

# การผลิตแผนที่และองค์ประกอบของแผนที่

ผู้สอน อาจารย์ภัทรพงศ์ งานสกุล  
สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

# การผลิตแผนที่ในปัจจุบัน

“นักทำแผนที่” มีบทบาทสำคัญในการสำรวจและนำข้อมูลมาเสริมในการผลิตแผนที่ เพราะลักษณะภูมิประเทศตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์เสริมสร้างขึ้นในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน จำเป็นต้องมีการออกไปสำรวจลักษณะความเป็นจริงบนผิวโลกมาประกอบกับภาพถ่ายทางอากาศเพื่อนำไปผลิตเป็นแผนที่ชนิดต่างๆ ต่อไป เช่น แผนที่ทางการทหาร แผนที่สำหรับพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจ เป็นต้น

นักทำแผนที่ สามารถแบ่งคร่าวๆ ได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. นักทำแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (Geocartographer) เป็นผู้มีความถนัดทางภูมิศาสตร์และเกี่ยวข้องกับแผนที่พิเศษ
2. นักทำแผนที่ภูมิประเทศ (Topographer) มีความถนัดในการสำรวจและทำแผนที่ภูมิประเทศ
3. นักทำแผนที่ทางอากาศ (Aerocartographer) มีความชำนาญในเรื่องการถ่ายรูปทางอากาศ ประสานงานกับนักทำแผนที่อื่นๆ
4. นักทำแผนที่โดยตรง (Cartotechnician) มีความรู้ความชำนาญในการทำต้นร่างแผนที่ แยกสี ทำแม่พิมพ์และการพิมพ์

# การสำรวจเพื่อทำแผนที่

การสำรวจเพื่อทำแผนที่จำเป็นต้องเข้าใจถึงเรื่องรูปทรงของโลกที่เรียกว่า Geoid ที่เป็นรูปทรงของโลกที่สมมติขึ้น เรียกว่า Geodesy เพื่อให้ผลลัพธ์มีความละเอียดและถูกต้องสำหรับการสร้างแผนที่ ในการสำรวจจะต้องมีหมุดหลักฐานหรือหมุดบังคับแผนที่ (Control point) ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

หมุดหลักฐานในแนวนอน เป็นจุดที่ทำการสำรวจหาตำแหน่งที่แน่นอน

หมุดหลักฐานในแนวตั้ง เป็นจุดที่วัดระดับความสูงที่ถูกต้องไว้

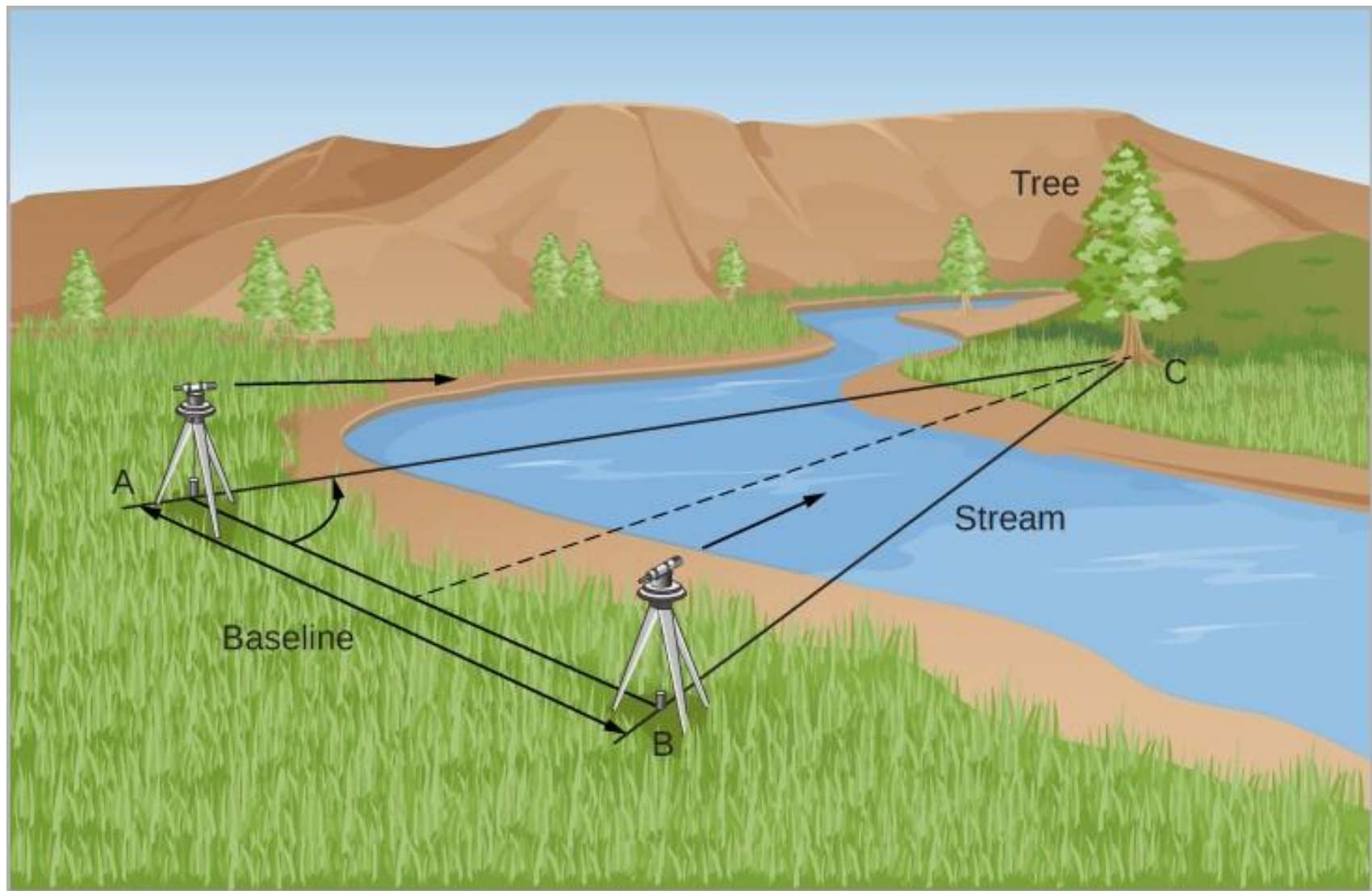
การสำรวจรังวัดเพื่อหาค่าพิกัดทางราบและพิกัดทางตั้งให้แก่หมุดหลักฐาน เรียกว่า “งานสำรวจวางหมุดหลักฐานทางภาคพื้นดิน” (Ground control survey)

หมุดหลักฐานที่ได้จากการรังวัดมีความละเอียดแตกต่างกัน คือ ถ้ามีความละเอียดถูกต้องเป็นเยี่ยม เรียกว่างานชั้นที่ 1 (First order) รองลงมาเป็นชั้น 2-3 และ 4 ตามลำดับ

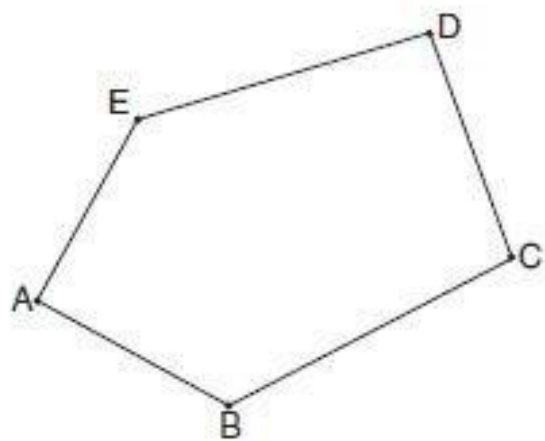
งานสำรวจหมุดหลักฐานทางภาคพื้นดิน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. งานสำรวจหมุดหลักฐานทางราบหรือแนวนอน แบ่งเป็น

