

# เรียนดาราศาสตร์ทำไม

## ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนดาราศาสตร์-อวกาศ

(ตอนที่ 2)

นิพนธ์ ทรายเพชร \*

### ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนดาราศาสตร์และอวกาศ

เมื่อเดือนมีนาคม - เมษายน 2546 สสวท. ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐได้จัดอบรมครู สาระ ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับครูโรงเรียนแกนนำของ สสวท. และโรงเรียนแกนนำของมหาวิทยาลัย ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ปรากฏว่ามีครูจำนวนมากไม่น้อยที่ไม่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะดาราศาสตร์ ทำให้ขาดความมั่นใจที่จะสอนเรื่องดวงดาว ผู้เขียนจึงขอเสนอหลักปฏิบัติเพื่อเป็นหนทางนำไปสู่ความเข้าใจและมั่นใจเกี่ยวกับดาราศาสตร์

- |                      |     |   |
|----------------------|-----|---|
| หลักปฏิบัติข้อที่ 1. | คือ | ดูดาวให้เป็น  |
| หลักปฏิบัติข้อที่ 2. | คือ | เผ่าสังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์   |
| หลักปฏิบัติข้อที่ 3. | คือ | ติดตามเหตุการณ์ที่มนุษย์ส่งดาวเทียมและยานอวกาศออกไปนอกโลกเพื่อการสำรวจทางดาราศาสตร์ |
| หลักปฏิบัติข้อที่ 4. | คือ | อ่านหนังสือดาราศาสตร์และอวกาศเสมอ   |

จะเห็นว่าหลักปฏิบัติแต่ละข้อล้วนมีความสำคัญ แต่ที่สำคัญมาก ๆ คือ การดูดาวให้เป็น เมื่อดูเป็นแล้วเราจะเกิดความมั่นใจขึ้นมาโดยไม่ต้องสงสัย จึงขอแนะนำวิธีดูดาวให้เป็นดังต่อไปนี้

#### 1. เตรียมพร้อมที่จะดูดาว

การเตรียมพร้อมคือต้องมีท้องฟ้าจำลอง 2 มิติ หรือแผนที่ดาวแบบหมุนอยู่ในมือ เราสามารถหาแผนที่ดาวแบบหมุนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยได้จากร้านจำหน่ายสินค้าขององค์การคำของคุรุสภา ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แผนที่ดาวซึ่งไม่เหมือนแผนที่โลก แผนที่ดาวอยู่บนกระดาษที่เป็น 2 มิติ แต่ดาวบนฟ้าอยู่ในลักษณะเป็น 3 มิติ กล่าวคือดาวอยู่บนฟ้าที่มีความสูง จุดสูงสุดของฟ้าเรียกว่า

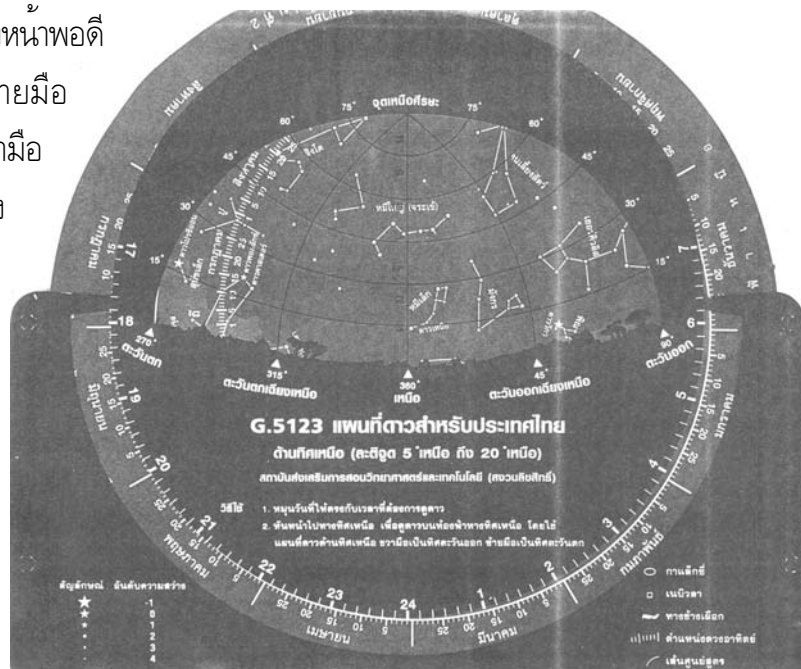
\*ราชบัณฑิต สำนักวิทยาศาสตร์ ประเภทวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชาดาราศาสตร์, ผู้เชี่ยวชาญ สสวท.

