

บทที่ 3

ภูมิหลังในการอ่านแผนที่

(The Foundation of Map Reading)

รศ.ทวี ทองสว่าง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายถึงความสำคัญของตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์และพิกัดกริดได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักศึกษารู้จักหาค่าละติจูดจากการสังเกตดาวเหนือ และมุมดวงอาทิตย์ได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาคำนวณหามุมดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวันได้ เมื่อทราบค่าของละติจูดและจุดตั้งฉากของดวงอาทิตย์
4. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายความรู้พื้นฐานเพื่อการอ่านแผนที่ได้
5. เพื่อให้ นักศึกษาบอกความหมายของเรื่องต่อไปนี้ได้ถูกต้อง
 - เส้นวงกลมใหญ่
 - ละติจูด
 - ลองจิจูด
 - เส้นขนาน
 - เส้นเมริเดียน
 - ความแตกต่างระหว่างค่าละติจูดและค่าลองจิจูด
6. เพื่อให้ นักศึกษาคำนวณหาค่าเวลาและลองจิจูดบนพื้นโลกได้
7. เพื่อให้ นักศึกษาคำนวณหาค่าละติจูดและลองจิจูดตามตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ถูกต้อง
8. เพื่อให้ นักศึกษาอ่านค่าสมการของเวลาจากกราฟแอนนาเล็มมาได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ในการคำนวณหาตำแหน่งที่ตั้ง และค่าของมุมดวงอาทิตย์ ควรเข้าใจความหมายของ คำว่า ละติจูด, ลองจิจูด, เส้นวงกลมใหญ่, เส้นขนาน และเส้นเมริเดียน ซึ่งจะได้อธิบายรายละเอียดต่อไป :-

1. การหาตำแหน่งของสถานที่บนพื้นโลก มีดังนี้ :-

1. พิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate) ต้องทราบค่าของละติจูดและลองจิจูด ตัดกัน หน่วยที่วัดเป็นองศา ($^{\circ}$) ลิปดา ($'$) และฟิลิปดา ($''$)

2. พิกัดกริดที่ใช้ในกิจการทหาร (Military Grid Coordinate) ใช้บอกเป็นตัวเลข จะได้อธิบายต่อไปในเรื่องตารางแผนที่

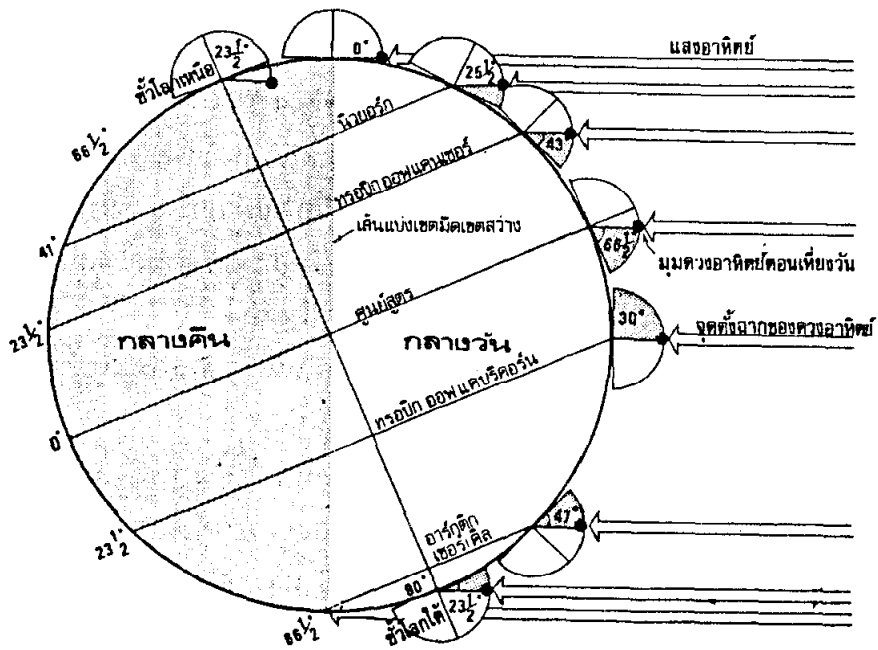
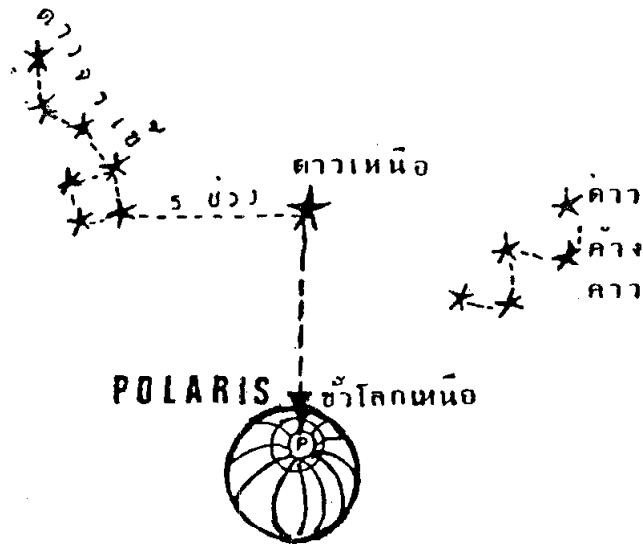
2. การหาค่าละติจูด มีวิธีการหาดังนี้ :-

2.1 ใช้เครื่องมือ Sextant วัดมุมดวงอาทิตย์ในเวลาเที่ยงวัน ในเครื่องมือจะบอกความสูงจากขอบฟ้าของดวงอาทิตย์ตามตำแหน่งที่ถูกตั้ง แล้วนำค่ามุมดวงอาทิตย์ไปคำนวณหา ละติจูดต่อไป

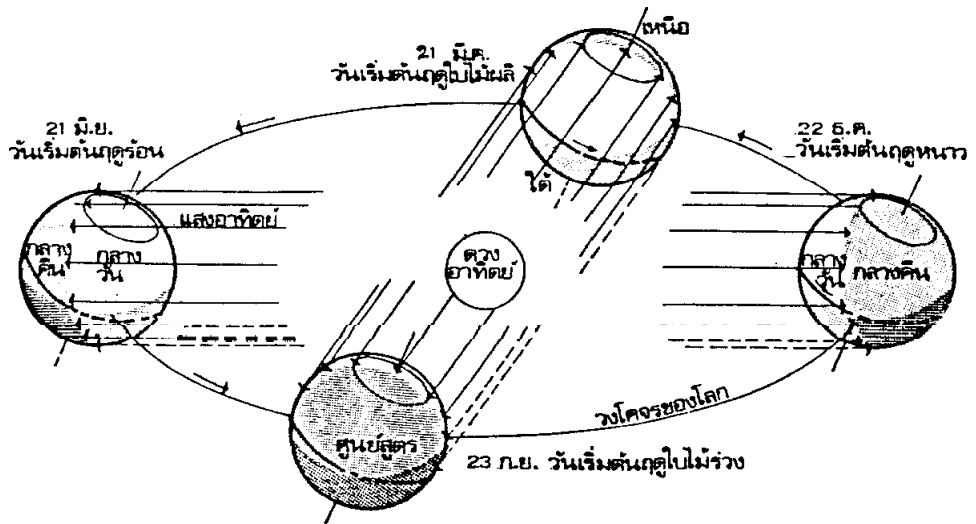
2.2 สังเกตจากดาวเหนือ (Polaris) ตำแหน่งที่อยู่เหนือศูนย์สูตรเท่านั้นจึงจะสามารถมองเห็นดาวเหนือได้ ซึ่งดาวเหนือนี้จะอยู่ตรงขั้วโลกเหนือ แม้ว่าจะแกว่งไปทางตะวันออก และ ตะวันตกประมาณ 1° รวมสองครั้งใน 1 วันไม่มีผลมากนัก ตำแหน่งใดเห็นดาวเหนือสูงจากขอบฟ้าเท่าใด แสดงว่าตำแหน่งนั้นอยู่ละติจูดเท่านั้น ตัวอย่างเช่น :-

ตำบล ก. มองเห็นดาวเหนือสูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 40° แสดงว่าตำบล ก. ตั้งอยู่ ณ ละติจูด 40° เหนือ ในทางตรงกันข้าม ถ้าเราทราบตำแหน่งละติจูดก็ควรทราบความสูงของ ดาวเหนือจากขอบฟ้าด้านเหนือด้วย (คำว่าสูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ ด้านใต้ หมายถึง ตำแหน่ง นั้นอยู่เหนือ หรือใต้ดวงอาทิตย์ในตอนเที่ยงวัน ขณะที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากบนพื้นโลก)

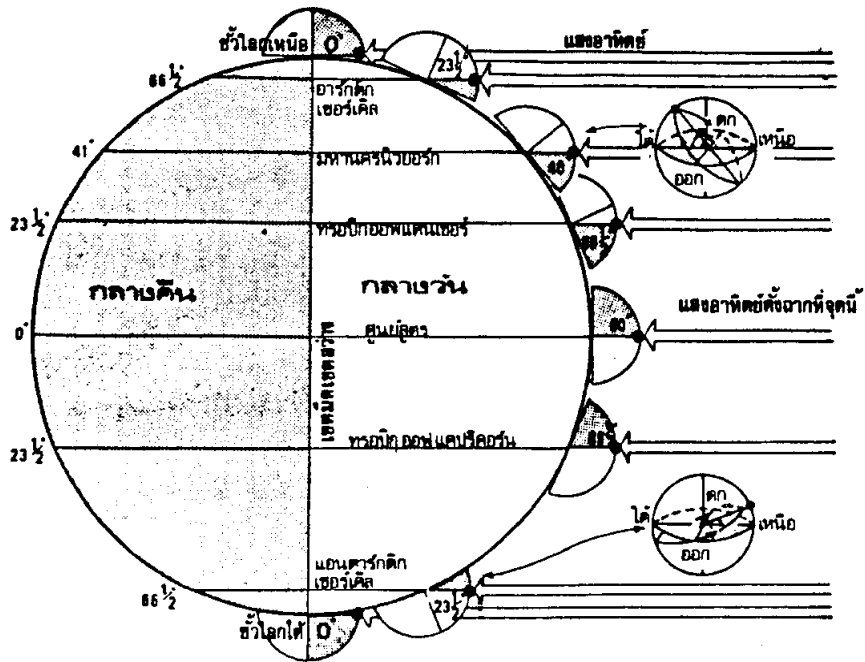
สำหรับการสังเกตหาดาวเหนือ ดูจากกลุ่มดาวหมีใหญ่ (Big Dipper) หรือกลุ่มดาว ค้างคาว (Cassiopeia) ถ้านับจากขาคู่หน้าของดาวหมีใหญ่มายังดาวเหนือ ยาวประมาณ 5 ช่วง



