

การใช้เครื่องมือจับพิกัด GPS

และ

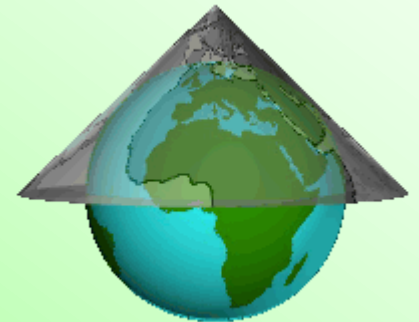
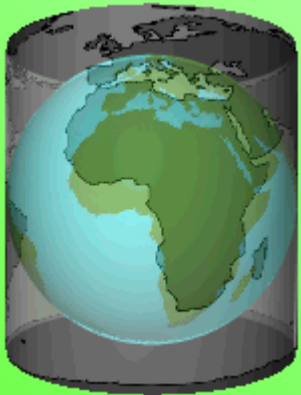
การใช้แผนที่เพื่อการจัดเก็บข้อมูล

โดย

ผศ.ดร.ณัฐ มาแจ้ง

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภูมิศาสตร์โลก

ที่มา: อานันต์ คำภีระ

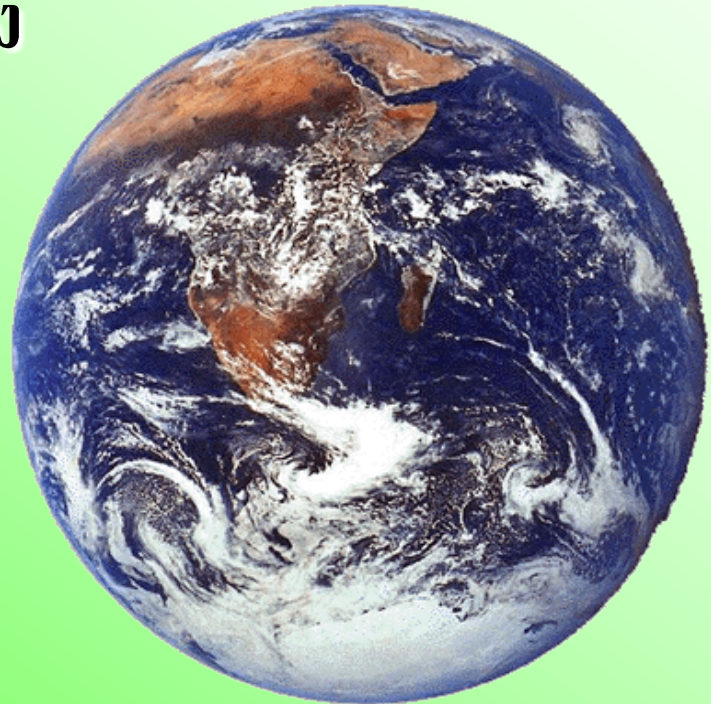
<http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm>

รูปทรงพื้นฐานของโลก

- รูปทรงพื้นฐานของโลกมีอยู่ 3 แบบ
 - ทรงกลม (Spheroid)
 - ทรงรี (Ellipsoid)
 - ยีออยด์ (Geoid)

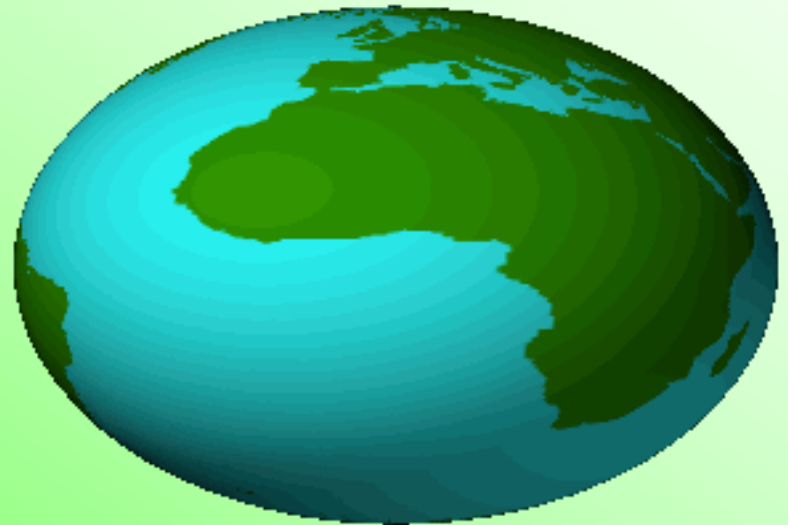
รูปทรงสัณฐานของโลก

– ทรงกลม (Spheroid) เป็นรูปทรงที่ง่ายที่สุด จึงเหมาะเป็นสัณฐานของโลกโดยประมาณ ใช้กับแผนที่มาตราส่วนเล็กที่มีขอบเขตกว้างขวาง เช่น แผนที่โลก แผนที่ทวีป หรือ แผนที่อื่น ๆ ที่ไม่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง



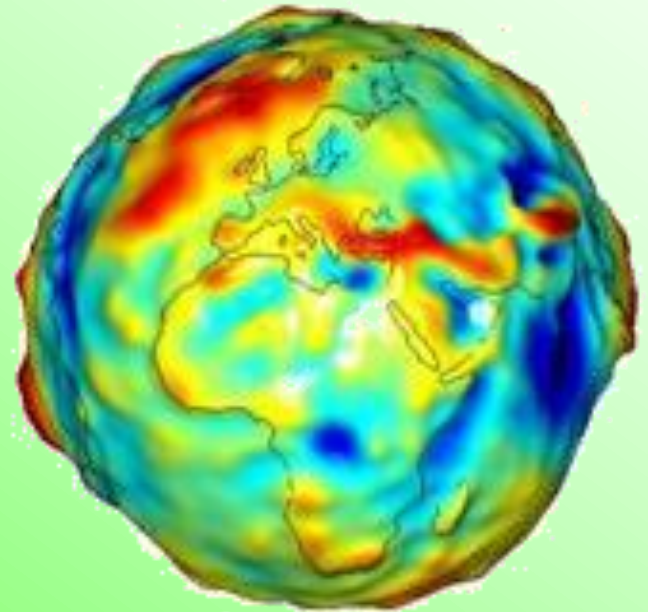
รูปทรงสัณฐานของโลก

– ทรงรี (Ellipsoid) คือ รูปที่แตกต่างกับรูปทรงกลมเพียงเล็กน้อย ซึ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงกับสัณฐานจริงโลกมาก จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นพื้นผิวการรังวัด และการแผนที่ที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง เช่น แผนที่ระดับชุมชนเมือง

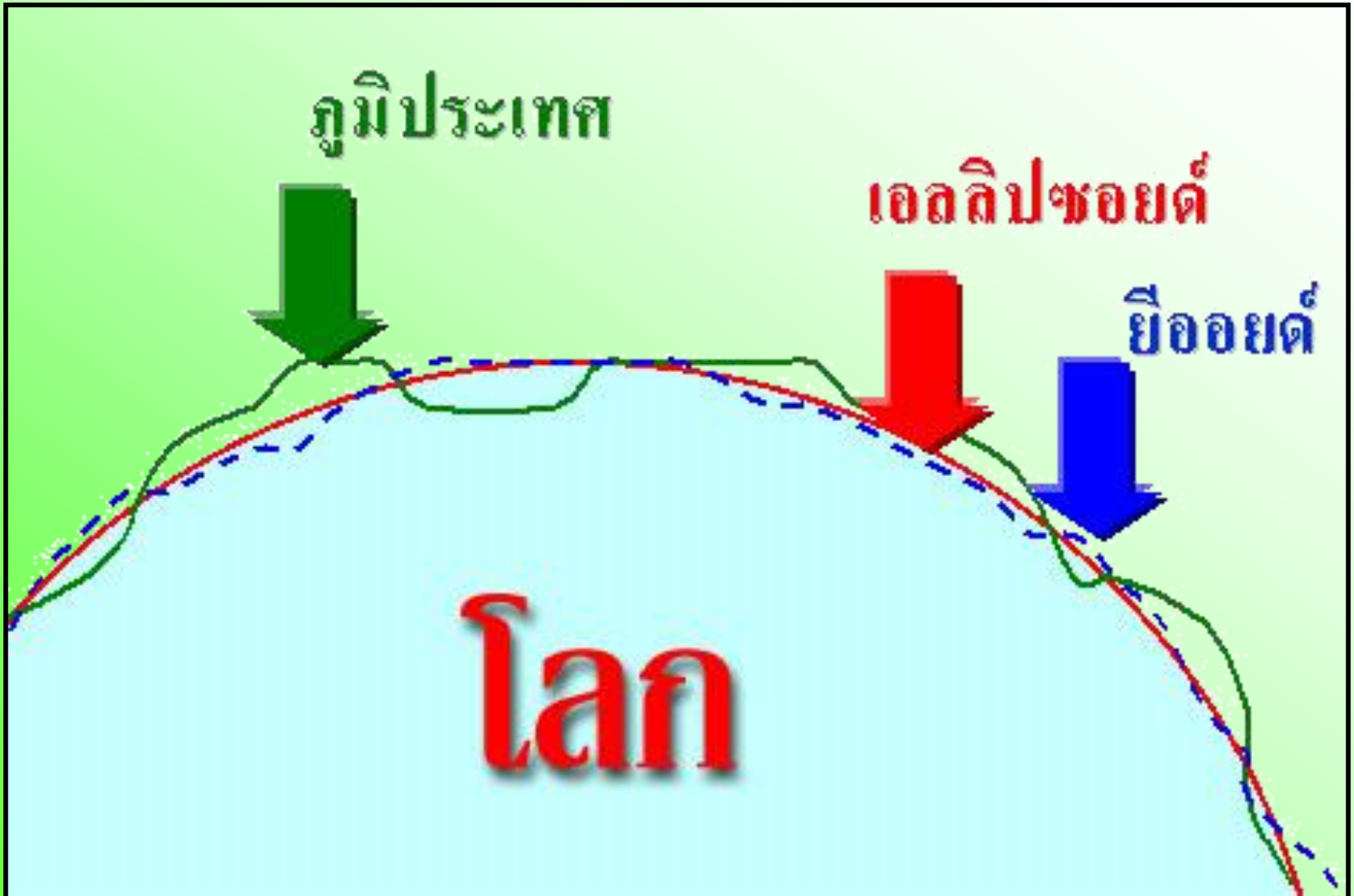


รูปทรงสัณฐานของโลก

– ยิออยด์ (Geoid) เป็นรูปทรงที่เหมือนกับสัณฐานจริงของโลกมากที่สุดเกิดจากการสมมุติระดับน้ำในมหาสมุทรขณะทรงตัวอยู่นิ่ง เชื่อมโยงให้ทะลุไปถึงกันทั่วโลก จะเกิดเป็นพื้นผิวซึ่งไม่ราบเรียบตลอด มีบางส่วนที่ยุบต่ำลง บางส่วนสูงขึ้น ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและแรงโน้มถ่วงของโลก

