

เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ กับสารสนเทศภูมิศาสตร์

โดย อณูสร พุ่มพวง

หัวหน้าฝ่ายระบบเครือข่าย กองสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล

แนวคิด



1. GIS คืออะไร

ตัวอย่างระบบ GIS

App : ป้าย/ป้ายใหญ่/เลือกตั้ง/งบประมาณ

Google Map : Bangkokgis.com (ค้นหาตำแหน่ง)

Thesis

2. ขบวนการด้าน GIS

GIS Data Input/Storage/Editing

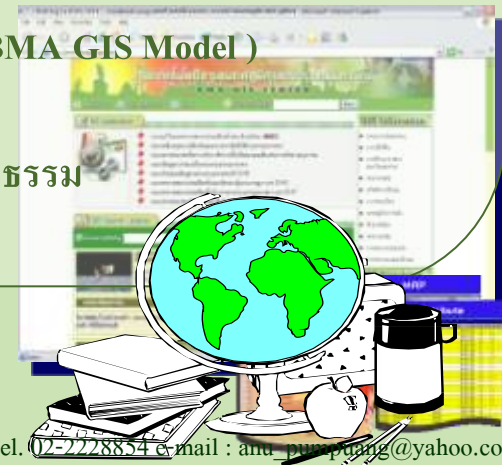
GIS Analysis

GIS Output

GIS Design (Base map / Common Data / Specific Data / HW/SW/PW/Apl./NW/BMA GIS Model)

3. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

4. การใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ วิเคราะห์ปัญหาเชิงพื้นที่ทั้งด้านกายภาพ ด้านสังคมและวัฒนธรรม



สารสนเทศกับเครื่องมือทางภูมิศาสตร์



ช่วงชั้นที่ 1
ที่ตั้งและลักษณะทางกายภาพ

เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

แผนที่
ลูกโลก
เข็มทิศ

ภาพถ่ายทางอากาศ

ภาพถ่ายดาวเทียม

GPS

ตารางข้อมูล

ระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ (GIS)

ช่วงชั้นที่ 2

ลักษณะทางกายภาพ
มิติสัมพันธ์เชิงที่ตั้ง

ช่วงชั้นที่ 3
เปรียบเทียบพื้นที่ของโลกแต่ละแห่ง
สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

ช่วงชั้นที่ 4

ความสัมพันธ์เชิงภูมิศาสตร์
ภายใต้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ที่มา...การอบรม... ปี 2549



เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

แผนที่

ภาพถ่ายทางอากาศ

ภาพถ่ายดาวเทียม

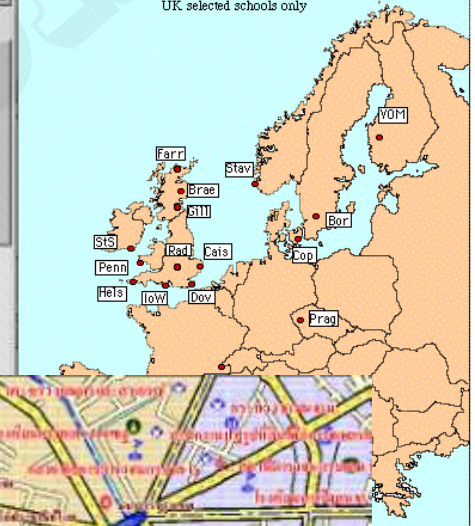
GPS

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(GIS)

Team/Event	Place	Date	Round	White	Black	Result	Opening
DorianM4, Cat 16	16/07/99	01	Prelim (2640)	Northridge V (2641)	1-0	E04	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	02	Drawn A (2640)	Prelim J (2640)	0-1	D94	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	02	Drawn A (2790)	Luko P (2550)	1-0	D32	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	02	Northridge V (2641)	Adams M (2640)	0-1	A63	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	02	Tanaka J (2635)	Luko C (2590)	10-1-0	B92	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	02	Yutagawa A (2640)	Spencer V (2690)	0-1	E41	
DorianM4, Cat 16	17/07/99	03	Adams M (2640)	Drawn A (2650)	0-1	C07	
DorianM4, Cat 16	17/07/99	03	Spencer V (2690)	Waggon A (2700)	10-1-0	E15	
DorianM4, Cat 16	17/07/99	03	Luko P (2550)	Northridge V (2641)	0-1	B96	
DorianM4, Cat 16	17/07/99	03	Luko C (2590)	Yutagawa A (2640)	0-1	C49	
DorianM4, Cat 16	17/07/99	03	Prelim J (2640)	Drawn J (2690)	10-1-0	E18	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	04	Drawn A (2650)	Luko P (2550)	1-0	D92	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	04	Prelim J (2640)	Adams M (2640)	10-1-0	E80	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	04	Waggon A (2700)	Luko C (2590)	1-0	D48	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	04	Northridge V (2641)	Spencer V (2690)	10-1-0	E16	
DorianM4, Cat 16	16/07/99	04	Adams M (2640)	Drawn J (2690)	10-1-0	C90	
DorianM4, Cat 16	30/07/99	05	Spencer V (2690)	Drawn A (2650)	10-1-0	D45	
DorianM4, Cat 16	30/07/99	05	Luko P (2550)	Prelim J (2640)	10-1-0	C82	
DorianM4, Cat 16	30/07/99	05	Luko C (2590)	Northridge V (2641)	1-0	E12	
DorianM4, Cat 16	30/07/99	05	Yutagawa A (2640)	Waggon A (2700)	10-1-0	E41	
DorianM4, Cat 16	21/07/99	06	Adams M (2640)	Luko P (2550)	1-0	B92	
DorianM4, Cat 16	21/07/99	06	Drawn A (2650)	Luko C (2590)	0-1	D37	

MetLink International - schools in Europe
UK selected schools only

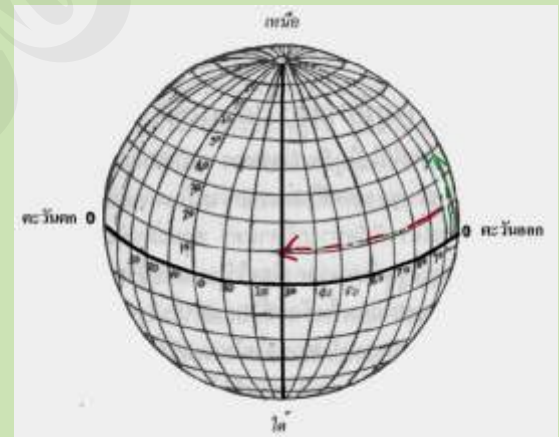


Global Obesity (BMI ≥ 30 kg/m²) - Top 30

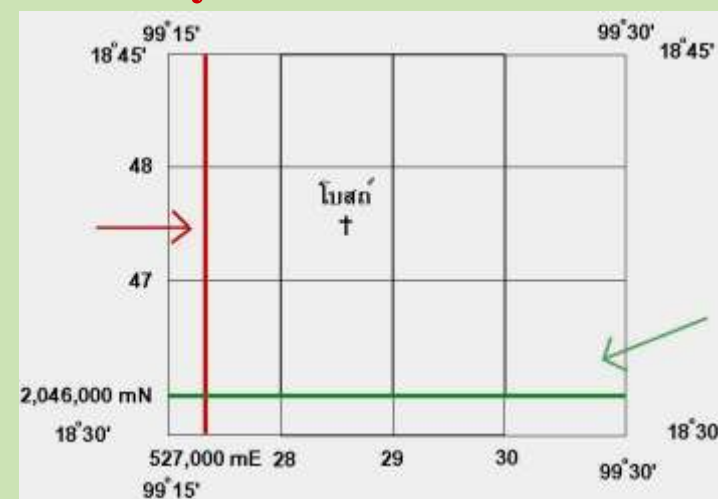
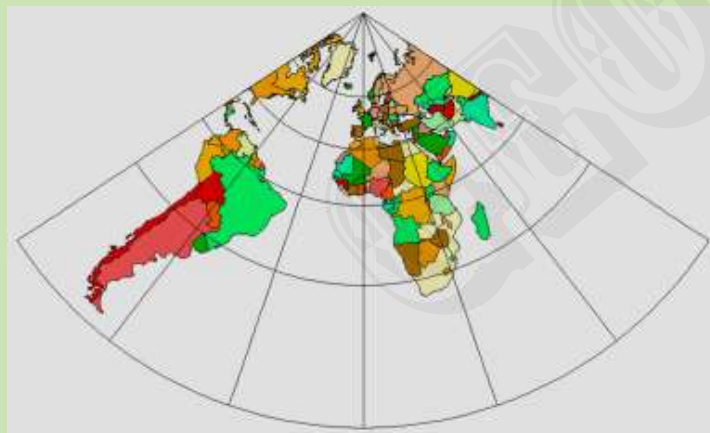


ลงสู่พื้นราบโดยการย่อส่วน และใช้สัญลักษณ์

Coordinate system



Grid system

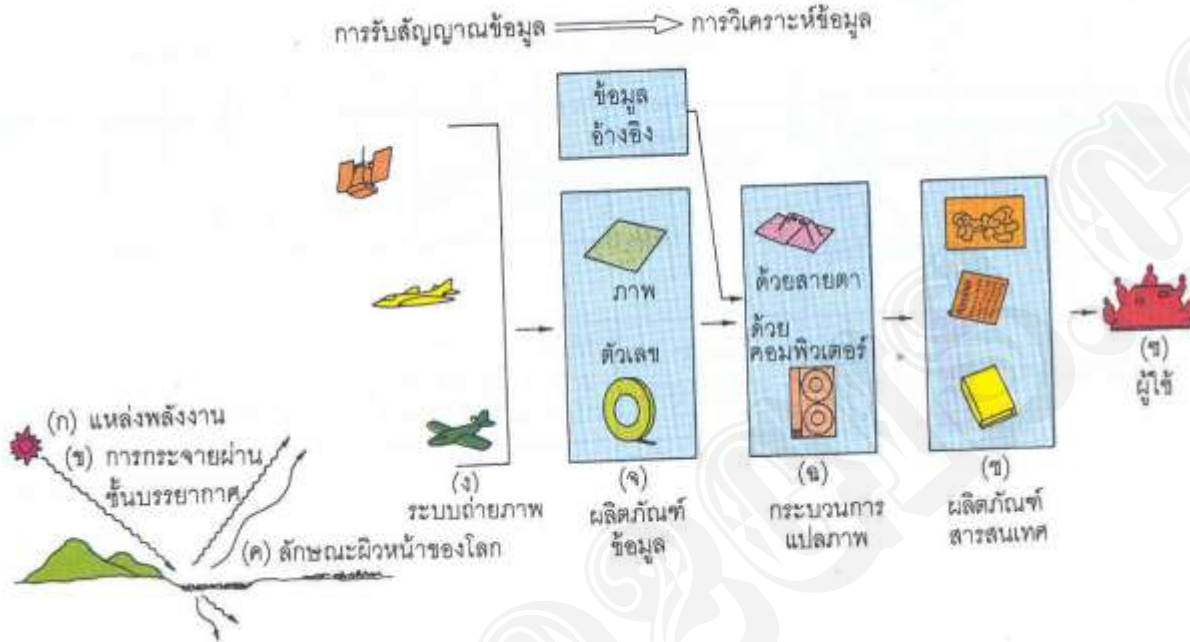


ชนิดของแผนที่

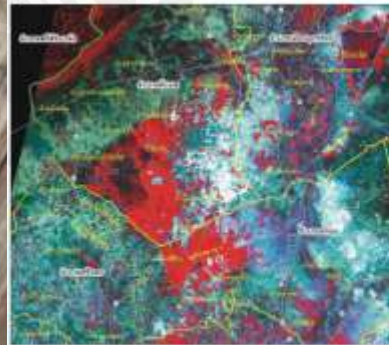
แผนที่จังหวัดเพชรบุรี



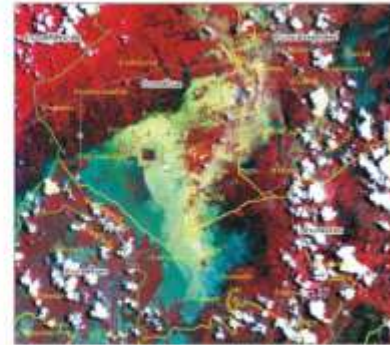
การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing)



ภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT-2 เปรียบเทียบก่อน และหลัง เหตุการณ์น้ำท่วม-ดินถล่ม บริเวณเขื่อนบางลางของจังหวัดสุโขทัย และอุตรดิตถ์



ภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT-2 28KV วันที่ 29 พฤษภาคม 2548 บริเวณท่าอากาศยานสุโขทัย-อุตรดิตถ์ ก่อนประสบภัยน้ำท่วม-ดินถล่ม เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2548



ภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT-2 28KV วันที่ 26 พฤษภาคม 2548 บริเวณท่าอากาศยานสุโขทัย-อุตรดิตถ์ หลังประสบภัยน้ำท่วม-ดินถล่ม เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2548

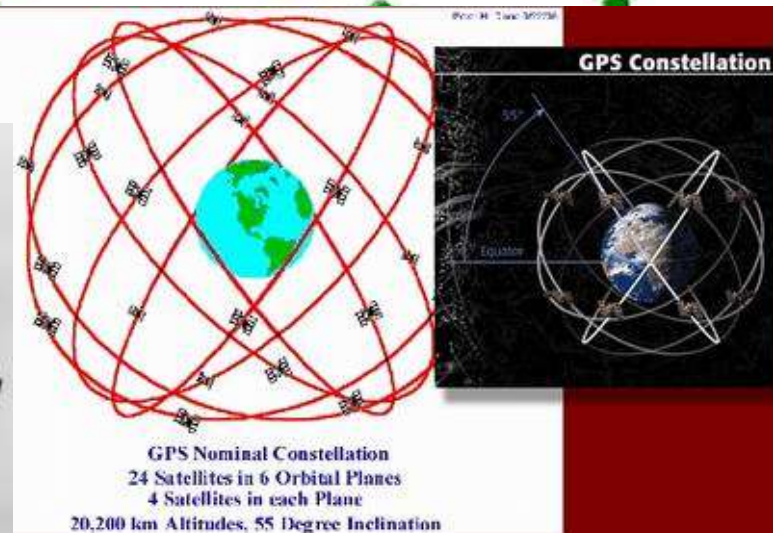
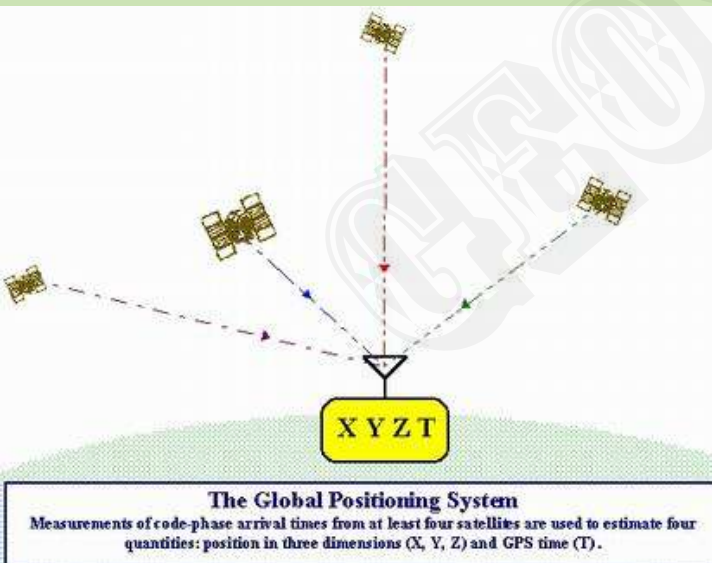
ระบบ GPS (Global Positioning System)

“เครื่องมือหาพิกัดด้วยดาวเทียม”