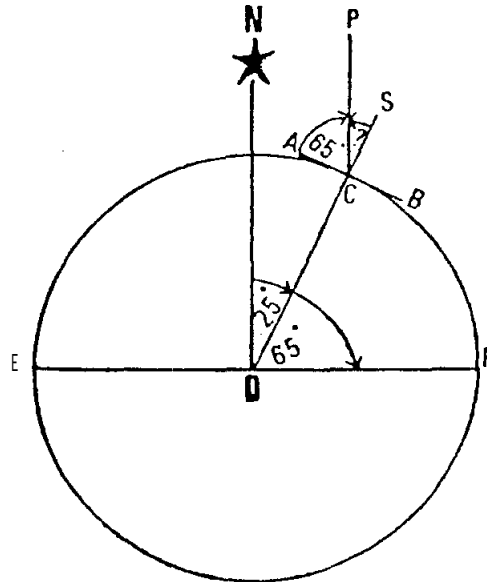
รูปที่ 3.1 วันเริ่มฤดูหนาว แสงอาทิตย์ส่องตรงที่ละติจูด $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ได้



รูปที่ 3.2 ฤดูกาลเกิดจากแกนโลกเอียงจากแนวตั้ง $23\frac{1}{2}$ องศาและขนานกันขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์



รูปที่ 3.3 ระยะกลางวันและกลางคืนเท่ากัน



รูปที่ 3.4 การหาตำแหน่งของดาวเหนือ

การหาตำแหน่งของละติจูดจากการสังเกตดาวเหนือ

ตัวอย่าง ที่เมืองย่างกุ้ง สังเกตเห็นดาวเหนือสูงจากขอบฟ้าด้านเหนือเป็นมุม 65 องศา อยากทราบว่าเมืองย่างกุ้งอยู่ ณ ละติจูดเท่าใด?

วิธีทำ สร้างวงกลมให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่ากับ EF แล้วลากเส้น OS ให้ตัดกับเส้นขอบฟ้า AB เป็นมุมฉาก (ดูรูปที่ 3.4)

การคำนวณ

$$\text{เพราะว่ามุม } ACP = 65^\circ$$

$$\text{แต่มุม } ACS = 90^\circ$$

$$\text{เพราะฉะนั้น มุม } PCS = 90^\circ - 65^\circ$$

$$= 25^\circ$$

$$\text{ON ขนานกับ } CP \text{ ทำให้มุม } NOC = \text{มุม } PCS$$

$$= 25^\circ \text{ ด้วย}$$

$$\text{แต่มุม } NOF = 90^\circ$$

$$\text{เพราะฉะนั้นมุม } COF = 90^\circ - 25^\circ \text{ (มุม } ACP)$$

$$= 65^\circ \text{ จากขอบฟ้าด้านเหนือ}$$

ตอบ

3. การหาละติจูด

โดยการสังเกตจากดวงอาทิตย์เวลาเที่ยงวันในรอบปี ควรทราบว่า แสงอาทิตย์ส่องมาตั้งฉากบนพื้นโลกที่สำคัญ มีดังนี้ :-

- 3.1 วันที่ 21 มิถุนายน แสงอาทิตย์ส่องมาตั้งฉากที่ละติจูด $23\frac{1}{2}^{\circ}$ เหนือ
- 3.2 วันที่ 23 กันยายน และ 21 มีนาคม แสงอาทิตย์ส่องมาตั้งฉากที่ละติจูด 0° (ศูนย์สูตร)
- 3.3 วันที่ 22 ธันวาคม แสงอาทิตย์ส่องมาตั้งฉากที่ละติจูด $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ใต้

เนื่องจากแกนของโลกเอียงจากแนวตั้ง $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศา ลำแสงที่โลกได้รับจะมีทั้งแสงตรง

(Vertical Ray) และแสงเฉียง (Slanting Ray)

3.4 วันอื่น ๆ สังเกตจุดตั้งฉากบนพื้นโลกโดยสังเกตจากกราฟแอนนาเล็มมา จะพบว่าอยู่ระหว่าง ละติจูด $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศาเหนือ ถึง $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศาใต้

3.5 ตัวอย่างการหาละติจูด ที่ตำบลหนึ่งสังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์ในเวลาเที่ยงวันเป็นมุมสูงจากขอบฟ้าด้านใต้และด้านเหนือ 25 องศา ซึ่งขณะนั้นเป็นวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน จงหาละติจูดของตำบลนั้น

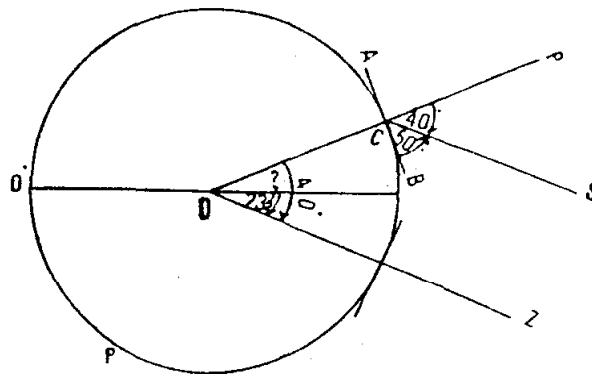
วิธีปฏิบัติ

1. สร้างวงกลมให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง
2. ลากเส้นตั้งฉากผ่านเส้นศูนย์สูตร จาก O ถึง Z (Zenith) เพราะวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน แสงอาทิตย์ตั้งฉากที่ศูนย์สูตร
3. ลากเส้น OP ให้ตัดเส้นขอบฟ้า AB ที่จุด C ทำให้มุม PCB และมุม PCA ทางมุมละ 90 องศา
4. ลากเส้น CS ให้ขนานกับ OZ มีมุม SCB = 25° ตามโจทย์ที่กำหนดให้

3.6 ในวันที่ 22 ธันวาคม ที่ตำบลหนึ่งเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใต้ 50 องศา ตำบลนั้นจะอยู่ละติจูดเท่าไร?

วิธีปฏิบัติ

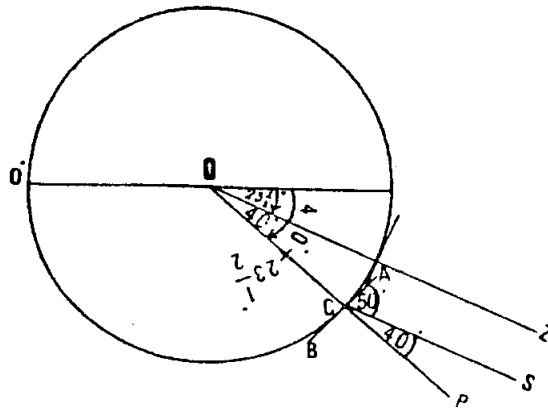
1. สร้างวงกลมให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง
2. ลากเส้นตั้งฉาก OZ ซึ่งทำให้มุม BOZ ทาง $23\frac{1}{2}^{\circ}$ (เพราะ 22 ธันวาคม แสงอาทิตย์ตั้งฉากที่ $23\frac{1}{2}$ องศาใต้)
3. ลากเส้น OP ให้ตัดเส้นขอบฟ้า AB ที่จุด C ทำให้มุม PCB และ PCA ทางมุมละ 90°
4. ลากเส้น CS ให้ขนานกับ OZ มุม SCB ทาง 50° ตามโจทย์



วิธีคิด มุม SCB ทาง 50° ตามโจทย์ ดังนั้นมุม PCS ทางเท่ากับ $90^{\circ} - 50^{\circ}$ เท่ากับ 40° เนื่องจาก CS ขนานกับ OZ เพราะฉะนั้นมุม PCS ทางเท่ากับ $COZ = 40^{\circ}$ ด้วย ดังนั้นตำบลที่อยู่เหนือศูนย์สูตรจะมีค่าเท่ากับ $40^{\circ} - 23\frac{1}{2}^{\circ} = 16\frac{1}{2}^{\circ}$ เหนือ เพราะฉะนั้นตำบลนั้นอยู่เหนือศูนย์สูตร $16\frac{1}{2}$ องศาเหนือ **ตอบ**

3.7 โจทย์เช่นเดียวกับข้อ 3.6 แต่ตำบลนั้นเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 50°

วิธีปฏิบัติ เช่นเดียวกับข้อ 3.6 แต่ตำบลนั้นอยู่ใต้จุดตั้งฉากลงไป



วิธีคิด เพราะว่ามุม ACS กาง 50°

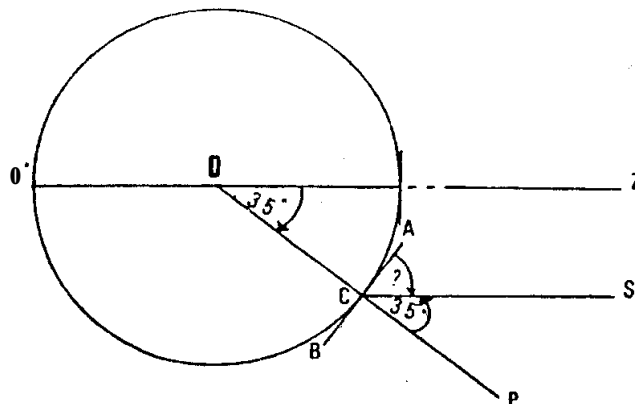
เพราะฉะนั้นมุม SCP กางเท่ากับ $90^\circ - 50^\circ$ เท่ากับ 40° OZ ขนานกับ CS

