

บทที่ 1 ประวัติการศึกษาดาราศาสตร์จนถึงปัจจุบัน

1. การศึกษาดาราศาสตร์สมัยแรก จนถึงปัจจุบัน

1.1 การพัฒนาการทางด้านดาราศาสตร์

วิถีชีวิตของมนุษย์มีความผูกพันกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์มาช้านานแล้ว ดวงอาทิตย์ ลุกไฟดวงใหญ่ให้แสงสว่างและความอบอุ่นแก่สรรพสิ่งบนพื้นโลก ดวงจันทร์และดาวจํานวนมหาศาลที่ปรากฏบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนเป็นสิ่งที่มนุษย์มีความคุ้นเคย จนสามารถสังเกตเห็นวัฏจักรแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบของวัตถุท้องฟ้าเหล่านี้ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติมากมาย เช่น การปรากฏของดาวหาง ฝนดาวตก ราหูอมจันทร์ เป็นต้น ที่มนุษย์ในยุคก่อนไม่อาจเข้าใจว่าสิ่งที่ปรากฏบนท้องฟ้าเหล่านั้นคืออะไร จะก่อภัยพิบัติแก่สรรพชีวิตบนพื้นโลกหรือไม่ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทั้งหลายยังครอบงำให้มนุษย์มีความหวาดกลัว และพยายามหาทางขจัดปัดเป่าให้สูญสิ้นไป

ความฉลาดของมนุษย์สอนให้มนุษย์รู้จักสังเกตและพยายามค้นหาความจริง เกี่ยวกับวัฏจักรของวัตถุท้องฟ้า ตลอดจนสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์บนฟากฟ้าทั้งหลาย ดาวฤกษ์ที่ปรากฏบนท้องฟ้าทั้งหมดถูกจัดเป็นกลุ่มดาว 88 กลุ่ม เพื่อความง่ายในการค้นหาและสังเกตการณ์ มนุษย์ค้นพบว่าดาวเคราะห์ทั้ง 5 ดวง คือ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ มีการเปลี่ยนตำแหน่งไปตามกลุ่มดาว 12 กลุ่ม เหมือนกับดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ ตำแหน่งการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์มีความสัมพันธ์กับฤดูกาล ในที่สุดมนุษย์เริ่มรู้จักการสังเกตวัตถุท้องฟ้า เพื่อใช้กำหนดเวลาและทิศทาง ตลอดจนการทำปฏิทินที่สอดคล้องกับวัฏจักรของฤดูกาล ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นระบบและเป็นไปอย่างปกติสุข

ความอยากรู้ของมนุษย์ ผลักดันให้มนุษย์พยายามสังเกตวัตถุท้องฟ้าและปรากฏการณ์บนฟากฟ้าอย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์ช่วยสังเกตการณ์ ไม่ว่าจะเป็นทรงกลมท้องฟ้า เครื่องวัดพิภคหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้เป็นหมวยบอกตำแหน่งการขึ้น-ตก ของวัตถุท้องฟ้า ถูกสร้างขึ้นมากมาย ทำให้มนุษย์มีความเข้าใจระบบของธรรมชาติและศาสตร์แห่งท้องฟ้ามากขึ้นเรื่อยๆ วิชาดาราศาสตร์จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว

การปฏิวัติทางดาราศาสตร์ เริ่มเมื่อ ปี ค.ศ.1543 เมื่อนิโคลัส โคเปอร์นิคัส (Nicolaus Copernicus) นักดาราศาสตร์ชาวโปแลนด์-เยอรมัน ตีพิมพ์หนังสือ ชื่อ “การโคจรของวัตถุท้องฟ้า (The Revolutions of the Heavenly Bodies)” ซึ่งแสดงแนวคิดทางดาราศาสตร์ที่ค้านแนวคิดและคำสอนทางคริสตศาสนาดั้งเดิมที่เชื่อว่า “โลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพ” ในหนังสือของโคเปอร์นิคัสกล่าวว่า “โลกไม่ใช่ศูนย์กลางของเอกภพ ดาวเคราะห์ทุกดวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดังนั้นดวงอาทิตย์จึงเป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ ซึ่งโลกก็โคจรรอบดวงอาทิตย์เหมือนกับดาวเคราะห์ดวงอื่นด้วย” โคเปอร์นิคัส สามารถคำนวณเวลาที่โลกและดาวเคราะห์อื่น คือ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทำตารางการโคจรของดาวเคราะห์แต่ละดวง อย่างไรก็ตาม “ทฤษฎีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง (Heliocentric Theory)” ก็ยังไม่เป็นที่ยอมรับใน

ยุคนั้น เนื่องจากโคเปอร์นิคัสยังไม่สามารถหาข้อมูลจากการสังเกตการณ์มาสนับสนุนได้อย่างแม่นยำ และเพียงพอ

ล่วงมาในปี ค.ศ. 1572 นักดาราศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ชื่อไทโค บราเฮ (Tycho Brahe) ได้เริ่มพัฒนามิติทางการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ โดยสร้างเครื่องวัดทางดาราศาสตร์หลายชิ้น สังเกตการณ์การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์และตำแหน่งของดาวฤกษ์ บราเฮ พบความสอดคล้องระหว่างผลการสังเกตการณ์ของเขากับทฤษฎีของโคเปอร์นิคัส อย่างไรก็ตาม แม้บราเฮ จะเชื่อว่าดาวเคราะห์ต่างก็โคจรรอบดวงอาทิตย์ แต่ยังคงสรุปว่าโลกอยู่นิ่งกับที่และดวงอาทิตย์โคจรรอบโลก

ต่อมา โยฮันส์ เคปเลอร์ (Johannes Kepler) ผู้ซึ่งเคยเป็นผู้ช่วยสังเกตการณ์ของไทโค บราเฮ ได้นำเอาผลการสังเกตการณ์ของบราเฮ ซึ่งทำเอาไว้มากมายในสมัยบราเฮยังมีชีวิตอยู่ มาวิเคราะห์และยืนยันว่าแท้จริงแล้ว ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ ตามทฤษฎีของโคเปอร์นิคัส เคปเลอร์เสนอกฎการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ที่สำคัญไว้ 3 ข้อ

กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei) เป็นนักดาราศาสตร์คนสำคัญที่บุกเบิกวิชาดาราศาสตร์ยุคใหม่ กาลิเลโอเป็นคนแรกที่ใช้กล้องที่ประกอบด้วยระบบเลนส์สองตัวตูดูท้องฟ้า และบันทึกสิ่งที่ค้นพบมากมาย ตีพิมพ์ในหนังสือเรื่อง “ผู้นำสารจากดวงดาว (The Sidereal Messenger)” ในปี ค.ศ.1610 ยืนยันว่าโลกไม่ใช่ศูนย์กลางของจักรวาล และเป็นบริวารดวงหนึ่งของดวงอาทิตย์และโคจรรอบดวงอาทิตย์ และตีพิมพ์แนวคิดดังกล่าวนี้ในหนังสือของเขาเรื่อง “บทสนทนาเกี่ยวกับ 2 ระบบใหญ่ของโลก (Dialogue on the Two Chief Systems of the World)” ในปี ค.ศ.1632

1.2 ดาราศาสตร์ยุคโบราณ

นับตั้งแต่สมัยโบราณ ที่มนุษย์เริ่มเห็นความสำคัญของวัฏจักรของธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่างๆ บนท้องฟ้า ที่อาจมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเขาเหล่านั้น ทำให้มนุษย์เริ่มสังเกตวัตถุท้องฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ และกลุ่มดาวต่างๆ ที่ขึ้นและตกในช่วงเวลาต่างๆ ในรอบปี แม้คนในยุคนี้ยังไม่มิก้องโทรทรรศน์ที่นำมาใช้ในการสังเกตการณ์อย่างละเอียด แต่เขาก็ใช้ตาเปล่าและจินตนาการที่จะทำความเข้าใจกลไกธรรมชาติอันซับซ้อน มนุษย์เริ่มสังเกตตำแหน่งการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ที่สัมพันธ์กับฤดูกาล ทำให้รู้ว่าเมื่อใดเขาควรเพาะปลูก เมื่อใดเขาควรเก็บเกี่ยว และเมื่อใดเขาควรออกล่าสัตว์ เพื่อสะสมอาหารเอาไว้บริโภคในช่วงฤดูกาล

กิจกรรมที่ 1 : ศึกษาการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ในรอบวัน

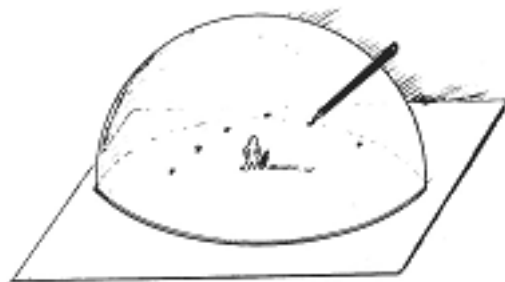
ในแต่ละวัน ดวงอาทิตย์จะปรากฏขึ้นด้านทิศตะวันออกและจะเคลื่อนที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดสูงสุด แล้วจะคล้อยต่ำทางด้านทิศตะวันตก เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลก เราอาจติดตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ในรอบวัน โดยทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

อุปกรณ์ :

1. เครื่องทรงกลมใส 1 อัน
2. กระดาษแข็งซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าเครื่องทรงกลม 1 แผ่น
3. ปากกาเขียนแผ่นใส ดินสอ

วิธีการ :

