

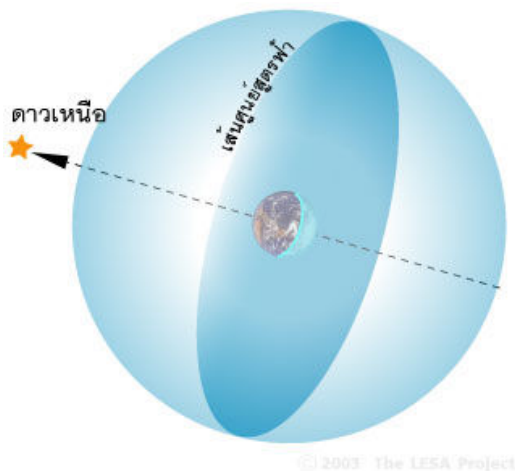
บทที่ 2

ทรงกลมท้องฟ้า

2.1 ลักษณะทรงกลมท้องฟ้า

คนในสมัยโบราณเชื่อว่า ดวงดาวทั้งหมดบนท้องฟ้าอยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน โดยดวงดาวเหล่านั้นถูกตรึงอยู่บนผิวของทรงกลมขนาดใหญ่เรียกว่า “ทรงกลมท้องฟ้า” (Celestial sphere) โดยมีโลกอยู่ที่ศูนย์กลางของทรงกลม ทรงกลมท้องฟ้าหมุนรอบโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก โดยที่โลกหยุดนิ่งอยู่กับที่ ไม่เคลื่อนไหว

นักปราชญ์ในยุคต่อมาทำการศึกษาดาราศาสตร์กันมากขึ้น จึงพบว่า ดวงดาวบนท้องฟ้าอยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทางที่แตกต่างกัน กลางวันและกลางคืนเกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก มีใช้การหมุนของทรงกลมท้องฟ้า ดังที่เคยเชื่อกันในอดีต อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนักดาราศาสตร์ยังคงใช้ทรงกลมท้องฟ้า เป็นเครื่องมือในการระบุตำแหน่งทางดาราศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะ หากเราจินตนาการให้โลกเป็นศูนย์กลาง โดยมีทรงกลมท้องฟ้าเคลื่อนที่หมุนรอบ จะทำให้ง่ายต่อการระบุพิกัด หรือเปรียบเทียบตำแหน่งของวัตถุบนท้องฟ้า และสังเกตการเคลื่อนที่ของวัตถุเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น



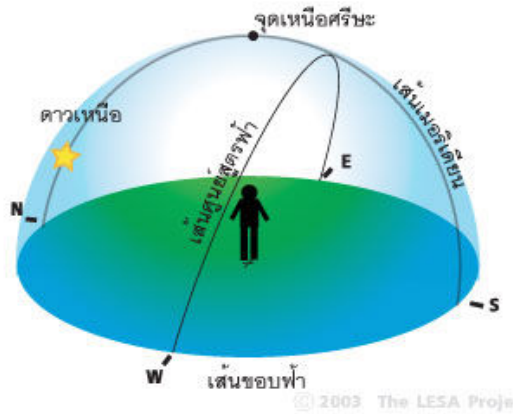
ภาพที่ 1 ทรงกลมท้องฟ้า

จินตนาการจากอวกาศ

- หากต่อแกนหมุนของโลกออกไปบนท้องฟ้าทั้งสองด้าน เราจะได้จุดสมมติเรียกว่า “ขั้วฟ้าเหนือ” (North celestial pole) และ “ขั้วฟ้าใต้” (South celestial pole) โดยขั้วฟ้าทั้งสองจะมีแกนเดียวกันกับแกนการหมุนรอบตัวเองของโลก และขั้วฟ้าเหนือจะชี้ไปประมาณตำแหน่งของดาวเหนือ ทำให้เรามองเห็นว่า ดาวเหนือไม่มีการเคลื่อนที่
- หากขยายเส้นศูนย์สูตรโลกออกไปบนท้องฟ้าโดยรอบ เราจะได้เส้นสมมติเรียกว่า “เส้นศูนย์สูตรฟ้า” (Celestial equator) เส้นศูนย์สูตรฟ้าแบ่งท้องฟ้าออกเป็น “ซีกฟ้าเหนือ” (Northern hemisphere) และ “ซีกฟ้าใต้” (Southern hemisphere) เช่นเดียวกับที่เส้นศูนย์สูตรโลกแบ่งโลก ออกเป็นซีกโลกเหนือ และซีกโลกใต้

จินตนาการจากพื้นโลก

- ในความเป็นจริง เราไม่สามารถมองเห็นทรงกลม



ภาพที่ 2 เส้นสมมติบนทรงกลมท้องฟ้า

ท้องฟ้าได้ทั้งหมด เนื่องจากเราอยู่บนพื้นผิวโลก จึงมองเห็นทรงกลมท้องฟ้าได้เพียงครึ่งเดียว และเรียกแนวที่ท้องฟ้าสัมผัสกับพื้นโลกรอบตัวเราว่า “เส้นขอบฟ้า” (Horizon) ซึ่งเป็นเสมือนเส้นรอบวงบนพื้นราบ ที่มีตัวเราเป็นจุดศูนย์กลาง

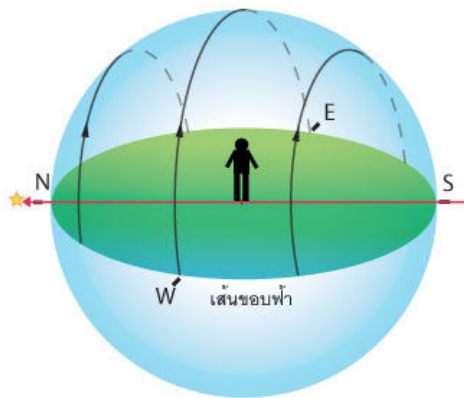
- หากลากเส้นโยงจากทิศเหนือมายังทิศใต้ โดยผ่านจุดเหนือศีรษะ จะได้เส้นสมมติซึ่งเรียกว่า “เส้นเมริเดียน” (Meridian)
- หากลากเส้นเชื่อมทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก โดยให้เส้นสมมตินั้นเอียงตั้งฉากกับขั้วฟ้าเหนือตลอดเวลา จะได้ “เส้นศูนย์สูตรฟ้า” ซึ่งแบ่งท้องฟ้าออกเป็นซีกฟ้าเหนือและซีกฟ้าใต้ หากทำการสังเกตการณ์จากประเทศไทย ซึ่งอยู่บนซีกโลกเหนือ จะมองเห็นซีกฟ้าเหนือมีอาณาบริเวณมากกว่าซีกฟ้าใต้เสมอ

การเคลื่อนที่ของทรงกลมท้องฟ้า

เมื่อมองจากพื้นโลกเราจะเห็นทรงกลมท้องฟ้าเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก อย่างไรก็ตามเนื่องจากโลกของเราเป็นทรงกลม ดังนั้นมุมมองของการเคลื่อนที่ของทรงกลมท้องฟ้าย่อมขึ้นอยู่กับตำแหน่งละติจูด (เส้นรุ้ง) ของผู้สังเกตการณ์ เป็นต้นว่า