ดังนั้นตำบล C จะอยู่ละติจูด $23\frac{1}{2}$ องศาบวกกับ 40° เท่ากับ $63\frac{1}{2}$ องศาได้ **ตอบ .**

3.8 ในวันที่ 23 กันยายน และ 21 มีนาคม ที่ตำบลหนึ่งอยู่ละติจูด องศาได้ จะเห็นมุมดวงอาทิตย์ สูงจากขอบฟ้าด้านใด กี่องศา

วิธีปฏิบัติ สร้างวงกลม ให้มีจุดศูนย์กลางที่ O ลากเส้น OZ เป็นจุดแนวเที่ยง Zenith ต่อเส้น OP ตัดเส้นขอบฟ้า AB ที่จุด C ลากเส้น CS เป็นลำแสงขนานกับ OZ ทำให้

มุม SCP กาง 35°



วิธีคิด เพราะว่ามุม SCA จะกางเท่ากับ $90^\circ - 35^\circ$ เท่ากับ 55° ดังนั้นตำบลนั้นจะเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 55 องศา **ตอบ**

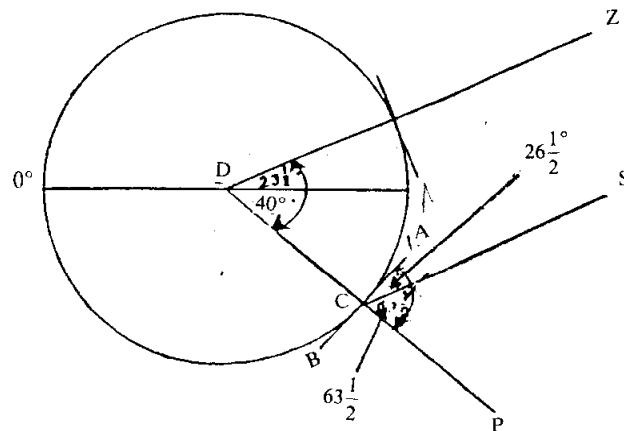
(ถ้าตั้งฉากที่ศูนย์สูตร นำค่าละติจูดไปลบออกจาก 90 องศา จะได้คำตอบทันที หรือทราบค่ามุมนำไปลบ 90 องศา จะได้ค่าละติจูด)

3.9 ในวันที่ 21 มิถุนายน ที่ละติจูด 40 องศาใต้ จะเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือกี่องศา

วิธีปฏิบัติ ในวันที่ 21 มิ.ย. แสงอาทิตย์ตั้งฉาก ณ ละติจูด $23\frac{1}{2}$ องศาเหนือ

สร้างวงกลมให้ O เป็นจุดศูนย์กลาง ลากเส้น OZ เป็นจุดแนวเที่ยง (Zenith) เหนือศูนย์สูตรที่ละติจูด $23\frac{1}{2}^\circ$ เหนือ

ต่อเส้น OP ตัดเส้นสัมผัสขอบฟ้า AB ที่ C ทำให้มุม O ชีกโลกได้กาง 40 องศา ลากเส้น CS ขนานกับ OZ



วิธีคิด เพราะว่า ตำบล C อยู่ละติจูด 40 องศาใต้ (โจทย) มุม ZOC กางเท่ากับมุม SCP (เพราะ OZ ขนานกับ CS) แต่มุม ZOC กางเท่ากับ $23\frac{1}{2}^\circ + 40^\circ = 63\frac{1}{2}^\circ$

เพราะฉะนั้นมุม SCA กางเท่ากับ $90^\circ - 63\frac{1}{2}^\circ = 26\frac{1}{2}$ องศา

นั่นคือ ตำบล C จะเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ $26\frac{1}{2}$ องศา **ตอบ**

4. ความรู้พื้นฐานเพื่อการอ่านแผนที่

4.1 เส้นวงกลมใหญ่ (Great circle) โลกมีลักษณะกลมแบบ spheroid แต่ในทางปฏิบัติถือว่าโลกมีลักษณะทรงกลมทางเรขาคณิต ถ้าเรลากเส้นไปรอบผิวโลกบรรจบเป็นวงกลม และแบ่งโลกออกเป็นสองซีกเท่า ๆ กัน เรียกว่า “วงกลมใหญ่” คุณสมบัติของเส้นวงกลมใหญ่ มีดังนี้

1. วงกลมใหญ่เป็นวงกลมที่ใหญ่ที่สุดสร้างได้ไม่จำกัดจำนวนบนพื้นโลก
2. ระนาบของวงกลมใหญ่จะผ่านจุดศูนย์กลางของโลก สามารถสร้างได้แนบสนิทกับผิวโลก
3. เส้นวงกลมใหญ่จะลากผ่านจุดสองจุดบนพื้นโลกเท่านั้น ยกเว้นจุดนั้นอยู่ตรงข้าม
4. วงกลมใหญ่ต่าง ๆ อาจตัดซึ่งกันและกันได้
5. ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนพื้นโลกต้องอยู่บนแนวเส้นวงกลมใหญ่ และเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด ดังนั้นเส้นทางสายการบิน การเดินเรือจะไปตามแนวเส้นวงกลมใหญ่ ยกเว้นเพื่อจุดประสงค์อย่างอื่น

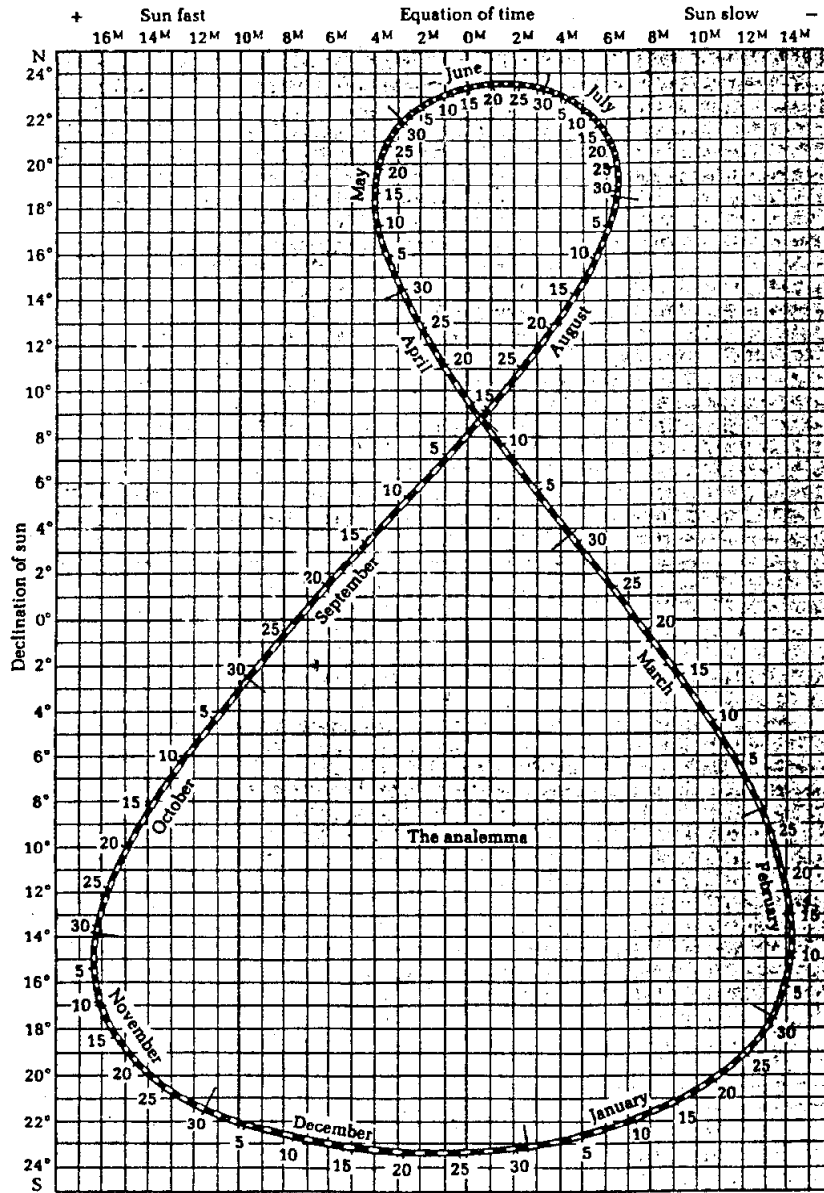
หลักการหาระยะทางและเส้นทางตามแนวเส้นวงกลมใหญ่ต้องใช้ลูกโลกสำหรับหาระยะทางบนระนาบครึ่งวงกลม โดยเฉพาะบนขั้วตั้งของลูกโลกมีระยะทางตามมาตราส่วนบอกไว้ ลูกโลกที่ปราศจากแกนนี้ สามารถจับหมุนหาระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ กรอบครึ่งวงกลมที่ใช้วัดถือว่าเป็นเส้นวงกลมใหญ่ หน่วยบนมาตราส่วนจะบอกเป็นไมล์บก (Statue mile) บางชนิดมีไมล์ทะเล (Nautical mile) ด้วย หลักการวัดต้องให้ 2 ตำบลที่ต้องการหาอยู่บนแนวของเส้นวงกลมใหญ่ หากหาลูกโลกดังกล่าวไม่ได้ อาจสร้างด้วยกระดาษแข็งหรือไม้อัดเจาะรูแบ่งมาตราส่วนตามระยะทางรอบโลก 24,900 ไมล์ (40,075 กิโลเมตร)

วงกลมใหญ่มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น เส้นศูนย์สูตร เส้นเมริเดียนที่อยู่ตรงข้ามกัน เส้นแบ่งเขตมืดเขตสว่าง และเส้นอีคลิปติก (ระนาบของโลกตามแนว $23\frac{1}{2}^{\circ}$ เหนือและใต้)