1. วางเครื่องทรงกลมใสลงบนกระดาษ แล้วใช้ดินสอเขียนวงกลมบนกระดาษแข็งตามแนวเส้นรอบวงของเครื่องทรงกลมใส หาจุดศูนย์กลางของวงกลมดังกล่าว และใช้ดินสอกำหนดตำแหน่งของจุดศูนย์กลางไว้ ดังนั้นจุดศูนย์กลางนี้จะเป็นตำแหน่งของผู้สังเกตการณ์ (จุด O) และเครื่องทรงกลมใส คือ ทรงกลมท้องฟ้านั่นเอง
2. เอาอุปกรณ์ในข้อ 1 ไปวางไว้ในที่โล่งภายนอกอาคารที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ตามรูปที่ 1.1
3. เริ่มปฏิบัติการโดยเอาปากกาเขียนแผ่นใส จุด ณ ตำแหน่งที่เงาของปลายปากกาเขียนแผ่นใส อยู่ที่จุดศูนย์กลาง (จุด O) พอดี แล้วจดเวลาที่สังเกตการณ์ไว้ ณ ตำแหน่งที่จุดไว้



รูปที่ 1-1 : แผ่นกระดาษแข็งและทรงกลมใส วางในที่โล่งและสามารถรับแสงอาทิตย์ได้

4. ทดลองตามข้อ 3 ทุก ๆ ชั่วโมง เป็นเวลาทั้งสิ้นประมาณ 6 ชั่วโมง
5. ต่อเส้นตามจุดที่หมายไว้บนเครื่องทรงกลมใส ก็จะเห็นเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ในรอบวัน
6. กำหนดทิศเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตก บนกระดาษแข็ง แล้วลองวิเคราะห์ตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในวันดังกล่าวจากเส้นทางการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์

เมื่อมนุษย์มีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตำแหน่งการขึ้น-ตก ของดวงอาทิตย์สัมพันธ์กับฤดูกาล และเพื่อให้มี “หมาย” บอกตำแหน่งการขึ้น-ตก ของดวงอาทิตย์ในวันสำคัญต่างๆ เช่น วันที่ดวงอาทิตย์อยู่ ณ ตำแหน่ง วสันตวิษุวัต (Vernal Equinox) เป็นต้น มนุษย์จึงสร้างสิ่งก่อสร้าง หรือศาล

สนสถานที่วางตัวอยู่ในทิศที่สำคัญต่างๆ ได้ เช่น สโตนเฮนจ์ (Stonehenge) ที่ประเทศสหราชอาณาจักร ศาสนสถานที่เขาพนมรุ้ง ประเทศไทย เป็นต้น

ต่อมามนุษย์รู้จักสร้างปฏิทินที่สอดคล้องกับฤดูกาลใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งปฏิทินจันทรคติ (Lunar Calendar) และปฏิทินสุริยคติ (Solar Calendar) ทำให้มนุษย์สามารถบอกฤดูกาลได้จากปฏิทิน ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับตำแหน่งการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ที่สัมพันธ์กับฤดูกาลหมดไปเป็นที่สุด

คำถาม :

1. เราสามารถใช้ดวงจันทร์ บอกเวลาได้อย่างไร
2. ทำไมกลุ่มดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในแต่ละฤดูกาลจึงแตกต่างกันและเราใช้กลุ่มดาวบอกฤดูกาลได้หรือไม่

1.3 แนวความคิดและความจำเป็นในการกำหนดเวลา

นับตั้งแต่โบราณ ชีวิตมนุษย์มีความผูกพันอย่างใกล้ชิดกับดวงอาทิตย์ ไม่ว่าจะเป็นการให้ความสว่างหรือให้ความอบอุ่นก็ตาม มนุษย์เริ่มมีการเชื่อถือว่าดวงอาทิตย์เป็นตัวแทนของเทพเจ้า เริ่มกราบไหว้บูชาเสมือนเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ดังเช่น จากหลักฐานที่ได้มีการบันทึกไว้ ระบุว่า ชนเผ่าอินคาในเปรู นับถือดวงอาทิตย์มาก เมื่อมนุษย์ได้เริ่มสังเกตการณ์และรู้จักพัฒนาความคิดในเชิงเหตุผลมากขึ้น ก็เริ่มเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุท้องฟ้าต่างๆ ตลอดจนวิถีโคจรมากยิ่งขึ้น ความเชื่ออย่างงมงายก็เริ่มคลี่คลายลง กลับหันมาสนใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของการปรากฏของวัตถุท้องฟ้าที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ทำให้มนุษย์เริ่มเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเวลา เช่นว่า พีชชนิดใดควรเพาะปลูกเมื่อใด อากาศช่วงไหนจะเป็นอย่างไร เมื่อใดจะเริ่มเกิดมรสุม หรือเมื่อใดหิมะจะตก เป็นต้น เหล่านี้ทำให้มนุษย์ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องกำหนดระบบเวลาซึ่งวัตถุท้องฟ้า เช่น ดวงอาทิตย์ และดาวฤกษ์ อาจนำมาใช้เป็นเครื่องกำหนดเวลาอย่างแน่นอนได้

ชาวจีนเป็นชาติแรกที่สามารถกำหนดระยะเวลาใน 1 ปีได้อย่างถูกต้อง โดยใช้หลักเกณฑ์การทอดเงาของดวงอาทิตย์ระหว่างการทอดเงาสั้นที่สุด 2 ครั้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าใน 1 ปี จะมี 365.25 วัน ต่อมาแนวความคิดเกี่ยวกับการประดิษฐ์นาฬิกาเมื่อกำหนดเวลาจึงเริ่มขึ้นเรียกว่า “นาฬิกาแดด (Sundial)” และเริ่มแบ่งวันออกเป็นส่วนย่อยๆ เป็นวันละ 24 ชั่วโมง トラบมาถึงปัจจุบันแนวความคิดยุคเก่าได้พัฒนาถึงขั้นใช้เทคนิคการสั้นของอะตอม มาใช้ในการกำหนดเวลามาตรฐาน (Standard Time) และเวลาสากล (Universal Time)

1.4 แนวความคิดเกี่ยวกับการกำหนดกลุ่มดาว

ในปัจจุบัน มีการแบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้าออกเป็น 88 กลุ่ม ซึ่งการกำหนดชื่อกลุ่มดาวนั้น มักจะเกี่ยวข้องกับตัวละครในเทพนิยายกรีกแทบทั้งสิ้น แนวความคิดเกี่ยวกับการกำหนดชื่อกลุ่มดาวนั้น เริ่มมาตั้งแต่ครั้งโบราณ ในสมัยนั้นไม่มี โรงหนัง โรงละคร โทรทัศน์ วิทยู เป็นต้น เพื่อเป็นเครื่องหย่อนใจให้แก่คนทั้งหลาย ความบันเทิงที่มนุษย์ได้รับมาจากพวกพเนจร ซึ่งมักเป็นพวกนักดนตรีหรือนักเล่า

นิทาน ซึ่งเดินทางไปตามหมู่บ้านต่างๆ ขอแลกอาหารและที่อยู่อาศัย กับการเล่นดนตรีหรือการเล่านิทาน

การเล่านิทานในยุคนี้ มักเป็นเรื่องเกี่ยวกับเทพนิยายกรีกและเมื่อเอ่ยถึงตัวแสดงหรือสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับนิยายเหล่านี้ พวกนักเล่านิทานก็จะสร้างมโนภาพลงบนกลุ่มดาวต่างๆ บนท้องฟ้า ซึ่งทำให้ผู้ฟังได้เกิดภาพพจน์ และได้รับความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นกลุ่มดาวต่างๆ ที่ปรากฏบนท้องฟ้าจึงมีชื่อเรียกต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับตัวแสดงหรือสิ่งของในเทพนิยาย เช่น กลุ่มดาวนายพราน (Orion) กลุ่มดาวเปอร์ซิอุส (Perseus) กลุ่มดาวแมงป่อง (Scorpius) เป็นต้น ซึ่งภายหลังได้เป็นที่รู้จักแพร่หลายและยอมรับในวงการดาราศาสตร์ หลังจากนั้น นักดาราศาสตร์ได้พยายามกำหนดขอบเขตของกลุ่มดาวต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปรากฏเป็นกลุ่มดาวทั้ง 88 กลุ่ม ดังแสดงอยู่ในแผนที่ดาวในปัจจุบัน

1.5 พื้นฐานเกี่ยวกับเอกภพในยุคแรก

ในยุคแรก แนวความคิดเกี่ยวกับเอกภพมีขอบเขตจำกัดมาก เนื่องจากพัฒนาการทางด้านแนวความคิด ประสบการณ์และเครื่องมือต่างๆ ยังอยู่ในวงแคบ คนโบราณมีความเชื่อว่าโลกแบนและมีวัตถุรูปครึ่งทรงกลมซึ่งมีช่องโหว่เป็นจำนวนนับร้อยนับพันกระจายอยู่ทั่วผิว นอกวัตถุนี้มีลูกไฟขนาดใหญ่ส่องแสงผ่านรูเหล่านี้ ทำให้มนุษย์บนโลกเห็นจุดสว่างเป็นดาวปรากฏอยู่บนท้องฟ้า แม้กระทั่งความเชื่อถือเกี่ยวกับการสร้างสรรพสิ่งโดยเทพเจ้าก็ยังคงครอบงำแนวความคิดเกี่ยวกับเอกภพอยู่ เช่น ชาวอียิปต์โบราณ เชื่อว่าดวงอาทิตย์เป็นเทพสุริยะ (Sun God) ซึ่งทุกวันนี้จะประทับเรือข้ามท้องฟ้า (รูปที่ 1-3) ซึ่งเป็นหลังของเทพดารา (Starry Goddess) เป็นต้น