องค์ประกอบหลักของระบบGPS

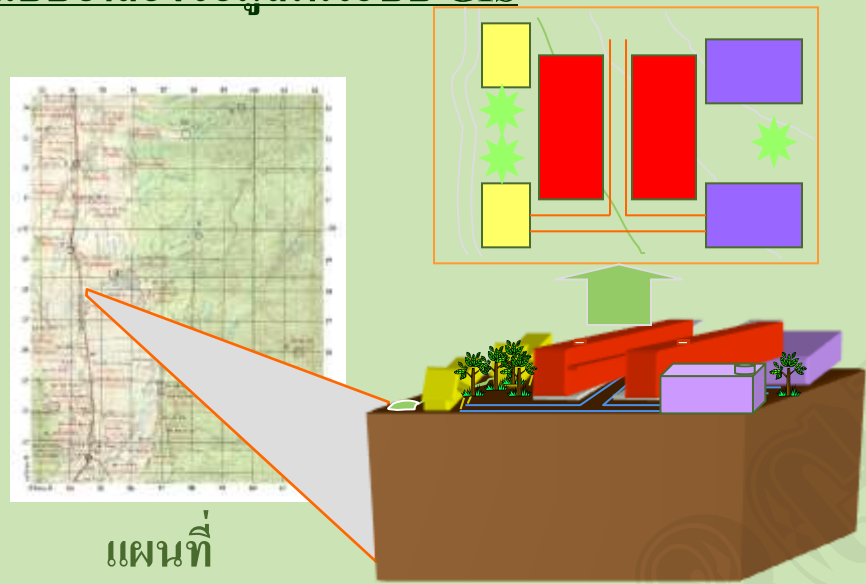
ประโยชน์ของ GPS





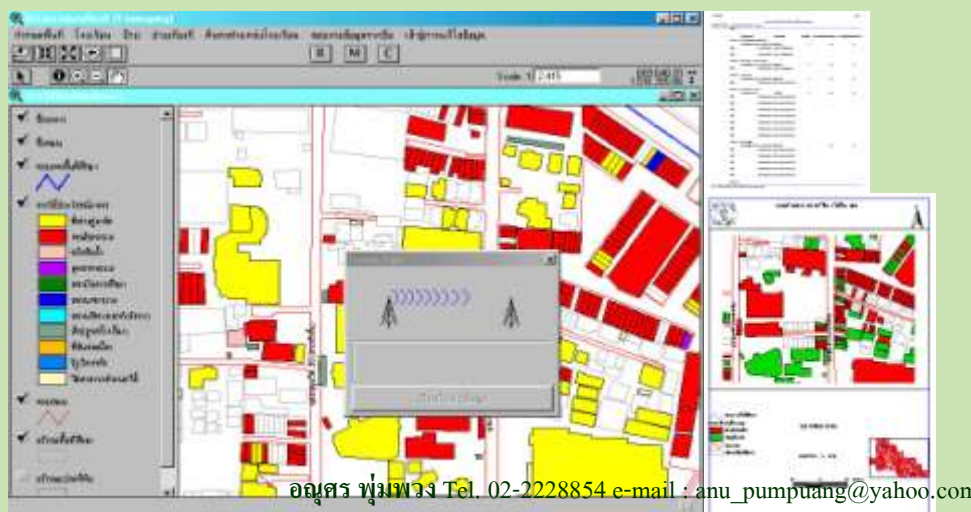
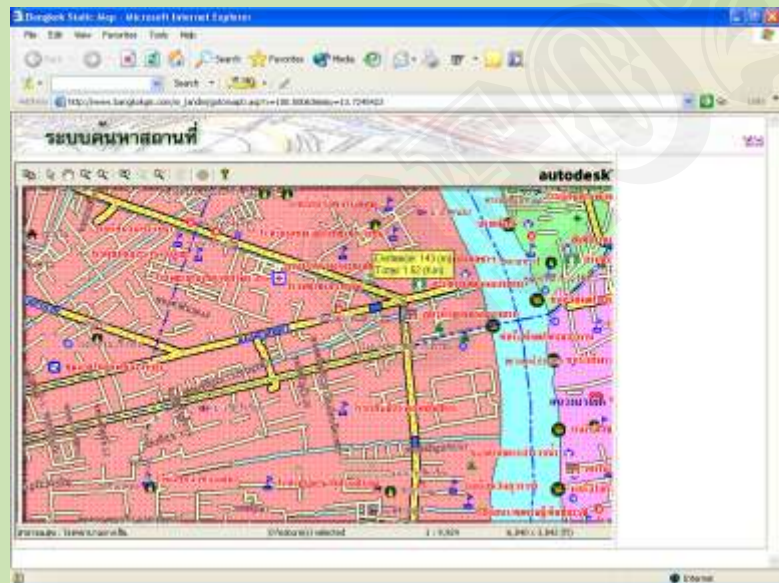
เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