จุดเหนือศีรษะ และระดับต่ำสุดของฟ้าคือ **ขอบฟ้า** ซึ่งจะอยู่ติดพื้นดินหรือพื้นน้ำ ที่ขอบฟ้าจะมีเครื่องหมายบอกทิศต่าง ๆ โดยเฉพาะ **ทิศสำคัญทั้ง 4 ทิศ** คือ ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก และเหนือ ดังนั้นเมื่อเรายืนหันหน้าไปโดยรอบเราจึงมองไปในทิศต่าง ๆ ได้รอบทุกทิศ หากเรายืนหันหน้าไปทางทิศเหนือ แขนขวาจะชี้ไปยังขอบฟ้าทิศตะวันออก แขนซ้ายจะชี้ไปยังขอบฟ้าตะวันตก ท้องฟ้าที่อยู่ตรงหน้าของเรา เรียกว่า **ท้องฟ้าทางทิศเหนือ** จะเป็นท้องฟ้าที่แบ่งโดยเส้นโค้งที่ตั้งฉากกับขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันออกขึ้นไปเหนือศีรษะและลงไปตั้งฉากกับขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันตก ในทางปฏิบัติหากผู้ดูหันหน้าไปทางทิศเหนือจะสามารถดูดาวบนท้องฟ้าทางทิศเหนือได้ทั้งหมด โดยหันศีรษะไปทางขวาเพื่อดูดาวทางตะวันออก หันศีรษะไปทางซ้ายเพื่อดูดาวทางตะวันตก และเงยหน้าขึ้นเพื่อดูดาวที่อยู่เหนือศีรษะและดาวที่อยู่ทางทิศเหนือ ถ้าจะสร้างท้องฟ้าทางทิศเหนือให้เป็นรูป 3 มิติ จะต้องแบ่งรูปครึ่งทรงกลมออกเป็น 2 ส่วนตามเส้นตั้งฉากกับขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันออกและตะวันตก ซึ่งจะผ่านจุดเหนือศีรษะ อีกส่วนหนึ่งจะเป็น **ท้องฟ้าทางทิศใต้** ซึ่งมีขอบฟ้าตะวันตกอยู่ขวามือและขอบฟ้าตะวันออกอยู่ซ้ายมือ ผู้ดูดาวไม่ว่าจะดูดาวทางทิศเหนือหรือดูดาวทางทิศใต้จะต้องยืนอยู่ ณ จุดเดียวกัน นั่นคือยืนอยู่ที่จุดเหนือศีรษะ

ผู้เขียนพยายามอธิบายท้องฟ้ามายืดยาวเพราะเคยมีผู้เห็นแผนที่ดาวแบบนี้แล้วถามว่า **ผู้ดูดาวยืนอยู่ที่ไหน** คำตอบคือ **จะต้องให้จุดเหนือศีรษะในแผนที่ดาวอยู่เหนือศีรษะของผู้ดู** เมื่อทำเช่นนั้นจะปรากฏว่าขอบฟ้าในแผนที่ลอยอยู่บนฟ้าแทนที่จะอยู่ที่ขอบฟ้าหรือระดับพื้นดิน **นอกจากนี้ยังเมื่อยมือด้วย** ดังนั้นเมื่อจะดูดาวทางทิศเหนือจึงยืนหันหน้าไปทางทิศเหนือ แล้วตั้งแผนที่ด้านทิศเหนือไว้ตรงหน้า โดยให้ทิศเหนือในแผนที่อยู่ตรงหน้าพอดี

ขอบฟ้าทิศตะวันตกก็จะอยู่ซ้ายมือ และขอบฟ้าตะวันออกจะอยู่ขวามือ แล้วระลึกอยู่เสมอว่าตำแหน่งดาวในแผนที่อยู่สูงเป็นมุมเงยต่าง ๆ กัน ดาวดวงใดที่อยู่ตรงจุดเหนือศีรษะในแผนที่ ก็จะถูกดูอยู่เหนือศีรษะของผู้ดูขณะนั้น วิธีจับแผนที่ดาวแบบนี้จะสบายเพราะไม่เมื่อยมือ

ท้องฟ้าทางทิศเหนือ





ท้องฟ้าทางทิศเหนือ

เมื่อจะดูดาวทางทิศใต้ก็หมุนกลับ  
 หันหลังทิ้งผู้ดูและแผนที่ ทิศใต้  
 ในแผนที่จะอยู่ล่างสุดตรงหน้าของ  
 ผู้ดู ขวามือเป็นทิศตะวันตก ซ้าย  
 มือเป็นทิศตะวันออก

