นิตยสาร
สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
IPST MAGAZINE
ปีที่ 42 ฉบับที่ 187 มีนาคม - เมษายน 2557

- สนามแรงบันดาลใจจากผลงานเครื่องเร่งอนุภาค LHC ก่อเกิดเครื่องเร่งมอดูลอ้ายของ สสวท.
- เรียนรู้สะเต็มผ่านงานวิจัย
- ความสวยงามของสมการทางคณิตศาสตร์
- กิจกรรมผลิตสื่อโครงสร้างดอกจากห้องครัว

ISSN 0857-2801
0 09 77085 72803 0
ราคา 50 บาท

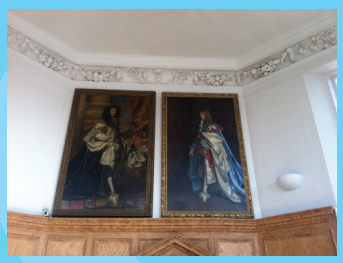
ดร.อลงกต ใหม่ด้วง
นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น สสวท. / e-mail : amaid@ipst.ac.th

ไขรหัสความลับเวลาและพิชิตซีกโลกซ้ายขวา ณ หอดูดาวกรีนิช ประเทศอังกฤษ

สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญที่คนรักวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งดาราศาสตร์ ไม่สามารถมองข้ามหากมีโอกาสได้ไปเยือน กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ก็คือหอดูดาวหลวงที่ตำบลกรีนิชซึ่งมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน แถมยังเป็นสถานที่สำคัญในทางภูมิศาสตร์และเวลาของโลกในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่กำหนดให้เป็นเส้นลองจิจูด 0 องศา หรือที่เรียกว่าเส้นเมริเดียนปฐม ซึ่งเป็นเส้นอ้างอิงสำคัญในการแบ่งโซนเวลารวมทั้งแบ่งซีกโลกออกเป็นฝั่งซ้ายและฝั่งขวานั่นเอง

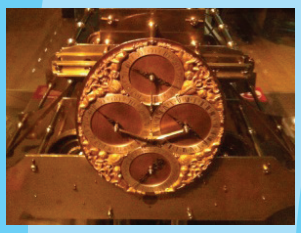
หอดูดาวหลวงที่ตำบลกรีนิชนี้สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1675 โดยกษัตริย์ Charles ที่ 2 ทรงแต่งตั้งให้ John Flamsteed เป็นนักดาราศาสตร์หลวงทำหน้าที่ศึกษาและพัฒนาแผนที่ดาวซึ่งมีประโยชน์ต่อการเดินเรือในสมัยนั้นโดยใช้หอดูดาวแห่งนี้เป็นทั้งที่พักและที่ทำงาน John Flamsteed ดำรงตำแหน่งเป็นนักดาราศาสตร์หลวงที่นี่จนเขาเสียชีวิตในปี ค.ศ. 1719 จากนั้นก็มีผู้สืบทอดตำแหน่งนักดาราศาสตร์หลวงต่อจากเขาอีกสิบรายกระทั่งปี ค.ศ. 1948 จึงมีการย้ายสถานที่ปฏิบัติงานดาราศาสตร์หลวงไปที่เมืองซัสเซกส์แทน หอดูดาวที่ตำบลกรีนิชแห่งนี้จึงได้กลายเป็นพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์เปิดบริการให้นักท่องเที่ยวได้สำรวจประวัติด้านการศึกษาดาราศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และวิวัฒนาการของการพยายามสร้างเครื่องมือบอกเวลาที่เที่ยงตรง