- ถ้าผู้สังเกตการณ์อยู่บนเส้นศูนย์สูตร หรือละติจูด 0° ขั้วฟ้าเหนือก็จะอยู่ที่ขอบฟ้าด้านทิศเหนือพอดี (ภาพที่ 3)
- ถ้าผู้สังเกตการณ์อยู่ที่ละติจูดสูงขึ้นไป เช่น ละติจูด 13° ขั้วฟ้าเหนือก็จะอยู่สูงจากขอบฟ้า 13° (ภาพที่ 4)
- ถ้าผู้สังเกตการณ์อยู่ที่ขั้วโลกเหนือ หรือละติจูด 90° ขั้วฟ้าเหนือก็จะอยู่สูงจากขอบฟ้า 90° (ภาพที่ 5)

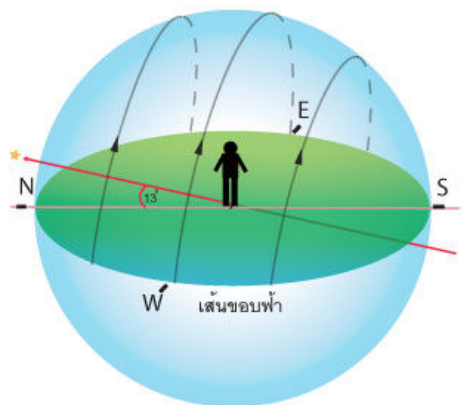
เราสามารถสรุปได้ว่า ถ้าผู้สังเกตการณ์อยู่ที่ละติจูดเท่าใด ขั้วฟ้าเหนือก็จะอยู่สูงจากขอบฟ้าเท่ากับละติจูดนั้น



© 2003 The LESA Project

ภาพที่ 3 ละติจูด $0^{\circ}N$

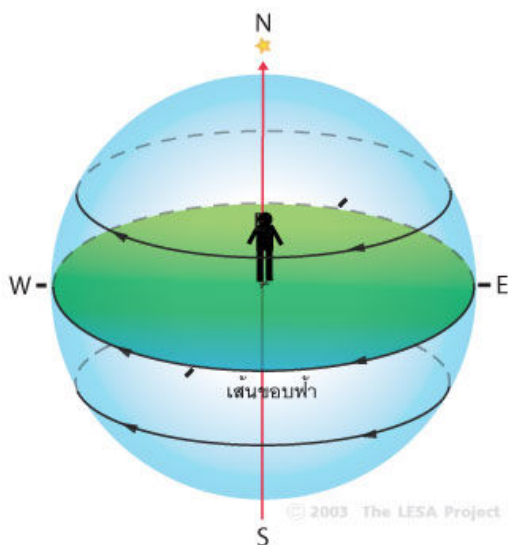
ผู้สังเกตการณ์อยู่ที่เส้นศูนย์สูตร (ละติจูด 0°)
 ดาวเหนือจะอยู่บนเส้นขอบฟ้าพอดี
 ดาวขึ้น – ตก ในแนวในตั้งฉากกับพื้นโลก



© 2003 The LESA Project

ภาพที่ 4 ละติจูด $13^{\circ}N$

ผู้สังเกตการณ์อยู่ที่กรุงเทพฯ (ละติจูด $13^{\circ}N$)
 ดาวเหนือจะอยู่สูงเหนือเส้นขอบฟ้า 13°
 ดาวขึ้น – ตก ในแนวเฉียงไปทางใต้ 13°



© 2003 The LESA Project

ภาพที่ 5 ละติจูด $90^{\circ}N$

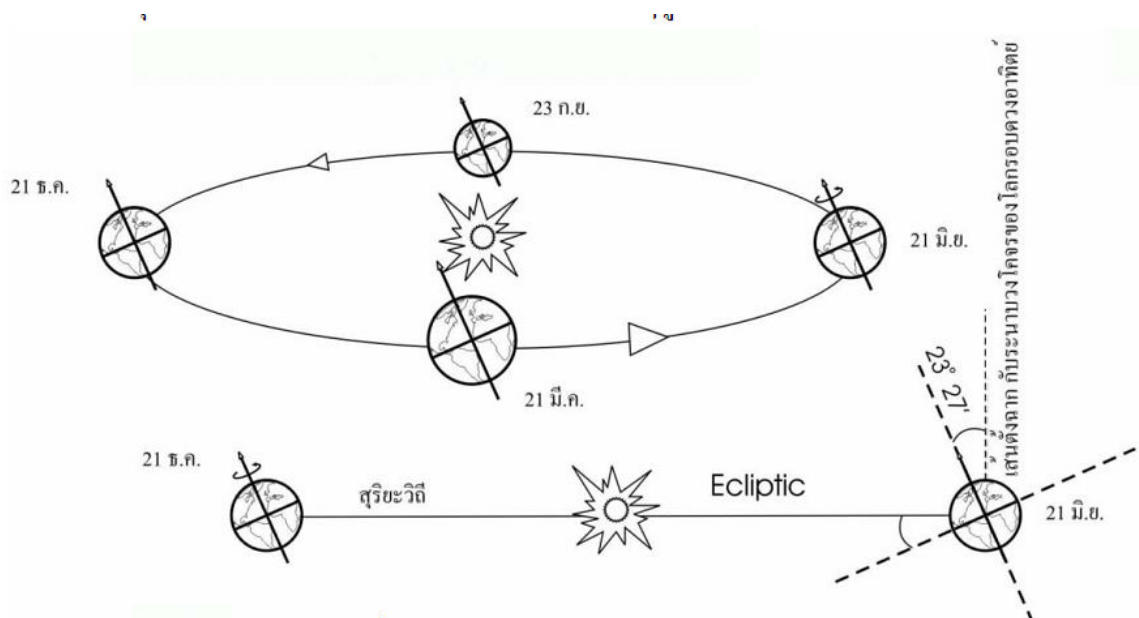
ผู้สังเกตการณ์อยู่ที่ขั้วโลกเหนือ (ละติจูด $90^{\circ}N$)
 ดาวเหนือจะอยู่สูงเหนือเส้นขอบฟ้า 90°
 ดาวเคลื่อนที่ในแนวขนานกับพื้นโลก

การขึ้นตกของดาว 5 รูปแบบ

1. แบบที่ 1 North circumpolar star จะเป็นกลุ่มดาวที่ไม่ลับขอบฟ้า ซึ่งอยู่ทางซีกฟ้าเหนือ
2. แบบที่ 2 South circumpolar star จะเป็นกลุ่มดาวที่ไม่ปรากฏบนท้องฟ้าให้เห็น ซึ่งอยู่ทางซีกฟ้าใต้
3. แบบที่ 3 ดาวที่ปรากฏบนเส้นศูนย์สูตร เป็นกลุ่มดาวที่ใช้เวลาปรากฏบนท้องฟ้าเท่ากับเวลาที่ลับขอบฟ้า
4. แบบที่ 4 ดาวที่ปรากฏด้านซีกฟ้าเหนือ เป็นกลุ่มดาวที่ใช้เวลาปรากฏบนท้องฟ้านานกว่าลับขอบฟ้า
5. แบบที่ 5 ดาวที่ปรากฏด้านซีกฟ้าใต้ เป็นกลุ่มดาวที่ใช้เวลาลับขอบฟ้านานกว่าปรากฏบนท้องฟ้า

2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์

โลกของเราโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรีโดยมีดวงอาทิตย์อยู่ที่จุดโฟกัสจุดหนึ่ง แกนหมุนของโลกเรานั้นเอียงทำมุม 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากกับระนาบวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ทำให้ตำแหน่งของวงโคจรแกนหมุนเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ไม่เท่ากันและทำให้เกิดฤดูกาลบนโลกด้วย



