

William Herschel (วิลเลียม เฮอร์เชล) : ผู้ค้นพบอินฟราเรด และ ดาวยูเรนัส

นำเสนอเมื่อ : 8 พ.ค. 2565

นักเรียนวิทยาศาสตร์มีความรู้ว่า Sir William Herschel นอกจากจะเป็นผู้พบดาวเคราะห์ดวงที่ 7 ชื่อ Uranus ของสุริยระบบในปี 1781 แล้ว ยังเป็นผู้พบรังสีอินฟราเรด (infrared) ในปี 1800 ด้วย ซึ่งการค้นพบในประเด็นหลังนี้ยิ่งใหญ่กว่าการค้นพบแรกมาก เพราะได้ทำให้โลกมีวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์อินฟราเรดมาจนทุกวันนี้

มนุษย์ได้สัมผัสรังสีอินฟราเรดตั้งแต่เกิด เพราะรังสีที่ตามองไม่เห็นนี้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแสงอาทิตย์ เวลาอยู่ใกล้กองไฟเราจะรู้สึกอบอุ่น เพราะผิวของร่างกายได้รับรังสีอินฟราเรด

William Herschel คือบุคคลแรกที่ได้พบว่า แสงอาทิตย์ที่ตาเห็นมีรังสีอินฟราเรดด้วย โดยรังสีอินฟราเรดมีความยาวคลื่นมากกว่าแสงแดงในแถบสเปกตรัม และอยู่ถัดแสงแดงออกไป

ในวันที่ 27 มีนาคม ค.ศ.1800 Herschel ได้เสนอรายงานการค้นพบรังสีชนิดใหม่ที่ประชุมของสมาคม Royal Society และตั้งชื่อรังสีนี้ว่า infrared (infra ในภาษาละตินแปลว่า ล่าง หรือใต้ ดังนั้น infrared จึงแปลว่า ใต้แดง)

Friedrich Herschel เกิดเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน ค.ศ.1738 (ตรงกับรัชสมัยพระเจ้าบรมโกศ) ในวัยเด็ก Herschel สนใจดนตรีมาก เคยตั้งใจว่าเมื่อเติบโตใหญ่จะเป็นนักดนตรีประจำวง Hanover Guard จึงได้ทุ่มเทเวลาประพันธ์เพลงซิมโฟนีมากถึง 26 เพลง ตั้งแต่อายุยังไม่ถึง 20 ปี แต่ในเวลาเดียวกันก็สนใจวิชาคณิตศาสตร์ และดาราศาสตร์ด้วย

เมื่ออายุ 19 ปี ได้เกิดสงครามระหว่างฝรั่งเศสกับเยอรมนี เมื่อกองทัพฝรั่งเศสบุกเข้ายึดเมือง Hanover ได้ Herschel จึงหนีไปอังกฤษเพื่อหาเลี้ยงชีพโดยการแต่งเพลงและเล่นดนตรีที่เมือง Bath ในเวลาเดียวกันก็ฝึกเรียนภาษาอังกฤษไปด้วย และได้เปลี่ยนชื่อ Friedrich เป็น William ก็เพื่อให้ดูเป็นคนอังกฤษ ในที่สุดก็ได้งานเป็นนักเล่นออแกนประจำโบสถ์ Octagon Chapel

ในยามว่าง Herschel ชอบอ่านหนังสือดาราศาสตร์ จึงซื้อตำรา A Complete System of Optics ที่เรียบเรียงโดย Robert Smith ซึ่งมีเรื่องวิธีการสร้างกล้องโทรทรรศน์ด้วยตนเองมาอ่าน จนรู้สึกอยากสร้างกล้องมาก ดังนั้น จึงลงทุนซื้อเลนส์มาประกอบ และกล้องโทรทรรศน์นี้เองที่ทำให้ชีวิตของ Herschel และวงการดาราศาสตร์โลกต้องเปลี่ยนแปลงอย่างมหัศจรรย์ เพราะหลังจากที่ Herschel ได้ใช้กล้องส่องดูดาวต่างๆ ที่น่าสนใจบนท้องฟ้า จน “หมด” แล้ว เขาก็ต้องการสร้างกล้องใหม่ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตามความทะเยอทะยานที่เพิ่มขึ้น เมื่อกองทัพประดิษฐ์ทำงานได้ดี Herschel จึงผลิตกล้องเพื่อขายประชาชนทั่วไปเป็นการหารายได้ กล้องโทรทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดของ Herschel ทำให้เขาพบดาวยูเรนัส (Uranus) เมื่อวันที่ 13 มีนาคม ค.ศ.1781 และได้พบดาวคู่ (binary stars) มากถึง 848 คู่ การค้นพบต่างๆ ของ Herschel ทำให้วงการวิทยาศาสตร์รู้ว่า ทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของ Newton ยังคงใช้ได้ แม้ระบบสุริยะมีขนาดใหญ่มากเพียงใดก็ตาม