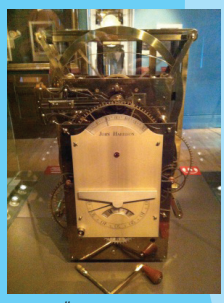
พื้นที่จัดแสดงหลัก ๆ ของพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์หรืออดีตหอดูดาวหลวงแห่งนี้ก็อยู่ที่ตัวอาคารซึ่งเคยเป็นที่พักและที่ทำงานของเหล่านักดาราศาสตร์หลวงทั้งหลายเหล่านี้นั่นเอง โดยปัจจุบันพิพิธภัณฑ์ได้ตั้งชื่ออาคารแห่งนี้ว่า Flamsteed House เพื่อเป็นเกียรติแก่นักดาราศาสตร์หลวงท่านแรก และได้เปิดแสดงทั้งในส่วนของชั้นล่าง ชั้นบน รวมถึงชั้นใต้ดินด้วย สำหรับห้องต่าง ๆ ใน Flamsteed House นี้ก็ประกอบไปด้วยห้องพักและห้องทำงานของบรรดานักดาราศาสตร์ โดยยังมีการเก็บรักษาเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิ โต๊ะทำงาน โต๊ะเขียนแผนที่ เครื่องเขียนและเครื่องมือโบราณ เก้าอี้นั่งรวมถึงเตียงนอนเอาไว้ให้ผู้ชมได้สัมผัสถึงบรรยากาศในยุคสมัยนั้น ในส่วนของชั้นบนซึ่งเป็นห้องแปดเหลี่ยมทำให้สามารถมองเห็นท้องฟ้าได้รอบทิศทาง ก็มีการจัดแสดงกล้องโทรทรรศน์ดูดาวแบบโบราณที่ประกอบด้วยไม้และมีขั้นคล้ายบันไดเพื่อปรับมุมเงยของตัวกล้องในองศาต่าง ๆ ได้ โดยในด้านหนึ่งของห้องก็มีการจัดแสดงพระบรมฉายาทิศลักษณ์ขนาดใหญ่ของกษัตริย์ Charles ที่ 2 และกษัตริย์ James ที่ 2 องค์อุปถัมภ์พระองค์สำคัญของหอดูดาวหลวงแห่งนี้ด้วย



สำหรับชั้นใต้ดินของ Flamsteed House ก็เป็นการแสดงนิทรรศการประวัติศาสตร์ของประดิษฐกรรมนาฬิกาและระบบการแบ่งเขตเวลาของมนุษย์ โดยมีการเท้าความกันตั้งแต่ความจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือบอกตำแหน่งภูมิศาสตร์และเวลาที่แม่นยำซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญในการเดินเรือข้ามมหาสมุทรในสมัยนั้น ความท้าทายสำคัญคือการประดิษฐ์นาฬิกาที่สามารถนำไปใช้บนเรือและสามารถบอกเวลาได้อย่างเที่ยงตรงโดยไม่อาศัยการแกว่งของลูกตุ้มเพราะพื้นเรือจะโคลงเคลงไปตามกระแสคลื่นตลอดเวลาไม่สามารถรักษาความเสถียรได้ ปัญหาอันนี้นับเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอังกฤษในยุคสมัยนั้นมาก ถึงขนาดที่เมื่อปี ค.ศ. 1714 รัฐบาลอังกฤษได้ประกาศให้เงินรางวัลเป็นจำนวนถึง 20,000 ปอนด์หรือเทียบเท่ากับ 137 ล้านบาทในปัจจุบันแก่ผู้ใดก็ตามที่สามารถประดิษฐ์คิดค้นนาฬิกาบอกเวลาซึ่งสามารถใช้ในการเดินเรือได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดสามารถพิชิตความท้าทายนี้ได้จนกระทั่งปี ค.ศ. 1736 John Harrison ช่างไม้และ

ช่างทำนาฬิกาจากแคว้นยอร์กเชียร์ก็สามารถประดิษฐ์นาฬิกาเดินเรือที่ชื่อ H1 ที่มีความแม่นยำขึ้นมาได้ โดยเขาได้ดัดแปลงกลไกการใช้ลูกตุ้มแกว่งของนาฬิกาบก มาเป็นการใช้ตุ้มดัมเบลล์โลหะสองลูกเชื่อมต่อกันแทน พร้อมทั้งได้ปรับกลไกของเฟืองด้วยการใช้ซี่โลหะรูปร่างคล้ายขาตั๊กแตนมาบังคับการหมุน ทำให้นาฬิกา H1 ของเขาสามารถบอกเวลาได้อย่างเที่ยงตรงที่สุดเท่าที่มีการสร้างมา แม้ว่าจะยังไม่ถึงระดับความแม่นยำที่จะได้รับรางวัลก็ตาม อย่างไรก็ดี John Harrison ก็ยังได้รับเงินรางวัลปลอบใจจากรัฐบาลอังกฤษเป็นจำนวน 500 ปอนด์ เพื่อเป็นทุนในการพัฒนานาฬิกา H1 ให้แม่นยำขึ้น จนในที่สุดเขาก็สามารถผลิตนาฬิกาเดินเรือขนาดเล็กที่มีกลไกแบบนาฬิกาข้อมือซึ่งใช้สปริงเป็นกลไกในการควบคุมเวลาซึ่งเรียกว่า H4 และสามารถรักษาความเที่ยงตรงได้โดยไม่ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิ ความชื้น แรงเสียดทานหรือแม้แต่การเคลื่อนที่ของเรือ ทำให้เขาได้รับเงินรางวัลที่เหลือไปในที่สุด ซึ่งพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์แห่งนี้ก็ได้จัดแสดงนาฬิกาเดินเรือรุ่นต่าง ๆ ของ John Harrison ตั้งแต่รุ่น H1 ถึง H4 ให้ผู้ชมได้เห็นถึงวิวัฒนาการและความพยายามของนักประดิษฐ์ท่านนี้อีกด้วย