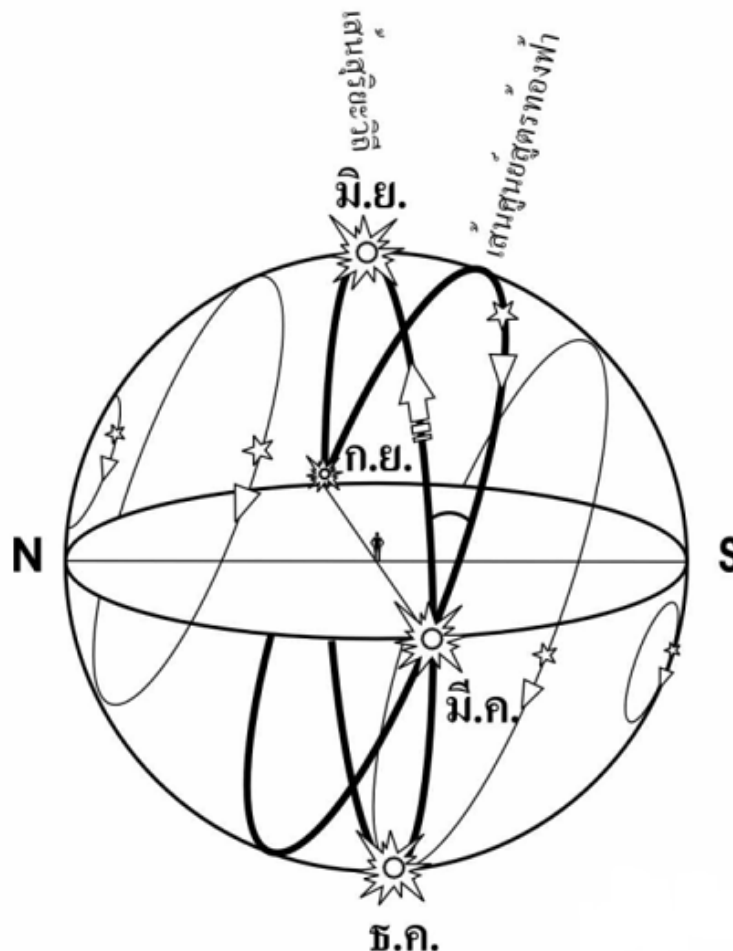
ภาพที่ 3 แสดงทางเดินของโลกรอบดวงอาทิตย์และการเอียงของแกนหมุน

จากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เราเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าเรียกเส้นนี้ว่า เส้นสุริยวิถี โดยทำมุมกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า 23.5 องศา ตำแหน่งที่สำคัญบนเส้นสุริยวิถีมีอยู่ 4 ตำแหน่งคือ จุดเส้นสุริยวิถีตัดกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าเรียกว่าจุดอิกวินอกซ์ มีอยู่ 2 จุด คือ จุดเวอร์นากันต์ธนากร น้อยเสนา ครูวิชาการ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (nu@mwit.ac.th, Tel.02-8497210)

นอลิคลินอกซ์ (Vernal Equinox) เป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันที่ 21 มีนาคม และอีกจุดคือ ออทัม
นอลิคลินอกซ์ (Autumnal Equinox) เป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันที่ 23 กันยายน เมื่อดวงอาทิตย์
อยู่ที่ตำแหน่งอิคลินอกซ์เวลากลางวันจะเท่ากันกับเวลากลางคืน

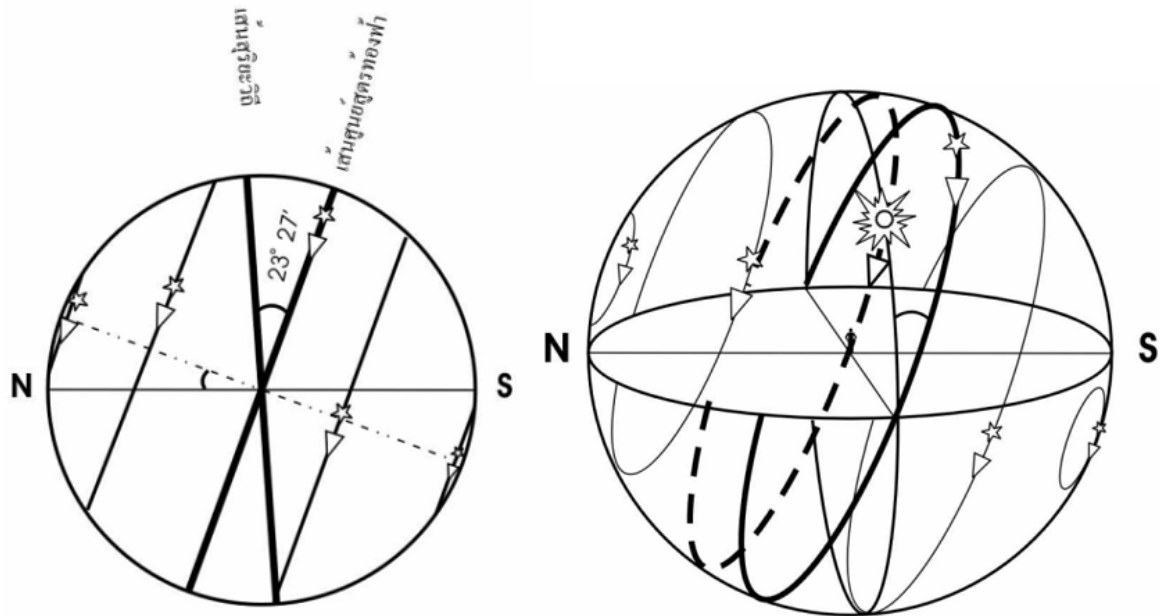
อีก 2 จุดคือ จุดโซลสตีฤดูร้อน (Summer Solstice) เป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันที่ 22
มิถุนายนซึ่งโลกจะหันขั้วโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด ทำให้กลางวันยาวนานมากที่สุด และจุดตรง
ข้ามคือจุดโซลสตีฤดูหนาว (Winter Solstice) เป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์มากที่สุดทำให้กลางวันสั้น
ที่สุด คือวันที่ 22 ธันวาคม

จากแกนหมุนของโลกเอียงทำให้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์แต่ละวันนั้นเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ทั้ง
จากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์และการที่แกนหมุนของโลกเอียง โดย 1 รอบ หรือ 360 องศา ใน
เวลา 365 วัน หรือประมาณวันละ 1 องศา ทำให้แต่ละวันตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ
โดยในเดือนมิถุนายนดวงอาทิตย์จะขึ้นไปทางเหนือมากที่สุด และลงใต้มากที่สุดในเดือนธันวาคม ส่วน
วันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกพอดี



ภาพที่ 4 ทรงกลมท้องฟ้าแสดงเส้นสุริยะ

การขึ้นและการตกในแต่ละวันของดวงอาทิตย์จะมี 3 ลักษณะคือ ขึ้นทางตะวันออกเฉียงเหนือและตกทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือทำให้กลางวันยาวกว่ากลางคืน แบบที่ 2 คือ ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งทำให้กลางวันสั้นกว่ากลางคืน