กรีกเป็นอีกชนชาติหนึ่ง ซึ่งวางแนวปรัชญาเกี่ยวกับเอกภพไว้มากมาย เทลีสแห่งไมเลตุส (Thales of Miletus) วางแนวความคิดไว้ว่า น้ำเป็นปัจจัยหลักของกำเนิดสรรพสิ่งต่างๆ ท่านจินตนาการว่า โลกเป็นจานแบนลอยอยู่บนผิวน้ำ นักปราชญ์กรีกอีกท่านหนึ่ง คือ อาแนกซิแมนเดอร์ (Anaximander) กล่าวว่า โลกมีพื้นฐานเป็นทรงกระบอกลอยอยู่ในอากาศ

อาแนกซากอรัส (Anaxagoras) เป็นปราชญ์กรีกที่เริ่มให้ความสนใจดวงจันทร์และดาวเคราะห์ต่างๆ ให้แนวความคิดว่า วัตถุท้องฟ้าเหล่านี้มีองค์ประกอบเหมือนกับองค์ประกอบของโลก และมีแสงสว่างได้โดยการสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ ยังได้ให้แนวความคิดอย่างถูกต้องในการอธิบายการเกิดจันทร์ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์โคจรเข้าไปในเงาของโลกอีกด้วย

พีทาโกรัส (Pythagorus) แห่งซามอส (Samos) เป็นปราชญ์ท่านแรกที่เสนอแนวความคิดว่า โลกมีพื้นฐานกลม ซึ่งนับว่าเป็นก้าวใหญ่หนึ่งของการพัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับเอกภพ อย่างไรก็ตาม แนวความคิดในยุค 600 ปี ก่อนคริสตกักราชของนักปราชญ์เหล่านี้ ยังคงมีพื้นฐานอย่างเหนียวแน่นว่า โลกเป็นวัตถุที่หยุดนิ่งอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นการเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้าทุกชนิดที่สังเกตเห็นเป็นการเคลื่อนที่ที่แท้จริงของวัตถุท้องฟ้าเหล่านั้นทั้งสิ้น

ตราบมาจนถึงประมาณ 450 ปีก่อนคริสตกักราช ฟิโลลาอุส (Philolaus) เสนอแนวความคิดในอันที่จะไม่ยึดถือว่า โลกเป็นวัตถุที่หยุดนิ่งว่าแท้จริงแล้ว โลกมีการโคจรรอบดวงไฟใหญ่ดวงหนึ่ง (แต่

ไม่ใช่ดวงอาทิตย์) ทำให้เห็นวัตถุท้องฟ้าทั้งหลายเคลื่อนที่ปรากฏรอบโลกเป็นคาบที่แน่นอนในแต่ละวัน อย่างไรก็ตาม พิโลลาอุสไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามว่า ดวงไฟใหญ่นั้นคืออะไร และอยู่ที่ไหน ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่า การปรากฏเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้าทั้งหลายในแต่ละวัน เป็นผลเนื่องมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก

ดีโมคริตัส (Democritus) เป็นปราชญ์รุ่นหลังปีทาโกรัสที่ไขความลับเกี่ยวกับทางช้างเผือก (Milky Way) ว่าเป็นดาวจำนวนมากที่อยู่รวมกันอย่างหนาแน่น

ปัญหาน่าคิด : ทางช้างเผือกเป็นอาณาจักรของดาวฤกษ์จำนวนนับแสนล้านดวง เมื่อเราสังเกตเห็นทางช้างเผือกในยามค่ำคืนจะเห็นเป็นแถบผ้าขาวพาดท้องฟ้า ให้นักเรียนศึกษาในแผนที่ดาวว่ามีกลุ่มดาวกลุ่มใดบ้างอยู่ในแนวทางช้างเผือก และ ลองใช้กล้องสองตากวาดส่องบริเวณกลุ่มดาวที่ระบุในแผนที่ดาวว่าอยู่ในแนวทางช้างเผือก นักเรียนเห็นความแตกต่างอย่างไรกับการใช้กล้องสองตากวาดส่องบริเวณกลุ่มดาวที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางช้างเผือก นักเรียนทราบหรือไม่ว่าใจกลางของทางช้างเผือกอยู่บริเวณกลุ่มดาวกลุ่มใด

อริสโตเติล (Aristotle) เป็นปราชญ์ท่านแรก ที่สามารถครอบงำความเชื่อของมนุษย์ ในแนวความคิดทางดาราศาสตร์แห่งเอกภพที่ว่า โลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพโดยดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ทั้งหลายโคจรรอบโลก ครั้นมาในสมัยพระเจ้าอเล็กซานเดอร์มหาราช ก็ได้มีนักปราชญ์ชื่อ อริสตาร์คัส (Aristarchus) ที่กล้าแย้งแนวความคิดของอริสโตเติล โดยเสนอว่าดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ โดยโลกและดาวเคราะห์อื่นๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์ ท่านยังอธิบายด้วยการเคลื่อนที่ปรากฏของวัตถุท้องฟ้าในแต่ละวันเป็นผลเนื่องมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก และยังเชื่ออีกว่า ดาวฤกษ์เป็นวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ห่างไกลจากโลกมาก อย่างไรก็ตาม แนวความคิดของอริสตาร์คัสก็ไม่อาจลบล้างความเชื่อถืออย่างเหนียวแน่นในคำสอนของอริสโตเติลสำหรับคนในสมัยนั้นได้

ปราชญ์แห่งอเล็กซานเดรีย ที่สำคัญอีกท่านหนึ่ง คือ ฮิปาร์คัส (Hipparchus) ท่านได้สร้างผลงานทางดาราศาสตร์ที่เป็นประโยชน์มากมาย แม้ว่าท่านจะยังคงยึดแนวความคิดเดิมเกี่ยวกับโลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพ แต่ท่านได้พัฒนาเทคนิคการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ขั้นสูงในสมัยนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องเกี่ยวกับการวัดตำแหน่งทางดาราศาสตร์ (Positional Astronomy) และเป็นคนแรกที่ทำแคตตาล็อกของดาวฤกษ์อย่างเป็นระบบ ท่านสามารถกำหนดตำแหน่งของดาวฤกษ์ได้อย่างถูกต้องมากกว่า 1000 ดวง และจัดกลุ่มของดาวฤกษ์ตามความสว่างปรากฏเป็น 6 กลุ่มใหญ่ๆ โดยกลุ่มที่สว่างที่สุดเรียกว่า ดาวฤกษ์ที่มีค่าโชติมาตร (Magnitude) เท่ากับ 1 และกลุ่มที่หรี่ที่สุดที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเรียกว่า ดาวฤกษ์ที่มีค่าโชติมาตรเท่ากับ 6

คำถาม 1. โชติมาตรของดาวฤกษ์สัมพันธ์กับกำลังส่องสว่าง (Luminosity) ของดาวฤกษ์อย่างไร

2. ดาวโชติมาตร 1 สว่างกว่า ดาวโชติมาตร 6 กี่เท่า

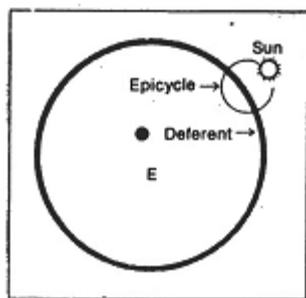
ฮิปโปคัส ยังสังเกตเห็นอีกด้วยว่า ดวงอาทิตย์มีการเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวในบางเวลาเร็วกว่าในช่วงเวลาบางช่วง เขาสรุปว่า ในขณะที่สังเกตเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวเร็วขึ้น ดวงอาทิตย์ต้องอยู่ใกล้โลก และเมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวช้าลง ดวงอาทิตย์ต้องอยู่ไกลจากโลก ซึ่งหมายความว่า วงโคจรของดวงอาทิตย์รอบโลกต้องไม่เป็นวงกลม แต่จะมีวงโคจรดังแสดงในรูปที่ 1-4 กล่าวคือในขณะที่ดวงอาทิตย์โคจรเป็นวงโคจรเล็กที่เรียกว่า “Epicycle” วงโคจรเล็กดังกล่าวนี้ก็จะเคลื่อนที่รอบโลกเป็นวงกลมใหญ่อีกทีหนึ่ง โดยวงกลมใหญ่มีชื่อเรียกว่า “Deferent”



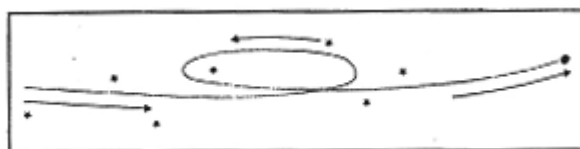
รูปที่ 1-2 มโนภาพของตัวแสดงในเทพนิยายกรีกบนกลุ่มดาว



รูปที่ 1-3 แนวความคิดของชาวอียิปต์เกี่ยวกับเทพสุริยะ (Sun God) ประทับเรือข้ามท้องฟ้า ซึ่งเป็นหลังของเทพดารา (Starry Goddess)



รูปที่ 1-4 วงโคจรของดวงอาทิตย์ตามแนวความคิดของฮิปปาร์คัส



รูปที่ 1-5 การเคลื่อนที่วกกลับของดาวเคราะห์เทียบกับดาวฤกษ์พื้นหลัง เมื่อสังเกตจากโลก

1.6 แนวความคิดยุคเก่าเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์

แบบจำลองเกี่ยวกับวงโคจรของดวงอาทิตย์ตามแนวคิดของฮิปปาร์คัส สามารถอธิบายวงโคจรของดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่นๆ ได้ โดยปรับปรุงแบบจำลองอีกเล็กน้อย สำหรับดาวเคราะห์ เช่น ดาวพฤหัสบดี เป็นต้น ฮิปปาร์คัสสังเกตเห็นวงโคจรวกกลับ (Retrograde) ในบางเวลาด้วย (ดูรูปที่ 1-5) เทียบกับตำแหน่งของดาวฤกษ์ที่อยู่พื้นหลัง และได้บันทึกตำแหน่งของดาวเคราะห์อย่างแม่นยำ ซึ่งบันทึกดังกล่าวนี้นับเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากทางดาราศาสตร์ในยุคต่อมา