วิวัฒนาการนาฬิกาเดินเรือของ John Harrison รุ่น H1-H4

รายละเอียดขั้นตอนของการพัฒนานาฬิกาที่สามารถบอกเวลาในสภาพต่าง ๆ โดยเฉพาะในระหว่างการเดินเรือได้อย่างเที่ยงตรงที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์แห่งนี้ ทำให้เราเห็นว่ากว่าที่นักประดิษฐ์จะคิดค้นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพอย่างที่เราใช้กันในปัจจุบัน ก็ต้องผ่านการคิดแก้ปัญหาลองผิดลองถูกกันเป็นเวลายาวนาน ซึ่งหลังจากที่ John Harrison สามารถพัฒนาต้นแบบของนาฬิกาพกหรือนาฬิกาข้อมือในปัจจุบันได้แล้ว นิทรรศการประวัติศาสตร์การสร้างเครื่องมือบอกเวลาก็ยังมีการแสดงวิทยาการใหม่ ๆ ที่ให้ความแม่นยำในการบอกเวลามากขึ้น อาทิ การใช้เครื่องสั่นอิเล็กทรอนิกส์ของผลึกแร่ควอตซ์การวัดเวลาด้วยอะตอม และเทคโนโลยีล่าสุดคือการยิงเลเซอร์ไปวัดคาบการสั่นของอนุภาคอิออนเดี่ยวในสนามของแรงซึ่งสามารถให้ความละเอียดแม่นยำในระดับผิดพลาดเพียงแค่ 1 วินาทีในหนึ่งร้อยล้านปี

นอกจากเรื่องราวสนุก ๆ ของการคิดค้นเครื่องมือบอกเวลาต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ทางพิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์ที่หอดูดาวกรีนิชนี้ยังมีการจัดแสดงนาฬิกาแดดรูปปลาโลมาที่ใช้เงาของหางปลาคอยชี้บอกเวลา รวมทั้งนาฬิกาโบราณที่มีเลขบนหน้าปัดตั้งแต่ 0 ถึง 23 ชั่วโมงแสดงให้ดูอีกด้วย

นาฬิกาแดดรูปปลาโลมา

นาฬิกา 24 ชั่วโมง

ในส่วนด้านข้างของอาคาร Flamsteed House ก็ยังมีการแสดงห้องมืดสำหรับสังเกตการณ์ที่เรียกว่า Camera Obscura ซึ่งอาศัยหลักการสะท้อนแสงผ่านกระจกและเลนส์ project ภาพสะท้อนผ่านรูแคบ ๆ บริเวณโดมของตัวอาคารซึ่งปิดทึบและมืดสนิทส่องลงบนโต๊ะที่ตั้งไว้กลางห้อง โดยภาพที่ปรากฏบนโต๊ะนั้นจะเป็นภาพสะท้อนของอาคาร Queen's House ซึ่งตั้งอยู่อีกฟากถนนหนึ่ง ทำให้ผู้ชมสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกได้ แม้จะอยู่ในห้องที่ปิดมิดชิด หลักการของ Camera Obscura นี้ถือเป็นต้นกำเนิดของกล้องถ่ายรูปที่ใช้กันในปัจจุบัน แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ในการเล่นกับหลักการสะท้อนของแสงผ่านกระจกและเลนส์มาประยุกต์ใช้ในการช่วยการมองเห็นวิธีต่าง ๆ ได้อย่างน่าสนใจ

ทางเข้า Camera Obscura

ช่องรับแสง

ภาพสะท้อนบนโต๊ะ

ไม่เพียงแต่จะเป็นมาตรฐานในการบอกเวลาสำหรับชาวอังกฤษ มาตั้งแต่สมัยยุคคริสต์ศตวรรษที่ 17 เท่านั้น หอดูดาวเมืองกรีนิชยังทำหน้าที่เป็นผู้ให้มาตรฐานด้านการวัดความยาวด้วยการใช้หมุดโลหะแสดงระยะตามหน่วยวัดที่นิยมใช้ในประเทศอังกฤษ ซึ่งประกอบด้วย ความยาวหนึ่งหลาอังกฤษ ความยาวสองฟุต หนึ่งฟุต หกนิ้ว และสามนิ้ว ให้ผู้คนมาเทียบวัดกันได้บริเวณทางเข้าหอดูดาว