4.2 ละติจูด (Latitude) ละติจูด คือ ระยะทางเชิงมุมที่วัดไปทางเหนือและใต้ของเส้นศูนย์สูตร นับจาก 0 องศาไปทางเหนือและทางใต้ 90 องศา

ในแต่ละวันแนวที่แสงอาทิตย์ส่องลงมาตั้งฉากบนพื้นโลกระหว่าง $23\frac{1}{2}$ องศาเหนือและใต้ จะสังเกตดูจุดตั้งฉากของแต่ละตำบลที่เห็นดวงอาทิตย์ตรงศีรษะ ซึ่งดูได้จากกราฟแอนนาเล็มา

4.3 **ลองจิจูด (Longitude)** คือระยะทางเชิงมุมที่วัดจากเส้นเมริเดียนปฐม (Prime meridian) ซึ่งอยู่ที่ 0 องศา ตำบลกรีนิช (Greenwich) เป็นหลัก วัดไปทางตะวันออก 180 องศา ตะวันออก และทางตะวันตก 180 องศาตะวันตก



รูปที่ 3.5 กราฟแอนนาเล็มมา แสดงมุมดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน ณ ละติจูดต่างๆ และสมการของเวลา ทุกวันในรอบปี สามารถพิจารณาได้ว่า วันใด เดือนอะไร แสงอาทิตย์ตั้งฉากละติจูดเท่าใด เช่นวันที่ 22 เมษายน ตั้งฉากที่ละติจูด 12 องศาเหนือ

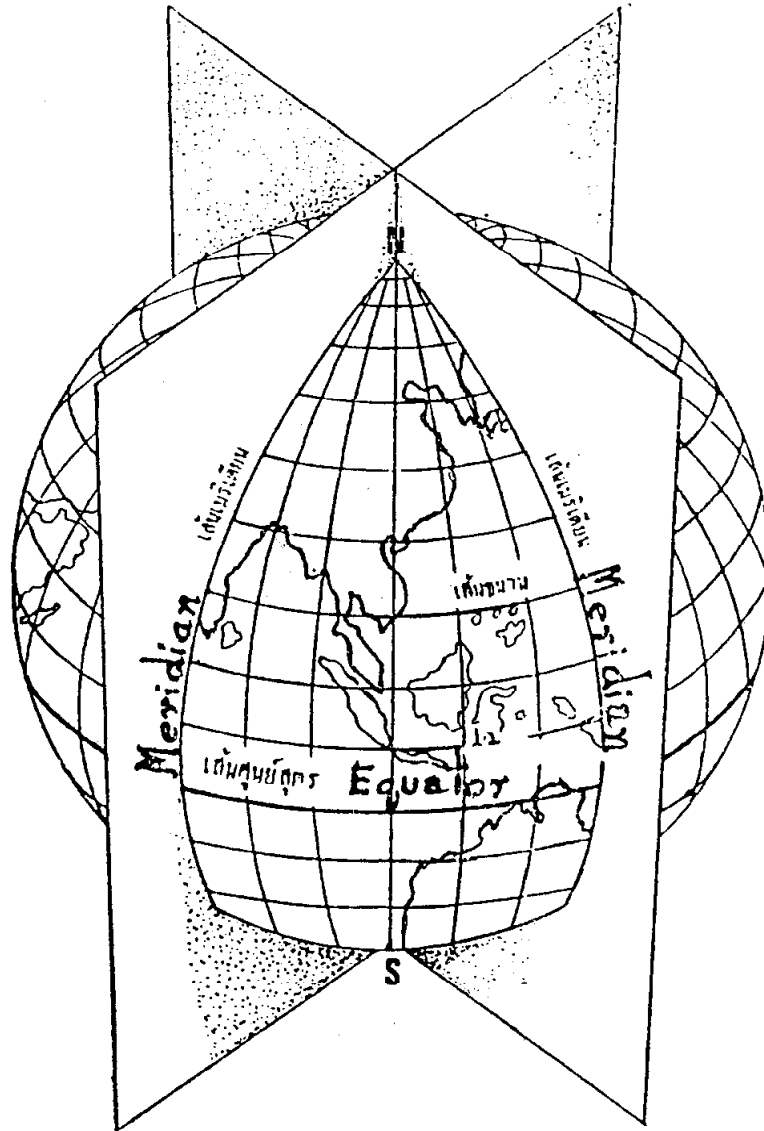
ระยะทางของค่าละติจูดและลองจิจูดบนพื้นโลก

ละติจูด	ระยะห่าง 1 องศาละติจูด		ระยะห่าง 1 องศาลองจิจูด	
	องศา	ไมล์	ไมล์	ก.ม.
0	68.704	110.569	69.172	111.322
5	68.710	110.578	68.911	110.902
10	68.725	110.603	68.129	109.643
15	68.751	110.644	66.830	107.553
20	68.786	110.701	65.026	104.650
25	68.829	110.770	62.729	100.953
30	68.879	110.850	59.956	96.490
35	68.935	110.941	56.725	91.290
40	68.993	111.034	53.063	85.397
45	69.054	111.132	48.995	78.850
50	69.115	111.230	44.552	71.700
55	69.175	111.327	39.766	63.997
60	69.230	111.415	34.674	55.830
65	69.281	111.497	29.315	47.178
70	69.324	111.567	23.729	38.188
75	69.360	111.625	17.960	28.904
80	69.386	111.666	12.051	19.394
85	69.402	111.692	6.049	9.735
90	69.407	111.700	0.000	0.000

LATITUDE* ละติจูด: ระยะทางเชิงมุมที่วัดไปตามขอบเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจ โดยนับ 0 องศาจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือหรือใต้จนถึง 90 องศาที่ขั้วโลกทั้งสอง หรือเป็นมุมแนวยืน ที่ศูนย์กลางโลกระหว่างเส้นรัศมีของโลกที่ผ่านจุดซึ่งเส้นเมริเดียนตัดเส้นศูนย์สูตรกับเส้นรัศมีที่ผ่านตำบลที่ตรวจ

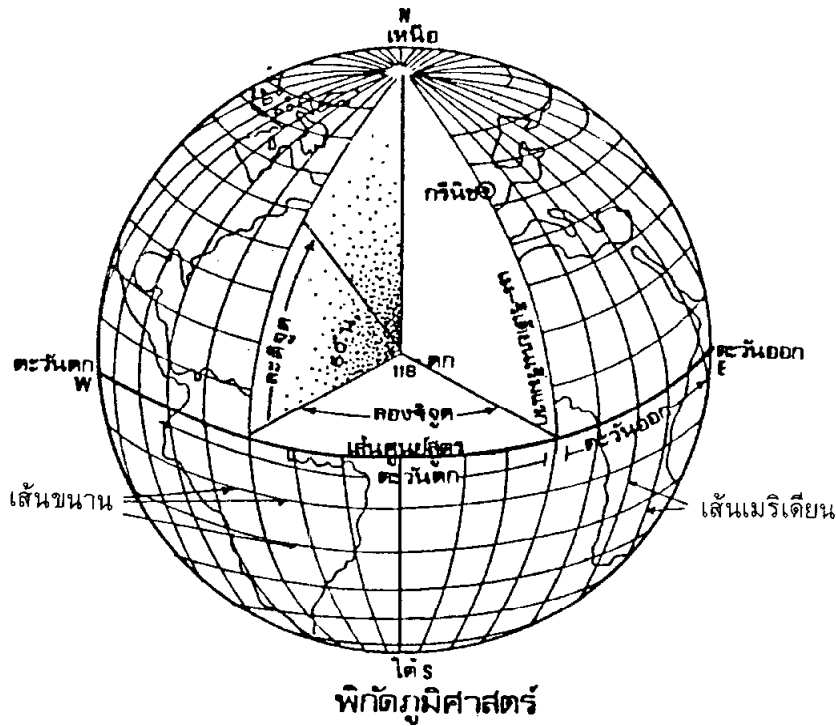
* พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน เล่ม 2 L-Z หน้า 492.

LONGITUDE* ลองจิจูด: ระยะทางเชิงมุมระหว่างเมริเดียนกรีนิชกับเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจซึ่งวัดไปตามขอบของเส้นศูนย์สูตรหรือขอบของเส้นขนานละติจูด หรือเป็นมุมแนวนอนที่แกนโลกในระหว่างพื้นของเมริเดียนกรีนิชกับพื้นของเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจ ตามปรกติวัดเป็นองศา ลิปดา และฟิลิปดา โดยนับ 0 องศาจากเมริเดียนกรีนิชจนถึง 180 องศาไปทางตะวันออกหรือตะวันตกของเมริเดียนกรีนิช หรือจะวัดเป็นชั่วโมง นาที และวินาที โดยนับ 0 ชั่วโมงที่เมริเดียนกรีนิชถึง 12 ชั่วโมงไปทางตะวันออกหรือตะวันตกก็ได้



รูปที่ 3.6 แสดงเส้นเมริเดียนตามแนวลองจิจูด มีไม่จำกัดจำนวน เชื่อมจากขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้

* พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน เล่ม 2 I-Z หน้า 509.



