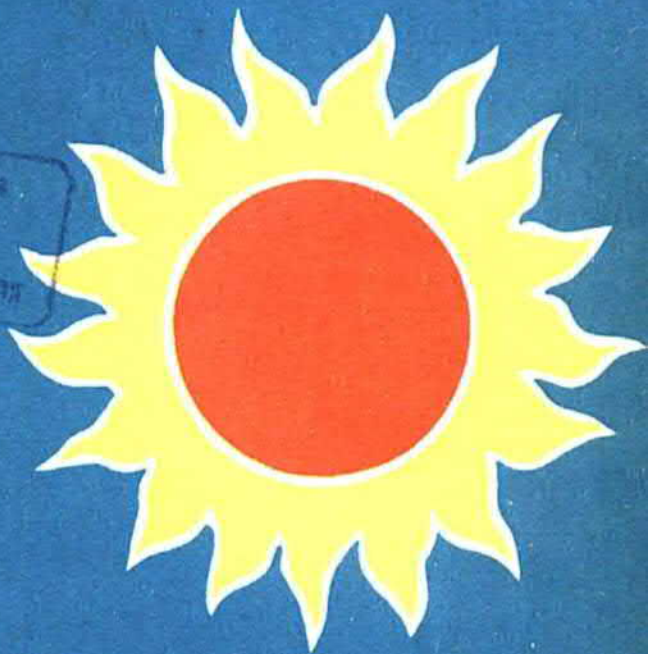


แบบเรียนสังคมศึกษา
ภูมิศาสตร์กายภาพ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ฉบับปรับปรุง





แบบเรียนดั่งคมศึกษา

ภูมิศาสตร์กายภาพ

ฉบับปรับปรุง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ของ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่สอง ๑๕,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๑๑

ปกกระดาษราคาเล่มละ ๘.๕๐ บาท

(ห้ามขายเกินกว่าราคาที่กำหนดไว้)

จัดพิมพ์โดยองค์การค้ำของคุรุสภา

พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

๕๒ ถนนลาดพร้าว บางกะปิ พระนคร

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกรมวิชาการได้จัดทำแบบเรียนสังคมศึกษา วิชาภูมิศาสตร์กายภาพ เพื่อใช้เป็นแบบเรียน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ขึ้น กระทรวงศึกษาธิการ ได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๐๘

ธีระธำมณ

(นายเชอ สาริมาณ)

รองปลัดกระทรวงรักษาราชการแทน

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แบบเรียนสังคมศึกษาวิชาภูมิศาสตร์กายภาพ ฉบับปรับปรุง ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๑ (ม.ศ. ๑) นี้ กรมวิชาการได้มอบหมายให้บุคคลทั้งมีรายนามต่อไปนี้

๑. Mr. Clifford O'Malley

๒. Mr. Joop Van Couwelaar

๓. นางผอูน สวรรคตนาวัน

๔. นางสาวสุพรรณิ กาญจนรัชติ

๕. นายมานิต พงษ์ช้าง

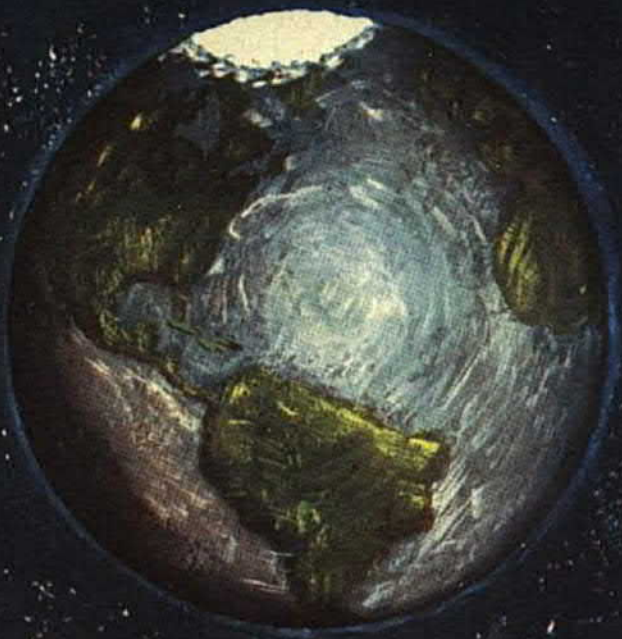
๖. นายวิญญาน์ พันธุ์ธรร

เป็นผู้จัดทำ โดยแยกภาค ๑ ภูมิศาสตร์กายภาพ จากแบบเรียนสังคมศึกษาวิชาภูมิศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งนางสุมนา คำทอง เป็นผู้เรียบเรียงขึ้น และกระทรวงศึกษาธิการ
ได้แต่งตั้ง นางสาวสวาท เสนาณรงค์ เป็นผู้ตรวจ มาปรับปรุงจัดทำภาพให้สัมพันธ์
กับบทเรียน พิจารณาจัดวางภาพและจัดหน้าหนังสือให้เหมาะสมเข้ามาตรฐานหนังสือ
แบบเรียนที่ดี กรมวิชาการหวังว่า แบบเรียนเล่มนี้คงจะเป็นประโยชน์แก่การศึกษาชั้นนี้
ตามสมควร

กรมวิชาการ

สารบัญ

	หน้า
ตอนที่ ๑ ระบบสุริยะ	๑
บทที่ ๑ ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ และการโคจร	๕
บทที่ ๒ โลก สัตว์ฐาน การโคจร	๒๕
บทที่ ๓ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์	๓๖
บทที่ ๔ ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก	๔๒
ตอนที่ ๒ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	๕๑
บทที่ ๕ ภูมิอากาศของโลก	๕๑
บทที่ ๖ อิทธิพลของภูมิอากาศ	๕๖
บทที่ ๗ ทรัพยากรธรรมชาติ	๖๐



ตอนที่ ๑

ระบบสุริยะ

คนในสมัยโบราณเชื่อกันว่า โลกเรามีลักษณะแบน มีท้องฟ้ารูปครึ่งวงกลมครอบอยู่ ดาวทุกดวงที่เห็นในท้องฟ้าเป็นบริวารของโลก โลกของเราเป็นศูนย์กลางของดวงดาวทุกชนิดในเอกภพ (Universe) และโลกหนึ่งอยู่กับที่ มีดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ผลัดเปลี่ยนกันโคจรจากฟ้าฟากหนึ่งไปยังฟ้าอีกฟากหนึ่ง

ความเข้าใจเช่นนี้มีมากกว่า ๒,๐๐๐ ปี จนกระทั่ง ค.ศ. ๑๕๑๒ นักดาราศาสตร์ชาวโปแลนด์ชื่อนิโกลัส คอเปอร์นิคัส (Nicholas Copernicus) ค้นพบว่า โลกเป็นดาวดวงหนึ่งที่มีโคอยู่หนึ่ง ๆ โลกโคจรรอบอยู่เสมอในเอกภพ และมีได้เป็นศูนย์กลางของดวงดาวทั้งหลายดังที่เข้าใจกันมาแต่ก่อน นักดาราศาสตร์ต่อ ๆ มาได้พยายามค้นหาความจริง ดังเช่นเคปเลอร์ (Kepler) ได้พบว่า ดาวแต่ละดวงจะมีวิถีโคจรอย่างมีระเบียบ มีวงโคจรเป็นวงรีแต่ยังไม่บอกไม่ได้ว่าอะไรเป็นศูนย์กลางการโคจร

สมัยต่อมา เมื่อมีการวิเริ่มประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ขึ้นแล้ว นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลีคนหนึ่งชื่อกาลิเลโอ (Galileo) ได้ความรู้ว่า โลกที่เราอาศัยอยู่นี้มีลักษณะสัณฐานกลม หมุนรอบตัวเอง และโคจรรอบสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นศูนย์กลางของการโคจรของดาวทุกดวง และสิ่งนั้นได้แก่ดวงอาทิตย์

กาลิเลโอได้คลี่คลายความจริงในเรื่องระบบสุริยะหลายประการ โดยการใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เขาประดิษฐ์ขึ้นสังเกตดูความเคลื่อนไหวของดวงดาวต่าง ๆ เป็นผลให้เขาได้พบความจริงหลายอย่างที่เกี่ยวกับระบบสุริยะ เช่น พบลักษณะเหมือนภูเขาในดวงจันทร์ พบลักษณะแหวนเว้าของดาวศุกร์ พบดาวบริวารของดาวพฤหัสบดี พบวงแหวนของดาวเสาร์ และพบจุดมืดในดวงอาทิตย์ เป็นต้น ข้อเท็จจริงที่กาลิเลโอค้นพบนี้ช่วยให้คนสมัยหลังเชื่อว่า ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของดาวเคราะห์ เป็นการสนับสนุนหลักความเชื่อของนิโกลัส กอเปอร์นิคัส นักดาราศาสตร์สมัยต่อมาที่ยกย่องกาลิเลโอว่าเป็นผู้นำทางการค้นคว้าทางดาราศาสตร์

ระบบสุริยะ (Solar System) ทั้งนิโกลัส กอเปอร์นิคัส และกาลิเลโอ ต่างก็มีความเห็นสอดคล้องกันว่า โลกของเรามีโคจรอยู่รอบที่ ดาวเคราะห์ทุกดวงรวมทั้งโลกของเราโคจรรอบดวงอาทิตย์ในระยะทางโคจรและอัตราความเร็วที่สม่ำเสมอจนตลอดไป นักดาราศาสตร์ในสมัยต่อมาจนถึงสมัยปัจจุบันได้ทำการค้นคว้าและเห็นด้วยกับทฤษฎีที่กอเปอร์นิคัสและกาลิเลโอได้ตั้งขึ้นไว้เกี่ยวกับระบบสุริยะ จึงสรุปได้ว่า ระบบสุริยะ คือ ดวงอาทิตย์และบริวารทั้งปวงซึ่งได้แก่ดาวเคราะห์ (Planets) ดาวเคราะห์น้อย (Asteroids) ดวงจันทร์บริวารของดาวเคราะห์ ดาวหาง ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ และลูกอุกกาบาต โดยมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ตามวิถีโคจรในอัตราความเร็วประมาณ ๒๐๐ ไมล์ต่อ ๑ วินาที และบริวารของดวงอาทิตย์ก็เคลื่อนที่ตามดวงอาทิตย์โดยอาศัยแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์เป็นหลักอีกทีหนึ่ง ดังนั้นเราจึงเรียกดวงอาทิตย์และบริวารของดวงอาทิตย์นี้รวมกันว่า ระบบสุริยะ หรือสุริยจักรวาล



กาลิเลโอกำลังส่องกล้อง

ดวงดาวทั้งหมดในท้องฟ้าจัดว่าอยู่ในเอกภพเดียวกันทั้งสิ้น ในเอกภพนี้ประกอบด้วยระบบดาวซึ่งเรียกว่า กาแลกซี (Galaxy) กาแลกซีหนึ่ง ๆ มีดาวฤกษ์อยู่มากมายเป็นจำนวนล้าน ๆ ดวง ในตอนกลางคืนเดือนมืดสนิท ถ้าเรามองดูดาวในท้องฟ้า ก็จะเห็นดวงดาวส่องสว่างอยู่ที่โน้นบ้าง ที่นี้บ้าง และมีอยู่บริเวณหนึ่งซึ่งมีดวงดาวอยู่หนาแน่นมากจนกระทั่งเราเห็นเป็นทางสว่างสีขาว พาดจากขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง เราเรียกว่าทางช้างเผือก (Milky Way) ตามความเชื่อของนักดาราศาสตร์นั้นมีดาวฤกษ์อีกเป็นจำนวนมากที่มีขนาดใหญ่กว่าดวงอาทิตย์ที่เราเห็นอยู่นี้



ดาวพลูโต

ดาวยูเรนัส

ดาวเนปจูน

ดาวพฤหัสบดี

ดาวเสาร์

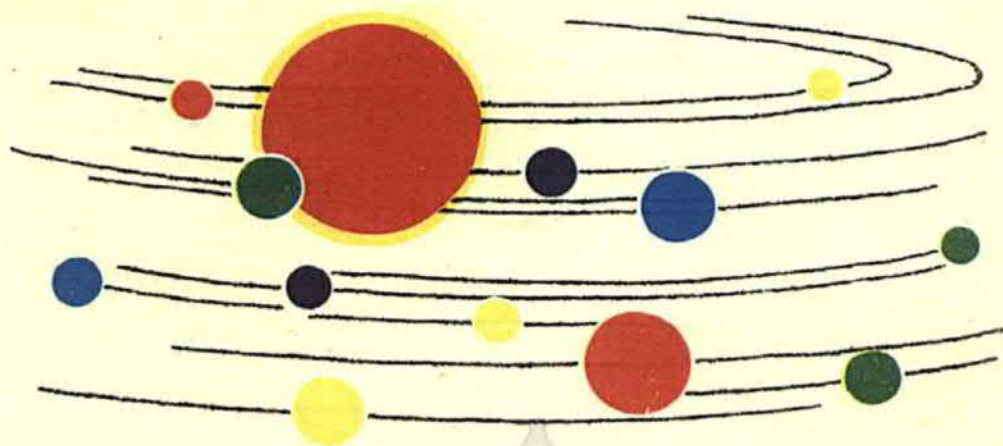
โลก

ดาวอังคาร

ดาวศุกร์

ดาวพุธ

ดาวเคราะห์



บทที่ ๑

ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ การโคจร

ดาวที่เราเห็นบนท้องฟ้าแบ่งได้เป็น ๒ ชนิด คือ ดาวฤกษ์ (Stars) และดาวเคราะห์ (Planets)

ดาวฤกษ์ (Stars) เมื่อมองด้วยตาเปล่าจะแลเห็นว่ามีแสงยิบ ๆ อยู่เสมอ บางทีก็อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มองเห็นเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันตามความนึกคิด บางกลุ่มแลเห็นคล้ายรูปคันไถ บางกลุ่มคล้ายรูปจระเข้ บางกลุ่มคล้ายรูปลูกไก่ กลุ่มดาวเหล่านี้จะมีแสงสว่างระยิบระยับ มากบ้าง น้อยบ้าง

ดาวฤกษ์เป็นดาวที่มีความร้อนสูง และมีแสงสว่างในตัวเอง อยู่ไกลจากโลกมาก ถ้าส่องดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็นชัดว่า ดาวเหล่านี้เป็นจุดสว่างมีแสงระยิบระยับอยู่เสมอ อีกประการหนึ่งกลุ่มดาวฤกษ์ที่เห็นเป็นรูปต่าง ๆ บนท้องฟ้า นั้น ถ้าจะเคลื่อนที่ก็จะเคลื่อนที่ไปทั้งกลุ่มในรูปร่างนั้นเสมอ จะไม่แตกกระจายเปลี่ยนรูปไปจากเดิม

ด้วยเหตุนี้ ดาวฤกษ์จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดาวประจำที่ (Fixed Star) เช่น กลุ่มดาวจระเข้ (Big Dipper) ซึ่งบางทีก็เรียกว่ากลุ่มดาวหมีใหญ่ (Ursa Major, Big Bear) ประกอบด้วยดาวฤกษ์ ๗ ดวง ดาวทั้งหมดนี้จะเคลื่อนที่ไปรอบๆ ดาวเหนือ โดยมีระยะห่างจากดาวเหนือประมาณ ๕ ช่วง ถ้านับจากดาว ๒ ดวงแรกของขาหน้าของดาวจระเข้ บางฤดูเราจะแลเห็นกลุ่มดาวจระเข้ในเวลาหัวค่ำ แต่บางฤดูเราจะแลเห็นเมื่อใกล้รุ่ง ฉะนั้นในสมัยที่ยังไม่มีเข็มทิศ ชาวเรือได้อาศัยหาตำแหน่งดาวเหนือโดยดูจากดาวจระเข้ แม้ในปัจจุบันผู้โดยสารเครื่องบินก็อาจอาศัยดูตำแหน่งดาวเหนือ โดยเอาดาวจระเข้เป็นหลักได้เช่นกัน กลุ่มดาวฤกษ์นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีอีกหลายกลุ่ม เช่น กลุ่มดาวหมีเล็ก (Ursa Minor, Little Bear) กลุ่มดาวว้าวหรือดาวกางเขน (Crux) และกลุ่มดาว ๑๒ ราศี หรือกลุ่มดาวประจำเดือนทั้ง ๑๒ ของปี ซึ่งได้แก่กลุ่มดาวต่อไปนี้

๑. กลุ่มดาวราศีมีถกร	(Capricornus)	ประจำเดือนมกราคม
๒. กลุ่มดาวราศีกุมภ์	(Aquarius)	ประจำเดือนกุมภาพันธ์
๓. กลุ่มดาวราศีมีน	(Pisces)	ประจำเดือนมีนาคม
๔. กลุ่มดาวราศีเมษ	(Aries)	ประจำเดือนเมษายน
๕. กลุ่มดาวราศีพฤษภ	(Taurus)	ประจำเดือนพฤษภาคม
๖. กลุ่มดาวราศีเมถุน	(Gemini)	ประจำเดือนมิถุนายน
๗. กลุ่มดาวราศีกรกฎ	(Cancer)	ประจำเดือนกรกฎาคม
๘. กลุ่มดาวราศีสิงห์	(Leo)	ประจำเดือนสิงหาคม
๙. กลุ่มดาวราศีกันย์	(Virgo)	ประจำเดือนกันยายน
๑๐. กลุ่มดาวราศีตุลย์	(Libra)	ประจำเดือนตุลาคม
๑๑. กลุ่มดาวราศีพศิก	(Scorpius)	ประจำเดือนพฤศจิกายน
๑๒. กลุ่มดาวราศีธนู	(Sagittarius)	ประจำเดือนธันวาคม

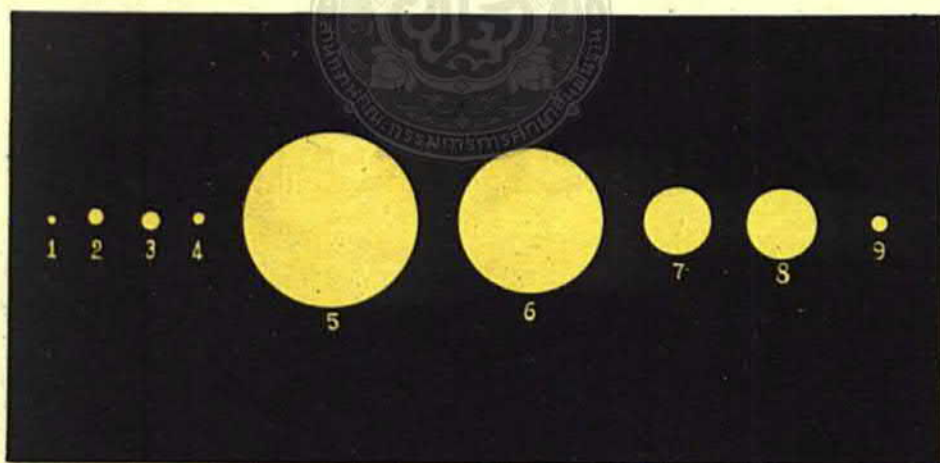


กลุ่มดาว ๑๒ ราศี

การที่นำกลุ่มดาว ๑๒ ราศีมาไว้ ณ ที่นี้ เพียงเพื่อให้เป็นการประกอบความรู้และ
โยงความรู้ไปสู่สิ่งอื่นที่เราอาจพบเห็น มิได้ประสงค์จะให้ท่องจำ

ดาวเคราะห์ (Planets) เป็นดาวดวงเดียวโคกๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์ เป็นดาวที่เคลื่อนที่แทรกเข้าไปอยู่ในระหว่างกลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ มีระยะห่างจากดวงอาทิตย์ ไกลใกล้ต่างกัน ถ้าเรามองด้วยตาเปล่า หรือมองด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะเห็นดาวเคราะห์มีลักษณะแตกต่างกับลักษณะของดาวฤกษ์ตรงที่ดาวเคราะห์มีแสงนิ่ง ดาวเคราะห์เป็นดาวที่ไม่มีแสงในตัวเอง แสงสว่างที่เราเห็น เป็นแสงสว่างที่ได้รับจากดวงอาทิตย์เช่นเดียวกับโลกของเรา ดาวเคราะห์บางดวงจะเห็นสุกใสสว่างมาก ที่เราเห็นดาวเคราะห์ก็เพราะว่า แสงสว่างจากดวงอาทิตย์มากระทบดาวเคราะห์แล้วสะท้อนมายังโลกเราก็คงหนึ่งนั่นเอง

ดาวเคราะห์ในท้องฟ้าเท่าที่นักดาราศาสตร์พบแล้วมี ๙ ดวง ฉะนั้นบางทีจึงมีผู้เรียกว่า “ดาวนพเคราะห์” ดาวเคราะห์บางดวงมีดวงจันทร์เป็นบริวาร บางดวงไม่มี ดาวเคราะห์ทั้ง ๙ ดวงนี้เป็นบริวารโคจรรอบดวงอาทิตย์ มีชื่อเรียกต่างกัน เรียงลำดับจากที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดและไกลออกไปตามลำดับดังนี้