ในปีคริสตศักราช 140 พโตเลมี (Ptolemy) ปราชญ์แห่งอเล็กซานเดรียอีกท่านหนึ่งที่ได้รวบรวมแนวความคิดของ อาริสโตเติล ปิทาโกรัส และฮิปปาร์คัส ผสมเข้ากับแนวความคิดของตนเอง สร้างแบบจำลองของเอกภพที่มีชื่อว่า “ระบบของพโตเลมี (Ptolemaic System)” โดยใช้แนวความคิดเกี่ยวกับโลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพจากอาริสโตเติล แนวความคิดเกี่ยวกับโลกมีพื้นฐานกลมของปิทาโกรัส และแนวความคิดเกี่ยวกับ “Epicycle” ของฮิปปาร์คัส (ดูรูปที่ 1-6) แบบจำลองดังกล่าวนี้ แม้ว่าจะผิดจากแนวความคิดเกี่ยวกับดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ แต่ก็สามารถอธิบายการโคจรปรากฏของดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังสามารถอธิบายปรากฏการณ์เคลื่อนที่วกกลับของดาวเคราะห์ได้อีกด้วย ระบบของพโตเลมีนี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ระบบศูนย์กลางโลก (Geocentric System)”

กิจกรรมที่ 1.2 : การสังเกตการเคลื่อนที่วกกลับของดาวอังคาร

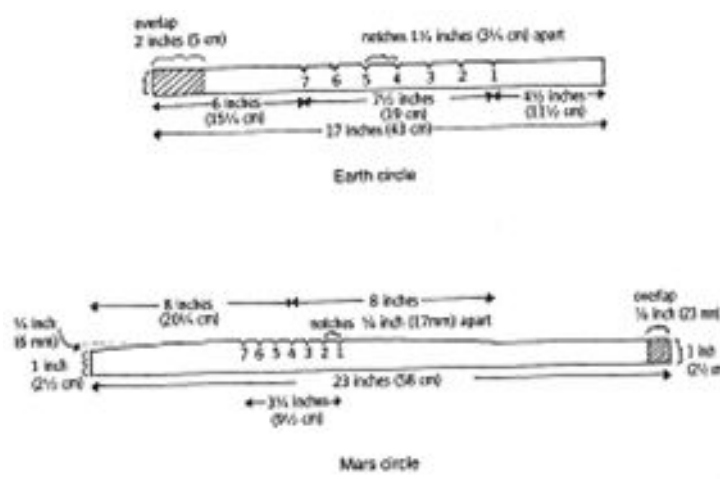
เราอาจจำลองการสังเกตการเคลื่อนที่วกกลับของดาวอังคารจากผู้สังเกตบนโลกได้จากกิจกรรมต่อไปนี้

อุปกรณ์

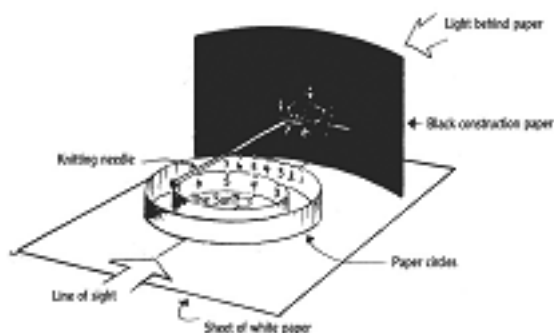
1. กระดาษแข็งสีขาว และ สีดำ (หรือสีอื่นก็ได้)
2. ไม้เสียบ
3. ปากกาเขียนไวท์บอร์ด
4. เทปใส และ กรรไกร

วิธีการ

1. เขียนแถบของวงกลมโลก (Earth Circle) และ วงกลมดาวอังคาร (Mars Circle) บนกระดาษแข็ง โดยใช้สเกลที่กำหนดตามรูป แล้วตัดออกมาและติดปลายทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นวงกลม
2. นำกระดาษแข็งสีขาวแผ่นใหญ่ ขีดเส้นตรงตามแนวกึ่งกลางของแผ่นกระดาษ และ กำหนดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่กึ่งกลางของแผ่นกระดาษตามแนวทรงกลมนี้
3. วางวงกลมโลกและวงกลมดาวอังคารลงบนกระดาษแข็งสีขาว โดยให้ดวงอาทิตย์อยู่ตรงจุดศูนย์กลาง และ พยายามจัดให้ช่องว่างระหว่างวงกลมโลกและวงกลมดาวอังคารเท่ากันตลอด และจัดให้เลข 4 ของทั้งวงกลมโลกและวงกลมดาวอังคารอยู่ในแนวเส้นตรงบนกระดาษแข็งที่ขีดไว้แล้วพอดี



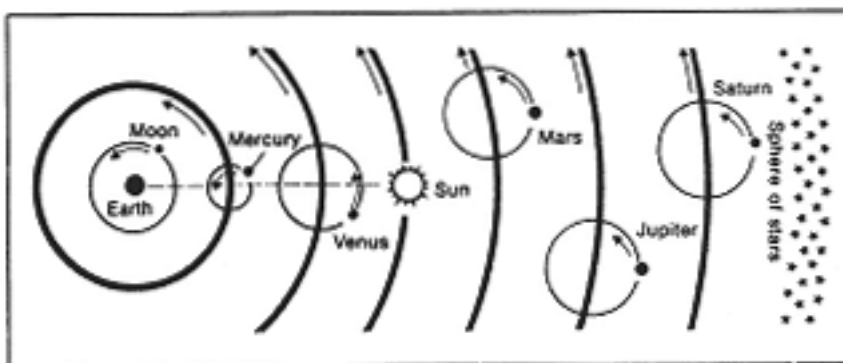
4. ตั้งกระดาษแข็งสีดำอีกแผ่นหนึ่ง ห่างจากวงกลมดาวอังคารพอสมควรตามรูป



5. วางตำแหน่งไม้เล็กพาดลงบนวงกลมโลกและวงกลมดาวอังคาร บนร่องที่มีหมายเลขตรงกัน โดยให้ปลายแห่งไม้เล็กแตะที่กระดาษแข็งสีดำ แล้วทำหมายเหตุตำแหน่งไว้บนกระดาษแข็งสีดำ และเขียนหมายเลขไว้ด้วย
6. ทำซ้ำตามข้อ 5 ที่ละหมายเลข
7. เขียนทางเดินของดาวอังคาร เมื่อสังเกตจากผู้สังเกตบนโลก ตามตำแหน่งที่หมายเหตุไว้ตามข้อ 5 และ 6

1.7 การปฏิวัติทางดาราศาสตร์สมัยโคเปอร์นิคัส

โคเปอร์นิคัส (Copernicus) เป็นนักดาราศาสตร์ที่ทุ่มเทกำลังความคิดเป็นอย่างมาก ในเรื่องทฤษฎีของระบบสุริยะ ท่านได้เริ่มฟื้นฟูแนวความคิดของอาริสตาร์คัสขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง โดยยึดหลักดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ การเสนอแนวความคิดครั้งนี้ โคเปอร์นิคัส ได้ปรับปรุงทฤษฎีให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังคงอาศัยแนวความคิดเกี่ยวกับ "Epicyle" ของอีปิปาคัสและพโตเลมี ในแบบจำลองของเขา ดังแสดงในรูปที่ 1.7 ซึ่งมีชื่อเรียกว่า "ระบบของโคเปอร์นิคัส (Copernicus System)" หรือ "ระบบศูนย์กลางสุริยะ (Heliocentric System)" แนวความคิดของโคเปอร์นิคัสดังกล่าวนี้ แม้ว่าจะถูกต้อง สอดคล้องกับแนวความคิดที่ถูกต้องในปัจจุบัน แต่แนวความคิดดังกล่าวขัดแย้งโดยสิ้นเชิงกับคำสอนของอาริสโตเติล ซึ่งเป็นผู้นำทางด้านดาราศาสตร์ในสมัยนั้น ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ แนวความคิดของโคเปอร์นิคัส จึงยังไม่เป็นที่ยอมรับกันในยุคนั้น

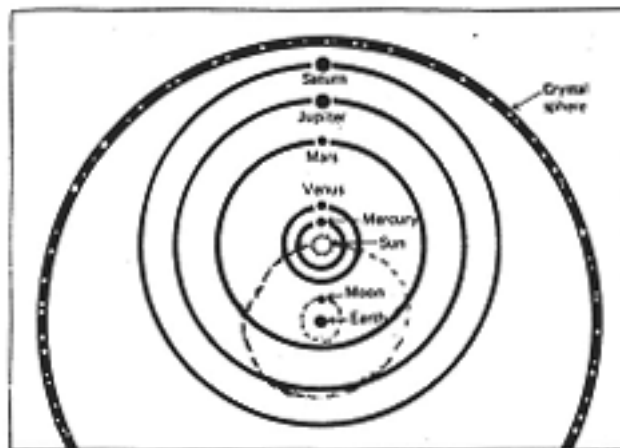


รูปที่ 1-6 ระบบของพโตเลมีหรือระบบศูนย์กลางโลก



รูปที่ 1-7 ระบบของโคเปอร์นิคัสหรือระบบศูนย์กลางสุริยะ

ไทโค บราเฮ (Tycho Brahe) เป็นนักดาราศาสตร์ในยุคก่อนมีกล้องดูดาวคนแรกที่ใช้เทคนิคการสังเกตการณ์ในการเก็บข้อมูล โดยสร้างเครื่องมือวัดตำแหน่งของดาวและนาฬิกาบันทึกเวลาที่ให้ความเที่ยงตรงมากเท่าที่เคยมีมาในวงการดาราศาสตร์ในสมัยนั้น ท่านได้ทำการสังเกตดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ แล้วรวบรวมเป็นหมวดหมู่ และยังคงพบความจริงว่า ดาวหางเป็นวัตถุท้องฟ้าชนิดหนึ่งซึ่งโคจรมาจากจุดกำเนิดซึ่งอยู่ห่างไกลจากดวงจันทร์มาก



