูป่า

# ทุก

วันนี้ คำว่า “ทีมหมูป่าอะคาเดมี” ก็ยังไม่จางหายไปจากสังคมชาวสื่อมวลชนและสื่อสังคมออนไลน์นะครับ ล่าสุดในช่วงวันที่ 3-20 ตุลาคม 2561 ก็ได้รับเชิญจากประธานกรรมการโอลิมปิกสากลให้ไปร่วมพิธีเปิดกีฬาโอลิมปิกเยาวชน ที่ประเทศอาร์เจนตินา และจากนั้นก็จะเดินทางต่อไปยังสหรัฐอเมริกา และมีโปรแกรมให้สัมภาษณ์สื่อออกรายการโทรทัศน์ด้วย

ย้อนกลับไปช่วงวันที่ 23 มิถุนายน - 10 กรกฎาคม 2561 เป็นเวลา 18 วันเต็มจากการติดอยู่ในถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน อันเนื่องมาจากมีน้ำป่าไหลหลากเข้าท่วมภายในถ้ำ ทำให้กลุ่มนักฟุตบอลเยาวชนและโค้ชทีมหมูป่าอะคาเดมี จ.เชียงราย รวม 13 ชีวิต ที่เข้าไปเที่ยวภายในถ้ำ ไม่สามารถออกมาได้ จนกลายเป็นข่าวโด่งดังไปทั่วโลก

ผู้คนทั่วโลกตั้งแต่ประชาชนคนธรรมดา ไปจนถึงบุคคลที่มีชื่อเสียงระดับโลกทั้งดารานักฟุตบอล นายอิลอน มัสก์ มหาเศรษฐีและนักประดิษฐ์ชื่อดังระดับโลก แม้กระทั่งบุคคลระดับผู้นำประเทศอย่างประธานาธิบดีสหรัฐฯ นายกรัฐมนตรีของสหราชอาณาจักร นายกรัฐมนตรีของเยอรมนี ต่างเอาใจช่วยและโพสต์ข้อความแสดงความยินดีเมื่อทราบข่าวการช่วยเหลือชีวิตทีมหมูป่าประสบความสำเร็จ

เบื้องหลังความสำเร็จของภารกิจครั้งนี้ น่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะเต็มไปด้วยความร่วมมือของหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ (ทหารเรือหน่วยซีล ทหารบก ตำรวจ และหน่วยอื่นๆ) ภาคเอกชน ชุมชน อาสาสมัคร ทีมกู้ภัยจากไทยและผู้เชี่ยวชาญนักดำน้ำถ้ำระดับโลกจากต่างประเทศ ต่างมาช่วยกันด้วยเป้าหมายสำคัญคือ ช่วยชีวิตทีมหมูป่าออกมาให้ได้อย่างปลอดภัย ไม่ว่าจะเผชิญอุปสรรคมากมายเพียงใด เป็นความมั่งคั่งทางด้านจริยธรรมของมนุษย์ที่ร่วมมือเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันโดยปราศจากเชื้อชาติ ภาษา ชาติ หรือความเห็นแก่ตัว

ภารกิจครั้งนี้ ยังเป็นสนามทดลองนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากมาย จากหน่วยงาน บริษัท กลุ่มบุคคล ที่ต่างเสนอตัวนำมาช่วยเหลือ ประกอบด้วย **เทคโนโลยีการค้นหา** ได้แก่ โดรน หุ่นยนต์ดำน้ำไร้คนขับ ไฟเบอร์-เครื่องหาคนไฮเทค เครื่องสแกนจำลองภาพ 3 มิติ เลเซอร์ **เทคโนโลยีพากลับ** ได้แก่ เรือดำน้ำหมูป่า อูมิ่งค์ผ้าใบ หน้ากากดำน้ำแบบเต็มหน้า ถึงอากาศควนอากาศ และ **เทคโนโลยีสนับสนุน** ได้แก่ เครื่องสูบน้ำแรงดันสูง ผ้าใบคอนกรีต ผ้าห่มพอยล์จุกเงิน อาหาร Power Gel วิทยูถ้ำ วิทยูสี่สาวไร้สาย Max-Mesh ระบบการสื่อสารไร้สายแบบตาข่าย

อีกทั้งเรื่องราวและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกมากมายที่เกี่ยวกับถ้ำ สภาพร่างกายเมื่อเราติดถ้ำ ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นที่มาของเรื่องจากปก (cover story) สารวิทย์ฉบับนี้ครับ ซึ่งข้อมูลเกือบทั้งหมดนำมาจากนิตรรศการเรื่อง “วิทยาศาสตร์ติดถ้ำ” ที่จัดแสดงภายในงาน “มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปี 2561” โดยองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

เมื่อเราเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับถ้ำมากขึ้นแล้ว เชื่อเหลือเกินว่า การเที่ยวถ้ำของคนในครั้งต่อไป ก็จะมีคามหมายมากยิ่งขึ้น

จุพล เหมะศิรินทร์  
บรรณาธิการบริหาร

### ที่ปรึกษา

ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล  
จุฬารัตน์ ต้นประเสริฐ

บรรณาธิการผู้พิมพ์ผู้โฆษณา  
กุลประภา นาวานุเคราะห์

บรรณาธิการอำนวยการ  
นำชัย ชิววิวรรณ

บรรณาธิการบริหาร  
จุพล เหมะศิรินทร์

กองบรรณาธิการ  
ปริทัศน์ เทียนทอง  
วัชรภรณ์ สันทนา  
ศศิธร เทคนธรณภคย์  
รักฉัตร เวทีวุฒาจารย์  
วีณา ยศวังใจ  
รวีศ ทศคร

บรรณาธิการศิลปกรรม  
จุฬารัตน์ นิมนวล

ศิลปกรรม  
เกิดศิริ ชันติภักดีกุล  
ฉัตรทิพย์ สุริยะ  
ฉัตรภมร พลสงคราม

### ผู้ผลิต

ฝ่ายเผยแพร่วิทยาศาสตร์  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย  
ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง  
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 71185

โทรสาร 0 2564 7016

เว็บไซต์ <http://www.nstda.or.th/sci2pub/>

facebook : <https://www.facebook.com/sarawit2you/>

### ติดต่อกองบรรณาธิการ

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 71185

อีเมล [sarawit@nstda.or.th](mailto:sarawit@nstda.or.th)



## เหตุเกิดที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน

**ใ**ยวันที่ 23 มิถุนายน 2561 กลุ่มนักฟุตบอลเยาวชนและโค้ชทีมหมูป่าอะคาเดมีแม่สาย จังหวัดเชียงราย รวม 13 ชีวิต หลังการฝึกซ้อมฟุตบอลแล้ว ได้พากันไปเที่ยวในถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนวนอุทยานถ้ำหลวง และไม่สามารถออกจากถ้ำได้ เนื่องจากระดับน้ำในถ้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ทีมหมูป่าต้องถอยร่นเข้าไปในถ้ำลึกขึ้น

เมื่อเจ้าหน้าที่วนอุทยานฯ ทราบเรื่อง ก็ได้ระดมคนและทีมกู้ภัยออกค้นหา แต่ปัญหาที่เป็นอุปสรรคใหญ่ก็คือ ระดับน้ำในถ้ำที่สูง มีความขุ่น บางช่วงมีความลึก น้ำไหลแรง ช่องทางผ่าน

แคบ มีด และอุณภูมิน้ำที่เย็น ต่อมาหน่วยซีลของทหารเรือ ก็ถูกส่งมาเป็นกำลังหลักในการช่วยค้นหา

ร่วมกับนักดำน้ำถ้ำผู้เชี่ยวชาญระดับโลกทั้งของอังกฤษ ออสเตรเลีย และชาติอื่นๆ รวมทั้งเจ้าหน้าที่อีกส่วนหนึ่ง



นักฟุตบอลเยาวชนและโค้ชทีมหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิต

เดินสำรวจจนถ้ำเพื่อหาปล่อง หรือช่อง ทางลงไปช่วย ส่วนน้ำในถ้ำก็มีการใช้ เครื่องสูบน้ำแรงดันสูงสูบน้ำออก เพื่อให้ น้ำลดระดับ

แต่ละนาที่ที่ผ่านไป คือช่วงเวลา แห่งความเป็นความตายของทีมหมูป่า ที่ต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่ย่ำแย่ อาหารที่ขาดแคลน มันคือเดิมพันแห่งชีวิต ที่ทีมกู้ภัยต้องพยายามเร่งช่วยเหลือน และแล้วในวันที่ 3 กรกฎาคม วันที่ 11 ของการติดถ้ำ ชาวดีที่ทุกคนเฝ้ารอ ก็มาถึง เมื่อนักดำน้ำถ้ำชาวอังกฤษสอง คนแรกได้พบทีมหมูป่าทั้ง 13 ชีวิต ทุกคน ปลอดภัยดี แต่การนำออกจากถ้ำยังไม่ สามารถทำได้ทันที ต้องมีการเตรียม ความพร้อมทั้งสภาพร่างกายจิตใจ และ สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย รวมทั้งการ ฝึกการใช้หน้ากากดำน้ำเพื่อให้ทีมกู้ภัย นำออกจากถ้ำ

เมื่อทุกอย่างพร้อม วันที่ 8 กรกฎาคม ทีมหมูป่าสี่คนแรกก็ ถูกนำออกจากถ้ำเป็นผลสำเร็จ วันถัดมา ออกมาอีกสี่คน และวัน ถัดมาที่เหลือห้าคนสุดท้าย ก็ถูก นำออกมาจากถ้ำอย่างปลอดภัย ปิดจ๊อบปฏิบัติการสะท้านโลกที่ ผู้คนทั้งโลกต่างเอาใจช่วย เสร็จ สิ้นภารกิจการค้นหาอันยาวนาน 18 วันเต็มจากการติดถ้ำ

แม้ภารกิจจะสำเร็จลุล่วงไป ด้วยดีแล้วก็ตาม แต่เบื้องหลัง ความสำเร็จนี้ ก็ยังมีเรื่องราวด้าน วิทยาศาสตร์ที่น่ารู้อีกมากมาย ที่ควรบันทึกไว้เป็นข้อมูลให้ ได้ ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับถ้ำ อุประการณ์

สิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่างๆ ที่มีการนำมาใช้เพื่อการค้นหา และช่วยเหลือชีวิตทีมหมูป่าครั้งนี้

## วิทยาศาสตร์ของถ้ำ

### การเกิดขึ้นของถ้ำ

น้ำที่เป็นกรดอ่อนๆ จากหินปูนบาง ชนิด แกรกซึ่มกว่า 100,000 ปี จน เกิดเป็นถ้ำ

ถ้ำในทางภูมิศาสตร์คือโพรงที่ลึก เข้าไปในพื้นดินหรือภูเขา มีขนาดใหญ่ พอที่มนุษย์สามารถเข้าไปได้ เกิดขึ้น ตามธรรมชาติโดยเกิดจากการละลาย อย่างช้าๆ ของน้ำกับหินปูนโดโลไมต์ หรือหินยิปซัม ที่ผสมเข้ากับก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดเป็นสารละลายที่มีความเป็น

กรดอ่อนๆ ที่สามารถละลายแคลเซียม คาร์บอเนตได้ สารละลายที่มีความ เป็นกรดอ่อนๆ นี้จะค่อยๆ แทรกซึม ลงสู่พื้นผิวโลกที่ละเล็กละน้อย กิน เวลานานกว่า 100,000 ปี จนเกิดเป็น ระบบทางไหลของน้ำขนาดใหญ่ใต้พื้น พินพิภพที่เรียกว่า “ถ้ำ” หรือทางวิชาการ เราเรียกการเกิดภูมิประเทศแบบถ้ำว่า ภูมิประเทศแบบคาสต์ (karst topography) แบ่งได้ 2 แบบตามวิวัฒนาการ ของถ้ำ คือ

**ถ้ำเป็น (active cave)** คือถ้ำที่ยัง มีการกัดเซาะจากทางน้ำ มีการตก ตะกอนของน้ำและแร่ธาตุ

**ถ้ำตาย (non-active cave)** หรือ ถ้ำลอย หรือถ้ำแห้ง คือถ้ำที่หยุด การพัฒนาและไม่ถูกกัดเซาะจาก ทางน้ำแล้ว



## หินงอก หินย้อย

การเกิดหินงอก หินย้อยมีความสัมพันธ์กัน เมื่อเกิดหินงอก ก็จะเกิดหินย้อยด้วย

ภายในถ้ำ เราจะเห็นหินงอก หินย้อย ซึ่งเป็นผลจากปรากฏการณ์ที่เกิดต่อเนื่องเป็นเวลาหลายหมื่นหรือแสนปีจากความชื้นภายในถ้ำ โดยหินที่หยดลงมาจากด้านบนเรียกว่า “หินย้อย” และเรียกหินที่ยื่นขึ้นจากด้านล่างว่า “หินงอก” ซึ่งการเกิดหินงอก หินย้อย เกิดในระหว่างกระบวนการการเกิดถ้ำ โดย

**หินงอก** เกิดขึ้นเมื่อน้ำที่มีหินปูน ละสมหยดลงมาจาก เพดานถ้ำสู่พื้นสูญเสีย คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดการละสม และก่อตัวเป็นแท่งยื่นขึ้นจากพื้นถ้ำกลายเป็น หินงอก

**หินย้อย** เกิดขึ้นเมื่อน้ำที่เป็น กรดอ่อนๆ ที่ละลาย แคลเซียมคาร์บอเนต ไหลตามรอยแยกกลาง มา เมื่อน้ำนั้นสูญเสีย คาร์บอนไดออกไซด์ไป ทำให้เกิดคาร์บอเนต พอกพูนลงมากลายเป็น หินย้อย



## สิ่งมีชีวิตในถ้ำ

ถึงแม้ว่าในถ้ำจะมีมืดสนิท และอุณหภูมิของน้ำ อากาศ ค่อนข้างต่ำอย่างคงที่ แต่ในพื้นที่พิเศษแบบนี้ยังมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ ถือได้ว่าในถ้ำมีความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) ที่สูงมาก สัตว์แต่ละชนิดที่อาศัยอยู่จะมีลักษณะพิเศษ และมีความแปลกแตกต่างจากสัตว์นอกถ้ำมาก ลักษณะพิเศษของสัตว์ในถ้ำที่อาศัยในสถานที่แบบนี้จะมีสีซีด บางชนิดตาบอดหรือไม่มีตา และบางชนิดสามารถจับสัญญาณของคลื่นสั้นสะเทือน อุณหภูมิ กลิ่น และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ โดยสามารถแบ่งสัตว์ในถ้ำได้ 3 ประเภท

### ทริโกลไบต์ (Troglobites)

สัตว์ที่อาศัยอยู่ในถ้ำตั้งแต่เกิดจนตาย ไม่สามารถดำรงชีวิตนอกถ้ำได้ มักอยู่ในส่วนลึกของถ้ำ หาอาหารภายในถ้ำ เช่น แมลงและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด เช่น จิ้งโกร่ง แมลงสองง่าม และตะขาบถ้ำ



<http://zaraenvironmental.com/nps-troglobites.html>



<https://twitter.com/nbcavernstx/status/910998383820787713>

## กร็อกโฟไฟล์ (Trogliphiles)

สัตว์ที่ดำรงชีวิตอยู่ได้ทั้งในถ้ำและภายนอกถ้ำ เช่น แมลงต่างๆ จิ้งหรีด แมงมุม ซาลาแมนเดอร์ และกิ้งกือ



<https://www.eurekaalert.org/multimedia/pub/134448.php>



<https://instaview.xyz/photo/Bj95reulbYr>

## กร็อกซิเนส (Troglonexes) หรือ สัตว์ถ้ำชั่วคราว

ปกติใช้ชีวิตอยู่นอกถ้ำ แต่ก็มีพฤติกรรมเข้าๆ ออกๆ จากถ้ำบ่อยๆ เช่น ค้างคาว ผีเสื้อกลางคืน หมี