ผลการค้นพบที่สำคัญมากนี้ทำให้ สมเด็จพระเจ้า George ที่ 3 แห่งอังกฤษทรงโปรดเกล้าให้ Herschel ดำรงตำแหน่งเป็นนักดาราศาสตร์แห่งราชสำนัก และได้รับเงินปีละ 200 ปอนด์ ซึ่งนับว่ามากพอที่จะทำให้ Herschel ไม่ต้องมีอาชีพเป็นนักดนตรีและนักประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์อีกต่อไป และจะได้ทุ่มเทเวลาทำงานวิจัยดาราศาสตร์เต็มตัว

Herschel กับน้องสาวชื่อ Caroline จึงย้ายบ้านอีกครั้งหนึ่งจาก Bath ไปเมือง Slough ซึ่งตั้งอยู่ใกล้ปราสาท Windsor Castle เพื่อให้สมเด็จพระเจ้า George ที่ 3 และพระบรมวงศานุวงศ์จะได้ทรงสามารถดำเนินมาใช้กล้องโทรทรรศน์ได้ทุกเวลาที่พระองค์ทรงประสงค์

สำหรับการค้นพบรังสีอินฟราเรดนั้นเกิดจากความต้องการของ Herschel ที่จะศึกษาดวงอาทิตย์ให้ละเอียด เมื่อเขาตระหนักว่า ในการจะทำให้สายตาของเขาปลอดภัยเวลาดูดวงอาทิตย์ เขาจำเป็นต้องหาแผ่นกรองแสงมาใช้ลดความเข้มของแสงอาทิตย์

ในสมัยนั้นไม่มีใครรู้ว่า แสงอาทิตย์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ประกอบด้วยคลื่นชนิดต่างๆ ตั้งแต่คลื่นที่มีความยาวคลื่นสั้น คือรังสีแกมมา จนกระทั่งถึงคลื่นที่มีความยาวคลื่นยาว คือ คลื่นวิทยุ ส่วนแสงที่ตาเห็น มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 0.4-0.7 ไมโครเมตร (10-6 เมตร) เป็นแสงสีม่วงจนกระทั่งถึงแสงสีแดง ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นมากกว่าแสงสีแดง และที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่าแสงสีม่วงนั้น ตามนุษย์มองไม่เห็น ดังนั้นคนทุกคนในสมัยนั้น จึงคิดว่า เมื่อตาไม่เห็นอะไร ก็ไม่มีอะไรในธรรมชาติ

ปัจจุบันนี้เรารู้ว่า การที่ร่างกายเราไม่รับรู้เกี่ยวกับรังสีได้แดง และรังสีเหนือม่วง เพราะประสาทตาของเราจับได้เฉพาะแสงอาทิตย์

ประเด็นที่น่าสนใจมากเกี่ยวกับการค้นพบรังสีอินฟราเรด คือ คนที่พบไม่ได้ร่ำเรียนวิทยาศาสตร์มาโดยตรง และไม่ได้เป็นนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพด้วย แต่เป็นนักดนตรี

Herschel ใช้เวลาสังเกตปรากฏการณ์ที่ผิวดวงอาทิตย์มาเป็นเวลานานตั้งแต่ปี 1794 และได้เห็นจุดบนดวงอาทิตย์ (sunspot) ด้วยการใช้แผ่นกรองแสงที่หลากหลายชนิดจนได้พบว่า แผ่นกรองแสงบางชนิดปล่อยให้แสงผ่านน้อย แต่ผิวหนึ่งกลับรู้สึกร้อน ในขณะที่บางแผ่นกรองปล่อยให้แสงผ่านมาก แต่ผิวหนึ่งกลับไม่รู้สึกอะไรเลย

Herschel จึงตั้งข้อสงสัยคิดว่า แสงแต่ละสีมีความสามารถในการทำให้วัตถุร้อนได้ดีไม่เท่ากัน ดังนั้นจะต้องมีแสงสีหนึ่งที่ทำให้วัตถุร้อนมากที่สุด