แบบจำลองข้อมูลในระบบ GIS



Geographical/Geometric/Spatial Data

Attribute Data



เรียนรู้และเข้าใจสารสนเทศเชิงพื้นที่

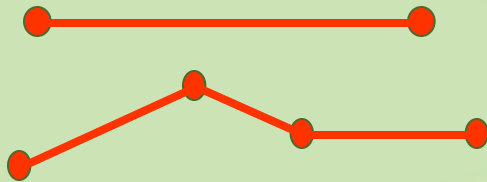


ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่

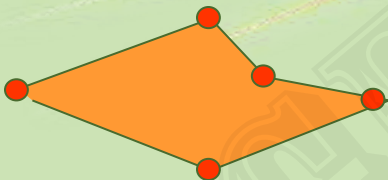


ข้อมูลแสดงตำแหน่ง (Point) : ข้อมูลที่ไม่มีขนาด

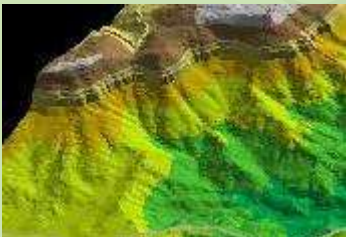
ความกว้าง ยาว



ข้อมูลแสดงเส้นทาง (Line) : ข้อมูลที่มีความยาว และ
ทิศทาง



ข้อมูลแสดงพื้นที่ (Area / Polygon) : ข้อมูลที่มีขอบเขต
ขนาด ความกว้าง และความยาว



ข้อมูลแสดงความสูงต่ำ (3D) : เป็นข้อมูลที่มีขอบเขต

ขนาด ความกว้าง ความยาว ความสูงต่ำและความลาดเอียง

รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่

ลักษณะของพื้นที่

**Location
Nodes**

**Distance
Direction**

**Place
Surface
Shape
Size**

Surface

Points

Lines

Areas

3D

รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



ลักษณะของพื้นที่

Location
Nodes

Distance
Direction

Place
Surface
Shape
Size

Surface

Points

Lines

Areas

3D

ตัวอย่างการเรียกพื้นที่

สนามหลวง
อนุสาวรีย์ชัยฯ
ภูกระดึง

แม่น้ำเจ้าพระยา
ย่าน RCA

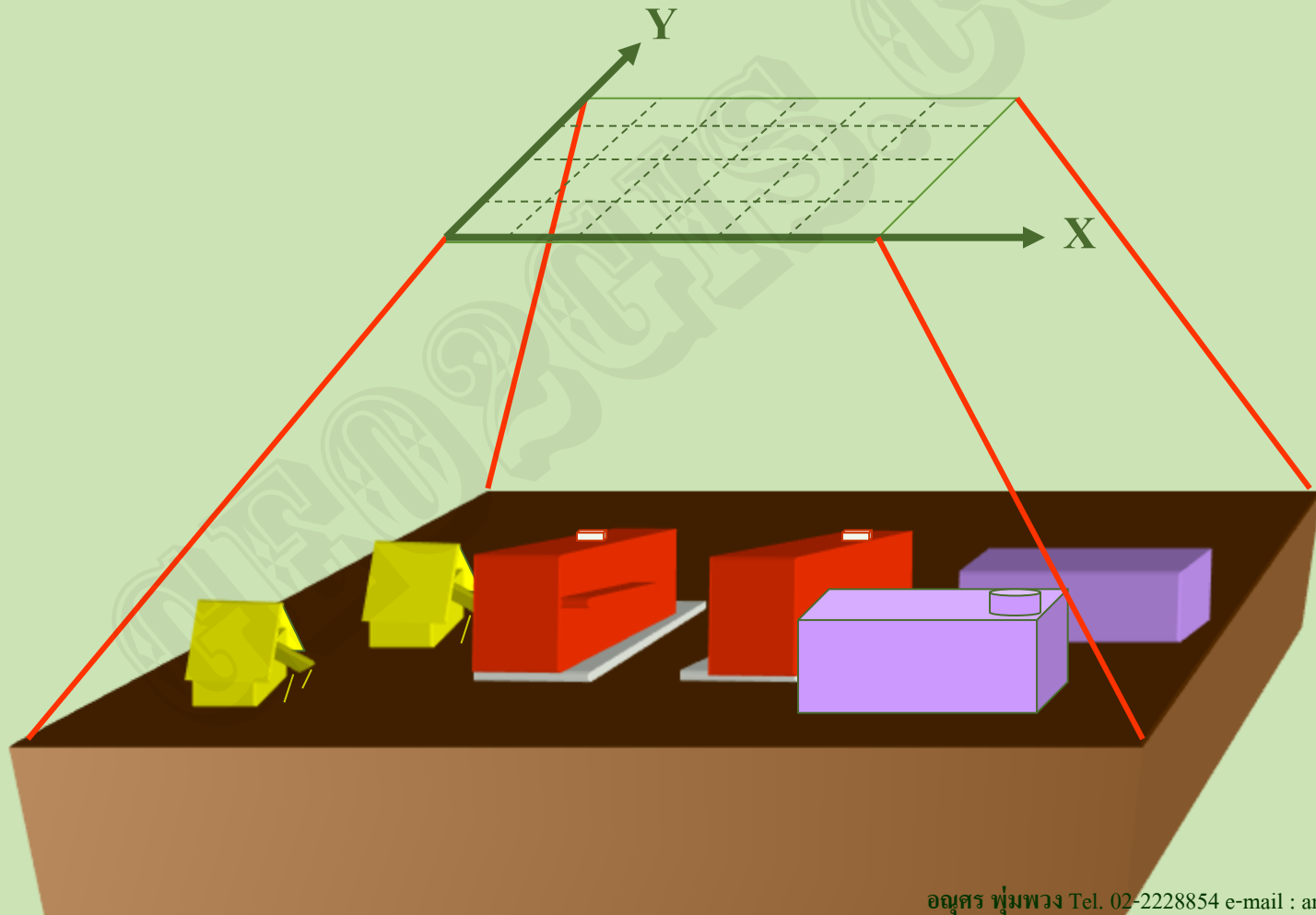
ย่านบางลำภู
ภูกระดึง

ภูกระดึง

รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



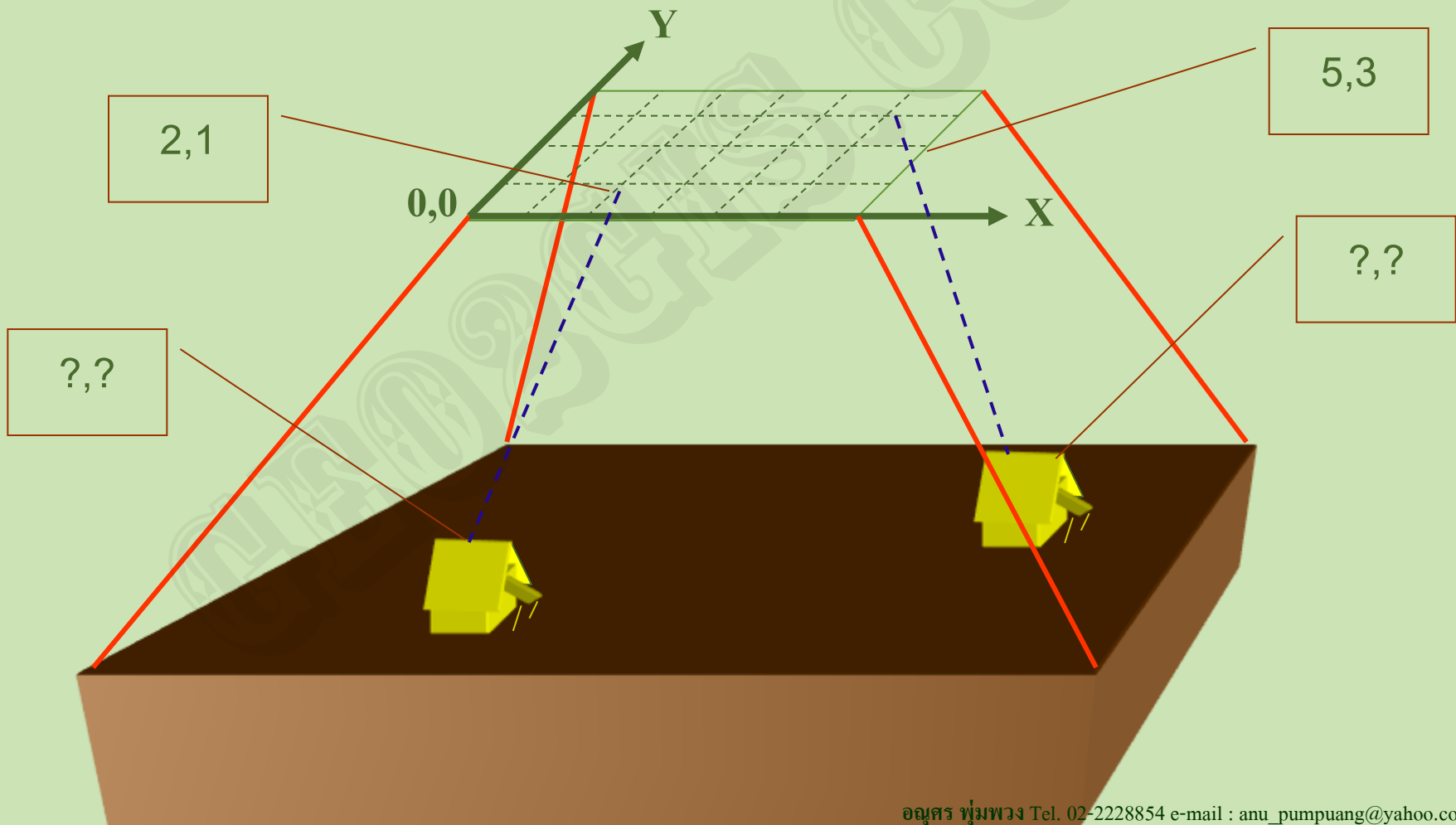
กระดานกราฟ



รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



ค่าพิกัดและมาตราส่วน

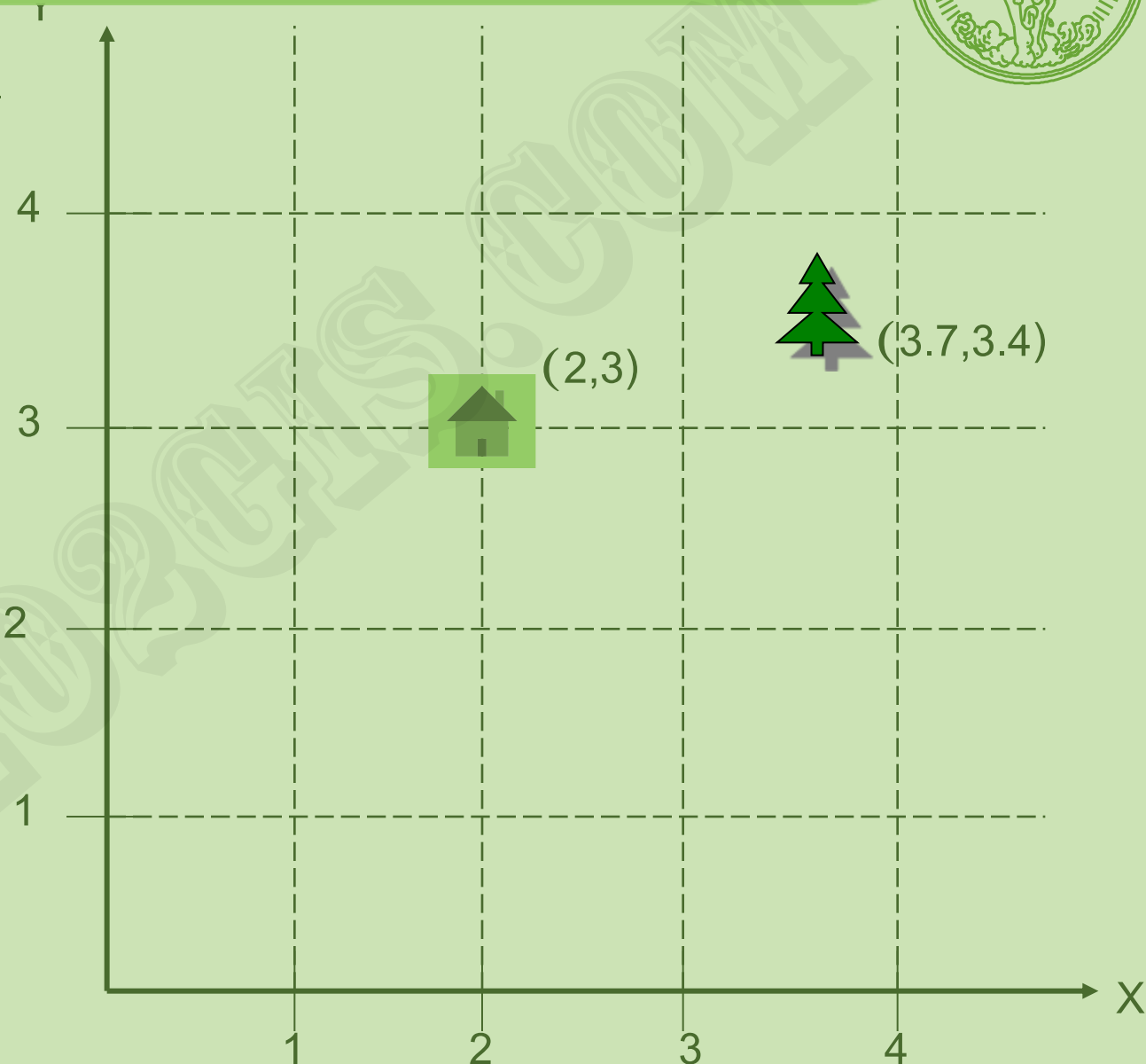


รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



ค่าพิกัดและมาตราส่วน

Point



รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



ค่าพิกัดและมาตราส่วน

Line

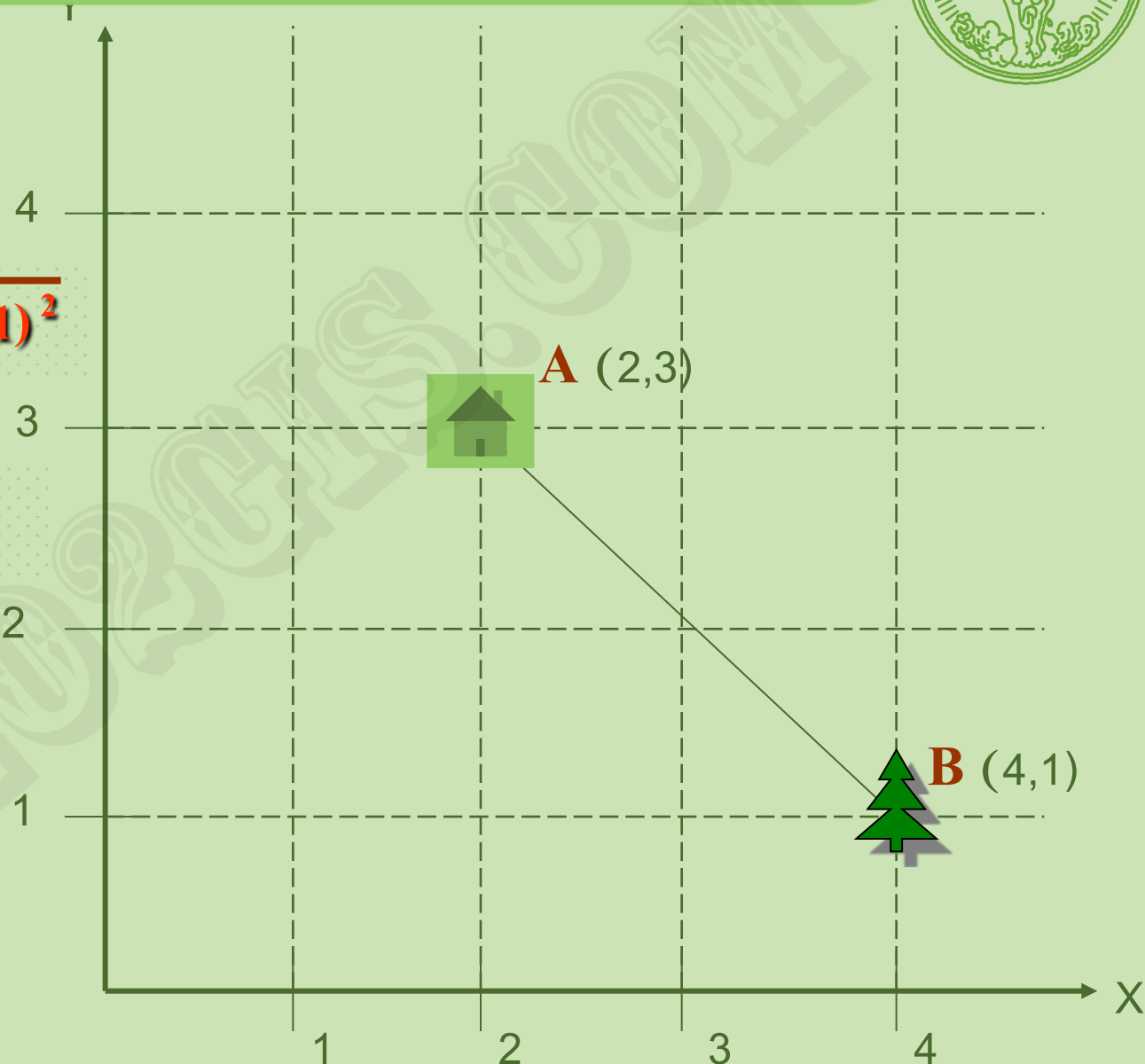
$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$AB = \sqrt{(4 - 2)^2 + (1 - 3)^2}$$

$$AB = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2}$$

$$AB = \sqrt{8}$$

$$AB = 2.828$$

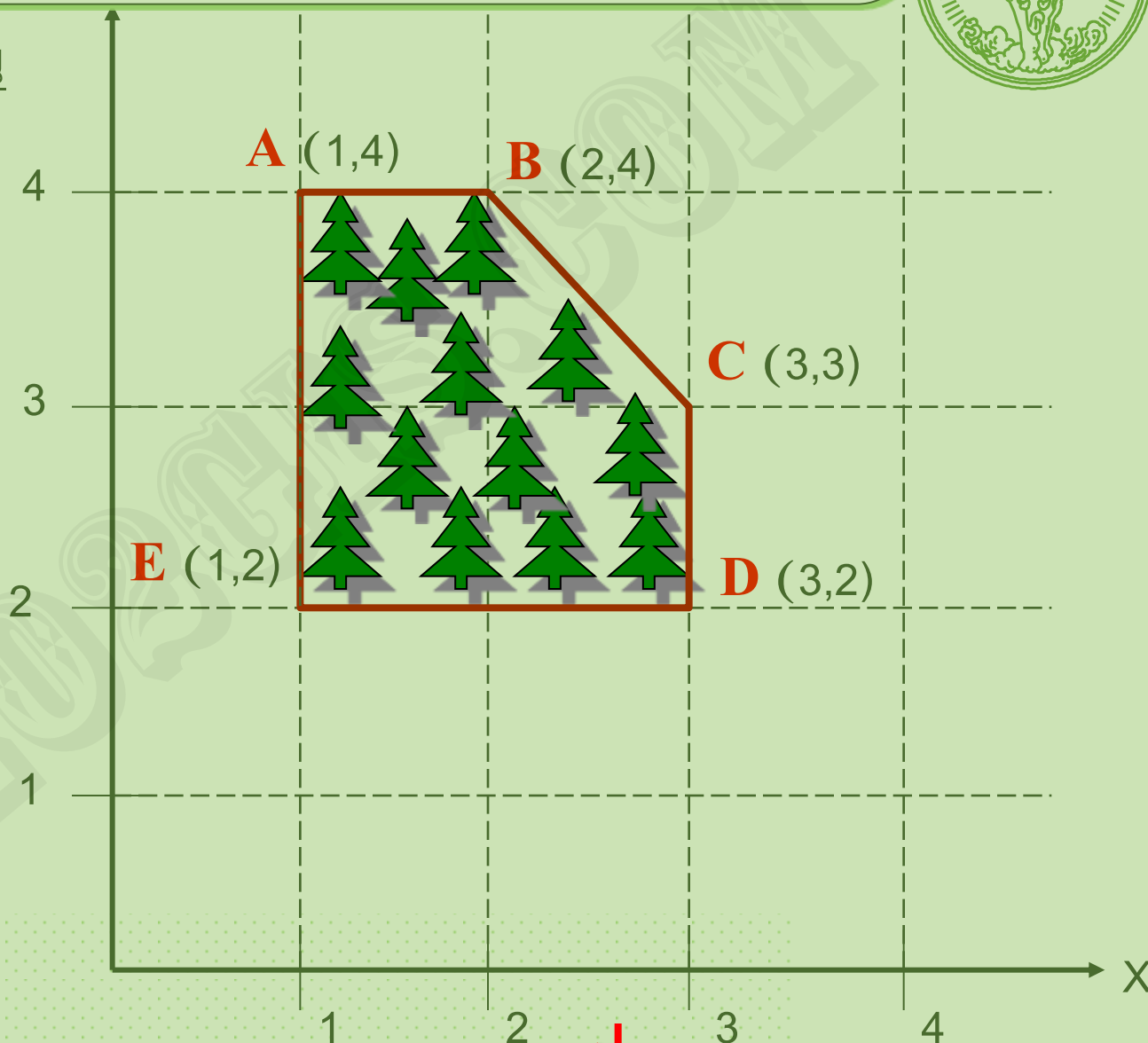


รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่



ค่าพิกัดและมาตราส่วน

Area



พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม

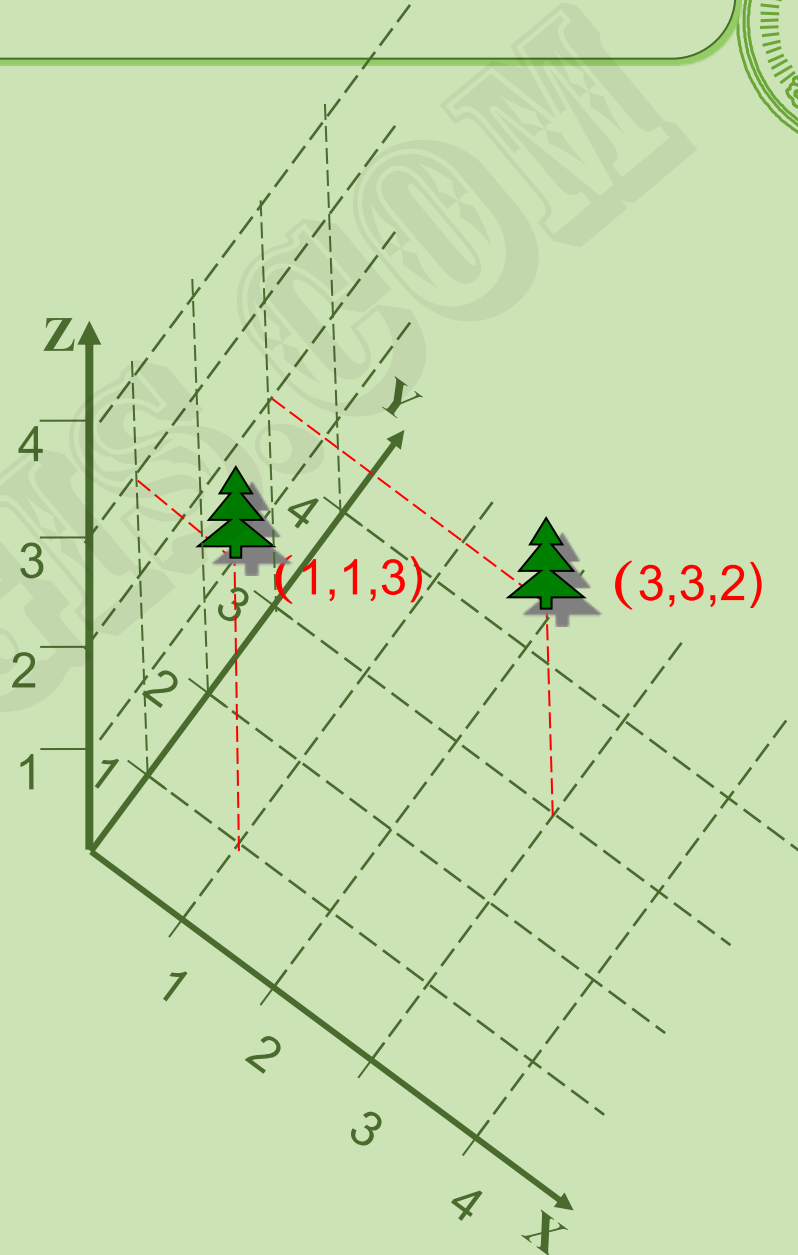
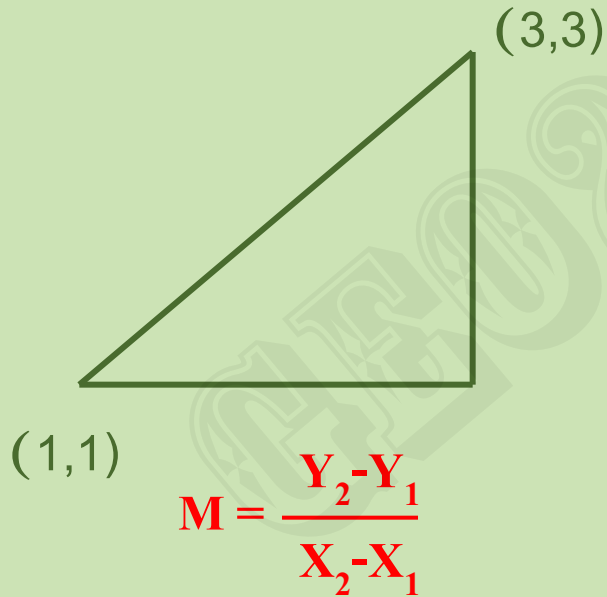
$$= \frac{1}{2} |x_1y_2 + x_2y_3 + \dots + x_{n-1}y_n - x_{n-1}y_{n-2} - \dots - x_3y_2 - x_2y_1|$$

รู้จัก.....คุณสมบัติเชิงพื้นที่

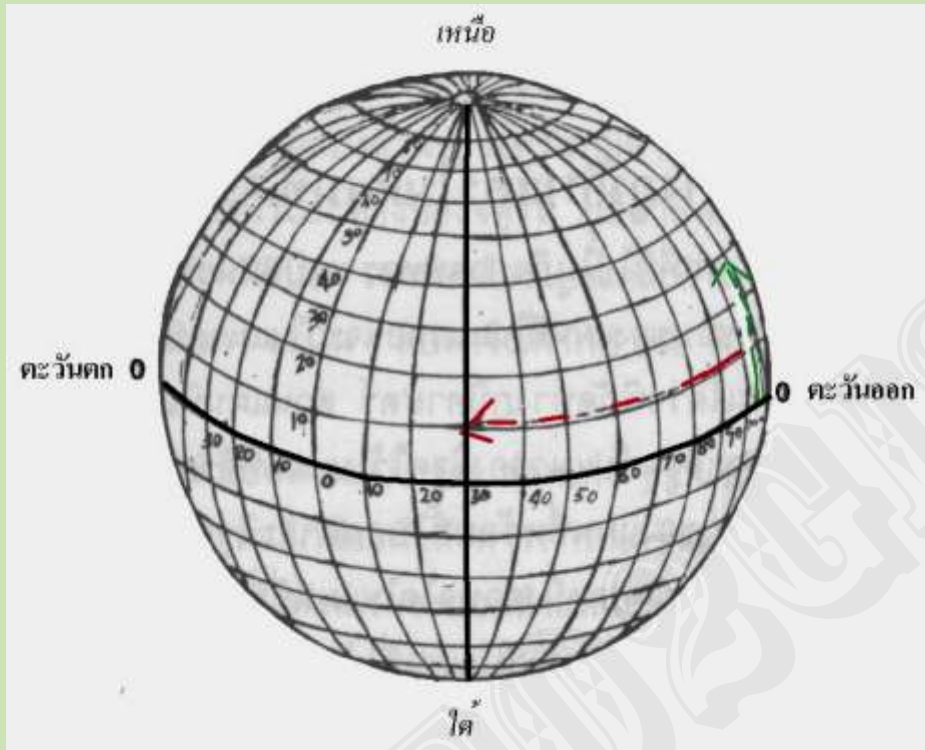


ค่าพิกัดและมาตราส่วน

3D



ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinates)



เป็นการกำหนดตำแหน่งของจุดต่างๆ โดยใช้เส้นละติจูดและลองจิจูด โดยมีค่าพิกัดเป็นองศา คือ 1 องศา จะประกอบด้วย 60 ลิปดา (60') และ 60 ฟิลิปดา (60'')

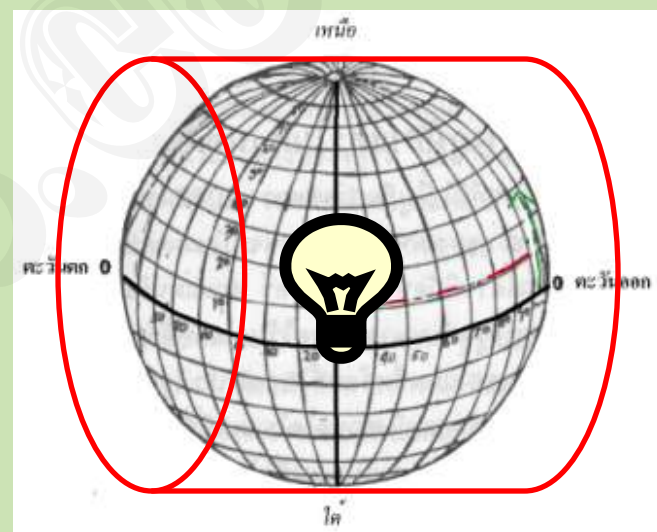
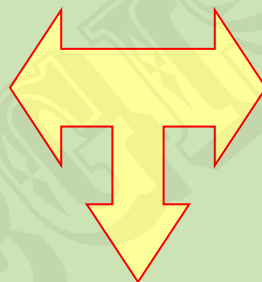
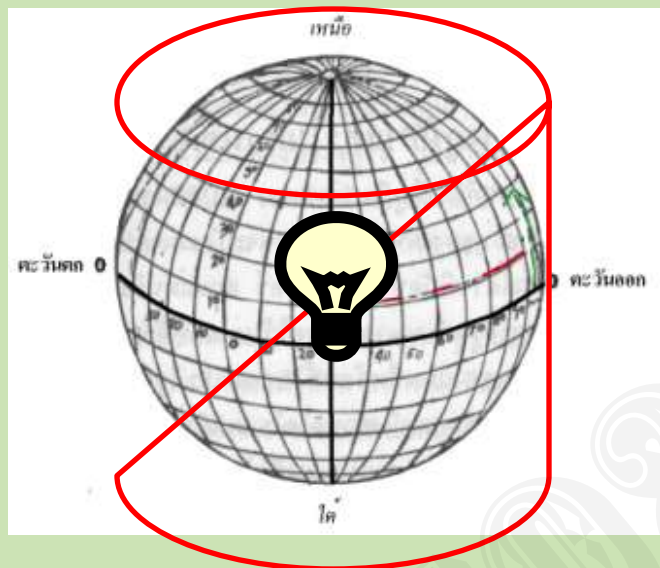
เส้นละติจูด คือ เส้นต่างๆ ที่ลากขนานไปทางเหนือและใต้กับเส้นศูนย์สูตรที่เป็นเส้นแกนกลางของโลก หรือที่เราเรียกกันว่า "เส้นรุ้ง"