<https://athidtiya1995.files.wordpress.com/2014/11/image-2.jpg>



<https://pxhere.com/th/photo/776132>

## ห่วงโซ่อาหารในถ้ำ

### ค้างคาวคือผู้ผลิตลำดับแรก ของสิ่งมีชีวิตภายในถ้ำ

ในถ้ำถือว่าค้างคาวเปรียบเสมือนผู้ผลิตให้กับห่วงโซ่อาหารภายในถ้ำ โดยเมื่อค้างคาวบินเข้าถ้ำ มูลของค้างคาวจะเป็นอาหารให้แก่เชื้อรา และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น พลานาเรีย สปริงเทล และกิ้งกือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กนี้เป็นอาหารให้แก่จิ้งหรีด แมงมุม และแมงป่อง และเป็นอาหารต่อให้แก่สัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่าคือ นก งู หรือเม่น ในส่วนของตัวค้างคาวเมื่อตาย ซากของมันจะเป็นอาหารให้แก่ปูถ้ำ หรือกุ้งถ้ำ อีกต่อหนึ่ง

## ปรับตัว เพื่ออยู่รอด

ระบบนิเวศในถ้ำ เป็นระบบนิเวศที่เปราะบาง แม้ว่าสภาพแวดล้อมภายในถ้ำจะคงที่ แต่แหล่งอาหารและพลังงานในถ้ำมีจำกัด เนื่องจากภายในถ้ำไม่ได้รับแสงแดด พืชสีเขียวไม่สามารถอยู่ได้ อาหารส่วนใหญ่ของสิ่งมีชีวิตในถ้ำจึงถูกพัดเข้ามาตามกระแสลมและน้ำ หรือมาจากมูลสัตว์ที่อาศัยในถ้ำ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตในถ้ำจึงมีการปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมจำกัดแบบถ้ำได้ เช่น

- มีตาแต่สูญเสียการมองเห็น
- หยุดสร้างและพัฒนาเม็ดสีบนผิวหนัง
- พัฒนาระบบประสาทสัมผัสอื่นได้ดี เช่น หูหรือขาที่ยาวขึ้นแทนตาที่มองไม่เห็น
- สร้างชั้นไขมันเคลือบผิวหนังเพื่อกันน้ำ
- เจริญเติบโตช้า มีอัตราการเผาผลาญต่ำ
- เคลื่อนไหวช้า และเท่าที่จำเป็น



# ข้อมูลถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน

## วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน

### กรมป่าไม้ ประกาศจัดตั้งเป็นวนอุทยาน วันที่ 1 ตุลาคม 2529

ลักษณะเป็นภูเขาขนาดใหญ่หลายลูกเรียงติดต่อกันแบบสลับซับซ้อน สูงโดยเฉลี่ยประมาณ 779 เมตร โดยลาดชันมาทางทิศตะวันออก ในส่วนของถ้ำเป็นถ้ำที่แห้งเนื่องจากบางส่วนยังมีการเกิดของ หินงอก หินย้อยอยู่ หินที่พบคือหินปูนสีเทาอ่อน (Limestone) หินอ่อน (Marble) โดยมีอายุประมาณ 270-320 ล้านปี ปากถ้ำสูง โถงถ้ำแรก เปิดกว้างและมีระดับพื้นดินต่ำกว่าปากถ้ำมาก เนื่องจากเป็นร่องทางน้ำ ที่ไหลออกจากถ้ำ



## ความจริง จากผู้เคยสำรวจถ้ำหลวง

**อนุกุล สอนเอก นักภูมิศาสตร์อิสระ** เคยเข้าไปสำรวจถ้ำหลวง 2 ครั้ง ในปี พ.ศ. 2535 และในปี พ.ศ. 2555 อธิบายลักษณะทางกายภาพของถ้ำหลวงจากการสำรวจทั้งสองครั้งว่า

“เมื่อเทียบกับปัจจุบัน ภายภาคพื้นในถ้ำไม่ต่างมากนัก ถ้ำถ้ำจะเป็นปล่องกลม เพดานเตี้ย มีความสูงเพียง 1.20 เมตร ด้านในมีโถง มีอากาศหายใจ พื้นเป็นทราย และน้ำที่ไหลมาจากบนภูเขา ซึ่งจะไหลอย่างช้าๆ หากน้ำเยอะก็จะค่อยๆ ท่วมเรื่อยๆ และลดลงช้ามาก เพราะจะมีคาน้ำจากใต้ดินคอยเติม อย่างไรก็ตามหากเป็นผู้สำรวจถ้ำที่มีความชำนาญเส้นทางจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที เนื่องจากภายในถ้ำจะเป็นทางตรงอย่างเดียว ไม่มีทางให้เลี้ยวออกไปทางอื่น แต่ติดตรงที่มีคาน้ำเหมือนคนคาบอด ถ้ำมีไฟฉายก็เพียงพอมองเห็นเส้นทางได้ สำหรับผมเคยสำรวจ เข้าไปลึกถึง 6 กิโลเมตร”



## ภาพสามมิติของถ้ำหลวง



## ภาพถ่ายดาวเทียม ตัวช่วยในการทํางานสำรวจ

## ความจริงของถ้ำ

**ในวิกฤตการณ์กู้ภัยทีมหมูป่าอะคาเดมี** ภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญ เพราะภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณวนอุทยานถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนจะช่วยให้ทีมกู้ภัยจัดการวางแผนปฏิบัติการช่วยเหลือทีมหมูป่า โดยภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้ในครั้งนี้ มาจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA โดยภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้นี้ เรียกว่าภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูงที่ผ่านกระบวนการภาพ 3 มิติ ซึ่งให้ความละเอียดจนสามารถมองเห็นวัตถุที่มีขนาด 50 x 50 เซนติเมตรได้ และถึงแม้ภาพถ่ายที่ใช้จะเป็นภาพถ่ายที่ถูกบันทึกไว้หลายปีก่อน แต่ก็ยังสามารถนำมาใช้ได้เพราะสภาพภูมิประเทศยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก



**ศิริลักษณ์ พุกขยัตติกุล** รักษาการผู้อำนวยการสำนักประยุกต์และบริการภูมิสารสนเทศ บอกว่า “ภาพถ่ายดาวเทียม” เป็นตัวช่วยในการทํางานสำรวจด้วยความที่พื้นที่เป็นป่าทึบการสำรวจจึงต้องเน้นการสำรวจภาคพื้นเป็นหลัก... การนำภาพนี้ ไปใช้ในการทํางานค้นหาทีมหมูป่าจะ มี 2 ลักษณะ คือ

- 1 การปรับทิศทางแผนที่ออกมาในหลายมุมมองเพื่อนำไปใช้งานในพื้นที่จริงที่ซึ่งอินเทอร์เน็ตเข้าถึงได้ยาก
- 2 นำข้อมูลที่ได้นำมาทำเป็นแบบจำลองที่สามารถหมุนดูได้รอบเพื่อใช้ในการประเมินหาจุดที่ต้องทํางานสำรวจ

## อุณหภูมิในถ้ำ

**เย็นเยือก แต่น้ำเย็นยิ่งกว่า**

**ตามปกติอุณหภูมิภายในถ้ำจะต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก** โดยภายในถ้ำอุณหภูมิอยู่ที่ 20 - 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิที่คนสามารถอยู่อาศัยได้ แต่ความเย็นของน้ำที่อยู่ในถ้ำอยู่ที่ 16 - 18 องศาเซลเซียส โดยทั่วไปร่างกายเรามีอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 36.5-37.5 องศาเซลเซียส หากร่างกายสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็วจนอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส จะเสี่ยงต่อการเกิด **อาการไฮโปเทอร์เมีย (Hypothermia)** หรือ อาการของคนที่อุณหภูมิในร่างกายต่ำเกินไปส่งผลต่อระบบการทำงานของร่างกายจนอาจเสียชีวิตได้

## ออกซิเจนในถ้ำ



## คนยิ่งมาก ออกซิเจนยิ่งน้อย



ระหว่างปฏิบัติการกู้ภัยทีมหมูป่า ปริมาณออกซิเจนภายในถ้ำเป็นสิ่งที่ถูกพูดถึง เพราะออกซิเจนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ทีมหมูป่าที่อยู่ภายในถ้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยช่วงเริ่มต้นของปฏิบัติการค้นหา มีการวัดค่าออกซิเจนภายในถ้ำต่อเนื่อง ตลอด 5 วันแรก เพราะยิ่งคนเข้าถ้ำจำนวนมากก็จะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจออกจำนวนมาก ปริมาณออกซิเจนก็จะลดน้อยลง

**น.จ.อ.โกศกร อ่อนสัมพันธ์** เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์แผนกนิวเคลียร์ชีวเคมี กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ กล่าวถึงหลักการทํางานในการวัดปริมาณออกซิเจนว่า “เจ้าหน้าที่จะเดินเข้าไปพร้อมกับเจ้าหน้าที่ทํางานตรวจจอบอากาศจากปากถ้ำ จนถึงส่วนใน ซึ่งพบว่าระดับก๊าซออกซิเจนมีค่า 19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ หากมีปริมาณออกซิเจนต่ำหรือลดลงไปแค่ 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ เครื่องจะร้องแจ้งเตือนทันที ทำให้เจ้าหน้าที่มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน รวมทั้งหากตรวจจอบปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซระเบิด เครื่องก็จะแสดงผลที่หน้าจอด้วย”

## นวัตกรรมกู้ภัยทั่วโลก

จากวันที่ 23 มิถุนายน-10 กรกฎาคม 2561 ทีมกู้ภัยสามารถช่วยเหลือเยาวชนทีมหมูป่าอะคาเดมีทั้งหมดได้อย่างปลอดภัย รวมระยะเวลา 18 วัน ด้วยความร่วมมือจากหน่วยงาน ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และผู้คนทั่วโลก มีการระดมอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้เทคโนโลยีตั้งแต่ขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการกู้ภัยครั้งนี้

### ทุกนวัตกรรม ล้วนมีความสำคัญ

เทคโนโลยี นวัตกรรม อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในปฏิบัติการกู้ภัยในครั้งนี้ บางชิ้นไม่ใช่อุปกรณ์เพื่อการค้าอย่างแท้จริงแต่เป็นอุปกรณ์ส่วนเสริมที่ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการกู้ภัย บางชิ้นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในสถานการณ์บางอย่างแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการกู้ภัยในครั้งนี้ และบางชิ้นเป็นอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นใหม่เพียงข้ามวันที่เต็มไปด้วยแนวคิดในการช่วยเหลือและกู้ภัย โดยอุปกรณ์ทั้งหมดต่างทำหน้าที่โดยแยกอิสระจากกันแต่ทำงานภายใต้ขอบเขตการวางแผนการกู้ภัยแผนเดียวกัน

การทำงานของอุปกรณ์ หรือเครื่องมือหนึ่ง อาจเป็นทั้งภารกิจหลัก และเป็นทั้งส่วนเสริมของอีกภารกิจหนึ่ง และการทำงานของอุปกรณ์หนึ่ง อาจเป็นแผนสำรองที่ต้องดำเนินการทันทีถ้าแผนการกู้ภัยหลักที่วางไว้ล้มเหลว

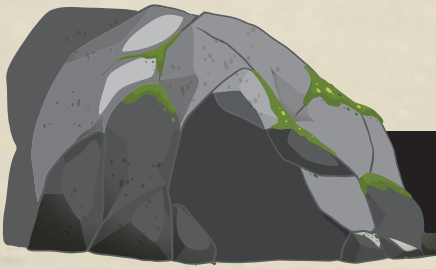
### ถ้าหลวง : สนามทดลองนวัตกรรม

นอกเหนือจากความร่วมมือแรงร่วมใจของกลุ่มทั่วโลกแล้ว ต้องยอมรับว่าปฏิบัติการกู้ภัยเยาวชนที่ติดอยู่ในถ้ำหลวงในครั้งนี้ คือเวทีการแสดงถึงนวัตกรรมกู้ภัยที่หลากหลาย ทั้งล้ำสมัยทางเทคโนโลยี และเทคโนโลยีพื้นฐานที่คุ้นเคย แต่เหนือสิ่งอื่นใด ประโยชน์ของนวัตกรรมจะเกิดขึ้นหากผู้คนได้ทดลองใช้ เรียนรู้ และลองผิดลองถูก อันนำมาซึ่งการพัฒนาวัตกรรมการใช้งานได้จริงและเกิดประโยชน์สูงสุด

เพราะไม่มีใครรู้เลยว่า เหตุการณ์วิกฤตเฉกเช่นที่ถ้ำหลวงจะเกิดขึ้นอีกเมื่อไร และหากเกิดขึ้น เราจะเลือกใช้นวัตกรรมที่มีอยู่อย่างไร ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ภายใต้วิกฤตการณ์เช่นนี้







## เทคโนโลยีการค้นหา

### โดรน (Drone)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำรวจพื้นที่ที่ต้องการจากภาพถ่ายมุมสูง สามารถจัดเก็บและส่งสัญญาณภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกลับมาให้ผู้ใช้งาน ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และใช้ในการวางแผนเพื่อให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยหรือหยุดยั้งภัยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้

โดรนที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความร้อน อุปกรณ์นี้ตรวจจับความร้อนที่สะท้อนจากพื้นผิว ซึ่งมีอุณหภูมิความร้อนที่แตกต่างกัน สามารถทำให้ระบุได้ว่าบริเวณใดบ้างที่มีสิ่งมีชีวิต รวมถึงความเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตบนภูเขาพื้นดิน และสภาพโดยรวม ทำให้อุปกรณ์ตัวนี้ช่วยวางแผนในการเข้าช่วยเหลือได้ดียิ่งขึ้น



ในภารกิจสำรวจถ้ำหลวง โดรนได้ทำการถ่ายภาพบริเวณพื้นที่วนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน เพื่อสนับสนุนภารกิจค้นหาพื้นที่เหนือถ้ำและค้นหาผู้ประสบภัยในกรณีสามารถออกจากถ้ำในช่องทางอื่นซึ่งยังหลงอยู่บนในภูเขา

รวมถึงนำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศมาประมวลผลเป็นภาพสามมิติเพื่อวิเคราะห์หาถ้ำและทางน้ำ นับเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่มีส่วนในการสนับสนุนภารกิจครั้งนี้

### ยานขับเคลื่อนใต้น้ำ/หุ่นยนต์ดำน้ำไร้คนขับ

#### (REMOTELY OPERATED UNDERWATER VEHICLE : ROV)

ยานขับเคลื่อนใต้น้ำ หรือ ROV นี้พัฒนาภายใต้โครงการพัฒนายานขับเคลื่อนใต้น้ำชนิดใช้สายควบคุมของศูนย์วิจัยเฉพาะทางวิศวกรรมอวกาศและทะเล (CASME) สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) ยานขับเคลื่อนใต้น้ำเป็นของศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่นำมาติดตั้ง



# Cover Story

อุปกรณ์เพิ่มขีดความสามารถในการทำงานให้เพิ่มขึ้น สามารถดำน้ำและส่งสัญญาณได้ไกลถึง 100 เมตร (ประมาณตึก 30 ชั้น) ทำงานได้ทั้งในสภาพน้ำจืดและน้ำเค็ม และยังดำน้ำได้นานและต่อเนื่องตามระยะเวลาตามแผนปฏิบัติงาน

ยานขับเคลื่อนใต้น้ำ ROV ติดตั้งเซนเซอร์ระบบวัดแรงดันน้ำ ระบบโซนาร์แบบหมุนรอบตัว และระบบวัดความเฉื่อย (IMU) ทำให้สามารถระบุตำแหน่ง ทิศทาง และความลึก เพื่อ

ช่วยในการประเมินสภาพสิ่งแวดล้อม ประเมินระยะทางในการเคลื่อนที่ ส่วนการควบคุมการทำงานระยะไกล ใช้การควบคุมจากชุดควบคุมและคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ยานสำรวจใต้น้ำสามารถติดต่อส่งข้อมูลมายังผู้ปฏิบัติงานผ่านระบบสื่อสารความเร็วสูง และมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพวิดีโอความละเอียดสูง ระบบไฟส่องสว่าง เพื่อทำการถ่ายภาพที่มีความละเอียดสูง

ในการกิจสำรวจถ้าหลวง ยานขับเคลื่อนใต้น้ำนี้ใช้ดำสำรวจถ้า ทำ

แผนที่ใต้น้ำเพื่อสนับสนุนข้อมูลให้นักประดาน้ำเข้าได้ในระยะ 120 เมตร แต่เนื่องจากน้ำขุ่นมากจากโคลนภายในถ้ำ ทำให้เกิดข้อจำกัดในระยะการมองเห็นของยานขับเคลื่อนใต้น้ำ ทำให้ต้องหยุดภารกิจ แต่ก็นับเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่มีส่วนในการค้นหาผู้สูญหายในครั้งนี้

(ชมคลิปการปฏิบัติงานของ ROV ได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=E9m-alkhSHA>)