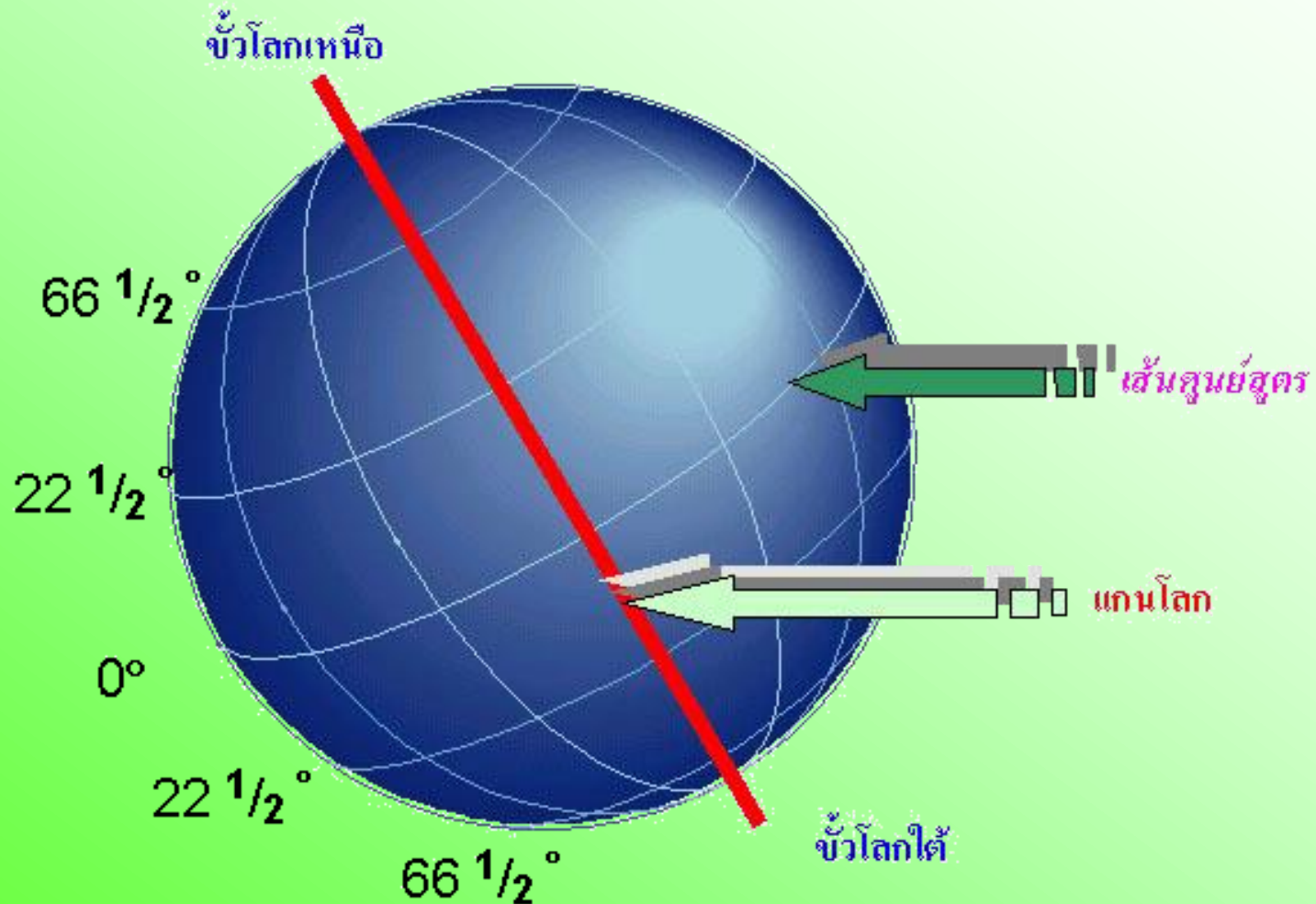


รูปทรงสัณฐานของโลก



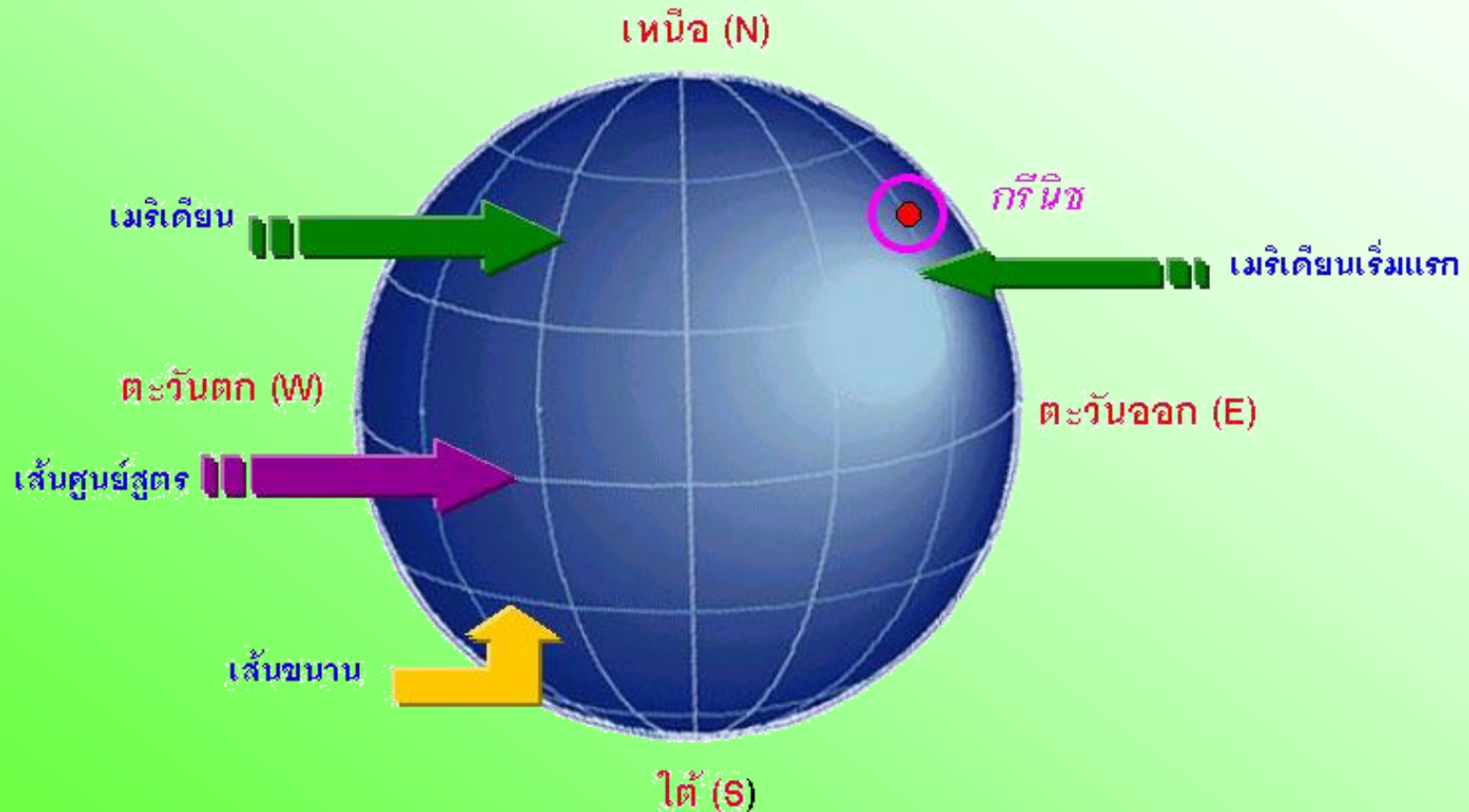
รูปทรงพื้นฐานของโลก

- แสดงลักษณะการเอียงของแกนโลก



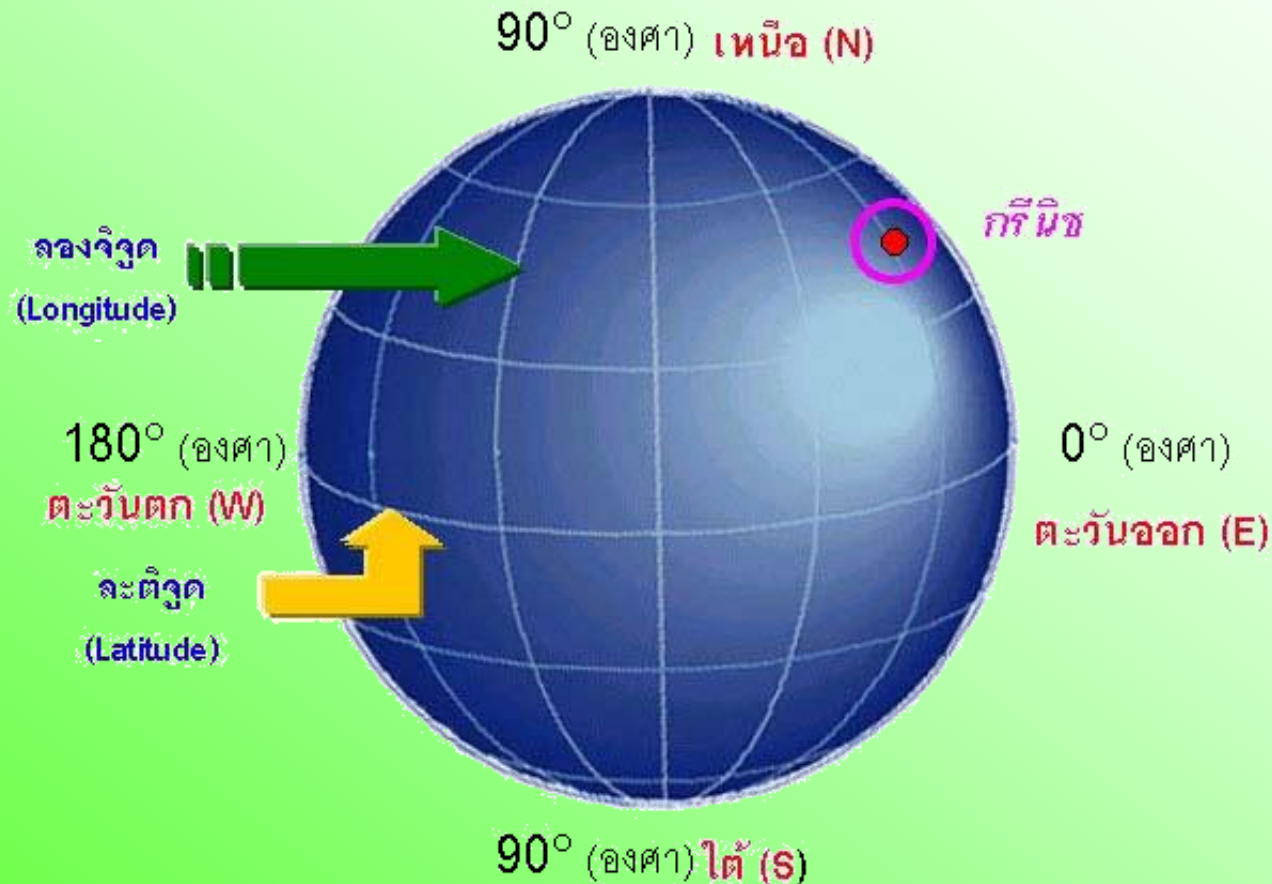
รูปทรงสัณฐานของโลก

– แสดงเส้นศูนย์สูตร เส้นขนาน เส้นเมริเดียน และเส้นเมริเดียนเริ่มแรก

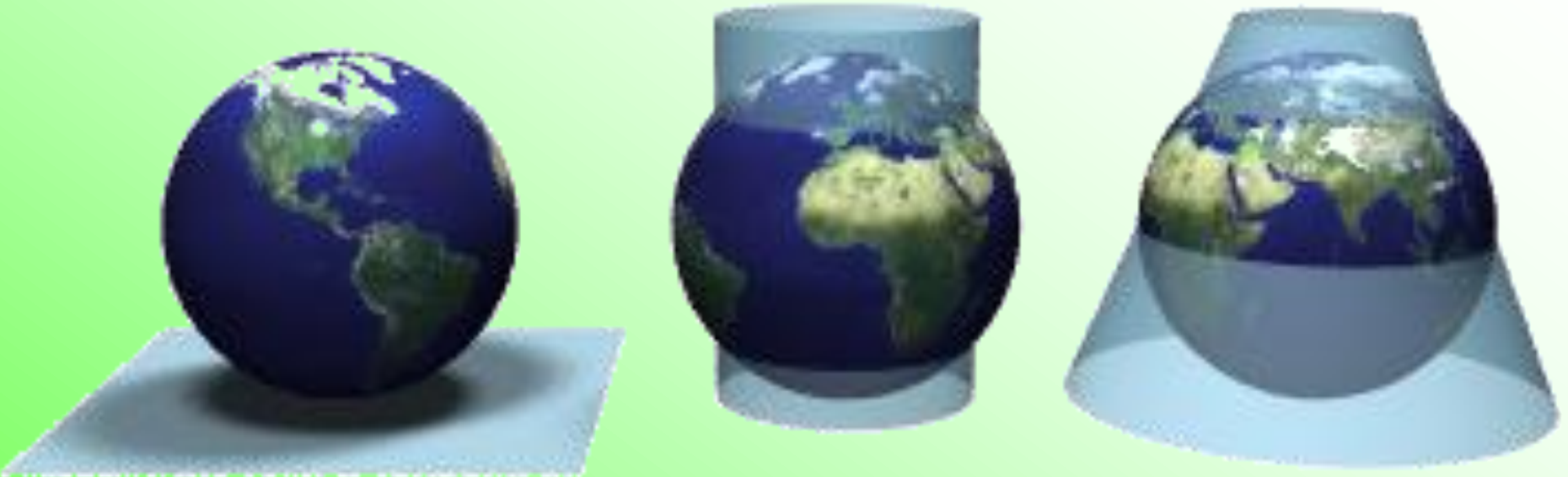


รูปทรงพื้นฐานของโลก

- แสดงเส้นศูนย์สูตร เส้นขนาน เส้นเมริเดียน และเส้นเมริเดียนเริ่มแรก



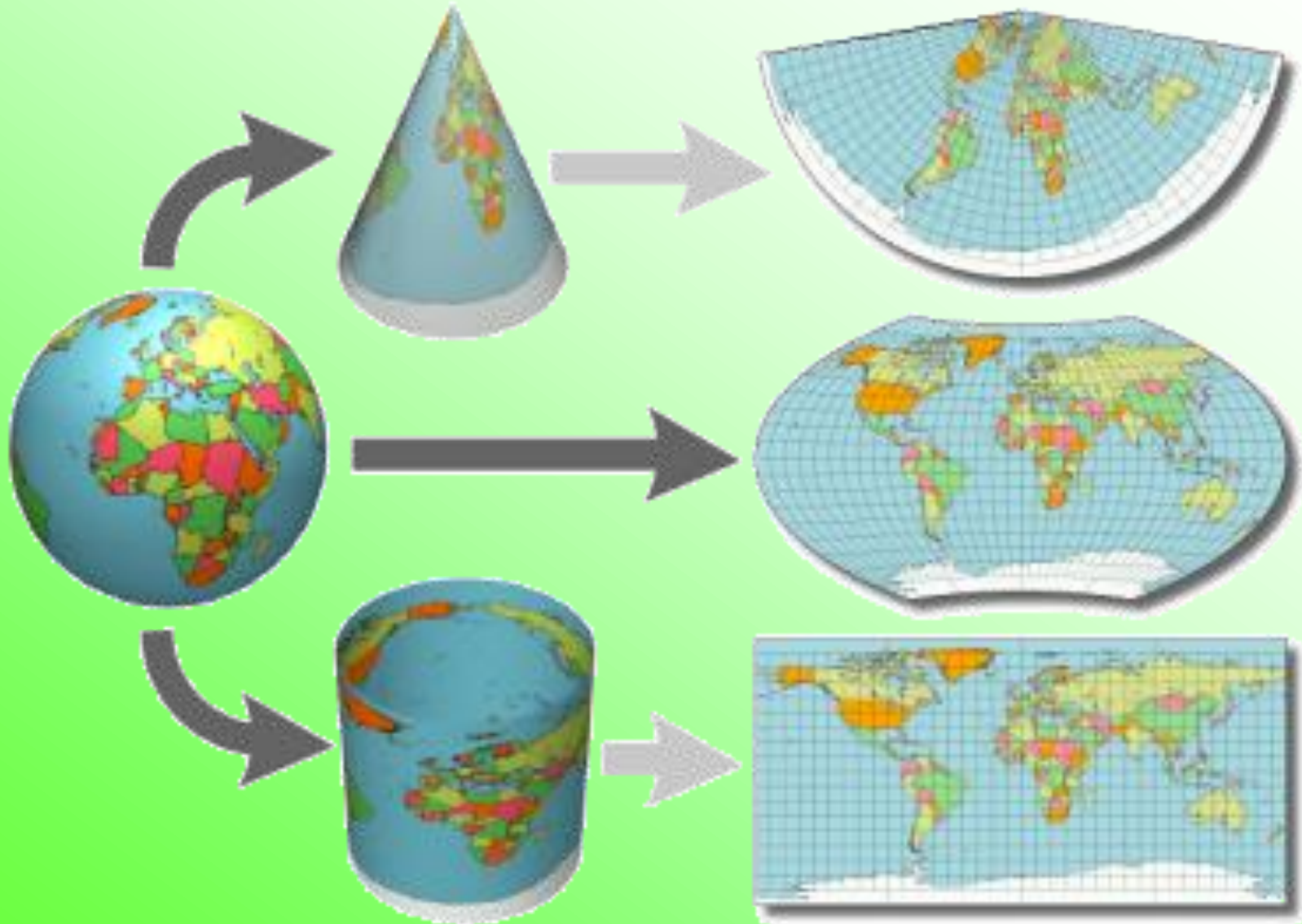
Map Projection



การถ่ายภาพรูปร่างแผนที่ (Map projection) เป็นเปลี่ยนรูปร่างจากสัญญาณโลกเป็นพื้นผิวที่เหมาะสม เช่น ระนาบ ทรงกระบอก และทรงกรวย

พื้นที่ที่อยู่ใกล้ผิวรูปตัดจะเป็นพื้นที่ที่แสดงบนแผนที่ได้ถูกต้องมากกว่า

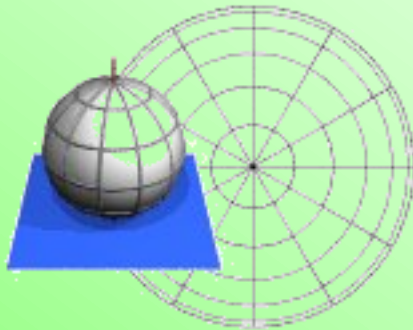
Map Projection



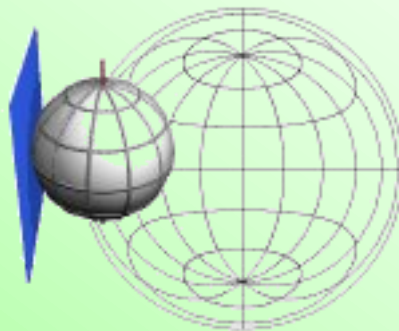
Map Projection

Planar

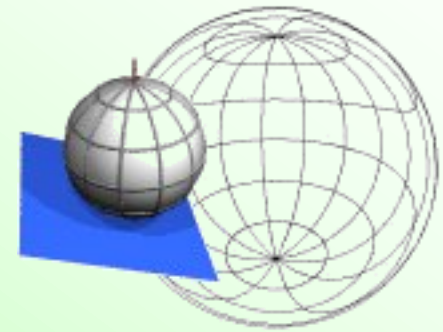
Normal



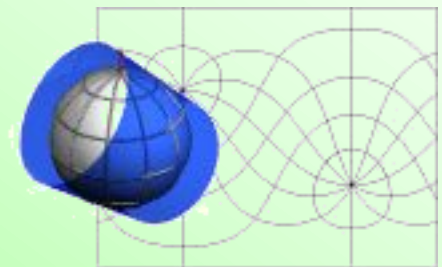
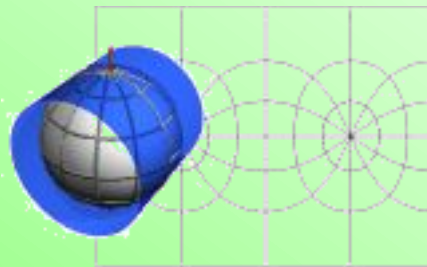
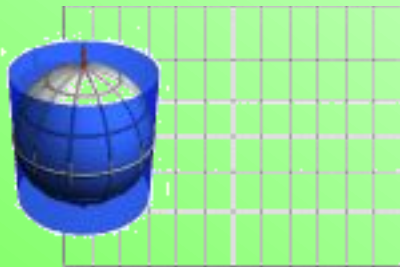
Transverse



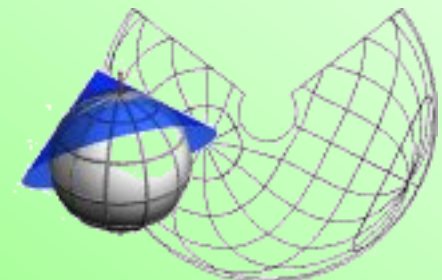
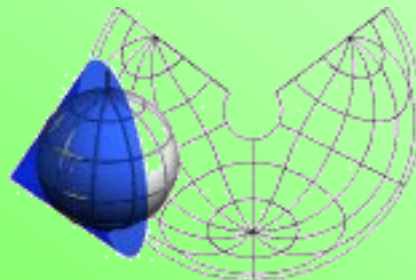
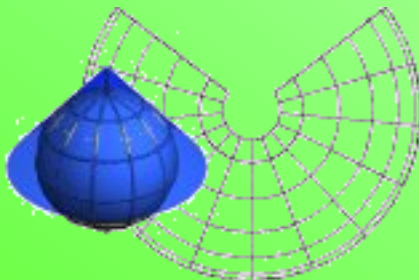
Oblique



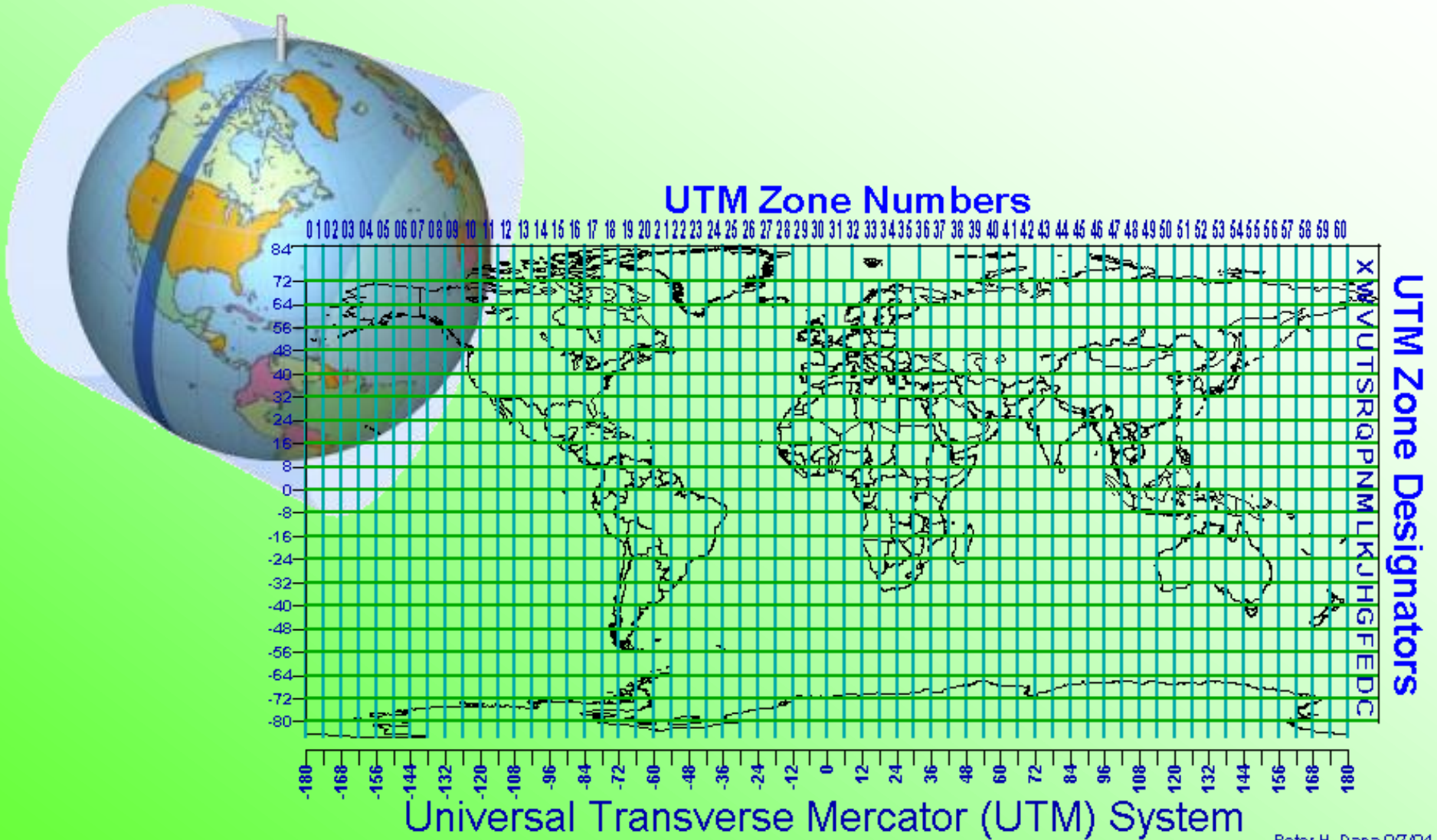
Cylindrical



Conic



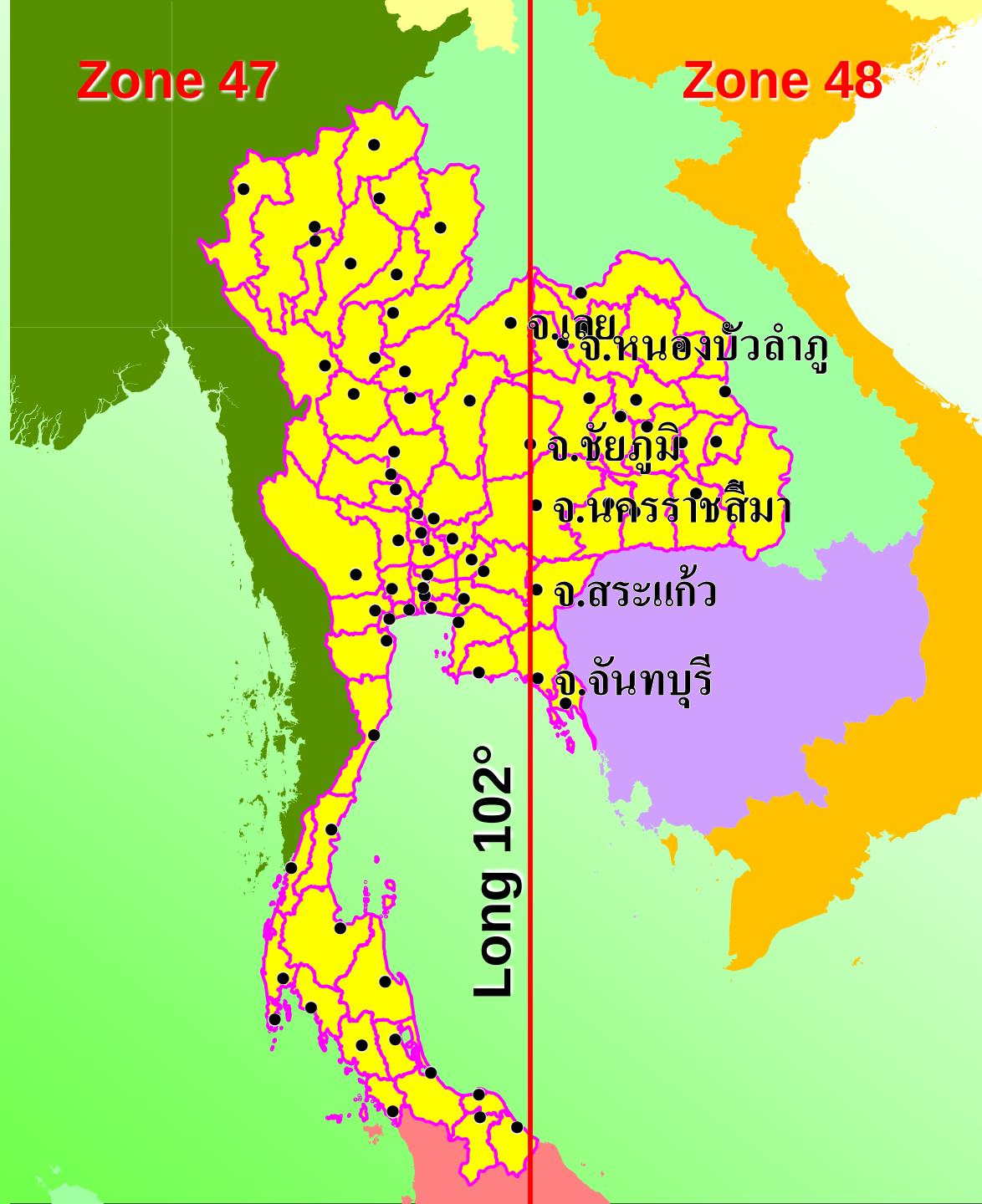
Universal Transverse Mercator (UTM) projection system



Peter H. Dana 9/7/94

Zone 47

Zone 48



จ.เลย
จ.หนองบัวลำภู

จ.ชัยภูมิ

จ.นครราชสีมา

จ.สระแก้ว

จ.จันทบุรี

Long 102°



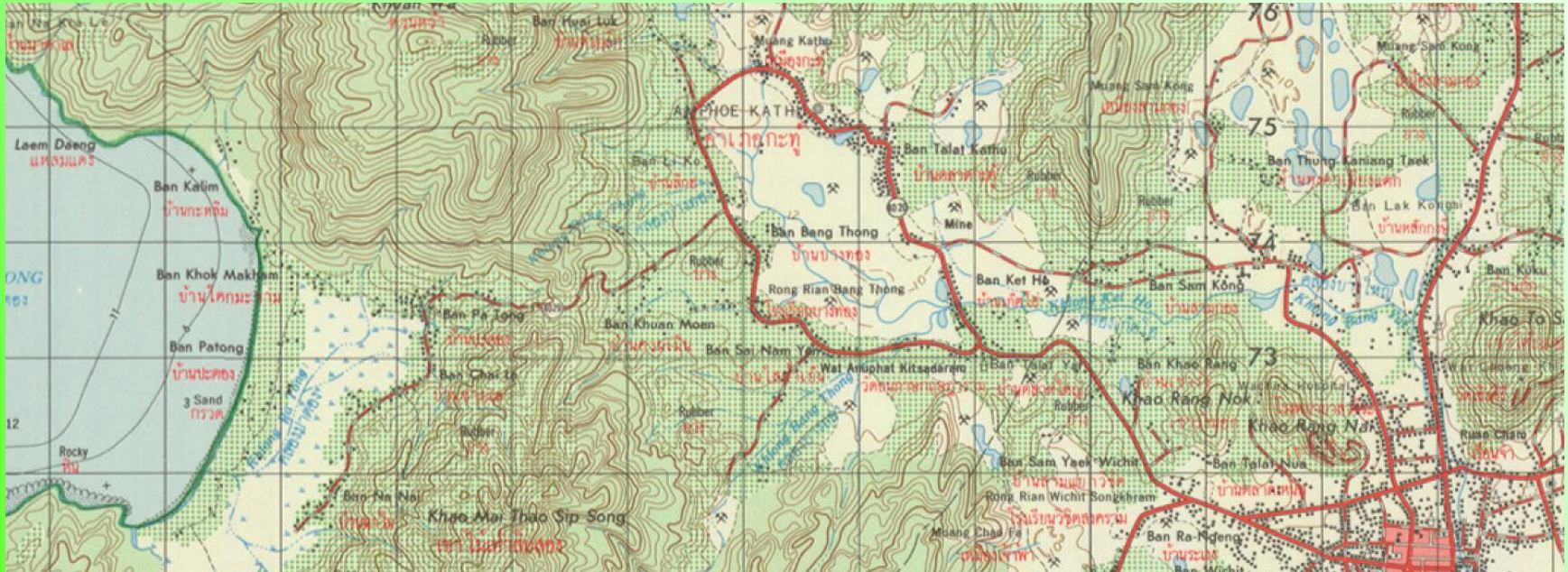
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแผนที่

ที่มา: พ.อ.ศุภฤกษ์ ชัยชนะ

<http://resgat.net/tutor/wathis.htm>

แผนที่คืออะไร

- แผนที่คือรูปลายเส้นที่เขียนหรือกำหนดขึ้น เพื่อแสดงสัญลักษณ์ของพื้นผิวพิภพทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน ลงบนพื้นราบตามมาตรฐาน โดยใช้สีและสัญลักษณ์แทนรายละเอียดของภูมิประเทศ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น