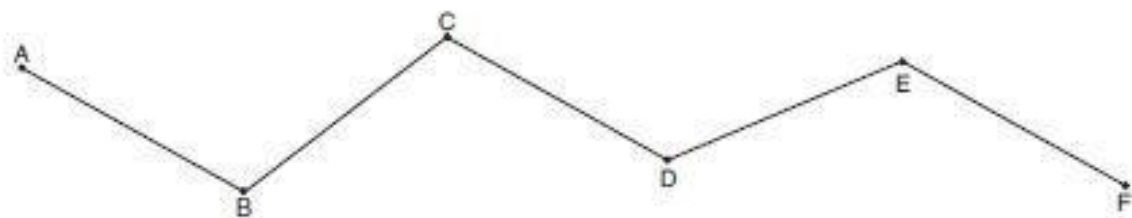
1.1 โดยวิธีสามเหลี่ยม (Triangulation) ประกอบด้วยสามเหลี่ยมใหญ่ (Major triangulation) และ สามเหลี่ยมเล็ก (Minor triangulation) วิธีการสามเหลี่ยมเป็นวิธีการวางหมุดหลักฐานที่ต่อยอดกันเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยวิธีสามเหลี่ยมและวิธีวัดตามยาวด้านสามเหลี่ยมด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์



1.2 โดยวิธีวงรอบ (Traverse) ประกอบด้วยวงรอบแบบปิด (Closed traverse) และวงรอบเปิด (Opened traverse) วิธีนี้ใช้วิธีรังวัดมุมราบและวัดระยะทางราบออกจากหมุดที่ทราบพิกัดแล้วไปยังจุดที่ต้องการทราบค่าพิกัด เหมาะจะใช้ในเขตที่ไม่สามารถรังวัดเป็นรูปสามเหลี่ยมตามได้



(a) Closed traverse



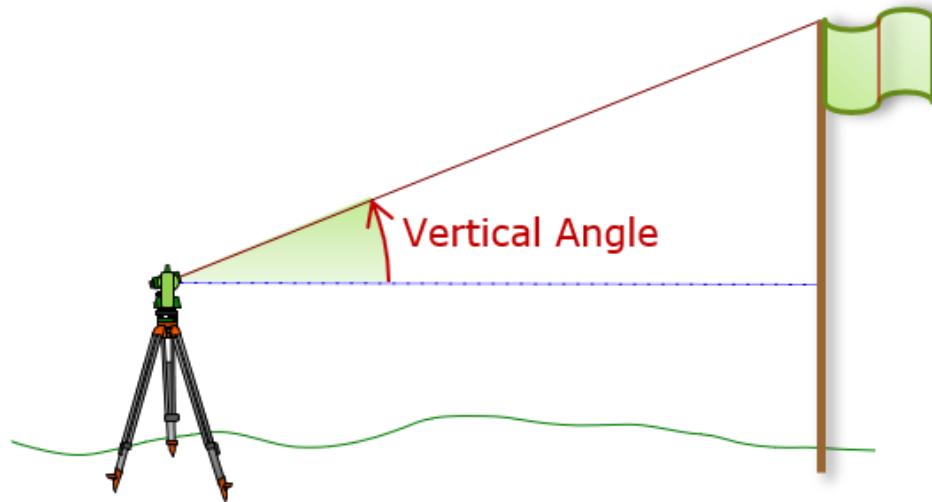
(b) Open traverse

1.3 โดยวิธีเล็งสกัด (Intersection or Resection) เป็นการหาค่าของจุดพิกัดที่ไม่ทราบค่าหรือต้องการทราบค่าโดยอาศัยเส้นเล็งที่ผ่านจากจุดที่ทราบตำแหน่งแล้ว 3 จุดขึ้นไปตัดกัน

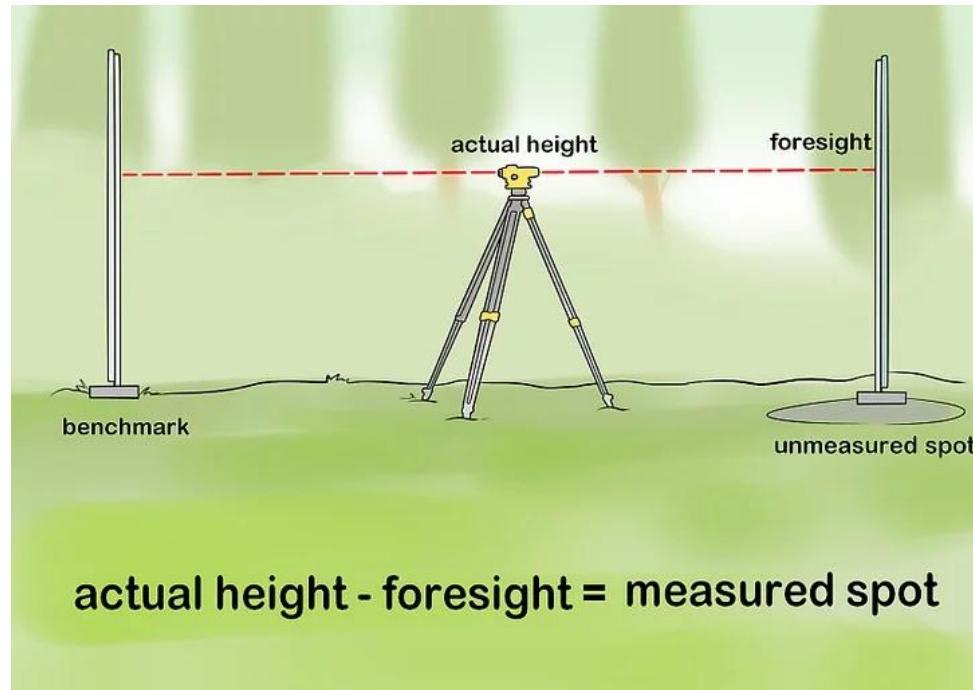
1.4 โดยวิธีดาราศาสตร์ (Astronomical observation) เป็นการหาตำแหน่งละติจูดและลองจิจูดโดยอาศัยดวงดาวเป็นหลัก เช่น ทิศเหนือจริง (True North) จากดาวเหนือ (Polaris)

2. งานสำรวจหมุดหลักฐานทางตั้ง เป็นการหาค่าระดับให้แก่หมุดหลักฐาน  
นับจากความสูงของระดับน้ำทะเลปานกลาง มีวิธีการที่ให้ความละเอียดแตกต่างกัน  
ดังนี้

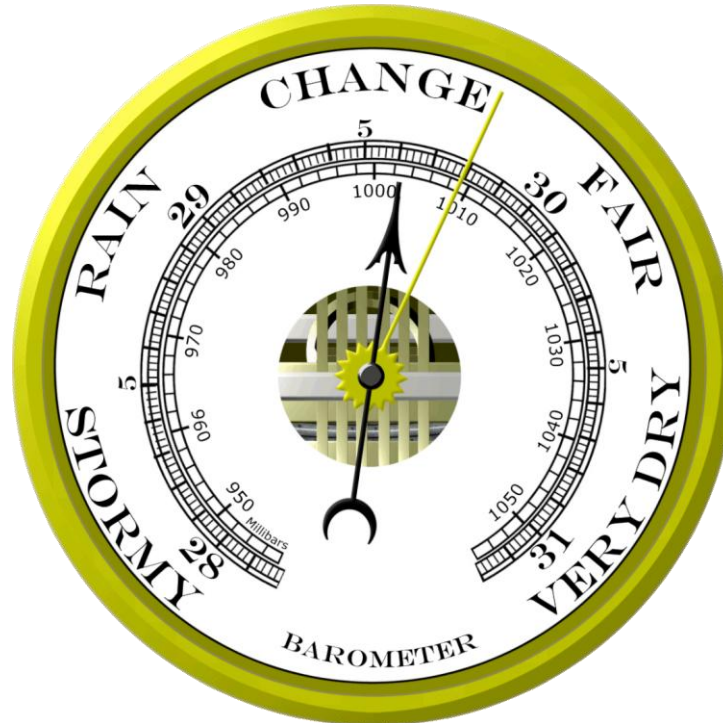
2.1 ใช้วิธีวัดมุมตั้ง (Vertical angle) โดยวัดระยะระหว่างจุดที่ทราบความ  
สูงแล้วไปยังจุดที่ต้องการทราบค่าความสูง แล้วนำผลจากการรังวัดมาคำนวณหาค่า  
ความสูง



2.2 ใช้กล้องวัดระดับ (Level) ประกอบกับไม้เล็งระดับ (Staff) วัดต่อเนื่องจากจุดที่รู้ค่าความสูงอยู่แล้ว เป็นวิธีการทาง Geometric leveling ที่นับว่ามีความละเอียดถูกต้องดีกว่าวิธีการอื่นๆ (แหล่งข้อมูล : <https://www.wikihow.com/Use-a-Dumpy-Level>)