## ไฟน์เดอร์ : เครื่องหาคนสุดโหด

### (Finding Individuals for Disaster and Emergency Response : FINDER)

พัฒนาโดยห้องแล็บเจพีแอล (Jet Propulsion Laboratory) ขององค์การนาซา ร่วมกับ Department of Homeland Security ของสหรัฐอเมริกา โดยเครื่องมือกู้ภัยสุดโหดขององค์การนาซานี้ เป็นอุปกรณ์กู้ภัยฉุกเฉินที่ใช้ระบุตำแหน่งของคนที่ถูกฝังอยู่ใต้ซากปรักหักพังได้ โดยใช้สัญญาณเรดาร์ในการตรวจจับ “การเต้นของหัวใจมนุษย์” โดยจะใช้เรดาร์ที่ส่งสัญญาณคลื่นไมโครเวฟกำลังต่ำ (ประมาณ 1 ในพัน ของสัญญาณจากโทรศัพท์มือถือ) เข้าไปตรวจจับสัญญาณชีพหรือการเคลื่อนที่แม้เพียงเล็กน้อย เช่น อัตราการหายใจหรือหัวใจเต้น และหากตรวจพบ คลื่นเรดาร์ก็จะสะท้อนกลับยังเครื่องเรดาร์พร้อมทั้งคำนวณเวลา



ที่คลื่นเดินทางเพื่อใช้ระบุระยะห่างหรือตำแหน่งของผู้รอดชีวิตได้

นาซาพัฒนาเครื่องมือนี้สำหรับภารกิจส่งสัญญาณวิทยุบนยานอวกาศขนาด

เล็กและมีราคาถูก เพื่อจะได้วัดค่าการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในขณะที่ยานอวกาศเคลื่อนที่แบบที่ใช้กับยานที่ไปโคจรรอบดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์

## เครื่องสแกนจำลองภาพ 3 มิติ เลเซอร์ (Leica Scanner P20)

เครื่องสแกนจำลองภาพ 3 มิติ เลเซอร์ หรือกล้องสแกนถ้าสามารถยิงเลเซอร์สีเขียวออกไปรอบตัว แล้วสร้างเป็นโมเดลภาพ 3 มิติ ทำให้เห็นสภาพโดยรวมของสถานที่ซึ่งถูกสแกนอย่างชัดเจน จากนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางหรือจุดที่ใช้ช่วยเหลือผู้ประสบภัย โดยรัศมีของเลเซอร์จะอยู่ที่ประมาณ 150-200 เมตร หากต้องการรู้โครงสร้างของถ้ำทั้งหมด จะต้องวางกล้องถ่ายเป็นระยะ โดยการถ่ายและสแกนครั้งหนึ่งจะใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที ภาพที่ได้ จะเห็นออกมาเป็นโครงสร้าง 3 มิติ ซึ่งจะทำให้ทราบลักษณะภายในถ้ำทั้งหมด แม้ในบริเวณที่สายตาไม่สามารถมองเห็นได้ นอกจากนี้กล้องนี้ยังสามารถตรวจจับความร้อนได้

(ชมคลิปวิดีโอการทำงานขอเครื่องได้ที่ <https://www.bugaboo.tv/watch/391032>)



## เทคโนโลยีการพาลับ

เรือดำน้ำหมูป่า (Mini Submarine Wild Boars)  
นวัตกรรมใน 8 ชั่วโมง

เรือดำน้ำจิ๋วหรือเรือดำน้ำหมูป่า พัฒนาโดย อีลอน มัสก์ (Elon Musk) บริษัทสเปซเอกซ์ (Space Exploration Technologies Corporation-SpaceX) และรถยนต์ไฟฟ้า Tesla โดยยานดำน้ำนี้ถูกสร้างมาจากโครงสร้างภายในของจรวด Falcon 9 และสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยที่ติดอยู่ในถ้ำที่ลึกลับซับซ้อนได้ และไม่มีประสบการณ์ดำน้ำ

เรือดำน้ำจิ๋วนี้มีรูปทรงคล้ายแคปซูล โดยตัดแปลงมาจากท่อส่งออกซิเจนเหลวของจรวดฟอลคอน (Falcon rocket) ซึ่งมีน้ำหนักเบา แข็งแรง มีขนาดเล็กพอที่จะผ่านช่องแคบต่างๆ ภายในถ้ำได้

ในการเคลื่อนย้ายเรือดำน้ำ จะมีนักดำน้ำ 2 คนคอยประกอบเรือดำน้ำจิ๋วเพื่อลัดเลาะไปตามช่องแคบต่างๆ แม้ว่าเรือดำน้ำจิ๋วนี้ไม่ถูกใช้งานจริงเนื่องจากมีการใช้แนวทางอื่นที่เหมาะสมกว่าในการนำผู้ประสบภัยออกมาจากถ้ำ แต่ก็นับว่าเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบ ภายใต้เวลาอันจำกัด จนสร้างเป็นนวัตกรรมเรือดำน้ำหมูป่าในเวลาเพียง 8 ชั่วโมง โดย อีลอน มัสก์ เป็นผู้ที่ตั้งชื่อเรือดำน้ำนี้ว่า “เรือดำน้ำหมูป่า”

## อุโมงค์ผ้าใบ : แสงสว่างที่ปลายถ้ำ (Canvas Tunnel)

อุโมงค์ผ้าใบ เป็นท่อผ้าใบที่ทำด้วยวัสดุแคนวาส ซึ่งมีความทนทาน ไม่ว่าจะเป็นการขนของหนัก หรืออาหาร หรือแรงกระแทกและการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี เมื่อถูกเป่าด้วยลมจะพองตัวมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 70 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 700 เมตร เพียงพอที่จะให้มนุษย์เคลื่อนที่ผ่านไปได้ จึงเป็นอีกทางเลือกในการช่วยเหลือทีมหมูป่า

หลักการทำงานของท่อผ้าใบนี้ คือ ใช้แรงลมเป่าที่ปลายท่อ สร้างเป็นอุโมงค์ ลัดเลาะไปตามเส้นทางภายในถ้ำ โดยท่อผ้าใบจะเปลี่ยนรูปทรงตามลักษณะของเส้นทาง



ภาพ <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/806995>

และภายในท่อยังสามารถใช้เป็นเส้นทางเคลื่อนที่ของเจ้าหน้าที่ รวมทั้งสามารถลำเลียงอุปกรณ์และอาหารได้ ส่วนวิธีการนำท่อผ้าใบเข้าไปถ้าทำได้โดยส่งท่อผ้าใบเข้าไปตามไลน์เชือกในถ้ำที่หน่วยซีลทำได้ ค่อยๆ เติมลมเข้าไปก็จะกลายเป็นอุโมงค์ขึ้นมาอย่างไรก็ตาม อุโมงค์ท่อผ้าใบนี้เป็น

เพียงแนวคิด และยังไม่ถูกนำมาใช้ในภารกิจที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน แต่อย่างน้อยก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เป็นประโยชน์ต่อปฏิบัติการครั้งนี้ และอาจนำไปต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่ช่วยกู้ภัยในเหตุการณ์อื่นได้ต่อไป

แนวคิดการใช้อุโมงค์ท่อผ้าใบนี้ พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายก

รัฐมนตรี และนายไพโรจน์ ทุ่งทอง ประธานกรรมการบริหาร สวนลุ่มไนท์บาซาร์ รวมถึงอีลอน มัสก์ ผู้บริหารบริษัทสเปซเอกซ์ ก็มีแนวคิดเดียวกัน

(ชมคลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=hKL0Aq9C6gE>)

## หน้ากากดำน้ำ : ตัวช่วยดำน้ำเอาชีวิตรอดออกจากถ้ำ (Full Face Mask)

ภารกิจการช่วยเหลือทีมหมูป่าอะคาเดมี 13 ชีวิตติดถ้ำหลวงหลังจากพบตัวแล้ว คือการพาออกจากถ้ำด้วยวิธีการดำน้ำ ดังนั้น อุปกรณ์สำคัญที่ถูกนำมาใช้ในครั้งนี้ก็คือ หน้ากากแบบเต็มหน้า (full face mask) สำหรับผู้ดำน้ำไม่เป็นก็สามารถใช้ได้ เพราะวิธีใช้ เพียงสวมปิดทั้งใบหน้า และเมื่อลงไปในน้ำ ก็หายใจได้เลยและยังสื่อสารพูดคุยขณะที่สวมหน้ากากได้อีกด้วย

หน้ากากแบบเต็มหน้า เป็นหน้ากากดำน้ำแบบพิเศษ ใส่แล้วต่อท่ออากาศ



ช่วยให้หายใจได้สะดวก สามารถมองเห็นได้รอบทิศทาง ทำให้นักดำน้ำมีอากาศอยู่ที่หน้าตลอดเวลา มีขนาดเล็กสวมใส่สบาย ปลอดภัยง่าย ประโยชน์ของหน้ากากดำน้ำ full face mask คือ

- ไม่ต้องมีส่วนที่ใช้ปากกดยังสามารถหายใจ และพูดคุยได้ขณะสวมใส่
- ช่วยให้เห็นได้เกือบ 180 องศา
- ช่วยให้ใบหน้าไม่ต้องสัมผัสกับน้ำ
- สะดวกสำหรับเปลี่ยนถังอากาศจากด้านนอก
- ทนทาน ป้องกันรอยขีดข่วน

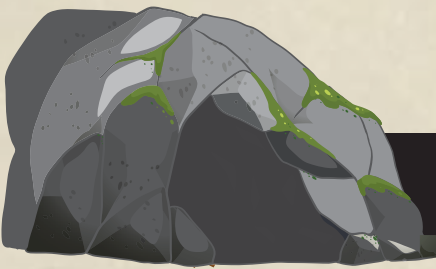


ภาพ : <https://www.scubastore.com/scuba-diving/scubapro-full-face/164/p>

## ถังอากาศวนอากาศ (Rebreather) ดำน้ำได้ยาวนาน 4 ชั่วโมง มากกว่าถังปกติ 4 เท่า !!

ถังอากาศวนอากาศ หรือ rebreather ที่นักประดาน้ำใช้ เป็นถังอากาศที่มีเทคโนโลยีที่สามารถนำอากาศที่ใช้หายใจไปแล้ว กลับมาหมุนเวียนหายใจใหม่ได้ ทำให้นักดำน้ำสามารถหายใจได้นานมากขึ้น

สองนักดำน้ำกู้ภัยในถ้ำจากอังกฤษ Richard William Stanton และ John Volanthen เป็นทีมแรกที่พบผู้ประสบภัย โดยทั้งสองคนใช้ถังอากาศแบบ rebreather ทำให้ดำน้ำได้นานกว่าปกติ โดยถังอากาศแบบวนอากาศ 1 ถังสามารถดำน้ำได้นาน 3-4 ชั่วโมงต่อครั้ง ในขณะที่ถังอากาศปกติจะใช้ดำน้ำได้นาน 50 นาที



## เทคโนโลยีสนับสนุน

### เครื่องสูบน้ำแรงดันสูง - เครื่องสูบน้ำหางพญานาค (High Pressure Pumps)

เป็นเครื่องสูบน้ำขนาดยักษ์ พลังสูง หรือ “เครื่องสูบน้ำหางพญานาค” มีขนาดยาวประมาณ 12 เมตร หน้ากว้าง 16 นิ้ว เป็นเครื่องมือทางการเกษตร สำหรับเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงปลาและกุ้ง ในพื้นที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ที่ใช้สูบน้ำออกจากบ่อ ซึ่งมีการใช้งานมานานกว่า 20 ปีแล้ว โดยเป็นการคิดค้นจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของคนในพื้นที่ที่มักต้องมีการสูบน้ำออกจากบ่ออยู่เสมอ

เครื่องสูบน้ำหางพญานาคขนาดยักษ์นี้เป็นเครื่องสูบน้ำแบบใบพัด ทำงานด้วยการหมุนของใบพัดขนาดยักษ์ ทำให้เกิดแรงดันจ่ายไปตามท่อ และใช้เครื่องยนต์ทำหน้าที่หมุนส่งกำลังเพิ่มแรงดัน และส่งน้ำไปตามท่อ ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 6V / 300-400 แรงม้า สามารถสูบน้ำออกจากพื้นที่ได้ 2,000 ลิตร/วินาที หรือสามารถสูบน้ำ



ภาพ : <https://social.tvpoolonline.com/news/55709>

น้ำทั้งหมดออกจากสระว่ายน้ำขนาดมาตรฐาน (25 เมตร x 50 เมตร) ได้ทั้งหมดโดยใช้เวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง (ชมคลิปวิดีโอการทำงานของเครื่องได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=aUCnrX0WMhc>)

## ผ้าใบคอนกรีต (Concrete Fabric)

ผ้าใบคอนกรีต (concrete fabric) เป็นวัสดุผสมที่มีซีเมนต์เป็นองค์ประกอบหลัก เป็นนวัตกรรมที่ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปูนซีเมนต์และใยสังเคราะห์ สามารถตัดและตัดให้มีขนาดและลักษณะที่ต้องการ และนำไปวางตามพื้นที่ที่ต้องการใช้งานได้ โดยใช้น้ำทำปฏิกิริยากับซีเมนต์ ซึ่งจะเกิดการแข็งตัวเหมือนคอนกรีตและสามารถรื้อถอนได้ ทำให้ได้ผ้าใบคอนกรีตที่มีความแข็งแรง ยืดหยุ่น สะดวกในการขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้างได้ง่าย เนื่องจากสามารถม้วนหรือพับได้

มีการนำผ้าใบคอนกรีตมาปูบริเวณปากทางเข้าถ้ำ เพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติงาน และป้องกันถนนเส้นทางบริเวณหน้าถ้ำเสียหาย และเพื่อเตรียมความพร้อมในการพาทิมหมู่ป่าออกจากถ้ำ โดยหลังเสร็จสิ้นภารกิจเจ้าหน้าที่สามารถรื้อถอนผ้าใบคอนกรีตออกแล้วปรับสภาพพื้นที่ให้กลับสู่สภาพเดิมได้

ผ้าใบคอนกรีต พัฒนาโดยบริษัทสยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)



## ผ้าห่มพอยล์ฉุกลเงิน : ผ้าห่มอวกาศจาก NASA (Emergency Blankets)

ผ้าห่มพอยล์ หรือผ้าห่มฉุกลเงิน (emergency blanket) เป็นผ้าห่มที่ใช้สำหรับป้องกันการสูญเสียความร้อนในร่างกาย เหมาะสำหรับใช้ในกรณีที่ถูกหิมะในร่างกายนเย็นจัด (hypothermia) หรือ หนาวสั่น ป้องกันการเป็นไข้เฉียบพลัน

ผ้าห่มฉุกลเงินหรือที่เรียกกันว่าผ้าห่มอวกาศ หรือไมลาร์แบลนเก็ต ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยองค์การนาซา (NASA) ในปี ค.ศ. 1964 เพื่อใช้กับนักบินอวกาศ ทำจากแผ่นไมลาร์ (Mylar) เคลือบฟิล์มอะลูมิเนียม ทำให้สามารถเก็บอุณหภูมิภายในไว้ได้ และสะท้อนรังสีความร้อนออกไปได้ถึง 97% มีคุณสมบัติกันน้ำและกันลมได้ดี ทำความสะอาดง่าย ไม่หดตัว และไม่เปื้อนเชื้อรา สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายภายใต้สถานการณ์ฉุกเฉิน ใช้แทนผ้าห่ม ใช้กับนักกีฬา งานกู้ชีพ กู้ภัย ใช้พันห่มร่างกายผู้บาดเจ็บเสียชีวิต หรือคนตกน้ำเพื่อไม่ให้ร่างกายสูญเสียความร้อน (hypothermia prevention)

ในการกู้ภัยช่วยเหลือทีมหมูป่าครั้งนี้ มีการใช้ผ้าห่มพอยล์ฉุกลเงินเพื่อรักษาความร้อนที่ร่างกายปล่อยออกมาสะท้อนอยู่ภายในผ้าห่ม ส่งผลให้สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายไว้ได้นั่นเอง