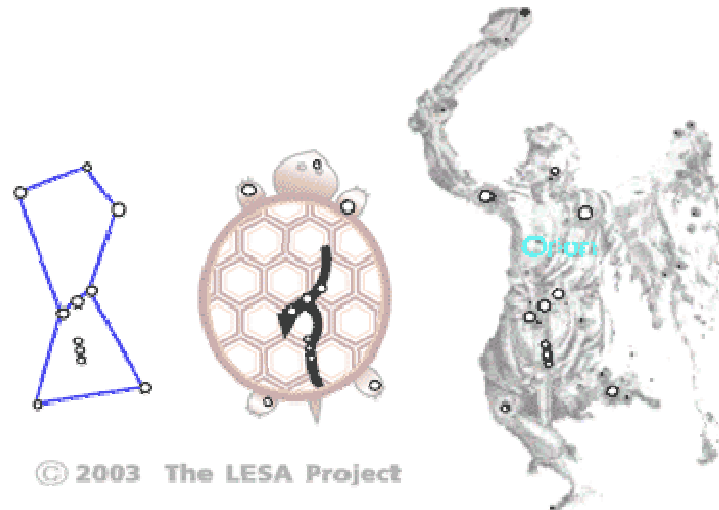
ภาพที่ 5 ทรงกลมท้องฟ้าของผู้สังเกตที่ละติจูด องศาเหนือ และทรงกลมแสดงตำแหน่งของดาว

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในแต่ละวัน ทำให้เห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าเมื่อเทียบกับดาวฤกษ์ ซึ่งเราเรียกกลุ่มดาวที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านว่ากลุ่มดาวจักราศีซึ่งมี 12 กลุ่ม แต่จริงๆ แล้ว ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่าน 13 กลุ่มดาว ซึ่งกลุ่มที่ 13 คือกลุ่มดาวคนแบกงู

2.3 ดาวฤกษ์และกลุ่มดาวบนทรงกลมท้องฟ้า

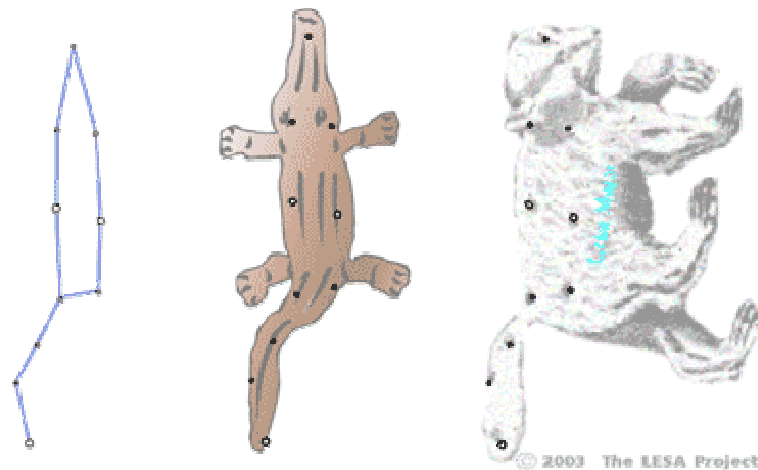
กลุ่มดาวคืออะไร ?

คนในสมัยก่อนเชื่อว่า เบื้องบนเป็นสวรรค์เบื้องล่างเป็นนรกโดยมีโลกมนุษย์อยู่ตรงกลาง พวกเขาจินตนาการว่า โลกที่เรายืนอยู่นั้น มีทรงกลมท้องฟ้าล้อมรอบ โดยมีดวงดาวติดอยู่ที่ทรงกลมนั้น ดังนั้น คนโบราณจึงคิดว่า ดวงดาวแต่ละดวงอยู่ห่างจากโลกเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน เนื่องจากบนท้องฟ้ามีดวงดาวอยู่เป็นจำนวนมาก พวกเขาจึงแบ่งดวงดาวออกเป็นกลุ่ม ๆ และวาดภาพจินตนาการว่าเป็น รูปคน สัตว์ สิ่งของ ไปต่าง ๆ นานา ตามความเชื่อ และวิถีชีวิต ของวัฒนธรรมของพวกเขา



ภาพที่ 6 กลุ่มดาวเต่า หรือ กลุ่มดาวนายพราน

กลุ่มดาว (Constellations) บนท้องฟ้ามีความแตกต่างกันไปตามวัฒนธรรม เป็นต้นว่า ชาวยุโรปซึ่งอยู่บนภูเขามียาซีฟล่าสัตว์ มองเห็นกลุ่มดาว “นายพราน” (Orion) เป็นรูป “นายพราน” แต่คนไทยส่วนใหญ่มีอาชีพทางการเกษตร จึงมองเห็นกลุ่มดาวนี้เป็นรูป “เต่า” และ “คันไถ” ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 7 กลุ่มดาวจระเข้ หรือ กลุ่มดาวหมีใหญ่

กลุ่มดาว “หมีใหญ่” (Ursa Major) ก็เช่นกัน ชาวยุโรปซึ่งใช้ชีวิตบนภูเขามองเห็นเป็นรูป “หมีใหญ่” แต่คนไทยใช้ชีวิตอยู่ริมน้ำ จึงมองเห็นเป็นรูป “จระเข้” ดังภาพที่ 7

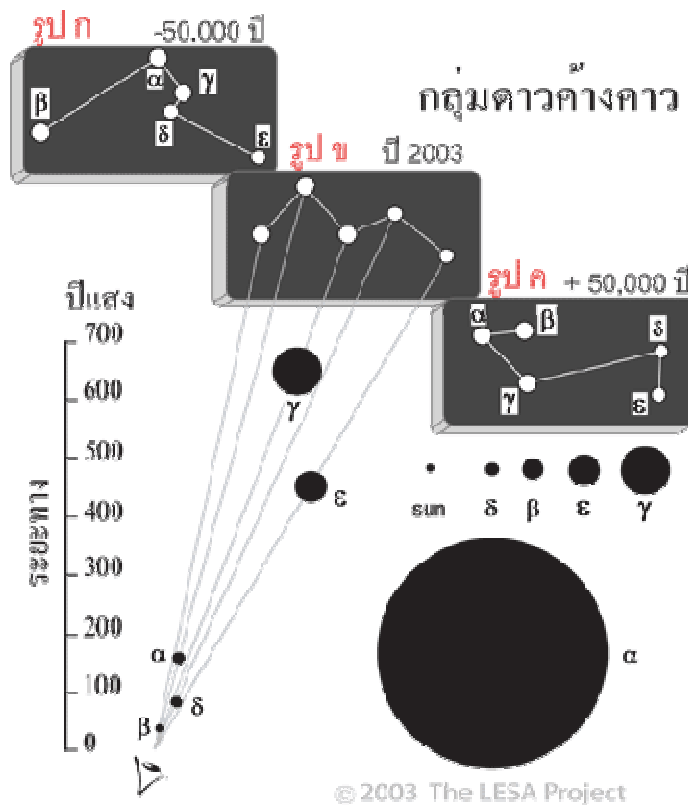
จะเห็นได้ว่า กลุ่มดาวเป็นเพียงเรื่องของจินตนาการ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เชื้อชาติ ภาษา และวัฒนธรรม ฉะนั้นเพื่อให้สื่อความหมายตรงกัน องค์การดาราศาสตร์สากล จึงกำหนดมาตรฐานเดียวกัน โดยแบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้าออกเป็น 88 กลุ่ม โดยมีชื่อเรียกให้เหมือนกัน โดยถือเอาตามยุโรป เช่น กลุ่มดาวนายพราน และกลุ่มดาวหมีใหญ่ ส่วนชื่อกลุ่มดาวเต่า กลุ่มดาวจระเข้นั้น ถือเป็นชื่อท้องถิ่นภายในประเทศไทย