2.3 ใช้หลักการความกดดันอากาศ เรียกว่า “Air pressure leveling”  
หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า บาร์โรมิเตอร์ ยิ่งสูงความกดดันจะเบาบางลง ประมาณ  
1,000 ฟุต หรือ 300 เมตร โปรอทจะลดลง 1 นิ้ว นิยมใช้กับการวัดระดับความสูงของ  
เครื่องบิน



2.4 ใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ปฏิบัติการรังวัด เรียกว่า “Electric leveling”  
ให้ความละเอียดตามชนิดและหลักการสร้าง เช่น เครื่อง Dopler และ Air Borne  
Profile Recorder เป็นต้น

# การสำรวจเพื่อลงรายละเอียดในแผนที่

ในแผนที่แผ่นต้นร่าง ต้องกำหนดตำแหน่งของหมุดหลักฐานตามค่าพิกัดที่คำนวณได้ จากนั้นใช้จุดค่าที่ทราบแล้วเป็นกรอบสำหรับยึดโยงรายละเอียดต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง การลงรายละเอียดของลักษณะภูมิประเทศและสิ่งที่ปรากฏ อาจใช้วิธีสำรวจด้วยโต๊ะแผนที่หรือรังวัดด้วยเครื่องมือวัดระยะ ส่วนที่สูงจะใช้ค่าระดับจากหมุดหลักฐานทางดิ่งเป็นส่วนประกอบ

การสำรวจทางภาคพื้นดินย่อมมีความสำคัญทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพราะทำให้ทราบค่าสถานที่และภูมิประเทศที่แท้จริงได้ ในปัจจุบันการลงรายละเอียดจะใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาเป็นองค์ประกอบ เพราะ สะดวก รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ

# เครื่องมือที่ใช้สำรวจทางภาคพื้นดินหรือสนามเพื่อทำแผนที่

ในการปฏิบัติงานในสนาม เพื่อสำรวจรายละเอียด ประกอบด้วย

1. การสำรวจทำแผนที่ด้วยโซ่ (Chain surveying) นิยมทำในพื้นที่โล่งขนาดเล็ก เป็นที่ราบมากกว่าทางลาด

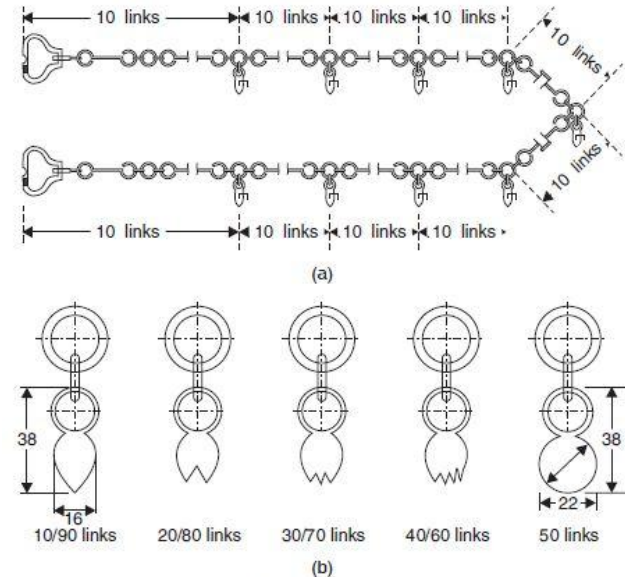


Fig. 12.1. Chain

## 2. การสำรวจทำแผนที่ด้วยเข็มทิศ (Compass surveying) ได้แก่

- Prismatic มีลักษณะกลมคล้ายนาฬิกา ภายในหน้าปัดมีจำนวนองศาบอกสามารถอ่านค่า มุมทิศและภาคของทิศได้

- Double image compass คล้ายกับแบบแรก แต่มีระบบการอ่านค่าบนจานองศาต่างกัน คือ มีปริซึม 2 อัน วางบนจานองศา ทำให้ภาพสะท้อนมาปรากฏในช่องดูในลักษณะภาพซ้อนกัน เมื่อหมุนกล้องตามเข็มนาฬิกา ภาพจานองศาราบจานล่างจะเคลื่อนไปทางซ้ายมือส่วนจานองศาบนจะเคลื่อนไปทางขวา

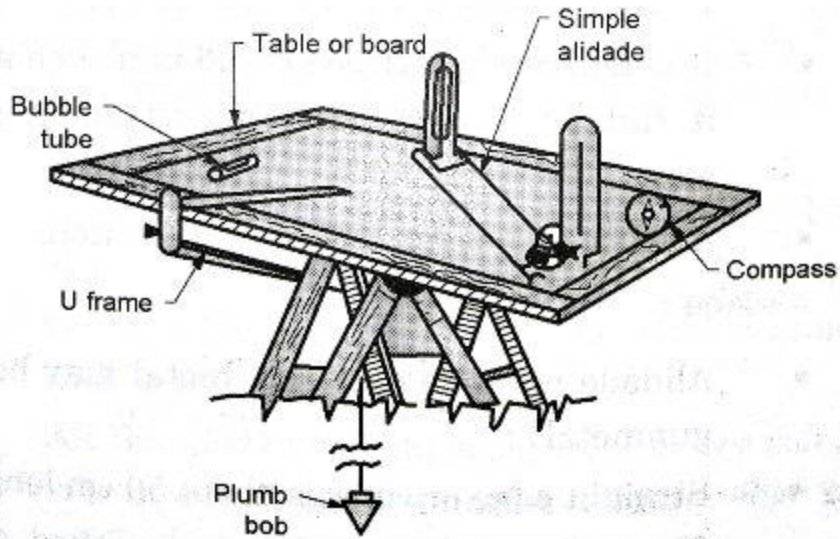
- Compass theodolite ใช้ติดกับกล้องสำรวจ มีความถูกต้องสูง แต่ก็ใช้งานยากกว่าแบบอื่นๆ

อุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องใช้ประกอบด้วย ขาตั้ง ไม้เล็งแนว โซ่ยาว 40 เมตร พร้อมห่วงกระยะ หรือ เทปวัดระยะ



3. การสำรวจทำแผนที่ด้วยโต๊ะ (Plane table surveying) ใช้สำหรับการทำแผนที่ในบริเวณเล็กๆ เช่นการวางผังอาคาร เนื่องจากโต๊ะทำแผนที่มีข้อเสียคือเคลื่อนย้ายลำบาก และพื้นที่ที่จะใช้งานต้องเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง มุมที่วัดไม่เที่ยงตรงขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- การสำรวจทำแผนที่ด้วยโต๊ะ ประกอบด้วยไม้บรรทัดเล็ง
- การสำรวจทำแผนที่ด้วยโต๊ะพิเศษ ประกอบด้วยกล้อง Alidade ธรรมดา
- การสำรวจทำแผนที่ด้วยโต๊ะพิเศษ ประกอบด้วยกล้อง Alidade ชนิดหาระยะราบและความสูงต่างได้โดยตรง