เขาจึงสร้างอุปกรณ์ขึ้นหนึ่ง ซึ่งเขาเรียก spectroradiometer เพื่อวัดพลังงานของรังสีที่มีสีต่างๆ กัน (อุปกรณ์นี้ปัจจุบันเรียก spectrometer) ตัวอุปกรณ์ประกอบด้วยปริซึมซึ่งทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์ แล้วแยกแสงออกเป็นแถบๆ เรียกสเปกตรัม (spectrum) เมื่อปล่อยให้แถบแสงตกลงบนโต๊ะแล้ว Herschel ก็ใช้แผ่นกระดาษแข็งที่เจาะเป็นช่องแคบของหนึ่งเพื่อแยกแสงแต่ละสีออกมาเพียงสีเดียว จากนั้นนำเทอร์โมมิเตอร์ที่มีกะเปาะปรอทซึ่งทาดวยสีด้ามารับแสง เพื่อให้ดูคลื่นแสงครั้งละสี ในขณะที่เดียวกันก็มีเทอร์โมมิเตอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิห้องทดลอง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณความร้อนที่เกิดจากแสงแต่ละสีด้วย

เมื่อเริ่มการทดลอง Herschel ได้พบว่า อุณหภูมิห้องมีค่า 43.5 องศาฟาเรนไฮต์ (6.4 องศาเซลเซียส) เขาจึงทดลองวางกะเปาะเทอร์โมมิเตอร์ที่แถบสีต่างๆ โดยวางแซ่ประมาณ 10 นาที จนอุณหภูมิที่อ่านได้มีค่าคงตัว โดยเริ่มจากแสงสีแดงก่อน และได้พบว่าอุณหภูมิสูงขึ้น 3.2 องศาเซลเซียส ส่วนแสงสีเขียวทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น 1.8 องศาเซลเซียส และแสงสีม่วงทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น 1.1 องศาเซลเซียส

ข้อมูลที่ได้นี้จึงยืนยันว่า แสงสีต่างๆ ให้ความร้อนไม่เท่ากัน และแสงแดงให้ความร้อนมากที่สุด ส่วนแสงเหลืองกับแสงเขียวให้ความร้อนมากพอๆ กัน

กระนั้น Herschel ก็ยังไม่พอใจกับข้อมูลเหล่านี้ เพราะตัวเลขที่ได้จากการทดลองแสดงให้เห็นแนวโน้มว่า แสงที่มีความยาวคลื่นยิ่งมากจะทำให้วัตถุยิ่งร้อน Herschel จึงตั้งประเด็นสงสัยว่า แสงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าแสงสีแดง (ซึ่งตามองไม่เห็น) จะให้ความร้อนมากกว่าแสงสีแดงหรือไม่ อย่างไรก็ตาม Herschel ได้รายงานผลการทดลองเบื้องต้นนี้ต่อสมาคม

Royal Society โดยใช้ชื่อรายงานว่า “Experiments on the Refrangibility of the Invisible Rays of the Sun” ซึ่งมีข้อสรุปว่า ความร้อนในแสงอาทิตย์ก็มีสมบัติหักเหได้เหมือนแสง

จากนั้น Herschel ก็ได้ทำการทดลองเพิ่มเติมเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ที่พบ โดยได้วัดอุณหภูมิในช่วงที่ไม่มีแสง (บริเวณมืดนอกแถบแสงสีแดง และแถบแสงสีม่วงในสเปกตรัม) และพบว่าในบริเวณนอกแถบแสงแดง อุณหภูมิจะขึ้นสูงสุด แต่ยิ่งไกลแถบแสงที่ตาเห็นออกไป อุณหภูมิจะลดลงจนเท่าอุณหภูมิห้องในที่สุด

ชื่อเสียงของ Herschel ด้านดาราศาสตร์ได้ทำให้วงการวิทยาศาสตร์ยอมรับในสิ่งที่ Herschel พบ แต่มีนักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งชื่อ John Leslie ซึ่งเชี่ยวชาญเรื่องความร้อน กลับไม่เชื่อผลการทดลองของ Herschel โดยอ้างว่าในบริเวณนอกแถบแสงสีแดงไม่มีอะไรเลย

สมาคม Royal Society จึงจัดให้มีการตัดสินข้อพิพาทระหว่าง Herschel กับ Leslie ผลการทดลองในเวลาต่อมา แสดงให้เห็นว่า Herschel ถูก และ Leslie ผิด