แผนที่แบ่งได้กี่ประเภท

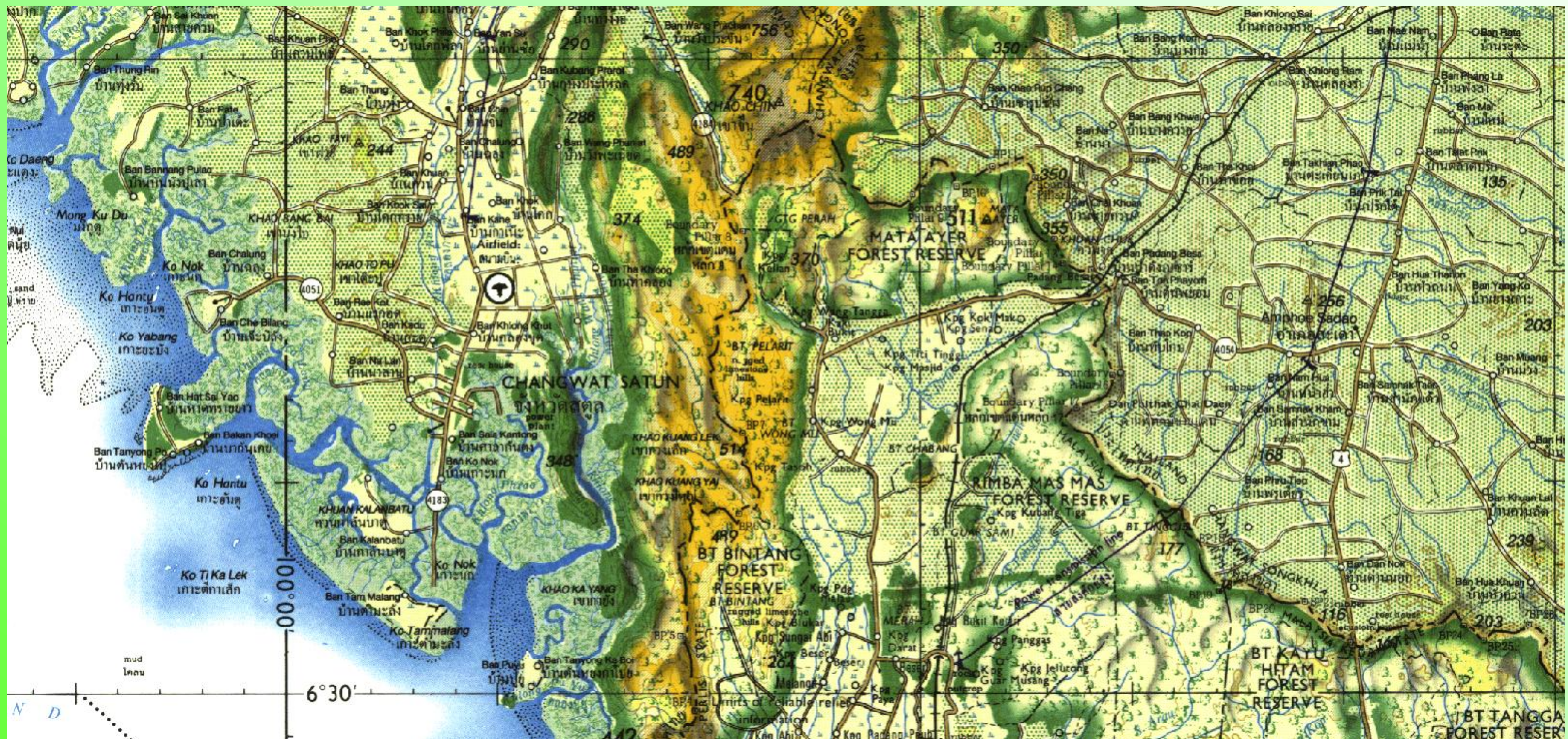
- เราสามารถแบ่งแผนที่ออกไปได้หลายประเภท แต่ที่นิยมแบ่งกันก็คือ แบ่งตามมาตราส่วนของแผนที่ โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

(1) แผนที่มาตราส่วนเล็ก ได้แก่ มาตราส่วน 1: 600,000 และเล็กกว่า แผนที่มาตราส่วนเล็กที่นิยมใช้และผลิตคือ แผนที่มาตราส่วน 1: 1,000,000



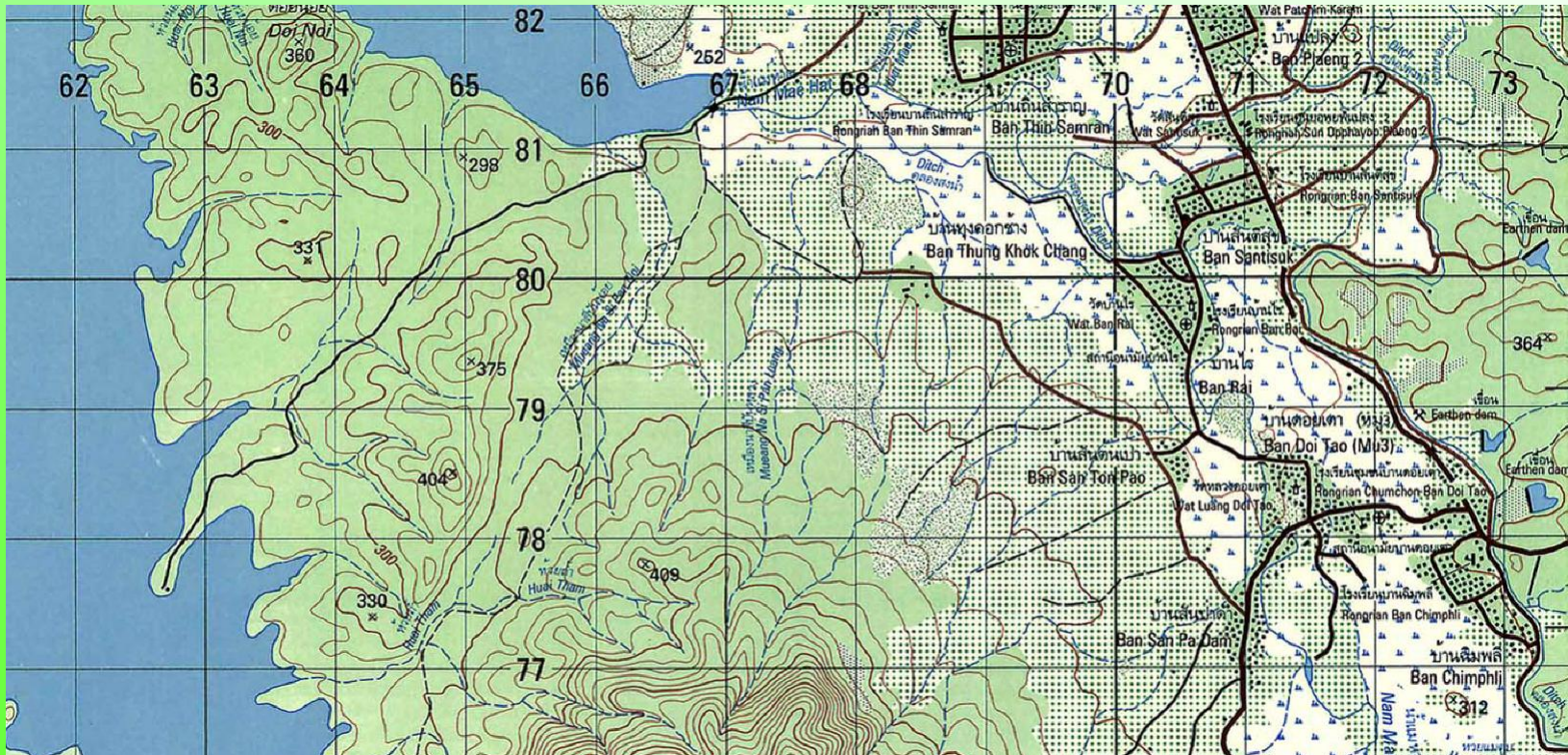
แผนที่แบ่งได้ก็ประเภท

กว่า 1: 600,000 แต่เล็กกว่า 1:75,000 แผนที่มาตราส่วนปานกลางที่นิยมใช้และผลิตคือ แผนที่มาตราส่วน 1: 250,000



แผนที่แบ่งได้ก็ประเภท

(3) แผนที่มาตราส่วนใหญ่ ได้แก่ มาตราส่วน ที่ใหญ่กว่า 1 : 75,000 แผนที่มาตราส่วนใหญ่ที่นิยมใช้และผลิตคือ แผนที่มาตราส่วน 1: 50,000



มาตราส่วนของแผนที่

- มาตราส่วนของแผนที่ คือ อัตราส่วนระหว่างระยะบนแผนที่กับระยะในภูมิประเทศ หรือ คือความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางราบบนแผนที่กับระยะทางราบในภูมิประเทศ

คำนวณได้จากสูตร :

มาตราส่วนของแผนที่ = ระยะบนแผนที่ / ระยะในภูมิประเทศ

มาตราส่วน	ระยะบนแผนที่	ระยะจริง
1:250,000	1 ซม.	1 ซม.×250,000/100 ซม./ม. = 2,500 ม. = 2.5 กม.
1:50,000	1 ซม.	1 ซม.×50,000/100 ซม./ม. = 500 ม. = 0.5 กม.
1:4,000	1 ซม.	1 ซม.×4,000/100 ซม./ม. = 40 ม. = 0.04 กม.

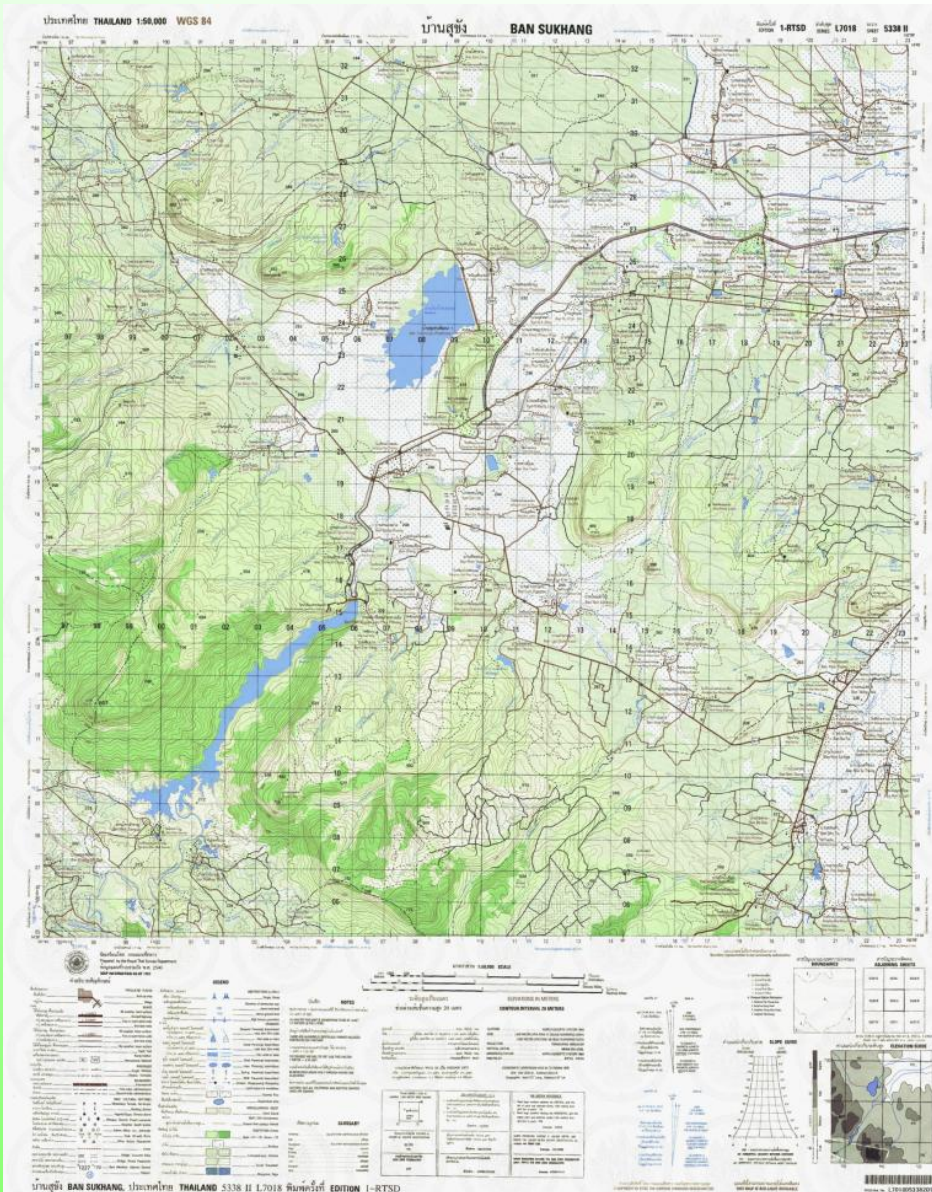
ประวัติแผนที่ประเทศไทย

- แผนที่ในประเทศไทยที่เก่าแก่ที่สุดคือ แผนที่ยุทธศาสตร์
รัชกาลพระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 ต้นสมัยกรุงศรีอยุธยา
ระหว่างปี พ.ศ. 1893 -1912

- การทำแผนที่ประเทศไทยเริ่มเมื่อ ปลายสมัย
พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวในปี พ.ศ. 2411 ได้มีการทำ
แผนที่ด้านทิศตะวันตกของไทยกำหนดพรมแดนไทยกับพม่า

องค์ประกอบของแผนที่

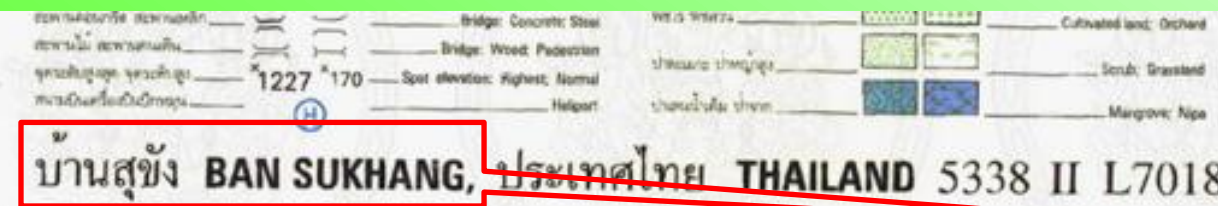
– บริเวณขอบระหว่าง
ของแผนที่จะมีรายละเอียดที่
จำเป็นในการใช้แผนที่จำนวนมาก สำหรับแผนที่มาตราส่วน
1:50,000 ซึ่งจัดทำโดยกรม
แผนที่ทหาร มีส่วนที่สำคัญ ๆ
ได้ดังนี้



องค์ประกอบของแผนที่

1. ชื่อระวาง (Sheet Name)

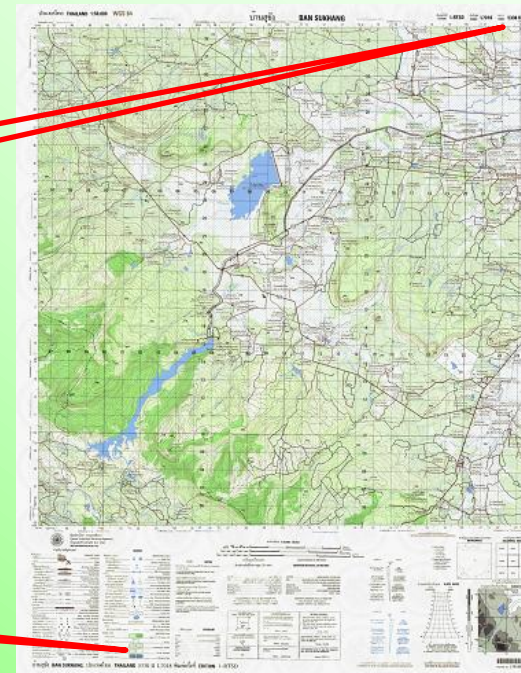
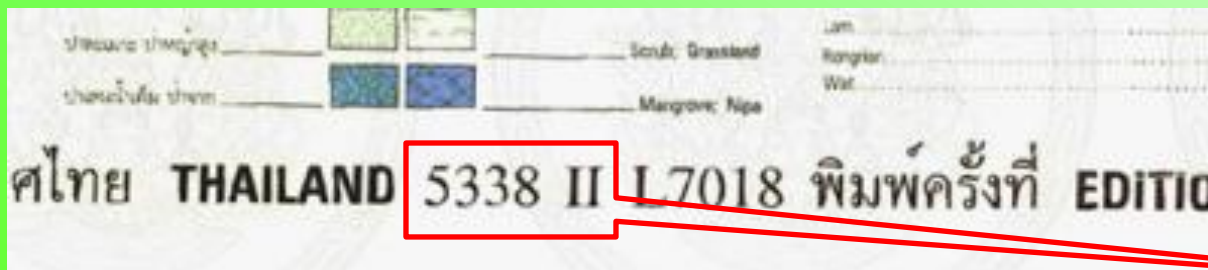
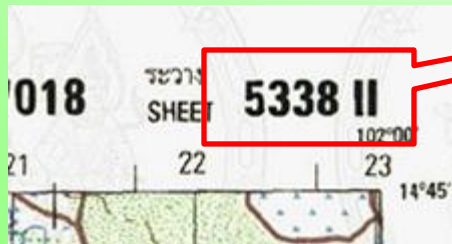
ปกติการตั้งชื่อระวางนั้นจะตั้งตามลักษณะเด่นของรายละเอียดในแผ่นระวางทางวัฒนธรรมซึ่งเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น ชื่อ หมู่บ้าน ตำบล จังหวัด ฯลฯ หรือลักษณะเด่นทางภูมิศาสตร์ เช่น ชื่อภูเขา ห้วย หนอง แม่น้ำ ฯลฯ



องค์ประกอบของแผนที่

2. หมายเลขระวาง (Sheet Number)

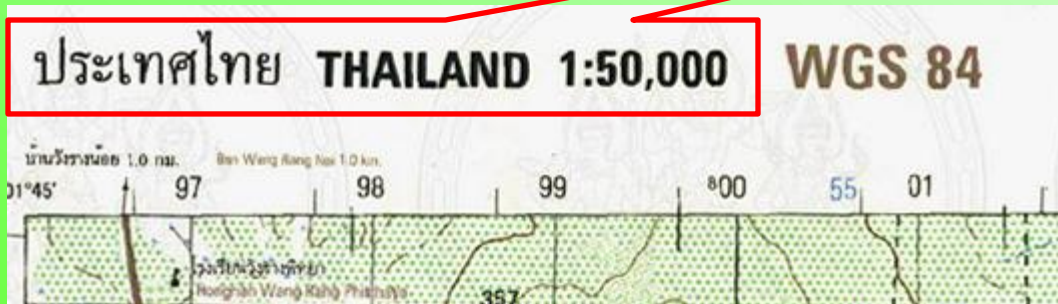
เป็นหมายเลขที่ใช้อ้างอิงที่กำหนดให้กับแผนที่แต่ละระวาง
หมายเลขนี้ถูกกำหนดขึ้นเป็นตารางแบบระบบตารางพิกัดตาม
ความต้องการของผู้ผลิต



องค์ประกอบของแผนที่

3. ชื่อชุดแผนที่ และมาตราส่วน (Series Name and Scale)

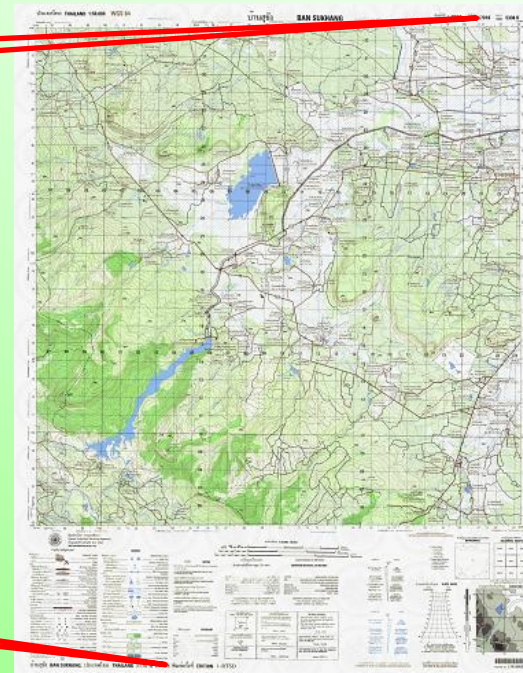
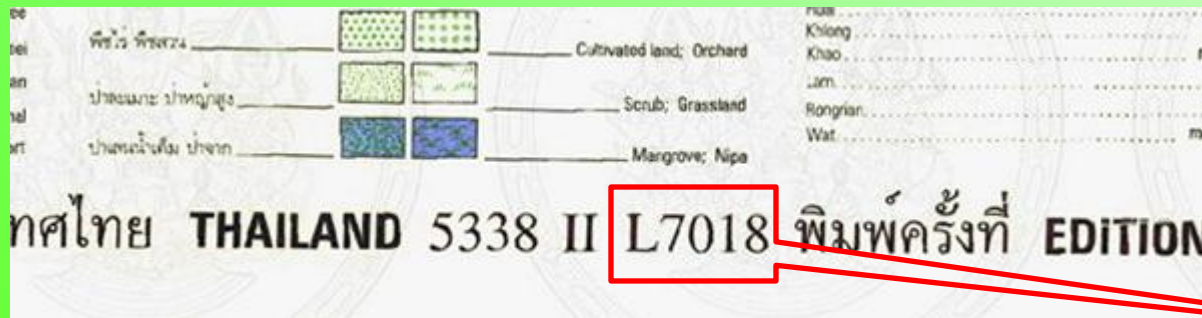
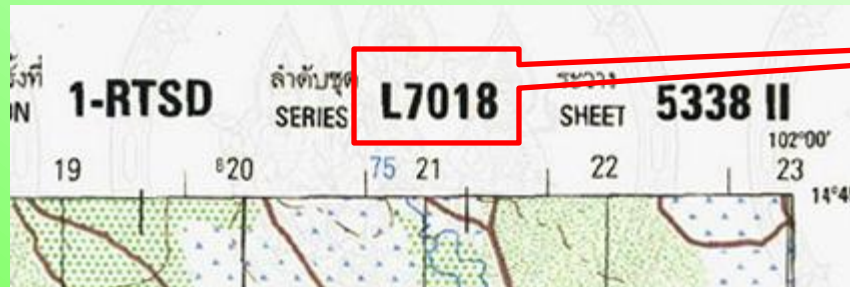
แผนที่แต่ละชุดจะเป็นแผนที่ที่มีมาตราส่วนเท่ากัน ทั้งชุดมีระบบการวางอย่างเดียวกัน จัดทำพื้นที่โซนหนึ่งโดยเฉพาะ