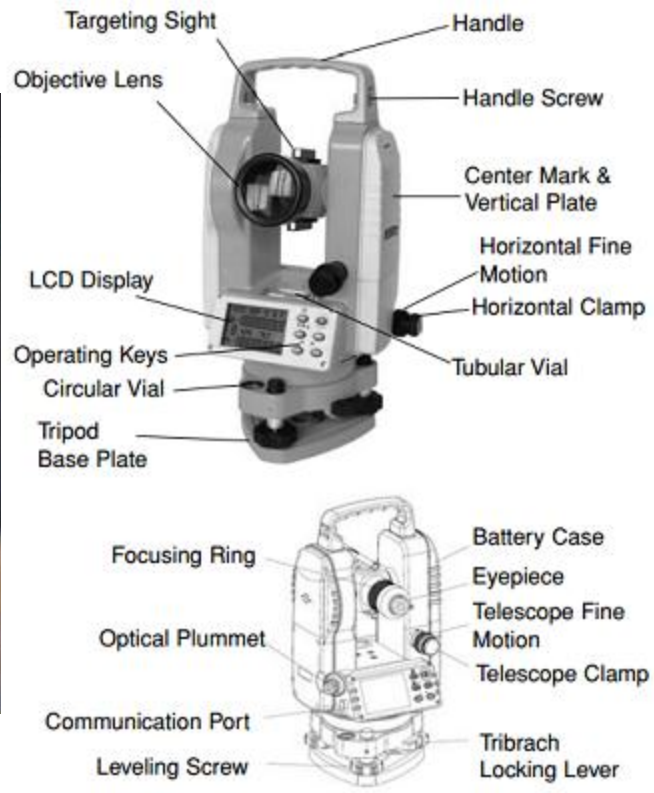
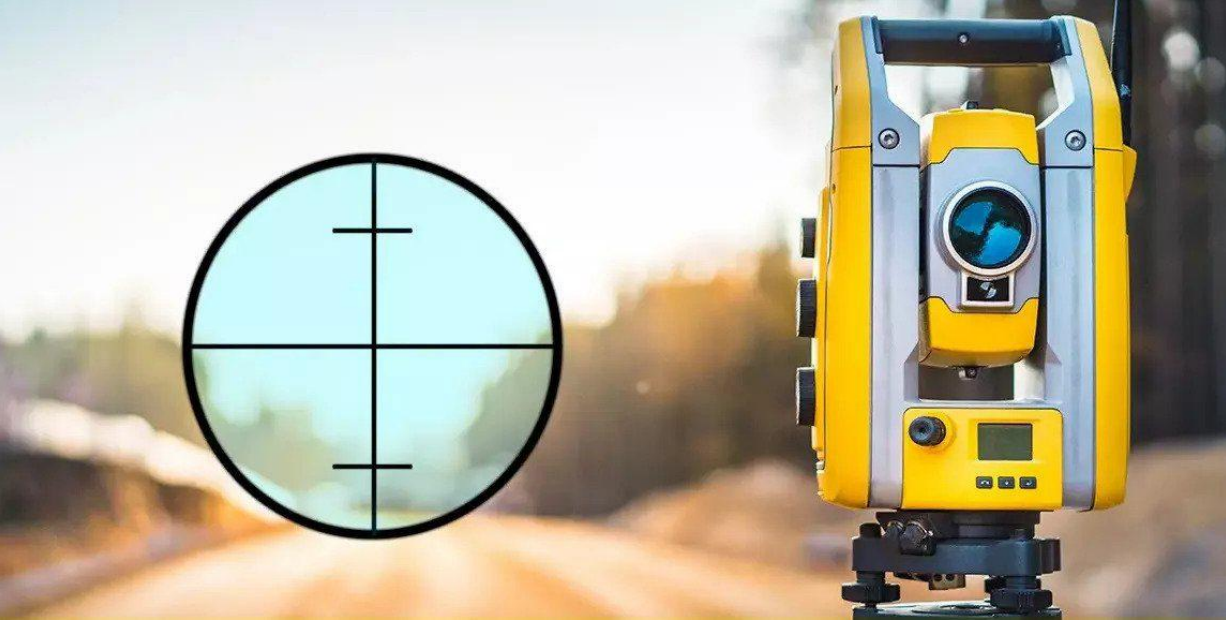
# Plane Table



4. การสำรวจทำแผนที่ด้วยกล้อง Theodolite ทุกชนิด ตลอดจนกล้อง Theodolite ประเภท Self-reducing ซึ่งประกอบด้วย การวางเส้นตรงเป็นแนว การวางเส้นโค้ง การวัดแบบต่างๆ และการสำรวจภูมิประเทศ

การใช้กล้อง Theodolite มีกระบวนการซับซ้อนยุ่งยากในการใช้ เพราะต้องศึกษาส่วนประกอบของกล้อง การใช้ที่ถูกต้องวิธี การปรับแก้ความคาดเคลื่อน วัดมุม การปรับแกนกล้องให้ได้ฉากกับแกนราบ สำหรับการวัดมุมแบ่งออกเป็น 5 วิธี คือ

- วัดทิศทาง
- วัดมุมทวน
- วัดมุมเห
- วัดมุมอะซิมุต
- วัดซ้ามุม

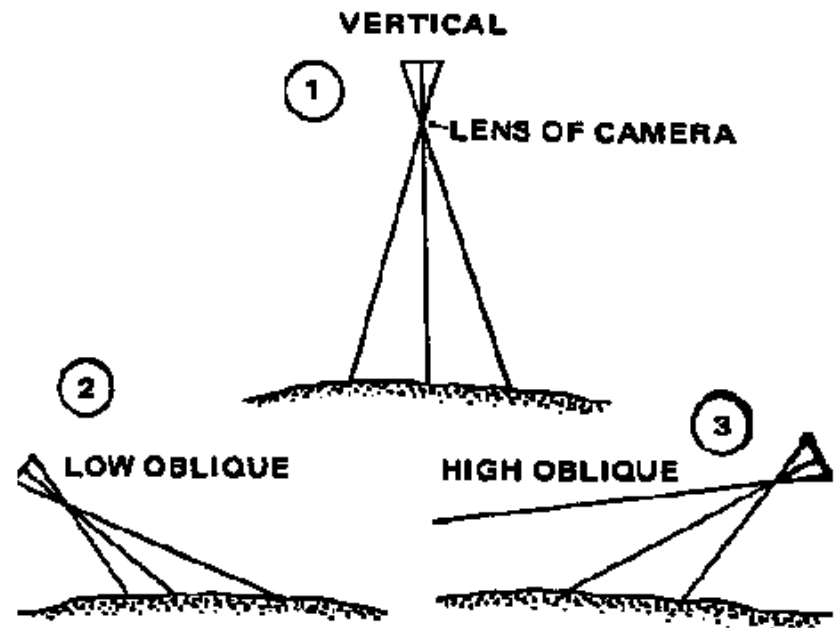
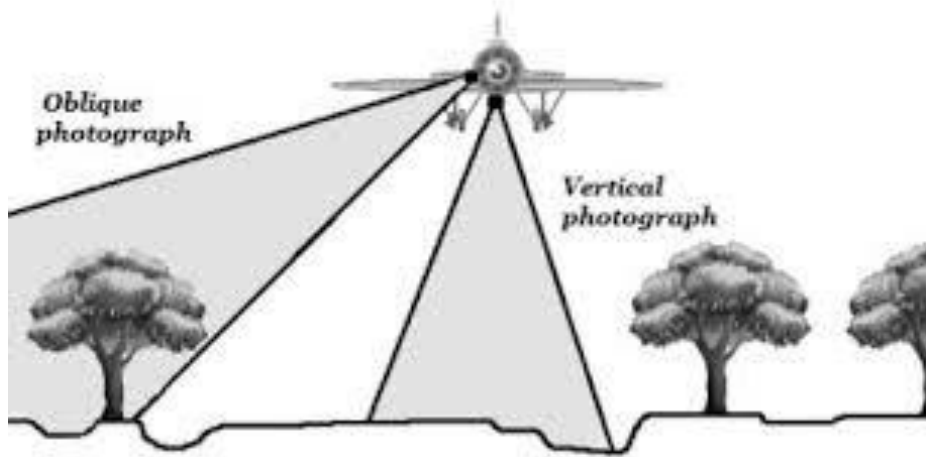