ละติจูด คือ ค่าของมุมที่วัดจากศูนย์สูตร ไปยังขั้วโลกเหนือและใต้ข้างละ 90 องศาเหนือ-ใต้ และ **ลองจิจูด** คือค่าของมุมที่วัดจากเมริเดียนปฐมไปทางตะวันออก 180° ตะวันออก ทางตะวันตก 180° ตะวันตก

การหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ จำเป็นต้องทราบค่าของ latitude & longitude

4.4 เส้นเมริเดียน (Meridians) เส้นเมริเดียนคือเส้นที่ลากเชื่อมระหว่าง ขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้ ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญของเมริเดียนมีดังนี้

1. เมริเดียนจะอยู่ในแนวเหนือใต้
2. เมริเดียนจะบรรจบกันที่ขั้วโลก และห่างกันมากที่สุด ณ บริเวณศูนย์สูตร
3. ลากเส้นเมริเดียนบนพื้นโลกได้ไม่จำกัดจำนวน แต่มักจะลากพองาม

4.5 เส้นขนาน (Parallels) คือเส้นที่ลากขนานกับเส้นศูนย์สูตร หรือวงกลมเล็ก มีคุณสมบัติดังนี้ :-

1. เส้นขนานทั้งหลายจะขนานกันและกัน แม้จะบรรจบเป็นวงกลม
2. เส้นขนานจะอยู่ในแนวตะวันออกและตะวันตก
3. เส้นขนานจะตัดกับเส้นเมริเดียนเป็นมุมฉากเสมอ ยกเว้นบริเวณขั้วโลกซึ่งเส้นขนานมีลักษณะโค้งมาก
4. เส้นขนานทุกเส้นยกเว้นเส้นศูนย์สูตร เป็นวงกลมเล็กทั้งสิ้น

แบบฝึกหัด

1. ให้หาระยะทางบนเส้นวงกลมใหญ่สองตำบลต่อไปนี้ (ตอบเป็นไมล์) พร้อมกับบอกเส้นทางที่วงกลมใหญ่ผ่าน
 - กรุงเทพมหานคร และซานฟรานซิสโก
 - สงขลา และ เม็กซิโกซิตี
 - มะนิลา และ ริโอเดจาเนโร
 - ลอนดอน และ วลาดีวอสต็อก
 - เดลฮี และ โตเกียว
 - แคนเบอร์รา และ โคเปนเฮเกน
 - นิวยอร์ก และ กรุงเทพมหานคร
 - เจรูซาเล็ม และ เวลลิงตัน
2. ที่ตำบลหนึ่งวัดมุมดวงอาทิตย์เมื่อเที่ยงวันของวันที่ 21 มิถุนายน ได้ $40\frac{1}{2}$ องศา จากขอบฟ้าด้านใต้ ตำบลนั้นอยู่ห่างจากศูนย์สูตรเป็นมุมกี่องศา
3. เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน ตำแหน่งของตำบล ก. ข. ค. ง. จะสังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน ดังนี้ :-
 - ตำบล ก. 45 องศาจากขอบฟ้าด้านใต้
 - ตำบล ข. 15 องศาจากขอบฟ้าด้านเหนือ
 - ตำบล ค. 30 องศาจากขอบฟ้าด้านเหนือ
 - ตำบล ง. 20 องศาจากขอบฟ้าด้านใต้จงหาละติจูดของตำบล ก. ข. ค. และ ง.
4. เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน จงหาค่าของมุมดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน พร้อมกับความสูงจากขอบฟ้าด้านใดเท่าไร ของตำบลต่อไปนี้
 - ตำบล ก. อยู่ละติจูด 45 องศาเหนือ
 - ตำบล ข. อยู่ที่ศูนย์สูตร (0 องศา)
 - ตำบล ค. อยู่ที่ละติจูด 25 องศาใต้
 - ตำบล ง. อยู่ที่ละติจูด 5 องศาเหนือ

ในวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน เวลาเที่ยงวันตำบลต่าง ๆ ต่อไปนี้ สังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์ ดังนี้ :-

ตำบล ก. สังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใต้ 50 องศา

ตำบล ข. สังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใต้ 25 องศา

ตำบล ค. สังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 28 องศา

ตำบล ง. สังเกตเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 35 องศา

จงหาว่าตำบล ก. ข. ค. และ ง. อยู่ ณ ละติจูดเท่าใด

6. จงหาค่าของมุมดวงอาทิตย์เวลาเที่ยงวันของตำบลต่าง ๆ ในวันที่ 23 กันยายน และ 21 มีนาคม ว่าสังเกตุเห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใดเท่าไร?

ตำบล ก. อยู่ละติจูด 45 องศาใต้

ตำบล ข. อยู่ละติจูด 20 องศาใต้

ตำบล ค. อยู่ละติจูด 25 องศาเหนือ

ตำบล ง. อยู่ละติจูด 0 องศา (ศูนย์สูตร)

ตำบล จ. อยู่ละติจูด 50 องศาเหนือ

7. ในวันที่ 22 ธันวาคม ตำแหน่งของตำบลต่อไปนี้เห็นมุมดวงอาทิตย์เวลาเที่ยงวันสูงจากขอบฟ้าด้านใดเท่าไร?

ตำบล ก. อยู่ละติจูด 50 องศาเหนือ

ตำบล ข. อยู่ละติจูด 20 องศาเหนือ

ตำบล ค. อยู่ละติจูด 0 องศา

ตำบล ง. อยู่ละติจูด 10 องศาใต้

ตำบล จ. อยู่ละติจูด 40 องศาใต้

8. ตำบล ก. ข. ค. ง. และ จ. จะอยู่ละติจูดเท่าไร ถ้าวันนั้นตรงกับวันที่ 22 ธันวาคม เวลาเที่ยงวัน สังเกตเห็นมุมต่าง ๆ ต่อไปนี้ :-

ตำบล ก. เห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 70 องศา

ตำบล ข. เห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 45 องศา

ตำบล ค. เห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใต้ $66\frac{1}{2}$ องศา

ตำบล ง. เห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านเหนือ 85 องศา

ตำบล จ. เห็นมุมดวงอาทิตย์สูงจากขอบฟ้าด้านใต้ 55 องศา

5. การคำนวณเรื่องเวลาและการหาค่าลองจิจูด

ในการคิดคำนวณหาเวลาและลองจิจูด ควรทราบความหมายและกฎเกณฑ์บางประการ ดังต่อไปนี้ :-

5.1 ลองจิจูด คือระยะทางเชิงมุมที่วัดเป็นองศาไปทางตะวันออกและตะวันตกของเส้นเมริเดียนปฐม (เริ่มแรก) หรือ Prime meridian ซึ่งถือที่ 0 องศา ตำบลกรีนวิช (Greenwich) เป็นหลักวัดไปทางตะวันออก 180 องศาตะวันออก วัดไปทางตะวันตก 180 องศาตะวันตก

ถ้าคิดคำนวณรอบโลก หรือ 360 องศาแล้ว จะพบว่าค่า 1 องศาลองจิจูด คิดเป็นเวลานาน 4 นาที

$$\text{เส้นรอบวงกลมมีมุม 360 องศาคิดเป็นเวลา} = 24 \times 60 \text{ นาที}$$

$$\text{ถ้าต่างกันอยู่ 1 องศาคิดเป็นเวลา} = \frac{24 \times 60}{360} \text{ นาที}$$

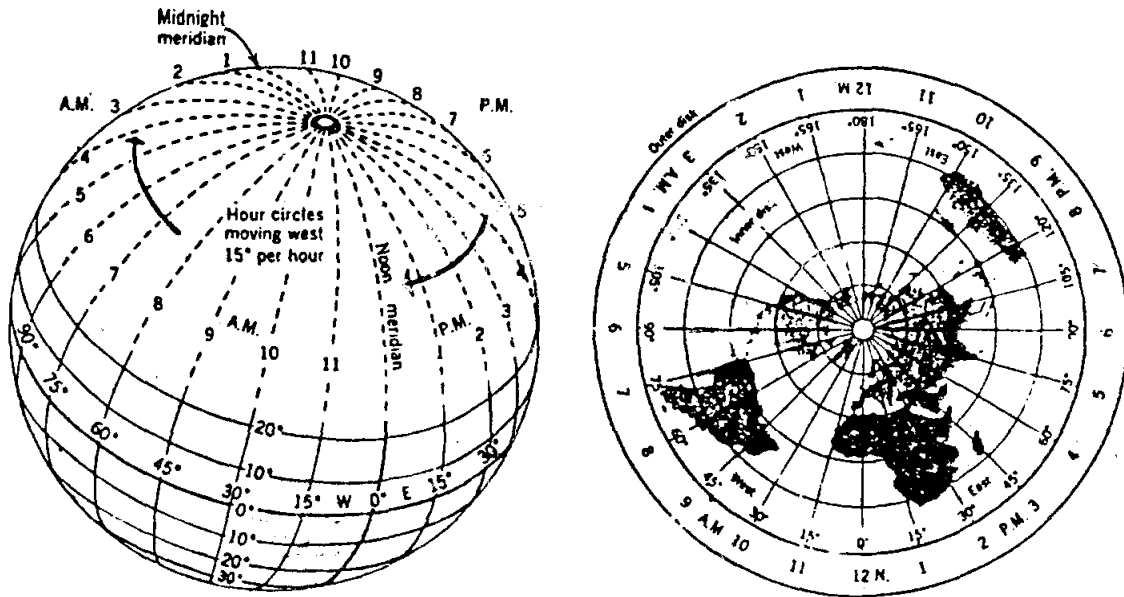
$$\text{ถ้าต่างกันอยู่ 15 องศาคิดเป็นเวลา} = \frac{24 \times 60 \times 15}{360} \text{ นาที}$$

$$= 60 \text{ นาทีหรือ 1 ชั่วโมง}$$

$$\text{สรุปได้ว่า ระยะห่าง 1 องศาคิดเป็นเวลา} = 4 \text{ นาที}$$

$$\text{สรุปได้ว่า ระยะห่าง 15 องศาคิดเป็นเวลา} = 60 \text{ นาที (1 ชั่วโมง)}$$

การคำนวณเรื่องเวลานับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะในแต่ละประเทศรอบโลก จะมีเวลาแตกต่างกันออกไป เมื่อมีการเดินทางหรือมีการถ่ายทอครอบโลก ทำให้ทราบค่าเวลาของในแต่ละสถานที่ได้



รูปที่ 3.7 ระยะช่วงห่าง 15 องศา ตามแนวเมริเดียน คิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เวียนไปทางตะวันตกของโลก

5.2 เส้นแบ่งเขตวันสากล (International Date Line) คือเส้นเมริเดียนที่อยู่ตรงข้ามกับเมริเดียนปฐมลองจิจูด 180 องศาตะวันออกและตะวันตกแนวเดียวกัน ถือเป็นเส้นแบ่งเขตวันสากลตามข้อตกลงการประชุม ณ กรุงวอชิงตัน ดีซี เมื่อปี ค.ศ. 1884 ได้ขนานนามเส้นเมริเดียน 180 เป็นเส้นเขตวันสากล ตำบลใดก็ตามถ้าอยู่ทางทิศตะวันออกของเส้น (เข้าไปทางซีกโลกตะวันตก) เวลาจะลดลง 1 วัน ถ้าตำบลนั้นอยู่ทางตะวันตกของเส้น (ทางซีกโลกตะวันออก) เวลาจะเพิ่มขึ้น 1 วัน

180° W.E.