Herschel ได้ตีพิมพ์ผลงานชิ้นสุดท้ายเกี่ยวกับวงรีของดาวเสาร์เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน ค.ศ.1800 เพราะรู้สึกวาดนถูกกดดันในการทำงานด้านนี้มาก และได้หวนกลับไปทำวิจัยด้านดาราศาสตร์ต่อ เพราะรู้สึกมั่นใจในความรู้ด้านนี้ยิ่งกว่า แต่ก่อนจะเริ่มงานดาราศาสตร์อีก Herschel ต้องการไปพักผ่อนที่ฝรั่งเศส

ช่วงเวลานั้นสงครามทศวรรษ (1792 - 1802) ระหว่างอังกฤษกับฝรั่งเศสใกล้ยุติแล้ว และประเทศทั้งสองได้ลงนามในสัญญาสงบศึกที่เมือง Amiens เมื่อวันที่ 10 มีนาคม ค.ศ.1802 จากนั้นไม่นานนักทองเทียวก และนักวิชาการจากทั้งสองประเทศก็ได้หิ้วไปเยือนกันและกัน William Herschel เป็นบุคคลหนึ่งที่ต้องการจะไปเยือนกรุงปารีสด้วย จึงเขียนจดหมายไปแจ้งเพื่อนนักดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศสว่า ตนกำลังจะเดินทางมาเยี่ยม

แม้จะเป็นช่วงเวลาที่เกิดสงครามซึ่งทำให้ประชาชน นักการเมือง และทหารของทั้งสองฝ่ายเป็นศัตรูกัน แต่สำหรับนักวิทยาศาสตร์แล้วความสัมพันธ์และความผูกพันก็ยังเหมือนเดิม ดังจะเห็นได้จากกรณีที่ สมาคม Institute de France ของฝรั่งเศสได้ลงมติเลือก Herschel เป็นสมาชิกของสมาคม ซึ่งนับเป็นเกียรติสูงสุดที่สมาคมวิชาการของฝรั่งเศสจะมอบให้นักวิทยาศาสตร์ต่างชาติ เพราะ Herschel มีผลงานดาราศาสตร์ที่สำคัญมากมาย เช่น พบดาวยูเรนัส และดวงจันทร์บริวารชื่อ Titania กับ Oberon ศึกษาโครงสร้างของเนบิวลาจำนวนนับพัน เห็นดวงจันทร์ Mimas และ Enceladus ของดาวเสาร์ และพบวงรีของดาวเสาร์ เป็นต้น

ในการเดินทางไปฝรั่งเศสครั้งนั้น ครอบครัวของ Herschel ซึ่งประกอบด้วย Herschel กับภรรยา Mary ลูกชาย John วัย 10 ขวบ และหลานสาวของ Mary ชื่อ Sophia ได้เดินทางด้วยรถม้าออกจากบ้านที่ Slough เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม ค.ศ.1802 ไปเมือง Dover เพื่อนั่งเรือข้ามช่องแคบอังกฤษ โดยใช้เวลาเดินทางทั้งหมดนานประมาณ 3 ชั่วโมง จาก Calais ครอบครัว Herschel ก็ได้นั่งรถม้าไปปารีส

ตลอดเวลาสองสัปดาห์ที่พำนักในฝรั่งเศส สมาชิกครอบครัว Herschel ได้ไปดูเมือง และอนุสาวรีย์พักผ่อนในสวนสาธารณะ เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ Louvre กับคุก Bastille อันลือชื่อ รวมถึงได้ไปที่หอดูดาวแห่งปารีสด้วย เพื่อสนทนาวินิจฉัยกับนักดาราศาสตร์ที่ลือนามของฝรั่งเศส

แต่ไฮไลต์ของการเดินทางครั้งนั้นคือ การจะได้เข้าเฝ้าจักรพรรดิ Napoleon ที่พระราชวัง Malmaison เมื่อเวลา 1 ทุ่มตรงของวันอาทิตย์ที่ 8 สิงหาคม ค.ศ.1802 โดยมีท่านรัฐมนตรีมหาดไทย Jean Antoine Chaptel ซึ่งเป็นนักเคมีอุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียงเป็นผู้นำ Herschel เขาเฝ้า