## Power Gel : อาหารมือแรก 13 ชีวิตติดถ้ำ

อาหารในมือแรกที่ทีมหมูป่าได้ทานนั้น คือ power gel อาหารเสริมในรูปแบบของเจล เนื่องจากเมื่อขาดอาหารมาเป็นระยะเวลายาวนานจะมีการใช้ไกลโคเจนที่กล้ามเนื้อ และสลายไขมันมาใช้ หากรับประทานอาหารทันทีจะทำให้ระบบการทำงานในร่างกายผิดปกติ อันตรายถึงชีวิตได้

power gel หรือ energy gel เป็นอาหารที่อยู่ในรูปของเจล มีส่วนผสมของกรดอะมิโนและคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในรูปของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 ชนิด คือ มอลโทเดกซ์ทรินและฟรักโทส ที่ร่างกายดูดซึมได้ทันที ต่างจากน้ำตาลซูโครสหรือน้ำตาลที่เรารับประทานกันทั่วไปซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลเชิงซ้อน ร่างกายไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันที ต้องผ่านกระบวนการย่อยเพื่อให้น้ำตาลเกิดการแตกตัวก่อน นอกจากนี้ยังมี power gel ในแบบที่มีโซเดียมกับโพแทสเซียม ที่ช่วยให้ร่างกายคงสภาพที่สมบูรณ์ตลอด ป้องกันภาวะขาดน้ำ และสภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง

power gel ถูกนำมาใช้ในกลุ่มนักกีฬาที่ต้องการพลังงานมาก เช่น นักวิ่ง นักปั่นจักรยาน หรือแม้แต่นักไตรกีฬา เพราะสามารถให้พลังงานกับร่างกายได้รวดเร็วภายในเวลา 5-10 นาที โดยหลังจากรับประทานควรดื่มน้ำตามทันทีเพื่อช่วยให้ซึมเข้าสู่กระแสเลือดอย่างรวดเร็ว



## วิทยุถ้ำ (Cave Radio)

“ถ้ำ” เป็นพื้นที่ปิด ผงงของถ้ำเป็นตัวดูดซับคลื่นวิทยุ จึงไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างสะดวก ทั้งการใช้โทรศัพท์มือถือหรือการใช้วิทยุสื่อสารรับ-ส่ง (Walkie-Talkie) ทำให้นักผจญภัยในถ้ำ หรือหน่วยกู้ภัยภายในถ้ำ ต้องใช้เครื่องมือพิเศษโดยเฉพาะ นั่นคือวิทยุถ้ำ (cave radio) หรือโทรศัพท์ถ้ำ (cave phone)

การติดต่อสื่อสารภายในโพรงถ้ำที่มีผนังกันจำเป็นต้องใช้คลื่นวิทยุที่มีความถี่ต่ำ เนื่องจากพลังงานคลื่นวิทยุความถี่สูงจะถูกดูดกลืนโดยผนังถ้ำได้ง่ายกว่าคลื่นวิทยุความถี่ต่ำ แต่วิทยุสื่อสารคลื่นความถี่ต่ำนั้นจำเป็นต้องใช้



สายอากาศที่มีความยาวมาก จึงต้องขดอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นวงกลม หรือเป็นเหลี่ยม

วิทยุถ้ำมีอุปกรณ์หลักคล้ายกับระบบสื่อสารของวิทยุรับ-ส่งทั่วไป คือไมโครโฟน อุปกรณ์รับ-ส่ง (Transceivers) สายอากาศ



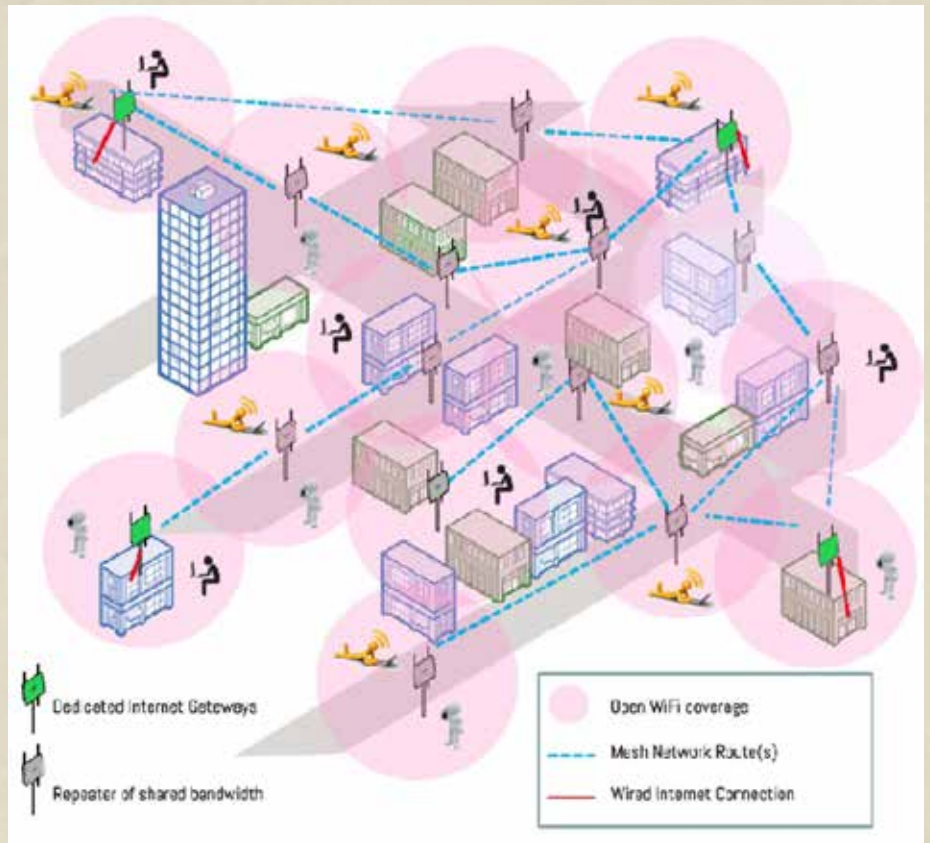
และแหล่งจ่ายไฟ ทำงานที่ความถี่ 87 kHz ซึ่งต่ำกว่าอุปกรณ์สื่อสารประเภทวิทยุรับ-ส่งทั่วไป ปัจจุบันวิทยุถ้าได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กกลง กินไฟน้อย และมีประสิทธิภาพในการสื่อสารที่ไกลกว่าเดิม เพราะมีการปรับเปลี่ยนระบบ

สายอากาศใหม่ โดยใช้สายอากาศที่เรียกว่า “สายอากาศลงดิน” (earth antenna) โดยการปักเสาอากาศลงบนพื้น เพื่อใช้พื้นถ้าหรือผนังถ้าเป็นส่วนหนึ่งของสายอากาศ ทำให้สามารถสื่อสารได้ไกลถึง 800 เมตร

วิทยุถ้าจึงเป็นเครื่องมือที่นักพจญภัยถ้า มักใช้เป็นเครื่องมือพิเศษเพื่อช่วยเหลือคนที่ติดถ้าโดยเฉพาะ

## วิทยุสื่อสารไร้สาย Max-Mesh และซอฟต์แวร์อัจฉริยะ (Max-Mesh Radio and Intelligent software)

ระบบวิทยุไร้สาย Max-Mesh ที่บริษัท Maxtech ประเทศอิสราเอล นำมาสนับสนุนการปฏิบัติการกู้ภัยถ้าหลวงนั้น ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลามากกว่า 12 ปี เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ในสภาพแวดล้อมพิเศษ เช่น การสื่อสารในตึก อาคารอวกาศ การสื่อสารของแท่นขุดเจาะเชื้อเพลิงกลางทะเล หรือการสื่อสารด้านความมั่นคง โดยใช้ระบบซอฟต์แวร์ซึ่งติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์แต่ละชิ้นในการควบคุมเส้นทางการรับ-ส่ง และกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุระหว่างอุปกรณ์ชิ้นอื่นที่ทำงานร่วมกันในเครือข่าย โดยไม่ต้องใช้เสาส่งสัญญาณหรือสายนำสัญญาณ และทำงานโดยใช้คลื่นวิทยุ ในช่วงความถี่ 225-470 MHz วิทยุ Max-Mesh แต่ละเครื่องสามารถรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกันได้ในระยะทางสั้นๆ แต่สามารถขยายระยะการเชื่อมต่อได้ด้วยการเพิ่มจำนวนเครื่องในเครือข่ายจนครอบคลุมระยะทางหลายกิโลเมตร

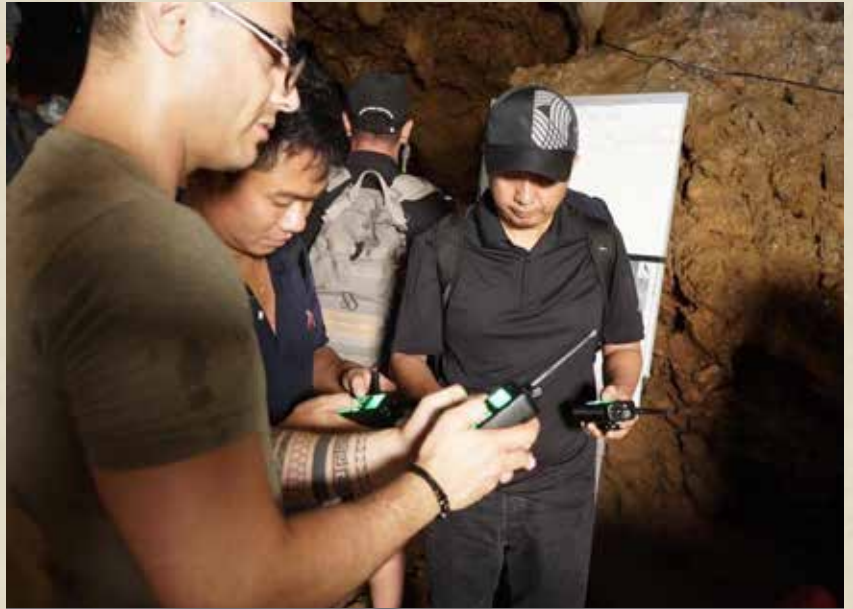


ภาพจำลองการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบจุดต่อจุด (peer-to-peer) ต้นแบบของเครือข่าย Wireless Mesh Network ซึ่งถูกนำมาใช้งานในวิทยุ MaxMesh

ภาพ : <https://mitechnews.com/internet-advisor/meta-mesh-provides-city-wide-internet-access-networks-go/>

## ระบบการสื่อสารไร้สายแบบตาข่าย (Wireless Mesh Network)

การสื่อสารไร้สายแบบตาข่าย คือรูปแบบของการส่งผ่านข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับโดยไม่ต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐาน เช่น เสาส่งสัญญาณหรือสายนำสัญญาณ เครือข่ายไร้สายแบบนี้ เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบวิธีการทำงานของเครือข่ายไร้สายดั้งเดิมที่มีอยู่แล้ว เช่น ระบบวิทยุสื่อสาร หรือ ระบบ Wi-Fi โดยการสร้างเครือข่ายขนาดเล็กที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่กี่ชิ้นขึ้นมาจำนวนหนึ่ง แล้วจึงนำเครือข่ายขนาดเล็กเหล่านั้นมาทำงานประสานกันเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ อุปกรณ์แต่ละชิ้นจึงสามารถเชื่อมต่อและสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นในเครือข่ายอื่นๆ ได้หลายเส้นทางอย่างอิสระ ด้วยการส่งข้อมูลต่อกันเป็นทอดๆ (hop)



ภาพ <http://nocamels.com/2018/07/israeli-rescuers-missing-soccer/>



## 18 วันเกิดอะไรขึ้นกับร่างกายหนูป่า

# 18 วัน

เกิดอะไรกับร่างกายหนูป่า

ระยะเวลา 18 วัน ที่ 13 ชีวิต

ทีมหนูป่าติดอยู่ในถ้ำหลวง

เป็นช่วงเวลาที่ยากลำบากของกลุ่มเยาวชน เพราะนอกจากจะไม่ได้กินอาหารตามปกติแล้ว น้ำสะอาด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีพ ก็ต้องอาศัยกินจากหยดน้ำจากผนังถ้ำที่ไหลลงมาเพียงเล็กน้อย ในวิกฤตการณ์การอดอาหารเป็นระยะเวลานานกว่า 10 วันเช่นนี้ ร่างกายของพวกเราจะเป็นอย่างไร และมีกลไกอะไรบ้างที่ช่วยประคับประคองร่างกายให้สามารถอยู่รอดปลอดภัยได้ยาวนานที่สุด

เมื่อต้องอยู่ในถ้ำที่มืดมิด ซากน้ำ และอาหาร ร่างกายจะปรับตัวและขับของเสียที่ไม่ปกติ ส่งผลให้ผิวหนังซีด เนื่องจากไม่ได้รับแสงแดด และเนื่องมาจากความชื้นภายในถ้ำ อาจจะทำให้เกิดเชื้อราและทำให้เชื้อโรคที่อยู่ในถ้ำเข้าสู่ร่างกายได้ ร่างกายจะมีระดับเกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ ทำให้ร่างกายมีการปรับตัวทางสรีรวิทยาโดยการดึงกลูโคส หรือน้ำตาลที่สะสมตามร่างกายมาใช้ในระยะแรก จากนั้นจะดึงน้ำตาลในรูป ไกลโคเจนจากตับมาใช้ และ 2-3 วันต่อมาจะเริ่มสลายไขมันตามลำดับ และจากส่วนอื่นๆ จนถึงไปดึงไขมันจากกล้ามเนื้อมาใช้เป็นพลังงานร่างกาย การที่ร่างกายนำไปใช้เป็นพลังงานแหล่งสุดท้ายมาใช้ จะส่งผลให้มวลกล้ามเนื้อค่อยๆ สิบ และค่อยๆ สลายออกไป ทำให้ร่างกายสูญเสียมวลเนื้อเยื่อ และถ้ายังไม่ได้รับอาหารต่อไปจะทำให้เสียชีวิตได้ในที่สุด การที่ร่างกายอยู่ในภาวะที่มีกลูโคสไม่มีและอาศัยทำให้ไม่สามารถทราบวันเวลาที่ เหมือนกับอยู่ในช่วงกลางคืนตลอดเวลา ทำให้กลไกของร่างกายมีการปรับตัวโดยใช้พลังงานน้อยลง แขนงอหับมากขึ้น สภาวะเช่นนี้สามารถทำให้ยอนหลับต่อเนื่องได้ถึง 2 วัน

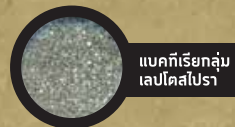
ขาดเธอ ฉันยังไม่ตาย

แต่อดอาหาร ฉันอาจตาย

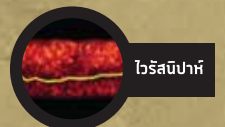
# “โรคร้าย” ในถ้ำ

มีจุลราษเียบท่ามกลางความมืดมิด

ถึงแม้จะอยู่ในถ้ำที่มืดมิด แต่มีจุลราษเียบจากโรคต่างๆ ที่มีทั้งจากแบคทีเรีย ไวรัส หรือเชื้อรา ก็อาจทำให้ผู้ติดถ้ำกลายเป็นโรคเหล่านี้ และหากมีอาการรุนแรง ก็อาจถึงชีวิตได้



แบคทีเรียกลุ่ม เลปโตสไปรา



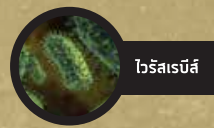
ไวรัสนิปาห์

โรคฉี่หนู หรือ เลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis)

โรคสมองอักเสบนิปาห์ (Nipah)

เกิดจากแบคทีเรียกลุ่มเลปโตสไปรา (Leptospira) ระบาดมากในช่วงหน้าฝนหรือช่วงที่มีน้ำท่วมขัง ลึกรที่ปนเปื้อน พะนุ สุญช วิวและควาย กรมีในถ้ำ พาระคือค้างคาว และอาจติดเชื้อจากการถูกกัดหรือสัมผัส อาหารของโรคจะมีสูงหนาวสั้น ปวดหัว ปวดกล้ามเนื้อ เบื่ออาหาร คลื่นไส้อาเจียน ท้องเสีย บางรายรุนแรงจนกระทั่งถึงและตาย ทำให้เสียชีวิตได้

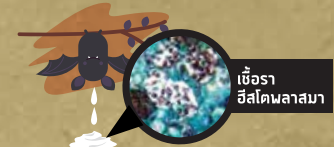
เกิดจากเชื้อไวรัสนิปาห์ มีรายงานครั้งแรกในปี พ.ศ. 2542 โดยเชื้อไวรัสนิปาห์สามารถทำให้เกิดโรคทั้งในคนและสัตว์ทำให้เกิดการติดเชื้ออย่างรุนแรงของระบบหายใจ สมองอักเสบและเสียชีวิตในที่สุด โดย สุกร เป็นสัตว์ที่สามารถติดเชื้อมานานทั้ง สุญช และแมว และ น้ำ คมรรมชาติเชื้อไวรัสจะอยู่ในร่างกายของค้างคาวกินผลไม้