# การผลิตรูปถ่ายประกอบการทำแผนที่

รูปถ่ายที่ใช้ประกอบการผลิตแผนที่มี 2 ชนิดคือ

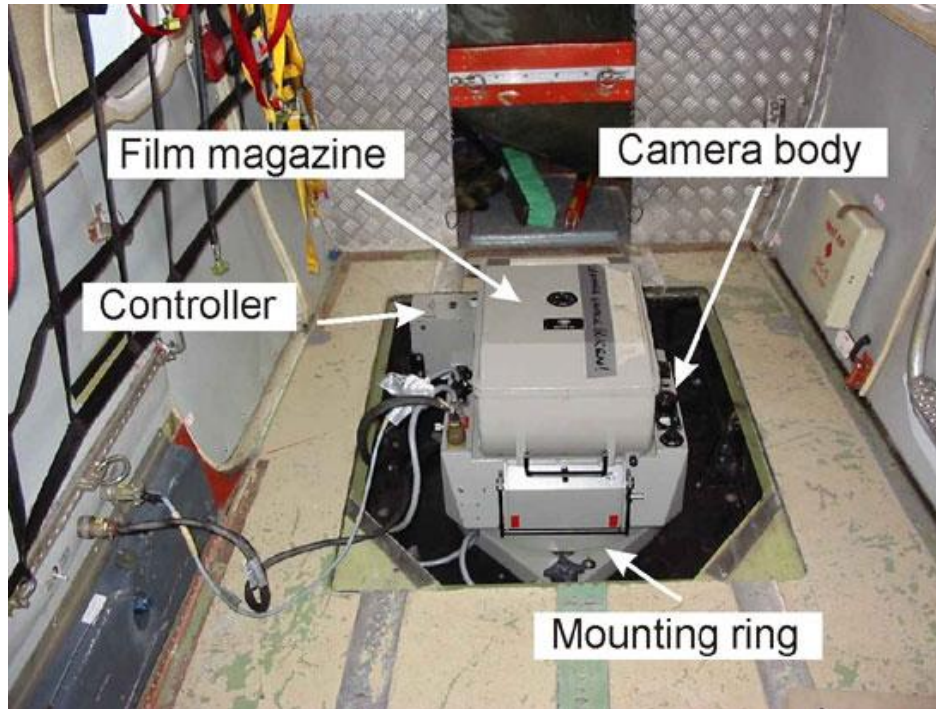
1. รูปถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพรูปภาคพื้นดิน (Terrestrial photograph)
2. รูปถ่ายทางอากาศ (Aerial photograph)



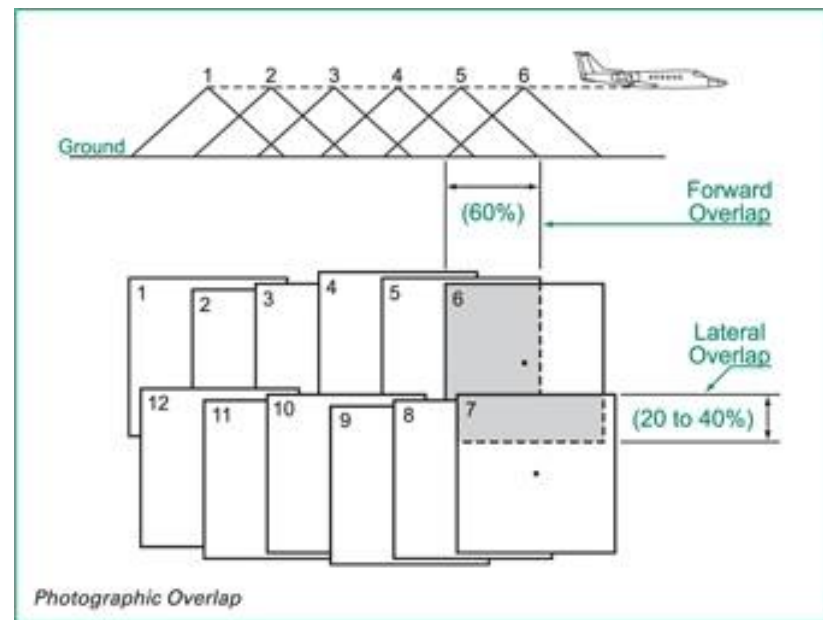
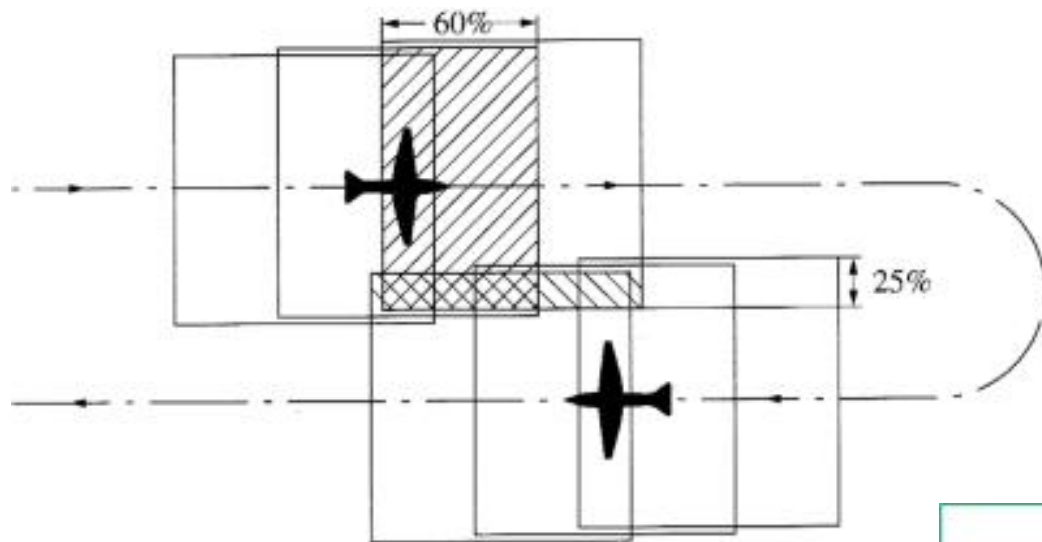


การผลิตรูปถ่ายทางอากาศ มีกระบวนการ ดังนี้

2.1 การบินถ่ายรูป ต้องมีการวางแผนก่อนการขึ้นบิน กำหนดเส้นทางการบิน การบินต้องเป็นไปตามแผนที่วางไว้ ในเครื่องบินติดตั้งกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติไว้



2.2 กำหนดความสูงของการบิน เพื่อให้ได้มาตราส่วน เล็กที่สุดเมื่อบิน  
ถ่ายภาพ ภาพที่ได้จะต้องมีการซ้อนกันด้านหน้าหลัง ไม่ต่ำกว่า 60% และใน  
ด้านข้างๆ ไม่น้อยกว่า 15% ซึ่งจะซ้อนทับกันในแนวนอน



2.3 การกำหนดหมุดหลักฐานของรูปถ่าย หรือจุดบังคับรูปถ่าย คือ นำรูปถ่ายทางอากาศไปสำรวจในภูมิประเทศจริง เพื่อหาหมุดหลักฐานที่ตรงกันจริงทั้งแนวนอนและแนวตั้ง และหาทิศทางของรูปถ่ายด้วย แล้วจึงกลับมาขยายปริมาณของหมุดหลักฐานด้วยเครื่องมือ

2.4 จำแนกประเภทรายละเอียดของภาพ นำภาพถ่ายมาจำแนกรายละเอียด เช่น

- ชื่อของรายละเอียด
- จำแนกคุณลักษณะของลวดลายบนรูปถ่าย เช่น ถนน ทางเดิน ทางน้ำ ได้แก่ ความกว้าง ลักษณะพื้นผิว

2.5 การถ่ายทอดรายละเอียดจากภาพถ่ายให้ออกเป็นลวดลายบนแผ่นที่  
จะต้องใช้สัญลักษณ์แผนที่ เพื่อแสดงรายละเอียดสำคัญๆ และบางที่รายละเอียดมาก  
เกินความต้องการ ก็จำเป็นต้องตัดรายละเอียดนี้ออก ในการปฏิบัติการนี้ ต้องใช้  
เครื่องมือ Sterio Plotting Machine หรือ Stereoscopic Plotting instrument  
ซึ่งรูปถ่ายที่ใช้กับเครื่องมือนี้ต้องถ่ายลงบนกระจกที่เรียกว่า Diapositive ซึ่งมีขนาด  
ต่างๆ ตั้งแต่ 0.5 x 0.5 นิ้ว จนถึง 9 x 9 นิ้ว เมื่อถ่ายหมดแล้วจะได้แผ่นรายละเอียดที่  
เรียกว่า “แผ่นต้นร่าง” (Compilation Manuscript) ทำให้ทราบรายละเอียดและ  
ระดับความสูงต่ำด้วย