เส้นลองจิจูด คือ เส้นที่ลากจากขั้วโลกเหนือถึงขั้วโลกใต้ และตัดกับเส้นศูนย์สูตรเป็นมุมฉาก โดยจะลากเป็นเส้นขนานจากทางทิศตะวันออกถึงทิศตะวันตก หรือที่เราเรียกว่า "เส้นแวง"

ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดบนแผนที่



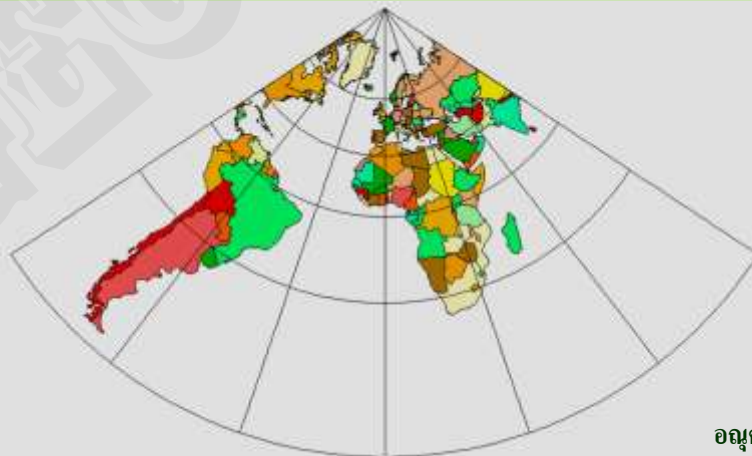
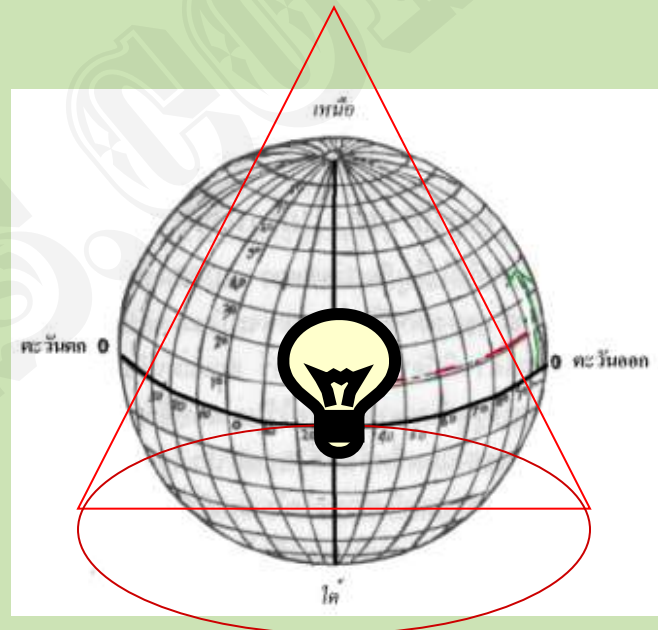
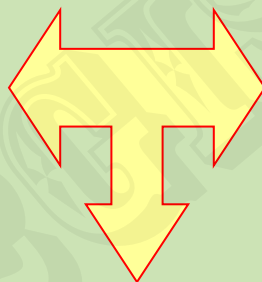
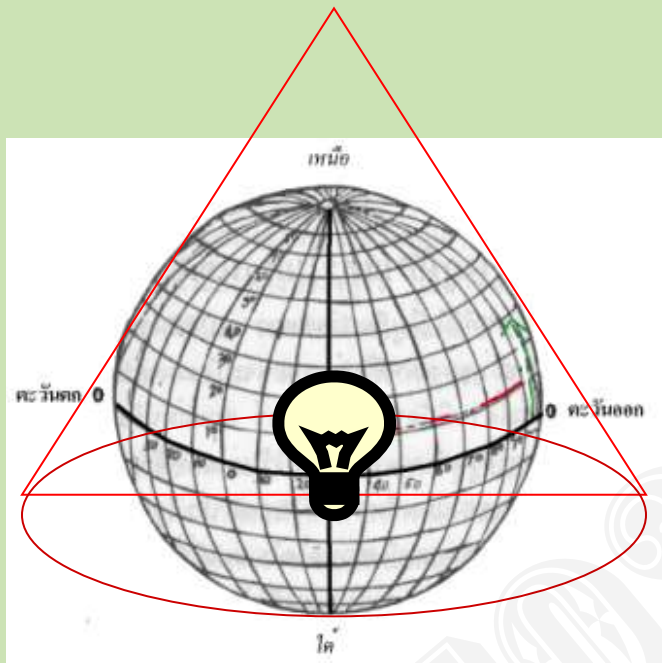
ผลจากกระบวนการฉายแผนที่ \longrightarrow เส้นโครงแผนที่



ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดบนแผนที่

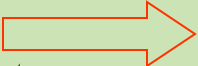


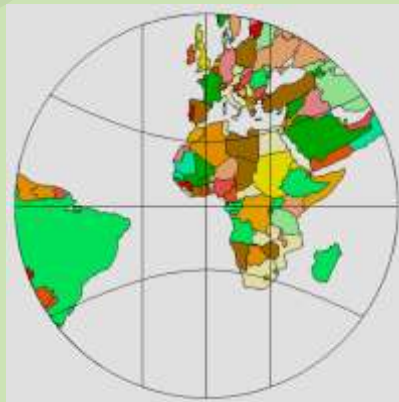
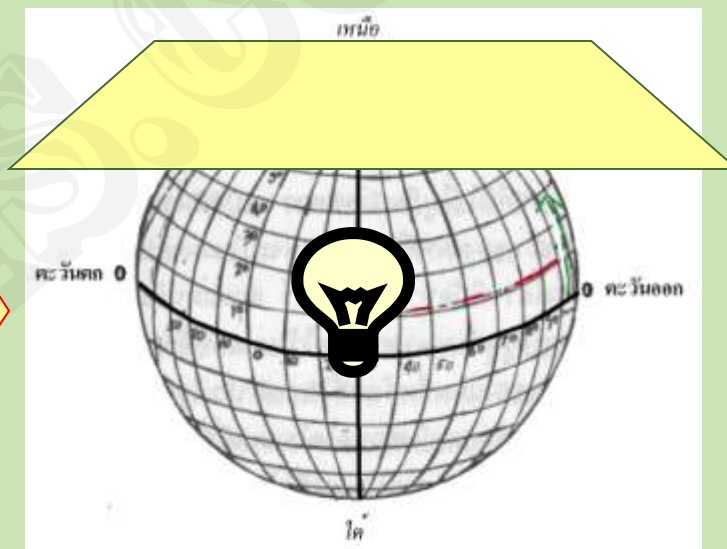
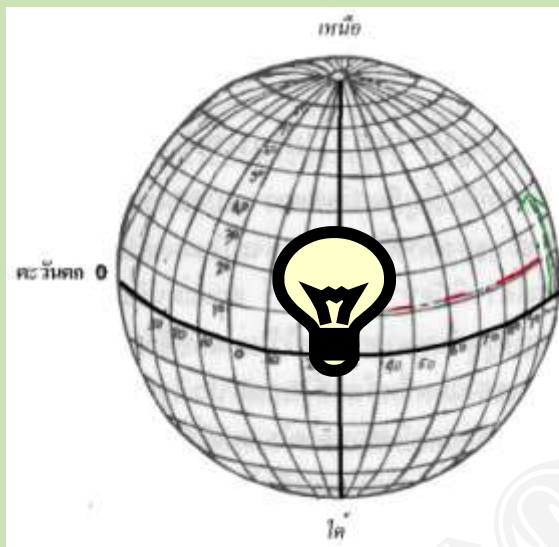
ผลจากระบวนการฉายแผนที่ \longrightarrow เส้นโครงแผนที่



ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดบนแผนที่



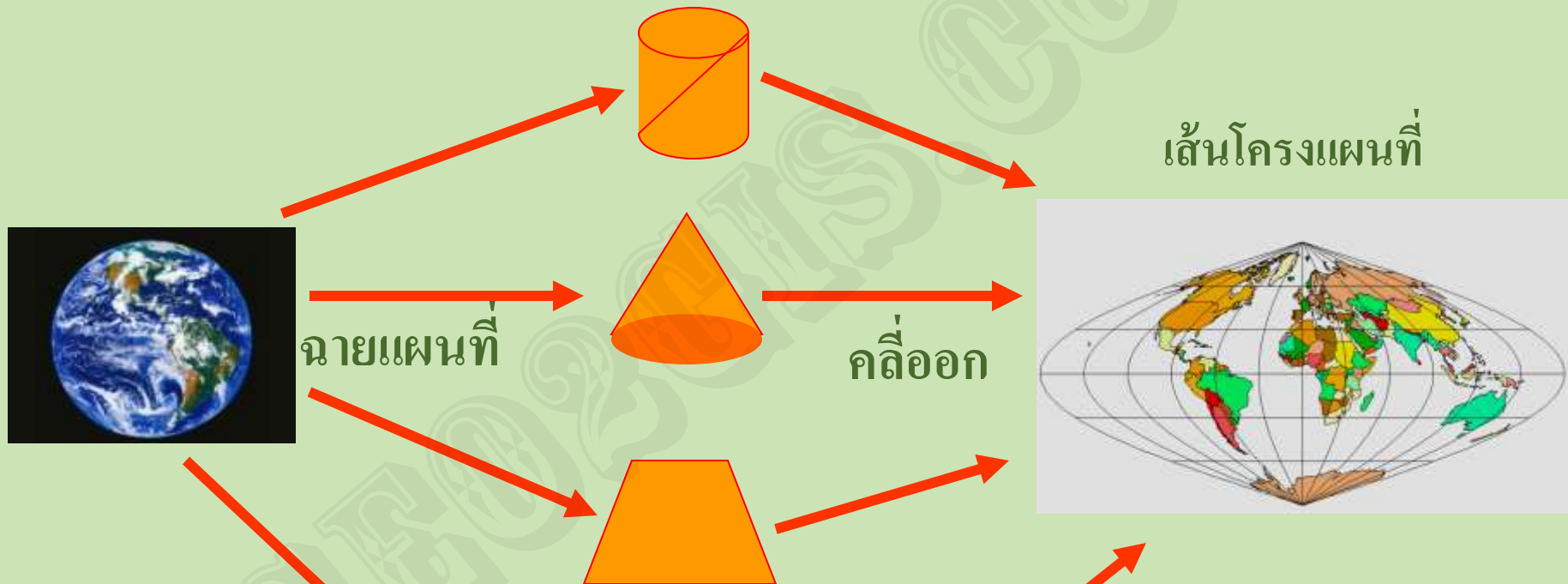
ผลจากระบวนการฉายแผนที่  เส้นโครงแผนที่



ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดบนแผนที่



ผลจากกระบวนการฉายแผนที่ \longrightarrow เส้นโครงแผนที่



$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_X \\ T_Y \\ T_Z \end{bmatrix} + S \cdot \begin{bmatrix} 1 & -\Theta_Z & +\Theta_Y \\ +\Theta_Z & 1 & -\Theta_X \\ -\Theta_Y & +\Theta_X & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}$$

The transformation parameters to solve for are therefore:

T_X, T_Y, T_Z : the translations in each axis.

$\Theta_X, \Theta_Y, \Theta_Z$: the rotations in each axis.

S : the scale factor.

ค่าพิกัดโลก : ค่าพิกัดบนแผนที่



Equal Area Cylindrical

Sinusoidal

Gnomonic

Hammer-Aitoff

Azimuthal

Transverse Mercator

Orthographic

Lambert Conformal Conic

ค่าพิกัดโลก : มาตรการส่วนแผนที่



อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างระยะทางในแผนที่กับระยะทางในภูมิประเทศจริง

1. มาตรการส่วนเศษส่วน

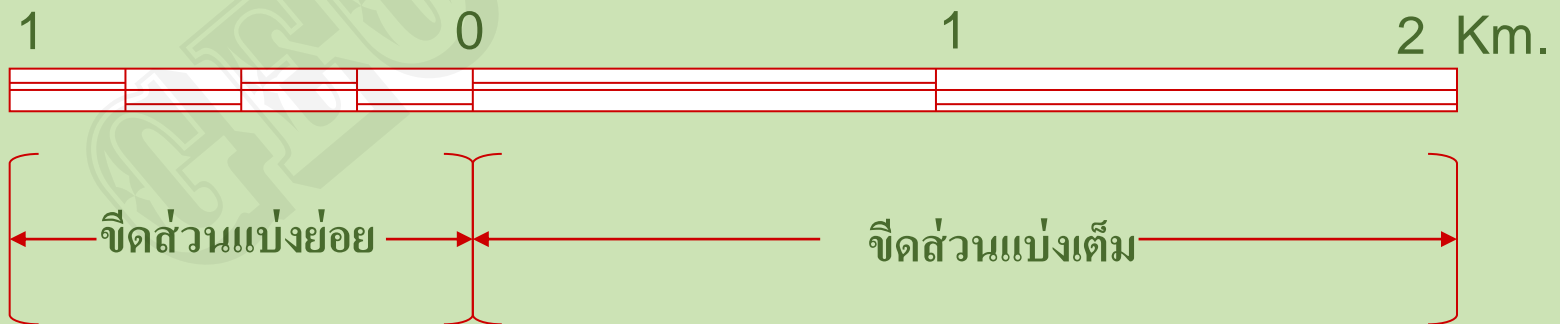
1 : 50,000 (1 ส่วนในแผนที่ เท่ากับ 50000 ส่วนบนพื้นโลก)

2. มาตรการส่วนคำพูด

1 เซนติเมตรต่อ 1 กิโลเมตร 1 นิ้วต่อ 2 ไมล์

3. มาตรการส่วนรูปภาพหรือมาตรการส่วนเส้นบรรทัด

วัดระยะในแผนที่ที่ได้นำมาเทียบกับมาตรการส่วนรูปภาพจะได้ระยะจริงบนพื้นโลก



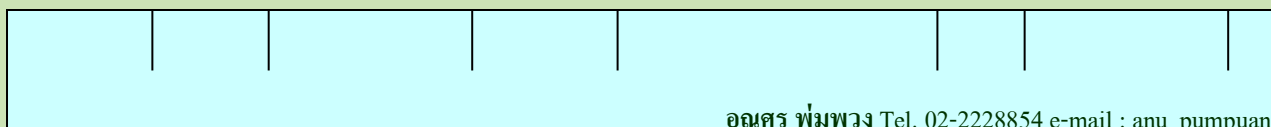
ค่าพิกัดโลก : มาตรการส่วนแผนที่



การวัดระยะ
จากมาตรการเส้นบรรทัด



1 0 1 2 Km.