ไวรัสเรบีส

โรคพิษสุนัขบ้า (Rabies)

โรคติดต่อร้ายแรงจากเชื้อไวรัส พาระคือ สุญช และกรมีในถ้ำคือค้างคาวหากติดเชื้อมีอาการคล้ายกับโรคฉี่หนู คือ ปวดหัว และเป็นไข้ หากไม่ได้รับวัคซีนทันทีที่พบค อาจทำให้เสียชีวิตในที่สุด



เชื้อราฮิสโตพลาสมา

ฮิสโตพลาสมาโมซิส (Histoplasmosis)

เกิดจากสปอร์ของเชื้อราฮิสโตพลาสมา (Histoplasma) ที่เจริญอยู่ในบริเวณที่ชื้นชื้น โดยเฉพาะบริเวณที่นกหรือค้างคาวถ่ายมูลไว้ ติดเชื้อได้โดยการสูดเอาสปอร์ของเชื้อเข้าไป ทำให้เกิดการอักเสบปอดอักเสบ ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยมีอาการใช้หนาวสั่น ปวดหัว หายใจลำบาก ไอเป็นเลือด แต่ส่วนใหญ่อาการจะหายไปเอง อาการของโรคขึ้นอยู่กับภูมิต้านทานของผู้ป่วย หากมีภูมิต้านทานพอจะติดเชื้อโรคได้ง่าย หากมีอาการเรื้อรัง จะมีไข้เป็นๆ หายๆ

# น้ำ คือ ชีวิต

ตามปกติคนเรา

จะสูญเสียน้ำจากร่างกายได้มากถึง 1-1.5 ลิตรต่อชั่วโมง

ผ่านการปัสสาวะ เหื่อ การถ่ายหนักแม้กระทั่งการหายใจ ดังนั้น หากเราไม่ดื่มน้ำเข้าไปทดแทนจำนวนน้ำที่เราสูญเสียไปของเหลวในร่างกายก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณเลือดในร่างกายลดต่ำ อุณหภูมิในร่างกายมากขึ้น เสี่ยงอันตรายถึงชีวิต แต่ทีมเยาวชนหนูป่าได้ใช้ไหวพริบ ดันน้ำจากผนังถ้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนเครื่องกรองน้ำไปในตัว จึงทำให้ทีมหนูป่าทุกคนสามารถมีชีวิตอยู่ในถ้ำได้ยาวนาน

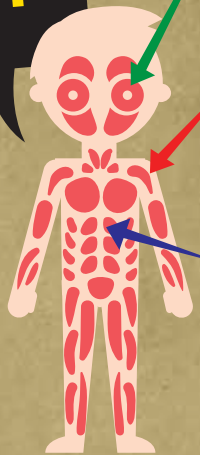
ถึงแม้ร่างกายของเยาวชนทีมหนูป่าจะไม่ได้รับสารอาหารเป็นเวลานาน แต่กลไกของร่างกายจะมีการปรับตัว โดยการดึงพลังงานจากส่วนต่างๆ ของร่างกายมาใช้ แต่หากร่างกายขาดน้ำ คนเรามีชีวิตอยู่ได้เพียง 3 - 7 วัน ขึ้นกับสภาพแวดล้อม และสภาวะความแข็งแรงของร่างกายแต่ละคน



## อาการของร่างกายเมื่อติดตำ

### อาการของร่างกาย "เมื่อติดตำ"

ไม่เพียงแต่เชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคร้ายกับผู้ที่ติดตำแต่สภาพร่างกายภายใต้ปัจจัยที่ย่ำแย่ ก็อาจทำให้ร่างกายของผู้ติดตำเกิดความผิดปกติได้ ตั้งแต่ระบบกล้ามเนื้อ ระบบทางเดินหายใจ ภาวะตัวเย็นเกิน จนถึงตาข่ายแสงไม่ได้



#### ตาข่ายแสงไม่ได้

ปกติแล้วมีนัยตาของมนุษย์ 2 ชนิด คือ เซลล์รูปกรวย (Cone Cell) เป็นเซลล์ที่จับแสงกลางวันทำให้เห็นสีได้ชัดเจน และเซลล์รูปแท่ง (Rod Cell) ที่ไวต่อแสงและใช้รับแสงตอนกลางคืน กรณีที่มนุษย์ที่ติดตำหาของ การอยู่ที่มีมืดนาน ๆ อาจจะมีการปรับให้ตาแคบ โดยเซลล์รูปแท่งจะทำงานเป็นหลัก และเซลล์รูปกรวยไม่ได้ทำงานเลย หากออกมาบริเวณแสงจ้าอย่างรวดเร็วอาจทำให้แสงตาข่ายแสงไม่ได้ ทำให้ความชัดจาง จนกว่าเซลล์รับแสงจะปรับตัวในการแสงสว่างปกติได้

#### ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและระบบทางเดินหายใจ

จากสภาพอากาศ และนำภายในที่ที่มีความชื้น ส่งผลให้เกิดภาวะอุณหภูมิของร่างกายต่ำเกินไป ทำให้มีอาการตัวสั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง และหากภายในเข้ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเกินไป จะส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอาการขาดหรือขาดอย่างรุนแรงได้ การที่อากาศภายในน้ำไหลเวียนได้ค่อนข้างน้อย และสภาพอากาศที่ชื้นเกินไป ทำให้ได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ อาจทำให้เกิดอาการปอดอักเสบ หรือ ปอดบวมได้

#### ภาวะตัวเย็นเกิน (Hypothermia)

ถ้าอุณหภูมิร่างกายลดต่ำไปมาก ร่างกายจะหยุด ๆ ปรับตัว ทำให้มีการเผาผลาญมากขึ้น ซึ่งจะมีการดึงไขมันที่สะสมเอาไว้ออกมาใช้ ทำให้สามารถอยู่ได้นานหลายวัน แต่หากต้องอยู่ในที่ที่มีสภาพอากาศชื้นและเย็น ถ้าอุณหภูมิร่างกายลดต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส อย่างรวดเร็ว จะตกอยู่ในภาวะที่เรียกว่า ภาวะตัวเย็นเกิน หรือ ไฮโปเธอร์เมีย (Hypothermia) ซึ่งหมายถึง ร่างกายสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็ว จนมีอุณหภูมิต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกาย

### Refeeding Syndrome

ภาวะที่ร่างกายขาดสารอาหารเป็นเวลานานแล้วได้รับสารอาหารอย่างฉับพลันทำให้ระบบประสาท สมอง กล้ามเนื้อหัวใจเสียหาย อาจทำให้เสียชีวิตได้

เมื่อทีมหมูป่าออกจากถ้ำได้ในช่วงแรก ภาวะร่างกายขาดสารอาหารมานาน ร่างกายจึงปรับตัวดึงแร่ธาตุในเซลล์ไปใช้ทดแทนพลังงานที่สูญเสียไป หากคนที่อดอาหารมานานแล้วได้รับสารอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงเข้าไปอย่างฉับพลัน จะทำให้เกิดความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุที่สำคัญในเลือด เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม วิตามินบี 1 ส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ทั้งระบบสมอง ประสาท กล้ามเนื้อ และทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติจะเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้



### ป้องกัน Refeeding syndrome

เพื่อป้องกันอาการ Refeeding syndrome ทีมหมูป่าจะต้องได้รับการดูแลร่างกายโดยเจ้าหน้าที่รับสารอาหารอย่างใกล้ชิด เริ่มต้นที่การตรวจเลือดเพื่อระดับแร่ธาตุ ก่อนที่จะต้องได้รับการสังเกตอาการและการให้สารอาหารอย่างเป็นระบบ

- ให้สารอาหารอื่นร่วมกับวิตามินรวม/แร่ธาตุรวม
- เริ่มให้สารอาหารอย่างช้าๆ โดยให้ทางอาหารในปริมาณไม่เกิน 10 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม/วัน หากคนไม่มีภาวะทุพโภชนาการ 10 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม/วัน
- ติดตามอาการอย่างใกล้ชิดจนครบ 2 สัปดาห์ ถ้ายังมีความผิดปกติผู้เกี่ยวข้องควรรับปรึกษาอาการผิดปกติ
- ตรวจเลือดเพื่อระดับแร่ธาตุต่างๆ ประเมินและสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด
- ทบทวนวิตามินบี 1 (เธิอะมีน) 200-300 มิลลิกรัมต่อวัน หรือวิตามินซีวัน 1-2 กรัม วันละ 3 ครั้ง เมื่อปรับรับสารอาหารแล้วเริ่มเลือดให้สมดุล

### ใจเป็นนายกายเป็นบ่าว



#### ภาวะเครียด หลังเหตุการณ์รุนแรง

#### หลังจากที่ทีมหมูป่าทั้ง 13 ชีวิต ออกจากถ้ำหลวงได้

นอกจากสภาพร่างกายที่อ่อนแอแล้วยังจะเครียดอ่อนแอ สภาพจิตใจของทีมหมูป่า ที่เพิ่งจะพ้นจากสภาพความกดดัน และภาวะเครียดจากการติดตำ ก็เป็นสิ่งที่ทุกฝ่ายให้ความสำคัญ โดยเฉพาะ ภาวะเครียดหลังเหตุการณ์รุนแรง ซึ่งเป็นที่มาของทั้งจิตแพทย์ที่พร้อมให้ความช่วยเหลือทีมหมูป่าทุกคน หลังจากที้ออกจากถ้ำหลวงได้

#### โรควิตกกังวลหลังเหตุการณ์รุนแรง (Post-Traumatic Stress Disorder : PTSD)

คือ สภาวะป่วยทางจิตใจเมื่อเผชิญกับเหตุการณ์ที่กระทบกระเทือนจิตใจอย่างร้ายแรง ส่งผลให้เกิดความเครียดอย่างมาก ซึ่งคนที่เผชิญอยู่กับเหตุการณ์วิกฤตและรอดชีวิตมาได้ จะมีความเครียดทางจิตใจผิดปกติ จนเกิดความทุกข์ทรมานอย่างแสนสาหัส และส่งผลให้เกิดความบกพร่องในหน้าที่การงาน และการใช้ชีวิตประจำวันต่างๆ ตามมา

#### อาการโรค PTSD

ในช่วง 1 เดือนแรก และระยะแรก เรียกว่าภาวะหัวใจ (Acute Stress Disorder) หรือ ภาวะเครียดเฉียบพลัน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเครียด และอาจเกิดอาการทางประสาทขึ้นมาได้ ระยะที่สอง กินเวลานานมากกว่า 1 เดือน บางคนนานหลายเดือน หรือเป็นปีโดยมีอาการสำคัญ 3 อย่างคือ

1. เห็นภาพเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้น ตามหลอกหลอน ฝันร้ายมาซ้ำๆ หรือฝันเห็นบ่อยครั้ง
2. อาการ Flash Back คือ เกิดความตื่นตัว เห็นเหตุการณ์นั้นๆ กำลังจะเกิดขึ้น ควบคุมไม่ได้ เกิดอารมณ์หงุดหงิด ไม่ฟังง่าย ก้าวร้าว ขอนไม่หลับ กระสับกระส่าย ตกใจง่าย ใจชื้นๆ และความนับถือหิดลุ
3. มีการเปลี่ยนแปลงอารมณ์ในเชิงลบ รู้สึกว่าชีวิตตัวเองหมองหมอง คิดว่าตัวเองคงไม่มีความสุขได้อีกต่อไป ไม่สนใจกิจกรรมที่เคยชอบ หรือเคยทำ ทำให้อาจคิดฆ่าตัวตาย หรือมีสารเสพติดต่างๆ เพื่อต้องการให้ตัวเองรู้สึกดีขึ้น

## เตรียมตัวเข้าถ้ำ

### เตรียมตัวเข้า

# ถ้ำ

เหตุการณ์ทีมหมูป่า ส่งผลต่อความรู้สึของคนไทย ทั้งในด้านความร่วมมือร่วมใจเพื่อช่วยเหลือ และการส่งกำลังใจเพื่อให้ทีมหมูป่าปลอดภัย นอกจากนี้ ยังทำให้หลายคนวิตกกังวลว่า ถ้ำ ยังเป็นสถานที่ที่สามารถเข้าไปเที่ยวชมได้หรือไม่ และหากต้องไปเที่ยวถ้ำ จะต้องมีการเตรียมการอย่างไร จะไปไม่เกิดเหตุการณ์ซ้ำรอยเดิม



### แจ้งเจ้าหน้าที่



ก่อนเดินทางเที่ยวถ้ำ ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ดูแลสถานที่หรืออุทยานทราบก่อน เพื่อแจ้งขอการขิระเบียนการท่องเที่ยว หากมีผู้สูญหายหรือเกิดอุบัติเหตุ เจ้าหน้าที่จะได้ดำเนินการค้นหาและช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว

## เอาตัวรอดเมื่อติดถ้ำ

ไม่มีใครอยากติดถ้ำ แต่หากเรารู้วิธีการเอาตัวรอดเมื่อติดถ้ำ ก็ไม่น่าเสียหายอะไร เพราะการรู้วิธีมีแต่ได้กับได้ ใ้บอกกับเพื่อนหรือคนรู้จักให้เตรียมตัวไว้ และได้เป็นความรู้กับตัวเอง หากเราโชคดีอาจรอดตัวจริง

### ข้อมูลทั่วไป

ศึกษาเรื่องถ้ำที่จะเข้าไปอย่างละเอียด เตรียมอุปกรณ์การเดินทางอย่างเหมาะสม ถ้ำไม่มีประสบการณ์ในการเข้าถ้ำควรรวหาผู้ที่มีประสบการณ์เข้าไปด้วย

### เตรียมตัวเอง

#### แต่งกายเข้าถ้ำ

สวมเสื้อผ้าที่รัดกุม สวมรองเท้าหุ้มส้นที่ช่วยให้ความได้มั่นคงบนพื้นถ้ำเพราะอาจต้องปีนขึ้น หรือไต่ลงจากผาหินสูงภายในถ้ำ สวมหมวกกันหยดน้ำ มูตค้ำกางเขร และเพื่อป้องกันศีรษะชนกับโขดหิน และติดไฟฉายที่หมวก ใส่ถุงมือ สนับเข่าและสนับแข้ง

### เตรียมอุปกรณ์เข้าถ้ำ

- ไฟฉาย หรือ ตะเกียงเข้าพายุ ห้ามใช้ไฟฟ้ เทียนไข หรือตะเกียงที่มีเปลวไฟ เพราะจะทำให้เกิดควันหรือเขม่าเข้าไปจับตามผนังถ้ำ หรือหินงอก หินย้อย
- เชือกที่มีความเหนียวทนทานม่อที่จะรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 60 - 65 กิโลกรัม และยาวราว 20 - 30 เมตร
- ชุดปฐมพยาบาล
- เข็มทิศ
- อาหารสำเร็จรูป และน้ำ เมื่อกรณีเกิดการหลงภายในถ้ำ



**ตั้งสติและรวมเป็นกลุ่ม**  
ค่อยๆ คิดหาหนทางแก้ไขอย่างแตกกลุ่ม เพราะอาจเกิดการผิดพลาดหากทำไม่เจอ



**ห้ามขาดน้ำเด็ดขาด**  
ต้องทานเหล้าน้ำดื่มประทังชีวิต โดยปกติแล้วร่างกายสามารถอดน้ำได้ 3-7 วัน



**ใช้วิธีคลายตัว**  
กรณีไม่มีอุปกรณ์สื่อสารส่งแจ้ง ให้ใช้วิธีคลายตัวค่อยๆ เคลื่อนที่เพื่อป้องกัน การเกิดอันตราย



#### ทำสัญลักษณ์

ควรวทำสัญลักษณ์ระหว่างทาง เพื่อตัวเราเอง ในการย้อนกลับและความสะดวกในการค้นหาของเจ้าหน้าที่



#### อยู่กับที่รอความช่วยเหลือ

โดยเลือกบริเวณที่มีอากาศหายใจเพียงพอ ปลอดภัยจากสัตว์ร้าย และไม่เป็นที่น้ำท่วมถึง

## เทคโนโลยีที่คุ้นเคย หากติด "ถ้ำ"

เมื่อการเตรียมพร้อม คือการกระทำของคนฉลาด และการเตรียมไว้ มีแต่เสมอตัวกับได้ ทำไมเราจะไม่เตรียมอุปกรณ์หรือ เทคโนโลยี ที่เราคุ้นชินเหล่านี้เป็นเวลาเข้าถ้ำล่ะ