รูปที่ 1-8 แบบจำลองของระบบสุริยะของ ไทโค บราเฮ

บราเฮ ยังได้สร้างแบบจำลองของระบบสุริยะ โดยยังยึดแนวความคิดเกี่ยวกับระบบศูนย์กลางของโลกของอิปโปคัสและพโตเลมี ให้ดาวเคราะห์ทุกดวง ยกเว้น ดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์และดวงอาทิตย์และดวงจันทร์โคจรรอบโลกอีกทีหนึ่ง (รูปที่ 1-8) แม้ว่าในปัจจุบันเราทราบว่าระบบสุริยะของบราเฮตามแบบจำลองที่ท่านได้ตั้งขึ้นมานั้นคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง แต่แบบจำลองดังกล่าวนี้

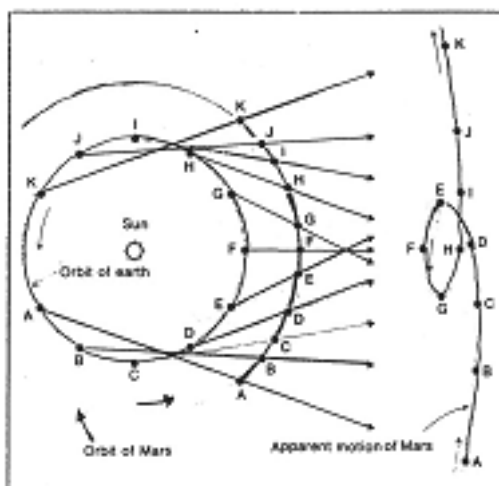
สามารถใช้อธิบายการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ต่างๆ ตลอดจนดาวฤกษ์ทั้งหลายได้เป็นอย่างดี

1.8 กฎการเคลื่อนที่ของเคปเลอร์เกี่ยวกับดาวเคราะห์

โยฮันน์ เคปเลอร์ (Johann Kepler) เป็นนักดาราศาสตร์ผู้ที่นำเอาข้อมูลของไทโค บราเฮ มาวิเคราะห์และรวบรวมผลสรุปเป็นกฎการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ โดยเคปเลอร์ได้ตั้งสมมติฐาน 2 ข้อ คือ

- (ก) การโคจรของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ เป็นระบบศูนย์กลางสุริยะ
- (ข) วงโคจรของโลกเป็นวงกลม

จากสมมติฐานเหล่านี้ ทำให้เคปเลอร์คำนวณวงโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ เช่น วงโคจรของดาวอังคาร (ตามรูปที่ 1-9) เป็นต้น ได้ ในการคำนวณวงโคจรของดาวอังคาร เคปเลอร์ทราบว่า คาบการโคจรของดาวอังคารมีค่า 687 วัน ดังนั้นถ้าสังเกตดาวอังคารในช่วงห่างกัน 687 วัน จะพบว่าดาวอังคารจะกลับมา ณ ตำแหน่งเดิมบนวงโคจรรอบดวงอาทิตย์อีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 1-9 การวิเคราะห์วงโคจรของดาวอังคารตามวิธีของเคปเลอร์

เคปเลอร์ เขียนวงกลมแทนวงโคจรของโลกและกำหนดจุด 2 จุดบนวงกลมนี้ ซึ่งเป็นจุดที่แสดงตำแหน่งของโลกในขณะสังเกตการณ์ครั้งแรก และครั้งที่สองในช่วงเวลาห่างกัน 687 วัน เนื่องจากทราบทิศของดาวอังคารจากโลกในการสังเกตการณ์แต่ละครั้ง ดังนั้นจึงสามารถลากเส้นตรงสองเส้นตัดกันได้ตำแหน่งของดาวอังคาร ถ้าทำการวิเคราะห์โดยเทคนิคดังกล่าวนี้เป็นจำนวนหลายๆครั้ง ก็สามารถสร้างวงโคจรของดาวอังคารรอบดวงอาทิตย์ได้ เคปเลอร์พบความจริงจาก

การวิเคราะห์วงโคจรของดาวอังคารอย่างหนึ่งว่า วงโคจรของดาวอังคารเป็นวงรีไม่ใช่วงกลม ต่อมาเคปเลอร์สามารถตั้งกฎ 3 ข้อ เพื่ออธิบายวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ได้ กล่าวคือ

กฎข้อที่ 1 : กฎแห่งทางโคจรรูปวงรี กล่าวว่า “ดาวเคราะห์แต่ละดวงจะโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี โดยตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะอยู่ที่จุดโฟกัสของวงรีนั้น”

กฎข้อที่ 2 : กฎแห่งพื้นที่ กล่าวว่า “อัตราการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากดวงอาทิตย์ โดยเส้นต่อระหว่างดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์จะกวาดพื้นที่ได้เท่ากันในเวลาที่เท่ากัน”

กฎข้อที่ 3 : กฎแห่งคาบ “กำลังสองของคาบการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ จะแปรผันเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกำลังสามของระยะทางเฉลี่ยของดาวเคราะห์จากดวงอาทิตย์”

กฎของเคปเลอร์เกี่ยวกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์นั้น มีความสำคัญมากในด้านการวัดทางดาราศาสตร์ และสามารถนำมาประยุกต์กับวงโคจรของวัตถุท้องฟ้าชนิดอื่นได้เป็นอย่างดี

1.9 ดาราศาสตร์ยุคกล้องดูดาว

กาลิเลโอ (Galileo) เป็นนักดาราศาสตร์ ผู้ซึ่งปฏิวัติแนวความคิดทางดาราศาสตร์ในแง่ปรัชญา มาสู่ยุคของการทดลองและตั้งทฤษฎี ท่านมีความเชื่ออย่างเหนียวแน่นในแนวความคิดของโคเปอร์นิคัสเกี่ยวกับระบบสุริยะ และพยายามสืบเสาะหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวัตถุท้องฟ้า โดยอาศัยพื้นฐานแห่งการทดลองเป็นสำคัญ แม้ว่าในช่วงนั้นกาลิเลโอจะถูกกล่าวหาอย่างรุนแรงในแนวความคิดที่ขัดกับแนวความคิดของศาสนจักรที่มีความเชื่อเกี่ยวกับแนวความคิดของอริสโตเติลก็ตาม

ในปี ค.ศ.1609 กาลิเลโอ ได้ประยุกต์แนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างกล้องส่องทางไกลของฮันส์ ลิปเปอร์ซี (Hans Lippershey) สร้างกล้องดูดาวกล้องแรกของโลกขึ้นมาเป็นกล้องแบบหักแสง (Refracting Telescope) ทำด้วยเลนส์แบบง่าย ๆ และมีกำลังขยายเพียง 5-6 เท่า เท่านั้น แม้ว่ากล้องดูดาวกล้องนี้จะมีกำลังขยายต่ำ แต่กาลิเลโอ ก็สามารถสังเกตและค้นพบรายละเอียดของวัตถุท้องฟ้าชนิดต่างๆ อย่างมากมาย ซึ่งไม่เคยมีผู้ใดเลยในยุคนั้นคาดคิดได้ อาทิเช่น บริเวณ 4 ดวงของดาวพฤหัสบดี การปรากฏเป็นเสี้ยวของดาวศุกร์เหมือนดวงจันทร์ วงแหวนของดาวเสาร์ เป็นต้น นอกจากนี้ กาลิเลโอยังสามารถตรวจพบการปรากฏจุดมืดบนดวงอาทิตย์ สภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขา ที่ราบ ปล่องภูเขาไฟบนดวงจันทร์ อีกทั้งยังพบว่าแถบผ้าสว่างที่พาดผ่านท้องฟ้าที่รู้จักกันในนามของ “ทางช้างเผือก (Milky Way)” แท้จริงแล้วประกอบด้วยดาวฤกษ์เป็นจำนวนมหาศาล

นับตั้งแต่สมัยกาลิเลโอเป็นต้นมา ก็ได้มีการปรับปรุงกล้องดูดาวให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อยๆ เริ่มมีการสร้างกล้องดูดาวขนาดใหญ่ พร้อมทั้งการพัฒนาการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ทำให้มนุษย์มีความเข้าใจเกี่ยวกับความลึกลับของเอกภพเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. ประวัติการศึกษาดาราศาสตร์ของพระมหากษัตริย์ไทย

2.1 สมเด็จพระนารายณ์มหาราช



รูปที่ 1-10 แสดงเส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง วันที่ 30 เมษายน 2231