# การเตรียมต้นร่างแผนที่เพื่อการพิมพ์

1. สำหรับพิมพ์แผนที่ที่สีตามโครงการที่กำหนดไว้
2. สำหรับพิมพ์แผนที่ขาวดำ

สีสำหรับพิมพ์มี 5 สี ได้แก่

สีดำ แสดงบ้าน และ ถนน

สีแดง แสดงบ้าน และ ถนน

สีน้ำเงิน แสดงทางน้ำ หนอง บึง ทะเลสาบ

สีน้ำตาล แสดงชั้นความสูง

สีเขียว แสดงป่าไม้ ทุ่งหญ้า

# การประกอบแผนที่

เป็นการนำต้นร่างของแผนที่มาต่อกัน เพื่อให้เต็มระวางแผนที่ที่เป็นมาตรฐาน โดยแผนที่แต่ละชุดจะกำหนดให้มีเส้นขนานแสดงละติจูดและเส้นเมริเดียนตามแนวลองจิจูด โดยมีรายละเอียดจนเต็มขอบระวาง

1. การเขียนแผนที่ มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้
  - 1.1 แสดงลักษณะภูมิประเทศให้เหมาะสม
  - 1.2 มีลักษณะของแผนที่สมบูรณ์
  - 1.3 แสดงสัญลักษณ์ถูกต้อง
  - 1.4 มีความชัดเจน
  - 1.5 ใช้สีแบ่งแยกลดทอนต่างๆ อย่างชัดเจน

## 2. วิธีเขียนแผนที่มี 2 วิธี คือ

2.1 เขียนด้วยหมึกปากกา เป็นวิธีการแบบเก่า คุณสมบัติของลายเส้นและลวดลายยาก หากเขียนบนกระดาษจะพบปัญหาฟีดและหดตัวของกระดาษ ทำให้ไม่คงที่

2.2 เขียนบนแผ่นเขียนแยกสี (Scribing sheet) เป็นการเขียนลงบนแผ่นพลาสติก Mylar ซึ่งยืดหดน้อย อากาศที่บดแสง แล้วพิมพ์ลวดลายลงไป จากนั้นจะใช้เข็มในการขูดเพื่อลอกลายลงบนแผ่น Mylar ตามขนาดและมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยแผ่น Mylar ที่ขูดตามรอยลวดลายเสร็จ จะเรียกว่า แผ่นเนกาทีฟ (Negative) ถ้าจะแยกสีต้องเขียนแยกลวดลายของแต่ละชนิดไป แล้วเมื่อนำมารวมกัน จะได้แผนที่ที่สมบูรณ์

### 3. การเขียนแผนที่ด้วยหมึก

3.1 เขียนเส้นขอบระวางแผนที่หรือเน็ตไลน์ โดยเขียนแนวอนด้านบนก่อน แล้วเขียนเส้นตั้ง ใช้ไม้ฉากและไม้ที่ประกอบกัน

3.2 เขียนพิกัดภูมิศาสตร์ทั้ง 4 มุม

3.3 เขียนเส้นขอบ

3.4 เขียนสัญลักษณ์ของเมือง

3.5 เขียนตัวอักษร

4. วิชาการเขียนแผนที่ (Cartography) คือ การแสดงรายละเอียดต่างๆ จากภูมิประเทศที่ทำการสำรวจนำมาเขียนลงในแผนที่ให้เข้าใจง่าย แปลความหมายได้ถูกต้อง เครื่องมือที่ใช้เขียน Scribing มี 3 แบบ คือ

- Scribes
- Graver
- Engraver



Pen pressed against T-square too hard

Pen sloped away from T-square

Pen too close to edge, ink ran under

Ink on outside of blade, ran under

Pen blades not kept parallel to T-square

T-square (or triangle) slipped into wet line

Not enough ink to finish line

รูปที่ 13.8 การใช้ปากกาและหมึกที่ไม่ถูกวิธีการเขียนแผนที่

a.) Drawing pens

b.) Stub pen (free hand)

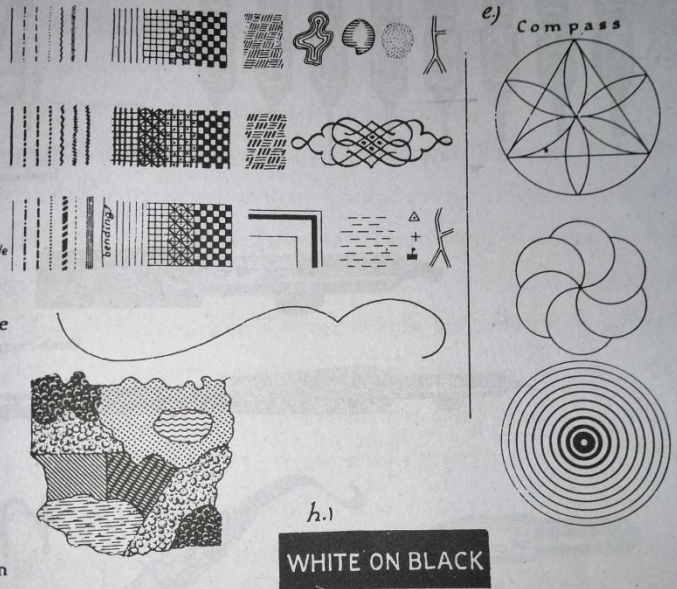
c.) Ruling pen (T-square - triangle Fixed paper)

d.) French curve (ruling pen)

f.) Cellotones

g.) Calibration

e.) Compass



รูปที่ 13.8 ตัวอย่างการฝึกเขียนแผนที่ด้วยปากกาชนิดต่างๆ

# การเขียนแยกสี

เป็นวิธีเตรียมการเพื่อจัดทำต้นร่างแผนที่สำหรับทำแม่พิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์แผนที่ระวาง เป็นงานที่ทำต่อเนื่องจากการได้รายละเอียดของภูมิประเทศในแผนที่ระวางนั้นจากแผนที่ต้นร่าง ซึ่งแผนที่ต้นร่างได้มาจากการเก็บรายละเอียดต่างจากรูปถ่ายทางอากาศด้วยเครื่องมือเขียนรูปถ่าย

ความมุ่งหมายของการเขียนแยกสี มีอยู่ 4 ประการ คือ

1. เพื่อแยกรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศหรือผิวพื้นพิภพให้เหมาะสม และถูกต้องตามความเป็นจริง
2. กำหนดหรือเลือกใช้สัญลักษณ์ เครื่องหมายในแผนที่ให้ถูกต้อง
3. เพื่อแยกรายละเอียดประเภท ลายเส้น นามศัพท์ สี สัญลักษณ์ในแผนที่ให้เป็นกลุ่ม เพื่อสะดวกในการทำแม่พิมพ์แผนที่
4. เพื่อให้รายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในแผนที่ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ต้องมีรายละเอียดที่ชัดเจน อ่านง่าย ไม่ซ้อนทับกัน

แผนที่ต้นร่าง เป็นแผนที่ที่มีรายละเอียดต่างๆ ซึ่งได้มาจากเครื่องมือการรังวัด และภาพถ่ายทางอากาศ ในขั้นตอนนี้แผนที่ต้นร่างจะมีขนาดใหญ่กว่าแผนที่ที่จะพิมพ์จริงๆ คือ 1 : 25,000 สำหรับทำแผนที่ขนาด 1 : 50,000 หลังจากตรวจสอบรายละเอียดแล้ว จำทำการเขียนด้วยหมึกและนำไปย้อมเป็น Diapositive มาตรฐาน 1 : 50,000 ซึ่งจะนำไปตัดต่อภายในกรอบระวาง เพื่อนำส่วนเกินออก จะได้เป็น ต้นร่าง Negative สำหรับนำมาเขียนแยกสีต่อไป

ลำดับขั้นตอนการเขียนแยกสีเพื่อทำต้นร่างพิมพ์แผนที่

แผนที่ภูมิประเทศ มี 5 สี ดังนั้นจะต้องทำการแยกต้นร่างแต่ละประเภทแต่ละสี

1. ต้นร่างสำหรับรายละเอียดที่เป็นสีดำ 3 แผ่น

1.1 แผ่นลายเส้น แผ่นนี้จะมีรายละเอียดของเส้นกริด ขอบระวาง สัญลักษณ์บ้าน

1.2 แผ่นนามศัพท์ ชื่อบ้านเป็นภาษาอังกฤษ ตัวเลขกำกับเส้นกริด กริดภูมิศาสตร์ นามศัพท์ภาษาไทยเกี่ยวกับรายละเอียดประจำขอบระวาง