ก่อนที่ทีมหมูป่าทั้ง 13 คน จะเดินทางไปที่ถ้ำหลวง คงไม่มีใครคิดไปไกลว่าการเที่ยวเล่นครั้งนี้ พวกเขาจะต้องติดอยู่ในถ้ำถึง 18 วัน หากทีมหมูป่ารู้เหตุการณ์ล่วงหน้า พวกเขาอาจจะเตรียมอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่คุ้นเคยที่สามารถช่วยเหลือพวกเขาได้เมื่อต้องติดอยู่ในถ้ำ



#### Power Bank กันน้ำ

Power Bank รุ่นที่สามารถกันน้ำ กันกระแทกได้ดี และมีความจุอย่างน้อย 10,000 mAh ขึ้นไป เพื่อช่วยยื้อพลังงานของสมาร์ตโฟนที่เป็นปัจจัยสำคัญ หากติดอยู่ในถ้ำ



#### ไฟฉายชาร์จไฟด้วยการเขย่า

ไฟฉายที่มีอายุการใช้งานนานเป็นพิเศษ คือ "ไฟฉายเขย่า" โดยสามารถชาร์จด้วยการเขย่า หรือการบีบได้



#### หลอด LED แบบ USB

หลอดไฟพกพาขนาดเล็กที่ใช้พลังงานจากช่อง USB-A โดยตรงเมื่อนำไปต่อกับ Power Bank ก็จะได้เป็นโคมไฟขนาดเล็กที่มีอายุการใช้งานนานได้ระดับหนึ่ง



#### เครื่องกรองน้ำพกพา

ปัจจุบัน เครื่องกรองน้ำพกพาพัฒนาจนสามารถกรองน้ำได้แทบทุกที่แล้ว ตัวอุปกรณ์จะมีไส้กรองที่แตกค่างกัน บางชนิดสามารถดักน้ำใส่แล้วดื่มได้เลย บางชนิดอาจต้องใช้แรงหรือเวลาในการกรอง



#### ออกซิเจนกระป๋อง

สภาพอากาศในถ้ำอาจมีออกซิเจนเบาบาง หรือมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง ซึ่งส่งผลเสียต่อร่างกาย อุปกรณ์ที่ช่วยในสถานการณ์นี้ได้ คือ ออกซิเจนกระป๋อง ที่มีขนาดเล็กจะพกพาสะดวก



## สมาธิ เบื้องหลังการอยู่รอดของทีมหมูป่า

ดร.เออร์เบิร์ต เบนสัน ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยาแห่งโรงเรียนแพทย์ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ผู้เคยศึกษาพุทธศาสนาในอินเดีย และศึกษา ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการที่จิตหนึ่ง จากการทดลองนั่งสมาธิด้วยตัวเอง เขาจึงได้สิ่งสมบรูณ์ว่า **สมาธิมีผลในเชิงบวกต่อร่างกาย** เมื่อกลับมาไปมองการวิ่งเกี่ยวกับการวิจัยเรื่องผลของสมาธิที่มีต่อร่างกายเป็นเวลา กว่าสามสิบปี พบว่า เมื่อทำสมาธิกรทสมาธิ



**อัตราการเต้นของหัวใจจะต่ำลง**  
ความดันโลหิตลดลง



**คลื่นสมองจะสงบและมีความเป็นระเบียบขึ้น**



**ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะดีขึ้น**



**การเผาผลาญอาหารในร่างกายจะลดลง**

นี่อาจเป็นเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ตอบว่า เพราะเหตุใดผู้ที่ทำสมาธิจึงมีความต้องการอาหารน้อยหรือไม่ต้องการอาหารเลย

การปฏิบัติสมาธิทำให้ร่างกายหลั่งสารที่ชื่อว่า **เบต้า เอนโดρφิน (Beta Endorphins)** สารตัวนี้จะช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยลดความเจ็บปวด ลดความเครียด มีผลทำให้ผู้ปฏิบัติรู้สึกสดชื่น อิ่มเอิบ สบาย และมีความสุข เพราะคลื่นสมองจะถูกปรับให้เข้าสู่สภาวะสมดุล และผ่อนคลาย



# Cover Story

จากปฏิบัติการช่วยเหลือชีวิตทีมหมูป่านี้ นับเป็นกรณีศึกษาครั้งสำคัญครั้งหนึ่งของโลกเลยทีเดียวที่ได้ ที่ผู้คนทั่วโลกเฝ้าติดตามข่าวและเอาใจช่วยให้ทีมหมูป่าทุกคนมีชีวิตรอดปลอดภัย อีกทั้งได้รับความร่วมมือจากทีมกู้ภัยนานาชาติ ผู้เชี่ยวชาญด้านการดำน้ำถ้ำระดับโลกหลายชาติ อาสาสมัครประชาชนคนไทยจากหลายภาคส่วนที่



เป็นส่วนสนับสนุนการช่วยเหลือภารกิจนี้ หน่วยซีลของกองทัพเรือที่เป็นกำลังหลักด้านการค้นหาและนำทีมหมูป่าออกจากถ้ำ และเจ้าหน้าที่รัฐอีกมากมาย รวมบุคลากรทั้งหมดแล้วนับพันคน ปฏิบัติการครั้งนี้ยังเป็นที่ชุมนุมสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากมายที่ต่างระดมมาช่วย

ภารกิจครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงพลังอันยิ่งใหญ่ของมนุษยชาติ ที่ไม่มีกำแพงของเชื้อชาติภาษาใดๆ มาขวางกั้น ทุกคนต่างระดมสมองและสรรพกำลังเพื่อเอาชนะอุปสรรคจากโจทย์ปัญหาของธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์เราก็สามารถทำได้สำเร็จ เราจึงสมควรถอดบทเรียนและบันทึกไว้เพื่อเป็นความรู้และประสบการณ์ให้ชนรุ่นหลังได้ทราบสืบไป 🌍

**รายการสั้น**  
สารคดีน่าดู รู้นวัตกรรม  
เพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจ

**พลังวิทย์**  
คิดเพื่อคนไทย  
โดย วิศวะวิทย์

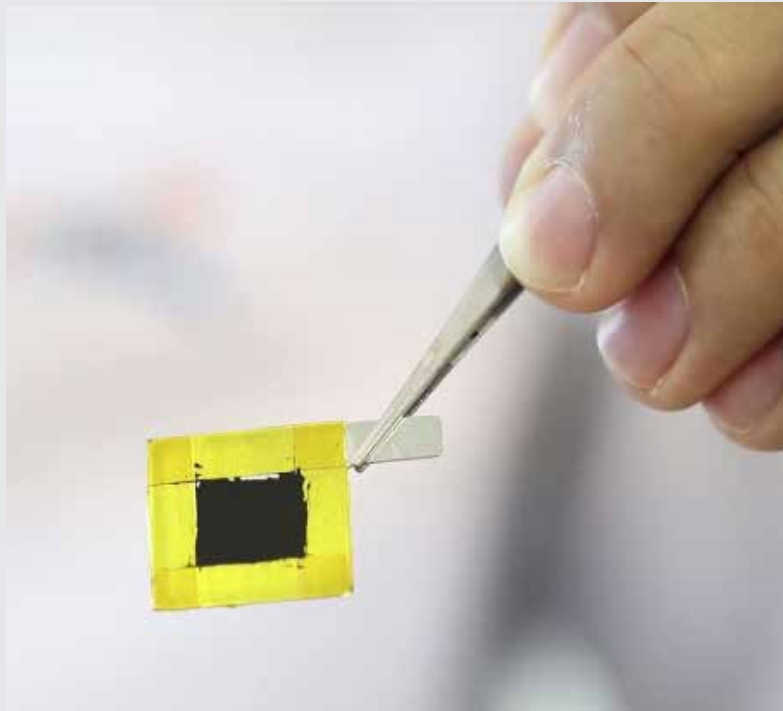
"ห้องเท่ขงเพนวิทย์ ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำทาง"  
**รายการ Science Guide**

จันทร พุฒ 20.15 น. หลังข่าว ช่อง 9

ทุกวันหยุดนักขัตฤกษ์ 11.00-11.30 น. ช่อง 9

MCOT

## การพัฒนาวัสดุคาร์บอนจากชีวมวลเป็นตัวเก็บประจุยิ่งยวด



**พิก** ตบชวาเป็นพืชที่แพร่ระบาดได้รวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาต่อทั้งคนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในน้ำ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ซึ่งที่ผ่านมา นักวิจัยไทยก็ได้พัฒนาเทคโนโลยีแปรรูปผักตบชวาให้เป็นวัสดุปลูกคุณภาพสูง และตอนนี้ก็ได้พัฒนาต่อยอดไปเป็นคาร์บอนสำหรับผลิตขั้วตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวดได้เป็นผลสำเร็จ

นักวิจัยจากศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช. ได้พัฒนากระบวนการแปรรูปผักตบชวาให้กลายเป็นคาร์บอนอุดมไนโตรเจน ซึ่งเป็นวัสดุคาร์บอนคุณภาพสูง มีรูพรุน อุ่มน้ำดี อุดมไปด้วยอินทรีย์วัตถุ เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นวัสดุเพาะเมล็ด หรือวัสดุปรับปรุงดิน โดยเทคโนโลยีนี้มีขั้นตอนที่ง่าย สะดวก และประหยัดเวลา

ปัจจุบัน ยังได้มีการพัฒนาต่อยอดไปสู่อุปกรณ์กักเก็บพลังงานไฟฟ้าประเภทตัวเก็บประจุยิ่งยวด โดยนำคาร์บอนจากผักตบชวาและชีวมวลมาใช้เป็นขั้วตัวเก็บประจุไฟฟ้ายิ่งยวด หรือ supercapacitor ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าได้ ถือเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่สร้างความมั่นคงและเสถียรภาพเชิงพลังงานของประเทศในอนาคต

ชมคลิปวิดีโอได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=tWFDNpkNclk>

## สเปรย์กันน้ำด้วยเทคโนโลยีนาโน



**ปัจจุบัน**ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติสะท้อนน้ำหรือกันน้ำ ได้รับความสนใจจากผู้บริโภคและผู้ผลิตเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ซึ่งเมื่อเปียกน้ำแล้วมักเกิดความเสียหายได้ง่าย แต่ปัญหานี้แก้ได้ด้วยสเปรย์กันน้ำสูตรนาโนซิลิกา

ประเทศไทยมีฤดูฝนที่ฝนตกหนักและบ่อย ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอเกิดความเสียหาย อายุการใช้งานสั้นลง หรือเกิดคราบสกปรกและเชื้อรา ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอจึงนิยมใช้สารเคลือบกันน้ำในกระบวนการผลิตเส้นใยเพื่อให้เส้นใยนั้นมีคุณสมบัติกันน้ำ แต่ก็ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง

นักวิจัยจากศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช. จึงพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์เคลือบสะท้อนน้ำชนิดอนุภาคนาโนซิลิกาที่มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำอย่างยิ่งยวด สำหรับฉีดเคลือบผลิตภัณฑ์หรือเสื้อผ้าเฉพาะผิวนอก เพื่อให้มีคุณสมบัติกันน้ำในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งนอกจากกันน้ำแล้วยังช่วยกันฝุ่นที่เกาะในเส้นใยผ้า ลดการเกิดคราบสกปรก ไม่มีกลิ่นฉุนแห้งเร็ว ไม่เหนียวเหนอะหนะ สามารถใช้ฉีดผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย เช่น เสื้อผ้า รองเท้า หมวก ปัจจุบันผลิตภัณฑ์นี้ได้ถ่ายทอดให้ผู้ประกอบการผลิตและวางจำหน่ายแล้ว 🌐

ชมคลิปวิดีโอได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=Z1FPWmzVIYg>



## ฤทธิ์ลดไขมันในเลือดของสารสกัดน้ำ จากเหงือกหมายนา



เว็บไซต์ของสำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เผยการศึกษาฤทธิ์ลดไขมันในเลือดของสารสกัดน้ำจากส่วนเหนือดินของเหงือกหมายนา (*Costus speciosus*) ในหนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงด้วยยา propylthiouracil ขนาด 0.01% โดยผสมในน้ำดื่ม เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นให้สารสกัดขนาด 50, 100 และ 200 มก./กก. เป็นเวลา 14 วัน เปรียบเทียบระดับคอเลสเตอรอลในเลือดและจุลพยาธิวิทยาของตับกับหนูกลุ่มที่ได้รับยาลดไขมันในเลือด simvastatin ขนาด 7.2 มก./กก. หนูกลุ่มควบคุม และหนูปกติ (normal control) ผลการทดลองพบว่า สารสกัดขนาด 50, 100 มก./กก. ไม่สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดและไม่สามารถปกป้องตับ ซึ่งพบเซลล์บวมขนาดใหญ่และพบไขมันแทรกระหว่างเซลล์ตับ ส่วนสารสกัดขนาด 200 มก./กก. สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้เทียบเท่ากับยา simvastatin 7.2 มก./กก. และเซลล์ตับไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยา โดยพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มหนูปกติ 🌿

ข้อมูลจาก <http://www.medplant.mahidol.ac.th/active/shownews.asp?id=1412>

ภาพจาก <http://www.dnp.go.th/botany/detail.aspx?words=เหงือกหมายนา&typeword=group>

# ทีมนักศึกษาไทยคว้ารางวัลด้านการออกแบบ นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สำหรับคนพิการและ ผู้สูงอายุที่ประเทศจีน

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกาศความสำเร็จที่ทีมนักศึกษาของประเทศไทย (Global Student Innovation Challenge: gSIC) ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ i-CREATE 2018 ณ นครเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 13-16 กรกฎาคม 2561 โดยมีสิ่งประดิษฐ์ระดับนักศึกษาจาก 7 ประเทศ ได้แก่ ประเทศไทย เขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐสิงคโปร์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ประเทศอินเดีย และประเทศญี่ปุ่น รวม 45 ผลงาน ผ่านการคัดเลือกและเข้าร่วมการประกวดในรอบชิงชนะเลิศ โดยการประกวดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทผลงานด้านการออกแบบนวัตกรรมสำหรับคนพิการและผู้สูงอายุ (Design Category) และประเภทผลงานด้านสิ่งประดิษฐ์สำหรับคนพิการและผู้สูงอายุ (Technology Category) พร้อมส่งเสริมกลุ่มนวัตกรรมรุ่นใหม่ด้านเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก (Assistive Innovation Startup Group)

ผลการประกวด เป็นที่น่ายินดีที่ทีมนักศึกษาสามารถคว้ารางวัลรวมทั้งสิ้น 8 รางวัล จากทั้งหมด 25 รางวัล มีรายละเอียดดังนี้

## รางวัลประเภทผลงานด้านสิ่งประดิษฐ์สำหรับคนพิการและผู้สูงอายุ



- รางวัลเหรียญทอง ได้แก่ โครงการงาน “Automatic Walker for the Elderly using by Microcontroller” โดยทีมนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยวังน้ำเย็น
- รางวัลชมเชย ได้แก่ โครงการงาน “SoundSense” โดยทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- รางวัลนำเสนอดีเด่น ได้แก่ โครงการงาน “SueSan: A Game-based Tool for Enhancing Autism Children’s Communication Skill” โดยทีมนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล
- รางวัลความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ โครงการงาน “Develop Thai Braille’s Translator Program and Development Braille’s Font in Thai and English Language” โดยนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี
- รางวัลความเป็นไปได้ทางการตลาดดีเด่น ได้แก่ โครงการงาน “Automatic Walker for the Elderly using by Microcontroller” โดยทีมนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยวังน้ำเย็น

### รางวัลประเภทผลงานด้านการออกแบบนวัตกรรมสำหรับคนพิการและผู้สูงอายุ



- รางวัลเหรียญทอง ได้แก่ โครงการงาน “EZStand Walker” โดยทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- รางวัลชมเชย ได้แก่ โครงการงาน “Elliptical Trike” โดยทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- รางวัลต้นแบบดีเด่น ได้แก่ โครงการงาน “Tiny Urban Vehicle: TU-V” โดยทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 🌟