“กลุ่มดาว” ในความหมายที่แท้จริง

ดาวฤกษ์บนท้องฟ้า แท้จริงมีขนาดไม่เท่ากัน และอยู่ห่างจากโลกของเรา ด้วยระยะทางที่แตกต่างกันออกไป แต่เนื่องจากดาวฤกษ์แต่ละดวงอยู่ห่างจากเรามาก เราจึงมองเห็นเป็นเพียงจุดแสง เพียงแต่แตกต่างกันที่สีและความสว่าง

ยกตัวอย่าง กลุ่มดาวแคสซิโอเปีย (Cassiopeia) ซึ่งอยู่ใกล้ขั้วฟ้าเหนือ (ในภาพที่ 8) ชาวยุโรปจินตนาการว่าเป็น “พระราชินี” แต่คนไทยเรามองเห็นเป็น “คางคก” เมื่อมองดูด้วยตาเปล่า เราจะเห็นดาวฤกษ์ 5 ดวง เรียงตัวเป็นรูปตัว “M” หรือ “W” คว่า โดยที่ดาวแต่ละดวงอยู่ห่างกันไม่มาก และมีความสว่างใกล้เคียงกัน

ในความเป็นจริง ดาวฤกษ์ทั้งห้าดวงนี้ มีขนาดแตกต่างกันมาก และอยู่ห่างจากโลกด้วยระยะทางที่แตกต่างกันมากด้วย ดาวเบต้า (β) มีขนาดเล็กแต่อยู่ใกล้ ส่วนดาวแกมมา (γ) มีขนาดใหญ่แต่อยู่ไกล เราจึงมองเห็นเหมือนว่าดาวทั้งสองมีความสว่างใกล้เคียงกัน เรามองเห็นเหมือนว่า ดาวทั้งสองมีระยะเชิงมุมใกล้ ๆ กัน ทว่าความจริงแล้ว ดาวฤกษ์ทั้งสองอยู่ลึกไปในอวกาศไม่เท่ากัน



ภาพที่ 8 กลุ่มดาวคางคกในความหมายที่แท้จริง

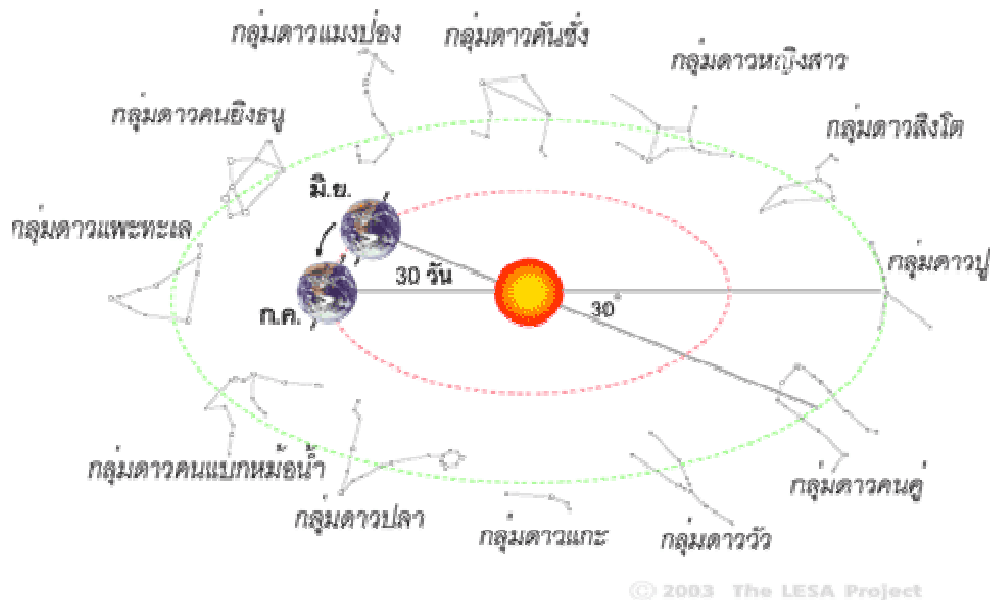
ดาวฤกษ์แต่ละดวงมิได้หยุดนิ่งอยู่ประจำที่ ทว่าเคลื่อนที่ไปในอวกาศด้วยความเร็วและทิศทางที่แตกต่างกัน เนื่องจากว่าดาวฤกษ์อยู่ห่างไกลมาก เราจึงมองเห็นพวกมันคล้ายว่าหยุดนิ่ง และจินตนาการลากเส้นเชื่อมต่อให้เป็นรูปร่างที่แน่นอน ดังในรูป ข. เนื่องจากดวงดาวแต่ละดวง ต่างเคลื่อนที่ไปในกาแล็กซีทางช้างเผือก กลุ่มดาวที่เรามองเห็น ย่อมมีรูปร่างแปรเปลี่ยนไปตามกาลเวลา ดังแสดงในรูป ก เป็นภาพกลุ่มดาวคางคกเมื่อ 50,000 ปีในอดีต, รูป ข เป็นภาพกลุ่มดาวคางคกในปัจจุบัน, และรูป ค เป็นภาพของกลุ่มดาวคางคกในอีก 50,000 ปีข้างหน้า

นายกันต์ธนกร น้อยเสนา ครูวิชาการ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (nu@mwit.ac.th, Tel.02-8497210)

จักรราศี (Zodiac)

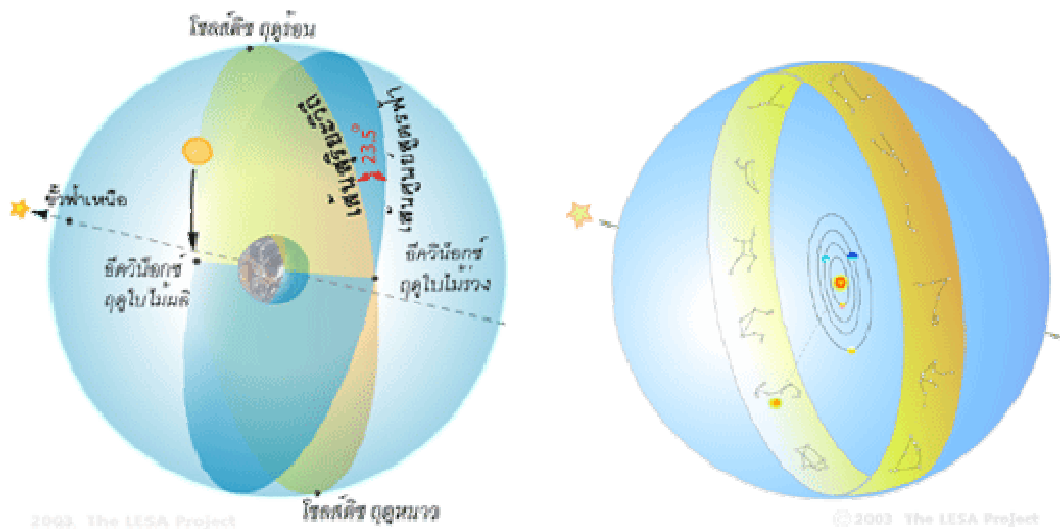
โลกหมุนรอบตัวเอง ขณะเดียวกันก็โคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยใช้เวลารอบละ 1 ปี ทำให้ตำแหน่งปรากฏของดวงอาทิตย์ เทียบกับตำแหน่งของกลุ่มดาว บนท้องฟ้าเปลี่ยนแปลงไป ดังภาพที่ 4 ยกตัวอย่าง เช่น ในเดือนมิถุนายน เรามองเห็นดวงอาทิตย์อยู่หน้า “กลุ่มดาวคนคู่” (ราศีเมถุน) และในเวลาหนึ่งเดือนต่อมา ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ในทิศทวนเข็มนาฬิกาไป 30 องศา เราก็จะมองเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปอยู่หน้า “กลุ่มดาวปู” (ราศีกรกฎ) ซึ่งอยู่ถัดไป 30° เช่นกัน