1.3 แผ่นสัญลักษณ์แสดงป่าไม้เนื้อแข็ง ป่าไผ่

## 2. ต้นร่างสำหรับรายละเอียดที่เป็นสีแดง 2 แผ่น

2.1 แผ่นลายเส้น มีรายละเอียดเส้นถนน

2.2 แผ่นนามศัพท์ ชื่อบ้านเป็นภาษาไทย

## 3. ต้นร่างสำหรับรายละเอียดที่เป็นสีน้ำตาล 2 แผ่น

3.1 แผ่นแสดงเส้นชั้นความสูงต่ำ

3.2 แผ่นศัพท์ตัวเลขกำกับเส้นชั้นความสูงต่ำ เครื่องหมายกำหนดจุดสูงสุด

## 4. ต้นร่างสำหรับรายละเอียดที่เป็นสีน้ำเงิน 4 แผ่น

4.1 แผ่นลายเส้นทางน้ำ

4.2 แผ่นนามศัพท์ชื่อทางน้ำ ชื่อหนองน้ำ ทะเลสาบ

4.3 แผ่น Striplite สำหรับน้ำที่มีพื้นที่กว้างๆ เช่น บริเวณพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ

4.4 แผ่นสัญลักษณ์แสดงที่นา ที่ลุ่ม

## 5. ต้นร่างสำหรับรายละเอียดที่เป็นสีเขียว 2 แผ่น

5.1 แผ่นสัญลักษณ์ ป่าจาก ป่าเลนน้ำเค็ม ป่าแคระ สวนหรือไร่

5.2 แผ่น Striplite บริเวณพื้นที่ที่เป็นป่า เช่น ป่าดิบ ป่าโปร่ง

เมื่อทราบรายละเอียดทั้งหมดแล้ว จะเริ่มทำต้นร่างด้วยวิธีการ คือ

1. รายละเอียดที่เป็นเส้น ให้นำแผ่นต้นร่างไปถ่ายทอดลายเส้นบนแผ่นสำหรับ  
ชุด ใช้เครื่องมือชุดเขียนลายเส้น ของทุกๆ สี

2. รายละเอียดที่เป็นนามศัพท์ ให้พิมพ์บน Stripping film แล้วนำมาติดบน  
แผ่นใส

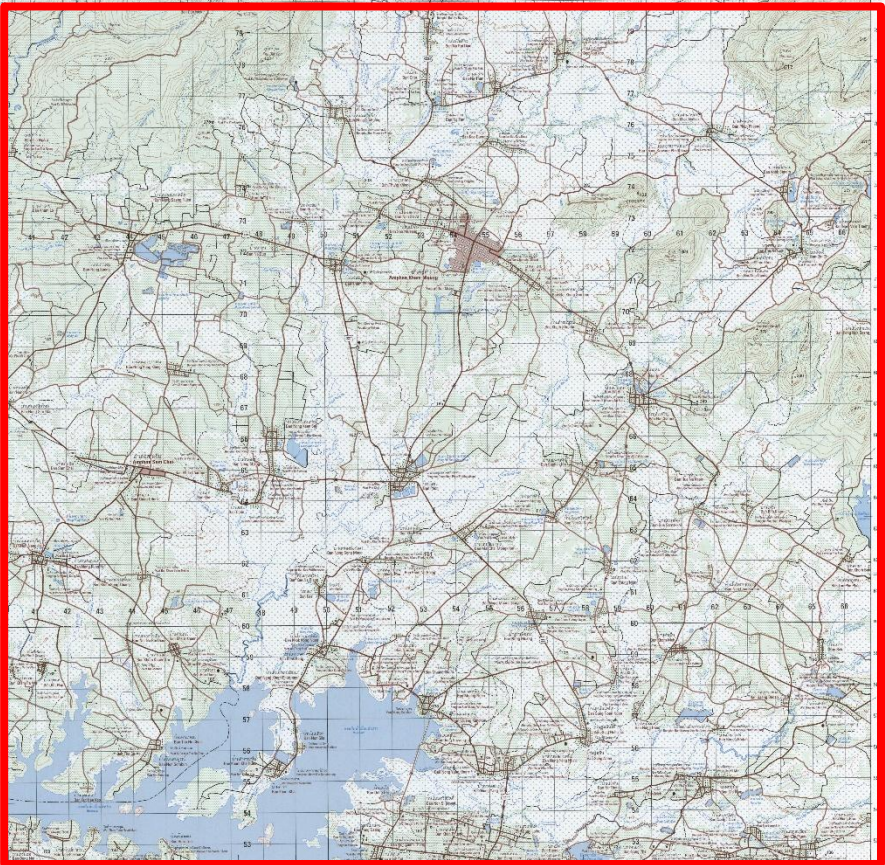
3. รายละเอียดที่เป็นบริเวณสี ใช้ Striplite paper ถ่ายลายเส้นจากแผ่นชุด  
แล้วใช้น้ำยาขัด จะได้ลายเส้นปรากฏขึ้นแล้วใช้มีดตัดหรือลอกเอาแผ่นต้นร่างบริเวณสี  
นั้นออกมา

สุดท้ายจะต้องนำต้นร่างที่ทำเสร็จมาตรวจสอบความถูกต้องของสีและการติด  
ตัวอักษร ก่อนจะนำส่งไปทำแม่พิมพ์เพื่อพิมพ์แผ่นที่

# องค์ประกอบของแผนที่

แผนที่ภูมิประเทศแต่ละชุดนั้น ในแต่ละระวางของแผนที่จะมีองค์ประกอบของระวางประกอบด้วย 3 องค์ประกอบใหญ่ เป็นองค์ประกอบที่ผู้ใช้จะต้องทราบก่อนใช้แผนที่หรือก่อนนำแผนที่ไปใช้ ได้แก่

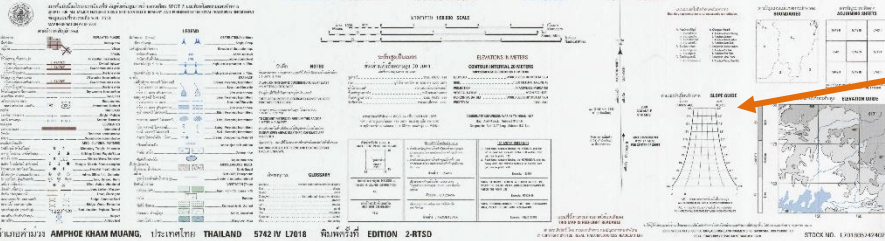
1. รูปแบบของระวางแผนที่ (Format of map sheet)
2. องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ (Map face information)
3. องค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่ (Marginal information)



1. รูปแบบของระวางแผนที่ (Format of map sheet)

2. องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ (Map face information)

3. องค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่ (Marginal information)



# ลักษณะรูปแบบระวางแผนที่

แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ทั่วไปมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสม ลักษณะรูปแบบระวางแผนที่ที่จะมีส่วนประกอบของรายการระวางแผนที่ ดังนี้

1. พื้นที่บริเวณที่เป็นแผนที่ (Map area) คือส่วนของบริเวณที่แสดงถึงรายละเอียดบนพื้นผิวในขอบเขตขนาดพื้นที่ตามที่กำหนดแต่ละประเภทของแผนที่ เป็นส่วนที่มีขนาดมากที่สุดของแผ่นแผนที่

2. เส้นขอบระวางแผนที่ (Neat line) เป็นเส้นที่กั้นขอบเขตของรายละเอียดบริเวณที่เป็นพื้นที่ของแผนที่ กับพื้นที่นอกระวางแผนที่ แผนที่ภูมิประเทศโดยทั่วไปจะมีเส้นขอบระวางแผนที่ด้านละ 1 เส้น ซึ่งอาจเป็นเส้นตรงแสดงค่าพิกัดกริด (grid line) หรือเส้นโค้งแสดงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ ของพื้นที่ภูมิประเทศแผนที่นั้น

3. เส้นขอบระวางแผนที่เสริม (Border line) เป็นเส้นขอบระวางแผนที่ที่ช่วยให้เกิดความสวยงาม บางแบบอาจประกอบด้วยขอบสองชั้น พื้นที่ระหว่าง Neat line กับ Border line เรียกว่า Gutter