ซีกโลกตะวันออก	ซีกโลกตะวันตก
+1 วัน	-1 วัน
วันจันทร์	วันอาทิตย์

5.3 ระยะทาง (Distance) ระยะทางแบ่งหน่วยเป็นไมล์บกหรือไมล์ธรรมดา (Statute Mile) และไมล์ทะเล (Nautical Mile)

- Nautical mile กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา กำหนด เมื่อ 1 กรกฎาคม 2497 ให้ 1 ไมล์ทะเล ยาวเท่ากับ 1.150777 ไมล์บกหรือ 1.85 กิโลเมตร

ความห่าง 1 องศาลองจิจูดที่ศูนย์สูตรประมาณ 69 ไมล์บก (111 กิโลเมตร) ณ เส้น
ขนานที่ 60 จะห่าง $34\frac{1}{2}$ ไมล์ $55\frac{1}{2}$ กิโลเมตร

1 ลิปดา เท่ากับ 1 ไมล์ทะเล หรือ 1.15 ไมล์บก

ความห่าง 1 องศาละติจูดที่ศูนย์สูตร ประมาณ 68.704 ไมล์บก (110.569 กิโลเมตร)
และที่ขั้วโลกห่างกันประมาณ 69.407 ไมล์ (111.700 กิโลเมตร)

- Statue mile ไมล์บกมีความยาวเท่ากับ 5,280 ฟุต การหาค่าไมล์ทะเล ต้องนำค่า
1.15 ไมล์บก = 1 ไมล์ทะเลมาเทียบ

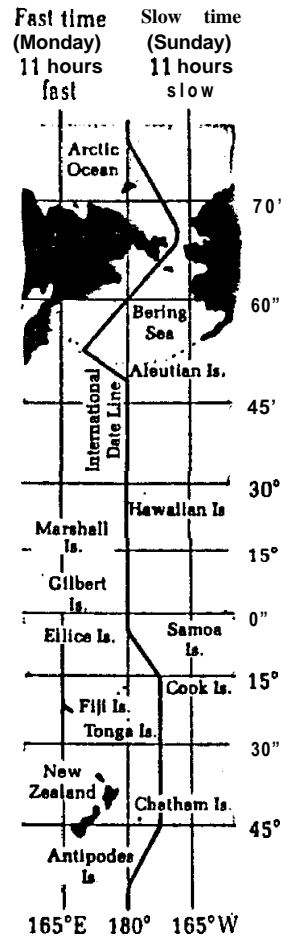
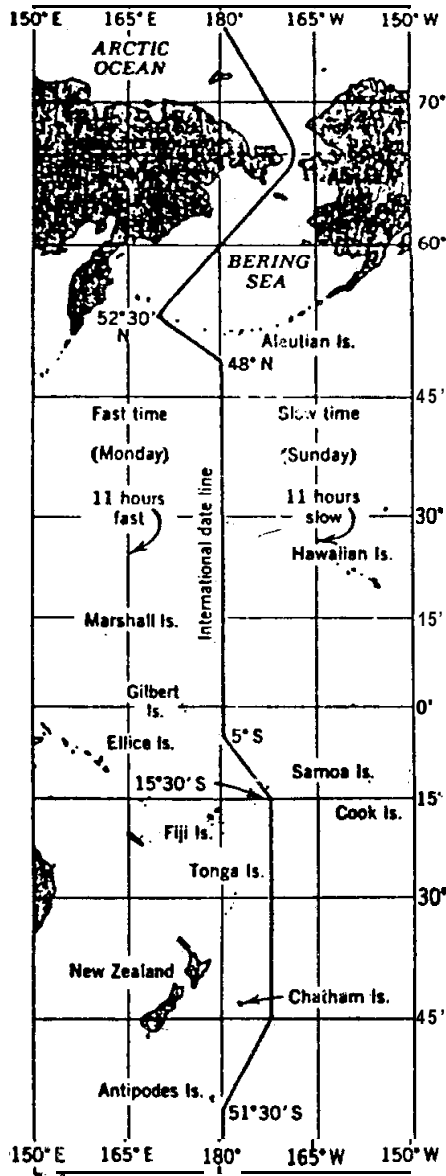
1 ไมล์ทะเล = 1.15 ไมล์บก

x ไมล์ทะเล = 1.15x ไมล์บก

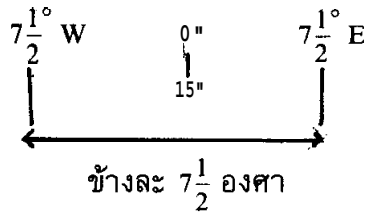
5.4 เวลาตะวันออก (Solar time or Sun time) คือเวลาตะวันออกที่ถือกำหนดตอนเที่ยงวันของ
ตำบลนั้น ๆ

5.5 เวลาท้องถิ่น (Local Time) คือเวลาที่ถือตามค่าลองจิจูดรอบโลก แต่ละ
ตำบลที่มีค่าลองจิจูดต่างกัน 1 องศาจะมีเวลาแตกต่างกัน 4 นาที ดังนั้นเวลาของตำบลที่อยู่
ลองจิจูด 105 องศา จะต่างกับตำบลที่อยู่ลองจิจูด 0 องศา

5.6 เวลาท้องถิ่นมาตรฐาน (Local Standard Time) เวลาท้องถิ่นมาตรฐานเป็นเวลา
ที่นิยมใช้เรียกในปัจจุบัน คือเวลาที่ถือตามข้อตกลงที่กรุงวอชิงตัน ดีซี เมื่อปี 1884 ซึ่งได้กำหนด
เส้นแบ่งเขตวันสากลขึ้น เนื่องจากโลกกลมและมีอาณาเขตกว้างขวาง เมื่อเดินทางจากตำบล
หนึ่งไปอีกตำบลหนึ่งที่อยู่คนละเมริเดียนเวลาจะแตกต่างกันออกไป เช่น ในสหรัฐอเมริกา ก่อน
ปี ค.ศ. 1883 เมืองเดียวกัน จะมีระบบเวลาที่แตกต่างกันถึง 5 ชนิด จึงต้องมีการแก้ไขเวลา
มาตรฐานขึ้น โดยเฉพาะประเทศที่มีพื้นที่กว้างขวางจำเป็นต้องกำหนดเวลามาตรฐานไว้เป็น
เขต ๆ เรียกว่าเวลามาตรฐาน (Standard time) ตามแนวเมริเดียนมาตรฐาน (Standard meridian)
ปัจจุบันเรียกเวลาท้องถิ่น แต่เป็นที่เข้าใจว่านั่นคือเวลาท้องถิ่นมาตรฐาน โดยปกติถือเอา
เมริเดียนมาตรฐานทุก ๆ 15 องศา เป็นเวลามาตรฐาน คือคลุมบริเวณ 15 องศาลองจิจูด ทุก ๆ
จุดในโซนเดียวกันจะมีเวลาเหมือนกัน แต่ละโซนเวลาต่างกัน 1 ชั่วโมง ตัวอย่างตำบลที่อยู่
 60° , 75° , 90° , 105° เป็นจุดของแนวกลาง ความกว้างด้านข้าง ๆ ละ $7\frac{1}{2}$ องศา รวมกว้าง 15 องศา
เมริเดียนที่อยู่ลองจิจูด 0 องศา จะกว้าง $7\frac{1}{2}$ องศาตะวันตกและ $7\frac{1}{2}$ องศาตะวันออก



รูปที่ 3.8 เส้นแบ่งเขตวันสากลระหว่างชาติ (The International Date Line.)



5.7 เวลามาตรฐานในสหรัฐอเมริกา (Standard Time in the United States)

เวลามาตรฐานในสหรัฐอเมริกาได้เริ่มแบ่งเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน ค.ศ. 1883 ยังไม่เรียบร้อย จนกระทั่งวันที่ 19 มีนาคม ค.ศ. 1918 จึงจัดแบ่งเวลามาตรฐานของสหรัฐอเมริกาออกเป็น 6 เขต คือ

1. เวลามาตรฐานภาคตะวันออก ถือตามเมริเดียนที่ 75
 2. เวลามาตรฐานภาคกลาง ถือตามเมริเดียนที่ 90
 3. เวลามาตรฐานเขตภูเขา ถือตามเมริเดียนที่ 105
 4. เวลามาตรฐานเขตแปซิฟิก ถือตามเมริเดียนที่ 120
 5. เวลามาตรฐานเขตออสเตรเลีย ถือตามเมริเดียนที่ 150
 6. เวลามาตรฐานเขตฮาวาย ถือตามเมริเดียนที่ 150
- ทั้งหมดนี้อยู่ทางตะวันตกของเมริเดียนปฐม

5.8 โครโนมิเตอร์ (Chronometer)

คือนาฬิกาบอกเวลามาตรฐาน กรีนวิช อยู่เมริเดียนที่ 0 หรือลองจิจูด 0 องศา

5.9 การหาลองจิจูด โดยวิธีการคำนวณ เมื่อทราบค่าของเวลาในตำบลต่าง ๆ ที่เร็วหรือช้ากว่าตำบลกรีนวิช (0°) ดังนี้

ในเวลา 24 ชั่วโมง โลกหมุนรอบตัวเองได้ = 360 องศา

ในเวลา 1 ชั่วโมง โลกหมุนรอบตัวเองได้ = $\frac{360 \times 1}{24}$ องศา = 15 องศา

ในการทำงานเดียวกัน ถ้าทราบค่าลองจิจูดเราก็สามารถหาเวลาของตำบลต่าง ๆ ได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ :-

ตัวอย่างที่ 1 ที่ตำบลหนึ่งเวลาเที่ยงวัน นาฬิกาโครโนมิเตอร์บอกเวลา 5.00 น. อยากทราบว่าตำบลนั้นอยู่ลองจิจูดที่เท่าใด?