ผู้ดูดาวบางคนอาจสงสัย  
 ว่า **ผู้ดูดาวดูจากจุดใดบนโลก**  
 เราจะตอบคำถามได้โดยการ  
 ทาดาวเหนือในแผนที่ให้พบ  
 ก่อน แล้วดูว่าดาวเหนืออยู่  
 ห่างจากจุดทิศเหนือ หรืออยู่  
 สูงจากจุดทิศเหนือเป็นมุมเงย

เท่าใด มุมเงยของดาวเหนือจะตรงกับละติจูดของผู้ดูดาว แผนที่ดาวของ สสวท. ที่องค์การค้าของคุรุสภา  
 พิมพ์จำหน่ายใช้ได้ในประเทศไทยและประเทศอื่นที่มีละติจูดประมาณ 15 องศาเหนือ นั่นคือตรงกับ  
 กลาง ๆ ประเทศไทย หากเป็นภาคเหนือต้องให้ดาวเหนือสูงกว่านี้ ในขณะที่ทางภาคใต้ดาวเหนือจะ  
 อยู่ต่ำกว่าในแผนที่

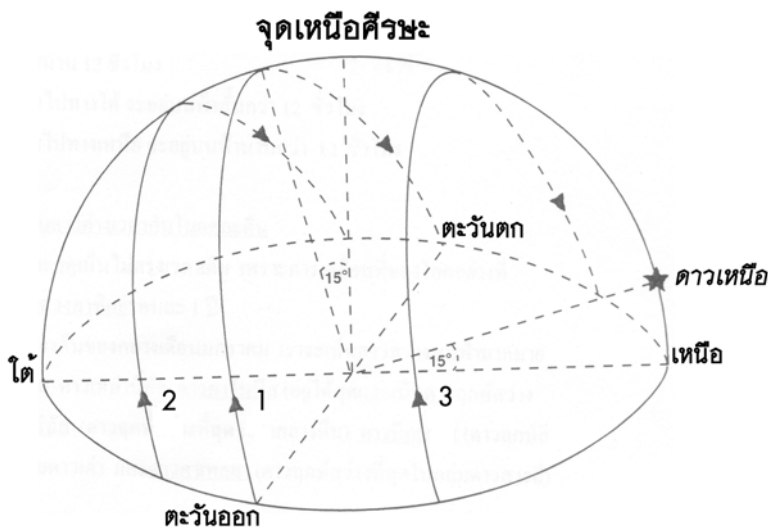
## 2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการขึ้น - ตกของดวงดาว

**การขึ้น** หมายถึงการอยู่ที่ขอบฟ้าตะวันออก ซึ่งรวมถึงขอบฟ้าตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ และตะวัน  
 ออกเฉียงเหนือไปทางใต้ **การตก** หมายถึงการอยู่ที่ขอบฟ้าตะวันตกซึ่งรวมถึงขอบฟ้าตะวันตก  
 เฉียงไปทางเหนือ และตะวันตกเฉียงไปทางใต้ เวลาขึ้น เวลาตก ของดาวจึงเป็นเวลาที่เราอยู่ ณ ขอบฟ้า

สาเหตุของการขึ้น-ตกของดวงดาว เกิดจาก**การหมุนรอบตัวเองของโลก** เป็นสาเหตุเดียวกันกับที่  
 ทำให้ดวงอาทิตย์ขึ้น-ตกในแต่ละวัน ในตอนเช้าจะเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางฟากฟ้าตะวันออก พอใกล้เที่ยง  
 ดวงอาทิตย์จะอยู่สูงขึ้น แล้วจึงค่อย ๆ ค่อยต่ำลงไปอยู่ฟากฟ้าตะวันตกในตอนเย็น ในทำนองเดียวกัน  
 ถ้าสังเกตดาวที่เห็นทางทิศตะวันออกในเวลาหัวค่ำ จะเห็นดาวดวงนั้นขึ้นไปสูงสุดเมื่อเวลาเที่ยงคืน  
 และตกลงขอบฟ้าตะวันตกในเวลารุ่งเช้า การเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์และ ดวงดาวในลักษณะนี้เรียกว่า  
**การเคลื่อนที่ปรากฏ** เพราะดวงอาทิตย์และดวงดาวไม่ได้เคลื่อนจริง ๆ แต่ที่เคลื่อนคือตัวเรา ซึ่งเคลื่อนไป  
 พร้อมกับโลกในลักษณะที่หมุนรอบตัวเอง ปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดวงดาวคล้าย ๆ กับการมองดูต้นไม้