องค์ประกอบของแผนที่

4. หมายเลขประจำชุด (Series Number)

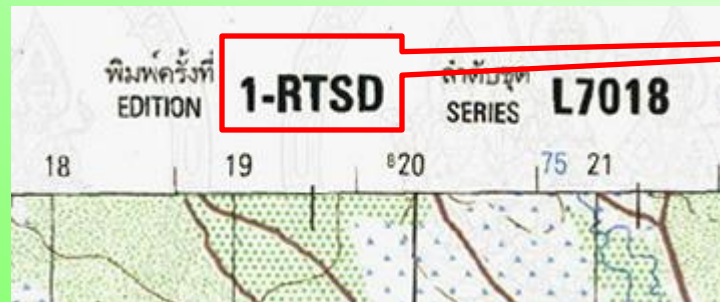
หมายเลขประจำชุดจะบอกถึง การปกคลุมทางภูมิศาสตร์
ย่านมาตราส่วนของแผนที่ รวมทั้งตัวเลขจำแนกโดยการกำหนด
ตัวเลขให้เห็นความแตกต่าง โดยเฉพาะบอกลำดับการจัดทำ



องค์ประกอบของแผนที่

5. หมายเลขการจัดพิมพ์ (Edition Number)

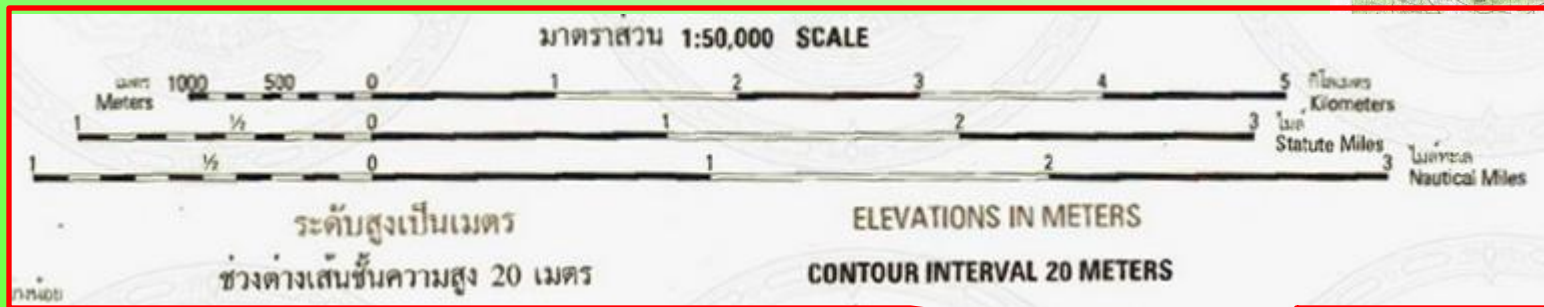
หมายเลขการจัดพิมพ์นี้จะเรียงจากน้อยไปหามากทำให้เราทราบถึงอายุของแผนที่



องค์ประกอบของแผนที่

6. มาตราส่วนเส้นบรรทัด (Bar Scale)

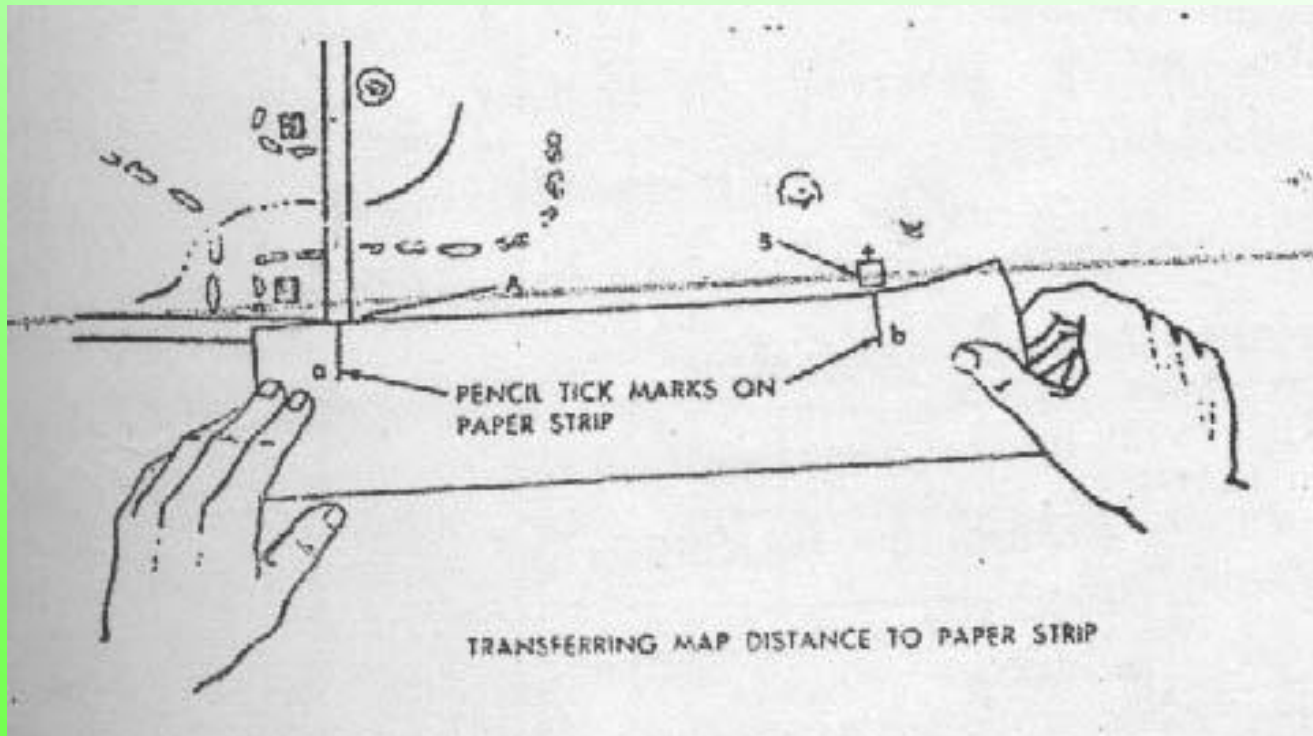
ใช้เพื่อพิจารณาหาระยะบนพื้นที่ภูมิประเทศ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่ แผนที่ส่วนมากจะมีมาตราส่วนเส้นบรรทัด ตั้งแต่ 3 บรรทัดขึ้นไป ซึ่งแต่ละบรรทัดจะแสดงมาตราวัดระยะที่แตกต่างกัน เช่น ไมล์ หลา เมตร เป็นต้น



องค์ประกอบของแผนที่

วิธีการใช้มาตราส่วนเส้นบรรทัด

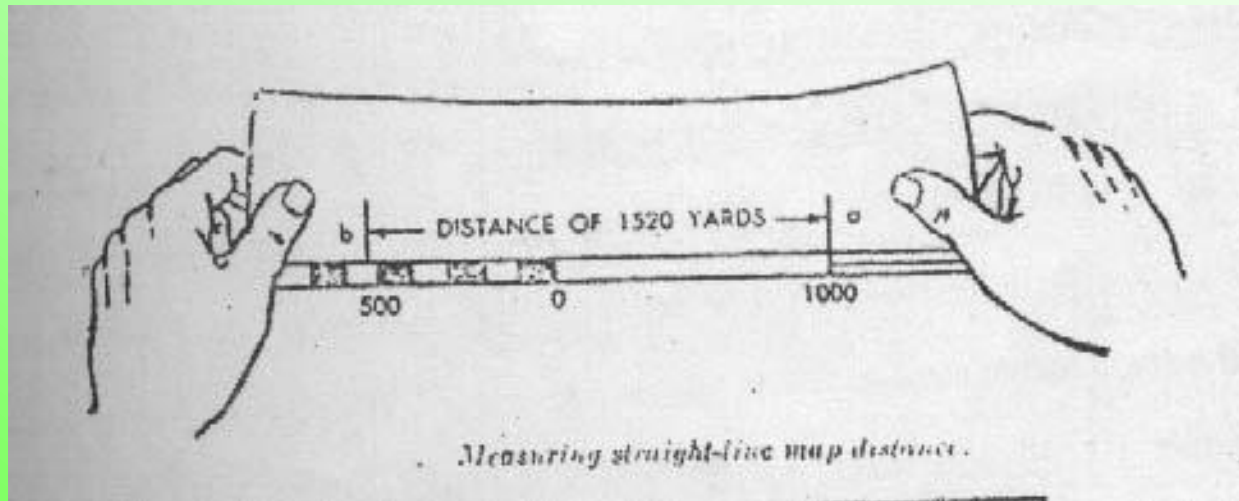
(1) วัดระยะที่เราต้องการทราบในแผนที่



องค์ประกอบของแผนที่

วิธีการใช้มาตราส่วนเส้นบรรทัด

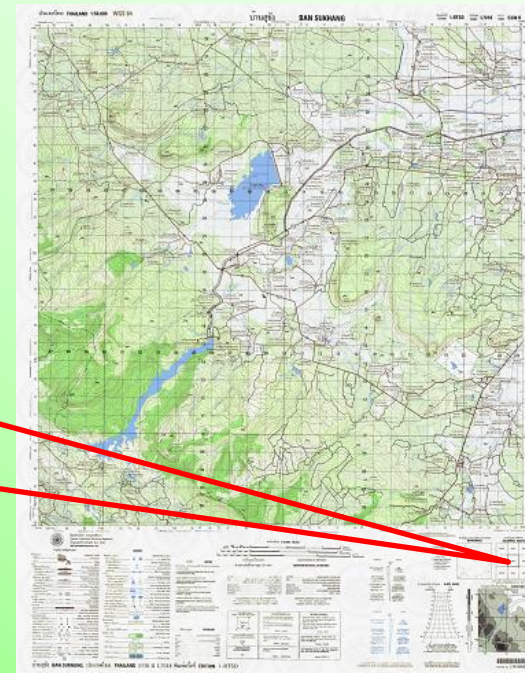
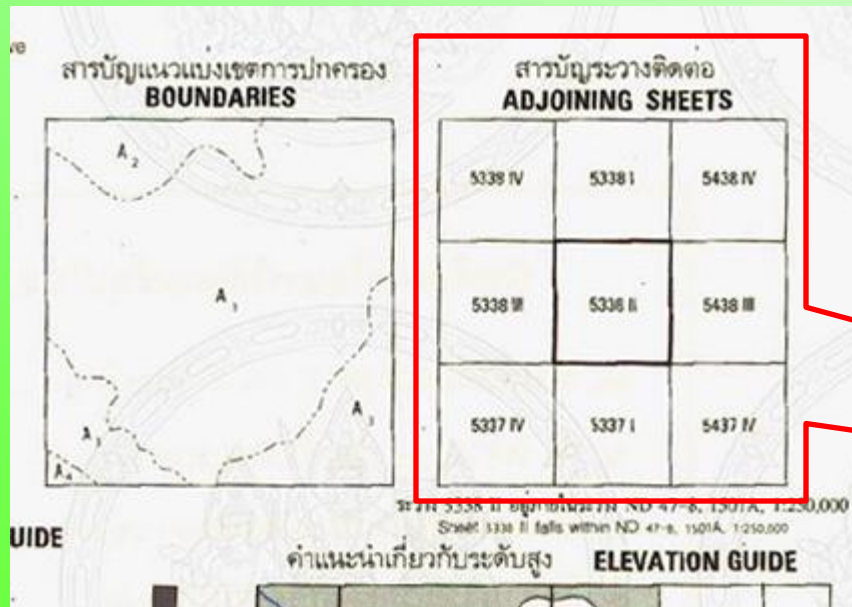
(2) นำระยะที่เราวัดได้มาเทียบกับมาตราส่วนเส้นบรรทัด
เราก็จะได้ระยะบนภูมิประเทศ



องค์ประกอบของแผนที่

7. สารบัญระวางติดต่อ (Adjoining Sheet)

สารบัญระวางติดต่อจะแสดงถึง แผนที่ที่อยู่รอบ ๆ แผนที่
ที่มีอยู่



องค์ประกอบของแผนที่

8. แผนผังเดคลิเนชัน (มุมเยื้อง) (Declination Diagram)

แผนผังเดคลิเนชันนี้ทำให้เราทราบถึงความสัมพันธ์ ของ
มุมที่เกิดขึ้นระหว่าง ทิศเหนือจริง ทิศเหนือแม่เหล็ก ทิศเหนือกริด



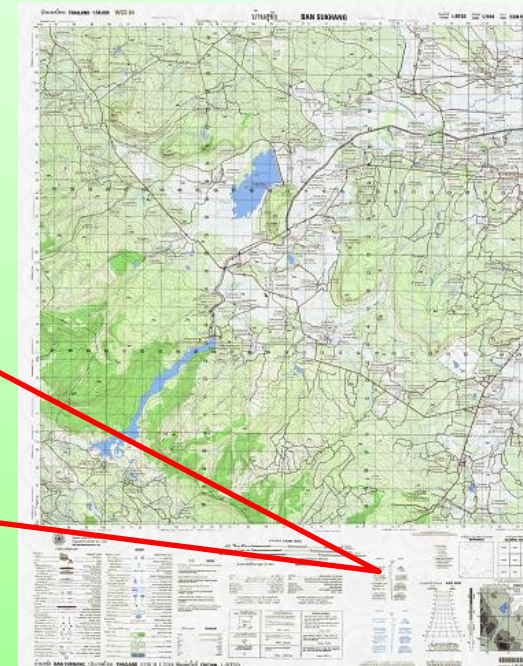
หมายถึง ทิศเหนือแม่เหล็ก



หมายถึง ทิศเหนือดาว



หมายถึง ทิศเหนือกริด

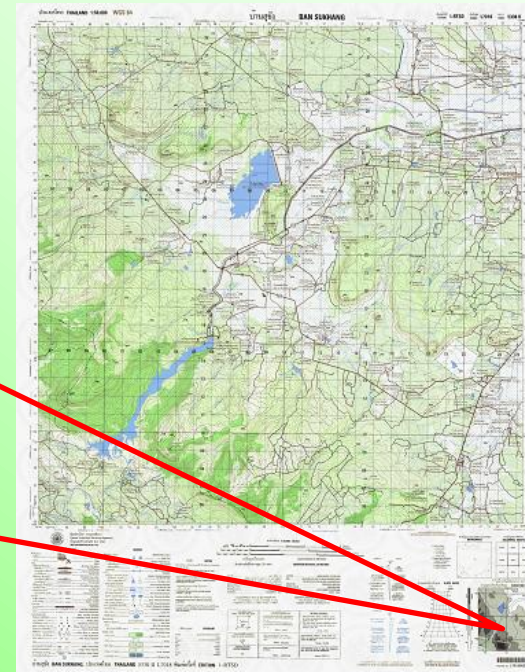
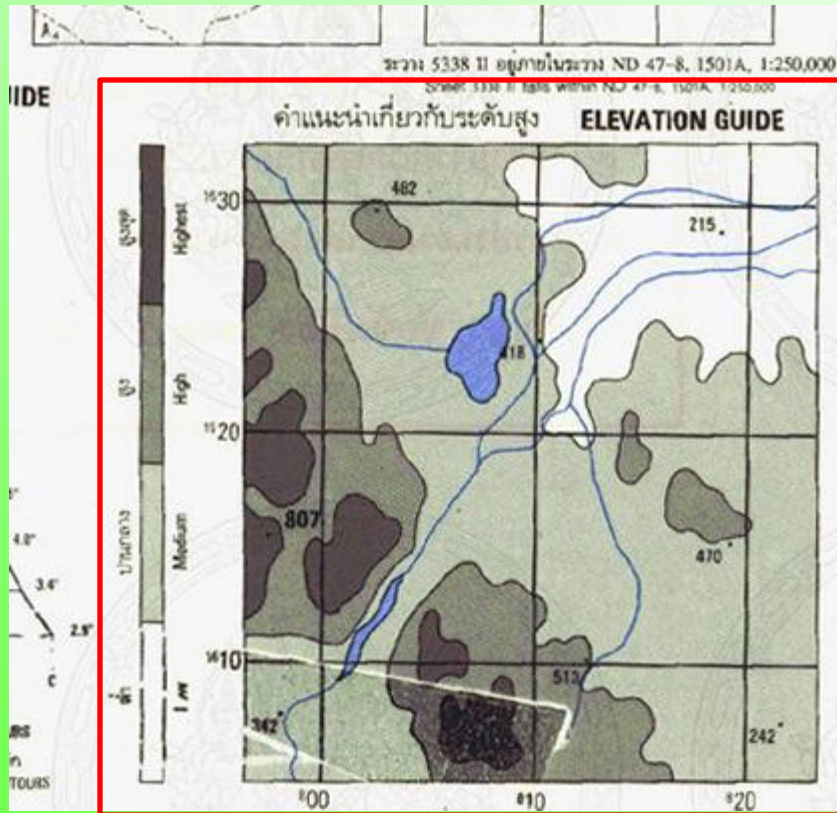


องค์ประกอบของแผนที่

9. ช่วงชั้นความสูง (Contour Interval)

บอกให้เรารู้ถึงช่วงชั้นความสูงของพื้นโดยรวมของแผนที่

แบบกว้าง ๆ



องค์ประกอบของแผนที่

10. คำแนะนำในการใช้คำกริด (Grid Reference Box)

เป็นคำแนะนำสำหรับการหาค่าพิกัดจุดต่าง ๆ ในแผนที่ โดยอธิบายไว้เป็นขั้นตอนง่าย ๆ

ตัวอย่างจุด 1,000 ม. SAMPLE 1,000 METER GRID SQUARE  อีกนัยหนึ่งจุด 100,000 ม. 100,000 M. SQUARE IDENTIFICATION QS RS 100 เลขอักษรประจำเขตกริด GRID ZONE DESIGNATION 47P	วิธีการหาค่าพิกัดจุด 100 ม. - อ่านตัวเลขใหญ่ประจำแนวนอนในทางซ้ายของจุดและประมาณระยะ (100 เมตร) จากแนวนอนนี้ถึงจุดเป้าหมาย ได้ : 123 - อ่านตัวเลขใหญ่ประจำแนวตั้ง บนแผนที่จุดนั้น และประมาณระยะ (100 เมตร) จากแนวนอนนี้ถึงจุดเป้าหมาย ได้ : 456 ตัวอย่าง : 123456	100 METER REFERENCE - Read large numbers labeling the VERTICAL grid line left of point and estimate tenths (100 meters) from grid line to point: 123 - Read large numbers labeling the HORIZONTAL grid line below point and estimate tenths (100 meters) from grid line to point: 456 Example: 123456
อีกนัยหนึ่งจุด 100,000 ม. 100,000 M. SQUARE IDENTIFICATION QS RS 100	เมื่อรายงานค่าพิกัดเป็น 100,000 เมตร ให้เติมอักษรประจำจุด 100,000 เมตร ที่จุดนั้น ลงด้วย ตัวอย่าง : RS123456	WHEN REPORTING ACROSS A 100,000 METER LINE, PREFIX THE 100,000 METER SQUARE IDENTIFICATION ON WHICH THE POINT LIES. Example: RS123456
เลขอักษรประจำเขตกริด GRID ZONE DESIGNATION 47P	เมื่อรายงานค่าพิกัด ที่นอกเขตกริด ให้เติมชื่อ เขตกริดด้วย ตัวอย่าง : 47PRS123456	WHEN REPORTING OUTSIDE THE GRID ZONE DESIGNATION AREA, PREFIX THE GRID ZONE DESIGNATION. Example: 47PRS123456



องค์ประกอบของแผนที่

11. คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend)

- สัญลักษณ์เครื่องหมายแผนที่ จะแสดงไว้ด้วย ภาพ สี และเส้นต่าง ๆ โดยอธิบายให้เรารู้ว่า สัญลักษณ์ที่เราเห็นในแผนที่นั้นในภูมิประเทศจริงสิ่งนั้นเป็นอะไร
- เครื่องหมายแผนที่ คือ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่าง ๆ พื้นพิภพ ที่เกิดขึ้นเอง และตามธรรมชาติ นอกจากเครื่องหมายแล้ว เรายังใช้สีเป็นการแสดงลักษณะภูมิประเทศ