มาตรฐานความยาวที่นิยมใช้กันในอังกฤษ

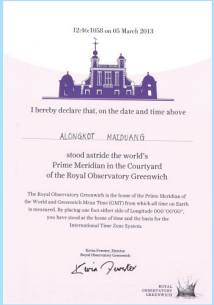
ส่วนพื้นที่เด็ดที่ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์หอดูดาวแห่งนี้จะพลาดถ่ายรูปเก็บไว้เป็นที่ระลึกไม่ได้ก็คือบริเวณลานหน้าอาคาร Flamsteed House ที่แสดงเส้นลองจิจูด 0 องศา ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถยืนแยกขาตั้งท่าพิชิตซีกโลกทั้งซ้ายและขวาหน้าประติมากรรมโลหะแสดงจุดผ่านของเส้นลองจิจูดกันอย่างเท่ โดยทางหอดูดาวก็ได้ติดป้ายแสดงจุดเริ่มต้นของเส้นเมริเดียนปฐมด้วยแถบสีแดงก่อนจะลากต่อลงมาเป็นแถบโลหะสีทองบนพื้นลาน ซึ่งบนป้ายแสดงเส้นเมริเดียนปฐมหรือ Prime Meridian of the World นี้ก็มีการระบุตำแหน่งลองจิจูดที่ 0 องศา 0 ลิปดา 0 ฟิลิปดา และละติจูดที่ 51 องศา 28 ลิปดา 38 ฟิลิปดา เหนืออย่างชัดเจน ทั้งยังมีการแบ่งซีกโลกเป็นฝั่งตะวันออกและตะวันตกอย่างเด่นชัดอีกด้วย โดยบริเวณพื้นที่มีการตีด้วยเส้นโลหะสีทองก็มีการบอกพิกัดลองจิจูดของเมืองสำคัญ ๆ ต่าง ๆ ว่าอยู่ห่างจากหอดูดาวตำบลกรีนิชแห่งนี้ไปกี่องศา ซึ่งประเทศไทยของเราก็ไม่น้อยหน้าเพราะมีการแจ้งพิกัดของกรุงเทพมหานครเอาไว้ที่ 100 องศา 30 ลิปดา ตะวันออกด้วย

เส้นเมริเดียนปฐม

ตำแหน่งลองจิจูดของกรุงเทพมหานคร

ถ่ายรูปกับเส้นลองจิจูดแบ่งซีกโลก

นอกเหนือจากจะได้ถ่ายรูปกับเส้นเมริเดียนปฐมอันเป็นจุดกำเนิดของเส้นแบ่งเวลาโลกแล้ว ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ยังสามารถสั่งประกาศนียบัตรที่ระลึกเพื่อเป็นการยืนยันว่าได้มาพิชิตเส้นแบ่งซีกโลก ณ ลองจิจูดที่ 0 องศา 0 ลิปดา 0 ฟิลิปดา ณ วันที่เท่าไหร่ เวลาใด ในราคาเพียงแค่ 1 ปอนด์ ซึ่งโอกาสดี ๆ อย่างนี้ผมเองก็ไม่ขอพลาดขอสั่งประกาศนียบัตรจากเจ้าหน้าที่เพื่อยืนยันว่าได้มาเยือนสถานที่สำคัญทางดาราศาสตร์และภูมิศาสตร์แห่งนี้ เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2556 เวลา 12:46:1058 นาฬิกา ตามเวลาท้องถิ่นที่ตำบลกรีนิช


12:46:1058 on 05 March 2013

I hereby declare that, on the date and time above

ALONGKOT MADUANG

stood astride the world's
Prime Meridian in the Courtyard
of the Royal Observatory Greenwich

The Royal Observatory Greenwich is the home of the Prime Meridian of the World and Greenwich Mean Time (GMT) from which all time on Earth is measured. By placing one foot either side of Longitude 000°00'00", you have stood at the home of time and the basis for the International Time Zone System.

Kevin Fewster, Director
Royal Observatory Greenwich

ประกาศนียบัตรจากหอดูดาวกรีนิช

พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ดาราศาสตร์และภูมิศาสตร์แห่งนี้จึงนับเป็นอีกหนึ่งสถานที่ท่องเที่ยวที่คนรักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไม่ควรพลาด โดยสามารถไปเยี่ยมชมกันได้ด้วยการเดินทางไปยังสถานี DLR ชื่อ Cutty Sark แล้วเดินไปตามป้ายบอกทางอีกเพียงประมาณ 10 นาทีเท่านั้นครับ

บรรณานุกรม

Classroom Resources. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2556, จาก http://www.rmg.co.uk/schools/royal-observatory/classroom-resources

What's on guide Royal Museum Greenwich. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2556, จาก http://www.rmg.co.uk/whats-on/whats-on-guide