ขณะนั่งอยู่บนรถไฟที่กำลังเคลื่อนที่ จะเห็นว่าต้นไม้เคลื่อนไปตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของรถไฟ ดังนั้นจึงเรียกการเห็นต้นไม้เคลื่อนที่ว่า **การเคลื่อนที่ปรากฏ** ถ้าเรามองดูสิ่งใกล้ตัวเรา เช่น แก้วน้ำรถไฟจะบอกไม่ได้ว่าเรากำลังเคลื่อนที่ เราต้องมองออกไปนอกตัวรถไฟเห็นต้นไม้ จึงจะบอกได้ว่ารถไฟเคลื่อนที่หรือไม่

### 3. ทำความเข้าใจกับเส้นทางขึ้น - ตกของดวงดาวในประเทศไทย



เส้นทางขึ้น-ตกของดาวทุกดวง จึงเอียงเหมือนกันทั้งหมด แต่จะอยู่บนฟ้าเป็นเวลานานต่างกัน ดาวที่ขึ้นเฉียงไปทางเหนือจะอยู่บนฟ้านานกว่า 12 ชั่วโมง ส่วนดาวที่ขึ้นเฉียงไปทางใต้จะอยู่บนฟ้าสั้นกว่า 12 ชั่วโมง

### เส้นทางขึ้น - ตกของดวงดาวในประเทศไทย

1. ดาวที่ขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกจะผ่านจุดสูงสุดตรงจุดที่อยู่ห่างไปทางใต้ของจุดเหนือศีรษะเป็นมุมเท่ากับละติจูดของผู้สังเกต แล้วตกตรงจุดทิศตะวันตกพอดี โดยอยู่บนฟ้านาน 12 ชั่วโมง
2. ดาวที่ขึ้นเฉียงไปทางใต้ จะอยู่บนฟ้าสั้นกว่า 12 ชั่วโมง
3. ดาวที่ขึ้นเฉียงไปทางเหนือ จะอยู่บนฟ้านานกว่า 12 ชั่วโมง

เส้นทางที่ดวงดาวขึ้น-ตกในแต่ละคืนจะไม่ตัดกันแต่จะขนานกัน แต่ที่จริงเส้นทางเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของวงกลมหลายวงที่มีจุดศูนย์กลางรวมกันอยู่ ณ จุดขั้วฟ้าเหนือ ซึ่งมีดาวเหนืออยู่ใกล้ ๆ และมีรัศมีเท่ากับระยะจากขั้วฟ้าเหนือไปยังดาวดวงนั้น ๆ เช่น **ดาวมินตากะ** อยู่ทางขั้วฟ้าเหนือ  $90^\circ$  เส้นทางขึ้น-ตกของดาวมินตากะจึงผ่านจุดทิศตะวันออก จุดทิศตะวันตก และจุดสูงสุดที่เส้นทางขึ้น-ตกผ่านคือจุดที่

อยู่ทางทิศใต้ของจุดเหนือศีรษะเป็นมุม  $15^\circ$  เส้นทางนี้จะเป็นครึ่งหนึ่งของวงกลมรัศมี  $90^\circ$  พอดี ดังนั้นดาว  
มินตากะจึงอยู่บนฟ้านานครึ่งหนึ่งของ 1 วัน หรือ 12 ชั่วโมง **เส้นทางขึ้น-ตกของดาวที่ผ่านจุดทิศตะวันออก  
และจุดทิศตะวันตกนี้มีชื่อว่าเส้นศูนย์สูตรฟ้าด้วย**

เส้นทางขึ้น-ตกของดาวจะเอียงจากแนวตั้งฉากกับขอบฟ้าเป็นมุมเท่ากับละติจูดของผู้สังเกต ถ้าอยู่  
ในซีกโลกเหนือจะเอียงไปทางใต้ ถ้าอยู่ในซีกโลกใต้จะเอียงไปทางเหนือ ในกรณีของกลางประเทศไทย  
ที่ละติจูด  $15^\circ$  เหนือ เส้นทางขึ้น-ตกของดาวจะเอียงไปทางใต้เป็นมุม  $15^\circ$