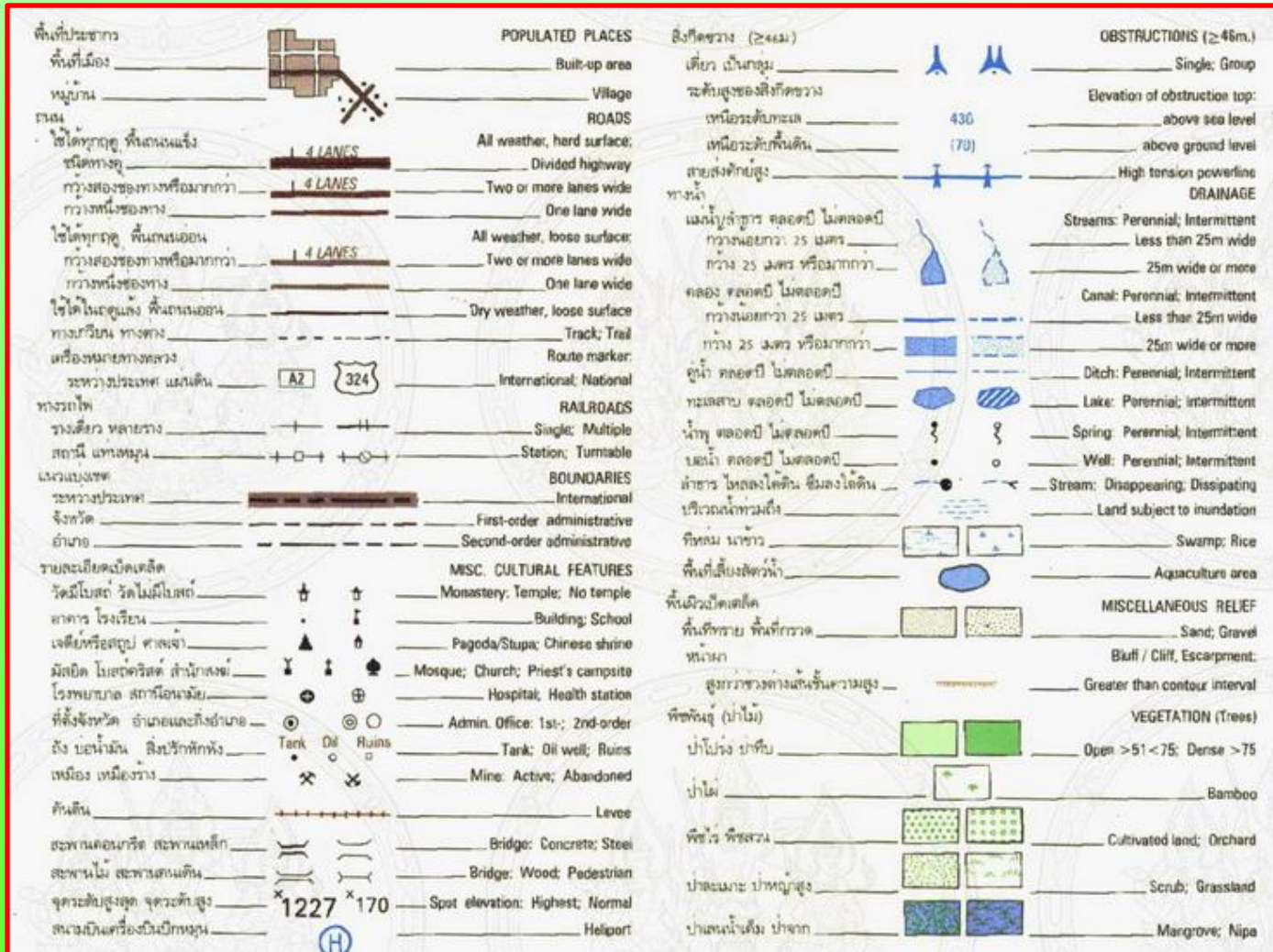
องค์ประกอบของแผนที่

11. คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend)

- (1) สีดำ หมายถึง ภูมิประเทศสำคัญทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคาร สุสาน วัด สถานที่ราชการต่างๆ เป็นต้น
- (2) สีน้ำเงิน หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นน้ำ เช่น ทะเล แม่น้ำ หนอง บึง เป็นต้น
- (3) สีน้ำตาล หมายถึง ลักษณะ ภูมิประเทศที่มีความสูงโดยทั่วไป เช่น เส้นชั้นความสูง
- (4) สีเขียว หมายถึง พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น ป่า สวน ไร่
- (5) สีแดง หมายถึง ถนนสายหลัก พื้นที่ย่านชุมชนหนาแน่น และลักษณะภูมิประเทศสำคัญ

องค์ประกอบของแผนที่

11. คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend)





ระบบฝึกัดบนแผนที่

ที่มา:

พ.อ.ศุภฤกษ์ ชัยชนะ <http://resgat.net/tutor/wathis.htm>

<http://www.resgat.net/modules.php?name=News&file=article&sid=2#q8>

อานันต์ คำภีระ <http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm>

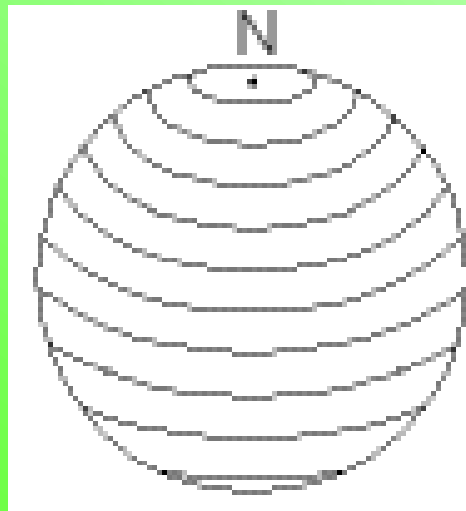
ระบบพิกัดบนแผนที่

ระบบพิกัด (Coordinate System) เป็นระบบที่สร้างขึ้น
สำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือ บอกตำแหน่งที่อยู่
ของเราว่าเราอยู่บริเวณส่วนใดของแผนที่หรือบริเวณใดบนผิวโลก
ที่นิยม บอกตำแหน่งกันมีอยู่สองระบบคือ

- ระบบพิกัดภูมิศาสตร์
- ระบบพิกัดกริด

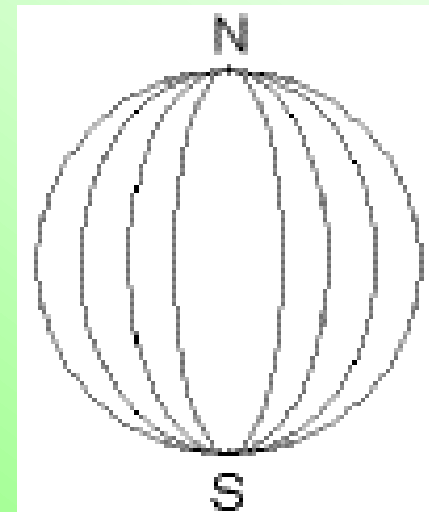
ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate)

- เป็นระบบที่เก่าแก่ที่สุดในการกำหนดจุด โดยอาศัยเส้นสองชนิด คือ เส้นที่ลากผ่านขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้เรียกว่า เส้นลองจิจูด หรือที่เรียกว่า เส้นแวง
- เส้นที่สองคือเส้นที่ลากตามแนวตะวันออกตะวันตกในลักษณะเส้นขนาน เรียกว่า เส้นละติจูด



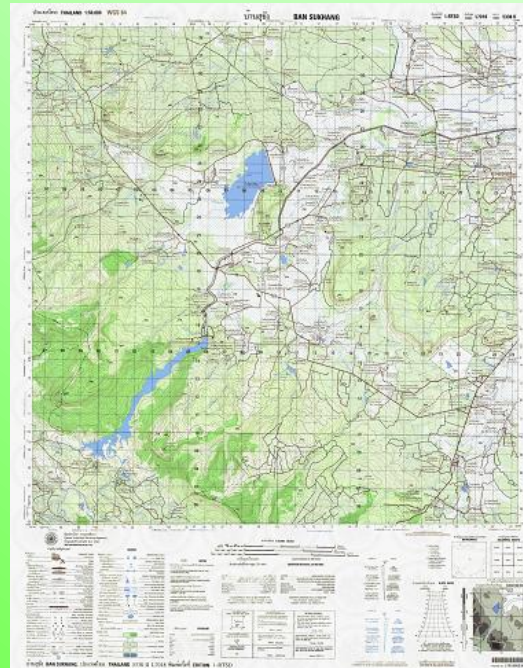
← Lines of Latitude

Lines of Longitude
“meridians” →



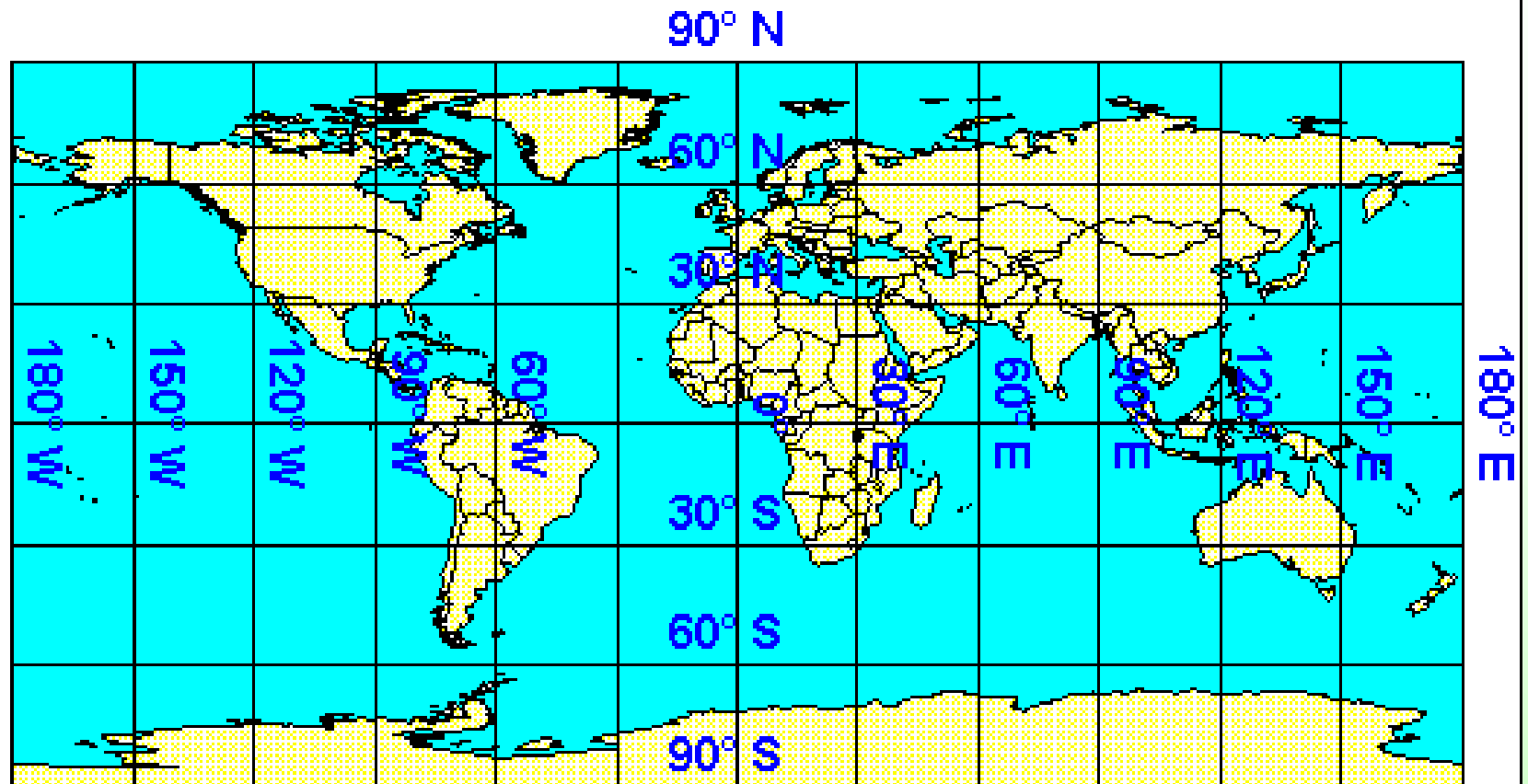
ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate)

– ขนาดระวางของแผนที่ 1:50,000 จะมีขนาดเท่ากับ 15 x 15 ลิบดา เวลาอ่านก็จะอ่านออกมาเป็นค่า ละติจูด และค่าลองจิจูด โดยใช้การแบ่ง ทั้งแนวตั้งและแนวนอน เป็น อย่างละ 15 ส่วน ค่าพิกัดที่อ่านได้จะมีความละเอียดเท่ากับ 1 ลิบดา



ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate)

Peter H. Dana 9/20/94

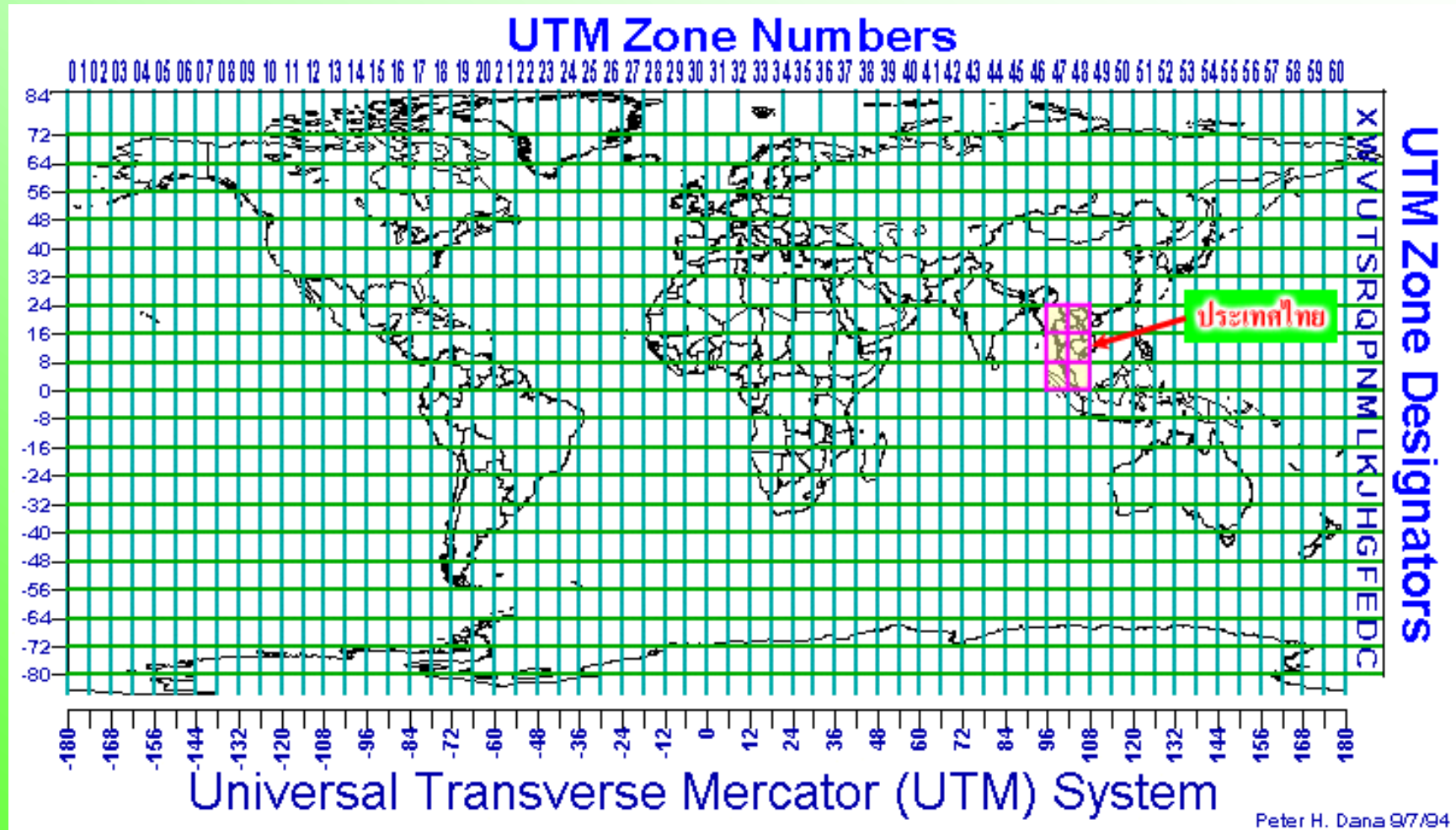


Unprojected Latitude and Longitude

ระบบพิกัดกริด (Grid Coordinate)

- ระบบพิกัดกริด (UTM) ได้ถูกนำมาใช้ในการทหารของสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี พ.ศ.2434 และกรมแผนที่ทหาร เริ่มนำมาใช้ในโครงการทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ การบอกตำแหน่งโดยระบบพิกัดกริดมีส่วนดีและสะดวกกว่า ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

ระบบพิกัดกริด (Grid Coordinate)

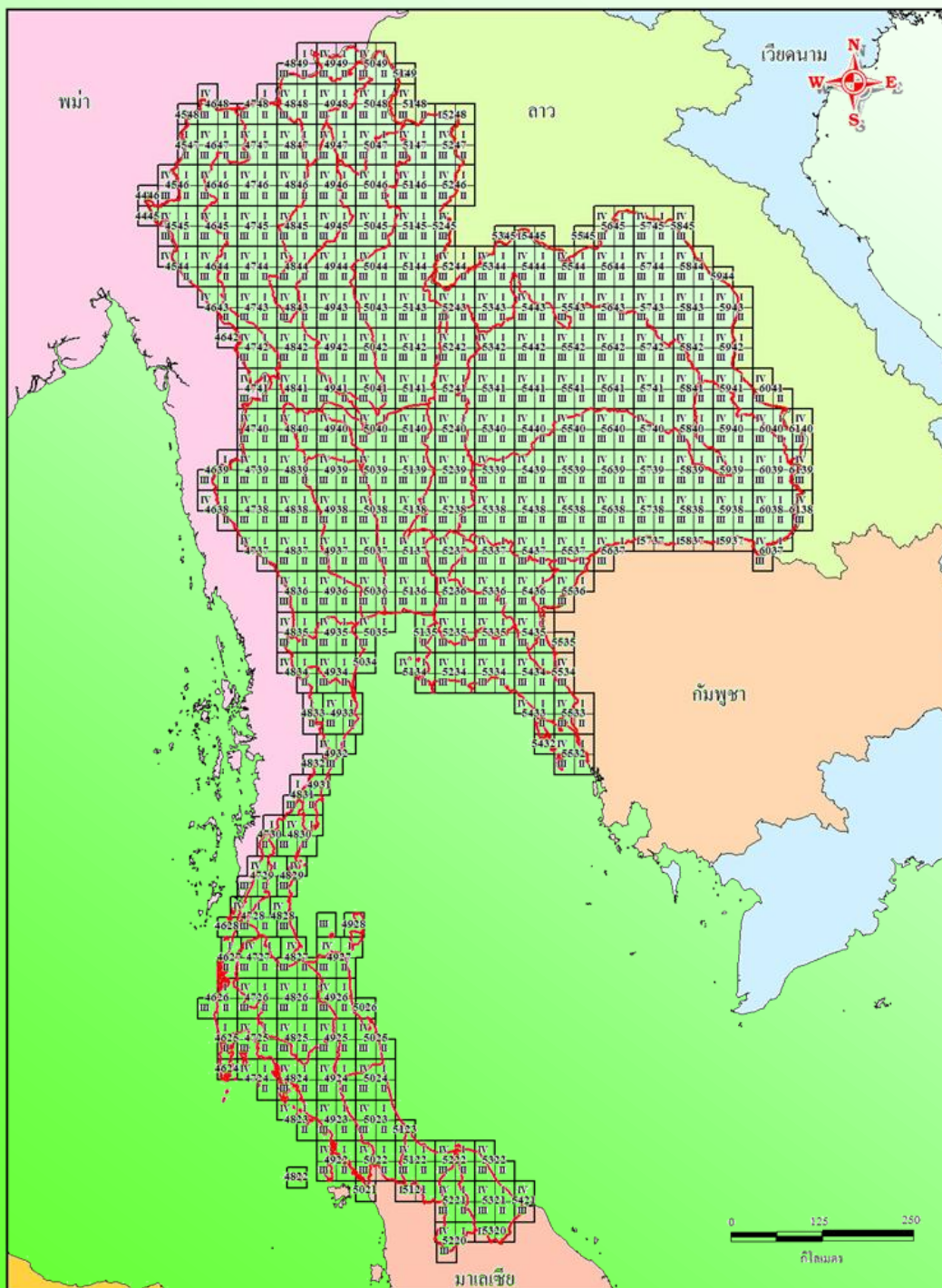


พิกัดภูมิศาสตร์และพิกัด UTM ต่างกันอย่างไร

- พิกัดภูมิศาสตร์คือพิกัดที่สำหรับอ้างอิงตำแหน่งที่กว้างไกล แต่พิกัด UTM ใช้สำหรับอ้างอิงตำแหน่งที่ไม่กว้างไกลนัก เพราะพิกัด UTM เป็นพิกัดบนพื้นราบ ถ้าพื้นที่กว้างมากจะเกิดข้อผิดพลาดทางตำแหน่ง จึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยน ZONE ฉะนั้นในกองทัพอากาศและกองทัพเรือจึงใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เพราะพื้นที่ปฏิบัติการกว้างและไกลมาก ขณะที่กองทัพบกใช้ระบบ UTM เพราะพื้นที่ปฏิบัติการไม่กว้างไกลมากนัก

WGS84 คืออะไร

- เนื่องจาก แต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาคภายในโลกเรา
นี้ ใช้ลูกโลกสมมุติ (ellipsoid) แทนลูกโลกจริงไม่เหมือนกัน ทำให้
เกิดปัญหาเวลานำแผนที่มาต่อกัน สหรัฐอเมริกาเลยเป็นผู้นำให้ทั่ว
โลกใช้ลูกโลกสมมุติตัวเดียวกันคือลูกโลกสมมุติที่ชื่อว่า WGS84 คือ
ลูกโลกสมมุติที่ได้มาจากการสำรวจด้วยดาวเทียมฉะนั้น แผนที่ของ
โลกเราก็ใช้ระบบเดียวกัน ไม่มีปัญหาเรื่องการเชื่อมต่อกัน และค่า
พิกัดที่ได้จากการสำรวจด้วย GPS ก็ใช้ WGS84