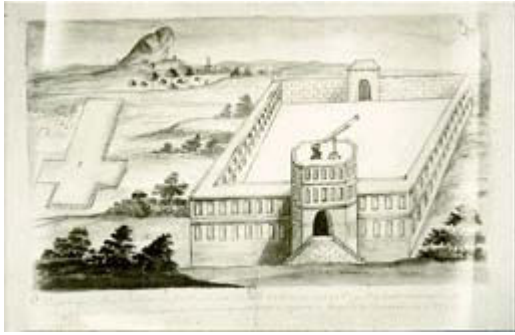
ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ที่สำคัญบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์ของชาติไทยย้อนอดีตไปได้ประมาณกว่า 300 ปี สมัยกรุงศรีอยุธยาจนถึงกรุงรัตนโกสินทร์ ในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ได้มีคณะราชทูตจากฝรั่งเศส อัญเชิญพระราชสาส์นของพระเจ้าหลุยส์ที่ 14 มาถวายแด่สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ในปีพุทธศักราช 2228 ในระหว่างปีพุทธศักราช 2228 - 2230 รัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชคณะบาทหลวงเยซูอิตชาวฝรั่งเศส ได้มาเผยแพร่ดาราศาสตร์ไทยในประเทศไทย มีสิ่งก่อสร้าง เช่น หอดูดาววัดสันเปาโล เป็นหอดูดาวแห่งแรกในประเทศไทย นอกจากนี้ในวันที่ 30 เมษายน พุทธศักราช 2231สมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้ทอดพระเนตรสุริยุปราคาเต็มดวงที่พาดผ่านแม่น้ำกฤษณะในประเทศอินเดีย พม่า จีน ไชบีเรีย ไปสิ้นสุดในทวีปอเมริกา สำหรับประเทศไทยเห็นเป็นสุริยุปราคาบางส่วนดังภาพเขียนโดยชาวฝรั่งเศส



รูปที่ 1-11 สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงรับพระราชสาส์นของพระเจ้าหลุยส์ที่ 14 จากอัครราชทูตฝรั่งเศสทูลเกล้าถวาย



รูปที่ 1-12 ซากหอดูดาววัดสันเปาโล ที่จังหวัดลพบุรี หอดูดาวแห่งแรกในประเทศไทย



รูปที่ 1-13 อาคารที่พัก โบสถ์ฝรั่ง และหอดูดาววัดสันเปาโล ณ เมืองละโว้ จังหวัดลพบุรี ตามแบบที่ชาวฝรั่งเศสวาดไว้

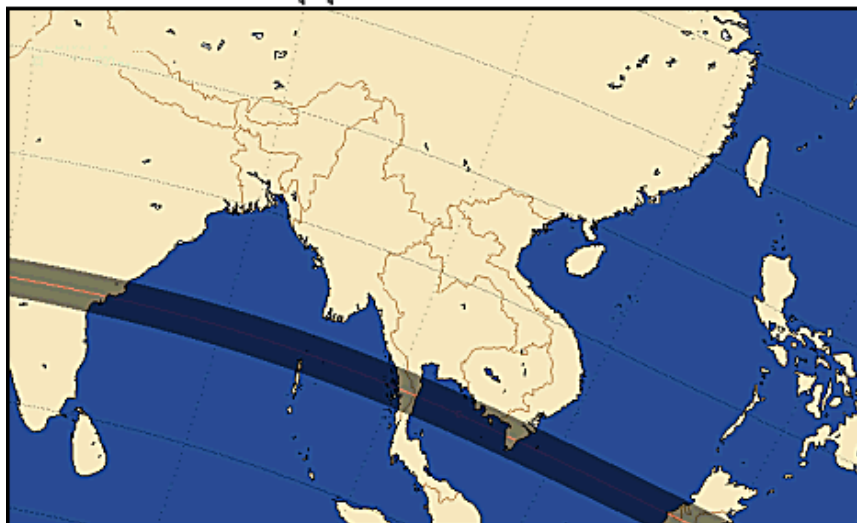
รูปที่ 1-14 ภาพแกะไม้ของชาวฝรั่งเศส แสดงสมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงกลองทอดพระเนตรจันทร์อุปราคาเต็มดวงในคืนวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ.2228 ร่วมกับคณะบาทหลวงชาวฝรั่งเศส ณ พระตำหนักทะเลชุบศร เมืองลพบุรี (ภาพนี้เป็นต้นแบบของตราสมาคมดาราศาสตร์ไทย)



รูปที่ 1-15 ภาพเขียนโดยชาวฝรั่งเศส แสดงสมเด็จพระนารายณ์มหาราชทอดพระเนตรการเกิดสุริยุปราคา ในเวลาตอนเช้า ของวันที่ 30 เมษายน พ.ศ.2231 ณ พระที่นั่งเย็นทะเลชุบศร เมืองลพบุรี

2.2 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าจอมอยู่หัว

เส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 18 สิงหาคม 2411



รูปที่ 1-16 แสดงเส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง วันที่ 18 สิงหาคม 2411

ในปี 2538 เป็นปีมหามงคลของพสกนิกรชาวไทยที่ได้เริ่มเฉลิมฉลอง 50 ปีการครองราชย์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ที่พระองค์ครองแผ่นดินโดยธรรมเพื่อประโยชน์สุขของมหาชนชาวสยามครบครึ่งศตวรรษพระองค์แรกของประเทศไทย พระองค์ทรงพัฒนาประเทศทุก ๆ ด้าน ตลอดระยะเวลาดังกล่าว เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นฐานระยะยาวของชาวไทย ดังจะศึกษาได้จากโครงการพระราชดำริของพระองค์ ซึ่งมากกว่าพันโครงการ นับว่าเป็นบุญของประชากรชาวไทยในยุคปัจจุบัน ที่ได้มองเห็นการพัฒนาการต่าง ๆ ทัดเทียมกับอารยะประเทศ สถาบันพระมหากษัตริย์ไทยกับสุริยุปราคา มีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องกันมาดังจะ ศึกษาได้จากประวัติศาสตร์ดาราศาสตร์ไทย นับตั้งแต่รัชสมัยพระนารายณ์มหาราชทรงสังเกตสุริยุปราคาเต็มดวงที่ผ่านประเทศจีนเมื่อ 30 เมษายน พ.ศ. 2231 ที่พระที่นั่งเย็น เมืองละโว้ และที่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงศึกษา คำนวณ และพยากรณ์กาลละเทชะของการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงที่ตำบลหว้ากอ เมืองประจวบคีรีขันธ์ เมื่อ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2411 ได้ข้อมูลถูกต้องแม่นยำกว่านักวิทยาศาสตร์นักดาราศาสตร์ชาวตะวันตกสมัยนั้น

พระอัจฉริยภาพ พระปรีชาสามารถ และสัมฤทธิ์ผลทางดาราศาสตร์ของพระองค์ เป็นที่ประจักษ์แก่ชาติมหาอำนาจ เช่น อังกฤษและฝรั่งเศส เพราะวิชานี้เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นสูงและทันสมัยที่สุดในยุคนั้น การที่จะมีความรู้ความสามารถเป็นที่ประจักษ์ได้นั้น จะต้องผ่านกระบวนการวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างเข้มงวดและเข้มข้นหลายวิชา เช่น วิชาภาษาอังกฤษชนิดใช้งานได้ทั้งอ่านและเขียน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาตรีโกณมิติทรงกลม วิชาพีชคณิต วิชาลอการิทึม วิชาภูมิศาสตร์ คัมภีร์สุริยยาตร์ คัมภีร์สารัมภ์ คัมภีร์เกตุมูลฐาน และคัมภีร์สุริยสิทธิธานตะ เพื่อเข้าสู่วิชาดาราศาสตร์สมัยใหม่ กระบวนวิชาเหล่านี้ พระองค์ทรงศึกษาค้นคว้าด้วยความวิริยะอุตสาหะอย่างยิ่งยวดส่วนใหญ่ด้วยพระองค์เอง จึงเป็นการเสี่ยงต่อการเสื่อมเสียพระเกียรติยศเป็นอย่างสูง ถ้าหากการเสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรสถานที่ที่พระองค์กำหนดที่ตำบลหว้ากอ เพื่อสังเกตสุริยุปราคาเต็มดวง ตามเวลาที่ทรงคำนวณไว้ผิดพลาดต่อหน้าเจ้าเมืองสิงคโปร์ และนักดาราศาสตร์ฝรั่งเศส ดังที่ทราบมาภายหลังว่า โหร

สมัยนั้นและเจ้านายชั้นสูงหลายพระองค์ไม่เชื่อว่าจะเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงจริง ๆ จึงไม่เอาใจใส่และไม่ยอมพัฒนาวิชาการเข้าสู่สมัยใหม่ด้วย

เอกสารอ้างอิง

อารี สวัสดิ์ (ที่ปรึกษาสมาคมดาราศาสตร์ไทย) สุริยุปราคาเต็มดวงในประเทศไทย 24 ตุลาคม 2538 ,
 สารสมาคมดาราศาสตร์ไทย ฉบับพิเศษ 2538



รูปที่ 1-17 ดาวหางโดนาติและดาวหางเทบปุต สองดาวหางที่มาเยือนโลกในแผ่นดินของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว



รูปที่ 1-18 หนังสือดาราศาสตร์ในพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวที่ทรงใช้ศึกษาวิชาดาราศาสตร์ด้วยพระองค์เอง



รูปที่ 1-19 โต๊ะทรงคำนวณในพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นโต๊ะไม้สัก กว้าง 0.80 เมตร ยาว 0.90 เมตร สูง 0.75 เมตร 2 ชั้นชักด้านบนของโต๊ะมีบานปิด พื้นบนบานปิดเป็นกระดานชนวน ปัจจุบันตั้งแสดงอยู่ ณ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร และปฏิทินปักคณนา ซึ่งพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงคิดค้นวิธี

คำนวณปัก เพื่อประโยชน์ในการกำหนดธรรมสวณะให้พระภิกษุสงฆ์ให้ถูกต้อง ตามคติของดวงจันทร์ ปัจจุบันยังใช้กันอยู่ในคณะสงฆ์ฝ่ายธรรมยุติกนิกาย



รูปที่ 1-20 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงฉายร่วมกับคณะชาวต่างประเทศหน้าพลับพลาที่ประทับค่ายหลวง ณ หัวกอก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในการเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคาเต็มดวง 18 สิงหาคม 2411