ดาวเคราะห์ทั้ง ๙ ดวง

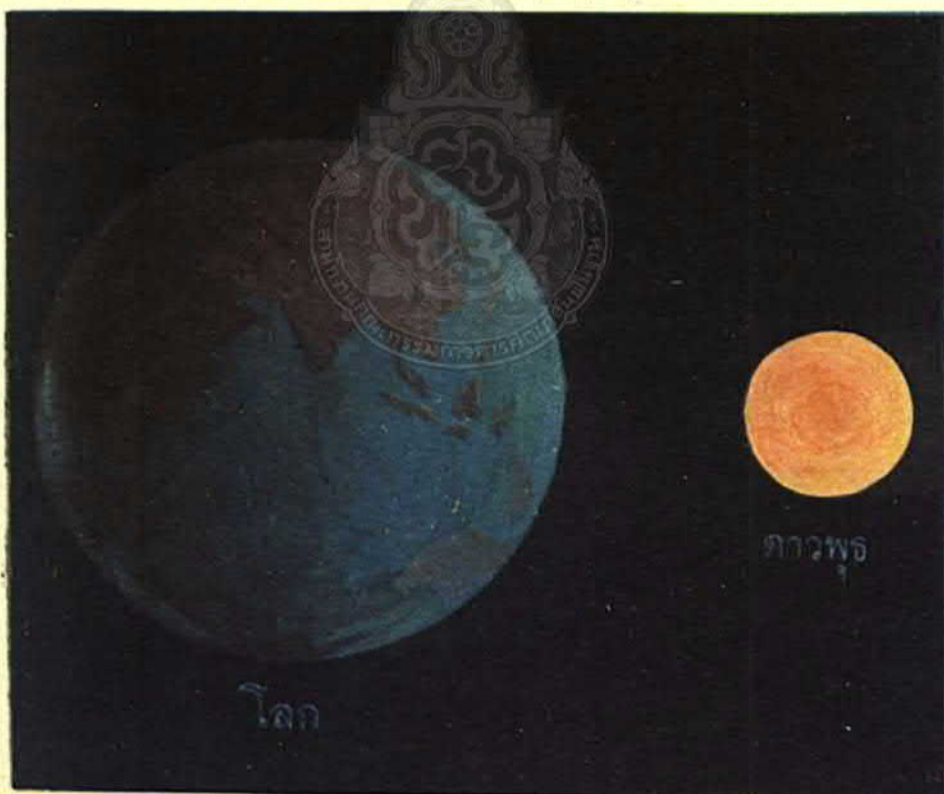
๑. ดาวพุธ (Mercury) ๒. ดาวศุกร์ (Venus)
 ๓. โลก (Earth) ๔. ดาวอังคาร (Mars)
 ๕. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) ๖. ดาวเสาร์ (Saturn)
 ๗. ดาวยูเรนัส (Uranus) ๘. ดาวเนปจูน (Neptune)
 ๙. ดาวพลูโต (Pluto)

ดาวเคราะห์	เฉลี่ยระยะจาก ดวงอาทิตย์เป็น ไมล์	ความเร็วเคลื่อน ที่รอบดวงอาทิตย์ ต่อชั่วโมง	ดวงจันทร์
ดาวพุธ	๓๕,๕๖๐,๐๐๐	๑๐๗,๕๐๐	—
ดาวศุกร์	๖๗,๒๐๐,๐๐๐	๗๙,๐๐๐	—
โลก	๙๒,๙๐๐,๐๐๐	๖๗,๐๐๐	๑
ดาวอังคาร	๑๔๑,๕๐๐,๐๐๐	๕๕,๒๐๐	๒
ดาวพฤหัสบดี	๔๘๓,๓๐๐,๐๐๐	๒๙,๕๐๐	๑๒
ดาวเสาร์	๘๘๖,๒๐๐,๐๐๐	๒๑,๗๐๐	๙
ดาวยูเรนัส	๑,๗๘๓,๐๐๐,๐๐๐	๑๕,๓๑๐	๕
ดาวเนปจูน	๒,๗๙๔,๐๐๐,๐๐๐	๑๒,๒๔๐	๒
ดาวพลูโต	๓,๖๗๐,๐๐๐,๐๐๐	๑๐,๘๐๐	?

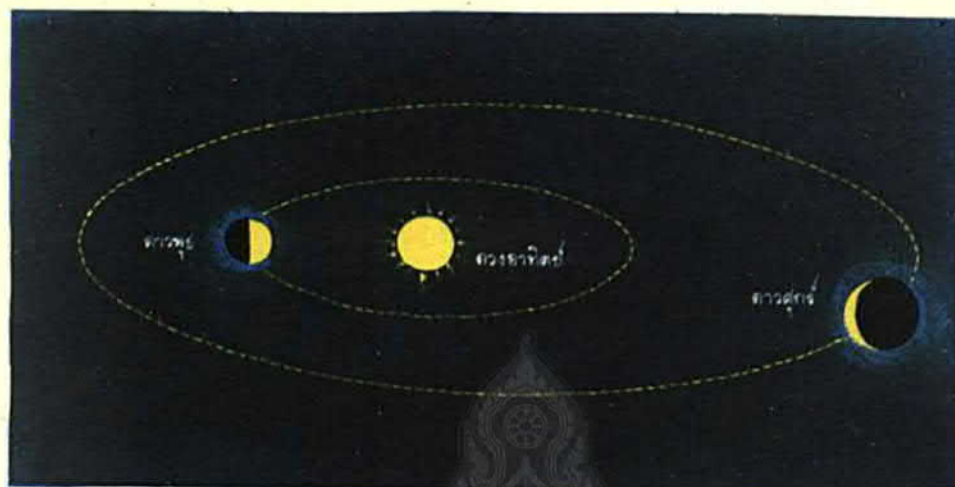
ดาวเคราะห์ชั้นในหรือชั้นล่าง มี ๓ ดวง ได้แก่

๑. ดาวพุธ (Mercury) เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด และมีขนาดเล็กที่สุด โคจรรอบดวงอาทิตย์เร็วกว่าดาวเคราะห์ดวงอื่น เนื่องจากดาวพุธมีขนาดเล็กและอยู่ใกล้โลกของเรา เราจึงแลเห็นดาวพุธด้วยตาเปล่าได้ยาก นอกจากจะดูด้วยกล้องโทรทรรศน์เท่านั้น ดาวพุธจะโคจรมาให้เราเห็นได้ตอนหัวค่ำหรือตอนใกล้รุ่งแต่เพียงครึ่งชั่วโมงเท่านั้น ตอนหัวค่ำจะเห็นราวเดือนกันยายนถึงตุลาคม ตอนใกล้รุ่งจะเห็นราวเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม

ดาวพุธมีวิถีโคจรอยู่ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ ดังนั้นเมื่อเรามองจากโลกจะเห็นดาวพุธมีลักษณะต่างๆ กัน กล่าวคือ เมื่อดาวพุธหมุนอยู่ในระหว่างคั่นตรงข้ามกับโลก



ดาวพุธเปรียบเทียบกับขนาดกับโลก



วิถีโคจรของดาวพุธ

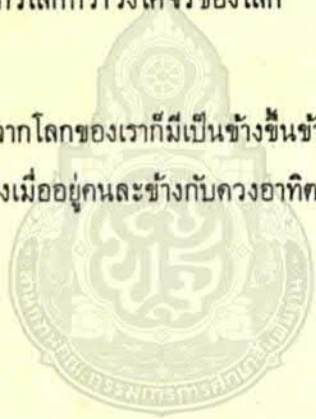
เมื่อมองดูจากโลกเราจะแลเห็นซีกที่สว่างของดาวพุธคล้ายดวงจันทร์เต็มดวงเล็กๆ ถ้าดาวพุธโคจรมาอยู่ตรงกลางระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ จากกล้องโทรทรรศน์เราจะแลเห็นเป็นจุดดำเล็กๆ

เนื่องจากดาวพุธอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด ดาวพุธจึงได้รับแสงอาทิตย์เต็มที่และร้อนแรงมาก อุณหภูมิเฉลี่ยแล้วประมาณ ๖๐๐ องศาฟาเรนไฮต์ สูงกว่าจุดน้ำเดือดบนโลกหลายเท่า

ดาวพุธมีขนาดเล็กกว่าโลกมาก คือ มีขนาดใหญ่กว่าดวงจันทร์ที่เราเห็นเพียง ๑.๕ เท่าของดวงจันทร์ นักวิทยาศาสตร์ยังค้นไม่พบร่องรอยที่แสดงว่ามีน้ำบนดาวพุธ ดังนั้นจึงไม่น่าจะมีสิ่งที่มีชีวิตอาศัยอยู่บนดาวพุธได้

๒. ดาวศุกร์ (Venus) เป็นดาวที่มีแสงสีขาวสุกสว่างอยู่ในท้องฟ้า เราสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และอาจมองเห็นได้ตอนกลางวัน ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ เนื่องจากดาวดวงนี้อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าโลกของเรา เราจึงได้เห็นดาวศุกร์ขึ้นอยู่ประมาณ ๓ ชั่วโมงภายหลังที่ดวงอาทิตย์ตกแล้ว ในระยะนี้เรียกกันว่า ดาวประจำเมือง (Evening Star) หรือดาวศุกร์ ดาวศุกร์จะขึ้นก่อนดวงอาทิตย์ประมาณ ๓ ชั่วโมงเช่นเดียวกัน ในระยะนี้เรียกว่า ดาวรุ่ง หรือดาวประกายพริ้ว (Morning Star) ที่เป็นดังนี้เพราะว่าวงโคจรของดาวศุกร์เล็กกว่าวงโคจรของโลก โดยที่ดาวศุกร์อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าโลก

ดาวศุกร์เมื่อมองจากโลกของเราก็มีเป็นข้างขึ้นข้างแรมเช่นเดียวกับดวงจันทร์ เราจะได้เห็นดาวศุกร์เว้าแหว่งเมื่ออยู่คนละข้างกับดวงอาทิตย์และโลก



พื้นผิวของดาวศุกร์





โลก

ดาวศุกร์
๑

ดาวศุกร์ได้ชื่อว่า “ ฝาแฝดของโลก ” เพราะดาวดวงนี้มีขนาดใหญ่เท่ากับโลก แรงดึงดูดของดาวศุกร์มีขนาดเกือบเท่าแรงดึงดูดของโลก ตัวอย่าง สมมุติว่าชายคนหนึ่ง ชั่งน้ำหนักบนโลกได้ ๑๐๐ ปอนด์ เมื่อไปชั่งบนดาวศุกร์จะหนักประมาณ ๙๐ ปอนด์

ดาวศุกร์มีบรรยากาศห่อหุ้ม แต่บรรยากาศที่ห่อหุ้มดาวศุกร์อาจมีลักษณะแตกต่างกับบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก เพราะนักวิทยาศาสตร์ยังค้นไม่พบก๊าซออกซิเจนและไอน้ำในบรรยากาศบนดาวศุกร์เลย บางคนสันนิษฐานว่า ก๊าซออกซิเจนและไอน้ำบนดาวศุกร์อาจจะอยู่ในบรรยากาศเบื้องต่ำสุดก็ได้ ที่ค้นพบแน่นอนที่สุดก็คือ มีก้อนเมฆล้อมรอบดาวศุกร์ แต่นักวิทยาศาสตร์บางคนเชื่อว่า เมฆที่ปกคลุมบนดาวศุกร์ ไม่ใช่ไอน้ำ อาจเป็นฝุ่นละออง ที่กระจัดกระจายห่อหุ้มดาวศุกร์อยู่ก็ได้

๓. โลก (Earth) เป็นดาวเคราะห์ดวงที่ ๓ ซึ่งจะโคกล่วงโดยละเอียดในบทต่อไป ดาวเคราะห์ชั้นนอกหรือชั้นบน มี ๖ ดวง ได้แก่

๑. ดาวอังคาร (Mars) อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ ๔ คือ ประมาณ ๑๔๑,๕๐๐,๐๐๐ ไมล์ ห่างจากโลกของเราประมาณ ๑ ๒/๓ เท่า ดาวอังคารเมื่ออยู่ด้วยตาเปล่า และกล้องโทรทรรศน์จะเห็นเป็นสีแดงแสดเข้มและเทา สุกสว่าง นับเป็นดาวเคราะห์ที่สว่างเป็นที่สองรองจากดาวศุกร์ ในขณะที่ดาวอังคารโคจรอยู่ข้างเดียวกับโลกและอยู่ใกล้โลกที่สุด จะสว่างกว่าเมื่ออยู่ใกล้โลกที่สุดถึง ๕๕ เท่า เราได้เห็นได้ชัดเพราะดาวอังคารไม่ได้ปกคลุมด้วยเมฆหมอกอย่างดาวศุกร์



ดาวอังคาร

ดาวอังคารมีขนาดเล็กกว่าโลก แรงดึงดูดบนดาวอังคารมีน้อยกว่าแรงดึงดูดบนโลก ดาวอังคารมีบรรยากาศห่อหุ้มห่อเช่นเดียวกับโลก แต่ยังไม่รู้แน่ชัดว่าบรรยากาศบนดาวอังคาร ประกอบขึ้นด้วยอะไร นักวิทยาศาสตร์เชื่อกันว่า มีก๊าซออกซิเจนอยู่บ้างแต่ไม่พอแก่ความต้องการของมนุษย์ บรรยากาศบนดาวอังคารมีไอน้ำเหมือนกัน แต่มีไม่มากเท่าไอน้ำ ในบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก

อุณหภูมิใกล้เส้นศูนย์สูตรบนดาวอังคารสูงสุดประมาณ ๕๐ - ๖๐ องศาฟาเรนไฮต์ในตอนกลางวัน ตอนกลางคืนอุณหภูมิจะลดต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง นักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่าพืชบางชนิดอาจขึ้นในส่วนที่แลเห็นเป็นจุดทางกล้องโทรทรรศน์ได้ เพราะเชื่อว่าจุดนี้อาจเป็นที่ลุ่ม เมื่อประมาณ ๑๔ ปีมานี้ได้เคยมีผู้สันนิษฐานว่า ถ้าจะมีมนุษย์อยู่บนผิวดาวอังคารแล้ว มนุษย์ที่ดาวอังคารจะต้องมีหน่ออกและมีปอดใหญ่เป็นพิเศษ เพราะดาวอังคารมีก๊าซออกซิเจนเพียง ๑๕ % ของโลกเราเท่านั้น ในสมัยปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่า ถ้าจะมีสิ่งที่มีชีวิตอยู่ ก็อาจเป็นพืชจำพวกตะไคร่น้ำและมีสัตว์เล็กๆ ที่กินพืชนี้เป็นอาหาร

ดาวอังคารมีดวงจันทร์เป็นบริวาร ๒ ดวง มากกว่าดวงจันทร์บริวารของโลก ๑ ดวง

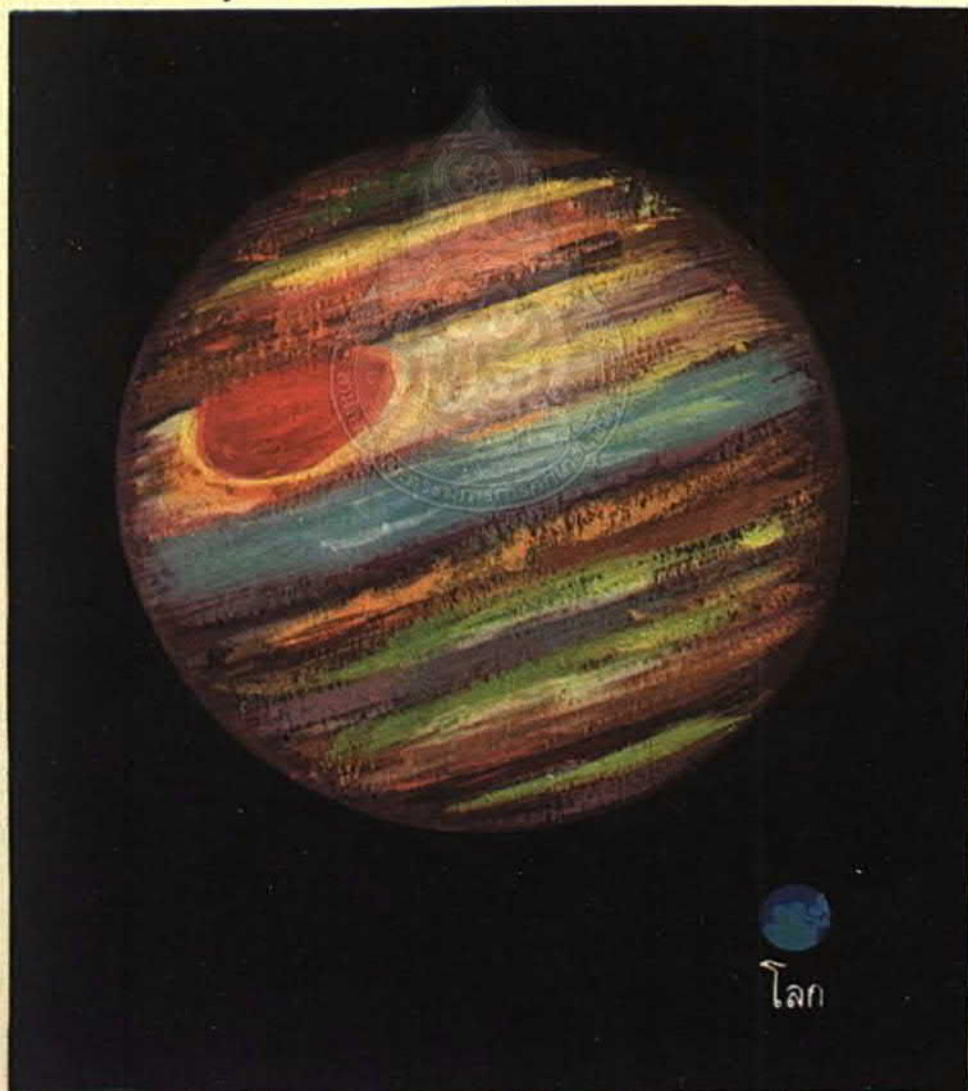
๒. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter) เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาดาวเคราะห์ทั้งหมด เมื่อมองด้วยตาเปล่าจะแลเห็นดาวพฤหัสบดีไม่ใหญ่เท่าดาวศุกร์ ทั้งนี้เพราะดาวพฤหัสบดีอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ออกไปเป็นอันดับที่ ๕ และอยู่ห่างจากโลกออกไปมากกว่าดาวเคราะห์ที่กล่าวมาแล้ว

ดาวพฤหัสบดีเป็นสีชาวม่วง แต่ไม่สุกสว่างเท่าดาวศุกร์ มีขนาดใหญ่กว่าโลก ๑๑ เท่า ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์จะแลเห็นว่า ดาวพฤหัสบดีมีทางสีดำคกลางดวงทางขวางคล้ายเข็มขัด

แรงดึงดูดของดาวพฤหัสบดีมีมากกว่าแรงดึงดูดของโลกหลายเท่า ตัวอย่าง สมมุติว่าชายคนหนึ่งชั่งน้ำหนักบนโลกหนัก ๑๐๐ ปอนด์ เมื่อไปชั่งบนดาวพฤหัสบดีจะหนักถึง ๒๕๐ ปอนด์

บนดาวพฤหัสบดีเชื่อว่าไม่มีมนุษย์อาศัยอยู่เลย เพราะอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งมาก นอกจากนี้ยังมองไม่เห็นสิ่งซึ่งแสดงว่าอาจมีน้ำบนดาวพฤหัสบดี

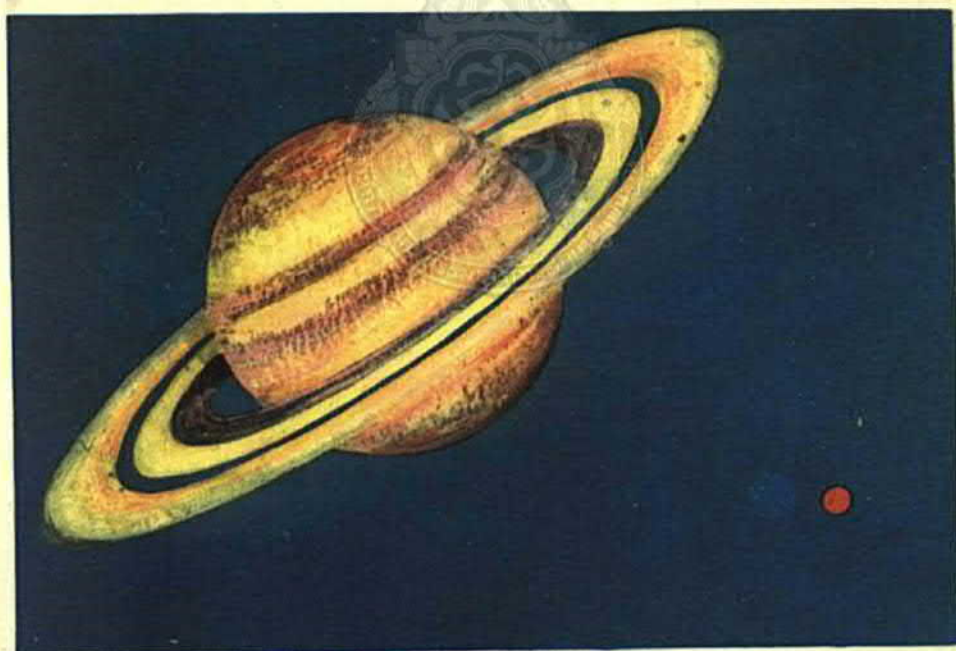
ดาวพฤหัสบดีหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดาวพฤหัสบดีหมุนรอบตัวเองหนึ่งรอบกินเวลาคิดเฉลี่ยประมาณ ๔ ชั่วโมง ๕๕ นาที และโคจรรอบดวงอาทิตย์กินเวลา ๑๑.๘๖ ปี ในขณะที่โคจรนี้ บริวารของดาวพฤหัสบดีได้แก่ดวงจันทร์ ๑๒ ดวงจะโคจรตามไปด้วย ผู้ที่พบดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดีเป็นคนแรกคือกาลิเลโอ (Galileo)