ค่าพิกัดโลก : พิกัดแผนที่ของไทย

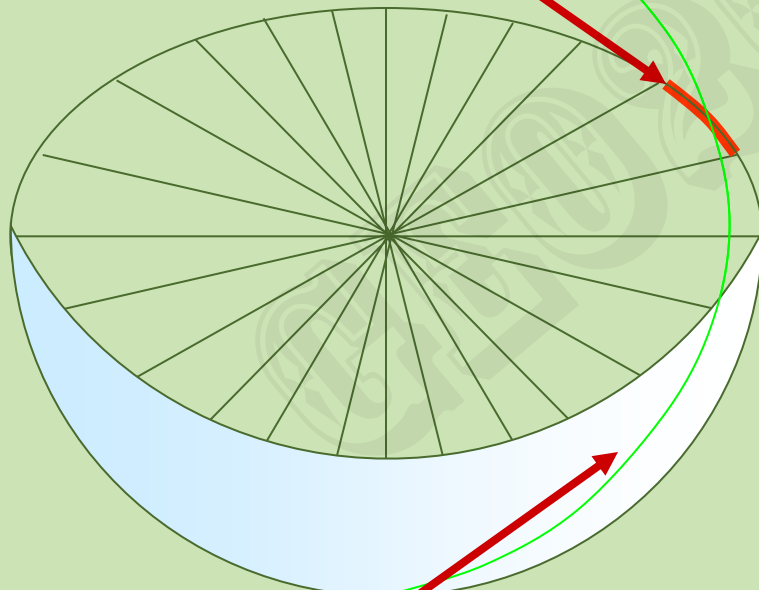


Universal Transverse Mercator System (UTM)

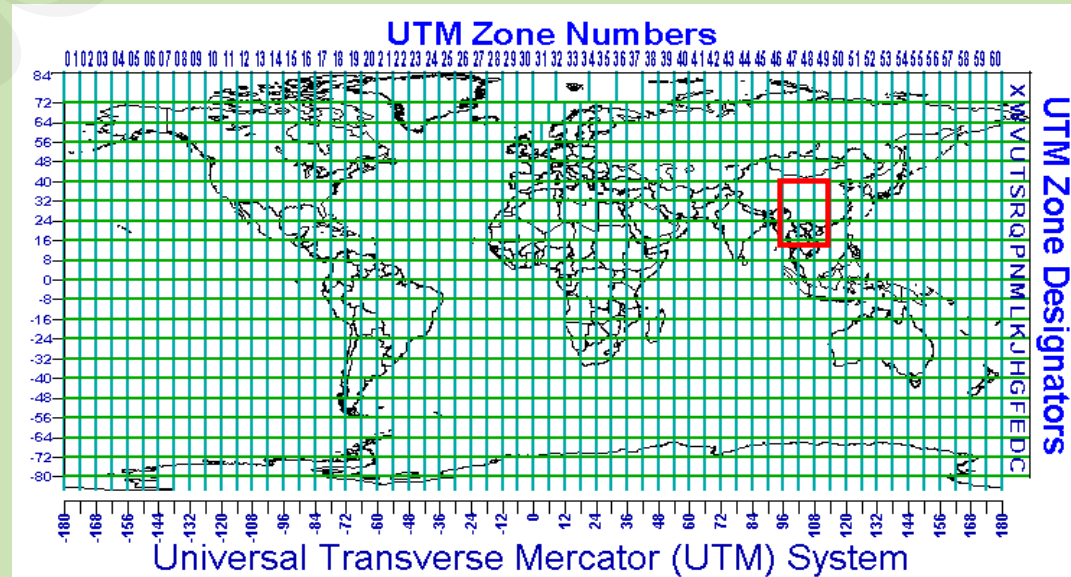
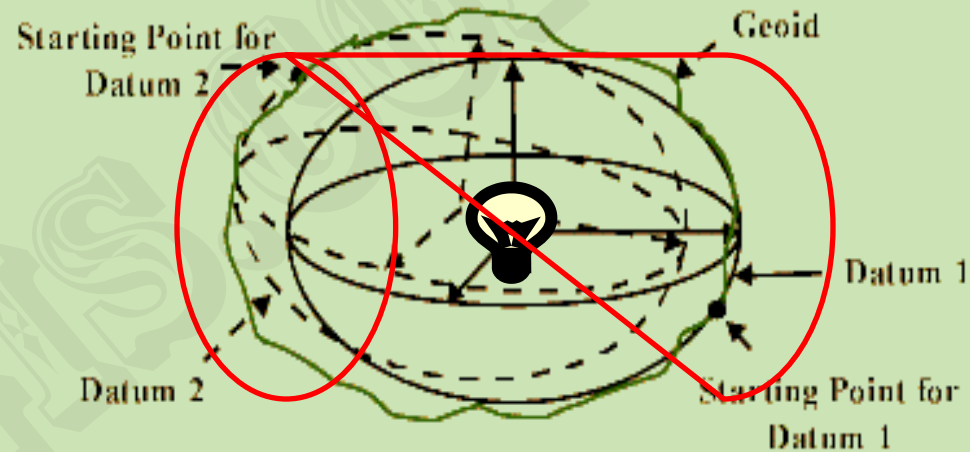
X- and Y-coordinates หน่วยเป็น เมตร

Transverse Mercator projection.

60 zones = 6 องศา longitude



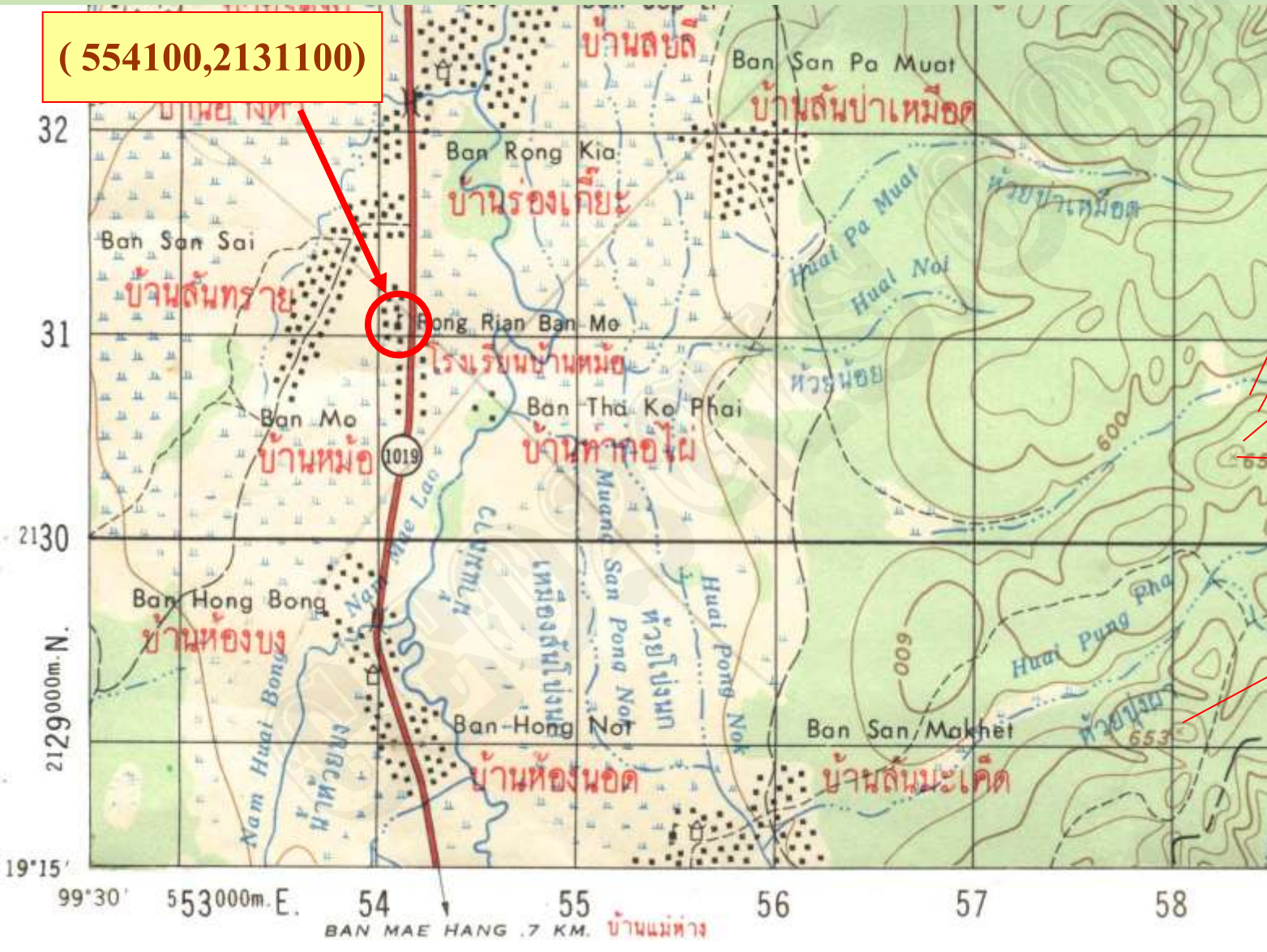
Central meridian



การอ่านค่าพิกัดและค่าความสูง



(554100,2131100)



600

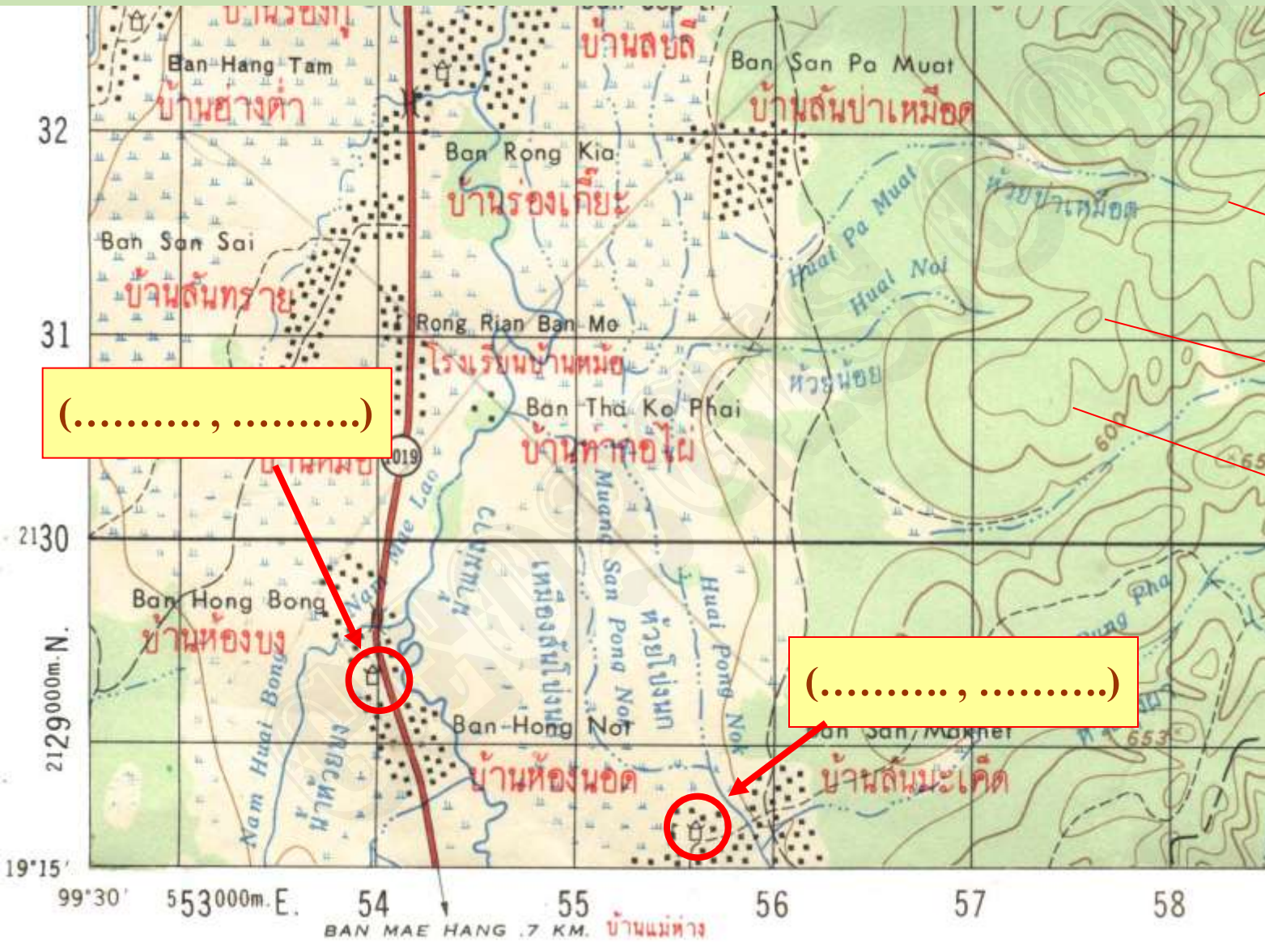
620

640

655

653

การอ่านค่าพิกัดและค่าความสูง



.....

.....

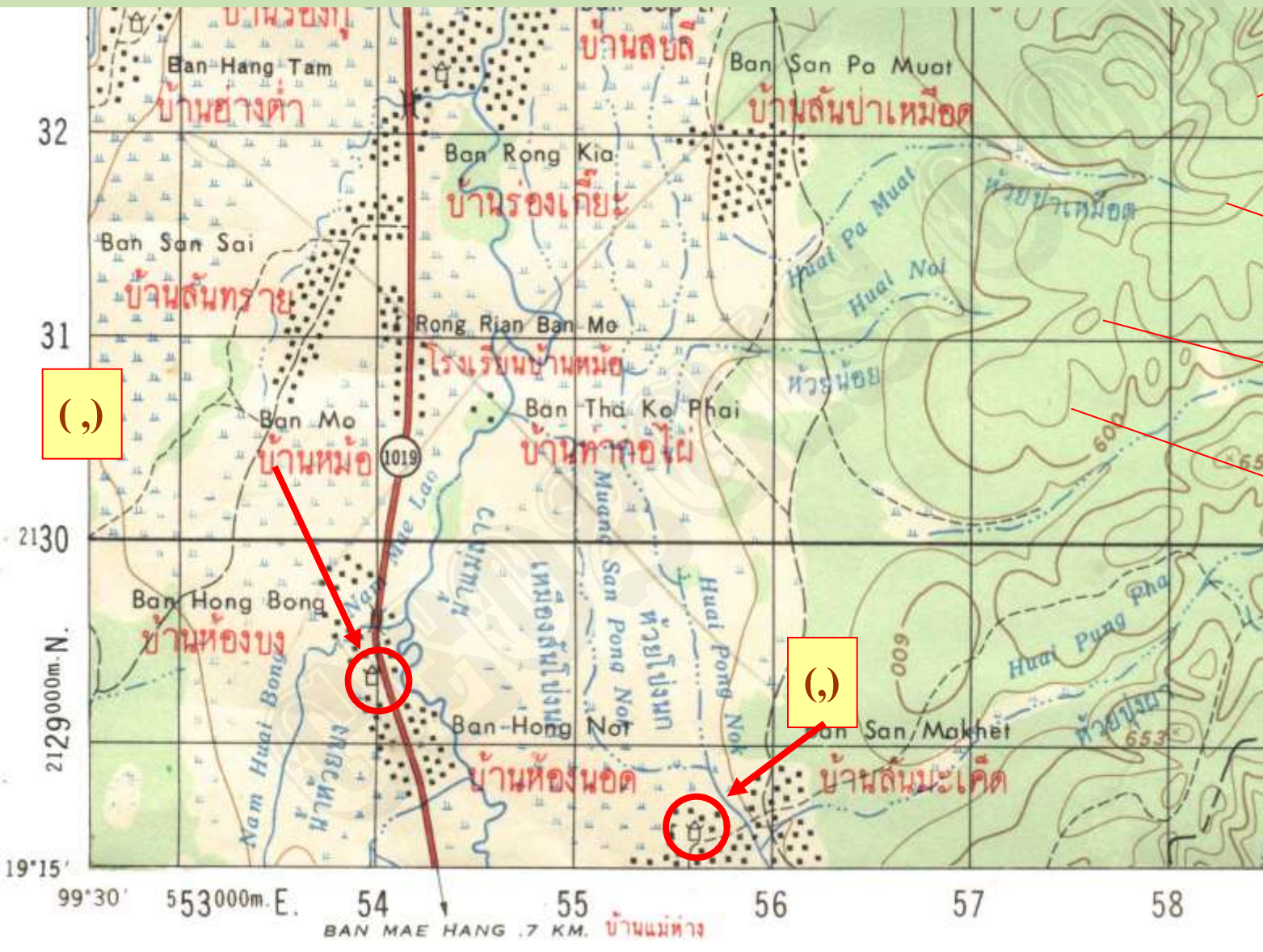
.....

.....

.....

(.....,)

การอ่านค่าพิกัดและค่าความสูง



.....

.....

.....

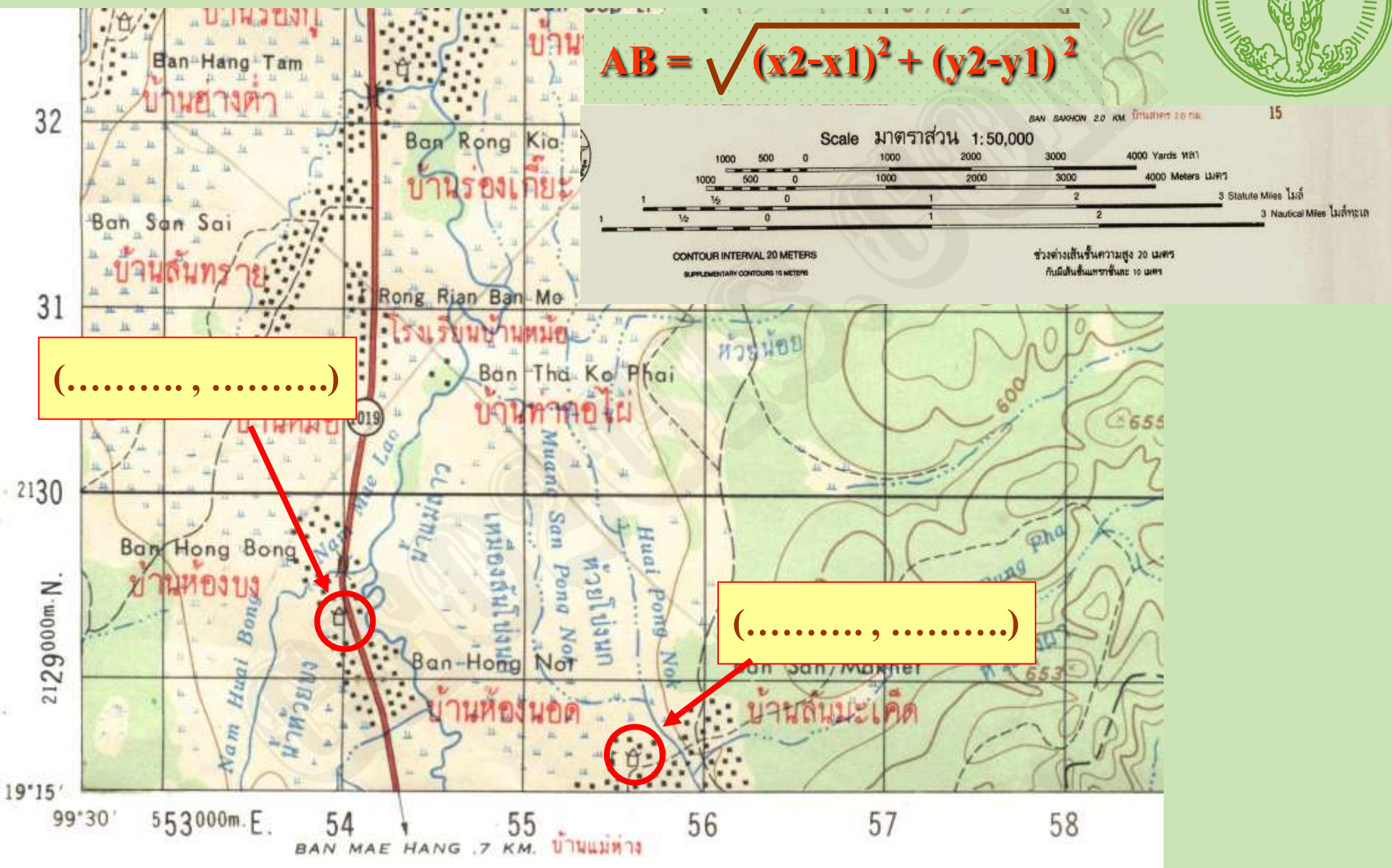
.....