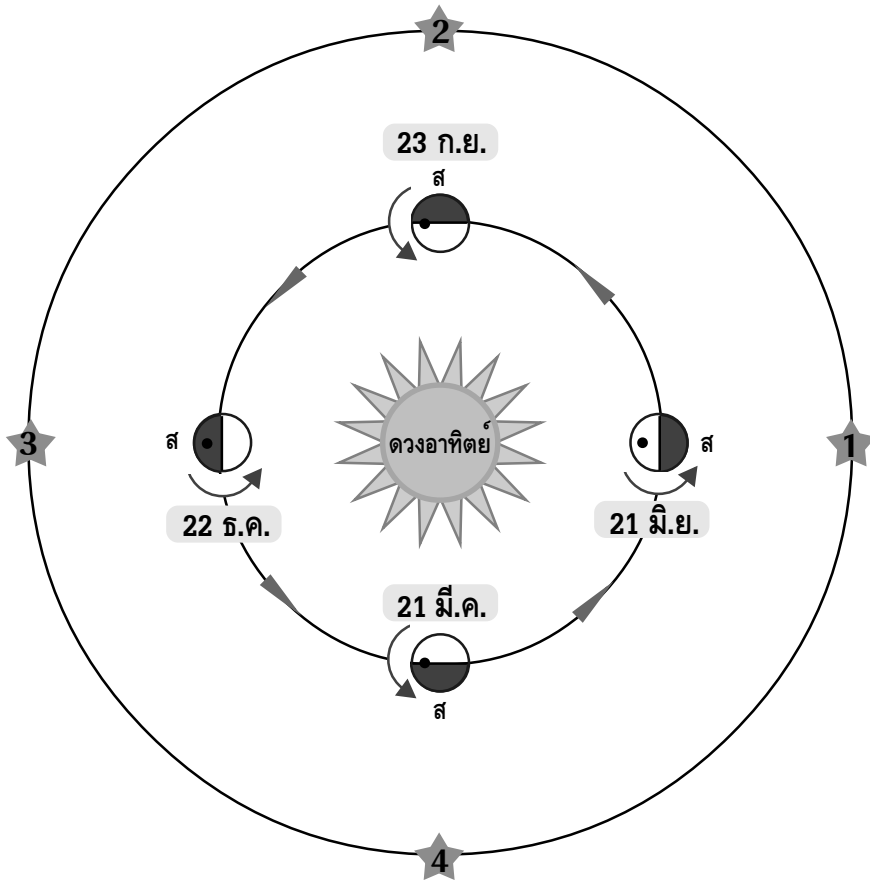
#### 4. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเห็นดาวต่างเวลากันในแต่ละคืน

การที่ดาวแต่ละเดือนแต่ละฤดูเห็นไม่ตรงเวลาเดิม เพราะการเคลื่อนที่ของโลก ซึ่งเรียกว่า  
**โลกเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์** รอบละ 1 ปี

ถ้าเราดูท้องฟ้าเมื่อเวลาเที่ยงคืนของกลางเดือนมกราคม เราจะเห็นดาวสว่างบนฟ้ามากมาย  
โดยเฉพาะด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ดาวเหล่านี้คือ **ดาวคาโนปัส** (อยู่ใต้สุดและเป็นดาวฤกษ์สว่างเป็นที่  
2 ในเวลากลางคืน) **ดาวซีริอัส** (ดาวฤกษ์สว่างที่สุด เวลากลางคืน) **ดาวบีเทลจัส** (ดาวฤกษ์สีแดงตรงขา  
หน้าซ้ายของเตาในกลุ่มดาวเตา) และ**ดาวคาเพลลา** (ดาวฤกษ์สว่างที่สุดในกลุ่มดาวสารถี)

แต่ถ้าเราดูท้องฟ้าเมื่อเวลาเที่ยงคืน ในอีก 6 เดือนต่อมา คือกลางเดือนกรกฎาคม เราจะเห็นดาว  
แตกต่างกันจากดาวบนฟ้าข้างต้น ทั้งนี้เพราะเรากำลังมองไปในอวกาศในทิศทางที่อยู่ตรงกันข้าม

ลองพิจารณาดูรูปโลก 4 ตำแหน่ง โดยดูจากด้านบนเหนือระนาบทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์  
เราจึงเห็นโลกเป็นรูปวงกลม มีขั้วโลกเหนืออยู่ภายในวงกลมซึ่งแทนด้วย • ในเดือนมิถุนายน ขั้วโลกเหนือ  
เบนเข้าหาดวงอาทิตย์ ขั้วโลกเหนืออยู่ในเขตเวลากลางวัน ในเดือนธันวาคมขั้วโลกเหนือเบนออกจาก  
ดวงอาทิตย์ ขั้วโลกเหนือจึงอยู่ในเขตเวลากลางคืน ส่วนเดือนมีนาคมและกันยายนโลกหันข้าง  
เข้าหาดวงอาทิตย์ ขั้วโลกเหนือจึงอยู่บนเส้นแบ่งกลางวันกลางคืนพอดี โปรดสังเกตว่าขั้วโลกเหนือ  
ไม่อยู่ที่จุดศูนย์กลางของวงกลม แต่อยู่ไปทางด้านเดียวกันของจุดศูนย์กลางของวงกลมทุกตำแหน่ง  
ของโลก