จักรพรรดิ Napoleon ได้เสด็จขึ้นครองราชย์ หลังการปฏิวัติครั้งใหญ่ในฝรั่งเศส พระองค์ทรงมีประสบการณ์สงครามสู้รบกับกองทัพอังกฤษหลายครั้ง ส่วน William Herschel นั้นเป็นนักดาราศาสตร์ระดับโลกผู้มีความสนใจและความสามารถทางดาราศาสตร์มากในฐานะผู้พบดาวเคราะห์ดวงที่เจ็ดของระบบสุริยะชื่อ Uranus และเป็นบุคคลที่พระเจ้า George ที่ 3 ทรงโปรดมาก โดยโปรดให้เขาเฝ้าถวายรายงานเหตุการณ์สำคัญทางดาราศาสตร์เรื่อยๆ

หลังการเข้าเฝ้า Herschel ได้จัดบันทึกว่า Napoleon

ทรงเป็นกษัตริย์ผู้ทรงกระตือรือร้นและประสงค์จะเรียนรู้ศิลปะศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกสาขาคงจะเห็นได้จากการที่พระองค์ทรงนำปราชญ์ฝรั่งเศสสาขาต่างๆ รวม 200 คนไปสำรวจอียิปต์เพื่อค้นหาและวิจัยประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของอารยธรรมอียิปต์โบราณ คุณความดีในการทรงเป็นองค์อุปถัมภ์โครงการวิชาการเหล่านี้ ทำให้พระองค์ทรงได้รับเลือกเป็นสมาชิกของ Institut de France ด้วย ภายใต้เงื่อนไขว่า พระองค์จะต้องเข้าประชุม ฟังการอภิปรายและการบรรยายต่างๆ รวมถึงต้องเสนอผลงานวิชาการของพระองค์ต่อที่ประชุมด้วย

บันทึกของ Herschel ยังได้กล่าวถึงสถานที่ที่เขาได้เห็นอันได้แก่ สวนหลวงรอบพระราชวัง และเรื่องที่เขาสนทนากับ Napoleon ว่าพระองค์ทรงซักถามข้อมูลใหม่ๆ เกี่ยวกับดาวเคราะห์ ดวงจันทร์ และเนบิวลา ครั้นเมื่อ Napoleon ทรงอนุญาตให้ Herschel นั่งลงเพื่อสนทนาด้วย Herschel ได้ตอบปฏิเสธเพราะรู้สึกเป็นการมีบังควรที่จะดีตัวเสมอกษัตริย์ จึงทูลขอพระบรมราชานุญาตยืนเฝ้าแทน ในวงสนทนานั้นมีนักคณิตศาสตร์และนักดาราศาสตร์ของฝรั่งเศสที่เก่งมากชื่อ Pierre-Simon Laplace ร่วมอยู่ด้วย และเมื่อ Napoleon ทรงถาม Laplace ว่า ถ้าสุริยจักรวาลมีเสถียรภาพดังที่ Laplace กำหนด คือจะไม่ล่มสลาย และจะคงอยู่ตลอดไปจริง แล้วพระเจ้าจะทรงไม่มีบทบาทใดๆ อีกเลยในการสร้างเอกภพใช่หรือไม่ ซึ่ง Laplace ได้ทูลตอบว่า สมการฟิสิกส์ของข้าพเจ้าไม่ต้องการและไม่จำเป็นต้องมีพระเจ้า และนี่คือคำตอบที่ Napoleon ทรงได้รับจากการถามบุคคลผู้เชี่ยวชาญทฤษฎีกลศาสตร์มากที่สุดในยุคนั้น

จากนั้นหัวข้อการสนทนาของคนทั้งสองก็เบนไปสู่เรื่องการเลี้ยงม้าในอังกฤษ ตำรวจ และเสรีภาพของสื่อ หลังจากที่ได้สนทนาและเขาเฝ้า Napoleon นานประมาณครึ่งชั่วโมง Herschel ก็ถวายบังคมลา แล้วเดินทางกลับอังกฤษ อีกเก้าเดือนต่อมา อังกฤษกับฝรั่งเศสก็ประกาศสงครามกันอีก