เราเรียกกลุ่มดาว ซึ่งบอกตำแหน่งดวงอาทิตย์ ในแต่ละเดือนว่า “จักรราศี” (Zodiac) ผู้คนในสมัยก่อนใช้กลุ่มดาวจักรราศีเป็นเสมือนปฏิทินในการกำหนดเวลาเป็นเดือนและปี โดยการเปรียบเทียบตำแหน่งของดวงอาทิตย์ กับตำแหน่งของกลุ่มดาวจักรราศีบนท้องฟ้า โดยการถือเอาเส้นสุริยวิถี เป็นเส้นรอบวง 360° หาดด้วยจำนวนกลุ่มดาวประจำราศีทั้ง 12 กลุ่ม ซึ่งห่างกันกลุ่มละ 30°



ภาพที่ 9 กลุ่มดาวจักรราศี

ถ้าหากแกนหมุนของโลกตั้งฉากกับระนาบวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ เส้นศูนย์สูตรฟ้ากับเส้นสุริยวิถีจะเป็นเส้นเดียวกัน และเราจะเห็นดวงอาทิตย์และกลุ่มดาวจักรราศี อยู่บนเส้นศูนย์สูตรฟ้าตลอดเวลา ทว่าในความเป็นจริง แกนของโลกเอียง 23.5° ขณะที่โคจรไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ ดังนั้นกลุ่มดาวจักรราศี จะเรียงตัวอยู่บนเส้นสุริยวิถี ห่างจากเส้นศูนย์สูตรฟ้าไปทางทิศเหนือหรือใต้ เป็นระยะเชิงมุมไม่เกิน 23.5° ดังภาพที่ 9

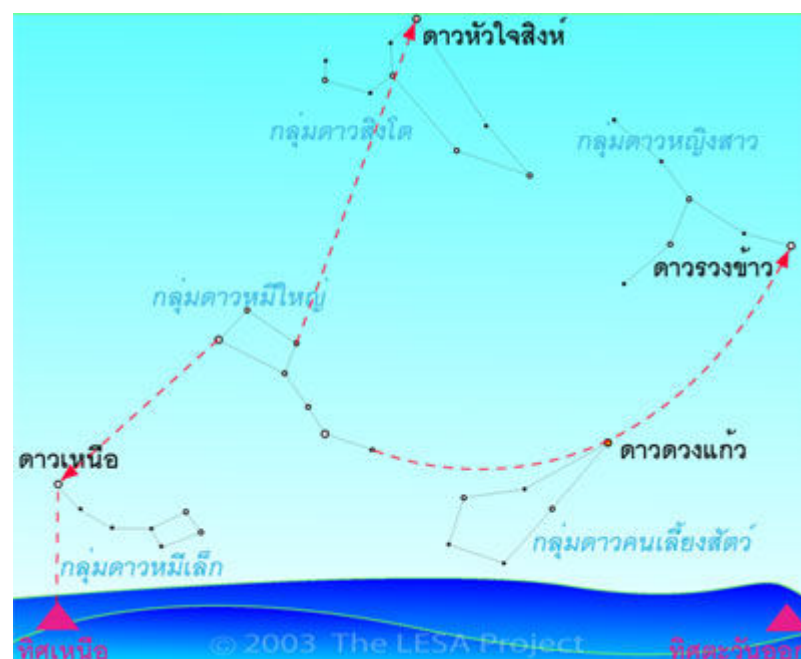


ภาพที่ 10 สุริยวิถี และกลุ่มดาวจักราศี

2.4 กลุ่มดาว ลักษณะการเคลื่อนที่ของกลุ่มดาวบนท้องฟ้า

แม้ว่าจะมีกลุ่มดาวบนท้องฟ้าอยู่ถึง 88 กลุ่ม แต่ในทางปฏิบัติมีกลุ่มดาวเพียงสิบกว่ากลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้น และกลุ่มดาวเหล่านี้ก็ได้มีให้เห็นตลอดเวลา เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเอง และหมุนรอบดวงอาทิตย์ กลุ่มดาวสว่างแต่ละกลุ่มจะปรากฏให้เห็นเพียงแต่ละช่วงเวลาเท่านั้น

ดาวฤกษ์สว่างรอบดาวหมีใหญ่



ภาพที่ 11 ดาวฤกษ์สว่างรอบดาวหมีใหญ่

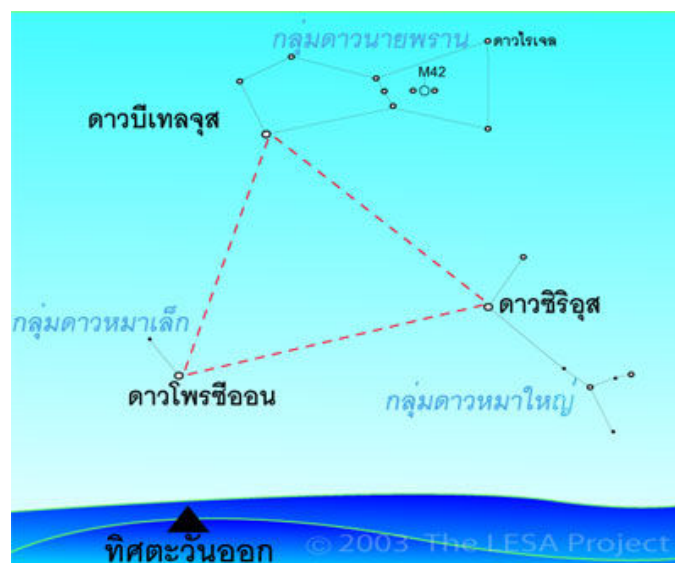
ในการเริ่มต้นดูดาวนั้น เราต้องจับจุดจากดาวฤกษ์ที่สว่างเสียก่อน แล้วจึงค่อยมองหารูปทรงของ
นายกันต์ธนกร น้อยเสนา ครูวิชาการ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (nu@mwit.ac.th, Tel.02-8497210)

กลุ่มดาว สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจคือ การเคลื่อนที่ของท้องฟ้า เราจะต้องหาทิศเหนือให้พบ แล้วสังเกตการเคลื่อนที่ของกลุ่มดาว จากซีกฟ้าตะวันออกไปยังซีกฟ้าตะวันตก เนื่องจากการหมุนตัวเองของโลก