# พบอีก !! เสริมอาหารอวดอ้างเกินจริง ใช้เลข อย. ที่แจ้งยกเลิกทะเบียนแล้ว



**U**ายแพทย์พูลลาภ ฉันทวิจิตรวงศ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา เปิดเผยว่า ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้รับเรื่องร้องเรียนจากประชาชนให้ตรวจสอบการโฆษณาผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร A-4 ทางเฟซบุ๊กชื่อ พวงแก้ว หลวงภักดี รวมถึงเฟซบุ๊ก กรติกา วัศยะโสภณ และเฟซบุ๊ก Beauty Shop โดยมีข้อความโฆษณาในลักษณะช่วยเพิ่มขนาดหน้าอก ช่วยให้ระบบภายในดี ตกขาวหาย ฯลฯ

จากการตรวจสอบพบว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวฉลากระบุเลขสารบบอาหาร 24-1-20555-1-0120 ผลิตโดยบริษัท อินโนว่า แล็บโพรโทรี จำกัด เลขที่ 95/64 หมู่ 1 ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งใบอนุญาตผลิตอาหารขาดอายุ และผู้ประกอบการได้แจ้งยกเลิกทะเบียนไปแล้วเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2561 ซึ่งการโฆษณาทางสื่อโซเชียลมีเดียดังกล่าวไม่ได้ขออนุญาตจาก อย. และเป็นการโฆษณาโอ้อวดเกินจริง ถือเป็นโฆษณาคุณประโยชน์หรือสรรพคุณอันเป็นเท็จ มีโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี หรือปรับไม่เกิน 30,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ และโฆษณาโดยไม่ได้รับอนุญาต มีโทษปรับไม่เกิน 5,000 บาท พร้อมกันนี้ อย. ได้มีหนังสือสั่งระงับการโฆษณา รวมทั้งดำเนินการตามกฎหมายกับผู้กระทำการโฆษณาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแล้ว

รองเลขาธิการ อย. กล่าวในตอนท้ายว่า อย. ขอเตือนผู้บริโภคไม่ควรหลงเชื่อซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์หรือโซเชียลมีเดีย มารับประทานเป็นอันตราย เพราะนอกจากจะเสียเงินโดยไม่จำเป็นแล้ว ยังอาจได้รับผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายโดยคาดไม่ถึง

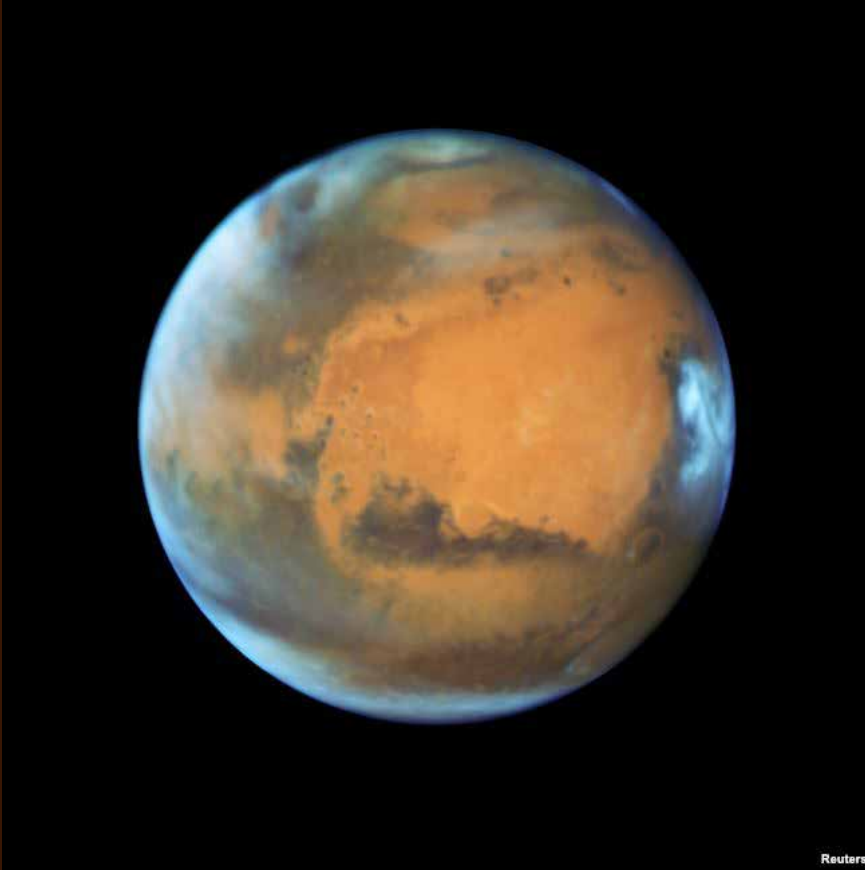
ทั้งนี้ หากผู้บริโภคพบเห็นการโฆษณาอวดอ้างหรือขายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวผ่านทางช่องทางสื่อต่างๆ สามารถร้องเรียนได้ที่สายด่วน อย. 1556 หรือ อีเมล 1556@fda.moph.go.th หรือผ่าน Oryor Smart Application หรือ ตู้ ปณ. 1556 ปณฝ. กระทรวงสาธารณสุข จ.นนทบุรี 11004 หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ 🌐



## “นาซา” จัดประกวดการคิดค้นสำหรับชีวิต บนดาวอังคาร ชิงรางวัล 25 ล้านบาท !!

ข่าวดีสำหรับนักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์คิดค้นทั่วโลก  
เมื่อนาซาประกาศจัดการแข่งขันเพื่อคิดค้นแผนการใช้ก๊าซ  
คาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นประโยชน์สำหรับการใช้ชีวิตของผู้อยู่  
บนดาวอังคาร ชิงเงินรางวัลสูงสุดเกือบ 25 ล้านบาท !!

**อ** งค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติสหรัฐฯ หรือนาซา (NASA) เปิดการแข่งขัน  
ที่เรียกว่า “CO<sub>2</sub> Conversion Challenge” ให้สาธารณชนได้เข้าร่วมพัฒนาโครงการที่  
จะเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีอยู่ในชั้นบรรยากาศของดาวอังคารในปริมาณ  
มาก ให้เป็นสารประกอบหรือสิ่งที่มีประโยชน์บนดาวอังคาร



Monsi Roman ผู้จัดการโครงการ NASA Centennial Challenges Program บอกว่า แผนการส่งนักบินอวกาศไปใช้ชีวิตในดาวอังคารอย่างยั่งยืนนั้น ต้องอาศัยทรัพยากรมหาศาล ทว่า พวกเขาไม่สามารถนำทุกสิ่งทุกอย่างที่จำเป็นบนโลกไปได้ จึงจำเป็นต้องระดมสมองคิดค้นหาหนทางในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่

บนดาวอังคารให้เป็นประโยชน์ ซึ่งหากนักวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงทรัพยากรอย่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารประกอบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ ก็ จะสร้างการเปลี่ยนแปลงไม่เพียงแต่บนดาวอังคาร แต่ยังรวมถึงบนโลกของเราได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

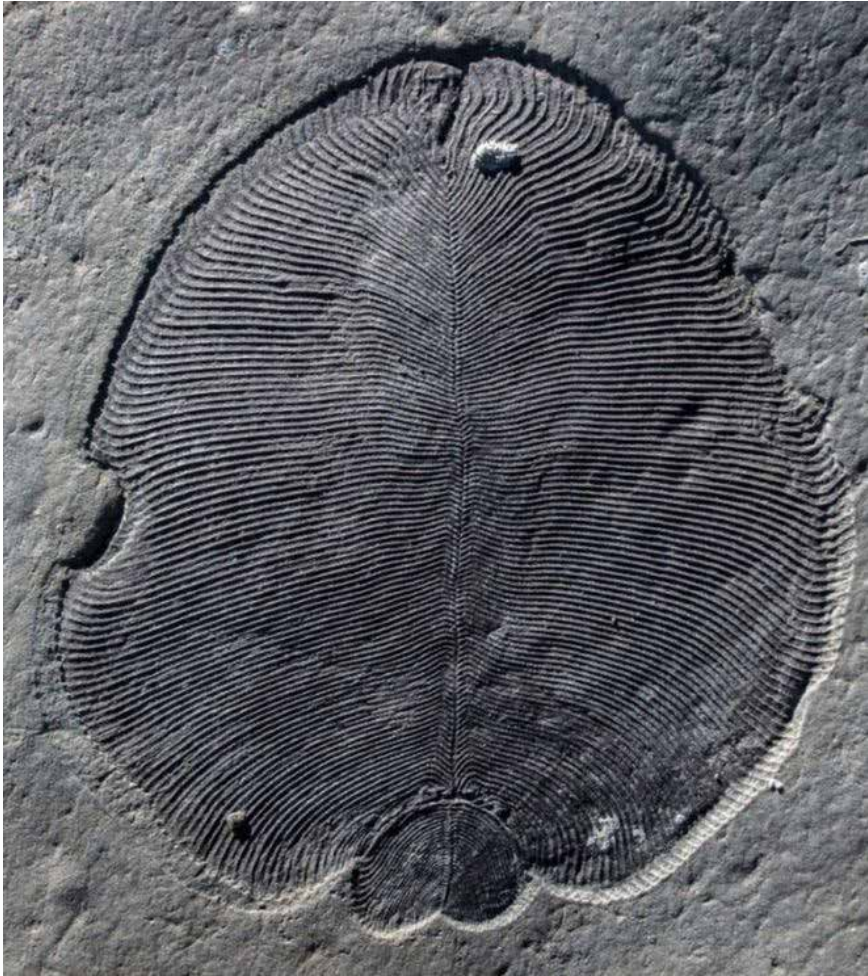
บนโลกของเรา ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำจะช่วยสร้างโมเลกุล

น้ำตาลและก๊าซออกซิเจน ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อย่างไรก็ตาม กระบวนการดังกล่าวอาจเป็นเรื่องยากที่จะเกิดขึ้นบนดาวอังคารภายใต้ทรัพยากรที่จำกัดอย่างน้ำและพลังงาน

ทั้งนี้ ในการแข่งขัน “CO<sub>2</sub> Conversion Challenge” จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ในช่วงแรกผู้สนใจทั้งแบบเดี่ยวหรือแบบทีมสามารถส่งโครงการเข้ามา ซึ่งผู้ชนะ 5 รางวัล จะได้รับเงิน 50,000 ดอลลาร์หรือราว 1,650,000 บาท และกลุ่มนี้จะต้องสร้างอุปกรณ์หรือนำเสนอโครงการในรอบชิงชนะเลิศเพื่อชิงรางวัล 750,000 ดอลลาร์ หรือเกือบ 25 ล้านบาท !!

ผู้ที่สนใจเข้าร่วมประชันไอเดียสามารถลงทะเบียนได้ตั้งแต่วันนี้จนถึง 24 มกราคมปีหน้า โดยค้นหาคำว่า “CO<sub>2</sub> Conversion Challenge” เพื่อลงทะเบียน ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการสมัครอย่างเป็นทางการ จนถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ปีหน้า ☺

.....  
<https://www.voathai.com/a/nasa-offers-challenge-750-000-reward-mars-goal/4557754.html>



# ภาพฟอสซิลของ “ดิกคินโซเนีย” สัตว์ชนิด เก่าแก่ที่สุดของโลกเท่าที่เคยมีการค้นพบมา

ภาพจาก : <https://www.bbc.com/news/science-environment-45588213>

นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National University) ค้นพบร่องรอยของไบเลกุลคอเลสเทอรอล ในซากฟอสซิลที่มีอายุถึง 558 ล้านปี ชื่อว่า “ดิกคินโซเนีย” (Dickinsonia) เป็นสัตว์ทะเล ซึ่งมีลักษณะคล้ายแมงกะพรุนที่ดูกลมๆ ส่วนบางส่วนออก มันได้ว่าเป็นสัตว์ชนิดเก่าแก่ที่สุดของโลกเท่าที่เคยมีการค้นพบมา

มีการตีพิมพ์รายงานการค้นพบดังกล่าวลงในวารสาร Science โดยนายอิลยา โบริซอฟสกี นักศึกษาวิจัยระดับปริญญาเอกจากมหาวิทยาลัยแห่งชาติออสเตรเลีย ผู้นำการวิจัยครั้งนี้ระบุว่า “ฟอสซิลเหล่านี้มาจากจากชายฝั่งทะเลขาวทางตะวันตกเฉียงเหนือของรัสเซีย ทีมสำรวจต้องเดินทางไปด้วยเฮลิคอปเตอร์ และต้องปีนหน้าผาสูงเพื่อจะเอาฟอสซิลเหล่านี้ออกมาจากหินทรายที่ส่วนกลางของหน้าผา” 🌐



# หน้ากากอนามัยป้องกันหวัด

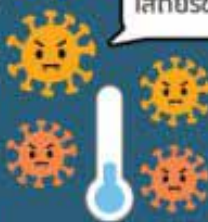
www.facebook.com/witsanook



เชื้อไวรัสใช้หวัดใหญ่



เสถียรขึ้น!



ไวรัสโตได้ดีในอากาศหนาว



อยู่ในน้ำมูก น้ำลาย เสมหะของผู้ป่วย

เสมหะ



การไอ หรือ จาม ทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายได้ถึง

3 ฟุต

ผู้ป่วยโรคหวัด ควรใส่หน้ากากอนามัย เพื่อไม่ให้เชื้อแพร่ไปสู่ผู้อื่น

ควรเลือกใช้หน้ากากอนามัยที่ได้คุณภาพมาตรฐาน เช่น ชนิด 3 ชั้น

- 1 ชั้นในสุด: วัสดุนุ่ม ใช้สัมผัสกับผิว**  
ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์โพลีโพรพิลีน สปันบอนต์
- 2 ชั้นกลาง: ใช้กรองเชื้อโรค**  
มีประสิทธิภาพการกรองไม่น้อยกว่า 95% ของอนุภาคขนาด 3 ไมครอน โดยให้ประสิทธิภาพการกรองที่ **BFE (Bacterial filtration Efficiency) >95%**
- 3 ชั้นนอกสีเข้ม: ใช้ป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้า**  
ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์โพลีโพรพิลีน สปันบอนต์



## วิธีการใส่หน้ากากอนามัย

- 1** ให้อันที่มีแถบ **ลวด** อยู่ด้านบน
- 2** เอาสายคล้องหู แล้ว **ดัดลวดให้รับกับสันจมูก**
- 3** ดึงหน้ากาก **ขอบล่างให้คลุมถึงใต้คาง**



สาร=นำรู้จัก อย.