ชาวอังกฤษทั่วไปมีความต้องการรู้ว่า Herschel มีความเห็นเกี่ยวกับจักรพรรดิ Napoleon อย่างไร และได้พบว่า Herschel เป็นคนที่ไซ่คำพูดอย่างระมัดระวังมากเวลาให้ข่าว เพราะตระหนักดีว่าการพูดไปถึงสถาบันต่างชาติเป็นเรื่องละเอียดอ่อน เพราะถ้าสื่อสารผิดพลาดจะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศถูกกระทบกระเทือน นอกจากเหตุผลนี้แล้ว Herschel เป็นคนที่มีชาติสกุลต่ำ ซึ่งได้สร้างตัวจากความยากจน จนได้รับการยกย่องเป็นปราชญ์แห่งชาติ นี่จึงเป็นปมด้อยอีกปมหนึ่งในชีวิตที่ Herschel รู้สึกกังวลมาก จนในบางโอกาสเขาได้เปลี่ยนแปลงประวัติส่วนตัว เพื่อให้สังคมประทับใจในตัวของเขาด้วยเหตุนี้ Herschel จึงมักหลีกเลี่ยงการตอบคำถามส่วนตัว ทั้งๆ ที่ในสวนลึกของจิตใจ Herschel สนับสนุนการปฏิวัติใหญ่ในฝรั่งเศส คือ ชื่นชมการล้มเจ้า และไม่รู้สึกสบายใจเลยเวลาอยู่ท่ามกลางบรรดาสมาชิกผู้ทรงเกียรติของ Royal Society ดังนั้น Herschel จึงกล่าวตอบเพียงสั้นๆ ว่า รู้สึกประทับใจในความรอบรูของ Napoleon มาก

จนกระทั่งถึงปี 1813 (11 ปีหลังการเข้าเฝ้า) ซึ่งเป็นเวลาที่ Herschel มีชื่อเสียงมากแล้ว กวี Thomas Campbell ได้ถาม Herschel เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้พบ Napoleon อีกคำรบหนึ่ง คราวนี้คำตอบกลับเป็นว่า Napoleon ทรงรู้วิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย คือรู้ดีพอๆ กับคนทั่วไปที่ไม่ได้รับการศึกษามาก แต่พระองค์ทรงวางพระองค์ว่าทรงรอบรู้ และบางพระดำริของพระองค์ก็ดูเหมือนเป็นของคนที่ไร้การศึกษา เช่นทรงคิดว่า กลองโทรทรรศน์มีประโยชน์สำหรับไซ่สอดแนมชาติก เป็นต้น

ในชีวิตจริง Herschel ได้รับความช่วยเหลือในด้านการงานดาราศาสตร์เป็นอย่างมากโดยน้องสาวชื่อ Caroline Lucretia Herschel ในเบื้องต้น เธอเป็นเพียงผู้ช่วยของพี่ชาย แต่ในที่สุด เธอก็ได้กลายเป็นนักดาราศาสตร์คนสำคัญที่พบดาวหาง 8 ดวง และพบเนบิวลาใหม่ๆ อีกมากมาย

เมื่อ Herschel เสียชีวิตในปี 1822 Caroline ได้เดินทางกลับไปบ้านเกิดที่ Hanover และทิ้งลูกชายของ Herschel ชื่อ John Frederick Herschel ให้ทำงานดาราศาสตร์ต่อ และก็มีผลงานदानเนบิวลามากมาย จนได้รับแต่งตั้งเป็น Sir เหมือนบิดา

ณ วันนี้ ผลงานด้านรังสีอินฟราเรดของ Herschel ได้ทำให้เรารู้ว่า เอกภพที่เราเห็นด้วยตาเปล่าเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเอกภพทั้งหมด

ในด้านคุณประโยชน์ของอินฟราเรดก็มีประเด็นที่น่าสนใจมากมาย เช่น ทั้งๆ ที่ Herschel

พบรังสีอินฟราเรดตั้งแต่ปี 1800

แคว้นการโบราณคดีเพิ่งตื่นตัวในการใช้รังสีอินฟราเรดเพื่อค้นหาโบราณสถานเมื่อประมาณ 50 ปีก่อนนี้เอง
ตั้งที่ตำนานประวัติศาสตร์ของชาวอาหรับอ้างว่า กาลิไลโอ Shaddad ibn Ad ได้ทรงสร้างเมือง Ubar
ขึ้นกลางทะเลทรายเมื่อ 4,800 ปีก่อน โดยประสงค์จะให้มันเป็นเมืองสวรรค์และ Al Hamdani
นักประวัติศาสตร์อาหรับก็เคยเขียนเรื่องเกี่ยวกับ Ubar ว่าเป็นเมืองที่มีชื่อเสียงด้านการค้า และศาสนา
แต่เมื่อถึงคริสต์ศตวรรษที่หนึ่ง นคร Ubar ก็ได้อันตรธานไปจากโลก
เพราะองค์พระอัลเลาะห์ทรงพิโรธที่ชาวเมืองทำบาปหนัก จึงทรงบันดาลให้พายุทรายพัดเข้าฝังเมืองทั้งเป็น