ดาวพฤหัสบดี

๓. ดาวเสาร์ (Saturn) อยู่เป็นอันดับที่ ๖ จากดวงอาทิตย์ เป็นดาวสีแสด ในบางฤดูถ้าท้องฟ้าโปร่งเราอาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เพราะมีประกายเป็นสี่เสาคุดตา ประกายของดาวเสาร์แท้จริงคือวงแหวนล้อม ๓ ชั้น ที่หมุนอยู่โดยรอบดาวเสาร์ วงแหวนเหล่านี้สะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์มากบ้างน้อยบ้าง สุดแต่วงแหวนนั้นเอียงทำมุมกับแสงอาทิตย์มากน้อยเท่าไร

วงแหวนที่ล้อมรอบดาวเสาร์นี้ นักดาราศาสตร์ได้พยายามค้นคว้ามานานแล้วว่าเกิดจากอะไร กาลิเลโอ เป็นคนแรกที่พบวงแหวนชั้นนอก เมื่อ พ.ศ. ๒๑๕๓ ชูเยนส์ (Huyghens) และคาสซินี (Cassini) ได้พบวงแหวนชั้นกลางเมื่อ พ.ศ. ๒๑๙๘ และ พ.ศ. ๒๒๑๘ ตามลำดับ ส่วนวงแหวนชั้นในนั้น นักศึกษาดาราศาสตร์ช็อบอนท์ (Bond) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard) สหรัฐอเมริกา เป็นผู้สังเกตเห็น



ดาวเสาร์

นักดาราศาสตร์ได้สันนิษฐานเรื่องวงแหวนนี้ไว้หลายทฤษฎี เช่น นักดาราศาสตร์อังกฤษชื่อ เซอร์เจมส์ จีนส์ ได้ให้ข้อสันนิษฐานว่า วงแหวนทั้ง ๓ ชั้นซึ่งล้อมรอบดาวเสาร์นี้ เดิมคงเป็นกลุ่มดวงจันทร์บริวารของดาวเสาร์ เมื่อโคจรเข้ามาใกล้ดาวเสาร์มากเกินไป ดวงจันทร์หรือบริวารดาวนี้ก็แตกกระจายออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย แต่ด้วยอำนาจความโน้มถ่วงจึงยังรวมกันได้เป็นแนววงแหวน ๓ วงโคจรอยู่รอบ ๆ ดาวเสาร์ นักดาราศาสตร์อีกคนหนึ่งชื่อแมกซ์เวล (Maxwell) ได้ให้เหตุผลว่า ถ้าวงแหวนของดาวเสาร์เป็นของแข็งก็จะแตกเป็นเสี่ยง ๆ เพราะขณะที่หมุนย่อมจะเกิดความเครียด ดังนั้นวงแหวนนี้จึงเกิดจากกลุ่มดวงจันทร์ของดาวเสาร์

ดาวเสาร์มีดวงจันทร์เป็นบริวารอีก ๕ ดวง นอกจากวงแหวนรอบ ๆ ดาวเสาร์ ดวงจันทร์เหล่านี้จะโคจรไปรอบ ๆ ดาวเสาร์ ดวงจันทร์ของดาวเสาร์บางดวงเมื่อผ่านไปอยู่ด้านหลังวงแหวนก็จะบังแสงจากดวงจันทร์ดวงนั้นให้สลับไปเล็กน้อย คล้ายก้อนเมฆหามาบังดวงจันทร์ไปจากโลก

๔. ดาวยูเรนัส (Uranus) เซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel) เป็นผู้พบดาวยูเรนัส เมื่อพ.ศ. ๒๓๒๔ ดังนั้นในขั้นต้นจึงให้ชื่อดาวดวงนี้ว่า ดาวเฮอร์เชล (Herschel) ต่อมาเมื่อพบดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ อีก และเห็นว่าดาวเคราะห์อื่นล้วนเอาชื่อมาจากเทพเจ้าในนิยายของกรีกและโรมันโบราณ ดังนั้นดาวเฮอร์เชล (Herschel) จึงได้ชื่อใหม่ว่า ยูเรนัส (Uranus) ซึ่งเป็นนามของเทพเจ้ากรีกและโรมันองค์หนึ่ง

ตามนิยายกรีกมีเรื่องเล่าว่า เทพเจ้ายูเรนัส เป็นเทพบิดร มีที่ประทับอยู่ ณ เขาใหญ่ชื่อโอลิมปัส (Olympus) มีโอรสชื่อ พระเสาร์ (Saturn) และพระเสาร์มีโอรส ๓ องค์ คือ เทพจูปีเตอร์ (Jupiter) เทพเนปจูน (Neptune) และเทพพลูโต (Pluto) ต่อมาเทพจูปีเตอร์ได้ทรงแย่งอำนาจความเป็นใหญ่จากพระบิดา ทรงขับไล่พระบิดาและพระมารดาออกจากเขตเขาโอลิมปัส แล้วเทพจูปีเตอร์ทรงแบ่งอำนาจกับอนุชาทั้งสอง



โลก



ดาวยูเรนัส

เทพจูปีเตอร์ทรงเป็นใหญ่ในสวรรค์และโลกมนุษย์ ให้เทพเนปจูนทรงเป็นใหญ่และมีอำนาจทางทะเลและมหาสมุทร สามารถบันดาลให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองได้ ส่วนเทพพลูโตให้ทรงเป็นใหญ่ในบาดาลหรือนรก เป็นเทพเจ้าแห่งความตาย

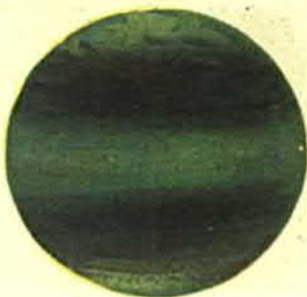
ดาวยูเรนัส หรือมีชื่อเรียกในภาษาไทยว่า “ดาวมฤตยู” เป็นดาวสีเขียว อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ ๗ จึงได้รับแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์น้อยกว่าโลกของเรามาก แม้จะอยู่ห่างจากโลกของเรามาก ถ้าดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ จะพบว่าดาวยูเรนัสมีดวงจันทร์เป็นบริวาร ๔ ดวง อดทนุมีบนดาวยูเรนัสต่ำกว่า ๓๐๐ องศาฟาเรนไฮต์ ดังนั้นดาวยูเรนัสจึงไม่มีสิ่งที่มีชีวิตอาศัยอยู่ได้เลย ดาวยูเรนัสโคจรรอบดวงอาทิตย์กินเวลาประมาณ ๘๔ ปี

๕. ดาวเนปจูน (Neptune) หรือที่นิยมเรียกกันว่า “ดาวพระเกตุ” เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ ๘ คือประมาณ ๒,๗๙๒,๗๐๐,๐๐๐ ไมล์

นักดาราศาสตร์ ๓ คนที่มีส่วนช่วยให้ชาวโลกได้รู้จักดาวเนปจูนได้แก่ นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ กาลเล (Galle) นักศึกษาดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ เลแวย์รีเยร์ (Leverrier) และนักศึกษาดาราศาสตร์อีกผู้หนึ่งชื่ออดัมส์ (Adams) ค้นพบเมื่อ พ.ศ. ๒๓๘๘



โลก



ดาวเนปจูน

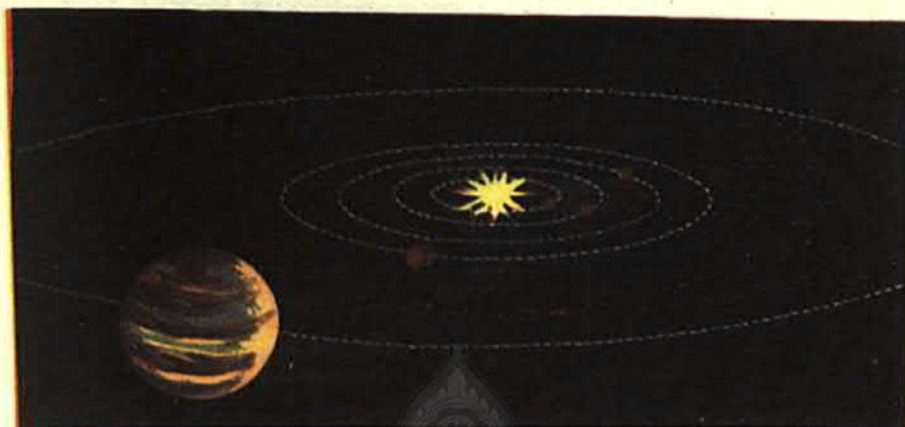
๖. ดาวพลูโต (Pluto) หรือที่นิยมเรียกว่า “ดาวพระยม” เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ที่สุด ในชั้นแรกเปอร์ซิวัล โลเวลล์ (Percival Lowell) เป็นผู้พบเมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๘ ต่อมานักดาราศาสตร์ชื่อ ไคลด์ ทอมบอห์ (Clyde Tombough) เป็นผู้พบเมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๓ ยังไม่มีใครรู้แน่ชัดว่าดาวพลูโตมีขนาดใหญ่มากเท่าใด แต่นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อกันว่าเล็กกว่าโลก บรรยากาศบนดาวพลูโตถ้ามีก็น้อยมาก เพราะมีความเย็นมาก ยังคงค้นไม่พบว่าดาวพลูโตมีดวงจันทร์เป็นบริวาร



ดาวพลูโต



โลก



ดาวเคราะห์น้อย (Asteroids) เป็นดาวเคราะห์ดวงเล็ก ๆ มีอยู่มากมาย นักดาราศาสตร์นับได้มากกว่าพันดวงขึ้นไป ดาวเคราะห์น้อยที่มีขนาดเล็กมากจนไม่อาจมองเห็นก็มีอีกมาก ดาวเคราะห์น้อยดวงแรกที่ค้นพบมีชื่อว่า เซียรีส (Ceres) ค้นพบเมื่อ พ.ศ. ๒๓๔๔ ดาวเคราะห์น้อยมีขนาดเล็กใหญ่ต่างกัน บางดวงมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๔๘๐ ไมล์ บางดวงก็มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ ไมล์เท่านั้น

นอกจากเราจะได้เห็นดาวฤกษ์และดาวเคราะห์แล้ว ในเอกภพนี้ยังมีปรากฏการณ์ที่เราเห็นบ่อย ๆ อีก ๓ อย่าง ได้แก่ ดาวหาง ฝนดาวตก หรือดาวตก และลูกอุกกาบาต

ดาวหาง (Comet) คือดาวบริวารของดวงอาทิตย์ แต่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ที่มีลักษณะแตกต่างจากดาวเคราะห์ทั้งหลาย เพราะดาวหางมีวิถีการโคจรไม่แน่นอน บางครั้งก็โคจรอยู่รอบ ๆ ดวงอาทิตย์ บางครั้งก็โคจรหายเข้าไปในอวกาศไม่กลับมาอีก

ลักษณะของดาวหาง แบ่งได้เป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนหัว และส่วนหาง แต่บางทีดาวหางมีแต่ส่วนหัว ส่วนหางไม่มี ส่วนหัวตามปกติมีจุดกลางหัวหรือนิวเคลียส (Nucleus) ดาวหางประกอบด้วยก๊าซที่อยู่ในสภาพที่ "เย็นจนแข็ง" มีขนาดตั้งแต่ ๒ - ๓ ไมล์ จนถึง ๒๐๐ - ๓๐๐ ไมล์ สามารถสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์ได้ เมื่อดาวหางโคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ จะแลเห็นหัวเล็กลงและหางจะยาวขึ้น ส่วนหางจะยาวที่สุดเมื่ออยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด เมื่อดาวหางโคจรห่างออกไปจากดวงอาทิตย์ จะแลเห็นหัวใหญ่ขึ้นและหางจะสั้นเข้า จนแลไม่เห็นเลย โดยทั่วไปหางจะยาวประมาณ ๕ - ๕๐ ล้านไมล์ แรงผลักดัน หรือความกดของแสงสว่างที่ออกมาจากดวงอาทิตย์ได้ผลักดันให้หางของดาวหางชี้ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ



ดาวหางดวงหนึ่งที่รู้จักกันดี คือ ดาวหางชื่อ “ฮัลลีย์” (Halley's Comet) ดาวหางดวงนี้มีขนาดใหญ่และมองเห็นได้ชัดเจน ได้มีผู้พบประมาณ ๒๔๐ ปีก่อนคริสตกาล นักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ เซอร์เอ็ดมัน ฮัลลีย์ (Sir Edmund Halley) ได้คำนวณและทำนายไว้ว่า ดาวหางดวงนี้จะโคจรกลับมาให้เห็นทุกๆ รอบ ๗๖ ปี และคำทำนายนี้เป็นความจริงทุกประการ เราได้เห็นดาวหางดวงนี้ครั้งสุดท้าย เมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๓ ดาวหางฮัลลีย์จะกลับมาให้เห็นอีกในปี ๒๕๒๙ ดาวหางอื่นที่มีส่วนหัวใหญ่ที่สุดได้แก่ดาวหางชื่อ โฮล์ม (Holmes Comet) ซึ่งมองเห็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๔๓๕ ดาวหางดวงนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณหนึ่งล้านไมล์

ดาวตก หรือผีพุ่งไต้ (Shooting Star) มิได้เป็นดาว แต่เป็นสะเก็ดเล็กๆ ของหินหรือโลหะต่างๆ ที่โคจรรอบๆ ดวงอาทิตย์ เมื่อโคจรเข้ามาใกล้โลกหรือเข้ามาอยู่ในความดึงดูดของโลก ก็ถูกแรงดึงดูดของโลกดูดสะเก็ดแร่เหล่านี้เข้ามาสู่โลกด้วยอัตราความเร็ว



ดาวตกหรือผีพุ่งไต้



อุกกาบาต



ประมาณ ๔๕ ไมล์ต่อ ๑ วินาที ยิ่งใกล้โลก ก็ยิ่งทวีความเร็วมากขึ้น จึงเกิดการเสียดสีกับบรรยากาศของโลก ทำให้เกิดความร้อนสูงจนลุกเป็นดวงไฟสว่าง เราจึงแลเห็นดาวตกคล้ายกับคนขว้างคบไฟขึ้นบนฟ้า จะสว่างเป็นทางยาวบ้าง สั้นบ้าง ไปตามระยะทางที่ผ่านแล้วก็ดับหายไป เพราะไหม้หมดและดับเสียก่อนที่จะถึงพื้นโลก ดาวตกนี้จะแลเห็นได้ชัดในคืนเดือนมืดและท้องฟ้าแจ่มใส

ลูกอุกกาบาต (Meteorites) คือ หินและโลหะจำพวกเดียวกับดาวตก แต่มีขนาดใหญ่กว่าดาวตก โคจรเข้ามาใกล้โลกหรือเข้ามาอยู่ในความดึงดูดของโลก เกิดลูกไหม้ แต่ยังไม่ทันไหม้หมด ก็ตกลงมายังพื้นโลก บางคราวมีผู้พบลูกอุกกาบาตปรากฏว่ายังอุ่น ๆ อยู่ก็มี

ลูกอุกกาบาตขนาดใหญ่ที่สุดที่เคยตกลงมา ทำให้เกิดเป็นหลุมใหญ่ที่รัฐแอริโซนา (Arizona) สหรัฐอเมริกา หลุมอุกกาบาตหลุมนี้นี้กว้างประมาณ ๔,๒๐๐ ฟุต ลึกประมาณ ๑,๕๐๐ ฟุต มีขอบสูงกว่าที่ราบโดยรอบประมาณ ๑๓๐ ฟุต ลูกอุกกาบาตได้แตกออกเป็นเศษเล็กประมาณ ๔๐% นอกนั้นเป็นนิเกิลและธาตุอื่นๆ อีกประมาณ ๓๐ ชนิด จากการศึกษาลักษณะและส่วนประกอบของอุกกาบาต ได้แนวความคิดว่า น่าจะเป็นส่วนของดาวเคราะห์บ้าง เป็นส่วนที่เหลือจากการสลายตัวของดาวหางบ้าง



๘ บทที่ ๒

โลก สันฐาน การโคจร

โลก (Earth) เป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ออกมาเป็นอันดับที่ ๓ มีดาวศุกร์และดาวอังคารโคจรขนานไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ โดยดาวศุกร์โคจรอยู่ในวงโคจรชั้นใน และดาวอังคารโคจรอยู่ในวงโคจรชั้นนอก โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ ๙๓ ล้านไมล์ สันฐานของโลก นักปราชญ์โบราณสมัยกรีกและโรมันเจริญรุ่งเรือง ชื่อ อีราทอสธีเนส (Eratosthenes) เคยกล่าวว่า โลกมีสันฐานกลม ซึ่งตรงกับข้อพิสูจน์สันนิษฐานของนักปราชญ์ในสมัยหลังว่า โลกมีสันฐานกลม เช่น

๑. ถ้าเรายืนอยู่ริมฝั่งทะเล แล้วลองสังเกตเรือที่แล่นอยู่ จะเห็นว่า เราสามารถเห็นเสากระโดงเรือก่อนส่วนอื่นๆ ต่อเมื่อเรือแล่นใกล้เข้ามา เราจึงค่อยๆ เห็นส่วนอื่นๆ ของเรือเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ครั้นเมื่อเรือแล่นห่างออกไป จะให้เห็นส่วนต่างๆ ของเรือน้อยลงๆ จนเหลือแต่เสากระโดงที่สูง แล้วเรือก็จะลับไปจากสายตา เนื่องด้วยส่วนโค้งของโลกบัง

๒. ถ้าเอาลำไม้ไผ่ยาวเท่ากันปักลงไปในทะเลตื้นเป็นระยะห่างเท่า ๆ กัน เมื่อเรามองจากฝั่งทะเลไปที่เสาไม้ไผ่เหล่านั้น เสาต้นที่เรามองเห็นว่าสูงมากคือเสาที่อยู่ใกล้ฝั่งทะเล และเสาที่ห่างออกไปก็จะดูสั้นลง ๆ โดยลำดับ

๓. เราได้เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นทางฟ้าค้ำทิศตะวันออก แล้วเลื่อนสูงขึ้น ๆ ถึงถึงกลางทวันศีรษะของเราเมื่อเวลาเที่ยงวัน ต่อจากนั้นดวงอาทิตย์ก็เคลื่อนต่ำลง ๆ ไปทางทิศตะวันตก และในที่สุดก็ลับตาไป ถ้าโลกมีพื้นฐานแบนมนุษย์ทุกคนและทุกแห่งบนผิวโลก จะได้เห็นดวงอาทิตย์พร้อมกันหมด

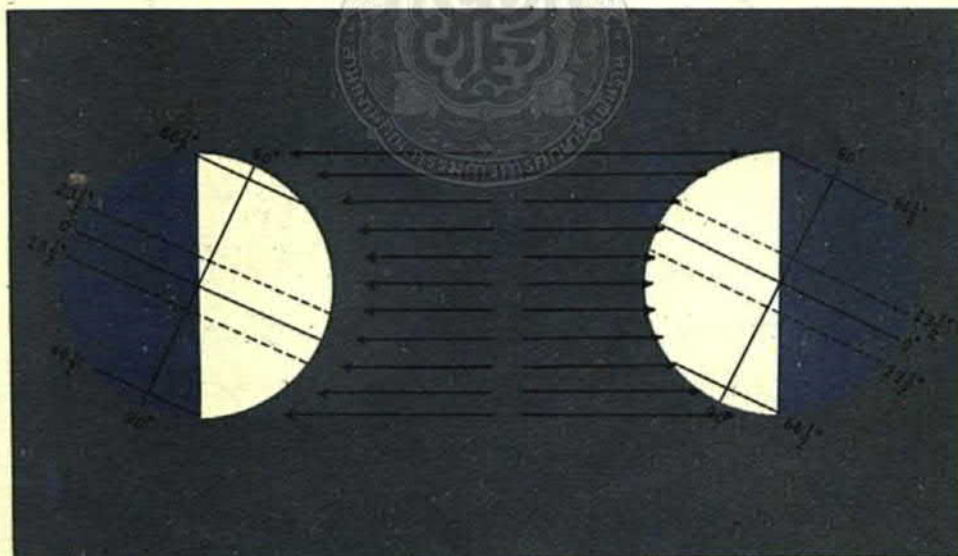
๔. ถ้าเราออกเดินทางจากที่แห่งหนึ่งไปยังแห่งอื่น ๆ เราสามารถจะกลับมาถึงที่เดิมได้ โดยไม่ต้องย้อนกลับทางเก่า เช่น เฟอร์ดินานด์ แม็กเจลัน (Ferdinand Magellan) ได้เดินเรือรอบโลกสำเร็จ



๕. ในขณะที่เกิดจันทรุปราคา เราจะพบว่า เงาของโลกที่ทอดไปยังดวงจันทร์ เป็นเส้นโค้งของวงกลม

๖. ในการทดลองปล่อยจรวดออกไปนอกโลก โดยใส่กล้องถ่ายภาพติดไปกับจรวด และการส่งคนขึ้นไปกับจรวด ได้ข้อยืนยันว่า ผิวของโลกมีลักษณะเป็นส่วนโค้ง