ดรรชนีแผนที่ **มาตราส่วน** **1:50,000**

IV	I	IV	I
5142	5242		
III	II	III	II
IV	I	IV	I
5141	5241		
III	II	III	II



วิธีการอ่านพิกัดกริดบนแผนที่

วิธีการอ่านพิกัดกริดบนแผนที่

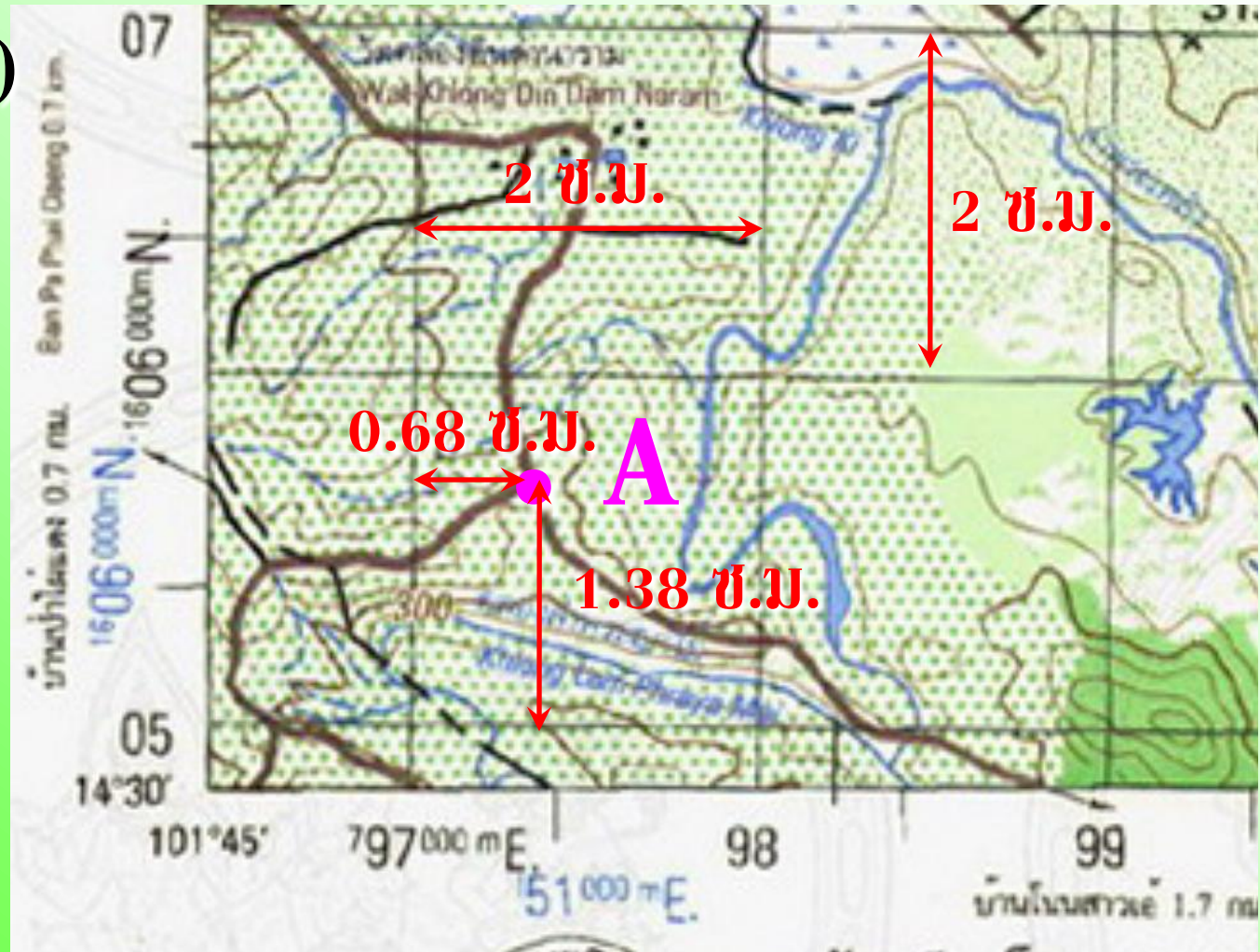
ค่าพิกัดที่จุด A ในแผนที่ 1:50,000 มีขั้นตอนดังนี้

พิกัดแนวนอน (X)

$$\begin{aligned} &= 797000 + \\ &\quad 0.68/2 \times 1000 \\ &= 797340 \text{ E} \end{aligned}$$

พิกัดแนวตั้ง (Y)

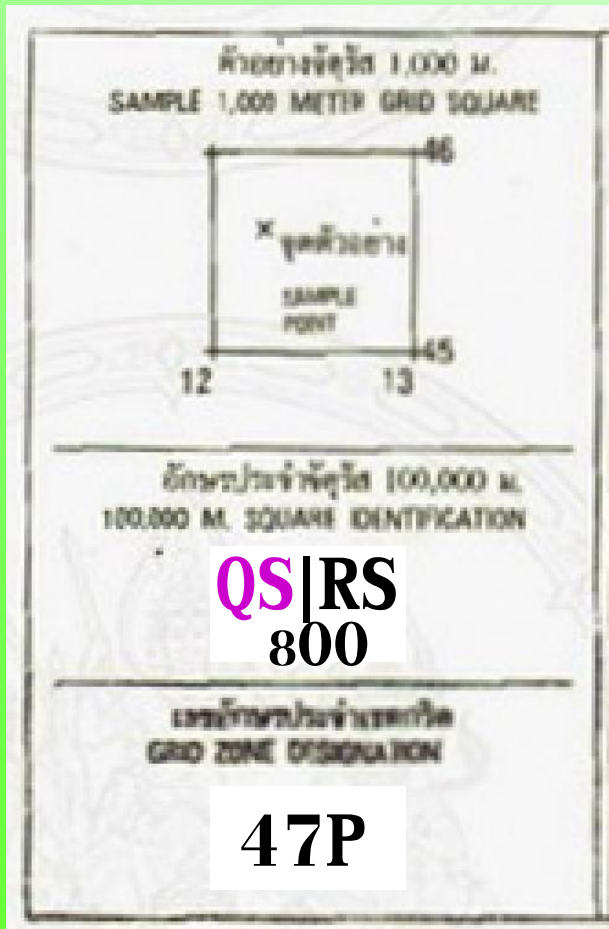
$$\begin{aligned} &= 1605000 + \\ &\quad 1.38/2 \times 1000 \\ &= 1605690 \text{ N} \end{aligned}$$



วิธีการอ่านพิกัดกริดบนแผนที่

ดังนั้น จุดพิกัดที่ได้คือ

Zone = 47P UTM X = 797340 E UTM Y = 1605690 N

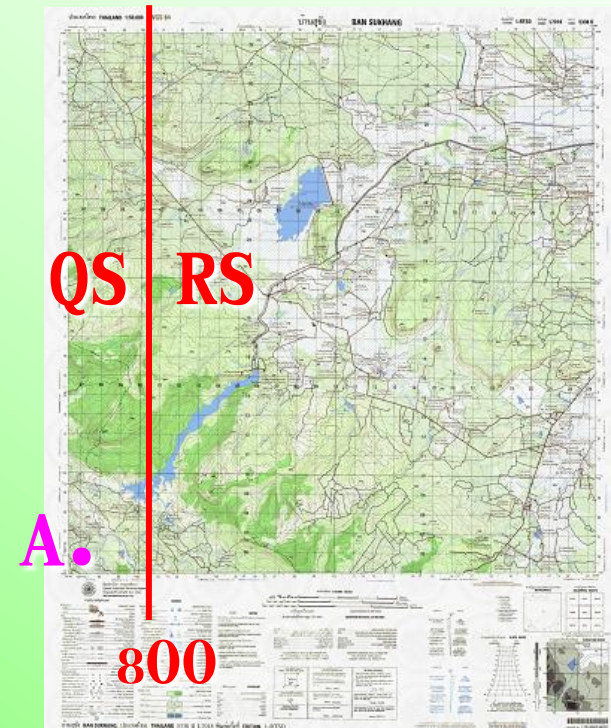


ค่าพิกัดแบบย่อจะมีค่าเท่ากับ

47PQS973057

Sheet 5338 II

WGS84





เครื่องมือหาคำพิภพ (GPS)

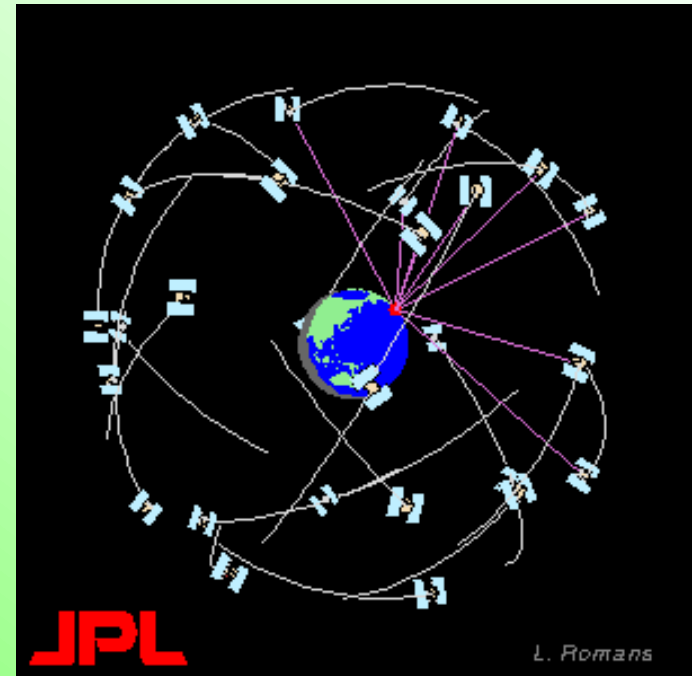
ที่มา: <http://www.global5thailand.com/thai/gps.htm>

http://www.thaitracking.com/new/articles.php?article_id=10000

และ http://www.thaitechnics.com/nav/gps_t.html

Global Positioning System (GPS)

– GPS คือ ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ย่อมาจากคำว่า Global Positioning System ซึ่งระบบ GPS ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ ส่วนควบคุม ส่วนผู้ใช้งาน



Global Positioning System (GPS)

1) ส่วนอวกาศ ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียม 3 ค่าย คือ

- อเมริกา รัสเซีย ยุโรป ของอเมริกา ชื่อ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) มีดาวเทียม 28 ดวง ใช้งานจริง 24 ดวง อีก 4 ดวงเป็นตัวสำรอง บริหารงานโดย Department of Defense มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม. หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

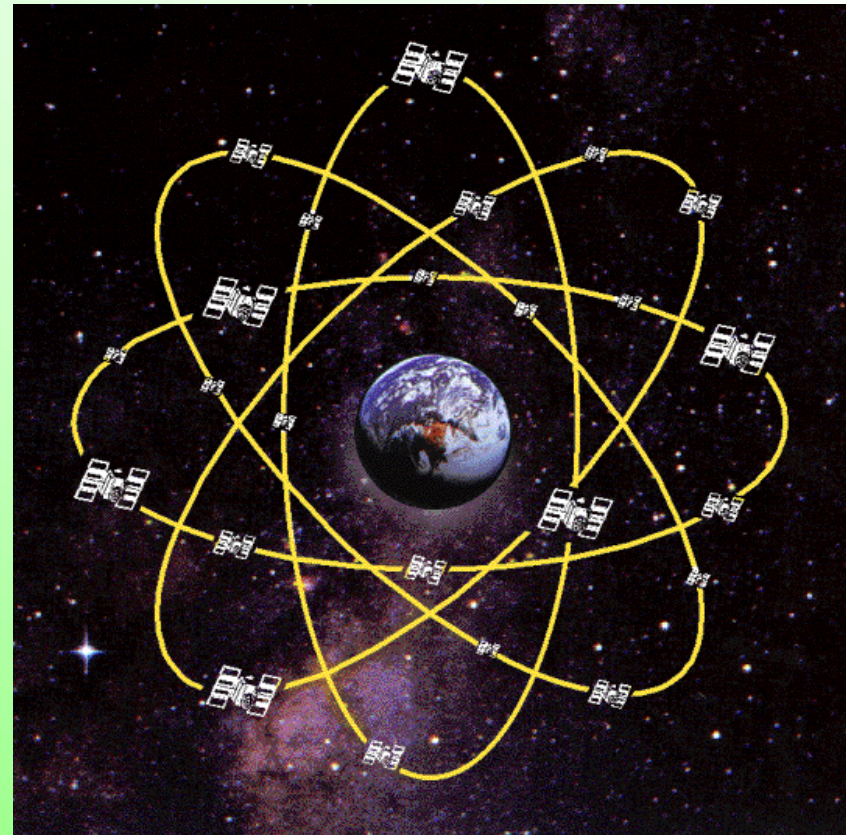


Global Positioning System (GPS)

1) ส่วนอวกาศ ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียม 3 ค่าย คือ

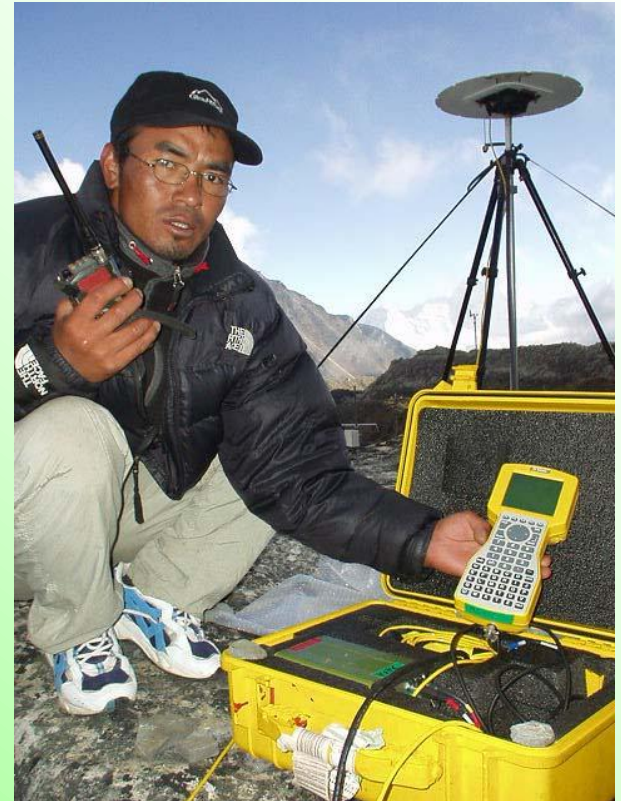
- ยุโรป ชื่อ Galileo มี 27 ดวง
บริหารงานโดย ESA หรือ European
Satellite Agency

- รัสเซีย ชื่อ GLONASS หรือ
Global Navigation Satellite บริหาร
โดย Russia VKS (Russia Military
Space Force)



Global Positioning System (GPS)

- ในขณะที่ภาคประชาชนทั่วโลกสามารถใช้ข้อมูลจากดาวเทียมของทางอเมริกา (NAVSTAR) ได้ฟรี เนื่องจากนโยบายสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารสำหรับประชาชนของรัฐบาลสหรัฐ จึงเปิดให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในระดับความแม่นยำที่ไม่เป็นภัยต่อความมั่นคงของรัฐ กล่าวคือมีความแม่นยำในระดับ ± 10 เมตร



Global Positioning System (GPS)

2) ส่วนควบคุม

- ส่วนควบคุม ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดิน สถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศ อเมริกา และศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

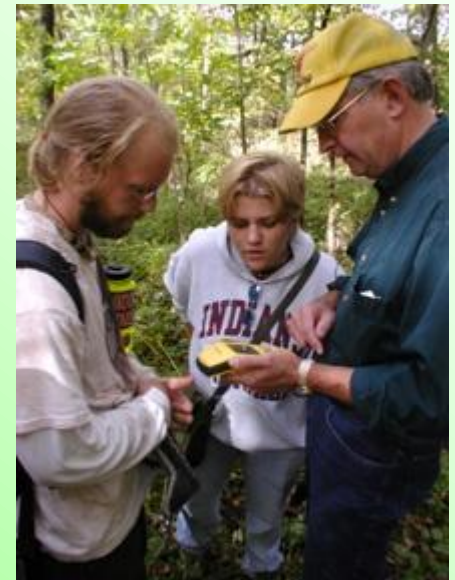


Global Positioning System (GPS) Master Control and Monitor Station Network

Global Positioning System (GPS)

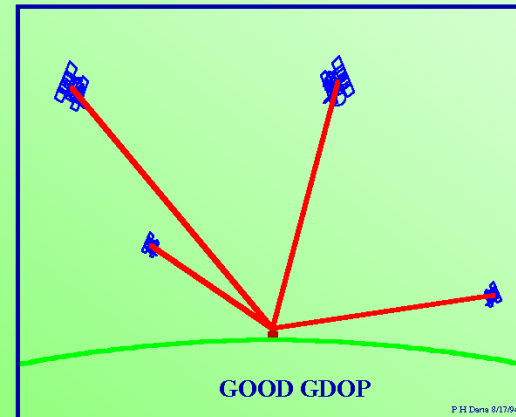
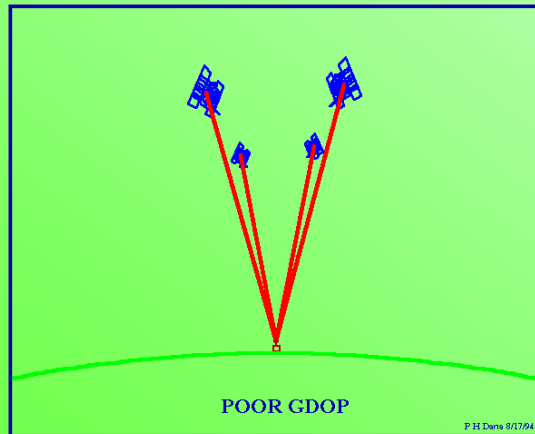
3) ส่วนผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้งาน ต้องมีเครื่องรับสัญญาณที่สามารถรับคลื่นและแปรรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

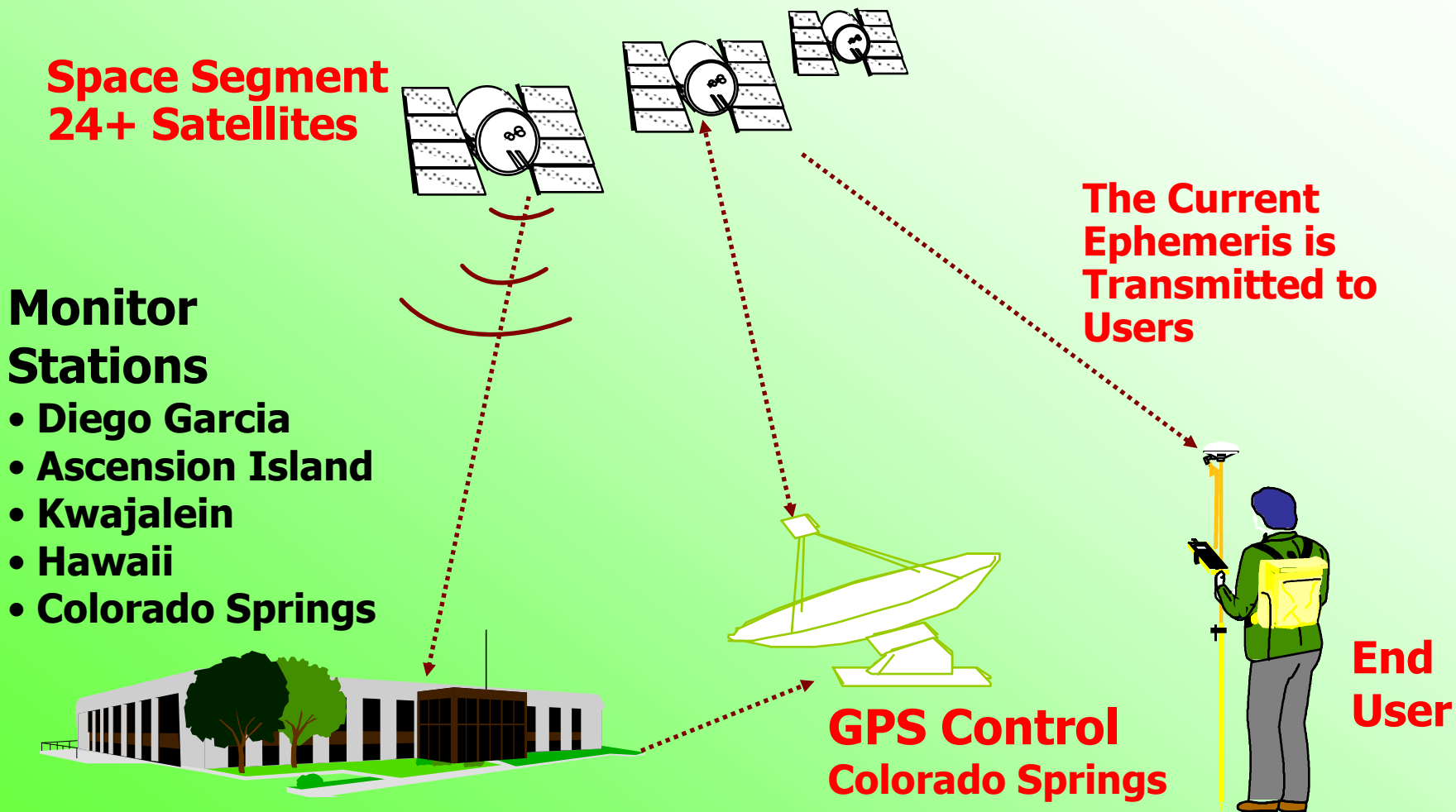


GPS ทำงานอย่างไร

- GPS ทำงานโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง โดยอาศัยข้อมูลที่ส่งตรงมาจากดาวเทียมแต่ละดวง
- โดยสัญญาณดาวเทียมนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ระบุตำแหน่งและเวลาขณะส่งสัญญาณ ตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบันเพื่อแปรเป็นระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับดาวเทียมแต่ละดวง ซึ่งได้ระบุมีตำแหน่งของมันมากับสัญญาณดังกล่าวข้างต้น