รูปนี้แสดงโลก 4 ตำแหน่งรอบดวงอาทิตย์ ผู้สังเกต ส. บนโลกแต่ละตำแหน่งเป็นเวลาประมาณเที่ยงคืน เป็นการมองดูเหนือระนาบทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ในวันที่ 21 มิถุนายน ขั้วโลกเหนือเบนเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้เส้นแบ่งกลางวันกลางคืนผ่านเลยขั้วโลกเหนือแต่จะผ่านไม่ถึงขั้วโลกใต้ กลางวันจึงยาวกว่ากลางคืนสำหรับซีกโลกเหนือ ในวันที่ 22 ธันวาคม ขั้วโลกเหนือเบนออกจากดวงอาทิตย์ เส้นแบ่งกลางวันกลางคืนผ่านไม่ถึงขั้วโลกเหนือ ทำให้กลางวันสั้นกว่ากลางคืน ในวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน เส้นแบ่งกลางวันกลางคืนผ่านทั้งขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้พอดี ทำให้กลางวันเท่ากับกลางคืน โลกเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์จากตะวันตกไปตะวันออก ในขณะที่เดียวกันโลกก็หมุนรอบตัวเองจากตะวันตกไปตะวันออกด้วย สมมุติมีดาว 4 ดวง อยู่บนทรงกลมฟ้า เราจะเห็นดาว ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

วันที่	เวลา	ตำแหน่งที่เห็นดาวแต่ละดวง		
		ทางทิศตะวันตก	ทางทิศตะวันตก	ทางทิศตะวันตก
21 มีนาคม	หัวค่ำ	2	3	4
	เที่ยงคืน	3	4	1
	จวนสว่าง	4	1	2
21 มิถุนายน	หัวค่ำ	3	4	1
	เที่ยงคืน	4	1	2
	จวนสว่าง	1	2	3
23 กันยายน	หัวค่ำ	4	1	2
	เที่ยงคืน	1	2	3
	จวนสว่าง	2	3	4
22 ธันวาคม	หัวค่ำ	1	2	3
	เที่ยงคืน	2	3	4
	จวนสว่าง	3	4	1

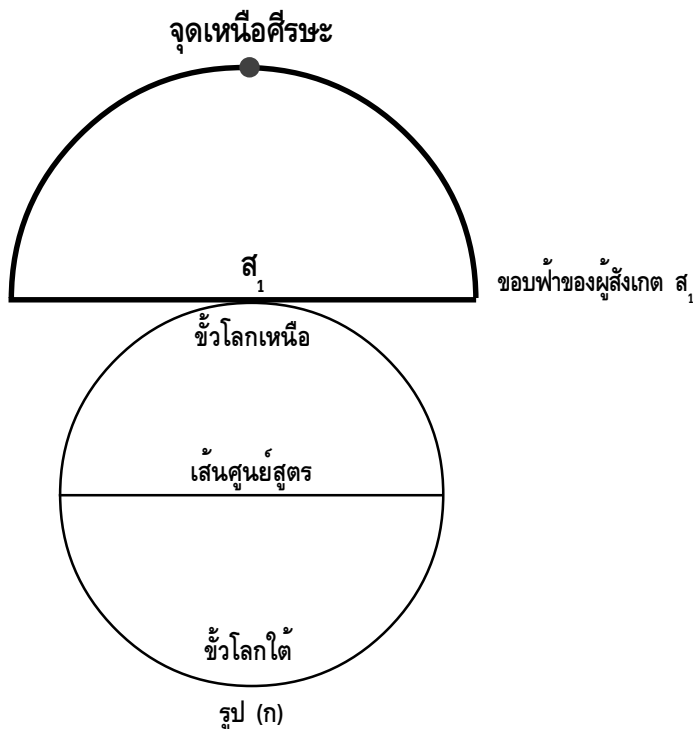
จากตารางเราจะเห็นว่า ในแต่ละเดือนจะเห็นดาวบนฟ้าต่างเวลากัน เช่น ดาวที่เรามองเห็นเวลาหัวค่ำของเดือนธันวาคมจะเหมือนกับดาวที่เรามองเห็นเวลาจวนสว่างของเดือนมิถุนายน หรือดาวที่เรามองเห็นเวลาหัวค่ำของเดือนมีนาคม จะเหมือนกับดาวที่เรามองเห็นเวลาจวนสว่างของเดือนกันยายน