แม้ Ubar จะสาบสูญไปจากโลก แต่ผู้คนในเวลาต่อมาก็ยังหาได้ลิ้มเมืองนี้ไม่ กลับต้องการค้นหาเมือง Ubar
มาก ทั้งๆ ที่มีคำสาปว่า ใครที่พบ Ubar จะถูกพระอัลเลาะห์ลงโทษ โดยการทำให้เป็นคนบ้าไปในทันทีก็ตาม
ในอดีตมีบุคคลหนึ่งที่ฝ่าฝืนเรื่องนี้ เขาชื่อ T.E. Lawrence (ลอเรนซ์แห่งอาระเบีย) ซึ่งหวังจะพบ Ubar
กลางทะเลทรายใน Saudi Arabia แต่ก็ไม่พบ

ไม่มีใครหรือผู้ใดได้เห็นนคร "Atlantis" นี้จนกระทั่งถึงปี 1992 เมื่อ Sir Ralph Fiennes
ผู้เป็นทั้งนักโบราณคดี และนักสำรวจที่ยิ่งใหญ่ของอังกฤษ ได้อาศัยแผนที่โบราณของ Claudius Ptolemy แห่ง
Alexandria และเทคโนโลยีอินฟราเรดพบที่ตั้งของเมือง Ubar วายูในทะเลทรายทางตอนใต้ของประเทศ Oman

ระบบเรดาร์ถ่ายภาพระยะไกลที่ติดตั้งบนยานอวกาศ Challenger
ที่โคจรเหนือโลกได้ถ่ายภาพของถนนหนทางและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่ฝังอยู่ใต้พื้นทราย
แม้กระทั่งท่อน้ำหรือคลองที่แห้งขอดไป ตั้งแต่เมื่อหลายร้อยปีก่อน ภาพที่ถ่ายโดยกล้องแสดงให้เห็นว่า
ในเมืองมีถนนหนทางที่มีความยาวรวมพันกิโลเมตรให้ชาว Ubar ใช้อูฐเป็นพาหนะในการติดต่อค้าขายกับชาว
Rome, Alexandria และพ่อค้าใน Mesopotamia
และเมื่อนักโบราณคดีภาคพื้นดินได้ขุดพื้นที่ดังกล่าวก็พบปราสาทเมืองรูปแปดเหลี่ยมที่รักษาหักพัง
ภาพที่ถ่ายได้ยังแสดงว่ามีกำแพงเมืองที่สูง 9 เมตร และหอคอย 8 หอคอยรอบตัวเมืองด้วย
นอกจากนี้นักโบราณคดีที่สำรวจพื้นที่ยังได้ขุดพบเครื่องปั้นดินเผายุคโรมัน กรีก อีกกว่า 4,000 ชิ้น
อุปกรณ์เหล่านี้มีอายุยืนนานกว่า 4,000 ปี จนสามารถสรุปจุดจบของเมือง Ubar ได้ว่า
ชาวเมืองและตัวเมืองได้ถึงแก่กาลแตกดับ เมื่อเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงจนปราสาท
และกำแพงเมืองได้พังทลายลงทับถมและฝังผู้คนในเมืองทั้งเป็น

การค้นหาพบรังสีอินฟราเรดของ Sir William Herschel นำมาสู่การประยุกต์ของเทคโนโลยีต่างๆ ในปัจจุบัน
รวมถึงการถ่ายภาพด้วยรังสีอินฟราเรด
ซึ่งในตัวอย่างนี้ใช้เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิของระบบป้องกันความร้อนของกระสวยอวกาศ
เพื่อความปลอดภัยในการกลับสู่ชั้นบรรยากาศโลก

เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1995 องค์การการบินและอวกาศของสหรัฐฯ (NASA)
ได้ถ่ายภาพอินฟราเรดของนครวัด ในกัมพูชา ซึ่งแสดงว่าชาวขอมรู้จักขุดคลอง สร้างเขื่อนกั้นน้ำ ถนน
และอ่างเก็บน้ำ ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 9

การสำรวจนครวัดในอดีตด้วยรังสีอินฟราเรดเกิดจากความคิดของ J. Stubbs แห่ง World Monuments
Fund ใน New York ซึ่งได้ติดต่อขอให้ NASA ไขกระสวยอวกาศสำรวจนครวัดด้วยเทคโนโลยีอินฟราเรด