วิธีทำ ทั้งสองตำบลเวลาต่างกัน 12.000 ลบด้วย 5.00 ชั่วโมง ได้เท่ากับ 7 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง คิดเป็นความห่างของลองจิจูด = 15 องศา

เวลา 7 ชั่วโมง คิดเป็นความห่างของลองจิจูด = 15×7 องศา
= 105 องศา

ตำบลนี้บอกเวลา 12.00 น. แต่ที่กรีนิชบอกเวลา 5.00 น. แสดงว่าเวลามาก่อนต้อง
อยู่ทางตะวันออกของเมริเดียนปฐม

ดังนั้นตำบลที่บอกเวลาเที่ยงวันอยู่ลองจิจูด 105° ตะวันออก **ตอบ**

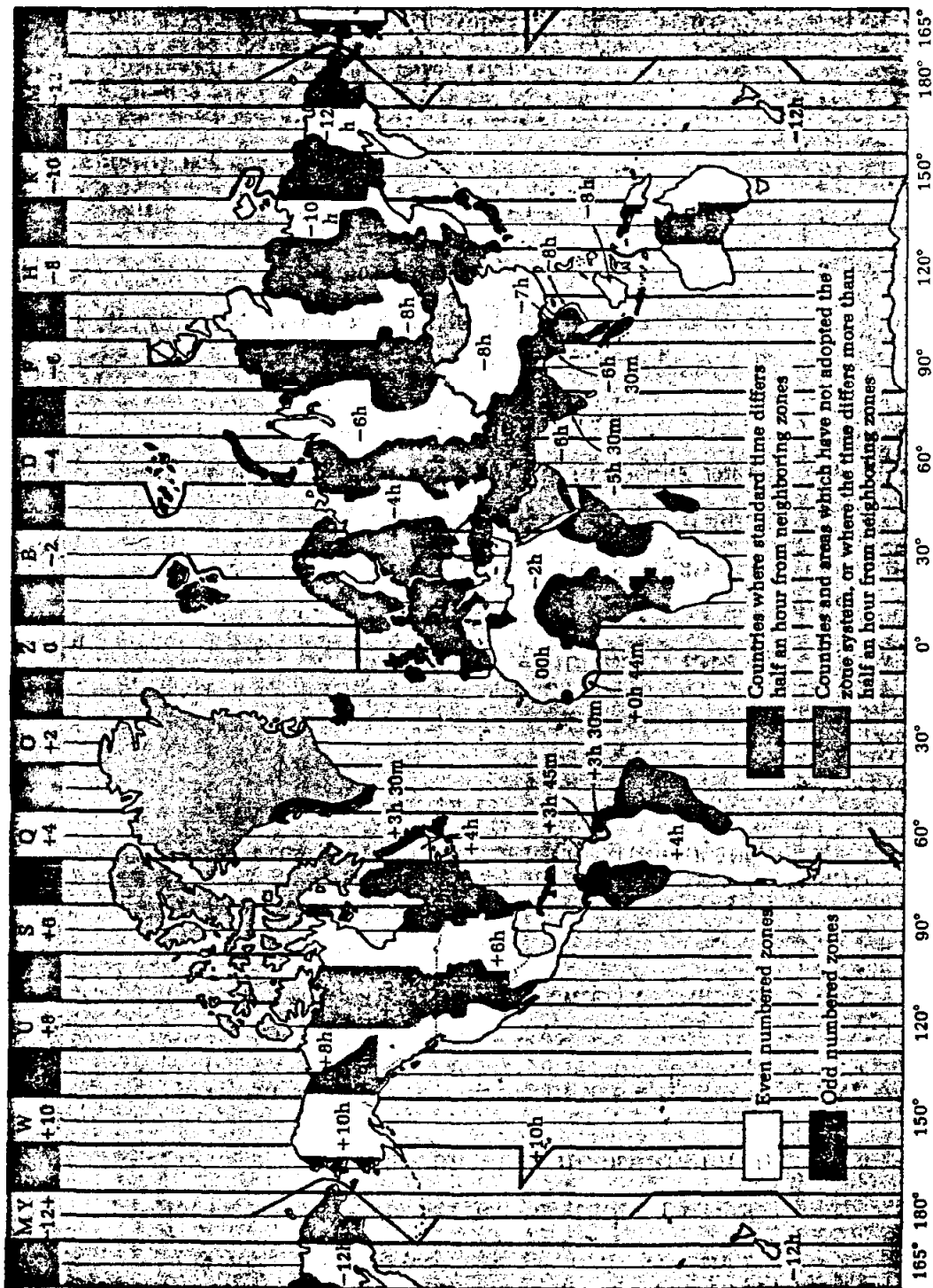
ตัวอย่างที่ 2 เรือเดินสมุทรลำหนึ่งแล่นไปตามแนวเส้นวงกลมใหญ่ (ศูนย์สูตร) โดยเริ่มจาก
ลองจิจูด 150 องศาตะวันออก ไปถึง 170 องศาตะวันออก จะได้ระยะทางไกลเท่าใด?

วิธีทำ เรือเดินสมุทรแล่นไปได้ = $170^\circ - 150^\circ$
= 20 องศา

1 องศา ณ ละติจูดศูนย์สูตร คิดเป็นระยะทาง = 60 ไมล์ทะเล

20 องศา ณ ละติจูดศูนย์สูตร คิดเป็นระยะทาง = 60×20 ไมล์ทะเล
= 1,200 ไมล์ทะเล

หรือ $69 \times 20 = 1,380$ ไมล์ธรรมดา (ไมล์บก) **ตอบ**



รูปที่ 3.8 เขตเวลาในซีกโลกตะวันออกและตะวันตกแตกต่างกันตามละติจูด (ตามแนวเส้นขนาน) และ
 ลองจิจูด (ตามแนวเส้นเมริเดียน)

ตัวอย่างที่ 8 ที่สงขลามีเวลาตรงกับวันจันทร์เวลา 9.00 น. อยู่ ณ ลองจิจูด 105 องศาตะวันออก
 • อยากทราบว่าที่นิวยอร์กซึ่งอยู่ลองจิจูด 75 องศาตะวันตกจะเป็นวันเวลาอะไร?

วิธีทำ (แบบไม่ข้ามเขตวัน)

สงขลา อยู่ห่างจากกรีนิช (เมริเดียนปฐม) 105 องศาตะวันออก

นิวยอร์ก อยู่ห่างจากกรีนิช 75 องศาตะวันตก

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น สงขลา-นิวยอร์ก ห่างกัน} &= 105^\circ + 75^\circ \\ &= 180 \text{ องศา} \end{aligned}$$

$$15 \text{ องศา เวลาต่างกัน} = 1 \text{ ชั่วโมง}$$

$$\begin{aligned} 180 \text{ องศา เวลาต่างกัน} &= \frac{1 \times 180}{15} \text{ ชั่วโมง} \\ &= 12 \text{ ชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{นิวยอร์กอยู่ทางทิศตะวันตกเวลาจะมาถึงหลังสงขลา (ต้องนำเวลาที่คำนวณได้ไป} & \\ \text{ลบออกจึงจะได้เวลาของนิวยอร์ก)} &= 9.00 - 12.00 \text{ ชั่วโมง} \\ &= -3 \text{ ชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าติดลบต้องนำจำนวนชั่วโมงของวันเดิม (อาทิตย์) มาเพิ่ม} & \\ &= 3 + 24 \text{ ชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ที่นิวยอร์กจะเป็นเวลา} = 21.00 \text{ น. วันอาทิตย์}$$

ตอบ

แบบคิดข้ามเขตวัน (จะได้เวลาเหมือนกัน)

$$\begin{aligned} \text{จากสงขลา ถึงลองจิจูด 180 องศาตะวันออก} &= 180^\circ - 105^\circ \\ &= 75 \text{ องศา} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จากนิวยอร์ก ถึงลองจิจูด 180 องศาตะวันตก} &= 180^\circ - 75^\circ \\ &= 105 \text{ องศา} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น} &= 105 \text{ องศา} + 75 \text{ องศา} \\ &= 180 \text{ องศา} \end{aligned}$$

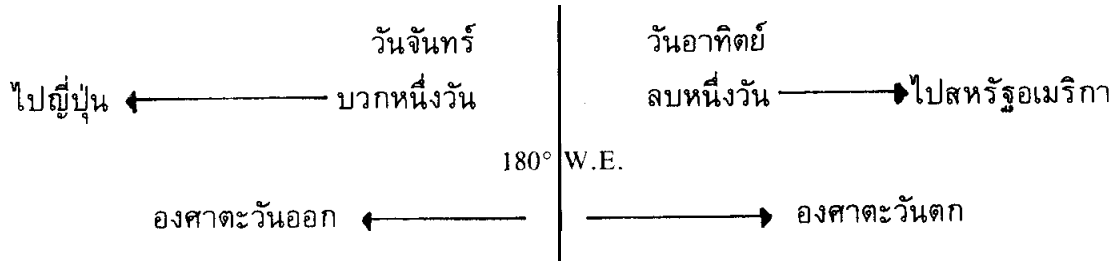
$$\text{คิดเป็นเวลาต่างกัน} = \frac{180}{15} \text{ ชั่วโมง} = 12 \text{ ชั่วโมง}$$

ถ้าคำนวณแบบนี้นิวยอร์กจะอยู่ทางตะวันออก เวลาจะมาก่อนสงขลา (ต้องนำเวลาที่ต่างกันไปบวก)