.....

การอ่านค่าพิกัดและระยะทาง



$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

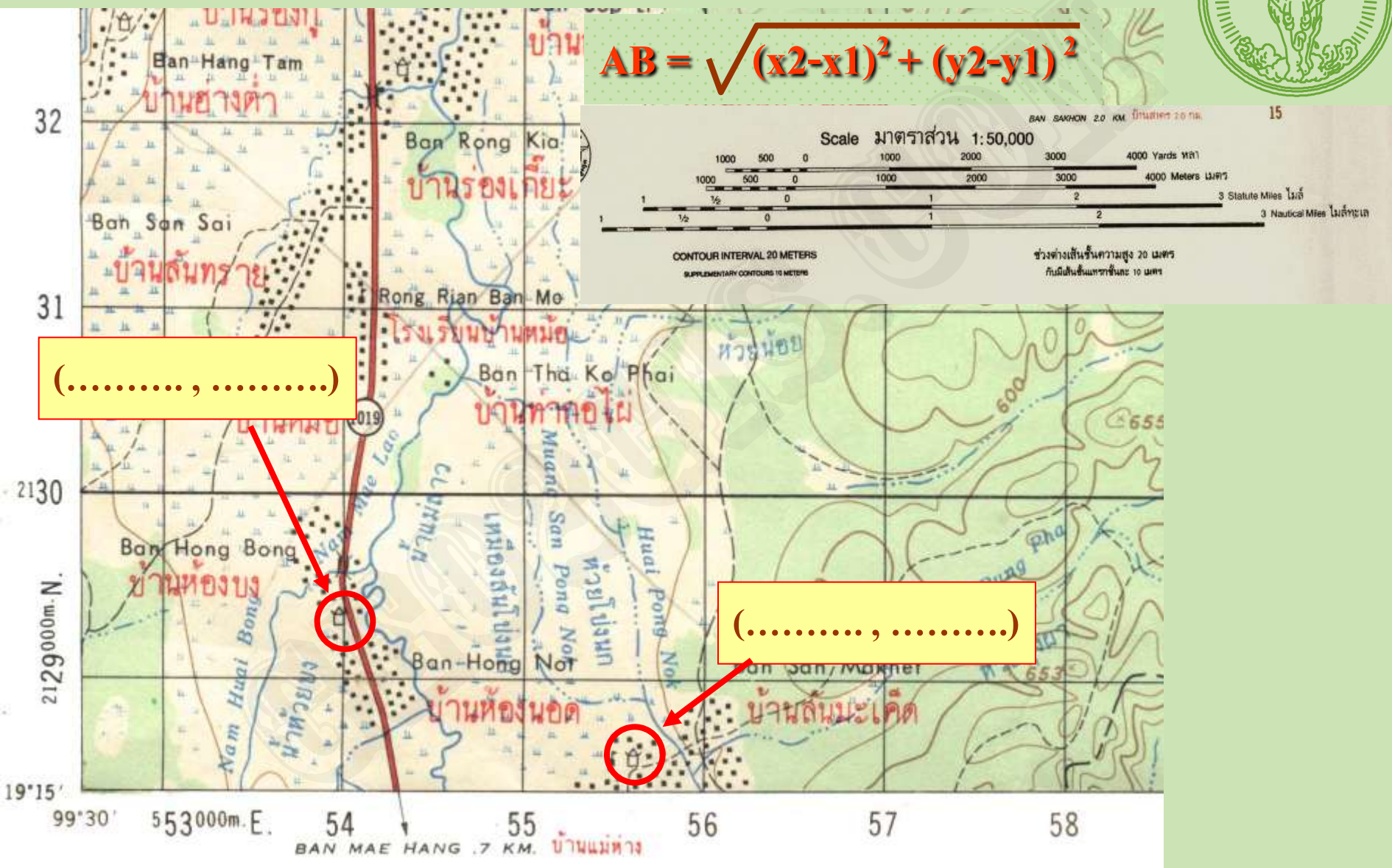


ระยะห่างระหว่างวัดบ้านห้องนอดกับวัดบ้านสันมะเค็ด = เมตร

การอ่านค่าพิกัดและระยะทาง

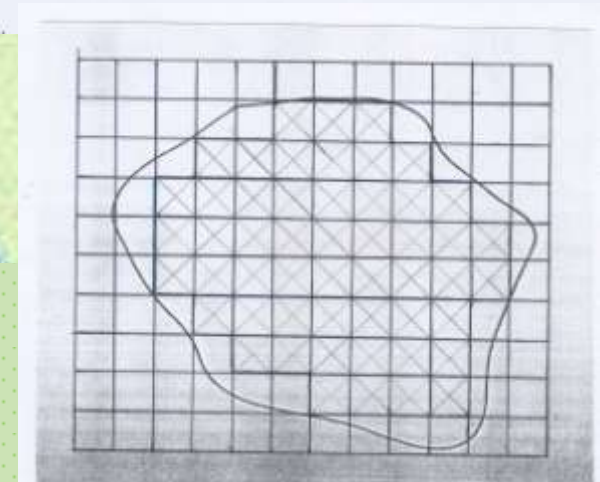
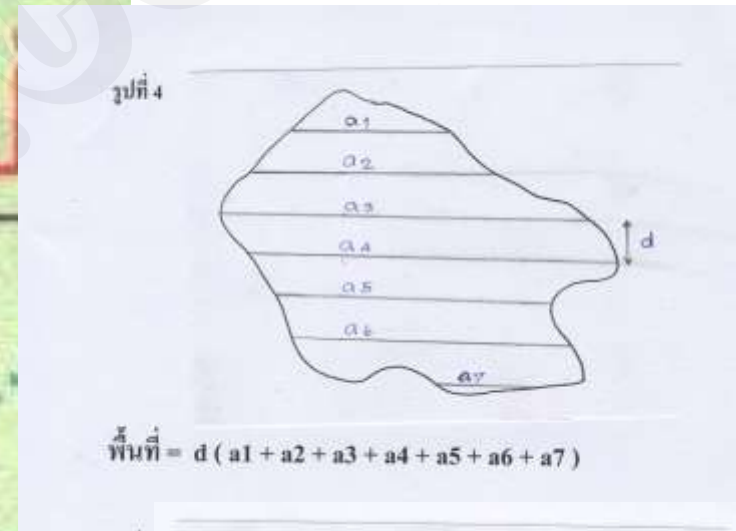
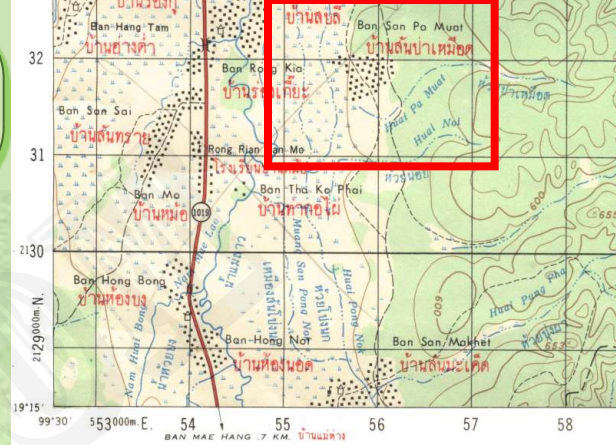
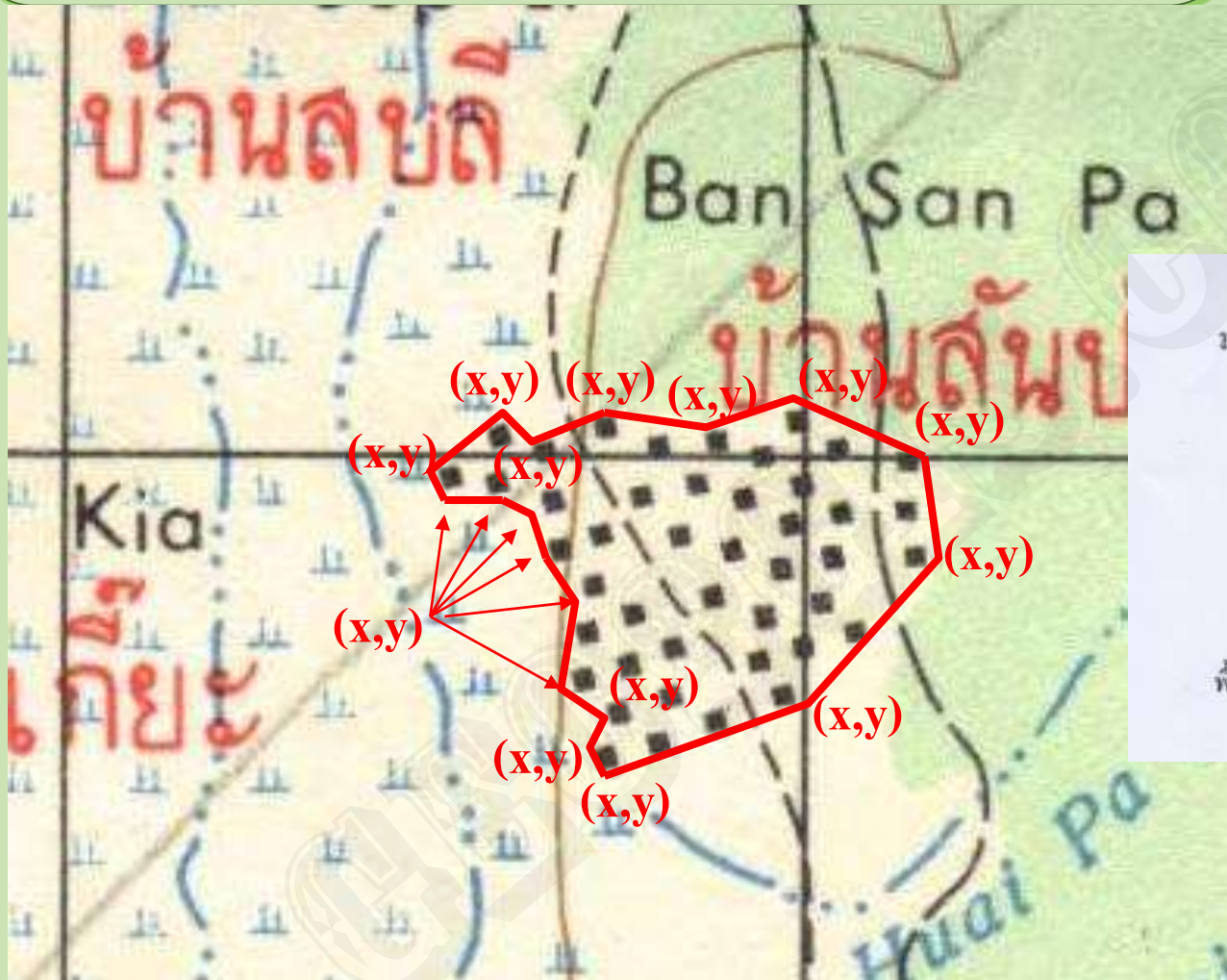


$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



ระยะห่างระหว่างวัดบ้านห้องนอดกับวัดบ้านสันมะเค็ด = เมตร

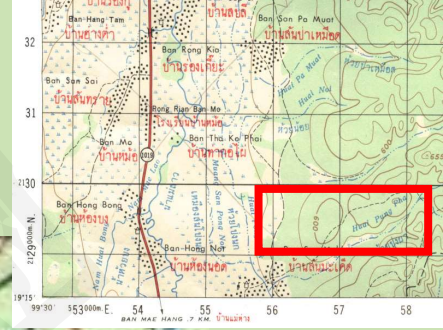
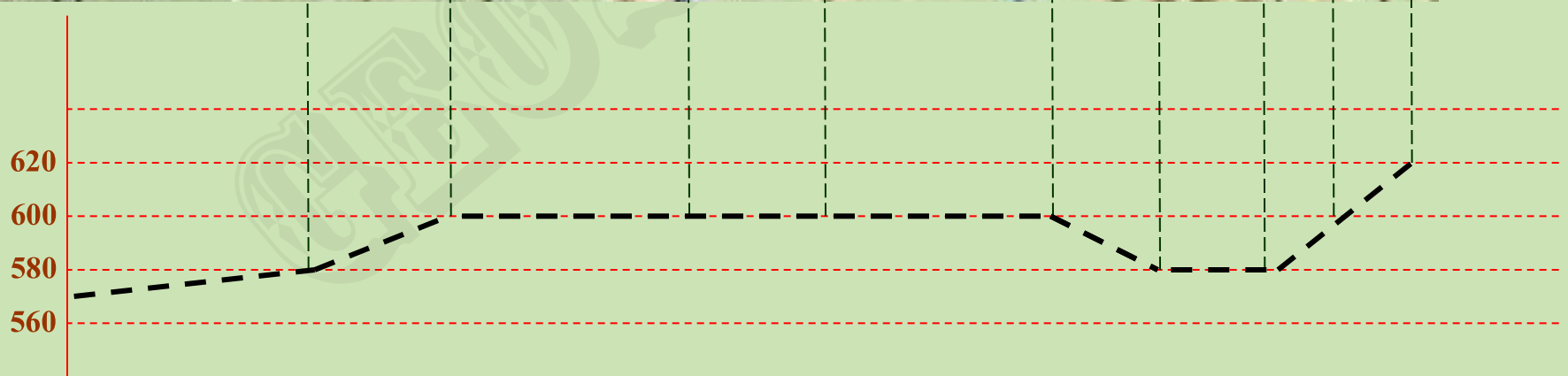
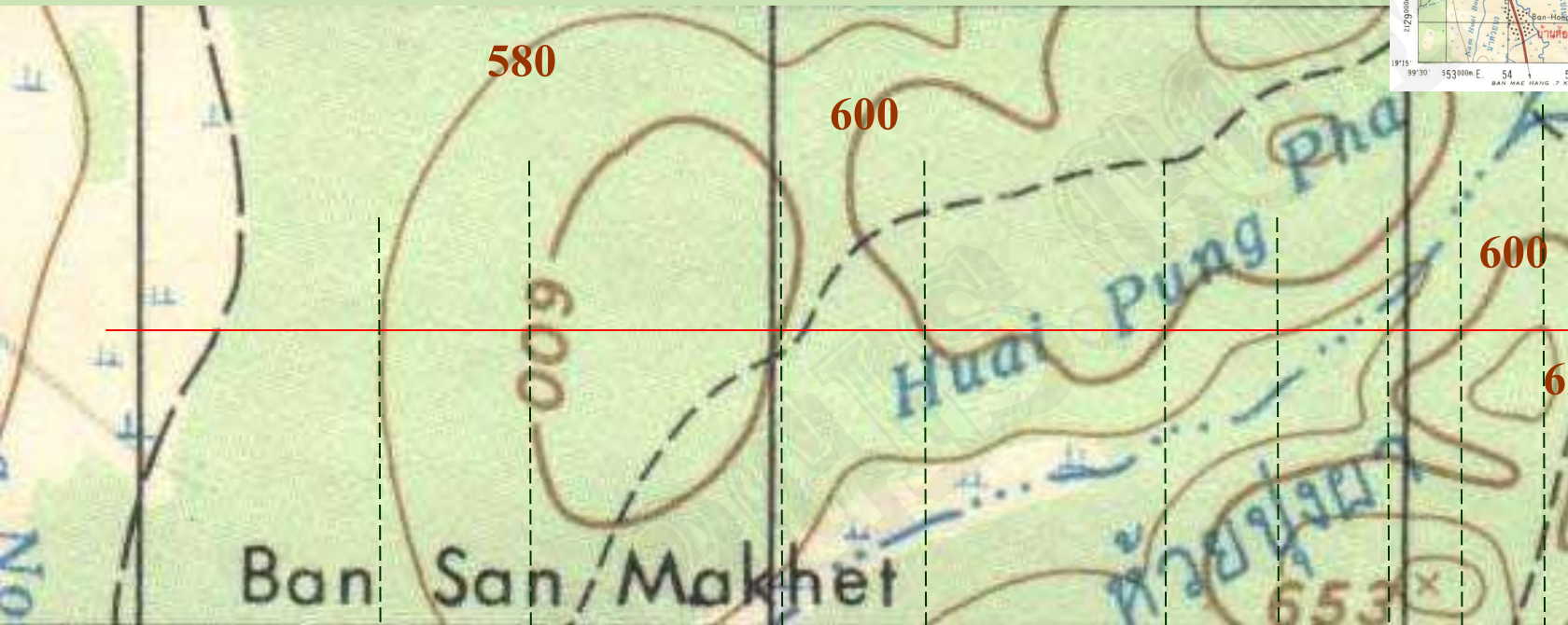
การอ่านค่าพิกัดและพื้นที่