เราใช้ดวงอาทิตย์เป็นเครื่องบอกเวลาบนโลก เมื่อเห็นแสงรุ่งอรุณทางตะวันออกจะบอกให้ทราบว่า เป็นเวลาจวนสว่าง ส่วนเวลาหัวค่ำก็คือขณะที่ดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าด้านตะวันตกได้ไม่นานโดยมีแสงพลบค่ำอยู่ด้านหลัง และโลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ดังนั้นดาวดวงที่ 1 ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกในเวลาหัวค่ำของเดือนมิถุนายน จึงเห็นอยู่คนละทิศในเวลาเดียวกันของเดือนอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะเรากำหนดทิศบนโลกจากการหมุนรอบตัวของโลกที่หมุนจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก

กล่าวโดยสรุป เราเห็นท้องฟ้าเปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลา เพราะเหตุผลสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ดวงดาวเปลี่ยนไปทุกชั่วโมงในแต่ละวัน เพราะการหมุนรอบตัวของโลก
2. ดวงดาวที่เห็นแต่ละคืนไม่ตรงเวลาเดิมแต่เปลี่ยนไปตามฤดูกาลต่าง ๆ เพราะโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ จากตารางการเห็นดวงดาวเดียวกันขึ้นในแต่ละเดือนจะพบว่า "ดาวขึ้นเร็วกว่าเดิมคืนละ 4 นาที" ซึ่งจะดูจากเวลา 1 วันเทียบกับดวงอาทิตย์ (ยาว 24 ชั่วโมง) กับ 1 วันเทียบกับ ดาวฤกษ์ (ยาว 23 ชั่วโมง 56 นาที) ว่าต่างกันวันละ 4 นาทีก็ได้

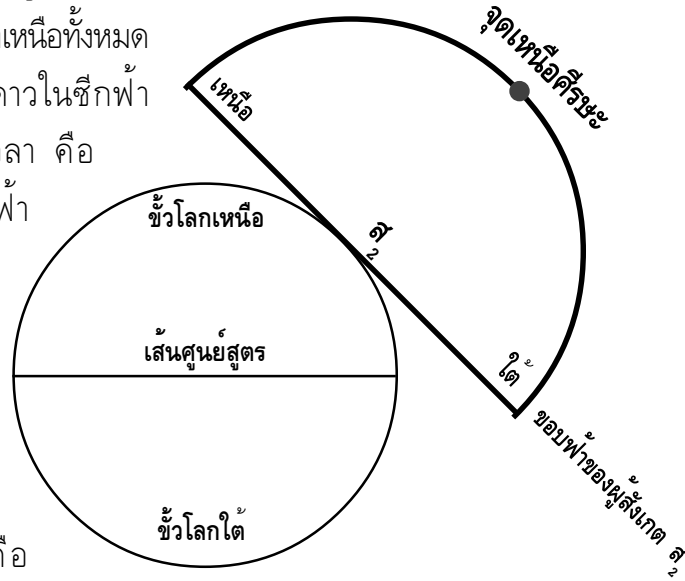
มีสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่เราคงจะทราบ นั่นคือตำแหน่งที่เราอยู่บนโลก โดยทั่วไปในขณะใดขณะหนึ่งเราจะเห็นฟ้าเพียงครึ่งเดียว เพราะโลกบังอีกครึ่งหนึ่งเอาไว้ แต่เราก็สามารถเห็นอีกครึ่งหนึ่งได้เมื่อโลกหมุนพาเราไปสู่งฟ้าส่วนนั้น เราจะพบว่าแต่ละขณะเราจะมีขอบฟ้าและจุดเหนือศีรษะเสมอ เราจะเห็นดวงดาวเฉพาะที่อยู่เหนือขอบฟ้าขึ้นไปเท่านั้น จะไม่สามารถเห็นดวงดาวที่อยู่ต่ำกว่าขอบฟ้าเนื่องจากโลกบัง นอกจากนี้ตำแหน่งดวงดาวบนฟ้าของคนแถบเส้นศูนย์สูตรจะแตกต่างจากตำแหน่งดาวของคนใกล้ขั้วโลก พิจารณารูปชุดสุดท้าย ซึ่งมี 3 รูป ได้แก่ รูป (ก) แสดงผู้สังเกต ส<sub>1</sub> อยู่ที่ขั้วโลกเหนือ ขอบฟ้าของ ส<sub>1</sub> จะขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก รูป (ข) แสดงผู้สังเกต ส<sub>2</sub> อยู่ที่ละติจูดประมาณ 45 องศาเหนือ และรูป (ค) แสดงผู้สังเกต ส<sub>3</sub> อยู่ที่เส้นศูนย์สูตร