โลกมีสัณฐานกลม แต่กลมแบบบาตรพระ คือ กลมแป้น ๆ โดยพิจารณาได้จาก เส้นผ่าศูนย์กลางที่เส้นศูนย์สูตร หรือเส้นเอ็กวาเตอร์ (Equator) ยาว ๗,๙๒๗ ไมล์ ส่วน เส้นผ่าศูนย์กลางจากขั้วโลกเหนือถึงเอ็กวาเตอร์ลงไปยังขั้วโลกใต้ยาว ๗,๙๐๐ ไมล์ โลกจึงมี ลักษณะกลมแป้นคังกล้าว เหตุที่โลกมีสัณฐานกลมแป้นนี้ สันนิษฐานกันว่าเนื่องจากแรงเหวี่ยงของโลกที่หมุนรอบตัวเองตอนที่โลกเป็นของเหลวอยู่ ส่วนต่าง ๆ ของโลกจะค่อยๆ เคลื่อนที่จากแกนของโลก ส่วนมากจะไปอยู่ที่เอ็กวาเตอร์



โลกแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางและเส้นลากจากขั้วโลก

โลกมีขนาดเท่า ๆ กับดาวศุกร์และไม่ใหญ่กว่าดาวอังคารเท่าใดนัก แกนของโลกตั้งเอียงเป็นมุมกับระนาบวงโคจรของโลกประมาณ $23\frac{1}{2}$ องศา โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในอัตรา ๑,๑๐๐ ไมล์ต่อ ๑ นาที แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์ทำให้โลกรักษาวิถีโคจรของโลกโดยสม่ำเสมอตลอดมา ดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ก็รักษาวัดโคจรของตนไว้เช่นเดียวกับโลก ดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์จะหมุนเร็วกว่าดวงที่อยู่ห่างออกไป เช่น ดาวพุธ เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด โจรในอัตราเร็วกว่าโลกมาก

การโคจรของโลก ในระบบสุริยะนั้น ดาวเคราะห์ทุกดวงจะโคจรรอบดวงอาทิตย์ และในระบบการโคจรของดาวเคราะห์นั้น ดาวเคราะห์ทุกดวงจะหมุนรอบตัวเองแบบสุกข้าง การหมุนรอบตัวเองของโลกหนึ่งรอบกินเวลา ๒๔ ชั่วโมง ในขณะเดียวกัน ก็จะโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบกินเวลา $365\frac{1}{4}$ วัน โลกหมุนรอบแกนสมมุติ ซึ่งจะตั้งเอียงทำมุม $23\frac{1}{2}$ องศา ทำมุมกับระนาบวงโคจรของโลกอยู่เสมอ

เราว่าโลกหมุนรอบตัวเอง เพราะเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติดังต่อไปนี้

(๑) เราแลเห็นดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวต่าง ๆ มีเวลาขึ้น และเวลาตกกลับไปจากสายตา ซึ่งแสดงว่าโลกไม่ได้อยู่นิ่งๆ แต่โลกเคลื่อนที่และหมุน

(๒) กลุ่มดาวต่าง ๆ ขึ้นทางทิศตะวันออก แล้วค่อย ๆ กลิ้งไปทางทิศตะวันตก อีกหนึ่งปีต่อมา เราจะเห็นดาวนั้น ๆ ขึ้นมาใหม่ทางทิศตะวันออก เป็นเช่นนี้เสมอ เป็นเครื่องพิสูจน์ให้เห็นว่า โลกเคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก

(๓) ลมพายุหมุนที่เกิดขึ้นบริเวณเหนือเส้นนิเควเทอร์จะหมุนจากเขตของความกดของอากาศสูง เข้าสู่จุดศูนย์กลางของความกดของอากาศต่ำ และหมุนไปในทิศทางที่ทวนเข็มนาฬิกา ส่วนลมพายุหมุนใต้เส้นนิเควเทอร์ลงไป จะหมุนไปในทิศทางที่ตามเข็มนาฬิกา สิ่งนี้พิสูจน์ให้เห็นได้อีกว่า โลกเคลื่อนที่และหมุนจากตะวันตกไปตะวันออก

(๔) วัตถุเคลื่อนที่บนผิวโลก จะมีวิถีเคลื่อนที่เฉและหักเหไปด้วย แถบขั้วโลกเหนือจะเฉไปทางขวา และแถบขั้วโลกใต้ก็จะเฉไปทางซ้าย

การที่โลกหมุนรอบตัวเอง และในเวลาเดียวกันก็หมุนรอบดวงอาทิตย์เช่นนี้ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ และมีผลต่อมนุษย์ดังนี้ คือ

ก. โลกหมุนรอบตัวเองรอบหนึ่งกินเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะทำให้เกิด

๑. กลางวัน และกลางคืน

๒. ทำให้เรามองเห็นว่า ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวต่าง ๆ ขึ้นทางตะวันออก แล้วเคลื่อนที่ไปทางตะวันตกจนลับไปจากสายตา

๓. ทำให้เรารู้จักจัดหน่วยอย่างหนึ่งขึ้นสำหรับใช้เป็นหน่วยวัดเวลา เรียกว่า "วัน"

ข. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์รอบหนึ่งกินเวลา ๓๖๕ $\frac{๑}{๔}$ วัน จะทำให้

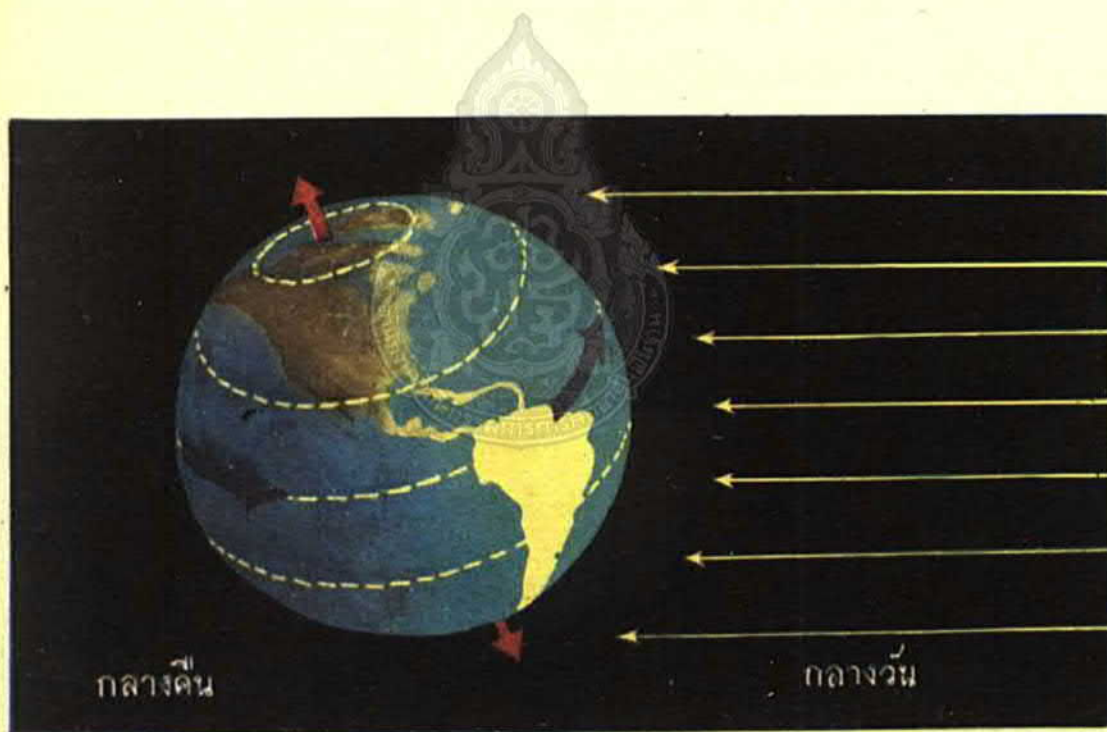
๑. เกิดฤดูกาลขึ้นในส่วนต่าง ๆ ของโลก

๒. ทำให้เรารู้จักจัดหน่วยอย่างหนึ่งขึ้นสำหรับใช้เป็นหน่วยวัดเวลา เรียกว่า "ปี"

โลกหมุนรอบตัวเอง เป็นอัตราเวลาประมาณ ๒๔,๐๐๐ ไมล์ต่อ ๒๔ ชั่วโมง (เส้นรอบวงที่เอควเตอร์ประมาณ ๒๕,๐๐๐ ไมล์) หรือคิดย่อประมาณ ๑,๐๐๐ ไมล์ต่อ ๑ ชั่วโมง เร็วกว่าเครื่องบินที่เร็วกว่าเสียง แต่เราไม่รู้สึกละเนื่องจากโลกมีขนาดใหญ่มาก เมื่อเทียบกับขนาดกับสิ่งที่อยู่บนผิวโลก โลกที่เราอยู่นี้จะหมุนช้าลงประมาณ $\frac{๑}{๑๐๐๐}$ นาที ต่อ ๑๐๐ ปี เนื่องจากการเสียดทานจากน้ำขึ้นและน้ำลง จากการขยายตัวและหดตัวของโลก

กลางวันและกลางคืน (Day and Night) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเองแบบลูกข่าง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ คือ หมุนอยู่รอบแกนสมมุติ (Axis) ซึ่งตั้งเอียงทำมุม ๒๓ $\frac{๑}{๒}$ องศา ฟูโกต์ (Foucault) ได้พบว่า โลกหมุนจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก และการที่โลกมีลักษณะกลมทำให้เรา

แสดงให้เห็นว่า ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกแล้วเคลื่อนที่ผ่านท้องฟ้าไปตกทางทิศตะวันตก มนุษย์ที่อาศัยอยู่บนส่วนต่างๆ บนผิวโลกจะเห็นดวงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน ในการที่โลก หมุนรอบตัวเอง ๑ รอบ ใช้เวลา ๒๔ ชั่วโมงนี้ โลกจะรับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ครึ่งหนึ่ง จึงเป็นกลางวัน ๑๒ ชั่วโมง และสัณฐานกลมของโลกจะบังตัวเองมิให้ได้รับแสงสว่างจาก ดวงอาทิตย์เสียครึ่งหนึ่ง จึงเป็นเวลากลางคืน ๑๒ ชั่วโมง



การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

ข้อสังเกต ด้วยเหตุที่โลกมีอาภากรมุณถึง ๓ อย่าง คือ หมุนรอบตัวเอง หมุนรอบแกนสมมุติ และโคจรรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ และโลกยังมีบริวาร คือ ดวงจันทร์หมุนติดตามโลกไปอีกด้วย ทำให้ความยาวของกลางวันและกลางคืนในที่ต่าง ๆ ไม่เท่ากัน และทำให้กลางวันและกลางคืนแตกต่างกันตามฤดูกาล

โซน บริเวณต่าง ๆ ของโลกได้รับความร้อนและแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน เราจึงแบ่งเขตอากาศของโลกออกเป็น ๕ ส่วนเรียกว่า โซน โดยถือเส้นละติจูดเป็นกำหนดดังนี้

๑. โซนร้อน (Tropical Zone) ได้แก่บริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลกที่อยู่ระหว่างเส้นละติจูด ๒๓^๐ ๒ องศาเหนือ หรือเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์ (Tropic of Cancer) ผ่านเส้นนิวกัวเตอร์ลงไปถึงเส้นละติจูด ๒๓^๐ ๒ องศาใต้ หรือเส้นทรอปิกออฟแคปริคอร์น (Tropic of Capricorn) เขตนี้เป็นเขตที่อยู่บนส่วนป่องที่สุดของทรงกลมของโลก ได้รับแสงอาทิตย์เป็นลำแสงเกือบตรง ไม่เป็นลำแสงเฉียง ๆ จึงได้รับทั้งแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุด

๒. โซนอบอุ่นเหนือ (North Temperate Zone) ได้แก่บริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลกที่อยู่เหนือเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์หรือเส้นละติจูด ๒๓^๐ ๒ องศาเหนือ ขึ้นไปจนถึงเส้นละติจูด ๖๖^๐ ๒ องศาเหนือ หรือเส้นอาร์กติกเซอร์เคิล (Arctic Circle) เขตนี้อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากกว่าเขตที่หนึ่ง เพราะอยู่ในส่วนลาดโค้งของทรงกลม ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำแสงเฉียงกว่าเขตที่หนึ่ง จึงได้รับความร้อนน้อยกว่าเขตที่หนึ่ง

๓. โซนอบอุ่นใต้ (South Temperate Zone) ได้แก่บริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลกที่อยู่ใต้เส้นทรอปิกออฟแคปริคอร์น หรือเส้นละติจูด ๒๓^๐ ๒ องศาใต้ ลงมาจนถึงเส้นละติจูด ๖๖^๐ ๒ องศาใต้ หรือเส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิล (Antarctic Circle) เขตนี้คล้ายกับเขตที่สอง เพราะอยู่ตรงข้ามกันคนละซีกโลก



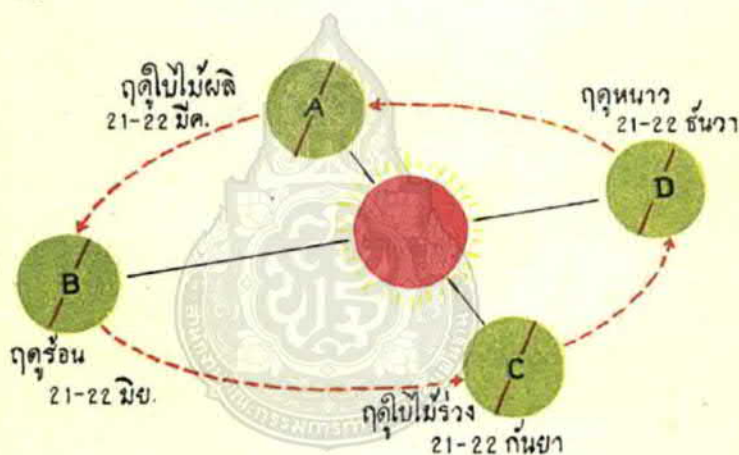
การแบ่งโซน

๔. โซนหนาวเหนือ (North Frigid Zone) ได้แก่บริเวณส่วนต่างๆ ของโลกเหนือเส้นอาร์กติกเซอร์เคิล หรือเส้นละติจูด ๖๖ $\frac{๑}{๒}$ องศาเหนือ ขึ้นไปถึงขั้วโลกเหนือ คือละติจูด ๙๐ องศาเหนือ เป็นบริเวณที่ห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุด จึงหนาวจัดที่สุดในเขตนี้ฤดูหนาวกลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมากที่สุด

๕. โซนหนาวใต้ (South Frigid Zone) ได้แก่บริเวณส่วนต่างๆ ของโลกทั้งใต้ใต้เส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิล หรือเส้นละติจูด ๖๖ $\frac{๑}{๒}$ องศาใต้ ลงมาถึงขั้วโลกใต้ คือละติจูด ๙๐ องศาใต้ เขตนี้จะเหมือนกับเขตที่สี่ แต่อยู่ตรงข้ามกันคนละซีกโลก ฉะนั้นฤดูกาลและกลางวันกลางคืนในเขตนี้จะตรงกันข้ามกับเขตที่สี่

นอกจากนี้ภูมิอากาศของดินต่างๆ อาจแตกต่างกันได้อีกโดยอาศัยสิ่งอื่นประกอบ เช่น ความสูงต่ำของพื้นดิน การอยู่ใกล้หรือไกลจากฝั่งทะเล เป็นต้น

ฤดูกาล ด้วยเหตุที่แกนของโลกเอียงทำมุม ๒๓^๕ องศา ดังนั้นเมื่อโลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ บางตำแหน่งแสงอาทิตย์จะฉายตั้งฉากกับแกนของโลก บางตำแหน่งโลกจะเบนเข้าโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ บางตำแหน่งโลกก็จะเบนเข้าโลกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์ ดังนั้นภูมิอากาศในดินต่างๆ จึงไม่คงที่แน่นอน ถ้าแกนของโลกตั้งฉากกับระนาบของทางโคจรของโลก คือแกนของโลกไม่เอียงแล้ว ดวงอาทิตย์ย่อมจะฉายแสงตั้งฉากกับแกนของโลกทุกครั้งไม่ว่าโลกจะโคจรไปอยู่ที่ใด กลางวันกลางคืนก็จะยาวเท่ากัน และจะไม่มีฤดูกาล



การโคจรของโลกและฤดูกาลต่าง ๆ

ถ้าดวงอาทิตย์ฉายแสงตั้งฉากกับแกนของโลกที่ A และ C ที่ A จะตรงกับประมาณวันที่ ๒๑-๒๒ มีนาคม และที่ C จะตรงกับประมาณวันที่ ๒๑-๒๒ กันยายน แต่เมื่อโลกโคจรมาถึง B นั้น ขั้วโลกเหนือจะเบนเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด ประมาณวันที่ ๒๑-๒๒ มิถุนายน และขั้วโลกเหนือจะเบนออกจากดวงอาทิตย์มากที่สุดเมื่อโลกโคจรไปถึง D คือ ประมาณวันที่ ๒๑-๒๒ ธันวาคม

เมื่อโลกโคจรไปอยู่ที่ A (ราววันที่ ๒๑-๒๒ มีนาคม) แสงอาทิตย์จะตั้งฉากกับแกนของโลก ดังนั้น กลางวันและกลางคืนในบริเวณต่างๆ บนผิวโลกจะยาวเท่ากัน คือ กลางวันจะยาว ๑๒ ชั่วโมง และกลางคืนจะยาว ๑๒ ชั่วโมงเท่ากัน เรียกว่า Spring Equinox บริเวณโซนอบอุ่นเหนือจะเริ่มเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิ

เมื่อโลกโคจรมาที่ตำแหน่งระหว่าง A และ B ขั้วโลกเหนือจะค่อยๆ เบนเข้าหาดวงอาทิตย์ ดังนั้น ซีกโลกภาคเหนือก็จะมีกลางวันยาวกว่าเดิม คือยาวกว่า ๑๒ ชั่วโมง เข้าทุกที จนเมื่อโลกโคจรมาอยู่ที่ B (ราววันที่ ๒๑-๒๒ มิถุนายน) ขั้วโลกเหนือจะเบนเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด บริเวณโซนอบอุ่นเหนือจะเริ่มเข้าสู่ฤดูร้อน บริเวณซีกโลกภาคเหนือจะเป็นเวลาที่มีกลางวันยาวที่สุด คือยาวกว่า ๑๒ ชั่วโมง ส่วนกลางคืนสั้นที่สุด เรียกว่า Summer Solstice ดินแดนประเทศต่างๆ ที่อยู่ในโซนหนาวเหนือจะแลเห็นดวงอาทิตย์ได้มากชั่วโมงที่สุด เช่น ส่วนเหนือของประเทศนอร์เวย์ จะแลเห็นดวงอาทิตย์ได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง จนเรียกกันว่า "ดินแดนแห่งดวงอาทิตย์เที่ยงคืน"

เมื่อโลกโคจรไปอยู่ในตำแหน่งระหว่าง B และ C กลางวันของซีกโลกภาคเหนือจะค่อยๆ สั้นลงกว่าเมื่ออยู่ที่ B ในที่สุดเมื่อโลกโคจรมาถึง C (ราววันที่ ๒๑-๒๒ กันยายน) แสงอาทิตย์จะฉายตั้งฉากกับแกนของโลกอีกครั้งหนึ่ง ทำให้บริเวณต่างๆ ของโลกมีกลางวันและกลางคืนยาวเท่ากันอีก เรียกว่า Autumn Equinox ในระยะนี้บริเวณโซนอบอุ่นเหนือจะเริ่มเข้าสู่ฤดูใบไม้ร่วง

เมื่อโลกโคจรไปในระหว่าง C และ D ขั้วโลกเหนือค่อยๆ เบนหนีจากดวงอาทิตย์จนเมื่อโลกโคจรถึง D ขั้วโลกเหนือจะเบนจากดวงอาทิตย์มากที่สุด (ราววันที่ ๒๑-๒๒ ธันวาคม) ดังนั้น ซีกโลกภาคเหนือจะมีกลางวันสั้นที่สุด แต่มีกลางคืนยาวที่สุด เรียกว่า Winter Solstice โดยเฉพาะบริเวณใกล้ขั้วโลกเหนือจะเป็นกลางคืนเป็นระยะเวลา นาน ในระยะนี้บริเวณโซนอบอุ่นเหนือจะเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว

เมื่อโลกโคจรไปอยู่ระหว่าง D และ A ซีกโลกภาคเหนือจะมีกลางวันยาวขึ้นเรื่อยๆ จนเมื่อโลกโคจรไปอยู่ที่ A ถึงเต็มอีก (ราววันที่ ๒๑ - ๒๒ มีนาคม) กลางวันและกลางคืนก็จะยาวเท่ากันอีกครั้งหนึ่ง เป็นเวลาครบรอบหนึ่งปีพอดี และโลกจะโคจรเช่นนี้ในรอบปีใหม่ต่อไป ส่วนฤดูกาลก็จะหมุนเวียนเปลี่ยนไปในปีใหม่เช่นเดียวกัน



ดวงอาทิตย์

บทที่ ๓

ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์

ดวงอาทิตย์ เป็นดาวที่มีแสงสว่างและความร้อนในตัวเอง นับเป็นดาวฤกษ์ที่มีความสำคัญที่สุดดวงหนึ่ง ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ มีดาวเคราะห์และดวงจันทร์เป็นบริวาร เป็นบ่อเกิดแห่งความร้อน แสงสว่าง และพลังงานทั้งปวง

ขนาดของดวงอาทิตย์ ถ้าดวงอาทิตย์เป็นลูกบอลกลวง จะสามารถบรรจุโลกได้ถึง ๑ ล้านลูก เวลานี้คำนวณได้ว่า ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวกว่าโลกประมาณ ๑๑๐ เท่า และอยู่ห่างจากโลกประมาณ ๙๓ ล้านไมล์