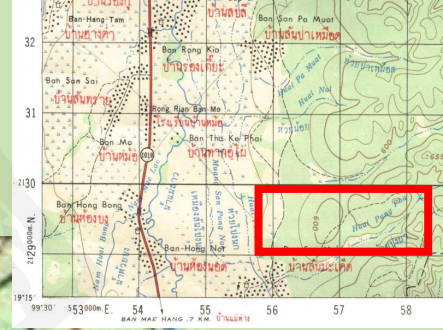
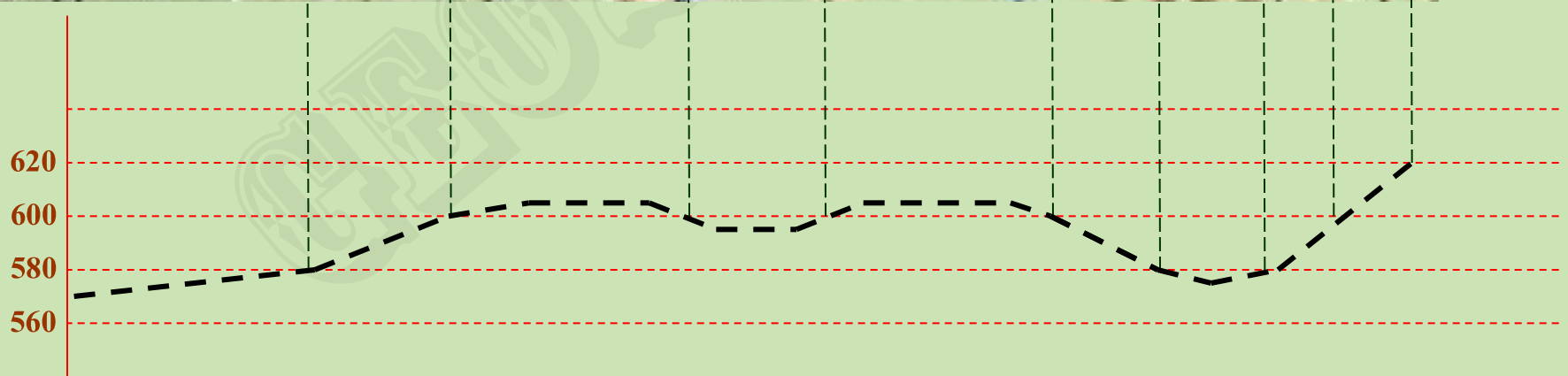
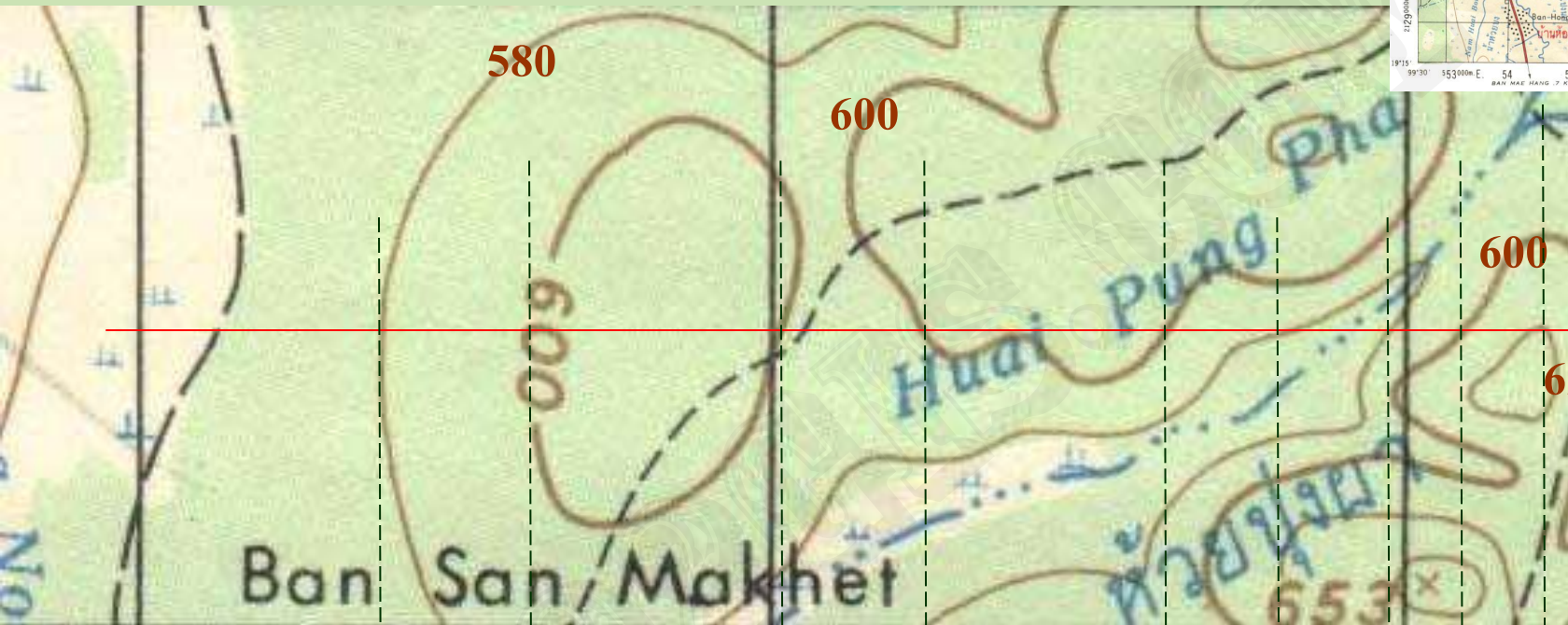
พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม

$$= \frac{1}{2} |x_1y_2 + x_2y_3 + \dots + x_{n-1}y_n - x_{n-1}y_{n-2} - \dots - x_3y_2 - x_2y_1|$$

การอ่านค่ารูปหน้าตัด



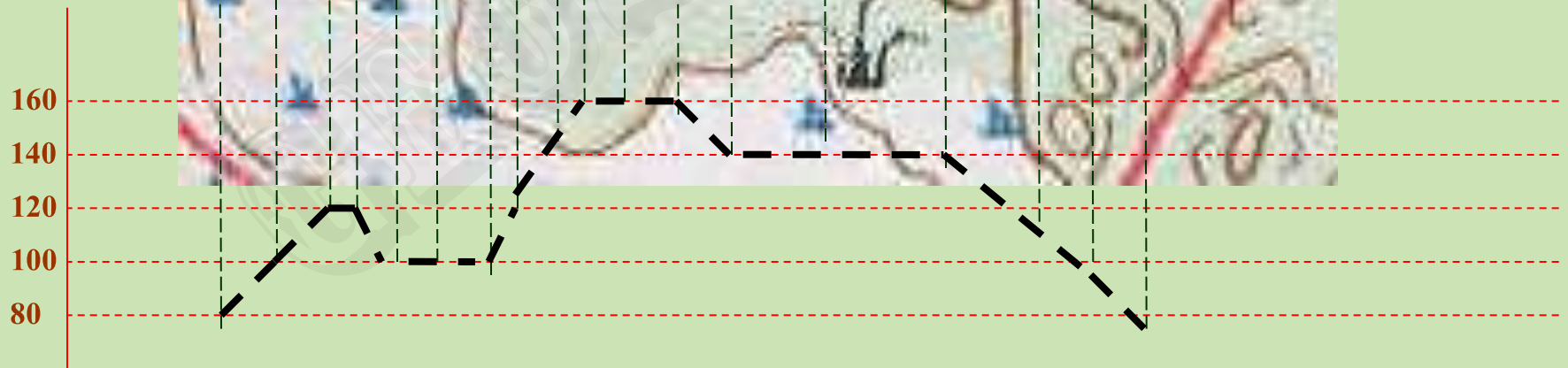
การอ่านค่ารูปหน้าตัด



การอ่านค่ารูปหน้าตัด



ก



การอ่านค่ารูปหน้าตัด



100

.....

.....

.....

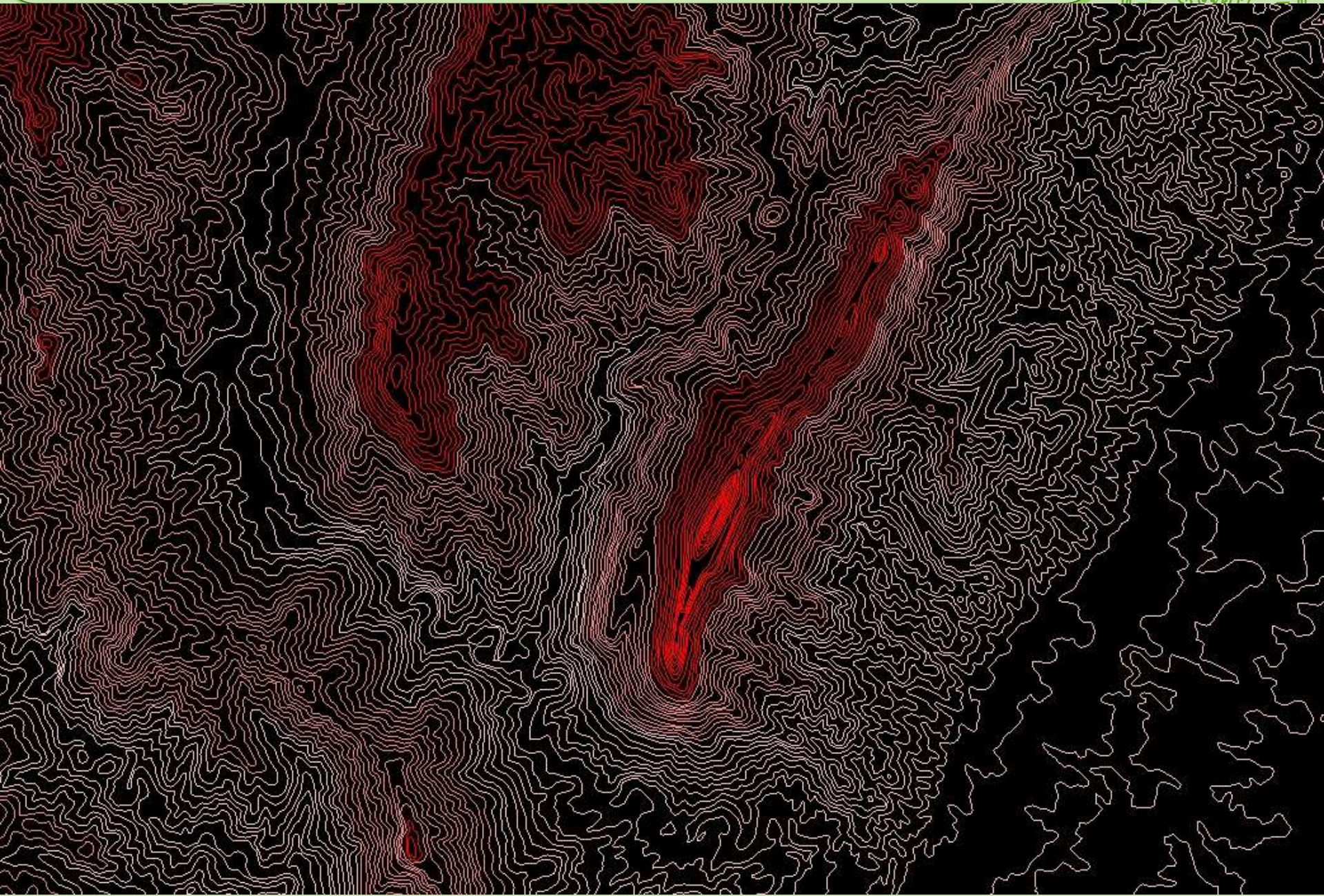
การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



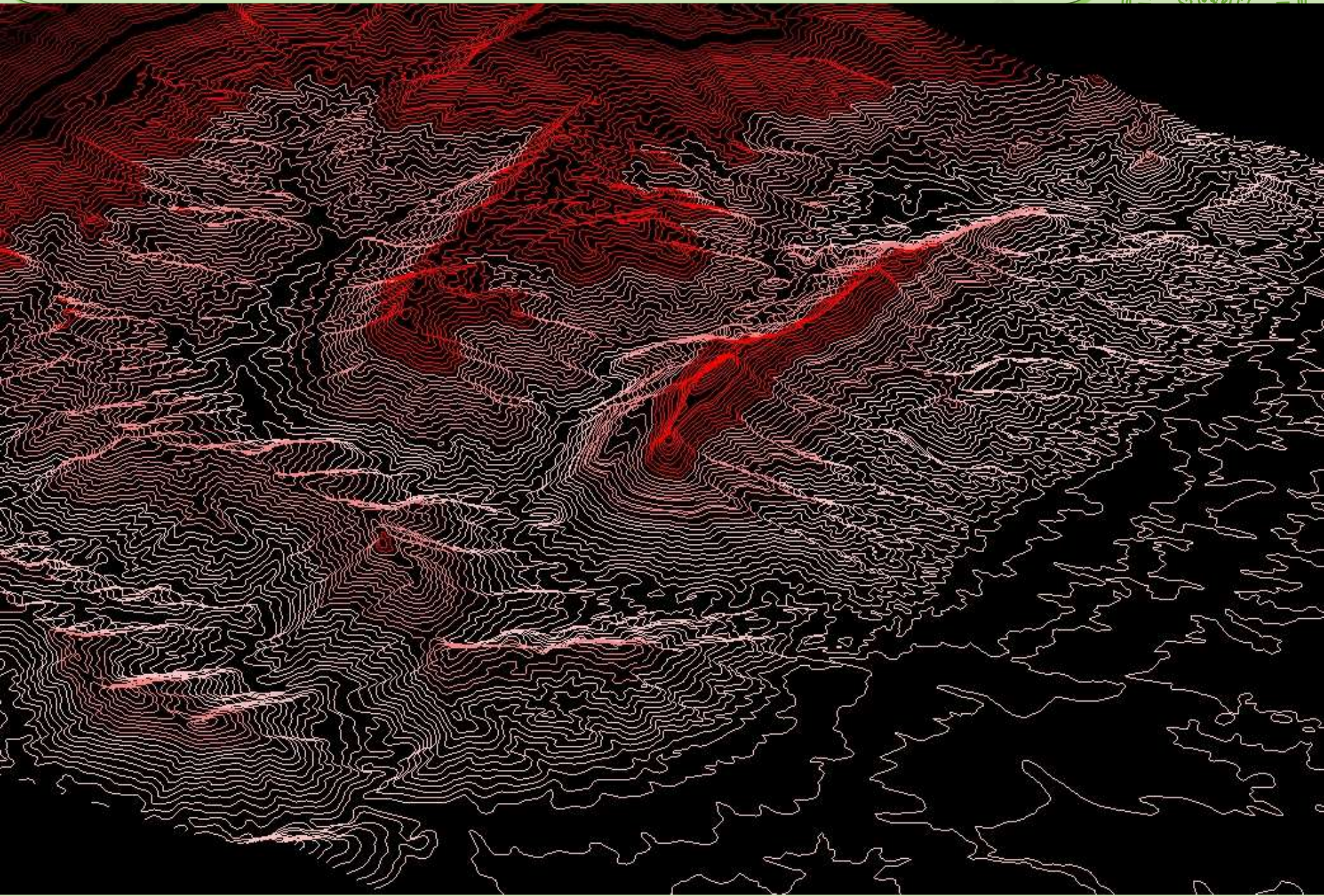
การแปลความจาก เส้นชั้นความสูง

- ร่องน้ำ เส้นชั้นความสูงจะเว้าเข้าหากัน
- จมูกเขา เส้นชั้นความสูงจะยื่นออกไป
- สันเขา เส้นชั้นความสูงจะมีความสูงที่สูงสุดต่อเนื่องกัน