ในรูป (ก) ผู้อาศัยอยู่ที่ขั้วโลกเหนือ จะเห็นดาวเหนืออยู่ตรงศีรษะตลอดเวลาและจะเห็นดาวเฉพาะที่อยู่ในซีกฟ้าด้านเหนือเท่านั้น ส่วนดาวที่อยู่ในซีกฟ้าใต้ จะอยู่ต่ำกว่าขอบฟ้า

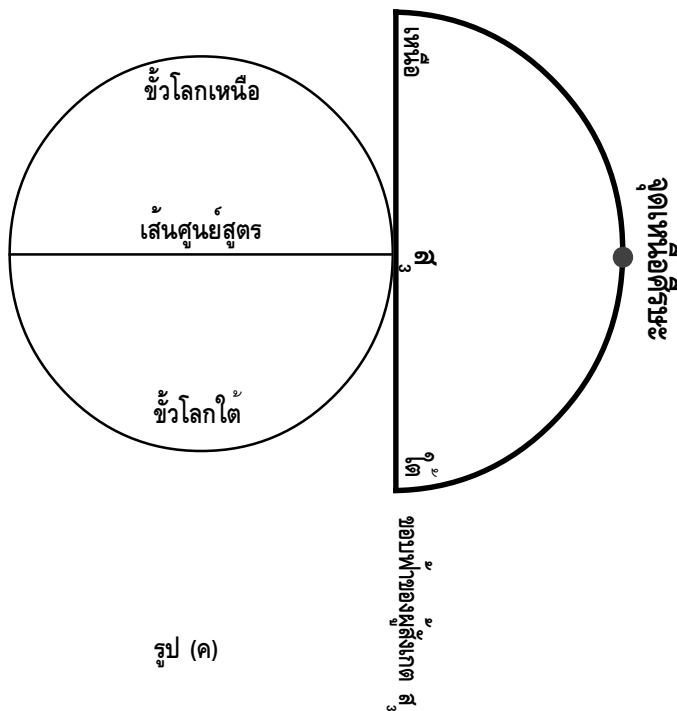


ในรูป (ข) ผู้ที่อยู่ ณ ละติจูดประมาณ 45 องศาเหนือ จะมีโอกาสเห็นดาวในซีกฟ้าเหนือทั้งหมด และเห็นดาวในซีกฟ้าใต้บางส่วน ดาวในซีกฟ้าใต้ที่อยู่ที่ต่ำกว่าขอบฟ้าตลอดเวลา คือ ดาวที่อยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางใต้มากกว่า 45 องศา สำหรับกลาง ๆ ประเทศไทย ซึ่งอยู่ประมาณละติจูด 15 องศาเหนือ จะเห็นดาวในซีกฟ้าเหนือทั้งหมด และเห็นดาวในซีกฟ้าใต้ลงไปถึงดาวที่อยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรฟ้าไปทางใต้ถึง 75 องศา นั่นคือ เราจะไม่เห็นดาวบริเวณซีกฟ้าใต้และ



รูป (ข)

ขอบเขตที่อยู่ห่างจากซีกฟ้าใต้ประมาณ 15 องศา ผู้ที่อยู่ทางภาคเหนือจะเห็น ดาวได้น้อยกว่าผู้ที่อยู่ภาคใต้ โดยเฉพาะที่สุดของประเทศไทยอยู่ที่ละติจูดประมาณ 6 องศาเหนือ จึงมี โอกาสเห็นดาวมากกว่า ส่วนอื่นของประเทศ เพราะคนใต้สุดจะไม่เห็นเฉพาะดาวที่อยู่ห่างจากซีกฟ้าใต้เพียง 6 องศา เท่านั้น



รูป (ค)

ในรูป (ค) ผู้สังเกต ๓ อยู่ ณ เส้นศูนย์สูตรโลกจะเห็นดาวมากที่สุด เพราะเห็นดาวทั้งหมดในซีกฟ้าเหนือ และดาวทั้งหมดในซีกฟ้าใต้ โดยดาวเหนือจะอยู่ที่ขอบฟ้าทิศเหนือจึงดูยาก สำหรับเส้นทางขึ้น-ตกของดาวทุกดวง จะตั้งฉากกับขอบฟ้าและอยู่บนฟ้าดวงละ 12 ชั่วโมงเท่ากันหมด 