ปราสาทนครวัดถูกสร้างขึ้นในระหว่างคริสต์ศตวรรษที่ 9-13 ปัจจุบันบริเวณแถบนี้ถูกปกคลุมด้วยป่า
ดังนั้นการเดินทางเพื่อสำรวจนครโบราณแห่งนี้จึงทำได้ยากมาก

แต่เมื่อวันที่ 30 กันยายน 1994 กระสวยอวกาศชื่อ Endeavour
ได้โคจรเหนือนครวัดเพื่อถ่ายภาพโดยใช้คลื่นอินฟราเรดไกลที่มีความยาวคลื่นต่างๆ กันคือ 3, 6 และ 24 เซนติเมตร
โดยเฉพาะคลื่นที่มีความยาวคลื่น 24 เซนติเมตรนั้น สามารถเจาะทะลวงดินได้ลึกถึง 5 เมตร

ภาพถ่ายที่ได้
แสดงให้เห็นความเจริญรุ่งเรืองทางเทคโนโลยีของอารยธรรมขอมโบราณที่สาบสูญไปตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16

ทุกวันนี้เทคโนโลยีอินฟราเรดกำลังเป็นเทคนิคที่ใช้ในการค้นหาเส้นทางสายไหม (Silk Road)
ในทะเลทราย Taklamakan, ในการหาเมือง Butrint อายุ 2,600 ปีในประเทศ Albania และ

หาคาสนสถานในหุบเขา Katmandu ของประเทศ Nepal

ส่วนวงการดาราศาสตร์ก็เพิ่งตื่นตัว ศึกษาดาราศาสตร์ของวัตถุในอวกาศที่เปล่งรังสีอินฟราเรด คือ ดาวที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 10 ถึง 1000 องศาสัมบูรณ์ (ประมาณ -260 ถึง 730 องศาเซลเซียส) เมื่อ 50 ปีก่อนนี้เอง เพราะดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง ฝุ่นอวกาศ และดาวฤกษ์ที่ถือกำเนิดใหม่ๆ ล้วนเปล่งรังสีอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 750 นาโนเมตรถึง 1 มิลลิเมตร

แต่รังสีเหล่านี้ส่วนใหญ่เมื่อมาถึงโลกจะถูกไอน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศดูดกลืน จะมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เล็ดลอดถึงพื้น ดังนั้น เพื่อให้กล้องโทรทรรศน์ที่รับรังสีอินฟราเรดโดยเฉพาะทำงานได้ดี กล้องโทรทรรศน์จะต้องอยู่บนยอดเขาสูง หรือไม่ก็ถูกส่งขึ้นไปโคจรในอวกาศ

ในปี 2009 กล้องโทรทรรศน์ Herschel ขององค์การอวกาศแห่งยุโรป (European Space Agency ESA) ซึ่งมี spectrometer และกล้องถ่ายภาพที่รับรังสีอินฟราเรดได้ 2 กล้อง จึงถูกส่งขึ้นอวกาศ โดย ESA ได้ทำให้อุปกรณ์ทุกชิ้นของกล้องโทรทรรศน์มีอุณหภูมิใกล้ศูนย์องศาสัมบูรณ์ เพื่อไม่ให้อุปกรณ์เปล่งรังสีอินฟราเรดออกมารบกวนรังสีอินฟราเรดจากดาวและเนบิวลาในอวกาศ

ณ วันนี้ข้อมูลจากกล้องโทรทรรศน์ Herschel กำลังเปิดเผยให้นักดาราศาสตร์เข้าใจว่า ดาวฤกษ์ต่างๆ ถือกำเนิดและแตกดับอย่างไร รวมถึงทำให้เรารู้ว่ากาแล็กซีก่อตัวอย่างไร และเมื่อเอกภพของเรากำลังขยายตัวตลอดเวลา นั้นหมายความว่า รังสีต่างๆ ที่เปล่งออกมาจากกาแล็กซีที่มีความยาวคลื่นมากขึ้น การเพิ่มความยาวคลื่นไปทางแสงสีแดง (red shift) นี้แสดงว่า แสงจากกาแล็กซีที่ไกลโพ้น เมื่อมาถึงโลก จะมีความยาวในช่วงอินฟราเรด ซึ่งเป็นรังสีที่ Herschel พบเมื่อ 213 ปีก่อนครับ

อ่านเพิ่มเติมจาก Night Vision โดย Michael Rowan Robinson จัดพิมพ์โดย Princeton University Press ปี 2010

โดย

สุทัศน์ ยกส้าน

ขอบคุณที่มาเนื้อหาจาก [MGROnline](#)