“กลุ่มดาวหมีใหญ่” (*Ursa Major*) ประกอบด้วยดาวสว่างเจ็ดดวง เรียงตัวเป็นรูปกระบวยขนาดใหญ่ ดาวสองดวงแรกชาวยุโรปเรียกว่า “เดอะ พอยเตอร์” (*The Pointer*) หมายถึง ลูกศรซึ่งชี้เข้าหา “ดาวเหนือ” (*Polaris*) อยู่ตลอดเวลา โดยดาวเหนือจะอยู่ห่างจากดาวสองดวงแรกนั้น นับเป็นระยะเชิงมุมสี่เท่าของระยะเชิงมุมระหว่างดาวสองดวงนั้น ดาวเหนืออยู่ในส่วนปลายหางของ “กลุ่มดาวหมีเล็ก” (*Ursa Minor*) ซึ่งประกอบด้วยดาวไม่สว่าง เรียงตัวเป็นรูปกระบวยเล็ก แม้ว่าดาวเหนือจะมีความสว่างไม่มากนัก แต่ในบริเวณซีกฟ้าเหนือ ก็ไม่มีดาวใดสว่างไปกว่าดาวเหนือ ดังนั้นดาวเหนือจึงมีความโดดเด่นพอสมควร

เมื่อเราทราบตำแหน่งของดาวเหนือ เราก็จะทราบทิศทางการหมุนของทรงกลมท้องฟ้า หากเราหันหน้าเข้าหาดาวเหนือ ทางขวามือจะเป็นทิศตะวันออก และทางซ้ายมือจะเป็นทิศตะวันตก กลุ่มดาวทั้งหลายจะเคลื่อนที่จากทางขวามือไปตกทางซ้ายมือ ในขั้นตอนต่อไปเราจะตั้งหลักที่กลุ่มดาวหมีใหญ่ วาดเส้นโค้งตาม “หางหมี” หรือ “ด้ามกระบวย” ต่อกออกไปยัง “ดาวดวงแก้ว” (*Arcturus*) หรือที่มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ดาวมหาจุฬามณี” เป็นดาวสีส้มสว่างมากใน “กลุ่มดาวคนเลี้ยงสัตว์” (*Bootes*) และหากลากเส้นอาร์คโค้งต่อไปอีกเท่าตัว ก็จะได้เห็นดาวสว่างสีขาวชื่อว่า “ดาวรวงข้าว” (*Spica*) อยู่ในกลุ่มดาวหญิงสาว (*Virgo*) หรือราศีกันย์ กลุ่มดาวนี้จะมีดาวสว่างประมาณ 7 ดวงเรียงตัวเป็นรูปตัว Y อยู่บนเส้นสุริยะวิถี

กลับมาที่กลุ่มดาวหมีใหญ่อีกครั้ง ดาวดวงที่ 4 และ 3 ตรงส่วนของกระบวย จะชี้ไปยัง “ดาวหัวใจสิงห์” (*Regulus*) ใน “กลุ่มดาวสิงโต” (*Leo*) หรือ ราศีสิงห์ ฟังระลึกไว้ว่า กลุ่มดาวจักราศีจะอยู่บนเส้นสุริยะวิถีเสมอ ถ้าเราพบกลุ่มดาวราศีหนึ่ง เราก็สามารถไล่หากกลุ่มดาวราศีของเดือนอื่นซึ่งเรียงถัดไปได้ เช่น ในภาพที่ 1 เราเห็นกลุ่มดาวราศีสิงห์ และกลุ่มดาวราศีกันย์ เราก็สามารถประมาณได้ว่ากลุ่มดาวราศีกรกฎ และราศีตุลย์จะอยู่ทางไหนสามเหลี่ยมฤดูหนาว



ภาพที่ 12 สามเหลี่ยมฤดูหนาว

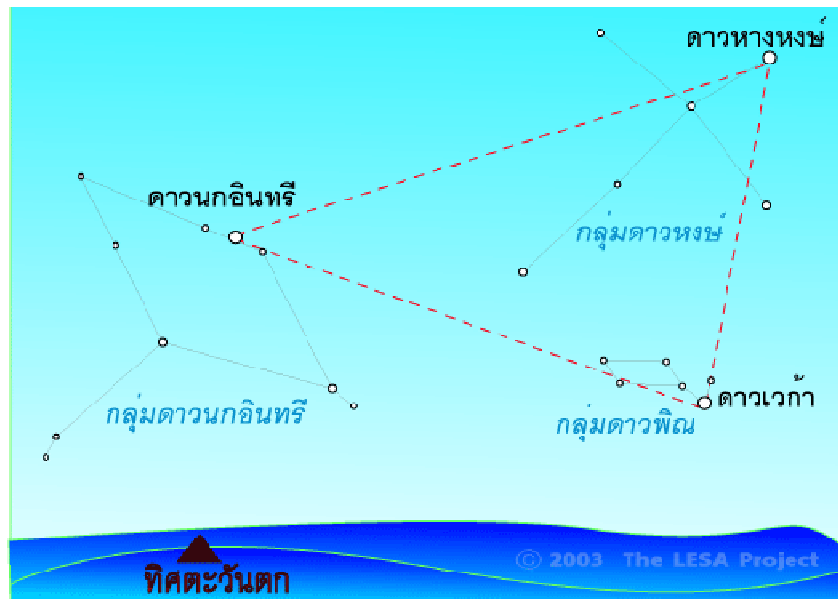
ในช่วงของหัวค่ำของฤดูหนาว จะมีกลุ่มดาวสว่างอยู่ทางทิศตะวันออก คือ กลุ่มดาวนายพราน กลุ่มดาวสุนัขใหญ่ และกลุ่มดาวสุนัขเล็ก หากลากเส้นเชื่อม **ดาวบีเทลจุส (Betelgeuse)** - ดาวสว่างสีแดงตรงหัวไหล่ของนายพรานไปยัง

ดาวซิริอุส (Sirius) – ดาวฤกษ์สว่างที่สุดสีขาว ตรงหัวสุนัขใหญ่ และ **ดาวโปรซิออน (Procyon)** - ดาวสว่างสีขาวตรงหัวสุนัขเล็ก จะได้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เรียกว่า “สามเหลี่ยมฤดูหนาว” (Summer Triangle) ซึ่งจะขึ้นในเวลาหัวค่ำของฤดูหนาว

กลุ่มดาวนายพรานเป็นกลุ่มดาวที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นหัดดูดาวมากที่สุด เนื่องจากประกอบด้วยดาวสว่างที่มีรูปแบบการเรียงตัว (pattern) ที่โดดเด่นง่าย และขึ้นตอนหัวค่ำของฤดูหนาว ซึ่งมักมีสภาพอากาศดีท้องฟ้าใสไม่มีเมฆปกคลุม สัญลักษณ์ของกลุ่มดาวนายพรานก็คือ ดาวสว่างสามดวงเรียงกันเป็นเส้นตรง ซึ่งเรียกว่า “เข็มขัดนายพราน” (Orion's belt) ทางทิศใต้ของเข็มขัดนายพราน มีดาวเล็ก ๆ สามดวงเรียงกัน คนไทยเราเห็นเป็นรูป “ด้ามไถ” แต่ชาวยุโรปเรียกว่า “ดาบนายพราน” (Orion's sword) ที่ตรงกลางของบริเวณดาบนายพรานนี้ ถ้านำกล้องส่องดูจะพบ “เนบิวลา M42” เป็นกลุ่มก๊าซในอวกาศ กำลังรวมตัวเป็นดาวเกิดใหม่ ซึ่งอยู่ตรงใจกลางและส่องแสงมากระทบเนบิวลา ทำให้เรามองเห็น