รูปที่ 1-21 เส้นทางคราสหัวกอก ในปี พ.ศ. 2411

2.3 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

เส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 6 เมษายน 2418



รูปที่ 1-22 แสดงเส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 6 เมษายน 2418

พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงวางรากฐานวิชาดาราศาสตร์ด้วยการนำพระราชโอรส พระราชธิดา และข้าราชการบริพาร ตามเสด็จไปหัวกอกในครั้งนั้น 7 ปีต่อมา ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 6 เมษายน พ.ศ.2418 ได้เกิดสุริยุปราคา

เต็มดวงอีกครั้งหนึ่ง พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานพระวโรกาส ให้ คณะนักดาราศาสตร์อังกฤษเข้าเฝ้าและพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้ทางราชการ ช่วยเหลือเป็นอย่างดี คณะนักดาราศาสตร์อังกฤษตั้งสังเกตสุริยุปราคาเต็มดวงที่แหลมเจ้าลาย จังหวัดเพชรบุรี ครั้งนั้น เซอร์แฮร์รี่ ออด และสมเด็จพระยาบรมมหาศรีสุริยวงศ์ ได้ไปดู สุริยุปราคาด้วย สุริยุปราคาครั้งนั้นไม่มีดีเท่ากับสุริยุปราคา 2411 แต่ कोरोनाสว่างได้ดีกว่า สว่างเท่ากับแสงจันทร์วันเพ็ญ น้อยคนเห็นแสงเปลวพุ่งและ कोरोनाอยู่ล้อมรอบดวงจันทร์เป็น รูปสมมาตรเหมือนดี น่าเสียดายที่นักดาราศาสตร์เหล่านี้ ไม่สามารถถ่ายภาพสุริยุปราคาเหล่านี้ได้ เว้นไว้เสียแต่ภาพวาดสุริยุปราคาเต็มดวงของ PRINCE TONG ที่ผู้รวบรวมไปพบภาพนี้เมื่อมี โอกาสไปศึกษาที่มหาวิทยาลัยเดเนเวอร์ ปี 2537 อายุของมหาวิทยาลัยครบ 130 ปีและหอดูดาว แชมเบอร์ลินอายุครบ 100 ปี พอดีเช่นกัน จากการสืบค้นเอกสารประวัติศาสตร์ พอที่จะสรุปได้ ว่า PRINCE TONG คือท่านทองในราว ปีเถาะ 3 พ.ศ. 2410 มีคำกลอนสังเกตพระอาทิตย์ เจ้านาย เมื่อยังทรงพระเยาว์ พิเคราะห์ดูเหมือนจะแต่งเมื่อปลายรัชกาลที่ 4 เทียบรอบจุดโคม "ท่านทอง" พระองค์เจ้าทองกองก้อนใหญ่ พระชันษา 12 ปี คือ กรมหลวงประจักษ์ศิลปาคม ต่อมา ท่านได้คำนวณการเกิดอุปราคาถวายสมเด็จพระจุลจอมเกล้า ด้วยตำราโหราศาสตร์ ยุโรป เจริญรอยตามพระยุคลบาททูลกระหม่อมรัชกาลที่ 4 เช่นเดียวกับ พระองค์เจ้าเทวัญ อุทัยวงศ์ ต่อมาคือ สมเด็จพระยาเทววงศ์วโรปการ ภาพสุริยุปราคาเต็มดวงในรัชสมัย รัชกาลที่ 5 ที่ PRINCE TONG วาดนั้น จึงเป็นภาพเดียวที่มีอยู่ในตำราดาราศาสตร์ฝรั่งที่นำไป ศึกษาเรื่อง कोरोनाและพวยแก๊ส เอกสารสำคัญที่ผู้เขียนค้นพบในห้องสมุดมหาวิทยาลัย เดเนเวอร์เกี่ยวกับดวงอาทิตย์และสุริยุปการร่วมสมัยกับรัชกาลที่ 4 และรัชกาลที่ 5 มีจำนวนมาก การคำนวณสุริยุปราคาสมัยนั้น ยังใช้ตารางตำแหน่ง ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ การใช้ล็อกกา ริทิมมีการคำนวณย้อนมาจากอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เฉพาะที่เห็นได้คืออเมริกาเท่านั้น หาก ใครคำนวณเพื่อที่จะทราบว่าตำบลอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อเมริกาแล้วจะต้องคำนวณเอง ดังเช่น การ คำนวณของกรมหลวงประจักษ์ศิลปาคม และสมเด็จพระยาเทววงศ์วโรปการ กล่าวถึง นักดาราศาสตร์ต่างชาติในสมัยนั้น ทำการสังเกตสุริยุปราคาตามเส้นทางกึ่งกลางคราส ทั้งช่วง ห่างกันตามความสะดวกและเหมาะสม จากนั้น ก็จะนำผลการสังเกตมาทำการศึกษาร่วมกัน ใน บางครั้งการเตรียมการอย่างเต็มที่ก่อนปรากฏการณ์ถึงหกเดือน ด้วยอุปกรณ์หนักหลายตัน ผล ที่ได้หลายครั้งประสบความสำเร็จหลายครั้งประสบความสำเร็จล้มเหลว เพื่อการลดอัตราเสี่ยงต่อความ ล้มเหลว นักดาราศาสตร์จึงกระจายตัวไปยังตำบลต่าง ๆ บางครั้งไปยังประเทศต่าง ๆ บน เส้นทางกึ่งกลางคราส ดังเช่น สุริยุปราคาเต็มดวงรัชสมัยรัชกาลที่ 4 และรัชกาลที่ 9 เป็นต้น เมื่อ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2411 คณะนักดาราศาสตร์ตั้งสถานีสังเกตสุริยุปราคาโดยเยอรมัน ที่ เมืองเอเคน (ประเทศเยเมน) ดัทช์ที่ซิลิปีส และฝรั่งเศสที่หัวโทน เป็นต้น ในการนำเสนอ บทความครั้งนี้ ผู้รวบรวมได้นำ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะในวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2411 ใน ที่ต่าง ๆ หลากหลายความรู้ความสามารถ ประมวลมาเพื่อให้มองเห็นถึงการพัฒนาการทาง ดาราศาสตร์เมื่อ 127 ปีที่แล้ว เอกสารที่นำเสนออยู่ในชั้นเอกสารที่หาได้ยาก เพื่อบูชาครูถึง

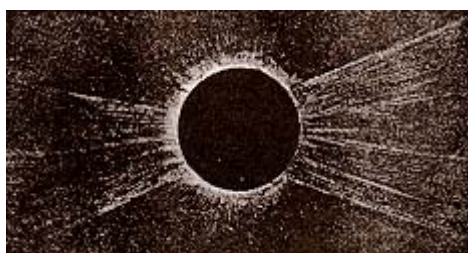
คราสครุ คราสที่ปกป้องพื้นแผ่นดินไทยด้วยพระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้า อยู่หัวทรงมีสัมฤทธิ์ผลชั้นสูงสุดในสมัยนั้น คือ กระบวนการทฤษฎีและปฏิบัติทางดาราศาสตร์ เช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำในอารยประเทศ เพื่อให้บทความนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอ นำ คราสที่ PRINCE TONG วาด พร้อมประวัติที่นักดาราศาสตร์ต่างชาติบันทึกไว้สั้น ๆ สมัย รัชกาลที่ 5 นำเสนอในครั้งนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

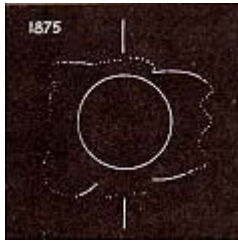
อารี สวัสดิ์ (ที่ปรึกษาสมาคมดาราศาสตร์ไทย) สุริยุปราคาเต็มดวงในประเทศไทย 24 ตุลาคม 2538 ,สารสมาคมดาราศาสตร์ไทย ฉบับพิเศษ 2538



รูปที่ 1-23 กรมหลวงประจักษ์ศิลปาคม (พระองค์เจ้าทองกองก้อนใหญ่) พระราชโอรสใน พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ต้นตระกูล "ทองใหญ่" ท่านได้คำนวณการเกิดสุริยุปราคา ถวายพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว



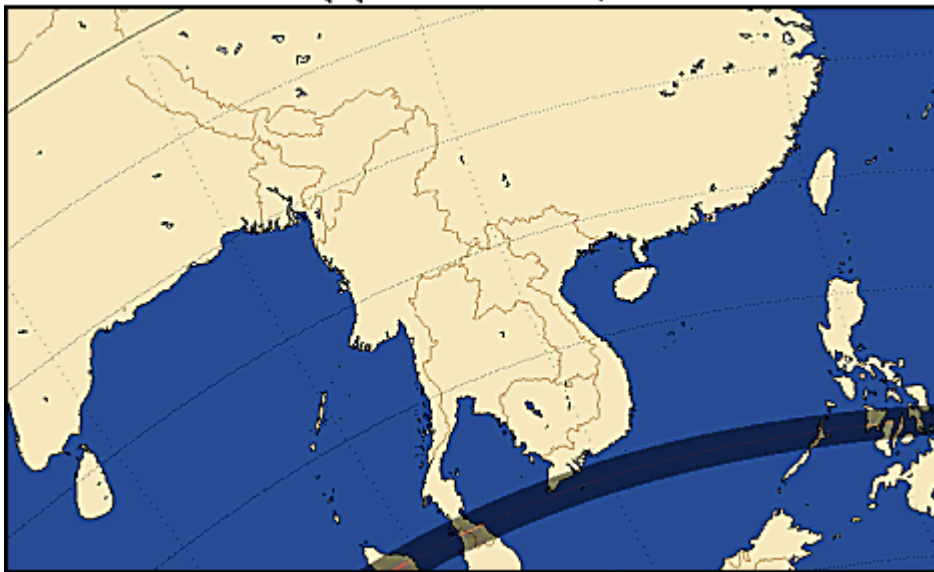
รูปที่ 1-24 ภาพวาดสุริยุปราคาเต็มดวงในสมัย ร.5 วันที่ 6 เมษายน 2418 พระองค์เจ้าทองกองก้อน ใหญ่ (เจ้าชายทอง) ทรงวาด



รูปที่ 1- 25 โครงสร้างคอโรนา 2418 สมัยรัชกาลที่ 5

2.4 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว

เส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 9 พฤษภาคม 2472

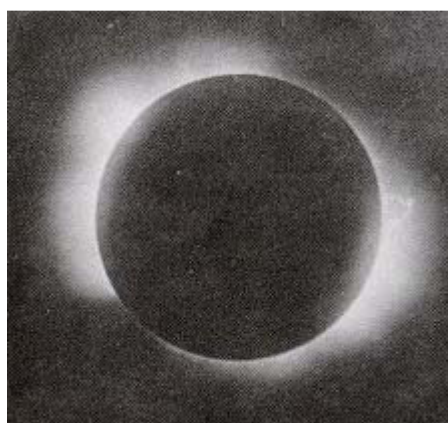


รูปที่ 1-26 แสดงเส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 9 พฤษภาคม 2472

ในรัชสมัยสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง วันที่ 9 พฤษภาคม พุทธศักราช 2472 เวลา 12 นาฬิกา 37 นาที ณ ตำบลโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี ได้มีภาพบันทึกไว้มากมายจำนวนกว่า 100 ภาพ มีนักดาราศาสตร์จากประเทศต่าง ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อังกฤษ เยอรมัน ได้ขนเครื่องมือมาศึกษาวิจัยดวงอาทิตย์ และพระองค์ ได้มีพระบรมราชโองการตั้งข้าราชการต้อนรับบุคคลเหล่านั้น นอกจากนี้ ยังเสด็จทอดพระเนตรอีกด้วย ดังภาพที่บันทึกไว้



รูปที่ 1-28 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว พร้อมด้วยสมเด็จพระราชินี เสด็จทอดพระเนตรถ่ายนักดาราศาสตร์เยอรมัน ที่ตำบลโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2472



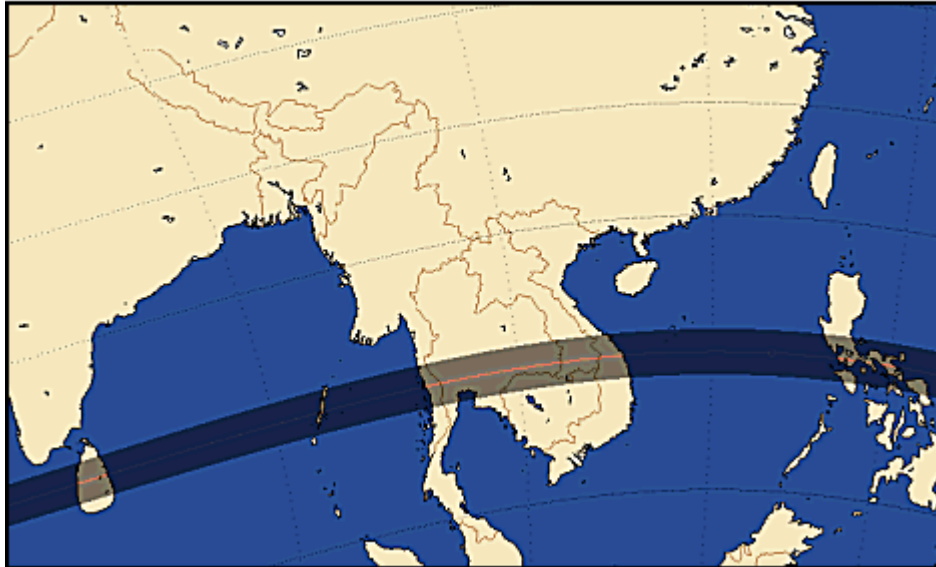
รูปที่ 1-29 สุริยุปราคาเต็มดวงเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2472 เห็นที่ตำบลโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เมื่อเวลา 12.37 นาฬิกา

2.5 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช

สุริยุปราคาครั้งสำคัญที่เห็นได้ในประเทศไทยครั้งล่าสุด ได้แก่ สุริยุปราคาเต็มดวง วันที่ 20 มิถุนายน พุทธศักราช 2498 เวลาที่เกิด 10 นาฬิกา 19 นาที นาน 6 นาที ตัวอย่างจังหวัดที่เห็นได้ เช่น กรุงเทพฯ กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง และอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ครั้งนั้นมีนักดาราศาสตร์ต่างประเทศเดินทางมาประเทศไทย หนังสือพิมพ์สารเสรี พาดหัวข่าวหน้า 1 และในโอกาสนั้นสมเด็จพระราชชนนี พร้อมด้วยสมเด็จพระพี่นางฯ เสด็จทอดพระเนตรอาทิตย์ดับที่อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สุริยุปราคาเต็มดวงที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเป็นครั้งที่ 2 ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในวันที่ 24 ตุลาคม พุทธศักราช 2538 จะผ่านประเทศไทยหลายจังหวัด เริ่มต้นจาก จังหวัดตาก ผ่านกำแพงเพชร นครสวรรค์ ไปสิ้นสุดที่จังหวัดสระแก้ว รวม 11 จังหวัด 34 อำเภอ เวลาที่เกิดเริ่มต้น 10 นาฬิกา 42 นาที ที่อำเภอแม่ระมาดจังหวัดตาก

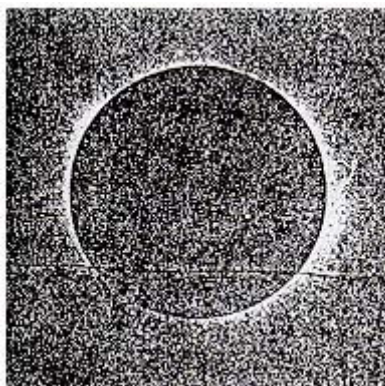
เส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 20 มิถุนายน 2498



รูปที่ 1-30 แสดงเส้นทางสุริยุปราคาเต็มดวง 20 มิถุนายน 2498



รูปที่ 1-31 สมเด็จพระราชชนนีและสมเด็จพระพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา เสด็จไปปรากฏทงศาสตราจารย์ สไมล์ ณ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ "สัญฐานของจักรวาล" เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2498 ก่อนวันเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง 1 วัน



รูปที่ 1-32 สุริยุปราคาเต็มดวง วันที่ 20 มิถุนายน 2498

2.6 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระทัยในวิชาดาราศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง พระองค์เสด็จพระราชดำเนินพร้อมด้วยพระเจ้าหลานเธอ พระองค์เจ้าพัชรกิติยาภา ทรงนำคณะอาจารย์และนักเรียน โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ไปศึกษาปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงในวันอังคารที่ 24 ตุลาคม 2538 ณ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ วิทยาเขตสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งพระองค์ทรงศึกษาและเฝ้าสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด ตั้งแต่เวลาประมาณ 9.23 น.และเสด็จกลับเวลาประมาณ 11.30 น. นับเป็นพระมหากรุณาธิคุณอันล้นพ้น และบังเกิดความปลาบปลื้มปิติแก่พสกนิกรโดยทั่วหน้า สมาคมดาราศาสตร์ไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และองค์กรต่าง ๆ ได้ตั้งฐานปฏิบัติการสังเกตพร้อมถวายคำบรรยาย การเสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรสรรพคราสสีคิ้วของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีมีความสำคัญต่อวงการดาราศาสตร์ของประเทศอย่างยิ่ง ภาพประวัติศาสตร์ที่บันทึกไว้ รวมทั้งภาพปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงในวันอังคารที่ 24 ตุลาคม พ.ศ.2538 นับเป็นสมบัติอันล้ำค่าที่ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อกันรุ่นต่อไปในอนาคตอีก 75 ปีข้างหน้า นั่นคือวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2613 จะเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวงในประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง

ภาพพระราชกรณียกิจ
การเสด็จทอดพระเนตรสุริยุปราคาเต็มดวง ๒๔ ตุลาคม ๒๕๓๘



รูปที่ 1-33 นายอารี สวัสดิ์ ที่ปรึกษาสมาคมดาราศาสตร์ไทย ถวายแว่นส่องดูสุริยุปราคาซึ่งทำจากฟิล์มมายลาร์ (ภาพพระราชทาน)



รูปที่ 1-34 ป้ายรับเสด็จสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ตั้งอยู่หน้าสถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ วิทยาเขตสีคิ้ว



รูปที่ 1-35 แว่นส่องดูสุริยุปราคาทำจากฟิล์มมายลาร์ สมาคมดาราศาสตร์ไทยทูลเกล้าฯ ถวาย



รูปที่ 1-36 ทั้งสองพระองค์ทรงใช้แว่นส่องดูสุริยุปราคา เมื่อคราสเริ่มสัมผัสที่ ๑ ณ อาคารสถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์



รูปที่ 1-37 สมเด็จพระเทพพระรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทอดพระเนตรดวงอาทิตย์ซึ่งถูกดวง
จันทร์บดบังครึ่งดวง ด้วยกล้องโทรทรรศน์ส่วนพระองค์ผ่านแว่นกรองแสงโดยมี รศ.บุญรักษา สุนทร
ธรรม อุปนายกสมาคมดาราศาสตร์ไทยถวายคำบรรยาย



สมเด็จพระเทพพระรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงทอดพระเนตรดวงอาทิตย์ในขณะใกล้มีดมืด
หมดดวง