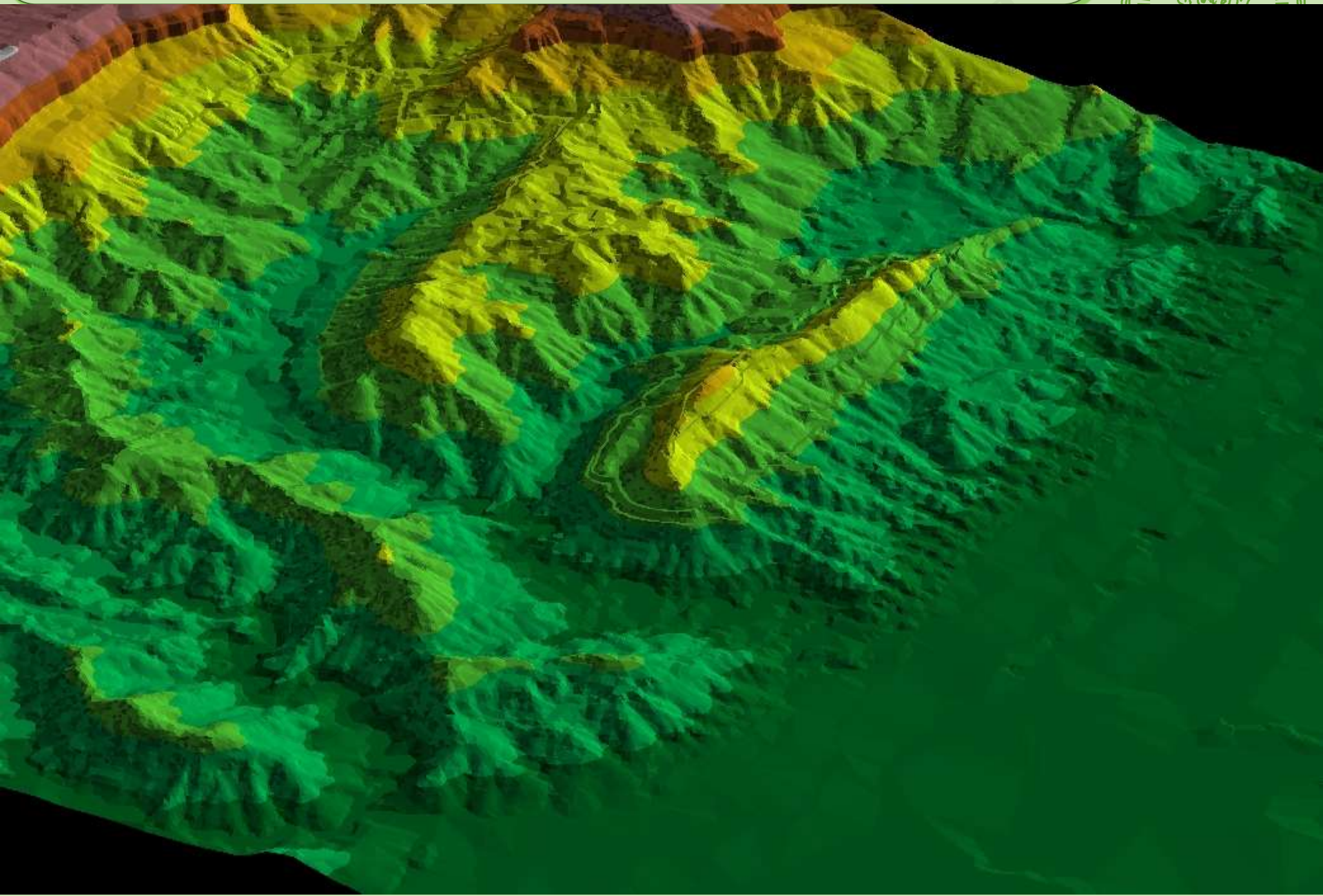
การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



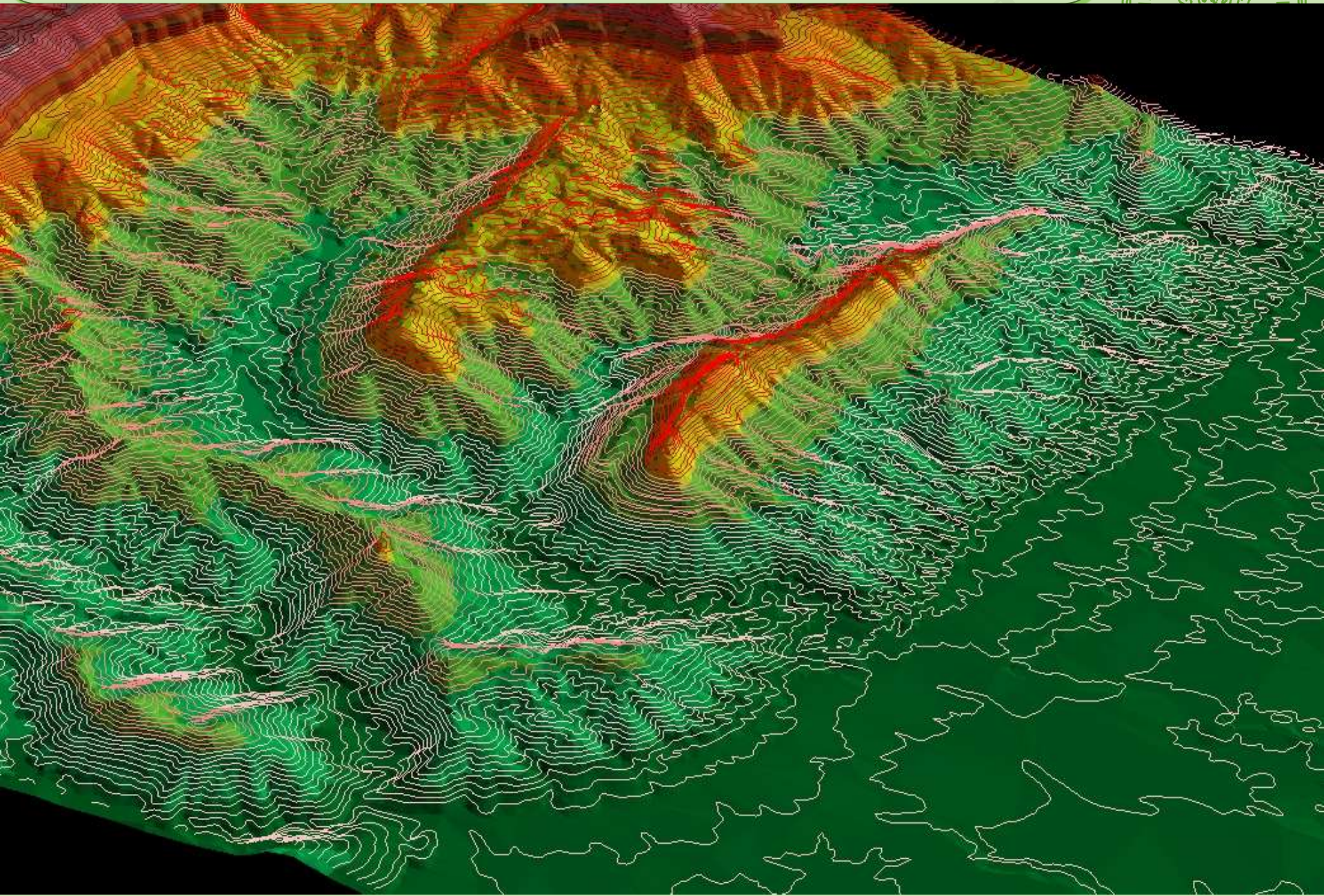
การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



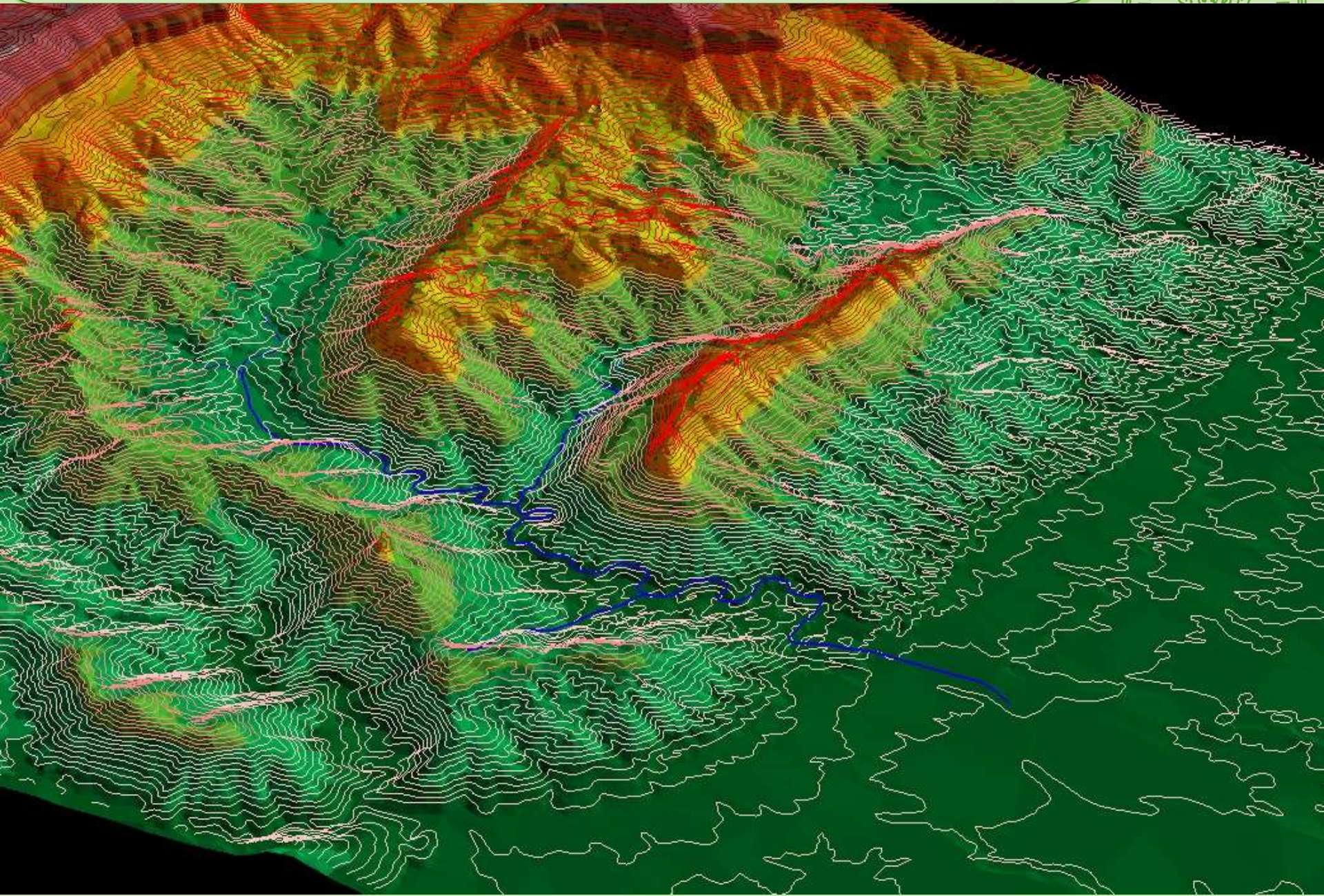
การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



การอ่านค่าและการแปลความจากเส้นชั้นความสูง



ความสัมพันธ์ของพื้นที่กับความต้องการอยากรู้ ของมนุษย์ในเชิงพื้นที่



- ระบบสุริยจักรวาลและรูปพรรณสัณฐานของโลก

- ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม



- ศึกษาความแตกต่างและคล้ายคลึงกันของบริเวณต่าง ๆ
- ศึกษาการจัดพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ



สารภูมิศาสตร์ : สารสนเทศกับเครื่องมือทางภูมิศาสตร์



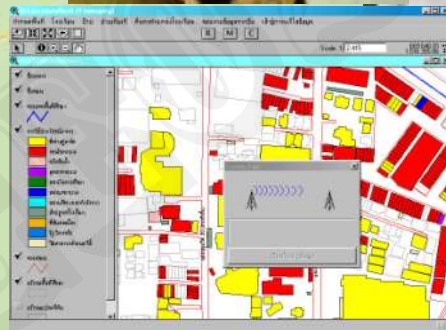
เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 2

ลักษณะทางกายภาพ
มิติสัมพันธ์เชิงที่ตั้ง



รูปที่ 1.1 ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Image) แสดงพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้



ช่วงชั้นที่ 4

ความสัมพันธ์เชิงภูมิศาสตร์
ภายใต้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ช่วงชั้นที่ 1 ที่ตั้งและลักษณะ ทางกายภาพ

ช่วงชั้นที่ 3 เปรียบเทียบพื้นที่ของโลกแต่ละแห่ง สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

ความสัมพันธ์ของพื้นที่กับความต้องการอยากรู้ ของมนุษย์ในเชิงพื้นที่



- อะไรอยู่ที่ไหน ทำไร ลักษณะเป็นอย่างไร
- สิ่งนั้นอยู่ที่ไหน...?
- สถานที่นั้นมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเป็นอะไร แบบไหน มีรูปแบบหรือไม่ อย่างไร
- ถ้า ... แล้วจะ...?

รู้จัก..... การวิเคราะห์ปรากฏการณ์เชิงพื้นที่



วิธีการวิเคราะห์

Time Series

Tracking

Measuring change

ชนิดของการวิเคราะห์

Movement

Change in character

Movement

Change in character

รูปแบบการเกิด

Trend

Cycle

Before and after

Trend

Cycle

Before and after

Trend

Before and after

นำเสนอ ... เทคโนโลยีที่เป็น เครื่องมือทางภูมิศาสตร์



- Remote Sensing
- GPS (Global Positioning System)
- ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

เทคโนโลยี Remote Sensing

การแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม



เทคโนโลยี Remote Sensing

การแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม



Tone/Color

Size

Shape

Texture

Pattern

Shadow

Site

Association

เทคโนโลยี Remote Sensing

การแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม



Tone/Color

Size

Shape

Texture

Pattern

Shadow

Site

Association

เทคโนโลยี Remote Sensing

การแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม



Tone/Color

Size

Shape

Texture

Pattern

Shadow

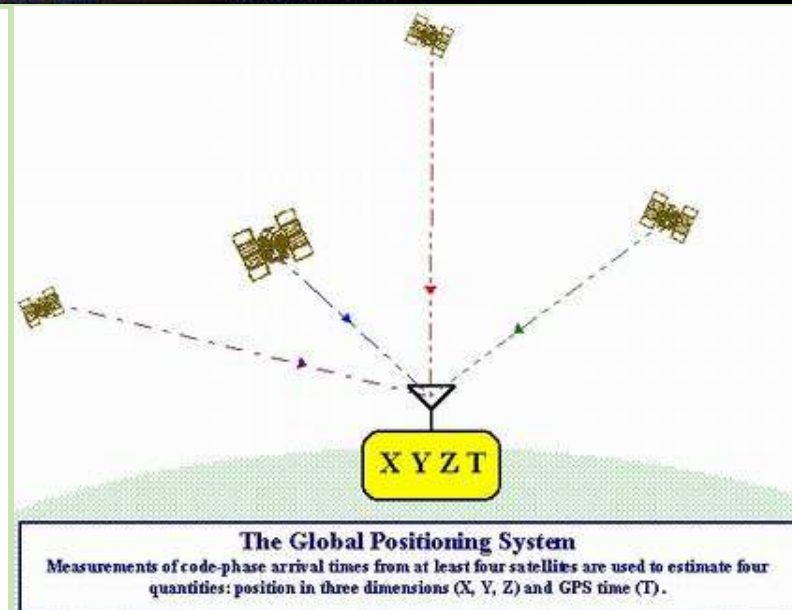
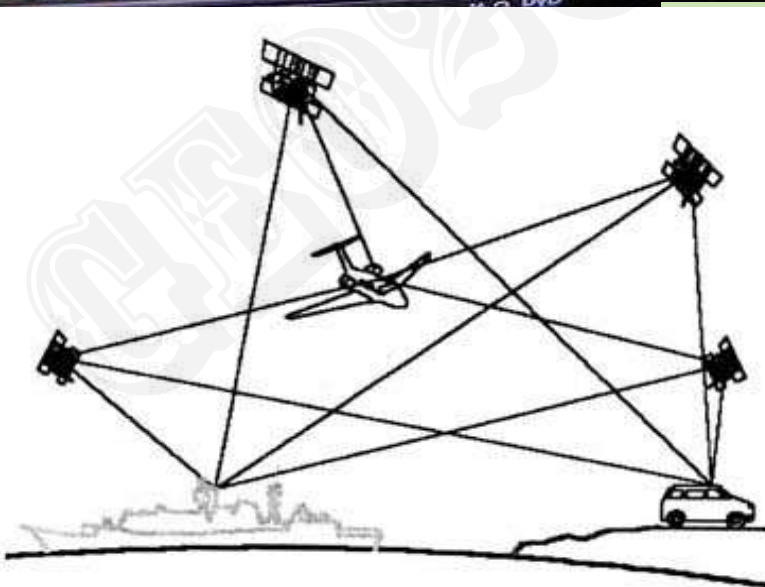
Site

Association

เทคโนโลยี GPS (Global Positioning System)



นำเข้าค่าพิกัด UTM



เทคโนโลยี GIS (Global Positioning System)



อ่านค่าพิกัด UTM

วัดระยะทาง

วัดพื้นที่

3D

Scale

นำเสนอ ... เทคโนโลยีที่เป็น เครื่องมือทางภูมิศาสตร์



- Remote Sensing
- GPS (Global Positioning System)
- ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

รู้จัก..... เข้าใจ เทคโนโลยี
ในฐานะของการสร้างประโยชน์และความคลาดเคลื่อน

นำเสนอ ... เทคโนโลยีที่เป็น เครื่องมือทางภูมิศาสตร์



แนะนำ Web site : วิชาการด้านระบบ GIS และเทคโนโลยีที่
เกี่ยวข้อง

www.bangkokgis.com

www.gistda.or.th

www.gisthai.com

www.gis2me.com

www.resgat.net