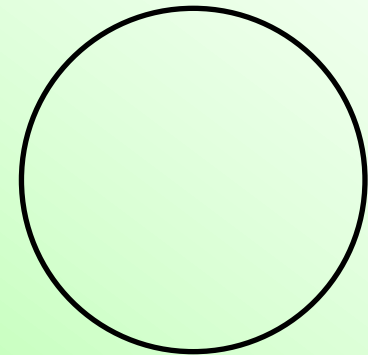
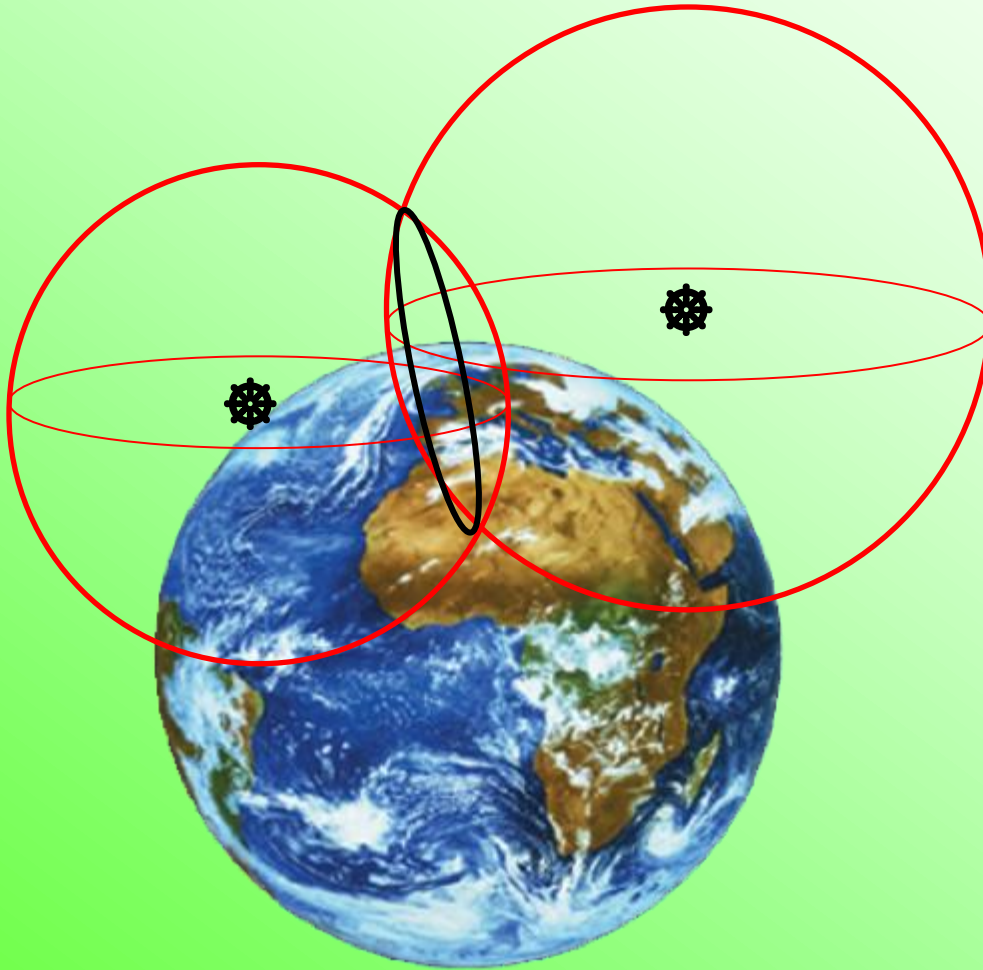


GPS ทำงานอย่างไร



GPS ทำงานอย่างไร

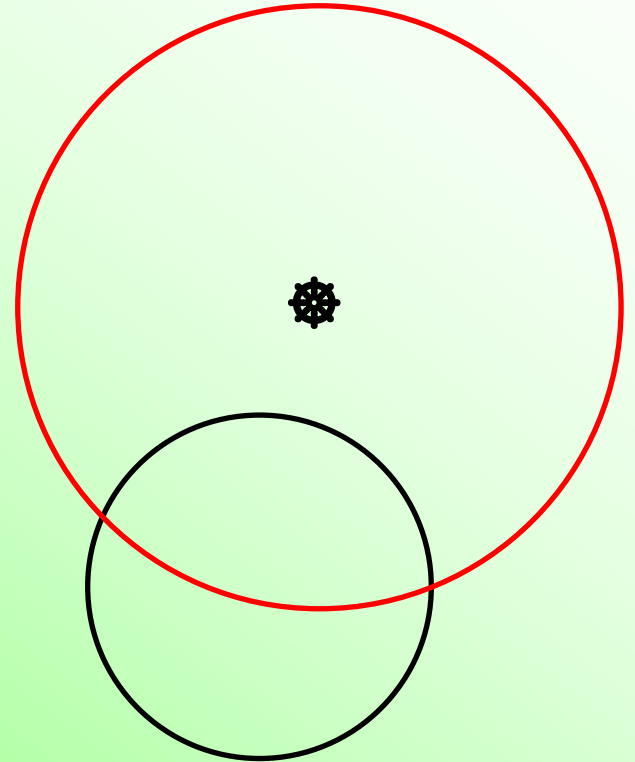
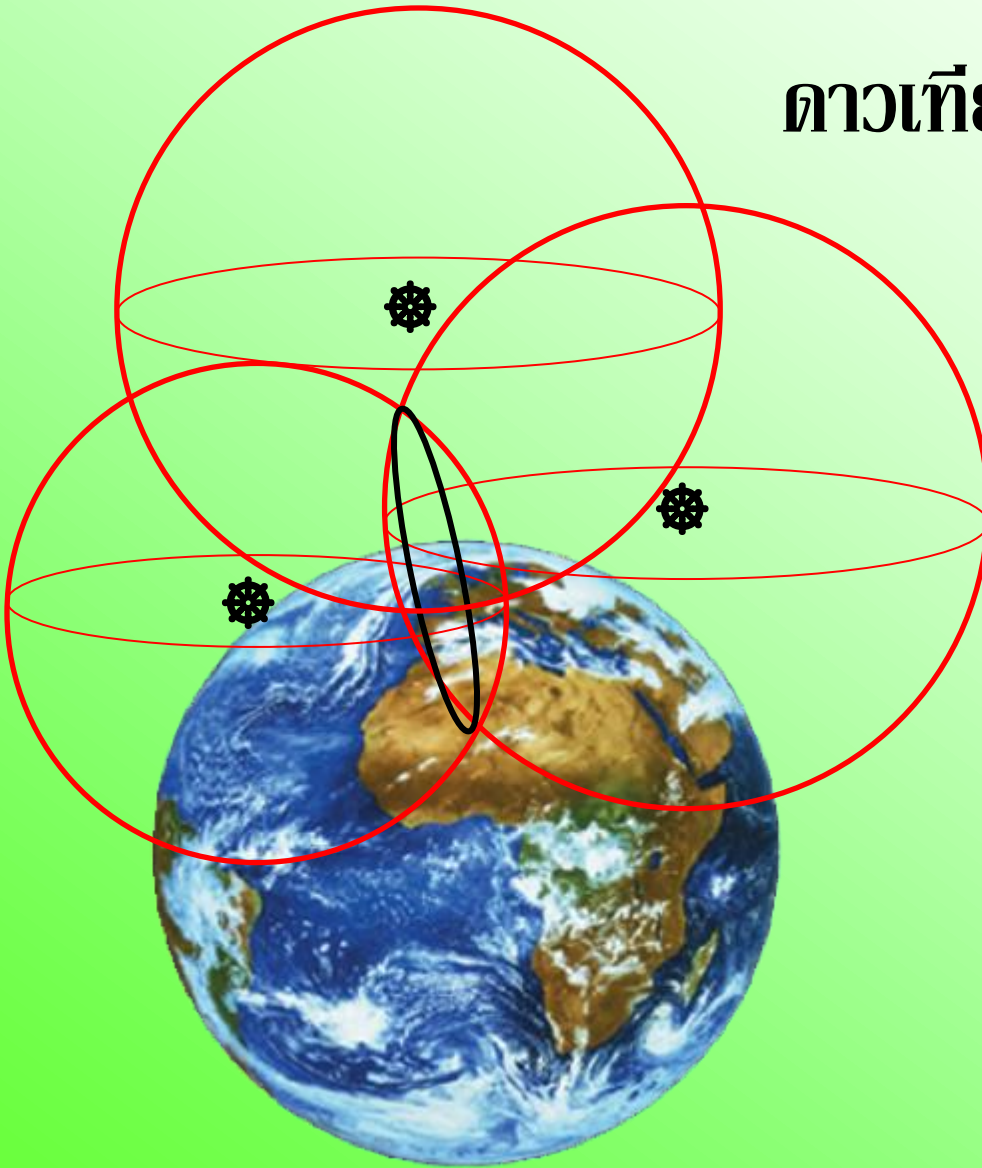
ดาวเทียม 2 ดวง



ระยะจากดาวเทียม = เวลา $\times$ ความเร็วคลื่น

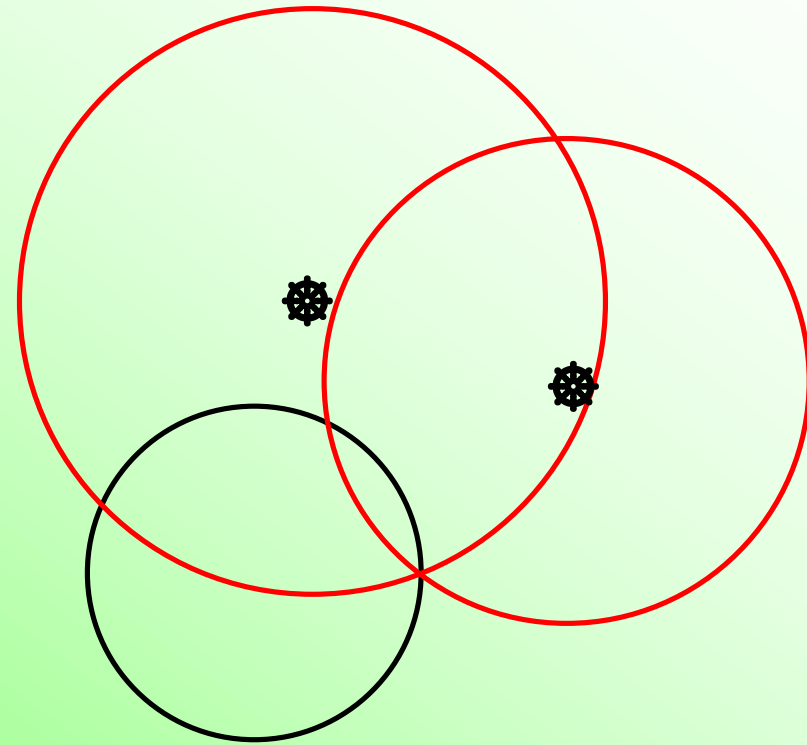
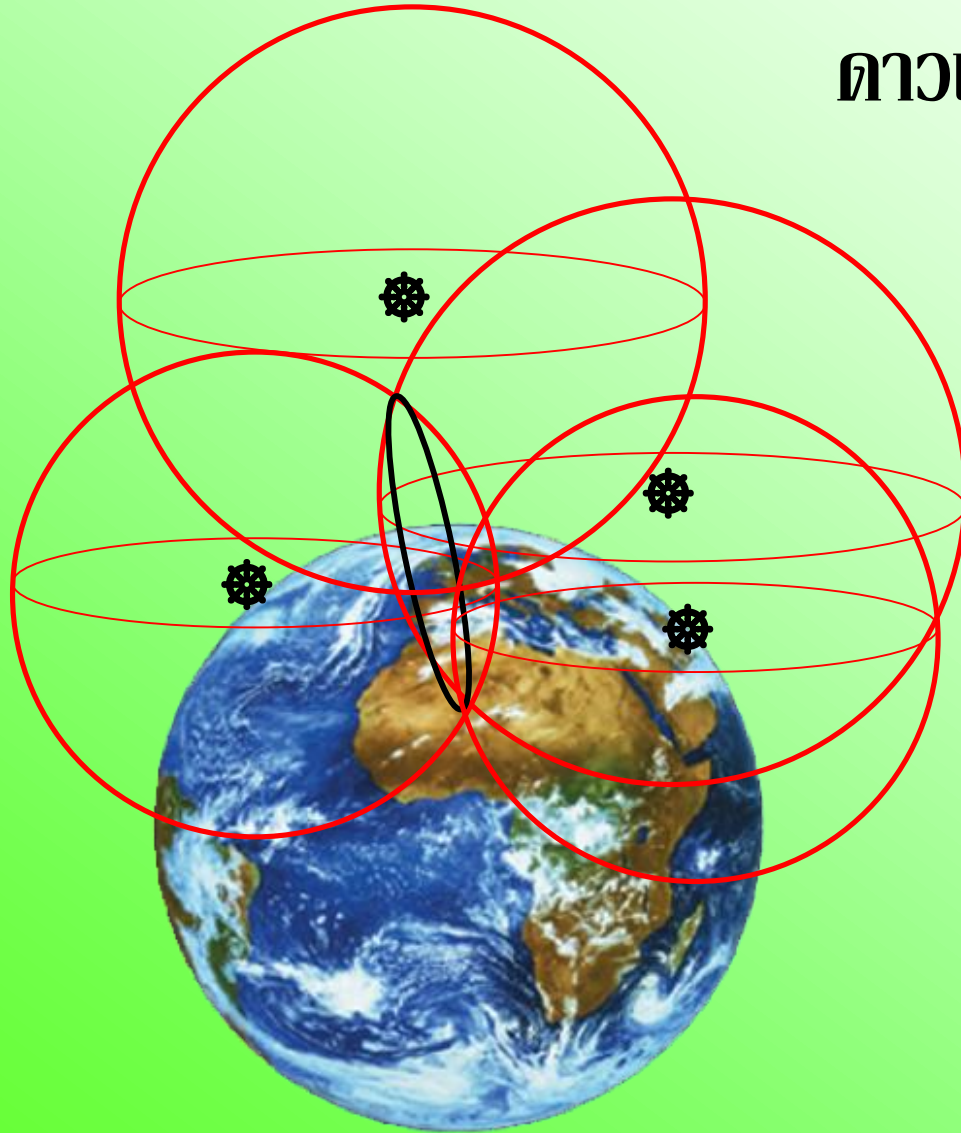
GPS ทำงานอย่างไร

ดาวเทียม 3 ดวง

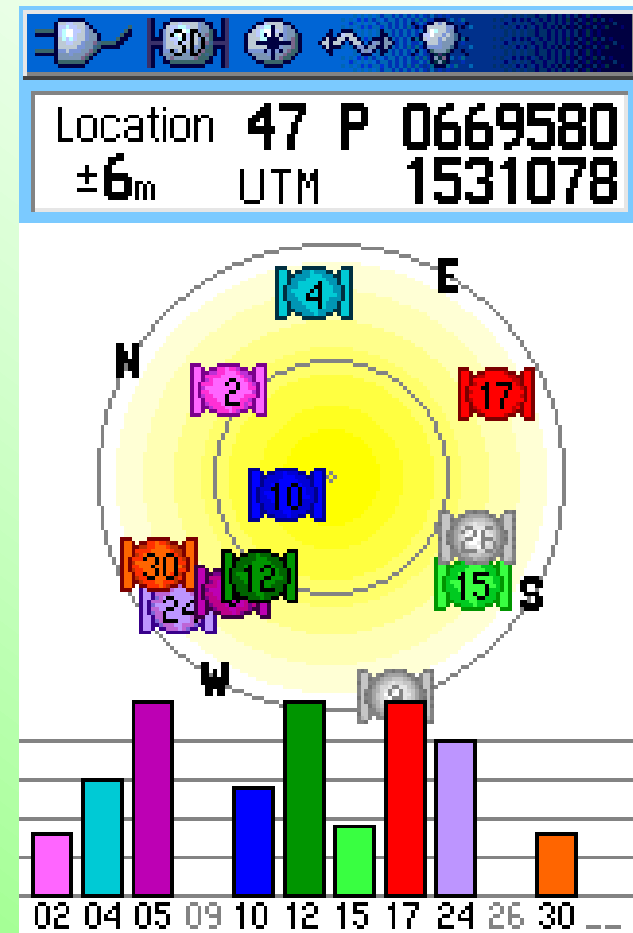


GPS ทำงานอย่างไร

ดาวเทียม 4 ดวง



GPS ทำงานอย่างไร



GPS ทำงานอย่างไร

ความแม่นยำของการระบุตำแหน่งนั้นขึ้นอยู่กับ

- ** ตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง
- ** ค่าความถูกต้องของสัญญาณจากดาวเทียม
- ** จำนวนดาวเทียมที่รับสัญญาณได้
- ** ความแปรปรวนของชั้นบรรยากาศ
- ** สิ่งแวดล้อมในบริเวณรับสัญญาณ
- ** ประสิทธิภาพของเครื่องรับสัญญาณ



GPS ใช้งานอย่างไร

- ผู้ที่ใช้ระบบ GPS จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับสัญญาณ หน่วยประมวลผล โปรแกรม หรือข้อมูลแผนที่ที่ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ การรับสัญญาณจากดาวเทียมไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ส่วนการใช้งานในรูปแบบที่ใช้ประกอบกับแผนที่ที่จะมีค่าใช้จ่ายในเรื่องของแผนที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับบริษัทที่จัดทำแผนที่



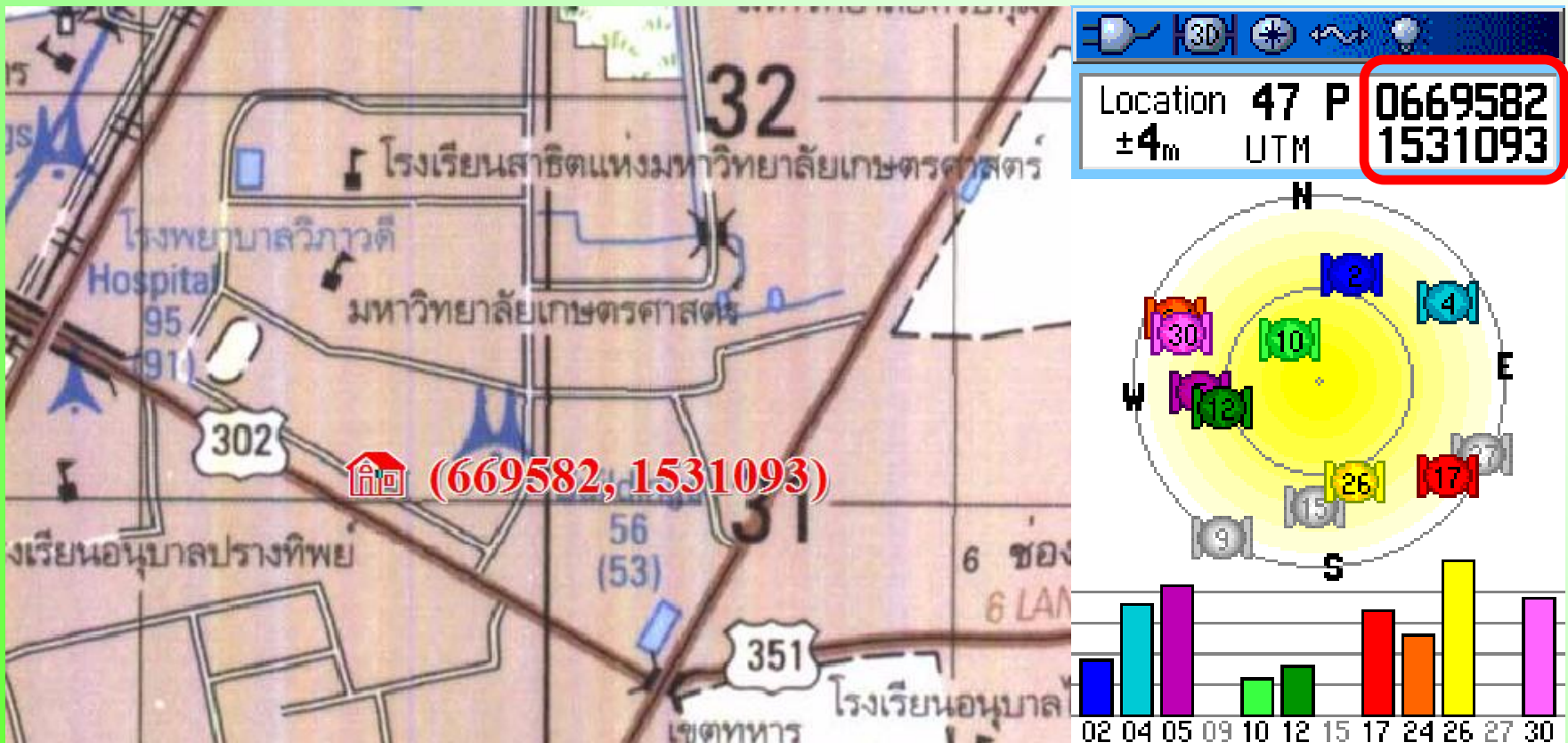
อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับการนำทางด้วย GPS ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ตัวรับสัญญาณ
หน่วยประมวลผล โปรแกรม
และข้อมูลแผนที่ ปัจจุบันนี้มี
เครื่อง GPS ที่มีครบทุกอย่าง
ในตัวเอง ซึ่งจะมีความสะดวก
ในการใช้งานและมีความ
เสถียรสูงหรือแบบที่ใช้
ร่วมกับ Pocket PC หรือ
โน้ตบุ๊กหรือ PC



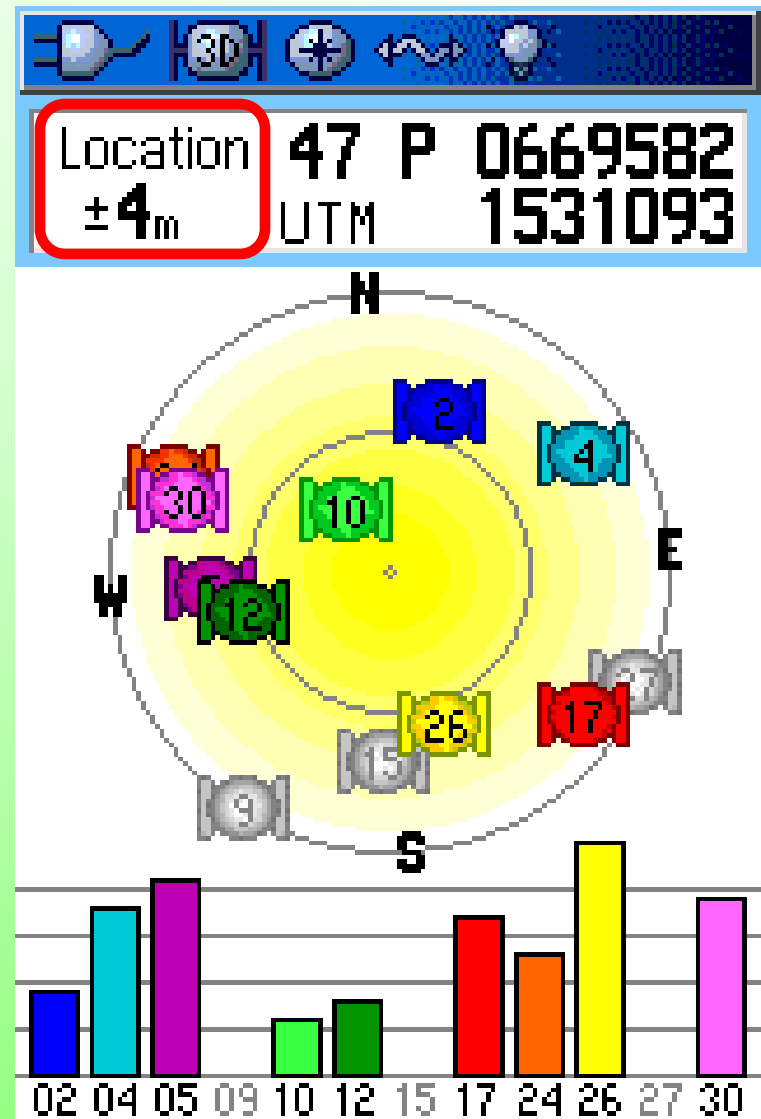
ข้อควรระวังในการใช้ GPS

- ทุกครั้งก่อนใช้งานเครื่อง GPS ในสนาม ควรอ่านค่าจาก GPS และเทียบตำแหน่งกับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000