ดวงอาทิตย์เป็นบ่อเกิดความร้อนและแสงสว่าง

อุณหภูมิที่จุดศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ เชื่อกันว่าประมาณ ๒๐,๐๐๐,๐๐๐ องศาเซลเซียส นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า ส่วนประกอบของดวงอาทิตย์จำนวนมากเป็นสสารที่เราพบในโลก ซึ่งเป็นของแข็ง แต่ในดวงอาทิตย์สสารเหล่านี้เป็นก๊าซ

ดวงอาทิตย์ไม่ได้อยู่นิ่งกับที่ ด้วยเหตุที่ดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มก๊าซก้อนใหญ่ การหมุนรอบตัวเองครั้งหนึ่งมีระยะเวลาดังกันบ้างเล็กน้อย ตอนเช้าเหนือขั้วใต้ของดวงอาทิตย์จะหมุนครบรอบครั้งหนึ่งใช้เวลาประมาณ ๓๓ - ๓๕ วัน ทางเส้นผ่านศูนย์กลางหมุนครบรอบครั้งหนึ่งประมาณ ๒๕ วัน ดวงอาทิตย์ไม่ใช่เพียงแท่นหมุนรอบแกนเท่านั้น แต่จะเคลื่อนไหวในอากาศและจะนำบริวารทั้งหมดหรือที่เรียกว่าระบบสุริยะเคลื่อนที่ตามไปด้วย



ถ้าดูจากกล้องโทรทรรศน์จะเห็นว่า มีจุดมืดหลายจุดบนดวงอาทิตย์ ที่เห็นเป็นจุดมืดนั้นความจริงไม่ใช่สีดำ แท้จริงเป็นสีกัลลายเหล็กที่เผาไฟร้อนจนเป็นสีขาว จุดมืดเหล่านี้จะเห็นว่า เปลี่ยนที่ ทั้งนี้เพราะดวงอาทิตย์หมุน อยู่เสมอตนเอง



สาเหตุที่เกิดจุดมืดบนดวงอาทิตย์นี้ยังไม่มีใครทราบแน่นอน แต่เชื่อกันว่าก๊าซที่ร้อนภายในพุ่งขึ้นมาและเย็นลงกว่าก๊าซที่อยู่รอบๆ ทำให้แลเห็นเป็นสีดำ แต่ถึงจะเย็นลงไปบ้าง ก็ยังร้อนกว่าอุณหภูมิทุกชนิดบนพื้นโลก บริเวณนี้มีอุณหภูมิประมาณ ๑๐,๐๐๐ องศาฟาเรนไฮต์

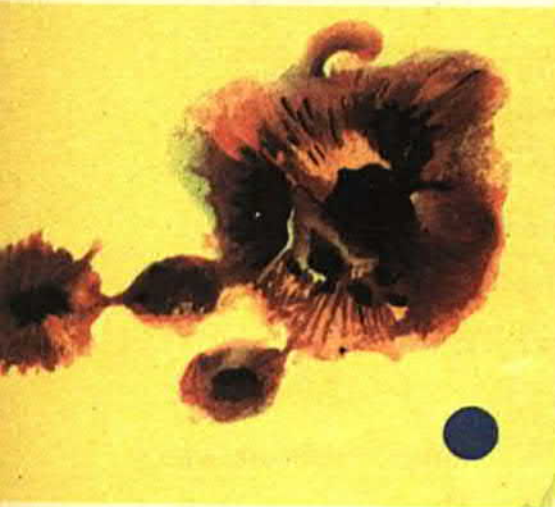


จุดมืดบนดวงอาทิตย์

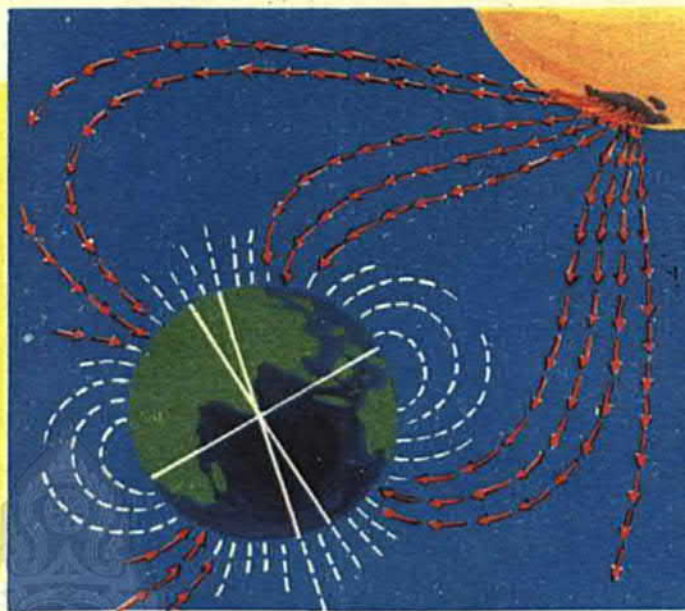
ในทางทฤษฎี ดวงอาทิตย์เป็นบ่อเกิดแห่งพลังงาน ที่เราอาจนำมาใช้ในสิ่งต่อไปนี้

๑. การขับเคลื่อนน้ำ

๒. กำเนิดไฟฟ้า



จุดมืดขยายเปรียบเทียบกับขนาดของโลก



จุดมืดที่เกิดผลสะท้อนต่อโลก

๓. ก่อเกิดพลังงานความร้อนและพลังงานแสงสว่าง
 ๔. ก่อเกิดกิริยาเคมี
 ๕. ก่อเกิดการสังเคราะห์แสง
- ผลที่บังเกิดแก่โลกของเรามีดังนี้ คือ
๑. ทำให้ดินและอากาศอบอุ่น
 ๒. ทำให้เกิดเมฆ ฝน น้ำตก และกลายเป็นพลังงานไฟฟ้า
 ๓. ทำให้ต้นไม้เจริญเติบโต บางชนิดจะกลายเป็นเชื้อเพลิง เช่น ถ่าน ถ่านหิน และน้ำมัน
 ๔. ทำให้มนุษย์และสัตว์ดำรงชีวิตอยู่ได้
 ๕. แสงแดดสามารถจะทำให้พืชสังเคราะห์แสง
 ๖. ไอน้ำทำให้เกิดการใช้เครื่องจักรไอน้ำ
 ๗. ทำให้มนุษย์เริ่มใช้พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ (Solar Energy) ในการหุงต้ม เป็นต้น



ดวงจันทร์

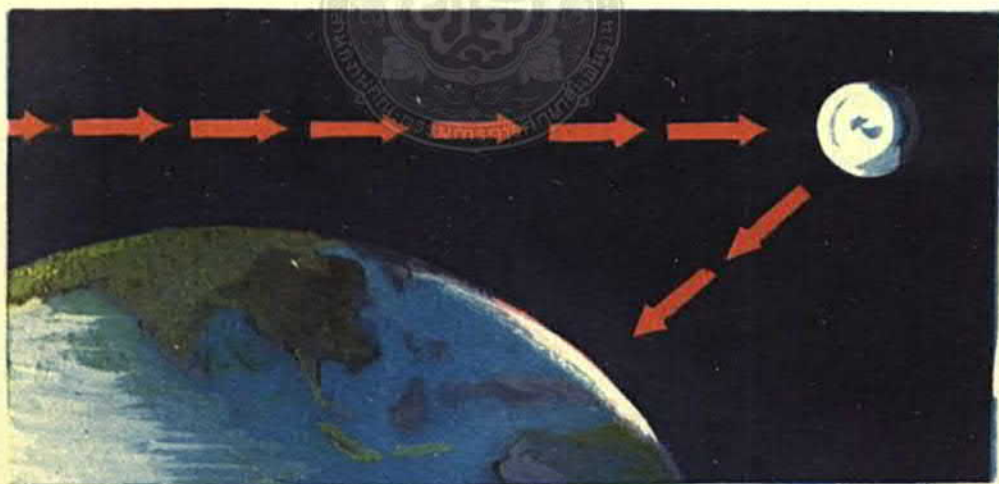
ดวงจันทร์ (The Moon) เป็นดาวบริวารของดาวเคราะห์ ดวงจันทร์เกิดจากดาวเคราะห์เช่นเดียวกับดาวเคราะห์เกิดจากดวงอาทิตย์ แต่อาจจะเกิดพร้อมๆกันกับดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์แทบทุกดวงมีดวงจันทร์เป็นบริวาร ยกเว้น ดาวพุธ ดาวศุกร์ เราไม่อาจแลเห็นดวงจันทร์ที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์บางดวงที่อยู่ไกลจากโลกมาก

ดวงจันทร์ที่เราเห็นอยู่เสมอดวงนี้เป็นบริวารของโลก และอยู่ใกล้โลกเรามากจนได้ชื่อว่า “เป็นเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดของเราในอากาศ” อยู่ห่างจากโลกเป็นระยะเฉลี่ยประมาณ ๒๔ ล้านไมล์

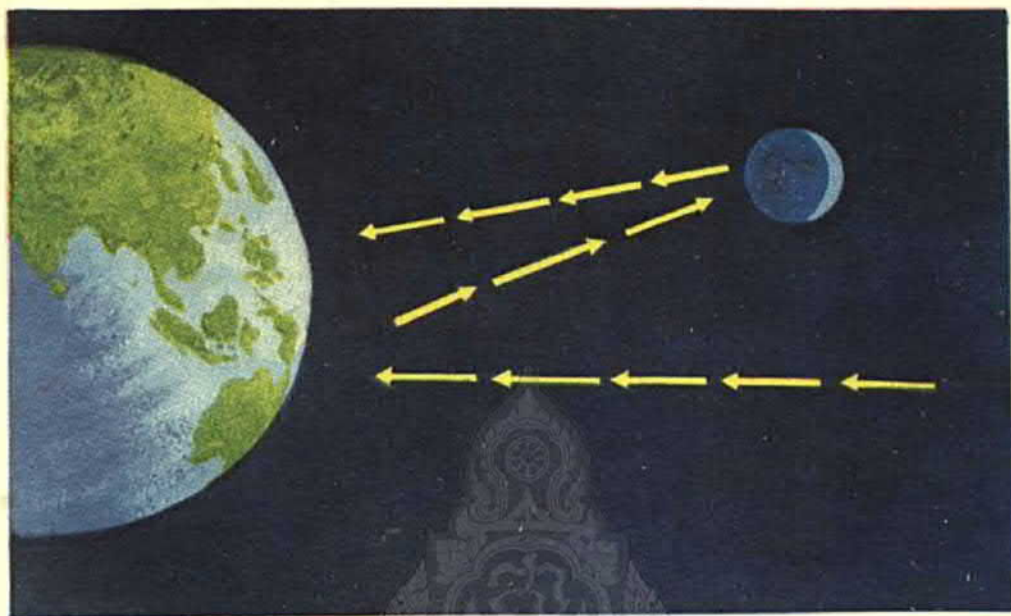
พื้นฐานของดวงจันทร์มีลักษณะกลม ขนาดของดวงจันทร์ของโลกนับว่าใหญ่กว่าดวงจันทร์ของดาวเคราะห์ทุก ๆ ดวง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒,๑๖๓ ไมล์ ที่เราแลเห็นดวงจันทร์ใหญ่กว่าดาวก็เพราะดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกที่สุด ความจริงแล้วดวงจันทร์มีขนาดเล็กกว่าดวงดาวที่เราเห็นบนท้องฟ้าเสียอีก

เนื่องจากดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก ดวงจันทร์จึงโคจรรอบโลกด้วยอัตราความเร็วประมาณ ๒,๒๘๗ ไมล์ ต่อชั่วโมง ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ๑ รอบ จะกินเวลา ๒๗ วัน ๗ ชั่วโมง ๔๓ นาที ๑๑.๔๗ วินาที หรือ $27\frac{1}{3}$ วัน โดยนับการโคจรรอบหนึ่งของโลก โดยใช้ดาวฤกษ์เป็นหลัก แต่ถ้าจะนับว่าโคจรรอบ ๑ รอบ โดยดูจากข้างขึ้นข้างแรมแล้ว ๑ รอบจะกินเวลา ๒๙ วัน ๑๒ ชั่วโมง ๔๔ นาที ๒.๗๘ วินาที หรือ $29\frac{1}{2}$ วัน ทั้งนี้เพราะโลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ในขณะที่ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง และโคจรไปรอบโลก

แสงสว่างของดวงจันทร์ที่เราได้เห็นนั้นไม่ใช่แสงจากดวงจันทร์ แต่เป็นแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ที่ฉายไปสู่พื้นดวงจันทร์ และแสงนั้นสะท้อนมาสู่โลกอีกทีหนึ่ง ในทำนองเดียวกันแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกก็สะท้อนไปยังดวงจันทร์เช่นกัน



แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ฉายไปสู่ดวงจันทร์



แสงสะท้อนจากโลกไปยังดวงจันทร์

เมื่ออยู่ในกล้องโทรทรรศน์จะเห็นว่า ผิวของดวงจันทร์มีลักษณะขรุขระ เป็นหลุมเป็นบ่อสูงๆ ต่ำๆ อยู่ทั่วไป ที่เป็นเช่นนั้นเพราะบนพื้นผิวของดวงจันทร์ประกอบไปด้วยภูเขาและภูเขาไฟที่ดับสนิทแล้ว ตามยอดเขามีลักษณะเป็นหลุมเป็นบ่อ สูงๆ ต่ำๆ ยอดเขาบนดวงจันทร์บางลูกสูงถึง ๒๕,๐๐๐ ฟุต นักดาราศาสตร์คำนวณว่าหลุมบ่อในดวงจันทร์มีทั้งหมดประมาณ ๓๒,๐๐๐ หลุม ที่เราเห็นเป็นรูป “กระต่ายอยู่ในดวงจันทร์” ในเวลาดวงจันทร์เต็มดวงหรือก่อนดวงนั้น แท้จริงก็คือบริเวณภูเขาและหลุมบ่อในดวงจันทร์นั่นเอง ทั้งนี้เพราะเราเห็นดวงจันทร์เพียงด้านเดียวตลอดเวลา และขณะนั้นเป็นเวลา que ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองไปบรรจบครบรอบหนึ่ง จึงหันส่วนที่คล้ายบริเวณภูเขาและหลุมบ่อเหล่านั้นมาทางโลกอีก

ดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศ ความกดของอากาศที่ดวงจันทร์มีประมาณ $\frac{1}{1,000,000}$ เท่าของโลก ไม่มีน้ำ จึงไม่มีสิ่งที่มีชีวิตอาศัยอยู่ได้เลย

บทที่ ๕

ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก

ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ก็จะโคจรรอบโลก ต่างฝ่ายต่างก็มีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน ทำให้โลกและดวงจันทร์โคจรไปตามวิถีทางของตนอยู่เสมอ เมื่อเป็นเช่นนี้ทั้งดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ย่อมมีอิทธิพลต่อโลกร่วมกัน คือ เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติหลายประการ เช่น

๑. ทำให้เกิดกลางวัน และกลางคืน
๒. ทำให้เกิดน้ำขึ้น และน้ำลง
๓. ทำให้เกิดสุริยุปราคา และจันทรุปราคา
๔. ทำให้เกิดเดือนทางสุริยคติ และ เดือนทางจันทรคติ

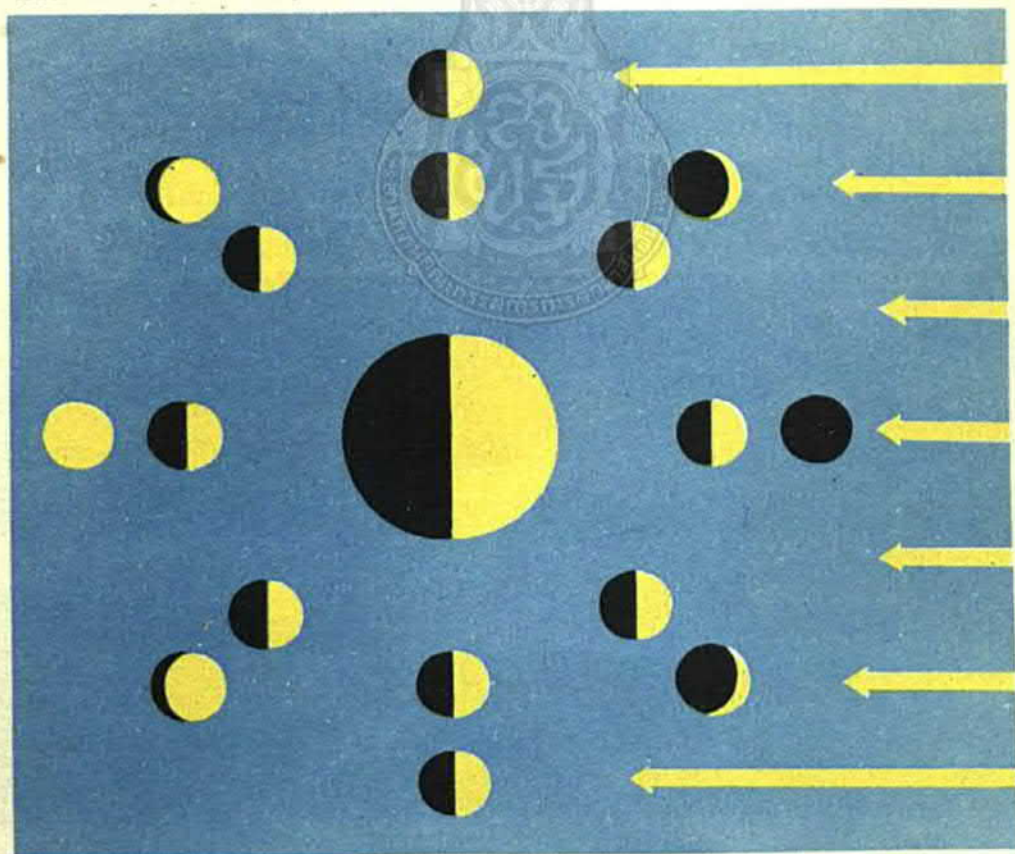
ข้างขึ้นและข้างแรม (Phases of the Moon)

ที่เราได้เห็นดวงจันทร์สุกสว่างในเวลาข้างขึ้น หรือเห็นดวงจันทร์หมองมัว เห็นดวงจันทร์ไม่เต็มดวง หรือไม่เห็นเลย ทั้งนี้เป็นเพราะดวงจันทร์ซึ่งเป็นบริวารของโลก โคจรรอบโลก โดยเหตุที่ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ ดังนั้นในขณะที่โลกหมุนรอบตัวเองรอบหนึ่ง โลกได้รับแสงสว่างเพียงก้านเดียว (ครึ่งโลก) ก้านนั้นเป็นกลางวัน ส่วนอีกก้านหนึ่งจะเป็นกลางคืน ในขณะที่นั้นดวงจันทร์โคจรตามโลก ก็ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เพียงก้านเดียวเช่นกัน และแสงสว่างที่ได้รับนั้นจะสะท้อนมายังโลกอีกก้านหนึ่ง เราได้เห็นดวงจันทร์แต่ละคืนแตกต่างกันไปทุกคืนในระยะข้างขึ้น คือ ๓-๔ ค่ำ จะได้เห็นดวงจันทร์ทางทิศตะวันตกมีส่วนสว่างน้อยกว่าเสี้ยวหนึ่ง เมื่อขึ้น

๔-๖ คำ จึงจะแสดงดวงจันทร์เกินเสียหนึ่ง ขึ้น ๘ คำ จะแสดงดวงจันทร์ครึ่งดวง พ้น ๘ คำ ไปแล้ว เราจะแสดงดวงจันทร์ได้มากขึ้นทุกที จนถึงขึ้น ๑๕ คำ เราจะแสดงดวงจันทร์ได้เต็มดวง

คืนข้างขึ้นที่เราแสดงดวงจันทร์ไม่เต็มดวงนั้น ส่วนที่สว่างจะได้แก่ทางตะวันตก ส่วนที่แห้วหายได้แก่ทางตะวันออก เพราะสัณฐานกลมของดวงจันทร์ได้บังความสว่างบางส่วนจากดวงจันทร์ในขณะที่ยังสะท้อนมายังโลก

เมื่อพ้นขึ้น ๑๕ คำไปแล้ว เป็นระยะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไปได้ครึ่งของวงโคจรต่อไปเราจะแสดงดวงจันทร์น้อยเข้าโดยลำดับ จนเมื่อถึงแรม ๑๕ - ๑๕ คำ เราจะไม่แสดงดวงจันทร์เลย ทั้งนี้เนื่องจากดวงจันทร์โคจรอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ และรับแสงสว่างเพียงด้านเดียว ระยะนี้ด้านมืดของดวงจันทร์จะหันมาทางโลก



การโคจรของดวงจันทร์และโลกทำให้เกิดข้างขึ้นข้างแรม

น้ำขึ้นและน้ำลง (Spring Tide and Neap Tide)

น้ำขึ้นและน้ำลง คือ อาการเคลื่อนไหวของน้ำในมหาสมุทร ในทะเล ในแม่น้ำ ที่ไหลลงทะเล และในทะเลสาบ จะเห็นว่ามีการเคลื่อนไหว คือ เพิ่มระดับ หรือลดระดับ นับเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เราได้เห็นอยู่เสมอ

การที่มีน้ำขึ้นและน้ำลงนั้น เนื่องมาจาก

ก. ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ต่างก็มีแรงดึงดูดโลก แต่ดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่าดวงอาทิตย์ จึงมีแรงดึงดูดโลกได้มากกว่าดวงอาทิตย์

ข. ดวงจันทร์โคจรรอบตัวเองและโคจรรอบโลก ในขณะนั้น โลกก็มีการเคลื่อนไหวอยู่ ทำให้เราสังเกตเห็นว่าดวงจันทร์ขึ้นช้าไปวันละประมาณ ๕๐ นาที และเห็นว่าน้ำขึ้นช้าไปวันละ ๕๐ นาที เช่นเดียวกัน

ดังนั้น ถ้าขณะที่ดวงจันทร์โคจรไปอยู่ในแนวเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ก็จะร่วมแรงกันในการดึงดูดโลก น้ำซึ่งเป็นของเหลวจะเพิ่มระดับสูงขึ้น เรียกว่าน้ำขึ้นมาก ถ้าขณะที่ดวงจันทร์เคลื่อนห่างไปจากแนวเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์จะแบ่งแรงดึงดูดไปจากกันและกัน ดังนั้นน้ำจะขึ้นน้อย



โอกาสที่น้ำจะขึ้นมากได้แก่ ขึ้น ๑-๒ คำ ขึ้น ๑๓-๑๔-๑๕ คำ หรือแรม ๑-๒ คำ และแรม ๑๔ หรือ ๑๕ คำ

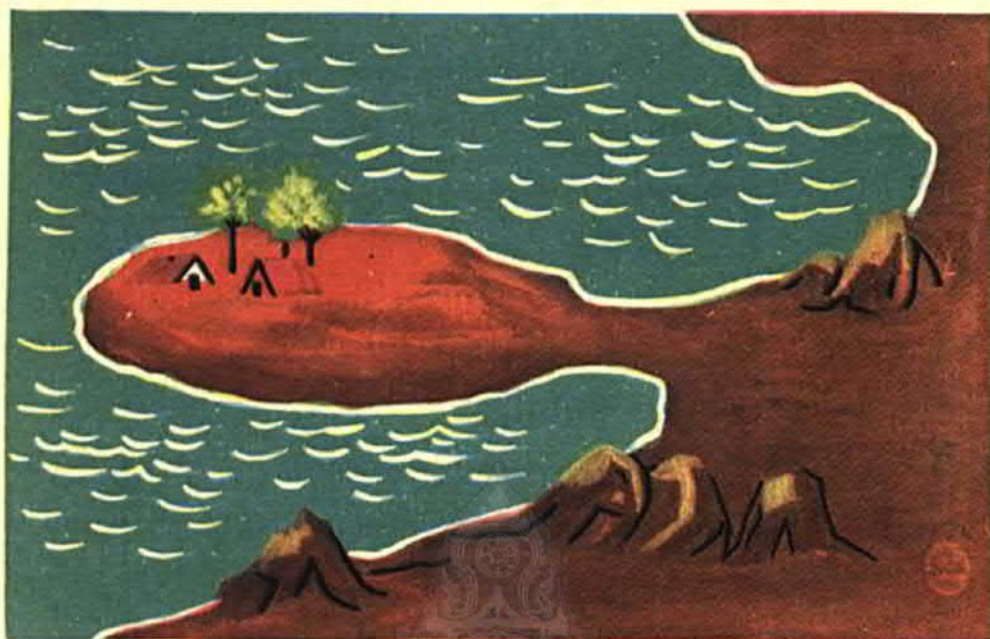
โอกาสที่น้ำขึ้นน้อยได้แก่ ขึ้น ๘ คำ และแรม ๘ คำ

ถ้าจะสังเกตการขึ้นลงของน้ำในทะเลและน้ำในแม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเล เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา เป็นต้น ก็จะได้เห็นว่า น้ำจะขึ้นวันละ ๒ ครั้ง ห่างกันครึ่งละประมาณ ๑๒ ชั่วโมง เป็นต้นว่าวันขึ้น ๑๕ คำ เราได้เห็นน้ำขึ้นมากเมื่อ ๑๑ นาฬิกา (ก่อนเที่ยง) ครึ่งหนึ่ง และน้ำขึ้นมากที่สุดอีกครั้งหนึ่งเมื่อเวลา ๒๓ นาฬิกา (ก่อนเที่ยงคืน) ในวันแรม ๑ คำ เราได้เห็นน้ำขึ้นมากที่สุดเมื่อ ๑๑.๕๐ น. ครึ่งหนึ่ง แล้วขึ้นมากที่สุดอีกครั้งหนึ่งเมื่อ ๒๓.๕๐ น. ในระยะเวลาระหว่างนั้นน้ำจะขึ้นอยู่ถึง ๖ ชั่วโมง แล้วลดลง ๖ ชั่วโมง

น้ำจะขึ้นช้าไปวันละประมาณ ๕๐ นาที ตามที่ดวงจันทร์ขึ้นช้าไปวันละ ๕๐ นาที เช่นเดียวกัน ที่เป็นดังนี้ เพราะโลกและดวงจันทร์ต่างก็ไม่อยู่คงที่ มีการหมุนรอบตัวเอง และโคจรตามวงโคจรด้วย

การที่มีน้ำขึ้นและน้ำลง บังเกิดผลต่อเรดังนี้

๑. เป็นประโยชน์ต่อการกสิกรรม ในเขตเพาะปลูกใกล้แม่น้ำที่ไหลออกสู่ทะเล
๒. เป็นประโยชน์ต่อการทำนาเกลือ (Salt Farming)
๓. เป็นประโยชน์ต่อการค้าขายทางเรือในแม่น้ำลำคลองที่ไหลลงสู่ทะเล
๔. เป็นประโยชน์ต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ
๕. เปลี่ยนแปลงรูปร่างทะเลตอนที่น้ำท่วมถึงได้ เช่น เดิมเป็นหัวแหลมและสูง แต่ก่อแหลมเป็นที่ลุ่ม เมื่อน้ำขึ้นก็จะท่วมกอแหลม ทำให้หัวแหลมกลายเป็นเกาะไปชั่วคราว เป็นต้น



น้ำตง



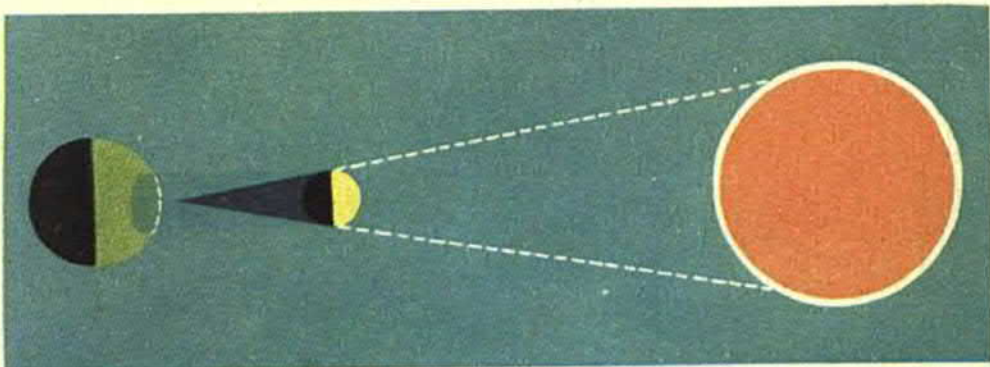
น้ำขุ่น

สุริยุปราคาและจันทรุปราคา หรือสุริยคราสและจันทรคราส (Solar Eclipse and Lunar Eclipse)

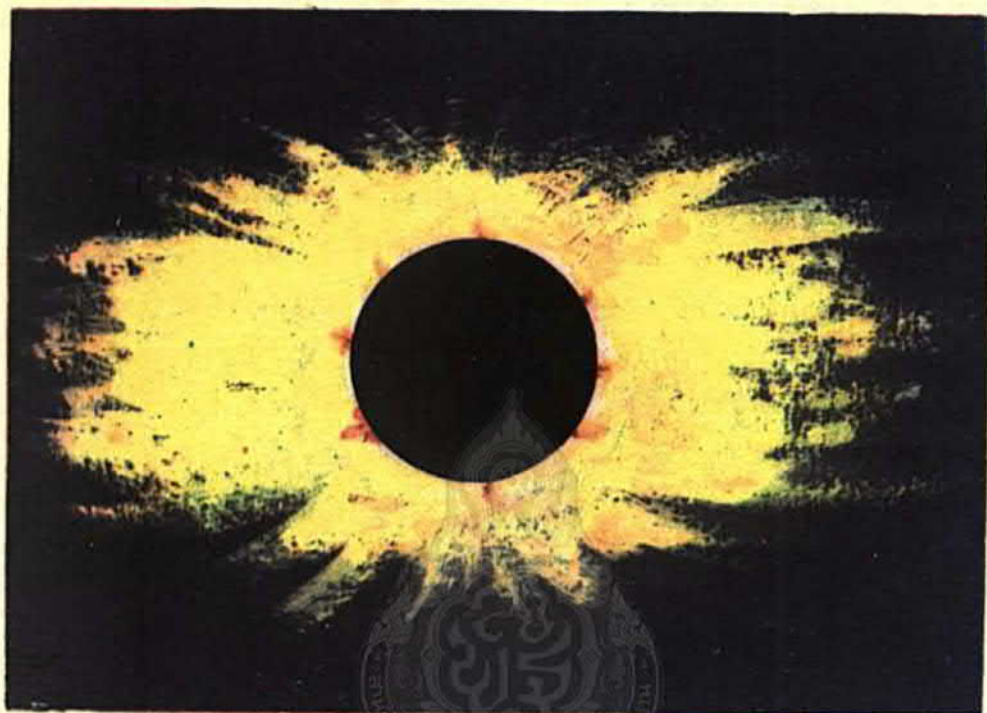
สุริยุปราคาและจันทรุปราคา เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติอันเกิดจากการโคจรของโลก และการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกและรอบดวงอาทิตย์

สุริยุปราคา (Solar Eclipse) การที่เราเห็นดวงอาทิตย์มีเงามืดบัง บางครั้งก็เห็นมืดเต็มดวง บางครั้งก็แลเห็นเป็นรูปวงแหวนนั้น แท้จริงเราแลเห็นเงาของดวงจันทร์ สาเหตุที่เกิดสุริยุปราคานั้น คือ ในขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง แล้วโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยนั้น ดวงจันทร์ซึ่งเป็นบริวารของโลกจะโคจรตามไปด้วย ขณะใดที่ดวงจันทร์โคจรไปอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ และอยู่บนแนวเส้นตรงเดียวกันกับดวงอาทิตย์และโลก ดวงจันทร์จะได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เพียงซีกเดียว คือ ซีกที่หันไปทางดวงอาทิตย์ ซีกมีอีกข้างหนึ่งของดวงจันทร์เป็นส่วนใหญ่ที่หันมาทางโลก และจะมามีแสงสว่างของดวงอาทิตย์ไปจากโลก ทำให้เกิดความมืดมัวแก่โลกชั่วขณะหนึ่ง เงามืดจะแผ่ขยายกว้าง ส่วนเงามืดจะพุ่งตรงลงมายังบริเวณแคบ ๆ บนผิวโลก

ถ้าขณะนั้นดวงจันทร์อยู่ตรงแนวเดียวกับดวงอาทิตย์และโลกจริง ๆ และเงามืดของดวงจันทร์ยาวพอ เงาที่ทอดไปถึงโลก ดวงจันทร์ก็จะบังดวงอาทิตย์เต็มที่ ถ้าเราอยู่ในบริเวณผิวโลกตอนนั้นจะเห็นสุริยุปราคาแบบเต็มดวง

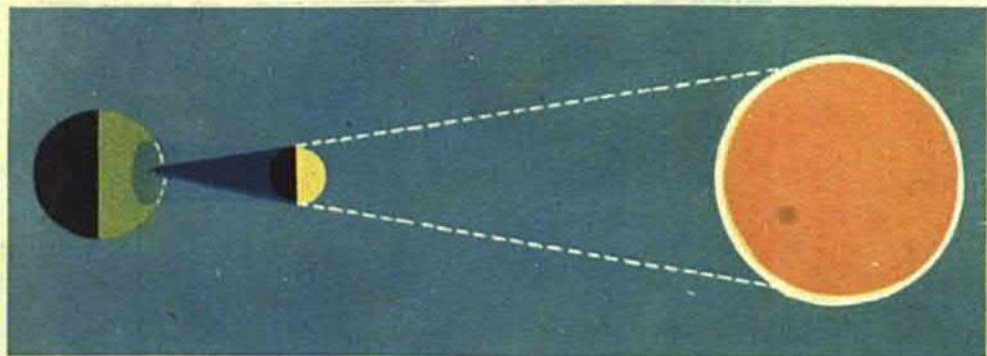


สุริยุปราคาแบบเต็มดวง

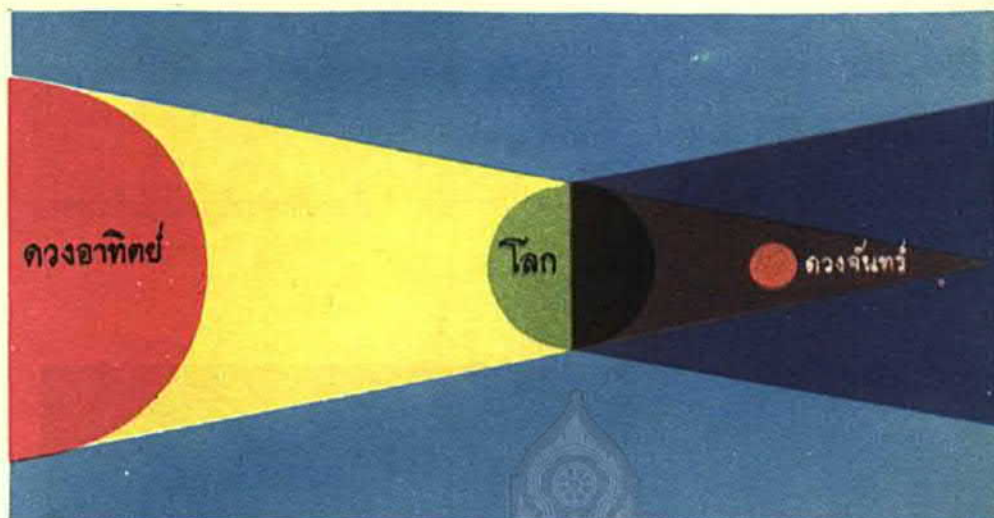


สุริยุปราคาเต็มดวง

ถ้าขณะนั้นดวงจันทร์อยู่ในแนวเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ แต่เงามืดของดวงจันทร์สั้น ทอดไปไม่ถึงโลก ดวงจันทร์ก็จะบังดวงอาทิตย์ไม่มิด จึงเป็นสุริยุปราคาแบบวงแหวน



สุริยุปราคาแบบวงแหวน



จันทรุปราคา

จันทรุปราคา (Lunar Eclipse) การที่เราได้เห็นดวงจันทร์มีเงามืดบ้าง บางครั้งก็บังหมดเต็มดวง บางครั้งก็บังเป็นบางส่วนนั้น แท้จริงก็คือ เงาของโลกทอดบังดวงจันทร์จนเห็นดวงจันทร์มืดไปนั่นเอง สาเหตุที่เกิด เนื่องจากขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนั้น ถ้าดวงจันทร์ไปอยู่ในแนวเดียวกันกับโลกและดวงอาทิตย์ แต่มีโลกอยู่ตรงกลางระหว่างดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์ โลกก็จะบังแสงสว่างของดวงอาทิตย์ที่ทอดไปยังดวงจันทร์ มีเงาของโลกทอดไปบนดวงจันทร์ ทำให้ดวงจันทร์มืดมัวไปชั่วขณะหนึ่ง เงาของโลกที่ทอดไปยังดวงจันทร์จะแคบกว่าเงามัว จันทรุปราคานี้จะเกิดขึ้นได้ในวันขึ้น ๑๕ ค่ำ หรือแรม ๑ ค่ำเท่านั้น เพราะเป็นระยะเวลาที่ดวงจันทร์ โลก และดวงอาทิตย์ มีโอกาสอยู่บนเส้นตรงเดียวกัน

สุริยุปราคาและจันทรุปราคา เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้เสมอในส่วนต่างๆ ของโลก ถ้าดูในปฏิทินหลวงก็จะเห็นมีรายละเอียดของสุริยุปราคาและจันทรุปราคาว่า จะเกิดขึ้นเมื่อใด และอาจได้เห็นได้จากส่วนใดของโลกบ้าง

วิธีทดลอง ปรากฏการณ์ทั้งสองอย่างนี้ อาจทดลองทำได้ด้วยการใช้เทียนไข หรือ ไฟฉาย ฉายไปยังลูกโลก แล้วเอาลูกบอลที่มีขนาดเล็กกว่าลูกโลกไว้ตรงกลางระหว่างลูกโลกกับไฟฉาย ก็จะเกิดเป็นปรากฏการณ์เทียมของสุริยุปราคา

ถ้าเอาลูกโลกไว้กลางระหว่างไฟฉายกับลูกบอล ก็จะเกิดปรากฏการณ์เทียมของ จันทรุปราคา



จันทรุปราคาเป็นรูปสีแดง

ตอนที่ ๒

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

บทที่ ๕

ภูมิอากาศของโลก

ในทางภูมิศาสตร์เมื่อกล่าวถึงคำว่า อากาศ จะมีความหมายเป็น ๒ อย่าง คือ

ก. อากาศประจำเวลา หรือ กาลอากาศ (weather) หมายถึง อากาศที่เกิดขึ้น ณ ที่หนึ่งที่ใดเฉพาะเวลาหนึ่งเท่านั้น เช่น สมมุติขณะนี้เรานั่งอยู่ในห้องเรียน อากาศกำลังร้อนอบอ้าว ต่อมาสักครู่หนึ่งอากาศค่อย ๆ เย็นลง แล้วมีฝนตก ลักษณะของอากาศดังกล่าวนี้ เป็นอากาศประจำเวลา

ข. อากาศประจำถิ่น หรือ ภูมิอากาศ (climate) หมายถึง อากาศ ณ ที่หนึ่งที่ใดที่เกิดขึ้นในเวลานานๆ จนสามารถหาอัตราเฉลี่ยของอากาศ หรือหาอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ ที่นั่นได้ว่าเป็นอย่างไรในปีหนึ่งๆ การหาอัตราเฉลี่ยของอากาศนั้น ประเทศต่างๆ นิยมทำคล้ายๆ กัน คือ ตั้งสถานีตรวจสอบอากาศหลาย ๆ แห่งทำการตรวจสอบอุณหภูมิของอากาศทุกวันตลอดปีจนหาเกณฑ์เฉลี่ยได้เป็น ๒ ระยะ คือ เดือนมกราคมระยะหนึ่ง กับ เดือนกรกฎาคมอีกระยะหนึ่ง

ภูมิอากาศตามเขตกางๆ ของโลก เปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกับกาลอากาศ เช่น ความร้อนของอากาศเปลี่ยนแปลง ความชุ่มชื้นของอากาศเปลี่ยนแปลง ความกดของอากาศเปลี่ยนแปลง และการเคลื่อนที่ของอากาศเปลี่ยนแปลง จากผลที่โลกได้รับแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ในวงโคจรรี และโลกมีได้ทั้งตรงแค้ทั้งเอียงทำมุม ๒๓ ๒๖ องศา ดังนั้นอากาศในส่วนต่าง ๆ เกือบทั่วโลกจึงเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล

อุณหภูมิและกลางวัน-กลางคืนเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล อุณหภูมิของอากาศย่อมเปลี่ยนแปลงได้ เช่น ในฤดูร้อนอุณหภูมิของอากาศในตอนกลางวันจะสูง ในตอนกลางคืน อุณหภูมิของอากาศจะลดต่ำลง และความสั้นยาวของกลางวันและกลางคืนในฤดูหนึ่งๆ ก็อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล เช่น ในฤดูหนาวบริเวณต่างๆ ทางซีกโลกภาคเหนือจะมีกลางวันสั้นกว่ากลางคืน เพราะเป็นระยะเวลาที่ซีกโลกเหนือเบนออกห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุด ย่อมได้รับความร้อนและแสงสว่างจากดวงอาทิตย์น้อยกว่าฤดูอื่น และจะแตกต่างกันจนตรงกันข้ามกับฤดูร้อน กล่าวคือ กลางวันในฤดูหนาวอุณหภูมิของอากาศจะลดต่ำกว่ากลางวันในฤดูร้อน กลางวันในฤดูหนาวจะสั้นที่สุด ส่วนกลางวันในฤดูร้อนจะยาวและนานที่สุด ในทำนองเดียวกัน กลางคืนในฤดูหนาวจะยาวและนานที่สุด ส่วนกลางคืนในฤดูร้อนจะสั้นที่สุด ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่ว่าตำบลที่ตั้งบริเวณนั้น ๆ อยู่ใกล้หรือไกลเส้นอิเควเตอร์ด้วย

ในขณะที่โลกโคจรมาถึงส่วนหนึ่งของวงโคจร คือระยะเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วง แสงอาทิตย์จะส่องถึงได้ฉากกับอิเควเตอร์ได้มาก บริเวณต่างๆ ในโลกมีโอกาสดูได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ได้เต็มที่ ดังนั้นกลางวันและกลางคืนใน ๒ ฤดูนี้จะเท่ากันได้มากที่สุด อุณหภูมิของอากาศระหว่างกลางวันและกลางคืน จะไม่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว จนรู้สึกได้ว่าแตกต่างกันมากเท่าในฤดูร้อนและฤดูหนาว

ส่วนต่างๆ บนพื้นโลกได้รับแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน ทางซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ไม่ได้รับแสงอาทิตย์ส่องตรงๆ บริเวณนี้จึงมีหิมะปกคลุมอยู่ตลอดปี บริเวณตอนกลางของโลกตรงเส้นอิเควเตอร์จะได้รับความร้อนสม่ำเสมอตลอดปี ไม่ว่าโลกจะเอียงส่วนเหนือหรือส่วนใต้เข้าหาดวงอาทิตย์ บริเวณนี้จะได้รับแสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยสม่ำเสมอตลอดปี ส่วนบริเวณถัดจากซีกโลกทั้งสองลงมามีอากาศอบอุ่น ด้วยเหตุนี้จึงแบ่งเขตภูมิอากาศตามลักษณะลมฟ้าอากาศได้ ๕ เขต ดังรูปข้างล่างนี้



การแบ่งเขตอากาศเป็นโซน

อุณหภูมิของอากาศจะสูงหรือต่ำมิใช่จะเนื่องมาจากความร้อนของแสงอาทิตย์ แต่ประการเดียว อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้แก่ อิทธิพลของน้ำทะเล และกระแสน้ำ อิทธิพลของความสูงต่ำของพื้นที่ อิทธิพลของลมประจำที่พัดผ่านต่างกัน และลักษณะฝนที่แตกต่างกัน ดังนั้นภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่นจึงแตกต่างกัน นักภูมิศาสตร์ได้พยายามรวมภูมิอากาศที่ละม้ายคล้ายคลึงกันเข้าไว้ได้ประมาณ ๑๐ ประเภท ดังนี้

๑. ภูมิอากาศแถบอิเควเตอร์ เป็นเขตที่แสงสว่างและความร้อนจากดวงอาทิตย์ ตกเป็นมุมฉากหรือเกือบเป็นมุมฉากอยู่ตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศประจำปีจึงสูงอยู่เสมอ มีลมสินค้าซึ่งเป็นลมประจำที่พัดผ่าน เป็นเขตที่มีอากาศชื้นอยู่ตลอดปี มีฝนตกชุกมาก ๒ ฤดู และตกพอประมาณ ๒ ฤดู

๒. ภูมิอากาศแถบมรสุมร้อน เป็นเขตที่อยู่ในโซนร้อนแต่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุม อุณหภูมิสูงตลอดปี แต่มีลมมรสุมพัดผ่าน ทำให้ฝนตกชุกในฤดูร้อน และอากาศแห้งแล้งในฤดูหนาว

๓. ภูมิอากาศแถบทรอปิก อยู่ในเขตทรอปิกออฟแคนเซอร์ ทางซีกโลกภาคเหนือ และทรอปิกออฟแคปริคอร์นทางซีกโลกภาคใต้ ถ้าเป็นแถบที่ราบใกล้ทะเล จะได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศประจำปีจึงปานกลาง ถ้าเป็นที่ราบสูงไกลทะเล จะไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศประจำปีแตกต่างกันมากระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว จะมีเวลากลางวัน และฤดูร้อนที่อากาศร้อนจัด มีเวลากลางคืน และฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัด ลมที่พัดเป็นลมแปรปรวน ความชื้นของอากาศมีน้อยมาก

๔. ภูมิอากาศแถบมรสุมอบอุ่น อยู่ในเขตอบอุ่น ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีไม่ต่างกันมาก มีฝนตกชุกพอประมาณในฤดูร้อน และมีอากาศแห้งแล้งในฤดูหนาว

๕. ภูมิอากาศแถบภาคสมุทร ได้แก่ดินแดนที่ตั้งอยู่ในเขตอบอุ่นริมทะเล จึงได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลตลอดปี อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยประจำปีไม่แตกต่างกันมากระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว มีลมประจำพัดผ่านจึงทำให้มีอากาศชื้นมากพอประมาณตลอดปี

๖. ภูมิอากาศแถบภาคพื้นทวีป อยู่ในเขตอบอุ่น แต่เป็นดินแดนอยู่ภายในทวีป ห่างไกลจากทะเล อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยประจำปีแตกต่างกันมากระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว คือ ฤดูร้อนอากาศร้อนจัด ฤดูหนาวหนาวจัด ลมที่พัดเป็นลมแปรปรวน ไม่มีฤดูฝนที่แท้จริง มักเป็นฝนที่ตกในขณะมีพายุฟ้าคะนอง

๗. ภูมิอากาศแถบกึ่งกลางภาคพื้นทวีป อยู่ในเขตอบอุ่นในบริเวณที่อยู่ไม่ห่างไกลจากทะเลนัก ภูมิอากาศแถบนี้ไม่อบอุ่นและชุ่มชื้นมาก แต่ไม่ร้อนจัดหนาวจัดเหมือน ภูมิอากาศในภาคพื้นทวีป อยู่ใต้อิทธิพลของลมประจำเวลา คือ ลมบก ลมทะเล จึงทำให้มีฝนตกเพียงพอแก่การกสิกรรม

๘. ภูมิอากาศแถบเมดิเตอร์เรเนียน อยู่ระหว่างละติจูด ๓๕-๔๐ องศา ทั้งทางเหนือและทางใต้ ฤดูร้อนอากาศร้อน แห้งแล้ง ฤดูหนาว อากาศจะอบอุ่นและชื้นพอประมาณฝนจะตกตั้งแต่ฤดูใบไม้ร่วงจนถึงฤดูใบไม้ผลิ

๙. ภูมิอากาศระหว่างละติจูด ๓๕-๔๐ องศา ทั้งทางเหนือและทางใต้ที่ไกลทะเล เขตนี้ไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ฤดูร้อนร้อนจัด ฤดูหนาวหนาวจัด เป็นเขตความกดอากาศสูง ความชื้นของอากาศมีน้อยมาก แห้งแล้งเพราะอยู่ไกลทะเล

๑๐. ภูมิอากาศแถบขั้วโลก อยู่ในเขตหนาวระหว่างบริเวณเส้นอาร์กติกกับขั้วโลกเหนือและแอนตาร์กติกกับขั้วโลกใต้ เขตนี้กลางวันและกลางคืนยาวนานแตกต่างกันมาก ในฤดูร้อนจะมีเวลากลางวันยาวนานถึง ๖ เดือน และฤดูหนาวจะมีเวลากลางคืนยาวนานถึง ๖ เดือนก็มี ภูมิประเทศจะปกคลุมด้วยหิมะและน้ำแข็งอยู่เสมอ มีพายุหิมะ ฝนไม่ตกในเขตนี้

บทที่ ๖

อิทธิพลของภูมิอากาศ

ในระหว่างปัจจัยทั้งสี่ คือ น้ำ อาหาร อากาศ และที่อยู่อาศัย อากาศสำคัญที่สุดในชีวิตประจำวันของเรา เพราะอากาศเป็นที่มาแห่งการได้น้ำ ได้อาหาร และมีผลสืบเนื่องต่อที่อยู่อาศัยของมนุษย์ นอกจากนี้อากาศยังมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ อุนิสัยใจคอ และการครองชีพของมนุษย์ในส่วนต่าง ๆ ด้วย

อากาศเป็นที่มาแห่งน้ำ เมื่อแสงอาทิตย์ส่องมายังแม่น้ำ ลำคลอง ทะเล และมหาสมุทร อานุภาพความร้อนของแสงอาทิตย์จะทำให้น้ำในที่เหล่านั้นกลายเป็นไอลอยขึ้นไปปนอยู่ในอากาศ จำนวนไอน้ำในอากาศมีไม่เท่ากันทุกแห่ง อากาศเย็น (อุณหภูมิต่ำ) จะเก็บไอน้ำไว้ได้น้อย ส่วนอากาศร้อน (อุณหภูมิสูง) จะเก็บไอน้ำไว้ได้มาก แต่อย่างไรก็ดีในอากาศจะต้องมีไอน้ำปนอยู่เป็นจำนวนไม่เกินกว่า ๔ %

ไอน้ำในอากาศมีคุณสมบัติต่อการยังชีพของมนุษย์ สัตว์ และพืช เมื่ออากาศไม่สามารถจะเก็บไอน้ำไว้ได้อีกแล้ว ไอน้ำก็จะเปลี่ยนสภาพเป็นเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน ลูกเห็บ และหิมะ

อากาศเป็นที่มาแห่งอาหาร ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ หรือสัตว์ หรือพืช ย่อมต้องการอาหารเป็นเครื่องหล่อเลี้ยงชีวิต อาหารของมนุษย์มีทั้งชนิดที่เป็นพืชผักผลไม้ เนื้อสัตว์ และธัญบางชนิด ส่วนอาหารของสัตว์นั้นก็ได้แก่เนื้อสัตว์ด้วยกันและพืช อาหารของพืชนั้นต้องเป็นของเหลว ต้องเป็นสารที่ละลายน้ำ เช่น พวกเกลือแร่ต่าง ๆ จะเข้าสู่ลำต้นทางราก และในขณะที่เดียวกันใบก็จะดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ เพื่อเอามารวมกับน้ำแล้วไปช่วยสร้างลำต้นให้เจริญงอกงาม ที่ใดไม่มีอากาศ ที่นั้นจึงไม่มีสิ่งมีชีวิต

อิทธิพลของภูมิอากาศต่อพืช พืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตาม อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ เช่น

พืชพันธุ์ไม้ในเขตภูมิอากาศแถบอิเควเตอร์ซึ่งมีอากาศร้อน และชื้นตลอดปี ภูมิประเทศปกคลุมไปด้วยป่าคงคิบ หรือป่าดิบ มีต้นไม้ใหญ่ใบเขียวตลอดปี (Evergreen forest) ในเขตที่มีพื้นดินสมบูรณ์ (Fertile Soil) มีพืชที่ขึ้นงาม คือ กาแฟ อ้อย เครื่องเทศ ป่านปอ ฯลฯ

พืชพันธุ์ไม้ในภูมิอากาศแถบทรอปิก เนื่องจากเขตนี้มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยประจำปี ปานกลาง มีฝน ๑ ฤดู และแล้ง ๓ ฤดู ต้นไม้ใหญ่จึงไม่มี มีต้นหญ้าขึ้นสูง บางที่สูงถึง ๒ เมตร พอถึงฤดูที่แห้งแล้ง ๓ ฤดู ต้นหญ้าจะแห้งตายมีลักษณะเป็นทุ่งหญ้าหรือป่าหญ้า (Savanna) พืชพันธุ์ที่ปลูกได้ในเขตนี้ต้องเป็นพืชที่ชอบอากาศค่อนข้างร้อนและแห้งแล้ง ถ้าเป็นที่ราบสูงห่างไกลทะเล ภูมิอากาศจะแห้งแล้งมาก กลายสภาพเป็นทะเลทราย ในบริเวณที่มีน้ำจะมีต้นกระบองเพชร และต้นอินทผลัมขึ้น บริเวณนี้เรียกว่า โอเอซิส (Oasis)

พืชพันธุ์ไม้ในภูมิอากาศแถบเมดิเตอร์เรเนียน แถบนี้มีฝนตกชุกในฤดูหนาวเพราะมีลมตะวันตกพัดนำฝนมาให้ ในฤดูร้อนอากาศแห้งแล้ง เขตนี้ต้นไม้มักมีเปลือกหนาและมีรากยาวเพื่อหยั่งลึกไปในดิน ต้นไม้ใหญ่ คือ ต้นโอลีฟ (Olive) พืชไร่ที่ปลูกงามในเขตนี้ได้แก่ องุ่น มะนาว ส้ม มะเขือเทศ เป็นต้น

พืชพันธุ์ไม้ในภูมิอากาศแถบขั้วโลก เนื่องจากอุณหภูมิต่ำตลอดปีพื้นภูมิประเทศจะปกคลุมไปด้วยหิมะและน้ำแข็ง เมื่อฤดูร้อนน้ำแข็งหิมะละลาย จะมีต้นหญ้าเล็ก ๆ และตะไคร่น้ำจับ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ทุนดรา (Tundra) หรือทุ่งหญ้าในเขตหนาว

อิทธิพลของภูมิอากาศต่อสัตว์ ในเขตป่าสูงซึ่งอุดมไปด้วยพืชพันธุ์ไม้จะมีสัตว์หลายชนิด หลายพันธุ์ เช่น สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals) สัตว์เลื้อยคลาน (Reptiles) ในเขตทะเลทรายอากาศแห้งแล้งมาก มีอูฐซึ่งสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้ ในเขตน้ำแข็งใกล้ขั้วโลก มีแมวน้ำและปลาซึ่งอาศัยอยู่ตามชอนน้ำแข็ง

อิทธิพลของภูมิอากาศต่อมนุษย์ มนุษย์ในส่วนต่างๆ ของโลกจะมีที่อยู่อาศัยแตกต่างกันตามสภาพของลมฟ้าอากาศ เช่น มนุษย์ในเขตป่าดงดิบจะมีความเป็นอยู่อย่างง่าย ๆ กระทั่งทำค้ำยันไม้ หลังคาที่มักใช้ใบไม้แห้งมุง ที่ต้องการทำรั้วก็จะใช้ต้นไม้ทั้งต้น ทำที่อยู่อาศัยของคนในเขตร้อนมักทำหน้าต่าต่างมากมาย เพื่อให้แสงสว่างเข้าและให้ลมโกรกโดยทั่วถึง ส่วนในเขตอากาศอบอุ่นซึ่งปีหนึ่งมี ๔ ฤดู บ้านเรือนก็ย่อมจะได้รับการดัดแปลงปรับปรุงให้เหมาะกับอากาศ เป็นต้นว่า ทำบ้านเรือนด้วยอิฐ ปูน เพื่อกันลมหนาว และมีเครื่องช่วยให้ความอบอุ่น ในเขตขั้วโลกจะเห็นว่าที่อยู่อาศัยแตกต่างออกไป เพราะต้องทำบ้านเรือนให้กันความเย็นได้ เช่น กระเบื้องม้าน้ำแข็งของพวกเอสกิโม ไม่มีหน้าต่าง มีทางเข้าเพียงทางเดียว และก่อกองไฟในกระโจมได้เมื่อต้องการความอบอุ่น



บ้านตามชาวป่าในแอฟริกา

ภูมิอากาศมีส่วนทำให้อุปนิสัยทั่ว ๆ ไปของคนเราผิดแผกแตกต่างกัน เช่น คนในเขตหนาวจัดมักขยันทำงาน และมักมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ เพราะอากาศหนาวทำให้ไม่เหนื่อยง่าย คนในเขตร้อนมักมีความกระตือรือร้นน้อยกว่าคนในเขตหนาว เพราะอากาศร้อนในเขตอบอุ่นอากาศไม่ร้อนจัดและหนาวจัดจนเกินไป เป็นเขตที่มีภูมิอากาศหลายชนิด จึงมีพืชพันธุ์ไม้หลายอย่าง มนุษย์ในเขตนี้อาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่น และเจริญรุ่งเรืองกว่ามนุษย์ในเขตอื่น ๆ หลักฐานทางประวัติศาสตร์ตั้งแต่สมัยโบราณมาแสดงให้เห็นว่า การก่อตั้งอารยธรรมของมนุษย์ชาติต่าง ๆ นั้นเกิดขึ้นในเขตอบอุ่น เช่น อารยธรรมอียิปต์ กรีก โรมัน และจีน เป็นต้น



กระท่อมน้ำแข็งและชาวเอสกีโม

ดินชั้นหน้า

ดินชั้นล่าง

ดินปนหิน



บทที่ ๓

ทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources) หมายถึง สิ่งที่ได้มาจากธรรมชาติอันเป็นประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ในท้องถิ่นนั้น ๆ ท้องถิ่นใด ประเทศใด ถ้าปราศจากทรัพยากรธรรมชาติเสียแล้ว ประชาชนในท้องถิ่นนั้น ประเทศนั้น จะดำรงชีวิตและเจริญก้าวหน้าได้โดยยาก ประเทศใดที่มีทรัพยากรธรรมชาติมากและประชาชนของประเทศนั้นรู้จักใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ ประเทศนั้น ๆ ก็จะเป็นประเทศที่มั่งคั่งสมบูรณ์

ทรัพยากรธรรมชาติในโลกนี้กระจุกกระจายกันอยู่เป็นแห่ง ๆ บางแห่งพื้นที่เป็นภูเขาสูงชันมาก แต่ไม่มีที่ดินสำหรับปลูกพืช บางแห่งเป็นป่าไม้มาก แต่ขาดแร่ บางแห่งไม่มีสิ่งใดเลยนอกจากน้ำแข็ง หินก้อนเล็ก ๆ และตะไคร่น้ำเท่านั้น

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อมนุษย์ ได้แก่ ดิน น้ำ พืชพันธุ์ธรรมชาติ (ป่าไม้และทุ่งหญ้า) แร่ และสัตว์ธรรมชาติ

ดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ถ้าขาดดินก็ขาดพืช ถ้าขาดพืชสัตว์ที่กินพืชก็ตายหมด มนุษย์เราซึ่งต้องอาศัยทั้งพืชและสัตว์ ก็จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ เพราะจะขาดอาหาร จะไม่มีเครื่องนุ่งห่ม และไม่มีที่อยู่อาศัย

ดินเกิดจากการผุพังของหินชนิดต่าง ๆ มีซากพืชและอินทรีย์วัตถุช่วยให้ดินดี มีปุ๋ยจากพื้นผิวดินลงไปจนถึงส่วนลึกจะมีการทับถมของสิ่งต่าง ๆ เป็นชั้น ๆ บางอย่างเป็นประโยชน์ในการกสิกรรม ดังนั้นถ้าเรารู้จักหมุนเวียนที่ดินเพื่อการกสิกรรมก็จะได้ประโยชน์ในการปลูกพืชมาก การที่มีภูเขาไฟระเบิดก็อาจจะช่วยกลับพลิกดินไปในตัว เป็นประโยชน์ต่อการกสิกรรมเช่นกัน

จากพื้นผิวหน้าของดินลงไป จะมีดินแตกต่างกันอยู่ ๓ ชั้น คือ ดินชั้นหน้า ดินชั้นล่าง และดินปนหิน

ดินชั้นหน้า เป็นดินชั้นที่อุดมที่สุด เพราะเหตุว่าในเวลาฝนตก น้ำฝนจะชะเอาสิ่งต่าง ๆ มาทับถมไว้บนดินชั้นหน้า นอกจากนี้ดินชั้นหน้ายังประกอบด้วยซากพืชและซากสัตว์ที่ตายเน่าเปื่อย แห้งและผุอยู่ในดิน ซึ่งเรียกกันว่า ฮิวมัส (Humus) เป็นประโยชน์ต่อพืชมาก มีผู้สันนิษฐานว่าในดินมีแร่ธาตุประมาณ ๘๕ %

ดินชั้นล่าง ๆ ลงไปประกอบด้วยแร่ธาตุที่สลายมาจากหินเกือบทั้งหมด มีแร่บางชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไนเตรต ฟอสเฟต กัลเซียม กำมะถัน และโปแตสเซียม เป็นต้น

การสงวนรักษาดิน หมายถึง การสงวนพื้นดินให้ดำรงความสมบูรณ์อยู่เสมอ สงวนรักษามิให้ฮิวมัสในดินสูญสลาย และรักษาแร่ธาตุในพื้นดิน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อพืชให้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้

ก. การป้องกันมิให้ดินพังทลาย และการแก้ไข อาจทำได้ดังต่อไปนี้

๑. ถ้าดินถูกน้ำกัดเซาะเป็นร่อง ควรปลูกพืชที่ขึ้นง่ายเติบโตเร็วขวางแนวทางน้ำไหล
๒. ปลูกพืชต่างชนิดสลับกันเป็นแถบ ๆ ถ้าปลูกพืชชนิดหนึ่งที่ทำให้น้ำพังทลาย ก็ต้องหาพืชชนิดหนึ่งที่ยึดเกาะดินดีไปปลูกในแปลงถัดไป เช่น พืชจำพวกถั่วจะช่วยยึดดิน และเป็นปุ๋ยแก่ต้นไม้ได้ดี



การปลูกไร่หมุนเวียน

๓. แต่งพื้นที่ทำการกสิกรรมให้เป็นแบบขั้นบันได ตามพื้นที่ลาดเอียง เช่น ไร่เลื่อน
เนินเขา เพื่อให้น้ำไหลช้า เป็นการรักษาอิวมัสไว้

๔. ไม่ถางป่าหรือเผาป่าทำไร่เลื่อนลอย (Shifting Cultivation) คือ ไม่ถาง
หรือเผาป่า ย้ายที่ทำไร่อยู่เสมอ จะเป็นเหตุทำให้ป่าและดินเสียหาย ทำให้ดินพังทลายได้ง่าย

๕. ไม่ควรปลูกพืชซ้ำซากจะทำให้ดินจืดลง เพราะซากปุ๋ยในดิน ควรปลูกพืชให้
สลับกันไป หรือปลูกพืชให้ปกคลุมพืชจำพวกยืนต้นอีกทีหนึ่ง เพื่อช่วยมิให้ดินพังทลาย

๖. การไถพรวนดินที่ผิดวิธีจะทำให้ดินร่วนเกินไป ทำให้ดินพังทลายได้ง่าย ดังนั้น
ก่อนการเพาะปลูกควรจะต้องเข้าใจดินในที่นั้น ๆ และเข้าใจวิธีไถพรวนดินให้ถูกต้อง

ข. การบำรุงดินเพื่อให้ดินดีมีประโยชน์ต่อพืช อาจทำได้ด้วยวิธีต่อไปนี้

๑. การปลูกพืชแบบหมุนเวียน ได้แก่การไม่ปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำซากในที่แห่ง
เดียว จะทำให้ดินเสื่อมเร็ว ควรปลูกพืชต่างชนิดผลัดเปลี่ยนเวียนที่กัน เพราะพืชแต่ละชนิด
ใช้แร่ธาตุต่างกัน เช่น ปลูกข้าวระยะหนึ่ง เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วก็ปลูกถั่วเหลืองแทน แล้วต่อไป
ก็เปลี่ยนเป็นปลูกข้าวอีก

๒. การใช้ปุ๋ย เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ดินสมบูรณ์ ปุ๋ยบางชนิดเราสามารถหาได้เอง เช่น มูลสัตว์ ชากพืช และขยะ ซึ่งใช้ทำปุ๋ยหมักได้ หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ก็ได้

๓. ไม่ควรทำลายพืชที่ปกคลุมผิวดินตามโคนต้นไม้ยืนต้น เพราะจะทำให้ดินขาดสิ่งปกคลุม และจะช่วยมิให้เกิดการกัดเซาะในดิน

๔. ไม่ควรถางป่าเผาหญ้า หรือถางพื้นบริเวณที่จะเพาะปลูกให้โล่งเตียน เพราะจะทำให้ลายชีวมัสตามพื้นผิวดิน

อนึ่งการเผาป่าหรือตัดโค่นต้นไม้ในเขตภูเขาบริเวณต้นน้ำให้โล่ง ไม่แต่จะเป็นการก่อให้เกิดการสูญเสียในดินเท่านั้น ยังเป็นต้นเหตุแห่งความแห้งแล้งไร้ฝน และเป็นผลกระทบกระเทือนถึงการปลูกพืชในเขตใกล้ปากแม่น้ำด้วย เพราะปริมาณของน้ำจากต้นน้ำที่ไหลผ่านปากแม่น้ำไปออกทะเลจะน้อยลง จนเป็นเหตุให้น้ำทะเลไหลเข้ามาปนกับน้ำจืดในแม่น้ำล้นคลองในบริเวณใกล้ปากน้ำได้ง่าย

น้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติอีกอย่างหนึ่งที่จำเป็นต่อมนุษย์และพืช เราใช้น้ำสำหรับดื่ม สำหรับประกอบการทำอาหาร การซักฟอก และการชำระล้างร่างกาย เราใช้น้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นแก่พืชที่เราปลูก น้ำเป็นธาตุสำคัญของพืชและสัตว์น้ำ เราใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมแทบทุกชนิด เราได้อาศัยพลังงานของน้ำเพื่อเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้า อาศัยเป็นการคมนาคมขนส่ง เราใช้น้ำในเวลาที่เกิดเพลิงไหม้เพื่อดับไฟ ฯลฯ

แหล่งที่เราได้นำมาใช้ถ้าไม่นับน้ำทะเล มีดังนี้

๑. น้ำฝน โดยที่ประเทศไทยอยู่ใกล้ทะเลและอยู่ในเขตรมสุ่ม ในปีหนึ่ง ๆ ประเทศของเราได้รับฝนเฉลี่ยประมาณ ๖๐-๘๐ นิ้ว

๒. น้ำที่อยู่ตามแหล่งที่ลุ่มกว่าผิวดิน เช่น ตามบ่อ บึง หนอง สระ ทะเลสาบ และอ่างเก็บน้ำ

๓. น้ำบาดาลที่ซ่อนอยู่ส่วนลึกของดินและรวมกันอยู่ในชั้นของหิน นับเป็นน้ำที่สะอาด อาจจะมีธาตุหินปูนปนอยู่บ้าง ก่อนที่จะนำไปเพื่อบริโภค ถ้าได้มีการวิเคราะห์เสียก่อนก็จะปลอดภัย



๔. น้ำไหล ได้แก่น้ำตามแม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร ห้วยต่างๆ แท้จริงก็คือ น้ำฝนที่ตกในเขตภูเขาต้นน้ำ แล้วไหล ลงสู่ที่ต่ำกว่า จะมีมากหรือน้อยย่อม แล้วแต่ปริมาณของฝน แต่สำหรับ ลำคลองที่ไหลลงสู่แม่น้ำ และอยู่ใกล้ ปากแม่น้ำ การขึ้นลงของน้ำทะเลเป็น ผลให้น้ำในลำคลองนั้น ๆ มากและ น้อยได้ค้ว

การสงวนรักษาน้ำ หมายถึง การสงวนน้ำธรรมชาติไว้ให้มีปริมาณ เพียงพอแก่ความต้องการของชุมชน - ชน และลดอันตรายอันจะเกิดจากน้ำ ให้เหลือน้อยที่สุด แต่ในขณะเดียวกัน ก็พยายามหาวิธีใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ อย่างกว้างขวางที่สุดค้ว

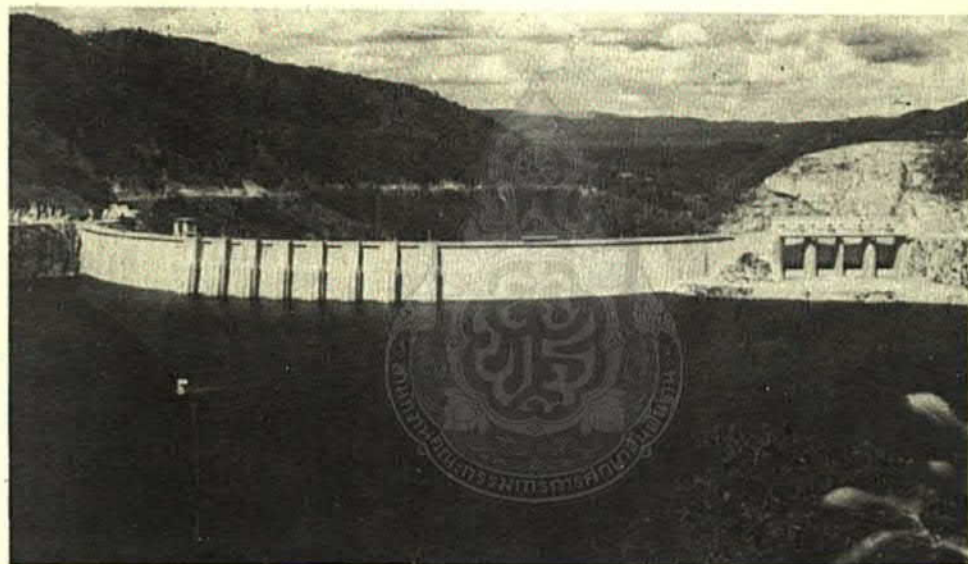
ป่าไม้พื้นที่ชุ่มน้ำ



น้ำท่วมเกิดจากป่าไม้ถูกทำลาย

วิธีสงวนรักษาน้ำ มีดังนี้

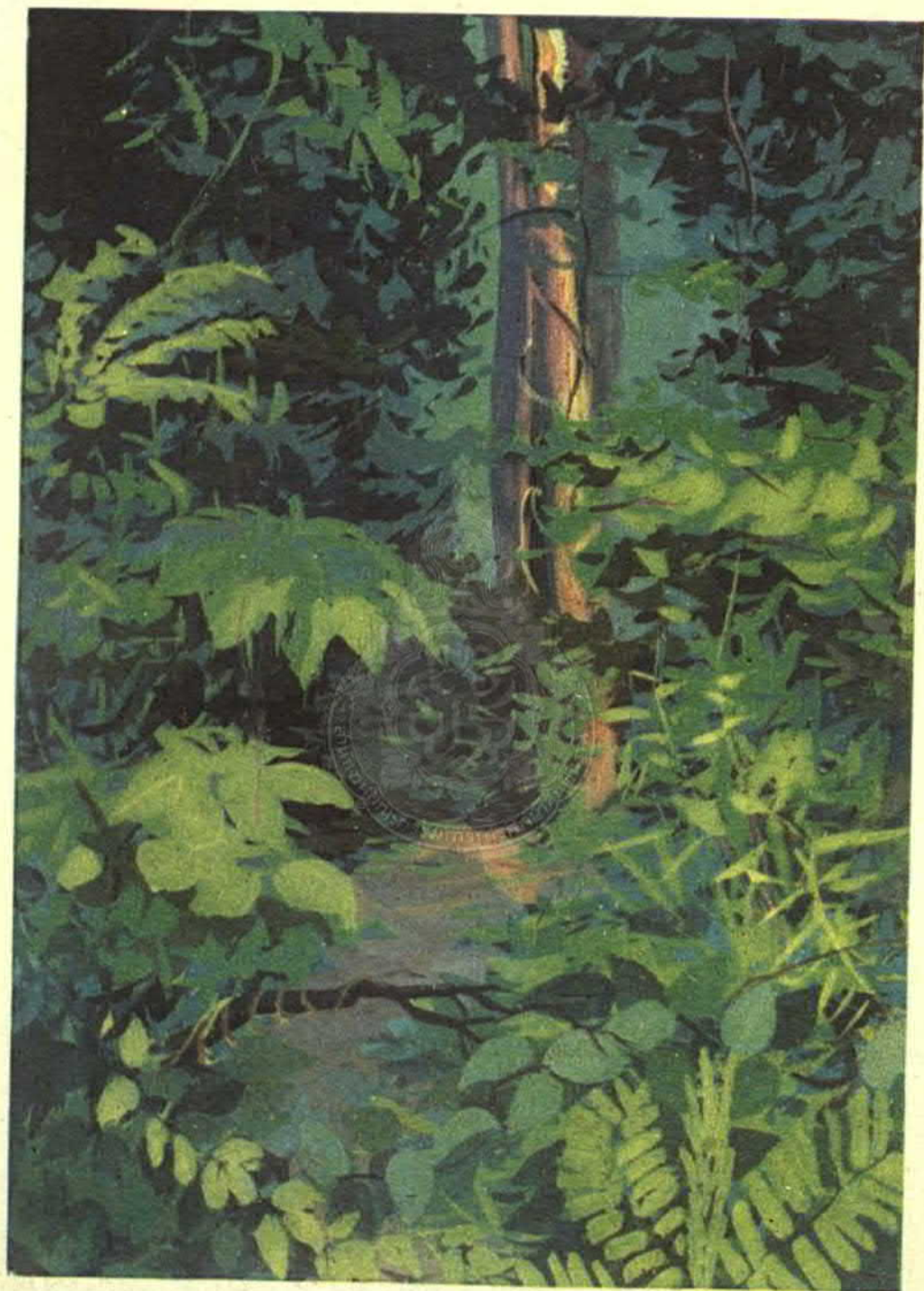
๑. ช่วยกันสงวนรักษาน้ำป่าไว้ เพราะป่าไม้เป็นที่ซับน้ำกันไม่ให้ น้ำไหลบ่าลงสู่แม่น้ำ ลำธาร รวดเร็วเกินไป เป็นการช่วยป้องกันอันตรายจากน้ำท่วม เมื่อถึงฤดูแล้งน้ำที่ป่าไม้ดูดไว้จะไหลซึมออกมาตลอดเวลา ทำให้ลำธารแม่น้ำต่าง ๆ มีน้ำไหลอยู่เสมอ อนึ่ง ป่าไม้ที่พื้นดินมีฮิวมัสและรากไม้อยู่มาก จะช่วยให้น้ำฝนซึมผ่านดินลงไปได้มากกว่าที่จะไหลโกรกผ่านผิวดิน เป็นการช่วยให้มีน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) มากขึ้น และช่วยป้องกันมิให้เกิดน้ำท่วม



เขื่อนภูมิพล

๒. ช่วยกันรักษาน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำตก แม่น้ำ ลำคลอง ให้สะอาดปราศจากเชื้อโรค และสิ่งสกปรก ประชาชนผู้ใช้น้ำจะต้องละเว้นการถ่ายเทสิ่งสกปรก และสารเคมีที่ไม่ต้องการลงในน้ำ โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ใช้น้ำนั้นก็ควรร่วมมือรักษาน้ำนั้นให้สะอาดอยู่เสมอ

๓. การสร้างเขื่อน ทำนบ หรือฝาย ช่วยสกัดกั้นมิให้น้ำไหลลงทะเลเร็วเกินไป และช่วยแจกจ่ายน้ำแบ่งไปให้ราษฎรในเขตต่าง ๆ ได้ใช้น้ำทั่วถึงกันเพื่อการกสิกรรม โดยอาศัยการสร้างคลองส่งน้ำ อันเป็นส่วนหนึ่งของการชลประทาน



ป่าดงดิบ

พืชพันธุ์ธรรมชาติ

พืชพันธุ์ธรรมชาติ ได้แก่พืช
ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติในลักษณะภูมิ-
อากาศและพื้นแผ่นดินต่าง ๆ กัน ที่
สำคัญได้แก่ ป่าไม้ และทุ่งหญ้า

ป่าไม้ หมายถึง พันธุ์ไม้ทุก
ชนิด ไม่ว่าจะเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม
ไม้ผลัดใบ หรือไม่ผลัดใบ พันธุ์ไม้
เหล่านี้เมื่ออยู่ในอาณาบริเวณเดียวกัน
ก็เรียกว่า "ป่าไม้" ป่าไม้ในเขตต่างๆ
ทั่วโลกนั้นแตกต่างกันตามลักษณะ
ของภูมิประเทศ และภูมิอากาศ เช่น
ป่าไม้ในเขตฮิมาลายันจะมีลำต้นสูง
ใหญ่ ใบกว้าง หนา และแข็งแรงสูง
กัน เพื่อรับแสงแดด จึงทำให้ได้ต้น
เป็นป่าที่บ่มัก มักมีสัตว์ร้ายอาศัยอยู่

ป่าไม้

ป่าเขตอากาศอบอุ่น จะมีพันธุ์ไม้จำพวกผลัดใบตามฤดูกาล ป่าไม้เขตอากาศหนาว จะมี
พันธุ์ไม้จำพวกไม่ผลัดใบ ได้แก่ จำพวกสนชนิดต่าง ๆ ใกล้เขตขั้วโลกที่มีอากาศหนาวจัด
หิมะตกมาก และน้ำแข็งอยู่เป็นเวลานาน พืชขึ้นได้ยาก

ป่าไม้ให้ประโยชน์แก่การดำเนินชีวิตหลายประการ เช่น

๑. ป่าไม้ให้ความชุ่มชื้นแก่บริเวณนั้น ๆ และบริเวณใกล้เคียง
๒. ป่าไม้ให้ประโยชน์ในการสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย
๓. ป่าไม้ให้ประโยชน์ในการทำเครื่องเรือนเครื่องใช้ในบ้าน
๔. ป่าไม้ให้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง เช่น ช่วยเครื่องจักรทำงาน ช่วยการหุงต้มอาหาร
๕. ป่าไม้ให้ประโยชน์ในการทำเสาไฟฟ้า เสาโทรเลข โทรศัพท์ เสาเข็ม ไม้หมอน
รถไฟ และรั้ว



๖. ป่าไม้ให้ประโยชน์ในการทำโลหะวัตถุและพลาสติก
๗. เยื่อไม้ใช้ทำกระดาษ ฝ้ายบางชนิด และไหมเทียม
๘. ป่าไม้บางชนิดเมื่อต้นไม้ตายและทับถมกันอยู่หลายปี ก็จะกลายเป็นแร่ เช่น แร่ถ่านหิน เป็นต้น

เราควรช่วยกันสงวนรักษาป่าไม้ไว้ ถ้าป่าไม้ถูกทำลายไป จะบังเกิดผลร้ายทางธรรมชาติ เช่น จะเกิดความแห้งแล้ง ชาติฝน และ خاکแคลนน้ำ เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำท่วมได้ง่าย ทำให้การเพาะปลูกเสียหาย

การสงวนรักษาป่าไม้ หมายถึงการป้องกันการทำลายป่าไม้ รวมทั้งการป้องกันภัยอันอาจเกิดแก่ต้นไม้ เป็นต้นว่า ป้องกันอัคคีภัย และการป้องกันโรคอันอาจเกิดแก่ต้นไม้ด้วย ทุกคนต้องร่วมมือกันในการสงวนรักษาป่าไม้ ต้องไม่ทำลายป่า ตากดางป่า หรือตัดต้นไม้ที่ยังมีอายุไม่สมควร การกำหนดเขตป่าสงวน การจัดทำวนอุทยาน (National Park) ให้คงสภาพเป็นป่า ก็จัดเป็นการสงวนรักษาป่าไม้เช่นกัน ดังเช่น การจัดทำวนอุทยานที่เขาใหญ่ เป็นต้น



ป่าไม้ที่ถูกทำลาย



ทุ่งหญ้า

ทุ่งหญ้า

ทุ่งหญ้า มีทั้งทุ่งหญ้าต้นสูงและต้นสั้น ต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ ทุ่งหญ้าปรากฏอยู่ในบริเวณทั่วไปที่ได้รับน้ำฝนน้อย ไม่พอจะให้ต้นไม้เจริญได้ พืชที่ขึ้นในบริเวณนั้นจึงมีเพียงทุ่งหญ้า ที่ใดมีทุ่งหญ้าไม่ควรปล่อยให้เป็นที่ไร่ประโยชน์ ควรให้มีหญ้าที่สมบูรณ์ เป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์ จำพวกวัว ควาย ม้า วลา การเผาทุ่งหญ้าก็เท่ากับทำให้ดินและหญ้าสูญเสียไป

แร่

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ได้แก่ แร่ แร่ให้ประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในค่านอุตสาหกรรม และกลีกรรมมาก จากพื้นดินมนุษย์ได้ขุดค้นพบแร่มากมายหลายชนิด อาจจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ตามประโยชน์ที่ได้รับดังนี้

๑. แร่โลหะที่ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม ได้แก่ เหล็ก ทองแดง ดีบุก สังกะสี ตะกั่ว อะลูมิเนียม ฯลฯ

๒. แร่ที่ใช้ประโยชน์ในการถลุงกรรมโดยนำมาเป็นปุ๋ย ได้แก่ ฟอสเฟต โซเดียม-ไนเตรต และโปตัสเซียม

๓. แร่ที่ใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม ฯลฯ

๔. แร่โลหะที่ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง เช่น กรวด หิน ดินเหนียว และหินปูน

๕. แร่ที่มีค่า ได้แก่ ทองคำ ทองคำขาว เงิน เพชรพลอย ฯลฯ

การสงวนรักษาแร่ แร่เหล่านี้วันจะหมดสูญสิ้นไปจากพื้นดิน เราจึงควรรู้จักวิธีบุกเบิกที่ถูกต้อง รู้จักประหยัด และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์จริงๆ



ม้าลาย

สัตว์ธรรมชาติ

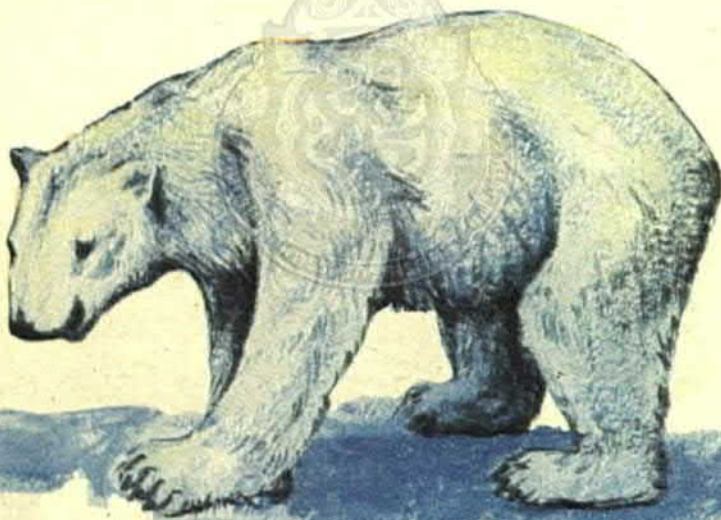
สัตว์ธรรมชาติ คือ สัตว์ที่มีชีวิตอยู่ตามธรรมชาติ มนุษย์ไม่ได้เป็นผู้เลี้ยงไว้ มีทั้งสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบก (สัตว์บก) และสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ (สัตว์น้ำ) ถึงแม้ว่าสัตว์ธรรมชาติบางชนิดจะไม่มีประโยชน์ต่อมนุษย์โดยตรง แต่ก็ให้ประโยชน์ทางอ้อม เช่น ให้ความสวยงาม เพลิดเพลินตาแก่มนุษย์-และมีส่วนช่วยทำให้ป่าคงเป็นป่าอยู่ได้ เช่น ถ้าไม่มีผีเสื้อ พันธุ์ไม้หรือพืชต่างๆ ก็จะไม่เจริญแพร่พันธุ์ออกไป ถ้าไม่มีการสงวนรักษาสัตว์ป่า สัตว์บางชนิดอาจสูญพันธุ์ ดังนั้นชาติต่างๆ จึงมีการสงวนรักษาสัตว์ป่า โดยการกำหนดเขตป่าไว้สำหรับอารักขาสัตว์เหล่านี้ และออกกฎหมายห้ามการจับสัตว์บางชนิดเป็นบางเดือน ตลอดจนกำหนดขนาดและเครื่องมือจับสัตว์ชนิดนั้นๆ ด้วย ป่าหรือน่านน้ำบางแห่งจะเป็นเขตห้ามจับสัตว์ ผู้ที่ละเห็นความสำคัญของสัตว์ย่อมจะปฏิบัติตามกฎเกณฑ์โดยเคร่งครัด



แรด



ยีราฟ



หมีขาว

พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว นายกำธร สติรกุล ผู้พิมพ์และผู้โฆษณา

๗ ตุลาคม ๒๕๑๑

7. 44



๓๖๓