ดาวสว่างสองดวงที่บริเวณหัวไหล่ด้านทิศตะวันออก และหัวเข่าด้านทิศตะวันตกของกลุ่มดาวนายพราน มีสีแตกต่างกันมาก ดาวบีเทลจุส มีสีออกแดง แต่ดาวไรเจล (Rigel) มีสีออกน้ำเงิน สีของดาวบอกถึงอายุและอุณหภูมิของดาว ดาวสีน้ำเงินเป็นดาวที่มีอายุน้อย และมีอุณหภูมิสูง 1 – 2 หมื่นองศาเซลเซียส ดาวสีแดงเป็นดาวที่มีอายุมาก และมีอุณหภูมิต่ำประมาณ 3,000 °C ส่วนดวงอาทิตย์ของเรามีสีเหลือง เป็นดาวฤกษ์ซึ่งมีอายุปานกลาง และมีอุณหภูมิที่พื้นผิวประมาณ 6,000 °C ในกลุ่มดาวสุนัขใหญ่ (Canis Major) มีดาวฤกษ์ที่สว่างที่สุดบนท้องฟ้ามีชื่อว่า **ดาวซิริอุส (Sirius)** คนไทยเราเรียกว่า “ดาวโจร” (เนื่องจากสว่างจนทำให้โจรมองเห็นทางเข้ามาปล้น) ดาวซิริอุสมีได้มีขนาดใหญ่ แต่อยู่ห่างจากโลกเพียง 8.6 ล้านปีแสง ถ้าเทียบกับดาวไรเจลในกลุ่มดาวนายพรานแล้ว ดาวไรเจลมีขนาดใหญ่และมีความสว่างกว่าดาวซิริอุสนับพันเท่า หากแต่อยู่ห่างไกลถึง 777 ล้านปีแสง เมื่อมองดูจากโลก ดาวไรเจลจึงมีความสว่างน้อยกว่าดาวซิริอุส

สามเหลี่ยมฤดูร้อน



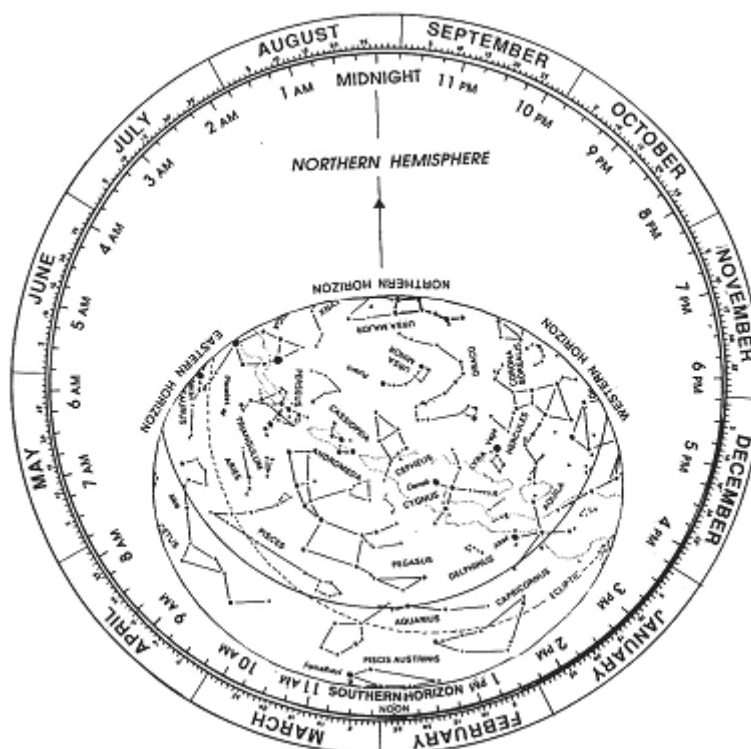
ภาพที่ 13 สามเหลี่ยมฤดูร้อน

ในช่วงหัวค่ำของต้นฤดูหนาว จะมีกลุ่มดาวสว่างทางด้านทิศตะวันตก คือ กลุ่มดาวพิณ กลุ่มดาวหงส์ และกลุ่มดาวนกอินทรี หากลากเส้นเชื่อม **ดาวเวก้า (Vega)** - ดาวสว่างสีขาวในกลุ่มดาวพิณไปยัง **ดาวหางหงส์ (Deneb)** - ดาวสว่างสีขาวในกลุ่มดาวหงส์ และ **ดาวนกอินทรี (Altair)** - ดาวสว่างสีขาวในกลุ่มดาวนกอินทรี จะได้รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าเรียกว่า **“สามเหลี่ยมฤดูร้อน” (Summer Triangle)** ซึ่งอยู่ในทิศตรงข้ามกับสามเหลี่ยมฤดูหนาว ขณะที่สามเหลี่ยมฤดูร้อนกำลังจะตก สามเหลี่ยมฤดูหนาวก็กำลังจะขึ้น (สามเหลี่ยมฤดูหนาวขึ้นตอนหัวค่ำของฤดูร้อนของยุโรปและอเมริกา ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนของประเทศไทย) ในคืนที่เป็นข้างแรมไร้แสงจันทร์รบกวน หากสังเกตให้ดีจะเห็นว่า มีแถบฝ้าสว่างคล้ายเมฆขาว พาดข้ามท้องฟ้า ผ่านบริเวณกลุ่มดาวนกอินทรี กลุ่มดาวหงส์ ไปยังกลุ่มดาวแคสซิโอเปีย (ค้างคาว) แถบฝ้าสว่างที่เห็นนั้นแท้ที่จริงคือ **“ทางช้างเผือก” (The Milky Way)**

2.5 แผนที่ดาว

การอ่านแผนที่ดาวเป็น จะทำให้เราดูดาวหรือกลุ่มดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้า ณ วัน - เวลาใดได้อย่างถูกต้อง ก่อนอ่านแผนที่ดาวเพื่อเปรียบเทียบกับดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้า ผู้สังเกตต้องรู้ทิศเหนือ - ใต้ ตะวันออก - ตะวันตก ของที่นั้น ๆ ก่อน

แผนที่ดาวที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน จะเป็นแผนที่ดาวแบบหมุน โดยเป็นกระดาษแข็ง 2 แผ่นตรึงติดกันตรงกลาง โดยแผ่นหนึ่งจะเป็นภาพของกลุ่มดาวและดาวสว่าง เขียนอยู่ในวงกลม โดยที่ขอบของวงกลมจะระบุ “วัน – เดือน” ไว้โดยรอบ ส่วนแผ่นติดอยู่ด้านบน จะระบุ “เวลา” ไว้โดยรอบ การใช้แผนที่ดาวก็เพียงแต่หมุนวัน – เดือนของแผ่นล่างให้ตรงกับเวลา ที่ต้องการสังเกตการณ์ของแผ่นบน กลุ่มดาวที่ปรากฏบนแผนที่ดาวจะเป็นกลุ่มดาวจริงที่ปรากฏจริงบนท้องฟ้า ณ ขณะนั้น ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แผนที่ดาว

การใช้แผนที่ดาว ณ สถานที่สังเกตการณ์จริง ให้เราหันหน้าไปทางทิศเหนือ แล้วยกแผนที่ดาวขึ้นเหนือศีรษะ โดยให้ทิศในแผนที่ดาว ตรงกับทิศจริง โดยที่แผนที่ดาวดังกล่าวหมุนวัน – เดือน ให้ตรงกับ เวลา ณ ขณะนั้น

ส่วนการใช้แผนที่ดาวแบบหมุนให้นักเรียนหัดใช้กับอาจารย์กัณฑ์ธนากร น้อยเสนาในห้องเรียน