ตั้งแต่วันที่นิวยอร์กจะเป็นเวลา = $9.00 + 12.00$ ชั่วโมง

= 21.00 น. วันอาทิตย์

(เพราะข้ามเขตวันไปทางตะวันออกของเส้นแบ่งเขตวันหรือองศาตะวันตก เวลาจะลด 1 วัน) ตอบ



แบบฝึกหัด

1. ขณะที่กรีนิชบอกเวลา 6.00 น. วันพุธ ตำบลหนึ่งอยู่ห่างกรีนิชไปทางตะวันตก 120 องศา จะเป็นเวลาและวันอะไร?
 2. ที่เมือง ก. เวลาเที่ยงวัน ให้หาเวลาท้องถิ่นของเมือง ข. ซึ่งอยู่ไปทางตะวันออกของเมือง ก. 65 องศา
 3. เวลาท้องถิ่นของเมือง ค. 14.00 น. ขณะเดียวกัน เวลาท้องถิ่นของเมือง ง. เวลา 10.00 น. ให้หาว่าเมืองทั้งสองอยู่ห่างกันกี่องศา ลองจุด และเมือง ค. อยู่ทางทิศใดของเมือง ง.
 4. เมือง จ. อยู่ที่ลองจิจูด $25^{\circ} 45'$ ตะวันตก เวลา 12.20 น. ให้หาเวลาท้องถิ่นของเมือง ฉ. ซึ่งอยู่ลองจิจูดที่ $99^{\circ} 30'$ ตะวันตก
 5. ชาวจากหนังสือพิมพ์บางกอกโพสต์แจ้งว่าในวันอาทิตย์ที่ 15 มกราคม 2529 ยอร์ช โพรแมน จะชิงตำแหน่งกับแคสเซียส เคลย์ ที่ซานฟรานซิสโก ($120^{\circ} W$) เวลา 20.00 น. อยากทราบว่าที่กรุงเทพฯ จะเปิด T.V. ดูรายการถ่ายทอดสดในวันเวลาอะไร?
 6. เครื่องบินของสายการบิน B.O.A.C. ออกจากโตเกียว ($135^{\circ} E$) เวลา 8.00 น. วันอังคาร ในเวลาเดียวกันที่ เม็กซิโกซิตี ($90^{\circ} W$) จะเป็นวันเวลาอะไร?
 7. ที่เมืองหลวงเวลลิงตัน นิวซีแลนด์ (165 องศาตะวันออก) เป็นวันศุกร์เวลา 10.00 น. ขณะนั้นที่ลิมา (เปรู) ณ ลองจิจูด 75 องศาตะวันตก จะเป็นเวลาและวันอะไร?
 8. ถ้าที่กรีนิช เวลา 9.00 นาฬิกา ให้หาวันและเวลามาตรฐานของเมืองต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - Gilbert Island
 - Islamabad
 - New Delhi
 - Midway Island
 - Tulsa Oklahomr
 - Peking
 - Canberra
 - Cape Town
- (ดูค่าลองจิจูดจาก Atlast)
9. ให้อธิบายว่าปฏิทินของวันใดวันหนึ่ง บนพื้นโลกจะนานกี่ชั่วโมง โดยคิดจากลองจิจูด 180 องศาตะวันออก หรือแนวเขตวันสากลเป็นหลัก (ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง)
 10. ตำบลหนึ่งเวลาเที่ยงวันอ่านนาฬิกาโครโนมิเตอร์ได้ 7.00 น. วัดมุมดวงอาทิตย์ในวันที่ 22 ธันวาคมได้ 55 องศาจากขอบฟ้าด้านใต้ จงหาละติจูดและลองจิจูดของตำบลนั้น (ตั้งอยู่บริเวณใดของพื้นโลก หาได้จากแอตลาส)

สรุป

1. การหาตำแหน่งของสถานที่ต่าง ๆ บนพื้นโลกนั้น พิจารณาจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ และพิกัดกริดทางทหาร

2. การหาค่าละติจูดบนพื้นโลก กระทำได้โดยวิธีวัดมุมสูงของดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน จากกล้องธีโอดอลไลท์ (Theodolite) หรือกล้องเซกซ์แทนต์ (Sextant) แล้วนำค่าของมุมที่ได้ไปคำนวณหาค่าของละติจูดโดยยึดจุดตั้งฉากของแต่ละวันเป็นหลัก คือจุดที่สังเกตจะห่างจากจุดตั้งฉากที่องศาละติจูดและเปรียบเทียบกับแนวศูนย์สูตรเป็นหลัก ค่าของละติจูดจะแตกต่างกันไปในทางบวกหรือลบแล้วแต่กรณี

3. ค่าของละติจูดหาได้จากการสังเกตดาวเหนือเฉพาะซีกโลกเหนือเท่านั้น ส่วนซีกโลกใต้หาได้จากดาวกาบบาท

4. จุดตั้งฉากของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันหาได้จากกราฟอะนาเล็มมา มีประโยชน์ใช้คำนวณหาค่าละติจูดแต่ละตำบลเมื่อทราบค่ามุมสูงดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน (พิจารณาจากตัวอย่างของเนื้อหา)

5. เส้นเมริเดียนคือเส้นที่ลากเชื่อมระหว่างขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้ มีไม่จำกัดจำนวน

6. เส้นวงกลมใหญ่จะแบ่งครึ่งโลกเสมอมีไม่จำกัดจำนวน และเป็นระยะทางที่สั้นที่สุดบนพื้นโลก

7. เส้นขนานคือเส้นที่ลากขนานกับศูนย์สูตร เสมือนวงกลมเล็กมีไม่จำกัดจำนวน

8. ละติจูด คือ ระยะทางเชิงมุมที่วัดไปตามขอบเมริเดียนไปทางเหนือศูนย์สูตร 90 องศาเหนือ และไปทางใต้ศูนย์สูตร 90 องศาใต้ ค่า 1 องศาละติจูดไม่แตกต่างกันมากนัก คือ 1 องศา มีค่า 68.704 – 69.407 ไมล์

9. ลองจิจูด คือ ระยะทางเชิงมุมระหว่างเมริเดียนกรีนิชกับเมริเดียนตะวันออก 180 องศาตะวันออก และวัดไปทางตะวันตกอีก 180 องศาตะวันตก ที่ศูนย์สูตรระยะ 1 องศา มีค่า 69.172 ไมล์ แต่ที่ 90 องศาเหนือ-ใต้ มีค่าห่างเป็นศูนย์

10. การหาค่าลองจิจูดคำนวณจากเวลา ณ ตำบลต่าง ๆ บนพื้นโลกว่ามีระยะเวลาแตกต่างกันกี่ชั่วโมง กี่นาที โดยถือหลักที่ว่า 1 องศาลองจิจูดมีเวลาต่างกัน 4 นาที และในทางตรงข้าม การหาเวลาบนพื้นโลกคำนวณได้จากระยะห่างขององศาลองจิจูดและเส้นแบ่งเขตวันสากล

11. ตำบลที่อยู่ทางตะวันออกของเส้นแบ่งเขตวัน ได้แก่ลองจิจูด 179° W, 170° W, 150° W ฯลฯ จะเข้าไป 1 วัน ส่วนทางตะวันตกของเส้นแบ่งเขตวัน ได้แก่ ลองจิจูด 179° E, 170° E, 150° E ฯลฯ จะเร็วขึ้น 1 วัน
12. โครโนมิเตอร์ คือ นาฬิกาบอกเวลามาตรฐานกรีนิช อยู่ที่เมริเดียน 0 องศาหรือลองจิจูด 0 องศา

คำถามท้ายบท

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากข้อสอบทั้งหมด

- ข้อใดคือความหมายของคำว่า ละติจูด
 - เส้นขนานที่ลากไปรอบโลก
 - ระยะทางเชิงมุมที่วัดไปตามขอบเมริเดียน
 - ตามเหตุผลข้อ 2 วัดไปทางใต้ 90 องศาใต้
 - ตามเหตุผลข้อ 2, 3 และวัดไปทางเหนือ 90 องศาเหนือ
- ลองจิจูด คืออะไร
 - ระยะทางเชิงมุมที่วัดเป็นองศาไปทางตะวันออก 180 องศาตะวันออก
 - ระยะทางเชิงมุมที่วัดเป็นองศาไปทางตะวันตก 180 องศาตะวันตก
 - ระยะทางเชิงมุมตามข้อ 1, 2 และวัดจากเมริเดียนปฐม 0 องศา
 - ระยะทางเชิงมุมที่วัดจากเมริเดียนปฐมไปทางตะวันออกและตะวันตก
- ในวันที่ 21 มิถุนายน ที่ตำบล ก. วัดมุมดวงอาทิตย์ได้ 42 องศาจากขอบฟ้าด้านเหนือ จงหาละติจูดของตำบล ก.
(วันที่ 21 มิถุนายน แสงอาทิตย์ตั้งฉาก ณ ละติจูด $23\frac{1}{2}$ องศาเหนือ)
 - ละติจูด $24\frac{1}{2}$ องศาเหนือ
 - ละติจูด $24\frac{1}{2}$ องศาใต้
 - ละติจูด 48 องศาเหนือ
 - ละติจูด 48 องศาใต้
- ที่ตำบลหนึ่งสังเกตดาวเหนือสูงจากขอบฟ้า 25 องศา อยากทราบว่า ตำบลนั้นอยู่ ณ ละติจูดเท่าใด
 - 65 องศาเหนือ
 - 25 องศาเหนือ
 - 65 องศาใต้
 - 25 องศาใต้
- ที่กรุงเทพฯ อยู่ลองจิจูด 105 องศาตะวันออก จะเป็นวัน เวลาใด ถ้าที่ลอนดอน (0 องศา) เป็นวันพุธ เวลา 6.00 น.
 - 07.00 น. วันพุธ
 - 07.00 น. วันพฤหัสบดี
 - 13.00 น. วันพุธ
 - 13.00 น. วันพฤหัสบดี

1. 4) 2. 3) 3. 2) 4. 2) 5. 3)

๒๕๖