# 3 สิ่งที่แม่ลูกอ่อนควรรู้ ก่อนเลี้ยงลูกน้อยด้วยนมแม่



## 1 นมแม่

ถือเป็นสุดยอดอาหารสำหรับการ

อุดมไปด้วยสารอาหารต่างๆ ออร์โกลิคและสิ่งกระตุ้นภูมิคุ้มกัน

“ไม่ว่านมชนิดใดก็ไม่สามารถเทียบเท่ากับนมแม่”

### อย่า !!!

หลงเชื่อว่าผลิตภัณฑ์นมผง

ดีกว่าหรือมีประโยชน์เท่ากับนมแม่



หากผู้ประกอบการใดส่งเสริมการขาย  
ที่ทำให้เข้าใจผิดดังกล่าว จะมีบทลงโทษ  
ตาม พ.ร.บ.ควบคุมการโฆษณาอาหาร  
สำหรับการกและเด็กเล็ก พ.ศ.2560  
หรือที่เรียกว่า “พ.ร.บ.นมผง”

(ประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ 8 กันยายน 2560)

## 2 รู้ว่าอาหารเสริมที่ให้ควบคู่กับนมแม่ให้เมื่อไหร่ และอย่างไร

ต้องเสริมอาหารคู่กับให้นมแม่ในวัยที่เหมาะสมเพื่อฝึกการกลืน การรับประทาน และเพิ่มสารอาหารให้แก่ลูก



ทารก

0 - 6 เดือน

- ให้นมแม่อย่างเดียวพอ
- ห้ามป้อนอาหาร เพราะอาจทำให้ภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ หรือเกิดลำไส้อุดตันได้

อันตราย !!! เคยมีเด็กอายุเพียง 7 วันที่ถูกป้อนกล้วยแล้วเสียชีวิตเกิดขึ้นมาแล้ว



ทารก 6

เดือนขึ้นไป

- มีอาหารเสริมที่เหมาะสมควบคู่กับนมแม่
- เริ่มจากอาหารบดพวกผัก ผลไม้ ไข่แดงหรือข้าว
- เริ่มอาหารทีละอย่างและทีละน้อย ๆ ก่อน เพื่อสังเกตอาการต่าง ๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการแพ้อาหาร



## 3 รู้จักสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงหากให้นมบุตร

บางสิ่งที่เรารับประทานสามารถส่งผ่านทางน้ำนมได้

ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและยา หากจำเป็นควร  
ปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกรก่อนเลือกใช้



เครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน  
เช่น ชา กาแฟ



ควินนุหรือและเครื่องดื่ม  
ที่มีแอลกอฮอล์



“ไปควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาเกินจริง อ้างว่าเพิ่มน้ำนม หรืออาหารเสริมลดความอ้วนหลังคลอดบุตร เนื่องจากอาจปลอมปนสารที่เสี่ยงอันตรายต่อทารกได้”

คุณแม่ทุกคนควรใส่ใจรายละเอียดหาข้อมูลการเลี้ยงดูลูกน้อยเพิ่มเติม เพราะยังมีหลายสิ่งหลายอย่างที่ควรรู้

ก.วิทย์ฯ-สวทช. พนักกำลัง สาขการไฟฟ้า และ ขสมก. กำกายเอกชนยกระดับความสามารถใ  
การพลิตรดโดยสารไฟฟ้าของไทย โดยใช้รตเบล้เก่า ขสมก. คร้งแรกในประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนา  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จับมือ การ  
ไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ  
(ขสมก.) แถลงข่าวและลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือโครงการ  
การพัฒนารถโดยสารประจำทางใช้แล้วของ ขสมก. เป็นรถโดยสาร  
ไฟฟ้าเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการไทยครั้งแรก  
ในประเทศไทย พร้อมจัดทำทวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำรถ  
โดยสารไฟฟ้าที่ได้รับการพัฒนามาขยายผลใช้งาน และความคุ้มค่า  
ในการนำรถโดยสารประจำทางใช้แล้วของ ขสมก. มาเป็นรถโดยสาร  
ไฟฟ้า เพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจไทยให้สูงขึ้น และสร้างขีดความ  
สามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศได้



ข่าวรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.nstda.or.th/th/news/12190-20180919-mou-ev-bus>

ทีมหุ่นยนต์กู้ภัย iRAP ROBOT คว้าผลงานรางวัลชนะเลิศ World RoboCup 2018 และรางวัลการ  
ขับเคลื่อนหุ่นยนต์ยอดเยี่ยมระดับโลกแก่คณะผู้บริหาร ก.วิทย์

24 กันยายน 2561 ณ ห้องรับรอง ชั้น 4 ห้องพระจอมเกล้า  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/ศาสตราจารย์  
ดร.สุชาติ เขียงฉิน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ (มจพ.) นำคณะนักศึกษาและอาจารย์ทีมหุ่นยนต์  
กู้ภัย iRAP Robot ที่ชนะเลิศการแข่งขันหุ่นยนต์กู้ภัยชิงแชมป์  
โลก ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นแชมป์โลกสมัยที่ 9 และ มจพ.เป็น  
แชมป์โลกสมัยที่ 8 และยังได้รับรางวัล นวัตกรรมสมรรถนะการขับ  
เคลื่อนหุ่นยนต์ยอดเยี่ยมที่สุด (Best in Class Mobility) เป็นสมัย  
ที่ 6 จากการแข่งขัน World RoboCup Rescue 2018 ณ เมือง  
มอนทรีออล ประเทศแคนาดา ระหว่างวันที่ 16-21 มิถุนายน 2561  
เข้าพบ ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี, รศ. นพ.สรนิต ศิลธรรม ปลัดกระทรวงฯ, และคณะผู้บริหารกระทรวงฯ พร้อมทั้งนำหุ่นยนต์กู้ภัยมาแสดงศักยภาพ  
ในการขับเคลื่อน และในโอกาสเดียวกัน ดร.สุวิทย์ ได้ให้โอวาทแก่คณะนักศึกษาและอาจารย์ทีมหุ่นยนต์กู้ภัย iRAP Robot เพื่อเป็น  
ขวัญและกำลังใจแก่คณะ ที่สามารถพัฒนานวัตกรรมหุ่นยนต์และเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ ตามนโยบายพัฒนาเศรษฐกิจประเทศไทย  
ของรัฐบาล และยังสร้างชื่อเสียงให้แก่ประเทศและมหาวิทยาลัย



แหล่งข่าว <http://www.most.go.th/main/th/news/34-news-gov/7613-mostirap20018>

ก.วิทย์ฯ – ยกกระดับความร่วมมือกับ  
องค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (ซีERN) ด้าน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านฟิสิกส์  
พลังงานสูง เสริมภาพลักษณ์ของไทยสู่  
ประชาคมโลก



กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับมูลนิธิ  
เทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพ  
รัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จัดพิธีลงนามความร่วม  
มือระหว่างประเทศระหว่างราชอาณาจักรไทยกับองค์การวิจัย  
นิวเคลียร์ยุโรป (ซีERN) เกี่ยวกับความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีด้านฟิสิกส์พลังงานสูง ในการนี้ สมเด็จพระ  
เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรด  
เกล้าโปรดกระหม่อม ให้จัดพิธีลงนามความตกลงความร่วม  
มือนี้อย่างเป็นทางการ ในวันที่ 13 กันยายน 2561 เวลา 17.30 น. ณ  
วังสระปทุม

โครงการความร่วมมือครั้งนี้มีจุดประสงค์คือ

1. เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของประเทศไทยในการศึกษา  
วิจัย ณ ซีERN
2. เพื่อเพิ่มโอกาสการเข้าร่วมฝึกอบรมของนัก  
วิทยาศาสตร์ วิศวกร ครู และนักเรียนจากประเทศไทย  
ที่ซีERN
3. เพื่อเสริมสร้างความสามารถของประเทศไทยผ่าน  
การเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ และนำเอาความ  
ร่วมมือในการศึกษาฟิสิกส์อนุภาคมาเป็นแบบอย่าง  
สำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ในด้านอื่นๆ

อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

<https://www.nstda.or.th/th/news/12181-20180913-cern>

เอ็มเทค สวกช. ช่วยเกษตรกรชาวสวนยาง วิจัย  
“สารบีเทพ” BeThEPS ช่วยยืดอายุน้ำยางสด  
ผลิตยางแผ่นคุณภาพสู่เชิงพาณิชย์



ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงาน  
พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คิดค้น “สารบีเทพ” Be-  
ThEPS ช่วยยืดอายุน้ำยางสดได้นาน 1-3 วัน จากเดิม 6-8 ชั่วโมง  
เพิ่มทางเลือกใหม่ให้แก่เกษตรกรชาวสวนยาง และทำให้ผู้ประกอบการ  
สามารถผลิตยางแผ่นซึ่งมีคุณภาพดีเยี่ยม พร้อมทั้งอนุญาตให้  
ใช้สิทธิประโยชน์จากผลงานวิจัย “สารยืดอายุน้ำยางสดเพื่อการ  
ผลิตยางแผ่นสู่เชิงพาณิชย์” แก่ผู้ประกอบการ 4 ราย ช่วยสร้าง  
มูลค่าเพิ่มราว 900 บาท ต่อการผลิตยางแผ่น 1 ตัน ล่าสุด ทีมวิจัย  
เอ็มเทคส่งยางแผ่นรมควันที่ใช้ “สารบีเทพ” ให้ บริษัทยางโอตานิ  
ผลิตเป็นต้นแบบล้อยางรถบรรทุกได้แล้ว

อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

<https://www.nstda.or.th/th/news/12192-20180920-betheps>

GISTDA รุกเชื่อมเครือข่ายธุรกิจการบิน- Aerospace ฝรั่งเศส ปลูกไทยสร้าง Cluster อุตสาหกรรมการบินอวกาศ



**สำ**นักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA รุกขับเคลื่อนอุตสาหกรรม Aerospace ไทยเชื่อมประเทศฝรั่งเศส เดินหน้าจับคู่ธุรกิจพร้อมดึงทุนด้านอุตสาหกรรมการบินและอากาศยานยักษ์ใหญ่ลงทุนในไทย พร้อมผลักดันให้ไทยเกิดคลัสเตอร์ –สมาคมอุตสาหกรรมการบินอย่างเป็นทางการ เพื่อเป็นกลไกการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมด้าน Aerospace ของไทยให้แข่งขันในเวทีโลกได้ ขณะที่สมาคมผู้ประกอบการด้านการบินและอวกาศในประเทศฝรั่งเศส (GIFAS) สานต่อเดินทางมาพบปะนักลงทุนไทยในวันที่ 14-15 พฤศจิกายน 2561 นี้ 🌐

อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

<http://www.most.go.th/main/th/news/380-activity-news/7611-mostcluster>

ทีเซลส์ จับมือร่วมกับ มน. จัดงานสัมมนา “สู่ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ : เครื่องสำอางเพื่อสุขภาพและคุณภาพชีวิต”



**ป**ัจจุบัน ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพและความสวยงาม เป็นเรื่องใหญ่ รวมทั้งนิยมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางธรรมชาติ และต้องการเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติและสมุนไพรต่างๆ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทดแทนส่วนประกอบที่เป็นสารเคมี ที่ผ่านมตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมีการเติบโตเพิ่มขึ้น และขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติ

ดังนั้นศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ หรือ ทีเซลส์ (TCELS) จึงได้ร่วมมือกับสถานวิจัยเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (CosNat) จัดงานสัมมนาให้ความรู้ “สู่ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ : เครื่องสำอางเพื่อสุขภาพและคุณภาพชีวิต” เมื่อวันศุกร์ที่ 21 กันยายน 2561 ณ ห้องฟินิกซ์ 1 อิมแพค เอ็กซิบิชั่น เมืองทองธานี 🌐

อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

<http://www.tcels.or.th/News/Press-Release/788>

อพวช. เชิญชมนิทรรศการ ดาวจรัสฟ้า (STARRY SKY ILLUMINATION)

**อ**งค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ขอเชิญผู้สนใจชมนิทรรศการ “ดาวจรัสฟ้า (STARRY SKY ILLUMINATION)” - นิทรรศการภาพถ่ายและภาพยนตร์ดาราศาสตร์จากทั่วโลก ระหว่างวันที่ 5 ตุลาคม 2561 – 5 มกราคม 2562 ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ คลองห้า ปทุมธานี สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือติดต่อเข้าชมเป็นหมู่คณะได้ที่ 0 2577 9999 ต่อ 2123 🌐







# งูปล้องหวายลายขั้วนดำ

*Sinomicrurus macclelandii macclelandii*

งูปล้องหวายลายขั้วนดำเป็นงูพิษร้ายแรง  
ลำตัวมีสีส้มสดใส มักพบตามป่าบนภูเขา  
มีรายงานพบเจอไม่บ่อยนักในประเทศไทย 🐍



## ฉบับที่ 66 เหมียวขอให้ช่วยจับคู่อาหารกับสารสำคัญที่อยู่ในอาหารเหล่านั้น ไปดูเฉลยกันนะ

|                                                                                    |           |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|
|   | กาแฟ      | <b>chlorogenic acid</b> |
|   | หัวหอม    | <b>thiosulfinates</b>   |
|   | มะนาว     | <b>citric acid</b>      |
|  | มะเขือเทศ | <b>lycopene</b>         |

|                                                                                    |            |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|
|   | พริก       | <b>capsaicin</b>     |
|   | กระเทียม   | <b>alliin</b>        |
|  | น้ำผึ้ง    | <b>gluconic acid</b> |
|  | มะเขือม่วง | <b>nasunin</b>       |

### ผู้ได้รับรางวัลประจำฉบับที่ 66

รางวัลที่ 1 ชุดของขวัญ food for thought ใต้แท่น คุณนริศรา คำจิม  
รางวัลที่ 2 ชุดของขวัญ I love science ใต้แท่น คุณญานัน ศรีมาธูต คุณสุรศักดิ์ ช่างทอง คุณพรรณนิภา ปิ่นตาติม คุณคมเดช เมธาวิกุล

### ปัญหาประจำฉบับที่ 67

ปัญหาฉบับนี้ คุณผู้อ่านช่วยเหมียวแยกงูพิษกับงูไม่มีพิษตามชื่อข้างล่างนี้หน่อยนะ

- งูกับสมิงคลา
- งูชิวปากจิ้งจก
- งูนาคอนตา
- งูกะปะ
- งูสิง
- งูแสงอาทิตย์
- งูชิวพร-อินทร์
- งูแมวเซา
- งูสามเหลี่ยม



### รางวัลประจำฉบับที่ 67

รางวัลที่ 1 สมุดไดอารี่ สวกช. จำนวน 1 รางวัล



รางวัลที่ 2 จานรองแก้ว world scientists จำนวน 4 รางวัล



ส่งคำตอบมาร่วมสนุกได้ที่  
กองบรรณาธิการสาร-วิทย์ ฝ่ายเผยแพร่วิทยาศาสตร์  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120  
หรือส่งทางโทรสารหมายเลข 0 2564 7016 หรือทาง e-mail ที่ sarawit@nstda.or.th  
อย่าลืมเขียนชื่อ ที่อยู่ มาด้วยนะจ๊ะ

หมดเขตส่งคำตอบ วันที่ 25 ตุลาคม 2561  
คำตอบจะเฉลยพร้อมประกาศรายชื่อผู้ได้รับรางวัลในสาร-วิทย์ ฉบับที่ 68  
สำหรับของรางวัล เราจะจัดส่งไปที่ทางไปรษณีย์

ชื่อ/สกุล .....

ที่อยู่ปัจจุบัน จังหวัด .....

โทรศัพท์ ..... E-mail (โปรดเขียนตัวบรรจง) .....

- วุฒิการศึกษา  ปวช./ปวส.  ม. 6  ปริญญาตรี  ปริญญาโท
- ปริญญาเอก  อื่นๆ .....
- อาชีพปัจจุบัน  ครู/อาจารย์  นักเรียน (ชั้น.....)  นิสิต/นักศึกษา (ปี.....คณะ.....)
- รับราชการ/พนง. รัฐวิสาหกิจ  พนง. บริษัทเอกชน  ธุรกิจส่วนตัว  อื่นๆ.....

วันที่ ...../...../.....

## สมัครสมาชิกส่งมาตามที่อยู่ด้านล่าง

### สิทธิพิเศษสำหรับสมาชิก

- ▶ ได้รับ e-magazine สาระวิทย์ อย่างต่อเนื่องทางอีเมลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ
- ▶ ซื้อหนังสือของ สวทช. ลด 20% ที่ศูนย์หนังสือ สวทช.

- หมายเหตุ**
1. ท่านสามารถส่งไฟล์หรือถ่ายเอกสารแบบฟอร์มนี้เพื่อให้ท่านอื่นที่สนใจสมัครเป็นสมาชิกได้
  2. โปรดส่งใบสมัครกลับมายังกอง บ.ก. ตามที่อยู่ขวามือ หรือทางโทรสารหรือทางอีเมล

กองบรรณาธิการ สาระวิทย์

ฝ่ายเผยแพร่วิทยาศาสตร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรสาร 0 2564 7016

e-mail: sarawit@nstda.or.th

## คำคม นักวิทย์

นำชัย ชิววิวรรณ

I can calculate the motion of heavenly bodies, but not the madness of people.

- **Isaac Newton**

ข้าพเจ้าสามารถคำนวณการเคลื่อนที่ของวัตถุในท้องฟ้าได้ แต่ไม่อาจคำนวณความวิกลจริตของผู้คนได้

- **ไอแซก นิวตัน**



ไอแซก นิวตัน (25 ธันวาคม ค.ศ. 1642-20 มีนาคม ค.ศ. 1727)

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ผู้คิดค้นกฎแรงดึงดูดของโลก กฎการเคลื่อนที่ของวัตถุ ทฤษฎีแคลคูลัส ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง และค้นพบสมบัติของแสงที่ว่ามีสีขาวประกอบขึ้นจากแสงสีรุ้ง

สาระวิทย์ เป็นนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-magazine) รายเดือน มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยและต่างประเทศ ให้แก่กลุ่มผู้อ่านที่เป็นเยาวชนและประชาชนทั่วไปที่สนใจในเรื่องดังกล่าว โดยสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีที่ [www.nstda.or.th/sci2pub/](http://www.nstda.or.th/sci2pub/) หรือ บอกรับเป็นสมาชิกได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

จัดทำโดย ฝ่ายเผยแพร่วิทยาศาสตร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ข้อความต่างๆ ที่ปรากฏในนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ เป็นความเห็นโดยอิสระของผู้เขียน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย