

ออโรรา หรือ แสงเหนือแสงใต้ คืออะไร?



โดย Hyanon

แปลโดย ผศ.ดร.สุวิชา วรรณวิเชียร

ผศ.ดร.ศรัมาศ โกมลจินดา





ข้อความจากกาลิเลโอ กาลิเลอี (ค.ศ. 1564–1642)

สวัสดี! ฉันเป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ฉันโตที่เมืองปิซาในช่วงปลายยุคเรอเนซองส์ ฉันชื่อ กาลิเลโอ ในสมัยนั้นที่อิตาลี ผู้คนมักเรียกคนที่มี “ชื่อเสียง” ด้วยชื่อมากกว่านามสกุล หลายคนบอกว่าฉันเป็นหนึ่งในผู้วางรากฐานวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

ด้วยคำแนะนำจากพ่อของฉันที่เป็นครูสอนดนตรีและคณิตศาสตร์ ฉันได้เข้าเรียนแพทย์ที่มหาวิทยาลัยปิซา แต่ต่อมา ฉันกลับหลงใหลในวิชาคณิตศาสตร์อย่างมาก มากกว่าวิชาแพทย์เสียอีก เธอรู้ไหมว่า หลักการ “การแกว่งคาบเท่ากันของลูกตุ้ม” ที่เรียนกันในระดับมัธยมศึกษาเป็นหนึ่งในผลงานค้นพบของฉัน สุดท้ายฉันก็ตัดสินใจลาออกจากมหาวิทยาลัย

ตอนที่ทำงานเป็นครูสอนพิเศษเพื่อช่วยดูแลน้อง ๆ ของฉัน ฉันก็ยังคงทำวิจัยไปด้วย ตอนอายุ 25 ปี งานวิจัยแรกของฉันได้ตีพิมพ์และได้รับการยอมรับเป็นอย่างดี จากนั้นฉันได้ถูกเชิญให้เป็นอาจารย์ที่มหาวิทยาลัยปิซา สองปีต่อมา พ่อของฉันก็เสียชีวิต

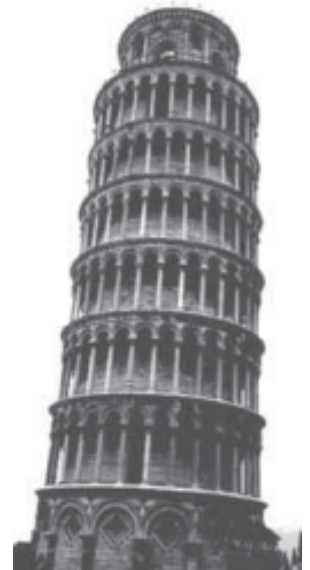
ยี่สิบปีก่อนที่ฉันจะเกิด นิโคลัส โคเปอร์นิคัส ได้ตีพิมพ์ทฤษฎีโคเปอร์นิคัส ที่ว่าโลกของเราต่างหากที่กำลังเคลื่อนที่ ไม่ใช่ดวงดาวบนท้องฟ้า แต่ผู้คนในสมัยนั้นแทบไม่เชื่อทฤษฎีนี้เลย เพราะจากสิ่งที่เราเห็นในชีวิตประจำวัน ก็คือดวงอาทิตย์ขึ้นจากขอบฟ้าทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตก

ผลงานค้นพบอื่น ๆ ของฉัน เช่น ดวงจันทร์ทั้งสี่ของดาวพฤหัสบดี หลุมอุกกาบาตบนผิวดวงจันทร์ และข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์ ได้มาจากการสังเกตด้วยกล้องโทรทรรศน์แบบกาลิเลียน

การค้นพบเหล่านี้ทำให้แนวคิดทางดาราศาสตร์ในสมัยนั้นถูกตั้งคำถาม เพราะมีหลักฐานสนับสนุนทฤษฎีที่ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ การค้นพบจุดบนดวงอาทิตย์ของฉันถูกวิจารณ์จากผู้ที่ยึดมั่นแนวคิดเดิม ที่บอกว่า “ช่างน่าละอายเสียจริงที่เอาแต่ย่ำว่ามึนตึ๊งต่าง ๆ บนดวงอาทิตย์ที่สมบูรณ์แบบ!” ฉันต้องเผชิญกับการไต่สวนของศาลศาสนาหลายครั้ง เมื่อ ไอแซก นิวตัน ซึ่งเกิดในปีเดียวกับที่ฉันเสียชีวิต ได้พิสูจน์กฎการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยการผสมผสานกับการค้นพบของฉัน ฉันรู้สึกว่าการพยายามของฉันได้รับการตอบแทนแล้ว

เพราะการสำรวจที่มองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่ามาเป็นเวลานาน ดวงตาของฉันจึงได้รับความเสียหาย และในที่สุดฉันก็ตาบอด ในช่วงบั้นปลายชีวิต งานเขียนของฉันต้องอาศัยการบอกเล่าให้ผู้อื่นจดบันทึกแทน

สำหรับแสงสีกลับบนท้องฟ้า ฉันตั้งชื่อว่า “ออโรรา” ตามชื่อของ เทพีแห่งรุ่งอรุณในตำนานโรมัน ในปี ค.ศ. 1621 ออโรราที่งดงามตระการตาได้ปรากฏเหนือเมืองเวนิส ถึงแม้ว่าฉันจะเคยเห็นออโรราหลายครั้ง แต่ครั้งนั้นฉันไม่สามารถลืมได้เลย ฉันไม่รู้เลยแม้แต่นิดว่า ต้นกำเนิดของออโรรามีความเกี่ยวข้องกับจุดบนดวงอาทิตย์ ที่ฉันเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง! กว่าที่ผู้คนจะเข้าใจเหตุการณ์ที่แท้จริงของการเกิดออโรรา ก็ต้องรอไปอีก 200 ปี



หอเอนเมืองปิซา



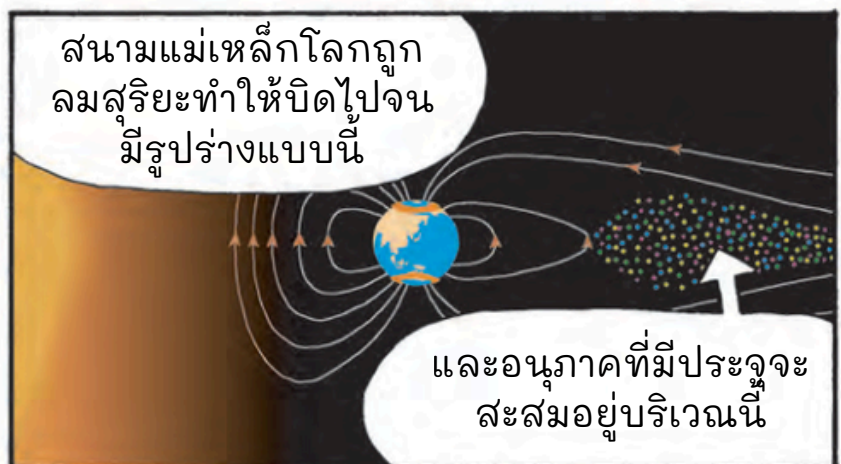
มุมมองจากเบื้องล่างของช่วงเวลาการกระจายของแสงออโรรา <ภาพถ่ายโดย ซีโอริ ยูซิโน>

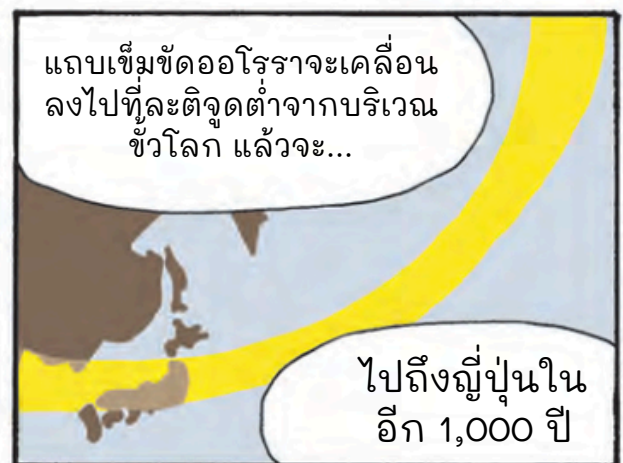
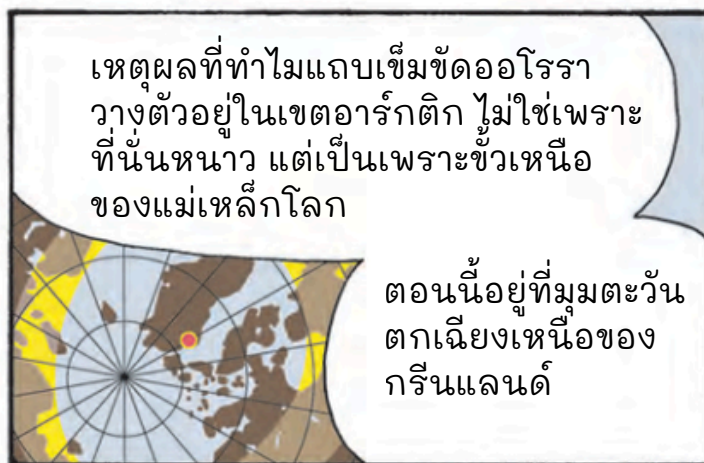
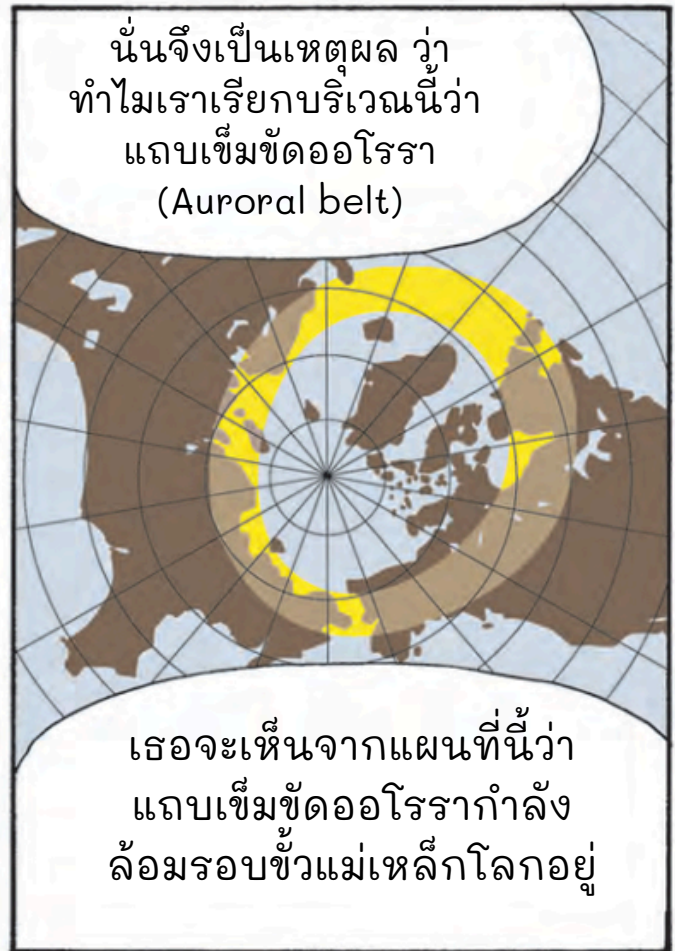
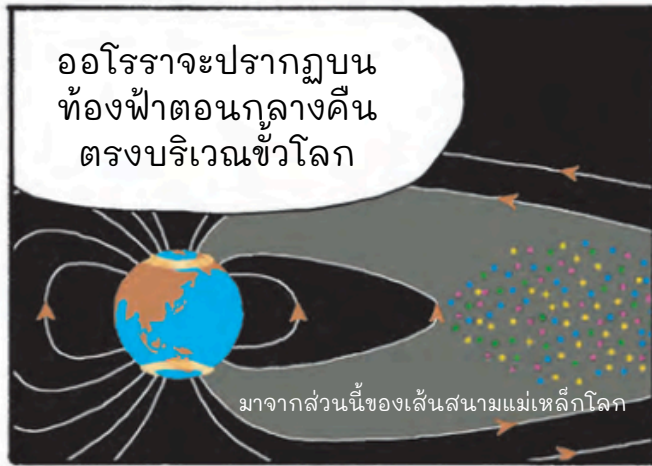
การผจญภัยทาง
วิทยาศาสตร์วันนี้ ของโมล
และสุนัขหุ่นยนต์ของเธอที่
ชื่อ มิรุโอะ อยู่ที่ไหนกันนะ?

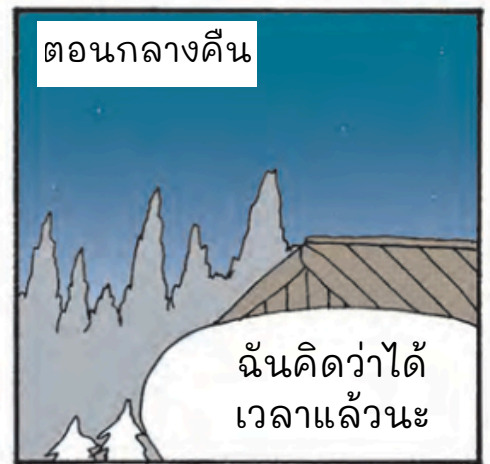


พวกเขากำลังบินอยู่เหนือ
เมืองเยลโลว์ไนฟ์
ประเทศแคนาดา ที่
ละติจูด 62 องศาเหนือ

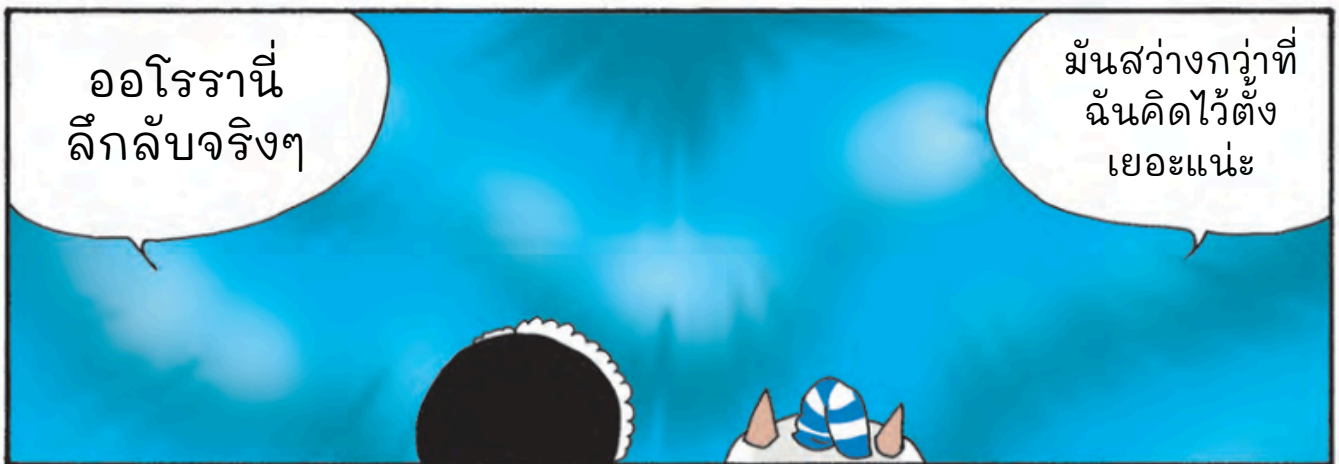


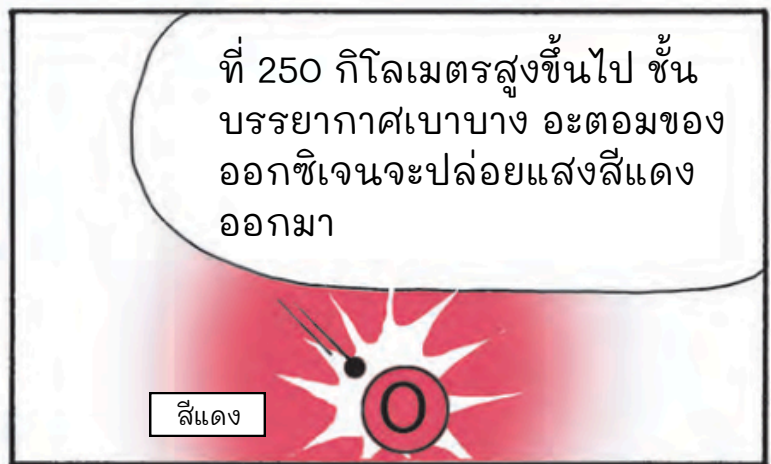
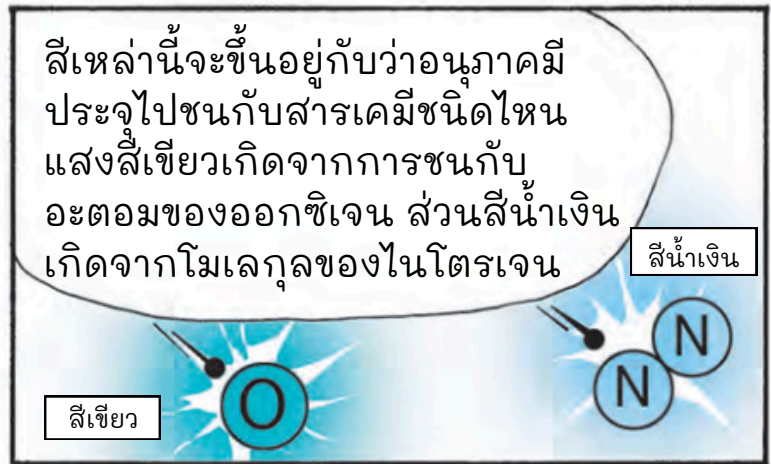






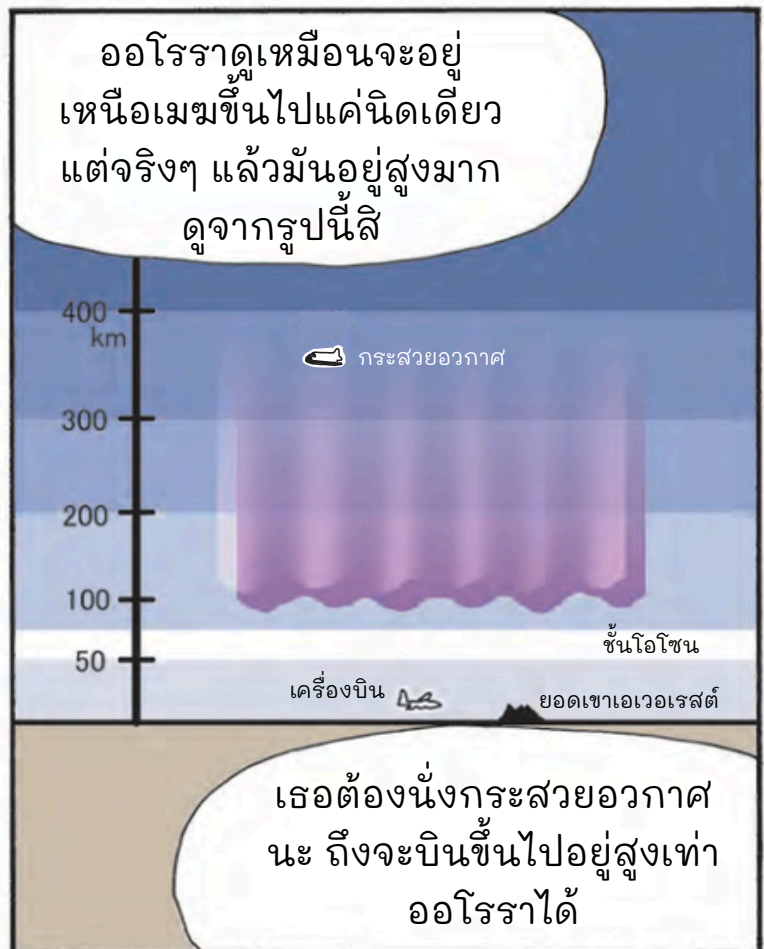


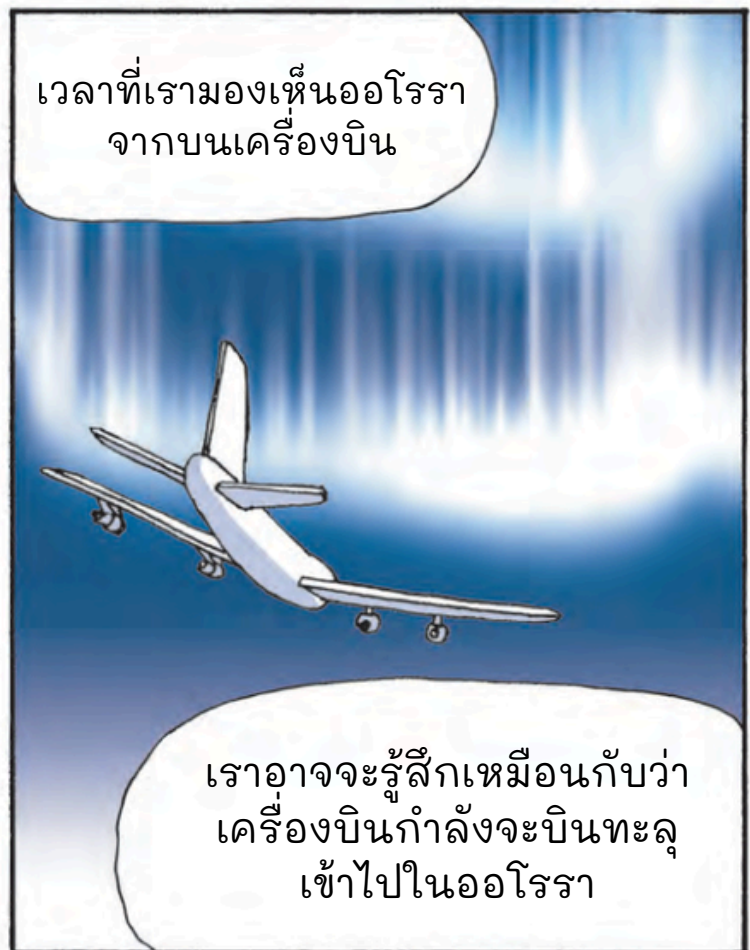






10 นาที ต่อมา





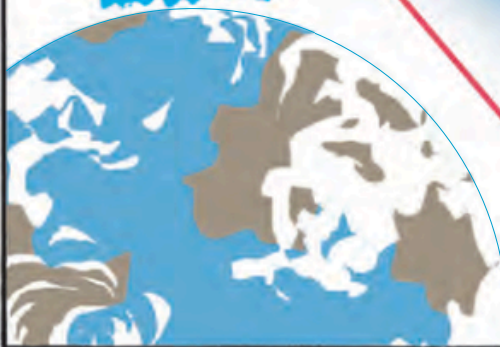
ในบางครั้ง ก็เคยมี
การพบเห็นออโรราที่
ประเทศญี่ปุ่นด้วยนะ



จริงเหรอกะ

ใช่แล้ว แต่พวกเขา
มองเห็นแค่ส่วน
บนสุด

ของม่านออโรรา
จากระยะไกล



อย่างนี้เอง

เพราะมันเป็นแสงสี
แดง ผู้คนในสมัยก่อนก็
เลยมักจะ...

เข้าใจผิด คิดว่า
เป็นไฟฟ้า



พอมองจากระยะ
ไกลขนาดนี้ มันดู
ไม่เหมือนม่าน
ออโรราเลย?!

ฉันไม่มีวันเบื่อที่จะ
มองออโรราเลยล่ะ

ไม่มีคำไหนจะ
สามารถอธิบาย
ได้ว่ามันวิเศษ
ขนาดไหน

ฉันเฝ้ามองออโรรา
มาเป็นเวลา
หลายสิบปีแล้ว

มีคำถามอีกมากมายที่ยังไม่มี
คำตอบ นอกจากนี้ไม่มี
ออโรราสองครั้งไหนที่หน้าตา
เหมือนกันเป๊ะๆ หรอกนะ

ฉันอยากจะเฝ้ามอง
ออโรราต่อไปเรื่อยๆ
ให้ยาวนานที่สุดเท่า
ที่จะทำได้เลย

แต่ตอนนี้ผมหนาว
จะแย่แล้วครับ
เราเข้าข้างในกัน
ก่อนดีไหมครับ

ออโรรา หรือแสงเหนือแสงใต้ คืออะไร?



ยินดีที่ได้พบกันอีกครั้งค่ะอาจารย์ หนูได้ดูถ่ายทอดสดทางทีวีเกี่ยวกับออโรราด้วยค่ะ มันสุดยอดมากเลย



ใช่แล้ว ออโรราเป็นปรากฏการณ์ที่สวยงามมาก แสดงให้เห็นถึงความลึกลับอีกมากมายที่ยังหาคำตอบไม่ได้ หวังว่าเธอจะไม่ถามโหดๆ กับอาจารย์นะ



ขอแระก่ะ ทำไมออโรราถึงเคลื่อนที่เหมือนกับม่านที่ขยายออกไปบนท้องฟ้าอันกว้างใหญ่คะ?



ต่อให้ผมแอบตัดเศษม่านออโรราออกมาสักนิดหนึ่ง ก็คงไม่มีใครสังเกตเห็นครับ



เธอสามารถเอามาแต่งห้องของเธอได้เลยละ มิรุโเบ ลักษณะเด่นของม่านออโรราคือรอยพับของมัน ซึ่งรอยพับเหล่านั้นจะแสดงถึงทิศทางของเส้นสนามแม่เหล็กโลก อนุภาคมีประจุที่พุ่งลงมาจากอวกาศถูกเร่งความเร็วไปตามเส้นสนามแม่เหล็กนี้ แล้วชนกับชั้นบรรยากาศชั้นบน การชนนี้ทำให้เกิดออโรรา



อืมมม รอยพับของม่านออโรราจะยิ่งเอียงมากขึ้นในบริเวณละติจูดต่ำ ยิ่งละติจูดต่ำลงเท่าไร รอยพับของม่านออโรรา ก็จะยิ่งเอียงลาดมากขึ้นนะครับ



ถูกต้อง เส้นสนามแม่เหล็กโลกจะขนานไปกับพื้นโลกตรงเส้นศูนย์สูตร ดังนั้นออโรราที่มองเห็นจากบริเวณนั้นเลยดูคล้ายกับ UFO



ออโรราเกิดขึ้นในบริเวณเส้นศูนย์สูตรด้วยหรือคะ?



ในประเทศอินเดียเคยมีการทดลองสร้างออโรราเทียมขึ้นมา ผู้คนแถวนั้นพากันตกใจมากที่ได้เห็นแสง สถานีตำรวจท้องถิ่นได้รับโทรศัพท์โทรแจ้งเข้ามาตลอดเวลา ว่ามี UFO บินมา



อาจารย์ครับ ถ้าผมลองนับรอยพับของม่านออโรราทีละรอย ผมจะหาจำนวนของเส้นสนามแม่เหล็กได้ไหมครับ?



ไม่ได้หรอก เพราะเส้นสนามแม่เหล็กนั้นมองไม่เห็นและไม่สามารถนับจำนวนได้



ทำไมหรือครับ? เรายังมองเห็นรอยพับบนท้องฟ้าอยู่นะครับ



ขอโทษนะพวกเรา เรื่องนี้อาจารย์ยังไม่มีคำตอบให้



ถ้าอย่างนั้น ทำไมออโรราถึงเคลื่อนไหวเหมือนกำลังเต้นระบำอยู่ล่ะคะ?



ออโรราไม่ได้เคลื่อนที่หรอกนะโมล



อ่า หนูตามอาจารย์ไม่ค่อยทันแล้วค่ะ



ลองดูตัวอย่างจากภาพป้ายประกาศไฟฟ้าหรือป้ายไฟนีออนดูสิ ถึงแม้ว่าหลอดไฟบนป้ายจะไม่ได้ขยับไปไหนเลย แต่ตัวอักษรที่แสดงอยู่กลับดูเหมือนเคลื่อนที่ต่อเนื่องกัน หลอดไฟที่กำหนดไว้จะถูกทำให้สว่างขึ้น เพื่อสร้างตัวอักษรบางตัว และแสดงมันออกมา ออโรราที่ "เคลื่อนที่" ในลักษณะที่คล้ายกัน สัญญาณที่เดินทางจากอวกาศลงมายังโลกจะเป็นตัวกำหนดว่าท้องฟ้าส่วนไหนที่จะสว่างเรืองแสงขึ้นมา



ฟังดูเหมือนกับว่าอวกาศกำลังวาดภาพอยู่บนท้องฟ้าของพวกเราเลยนะครับ



ใช่เลย ออโรราทำงานคล้ายกับทีวีที่บ้านของพวกเธอนั้นแหละ พูดอีกอย่างก็คือ อวกาศระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ กำลังฉายภาพออโรราลงบนหน้าจอขนาดใหญ่ยักษ์เหนือเรา เหมือนกับวิธีที่ผู้จัดรายการผลิตรายการทีวีตอนนี้นักวิทยาศาสตร์กำลังพยายามทำความเข้าใจธรรมชาติของอวกาศผ่านการสังเกตการณ์ออโรราอยู่



น่าสนใจจังเลยนะครับ ที่ออโรราเป็นเหมือนรายการทีวีที่สร้างโดยอวกาศเพื่อยามบนหน้าจอธรรมชาติของท้องฟ้า แล้วพวกเราที่กำลังนั่งดูมันผ่านจอทีวี



หนูเข้าใจแล้วค่ะว่าจุดกำเนิดของออโรราคือดวงอาทิตย์ แต่ทำไมมันถึงเกิดขึ้นเฉพาะในฝั่งกลางคืนของโลกเท่านั้นคะ? ในฝั่งกลางวันมันมีออโรราไหมคะ หรือแค่เรามองไม่เห็นมัน?



ออโรราจะเกิดขึ้นมากในฝั่งกลางคืนนะ อนุภาคมีประจุที่เดินทางมาจากดวงอาทิตย์จะวิ่งอ้อมเข้าไปยังฝั่งกลางคืนของโลก แต่ต่อให้ท้องฟ้าจะสว่างแค่ไหน เราก็สามารถตรวจจับออโรราในฝั่งกลางวันได้ด้วยเรดาร์นะ



พวกมันเดินทางยังไงหรือคะ? แล้วทำไมออโรราถึงมักอยู่ดีๆ ก็สว่างวาบขึ้นมาหรือเริ่มเคลื่อนไหวไหวคะ?



ขอโทษด้วยนะ คำถามพวกนั้น อาจารย์ยังตอบไม่ได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่ตอนนี้



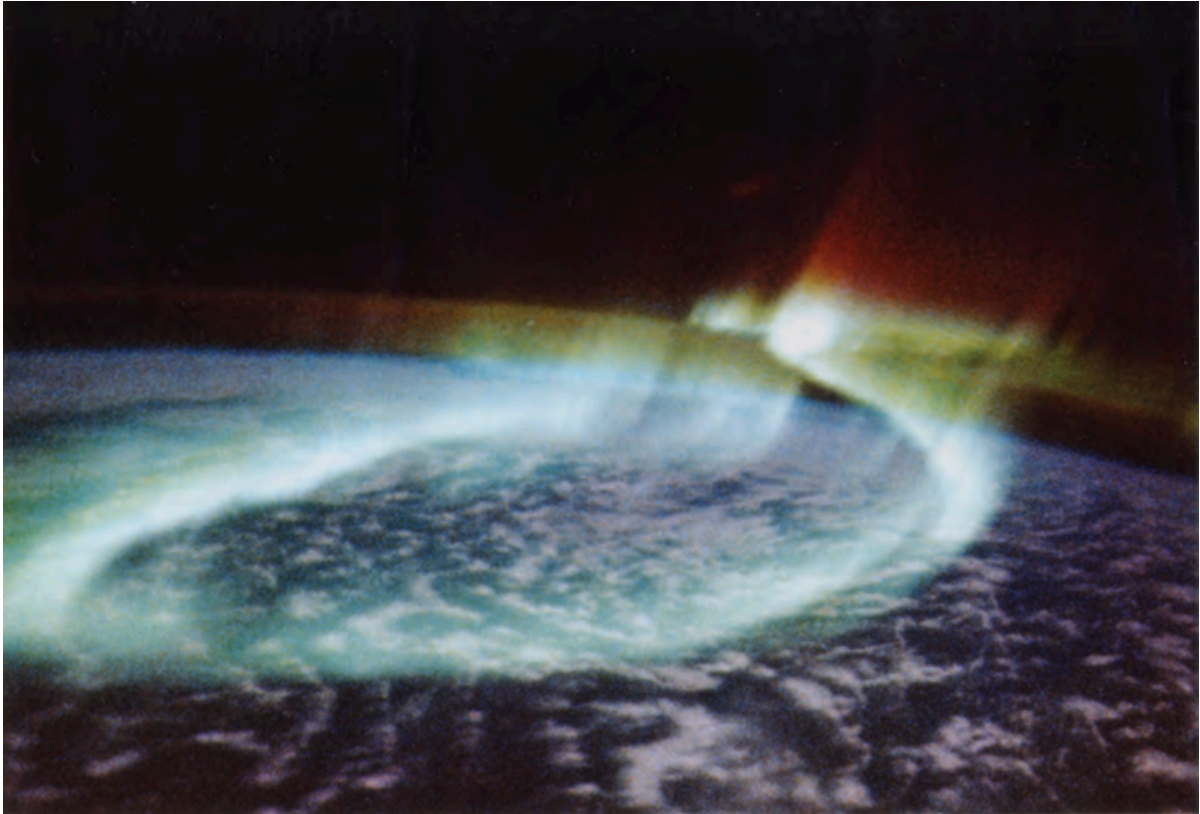
ไม่เป็นไรครับอาจารย์ แล้วอาจารย์สามารถทำนายการเกิดออโรราได้ไหมครับ?



ได้สิ สำหรับออโรราบางประเภทนะ ออโรราขนาดใหญ่สามารถทำนายได้จากการสังเกตการณ์ผ่านดาวเทียมและการตรวจวัดสนามแม่เหล็กโลก ดูนี่สิ! อีกประมาณหนึ่งชั่วโมงจะเกิดออโรราขึ้นทางตอนเหนือของประเทศแคนาดา



เย้! ไปกันเลยมิรุโเบ!



ภาพจากยานอวกาศดิสคอฟเวอรีเหนือบริเวณการเกิดออโรรา <ภาพจาก NASA>



แสงสะท้อนออโรราบนทะเลสาบ
ก่อนเวลาดวงอาทิตย์ขึ้นเล็กน้อย
<ภาพโดยยูอิชิ ทากาซากะ>



ต้นไม้ใบเข็ม และออโรรา
ที่ทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้า
<ภาพโดยโนริฮิสะ ซากาโมโตะ>



ออโรราที่เห็นได้ในญี่ปุ่นหลายครั้งในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2003 ภาพทั้งหมดถ่ายที่ ริคุเบทสึ ฮอกไกโด แสดงแสงเรืองสีแดงตรงขอบฟ้าทางทิศเหนือ (ภาพโดยหอดูดาวดาราศาสตร์ริคุเบทสึ)



ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมสุริยะ-โลก (Solar-Terrestrial Environment Laboratory; STEL) มหาวิทยาลัยนาโกย่า

STEL ดำเนินการภายใต้ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยในญี่ปุ่น วัตถุประสงค์คือ การส่งเสริม “การวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างและการขับเคลื่อน งานวิจัยทางด้านระบบโลก-สุริยะ” โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและสถาบันหลายแห่งทั้งในญี่ปุ่นและต่างประเทศ ห้องปฏิบัติการประกอบด้วยแผนกวิจัย 4 แผนก : สภาพแวดล้อมในชั้นบรรยากาศ สภาพแวดล้อมไอโอโนสเฟียร์และแมกนีโตสเฟียร์ สภาพแวดล้อมเฮลิโอสเฟียร์ และการศึกษาแบบบูรณาการ ศูนย์วิจัย Geospace ยังเป็นพันธมิตรกับห้องปฏิบัติการ เพื่อประสานงานและส่งเสริมโครงการวิจัยร่วมกัน ที่หอดูดาวสถานีทั้ง 7 แห่ง การสังเกตภาคพื้นดินทั้งทางกายภาพและทางเคมีต่างๆ มีการดำเนินการทั่วประเทศ **เว็บไซต์** : <http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/>



ศูนย์ข้อมูลธรณีฟิสิกส์แห่งชาติ (National Geophysical Data Center; NGDC) ศูนย์สิ่งแวดล้อมอวกาศ (Space Environment Center; SEC) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

NGDC และ SEC ของ NOAA ซึ่งตั้งอยู่ที่เมืองโบลเดอร์ รัฐโคโลราโด เป็นส่วนหนึ่งของกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกา NGDC ทำหน้าที่ดูแลด้านวิทยาศาสตร์ จัดหาผลิตภัณฑ์และบริการข้อมูลทางธรณีฟิสิกส์ที่อธิบายถึงสภาพแวดล้อมของโลก ทะเล และระบบสุริยะ-โลกรวมถึงการสังเกตการณ์โลกจากอวกาศ ส่วน SEC ทำหน้าที่เฝ้าติดตามสภาพแวดล้อมในอวกาศของโลกอย่างต่อเนื่อง ให้ข้อมูลสุริยะ-โลกที่น่าเชื่อถือและมีประโยชน์ ดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อทำความเข้าใจสภาพแวดล้อม และมีบทบาทเป็นผู้นำในชุมชนด้านสภาพอากาศในอวกาศ

เว็บไซต์ : <http://www.ngdc.noaa.gov/>

はやのん ฮายานอน (ผู้เขียน)

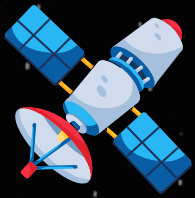
จบการศึกษาจากภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยริวกิว ฮายานอน นักเขียนและนักวาดการ์ตูน ได้มีส่วนร่วมในซีรีส์หลายเรื่องในนิตยสารยอดนิยมบนพื้นฐานภูมิหลังที่แข็งแกร่งของเธอในด้านวิทยาศาสตร์ และเกมคอมพิวเตอร์ การเขียนที่ลื่นไหลแสดงออกถึงความรักในวิทยาศาสตร์

子供の科学 โคโดโมะ โนะ คากากุ (วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก)

โคโดโมะ โนะ คากากุ เผยแพร่โดย Seibundo Shinkosha Publishing Co., Ltd. เป็นนิตยสารรายเดือนสำหรับเด็ก ตั้งแต่ฉบับเปิดตัวในปี 1924 นิตยสารได้ส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องโดยนำเสนอแง่มุมต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันไปจนถึงหัวข้อการวิจัยที่ทันสมัย **เว็บไซต์** : <http://www.seibundo.net/>

“ออโรรา หรือ แสงเหนือแสงใต้ คืออะไร?” ตีพิมพ์โดยความร่วมมือของ Kodomo no Kagaku และคำแนะนำจาก K. Shiokawa โมะ, มิรุโอะ และ อาจารย์ ขอขอบคุณ E. Kihn, Terry Onsager, Bernie Shizgal และ Roland Tsunoda สำหรับความช่วยเหลือในการจัดทำเรื่องราวฉบับภาษาอังกฤษ

จัดทำโดย ห้องปฏิบัติการ ระบบนิเวศโลก-สุริยะ มหาวิทยาลัยนาโกย่า และคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์โลก-สุริยะร่วมกับโครงการ CAWSES



Research Centers, Laboratories, and Space-Related Projects from 7 Institutions in Thailand



Geo-Informatics and Space Technology Development Agency



Space Technology Research Center (S-TREC)

Space Technology Research Center (S-TREC) is GISTDA's advanced R&D and operational center for space technology. Its key missions include space safety (SSA, STM and SW), and support, Unmanned Aircraft System Traffic Management (UTM), and advanced space technology R&D, supported by capabilities in orbital mechanics, embedded system, GNC, AI, SAR and High-Performance Computing (HPC). S-TREC also promotes national and international collaboration to support joint research, technology development, space experiments, and operational activities.



Chiang Mai University (CMU)



Earth-Space Ecology Research Group, Chiang Mai University (ESE)

Earth-Space Ecology Research Group (ESE), Chiang Mai University, established in 2023, conducts research on space and its impacts on human life. Its activities include space weather monitoring and warning, extreme-environment biology, and human readiness for future space exploration. The group collaborates with national and international organizations to advance research, develop students, and create innovations supporting Thailand's space economy. It also promotes public space education to inspire youth, strengthen scientific awareness, and prepare society for the future space era.



Khon Kaen University (KKU)



Khon Kaen Artificial Intelligence for Next-generation Astro-Environment (KAINAE)

Khon Kaen Artificial Intelligence for Next-generation Astro-Environment, Khon Kaen University, advances space science through artificial intelligence. Its core work encompasses space weather forecasting, ionospheric monitoring, and advanced space-environment data analytics. Driving the future of space tech and AI integration, the group collaborates nationally and internationally to advance cutting-edge research, train future scientific leaders, and support Thailand space sector.



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)



Center of Excellence in GNSS and Space Weather (CEGS)

The Center of Excellence in GNSS and Space Weather (CEGS), KMITL, established in 2020, conducts research on GNSS, the ionosphere, and space weather. The center operates observation networks across Thailand and neighboring countries using GNSS receivers, ionosondes, and VHF radar. Its research focuses on ionospheric disturbances, GNSS positioning errors, and aviation navigation technologies such as GBAS/SBAS. CEGS also collaborates with international research organizations and promotes public understanding of GNSS, space weather, and space science.



ขอขอบคุณทุกสถาบันที่ร่วม
สร้างสรรค์ ความรู้ด้าน
อวกาศเพื่ออนาคตของไทย



Research Centers, Laboratories, and Space-Related Projects from 7 Institutions in Thailand



Amnatcharoen
Campus



Kanchanaburi
Campus

RESEARCH CENTER
LABORATORY BUILDING

Mahidol University (MU)



Water and Food Quality Analysis Service Amnatcharoen Campus & Postgraduate Studies Division, School of Interdisciplinary Studies at Kanchanaburi Campus

Mahidol University promotes interdisciplinary education, research, and academic services through its Amnatcharoen and Kanchanaburi Campuses. **The Water and Food Quality Analysis Service Unit** provides standardized analytical services for water and food quality while supporting education, research, and innovation in food safety and environmental health. **The Postgraduate Studies Division, School of Interdisciplinary Studies**, serves as a multidisciplinary hub for graduate education and research covering food resources, ecosystem sustainability, Earth and space sciences, environmental and climate change, natural hazards, geophysics, and cosmology. These units contribute to interdisciplinary research, innovation, and sustainable development.



COCC
Coastal Oceanography
Climate Change
Research Center

Prince of Songkla University (PSU)



Coastal Oceanography and Climate Change Research Center (COCC)

This research center focuses on advancing knowledge of coastal and marine ecosystems, climate change, and sustainable ocean management. Its research covers coral reefs, seagrass ecosystems, blue carbon, marine biodiversity, marine debris, and environmental monitoring. The center aims to support evidence-based conservation and management strategies while promoting sustainable development and climate resilience in coastal communities.



GGUS
GREENHOUSE GAS UNIT
FOR SUSTAINABILITY

Silpakorn University (SU)

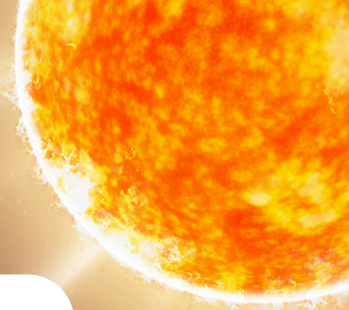


Department of Environmental Science & Department of Physics

The Greenhouse Gas Unit for Sustainability (GGUS), under the **Department of Environmental Science**, provides academic services, professional consultancy, and capacity-building in carbon footprint assessment, greenhouse gas management, and sustainability, supporting the transition toward a low-carbon society in line with national priorities and international sustainability agendas. Meanwhile, **the Department of Physics** conducts research and academic services in solar energy, atmospheric physics, materials science, engineering physics, and theoretical physics, with expertise in solar radiation and atmospheric monitoring, solar energy technologies, functional materials, sensors, and wind energy. Supported by specialized facilities, including an ISO/IEC 17025-accredited solar-radiation calibration laboratory. The Department also organizes STEM outreach activities for youth, aiming to inspire interest in physics and science among the next generation.



ขอขอบคุณทุกสถาบันที่ร่วม
สร้างสรรค์ ความรู้ด้าน
อวกาศเพื่ออนาคตของไทย



Thai translation by



Chiang Mai
University
(CMU)



Khon Kaen
University (KKU)



King Mongkut's
Institute of
Technology
Ladkrabang (KMITL)



Mahidol
University
(MU)



Prince of Songkla
University
(PSU)



Silpakorn
University
(SU)



อ่านเพิ่มเติมได้ที่
<http://scostep.org/space-science-comic-books/>