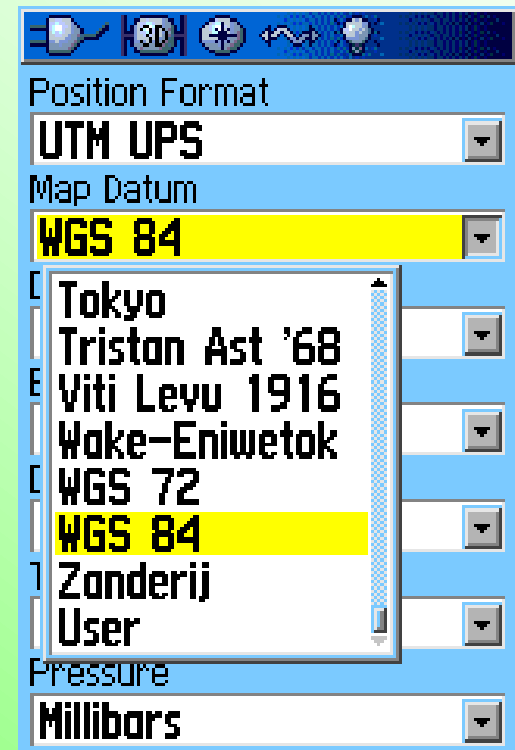
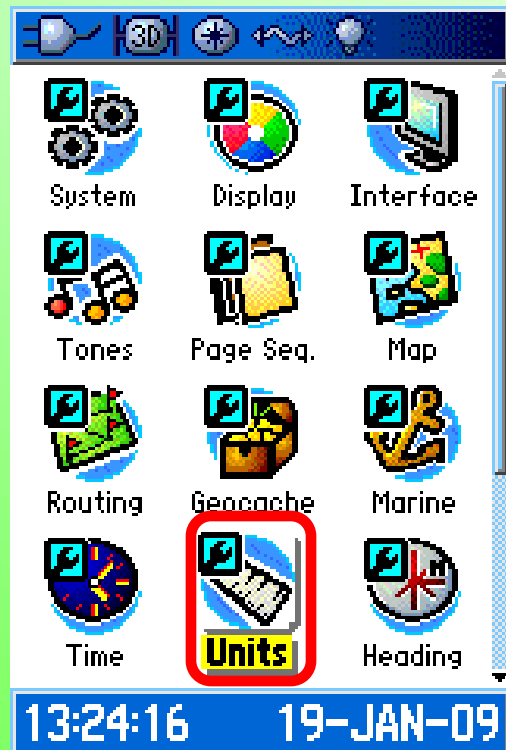
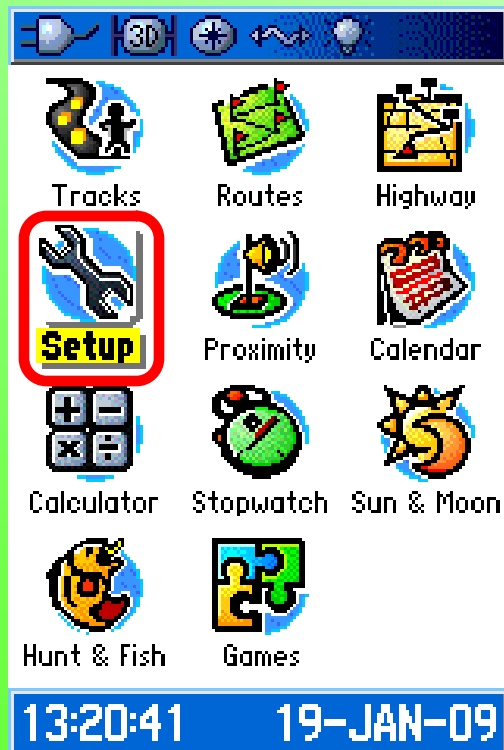
ข้อควรระวังในการใช้ GPS

- ก่อนอ่านค่าพิกัด ควรให้เครื่อง GPS รับสัญญาณนานเพียงพอที่จะมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และตัวเลขพิกัดไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อเครื่อง GPS อยู่นิ่ง

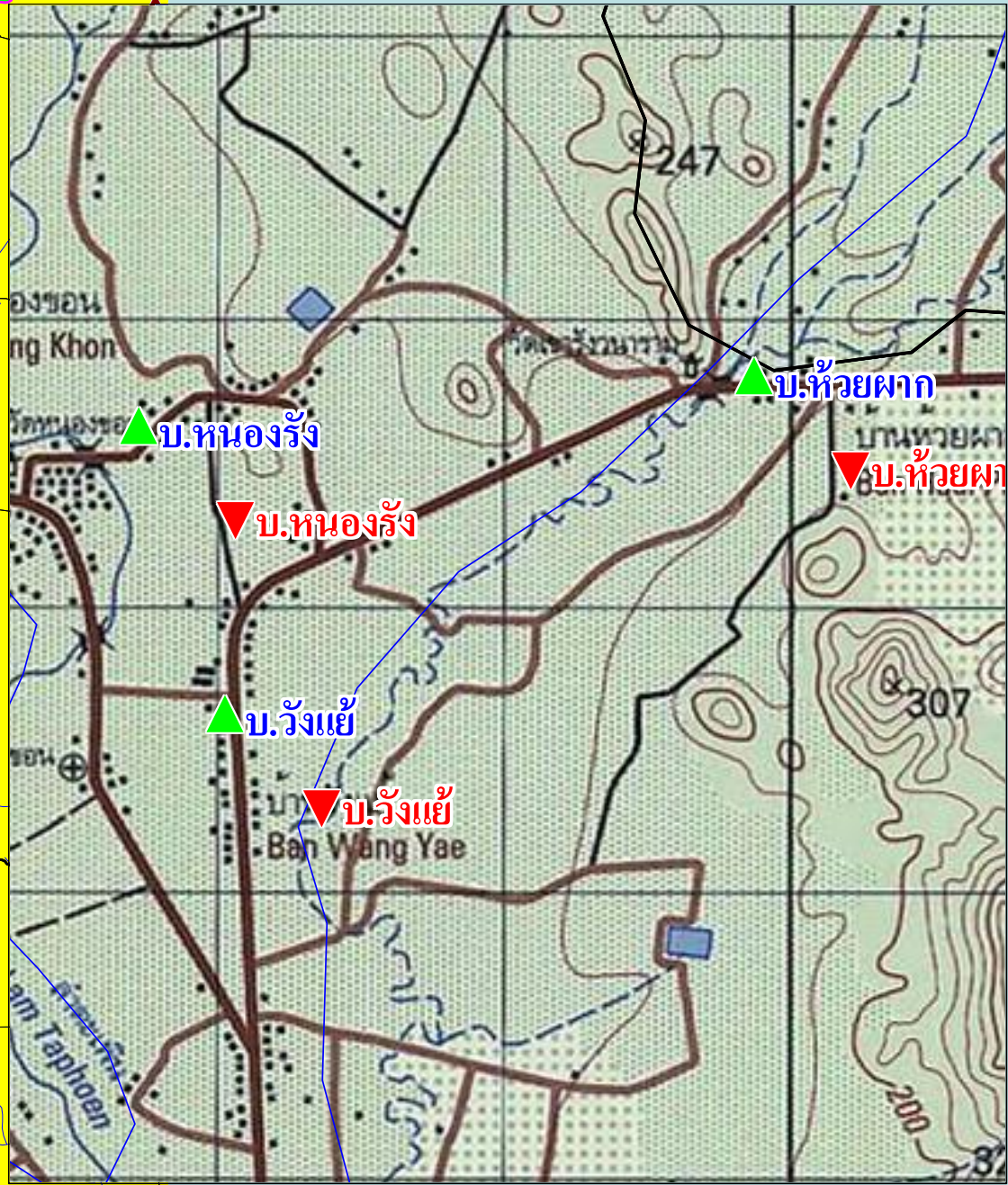
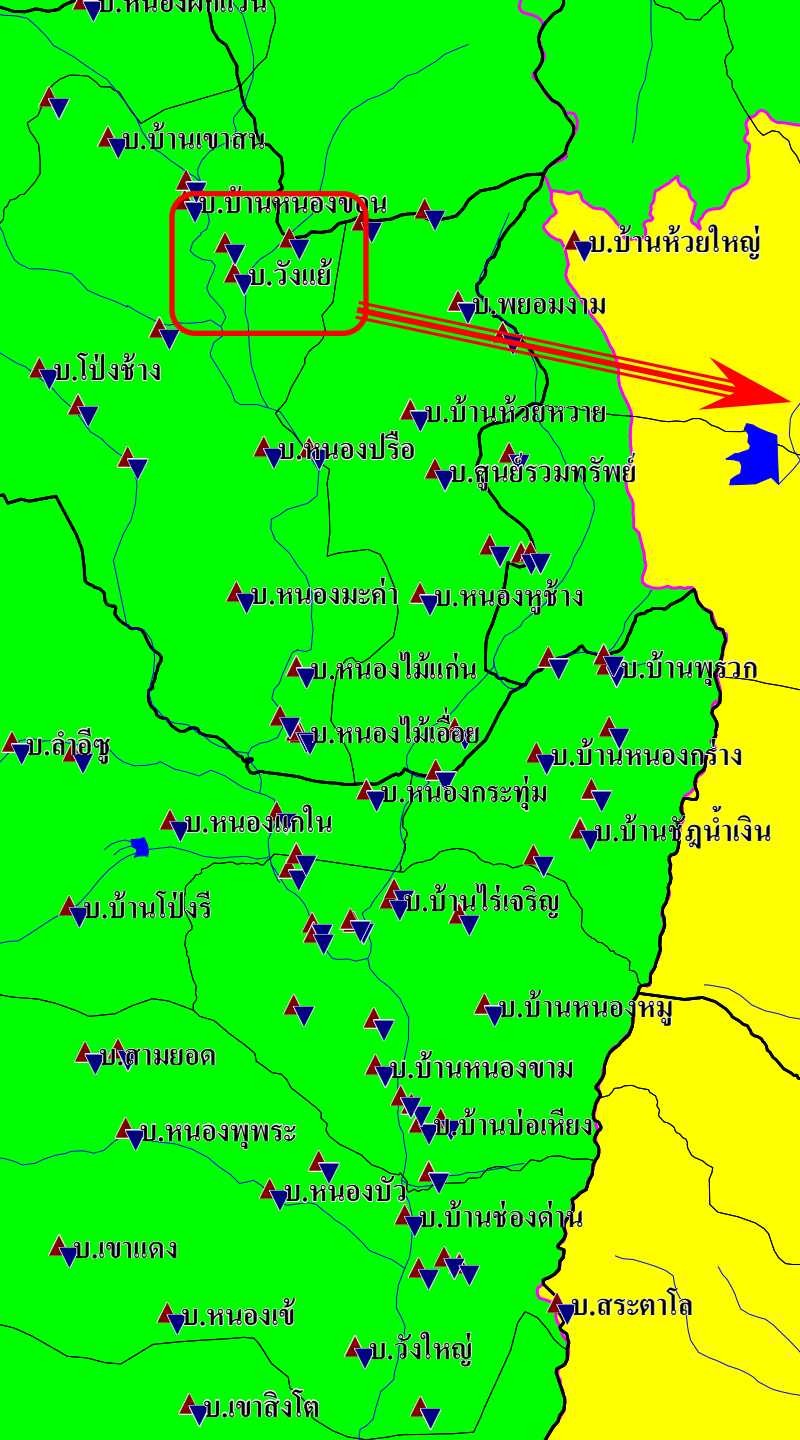


ข้อควรระวังในการใช้ GPS

- ตรวจสอบระบบพิกัดอ้างอิงของเครื่อง ซึ่งควรตั้งเป็น WGS84 เพื่อให้พิกัดที่ได้ตรงกับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7018 (รูป Garmin GPSmap60CSx)



Indian & WGS84



จังหวัดชัยภูมิ **CHANGWAT CHAIYAPHUM**, ประเทศไทย
THAILAND 5440 IV L7018

อักษรประจำตัว 100,000 ม.
100,000 M. SQUARE IDENTIFICATION

SC|TC
200

เลขอักษรประจำเขตกริด
GRID ZONE DESIGNATION

48P

1744000 m. N.

1744000 m. N.

15°45'

102°00'

179000 m. E.

180

81

25

82

22000 m. E.

บ้านปึกทองคำ 4.0 กม.

Ban Puk Khong Kha 4.0 km.

โรงเรียนบ้านหนองนาแซง
Rongnan Ban Nong Na Saeng

บ้านหนองนาแซง
Ban Nong Na Saeng

วัดตอนาแซง
Wat Ton Na Saeng

วัดหนองนาแซง
Wat Nong Na Saeng

หนองนาแซง
Nong Na Saeng

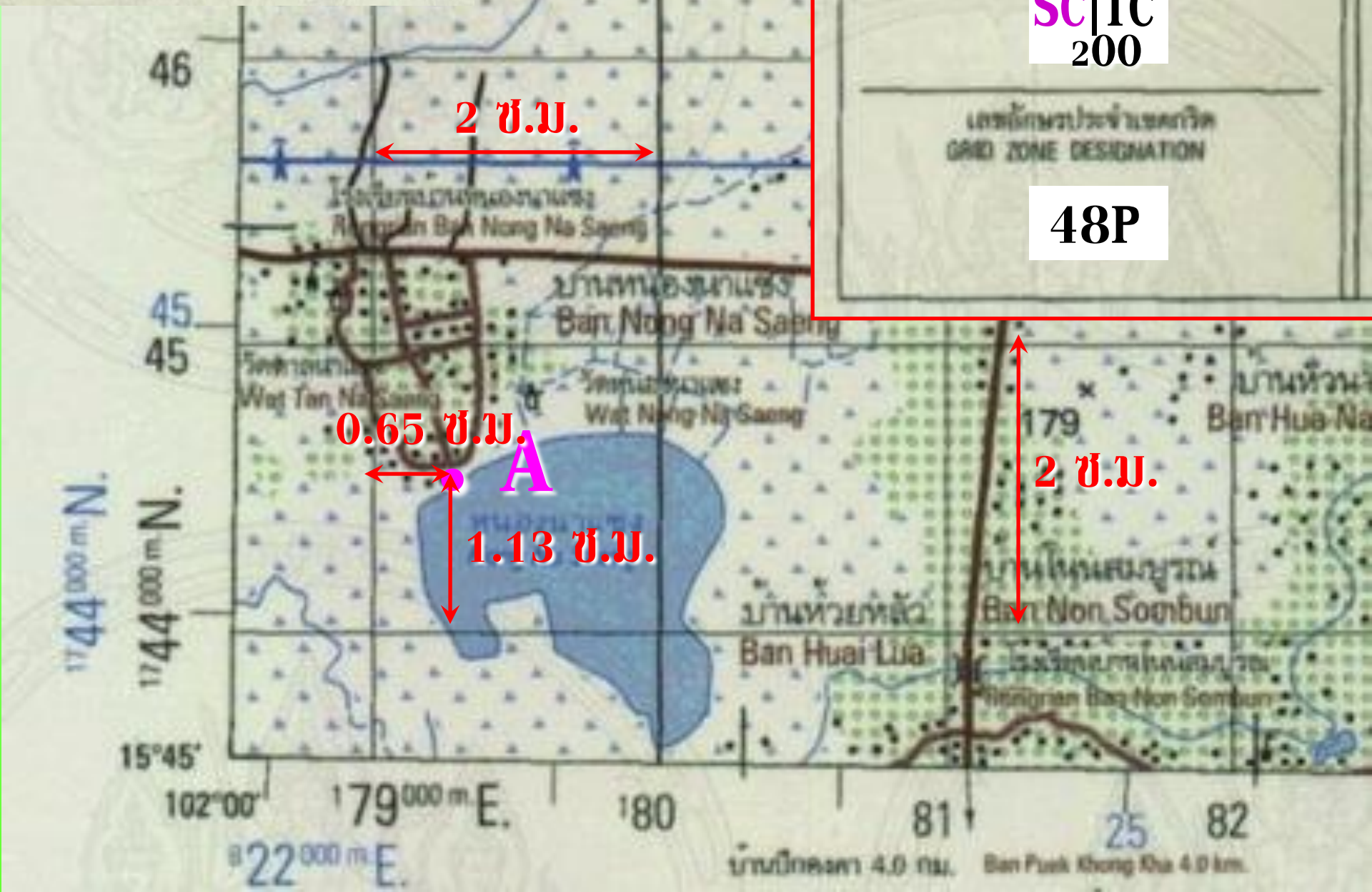
บ้านห้วยหลวง
Ban Huai Luang

บ้านโนนสมบูรณ์
Ban Non Sombun

โรงเรียนบ้านโนนสมบูรณ์
Rongnan Ban Non Sombun

บ้านหัวนา
Ban Hua Na

จังหวัดชัยภูมิ **CHANGWAT CHAIYAPHUM**, ประเทศไทย
THAILAND 5440 IV L7018



จังหวัดชัยภูมิ **CHANGWAT CHAIYAPHUM**, ประเทศไทย
THAILAND 5440 IV L7018

พิกัดแนวนอน (X)

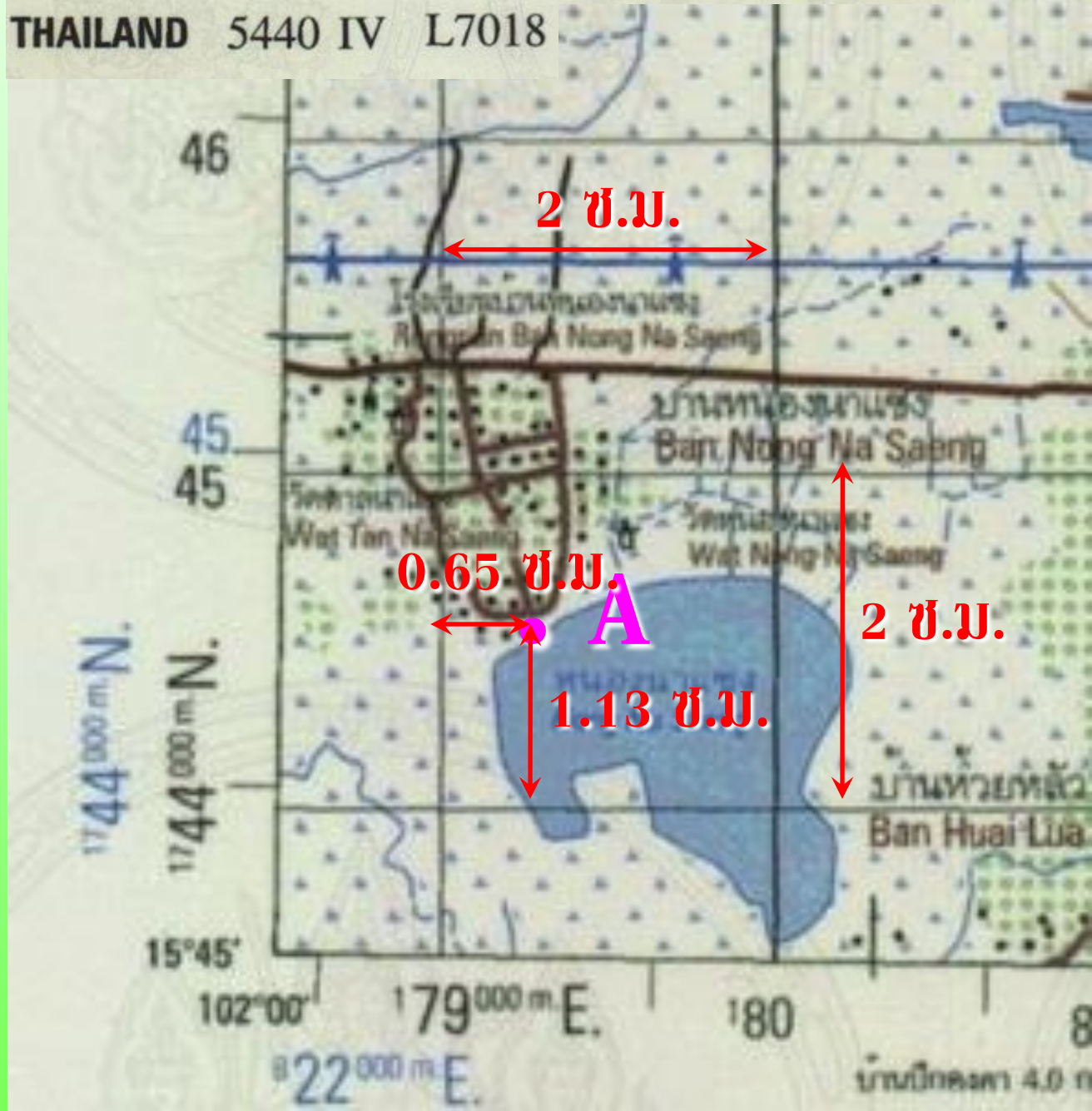
$$= 179000 + \\ 0.65/2 \times 1000$$

$$= 179325 \text{ E}$$

พิกัดแนวตั้ง (Y)

$$= 1744000 + \\ 1.13/2 \times 1000$$

$$= 1744565 \text{ N}$$



ดังนั้น จุดพิกัดที่ได้คือ

Zone = 48P UTM X = 179325 E UTM Y = 1744565 N



ค่าพิกัดแบบย่อจะมีค่าเท่ากับ

48PSC793446

Sheet 5440 IV WGS84