4. พื้นที่ขอบระวาง (Margin area) เป็นส่วนพื้นที่ของแผ่นแผนที่ที่อยู่นอกบริเวณ Neat line และ Border line ประกอบด้วยพื้นที่ 4 ด้านคือ left right upper และ lower จะเป็นส่วนที่แสดงองค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่

5. ขอบจำกัดการแสดงผลละเอียด (Work limit) เป็นแนวจำกัดที่แสดง  
ลักษณะภูมิประเทศ สัญลักษณ์และตัวอักษรต่างๆ ที่จะต้องไม่เกินขอบจำกัดนี้  
ขอบจำกัดนี้จะอยู่ห่างจากขอบแผ่นกระดาษพอสมควร

6. ขอบแผ่นที่ (Trim line) เป็นสิ่งที่กำหนดถึงขนาดทั้งหมดของแผ่นที่ ซึ่งแผ่นที่จะถูกตัดให้มีขนาดตามต้องการตามรอยนี้ เมื่อแผ่นที่ทำการพิมพ์เสร็จแล้ว

# องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่

หมายถึง รายละเอียดต่างๆ ที่แสดงแทนลักษณะของผิวพิภพที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ภายในกรอบซึ่งล้อมรอบด้วยเส้นขอบระวางแผนที่ เป็นส่วนที่เรียกว่าแผนที่ ตามปกติและจะประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ (Symbol) เป็นเครื่องหมายที่ใช้แทนรายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวโลก เพื่อถ่ายทอดลงไปบนแผนที่ โดยควรกำหนดให้สัญลักษณ์มีลักษณะคล้ายกับของจริงมากที่สุด รูปแบบชัดเจนเขียนได้ง่าย มีความเป็นสากล ขนาดเหมาะสมกับแผนที่ที่แสดง ทิศทางที่แสดงสัญลักษณ์จะต้องอยู่ในตำแหน่งและทิศทางที่ถูกต้องตามความเป็นจริงที่ปรากฏในภูมิประเทศนั้นๆ และต้องมีคำอธิบายสัญลักษณ์ไว้ที่ขอบนอกระวางแผนที่เสมอ สามารถแบ่งสัญลักษณ์เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1.1 ประเภทลักษณะทางกายภาพ (Physical Features) เป็นลักษณะที่ใช้แทนรายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่

- ประเภทใช้แทนแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง สระ ที่ลุ่ม
- ประเภทใช้แสดงแทนความสูงต่ำของลักษณะพื้นผิวภูมิประเทศ เช่น ใช้แสดงแทนเนินเขา ภูเขา หาดทราย เกาะ
- ประเภทใช้แทนพืชพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น ใช้แทนลักษณะของป่าไม้ชนิดต่างๆ

1.2 ประเภทลักษณะทางวัฒนธรรม (Cultural Features) เป็นลักษณะที่ใช้  
แทนสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวภูมิประเทศที่มนุษย์สร้างขึ้น

- ประเภทการตั้งถิ่นฐาน เช่น บ้าน หมู่บ้าน ตำบลเมือง
- ประเภทการคมนาคม เช่น ถนน ทางรถไฟ สนามบิน สะพาน
- ประเภทการใช้ที่ดิน เช่น พื้นที่นา ไร่ เหมือนไร่ นาเกลือ สวนต่างๆ

1.3 ประเภทลักษณะข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Thematic Features) เป็น  
สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงข้อมูลเฉพาะเรื่องที่ผู้ผลิตต้องการแสดงเป็นพิเศษ เช่น  
สัญลักษณ์แสดงลักษณะของดิน หิน ธรณีสัณฐาน หรือแสดงลักษณะทางปริมาณและ  
ลักษณะทางคุณภาพของสิ่งต่างๆ ลงบนแผนที่

2. สี (Color) ที่ใช้ภายในพื้นที่ขอบระวางที่เป็นแผนที่นั้นจะเป็นสีของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายละเอียดหรือข้อมูลต่างๆ ของแผนที่ สำหรับแผนที่สีจะมีสีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของแผนที่ แต่ตามปกติการทำแผนที่ภูมิประเทศพิมพ์สี จะใช้สีในสัญลักษณ์ต่างๆ ตามหลักสากล หรือเลือกสีให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่ใช้สัญลักษณ์นั้นๆ ทดแทน เช่น

- สีน้ำเงิน แทนรายละเอียดเกี่ยวกับน้ำและแหล่งน้ำ ในรูปของลายเส้น
- สีเขียว แทนรายละเอียดที่เกี่ยวกับพืชพันธุ์
- สีน้ำตาล แทนรายละเอียดที่เกี่ยวกับระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ
- สีแดงหรือดำ ใช้แทนรายละเอียดของสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นทั้งหมด

3. ชื่อภูมิศาสตร์ (Geographical names) เป็นตัวอักษรที่กำกับรายละเอียดต่างๆ ที่แสดงไว้ภายในขอบระวางแผนที่ เพื่อบอกให้ทราบถึงสถานที่นั้นหรือสิ่งนั้นมีชื่อเรียกว่าอะไรตามปกติอักษรที่เป็นชื่อสิ่งต่างๆ ภาษาไทยจะใช้สีแดง ภาษาอังกฤษจะใช้สีดำ สำหรับชื่อของแหล่งน้ำ จะใช้สีน้ำเงินทั้งไทยและอังกฤษ

4. ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง (Position reference Systems) ได้แก่ เส้นหรือตารางที่แสดงไว้ในแผ่นแผนที่ เพื่อใช้ในการกำหนดค่าพิกัดของจุดใดๆ ในแผ่นแผนที่นั้น ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งของจุดใดๆ มีอยู่หลายชนิด แต่ที่นิยมจะแสดงไว้ จะมี 2 ชนิด คือ

4.1 พิกัดภูมิศาสตร์ ระบุระยะเชิงมุมเป็นละติจูดและลองจิจูด

4.2 พิกัดฉาก เป็นเส้นขนานสองชุดที่มีระยะห่างเท่าๆ กัน ตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

## องค์ประกอบภายนอกขอวางแผนที่

เป็นพื้นที่ของแผ่นระวางแผนที่ส่วนที่อยู่นอกเส้นของระวางแผนที่ทั้ง 4 ด้าน เป็นส่วนที่ใช้แสดงรายละเอียดสิ่งต่างๆ ปากฎในส่วนที่เป็นแผนที่และข้อมูลการทำแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ได้รับทราบและใช้แผนที่ได้ถูกต้อง สำหรับแผนที่ภูมิประเทศโดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบรายการที่แสดงไว้ที่ขอระวางแผนที่ที่สำคัญ ดังนี้

1. ระบบบ่งบอกระวาง (Sheet identification system) หลักเกณฑ์เรียกชื่อและหมายเลขแผนที่แต่ละชุดและแต่ละระวางเพื่อสะดวกในการผลิตและการใช้ ประกอบด้วย

1.1 ชื่อชุด (Series name) เป็นชื่อชุดแผนที่ที่บอกรถึงบริเวณและชุดของแผนที่นั้นครอบคลุมอยู่ เช่นแผนที่ภูมิประเทศของไทยขนาด 1 : 50,000 มีชื่อชุดคือ

THAILAND ประเทศไทย 1 : 50,000

โดยจะปรากฏอยู่ทางมุมซ้ายบนของแผนที่

1.2 เลขหมายลำดับชุด (Series number) เป็นเลขหมายอ้างอิงที่แสดงถึงการจัดทำแผนที่ว่าเป็นแผนที่ชุดใด เพราะแผนที่แต่ละชุดที่จัดทำขึ้นมาจะมียุคมุ่งหมายเพื่อใช้งานแตกต่างกัน การกำหนดเลขหมายลำดับชุด จะทำให้ทราบว่า เป็นแผนที่ชุดใด โดยประเทศไทยได้มีการจัดทำแผนที่หลายชุดมีเลขหมายลำดับดังนี้

L.708 เป็นเลขหมายชุดของแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ขนาด 10x15ลิปดา

L.7017 เป็นเลขหมายชุดของแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ขนาด 15x15ลิปดา

L.8019 เป็นเลขหมายชุดของแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 ขนาดระวางไม่แน่นอน

L.8040 เป็นเลขหมายชุดของแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 ขนาดระวางไม่แน่นอน

L.9013 เป็นเลขหมายชุดของแผนที่มาตราส่วน 1 : 12,500 ขนาดระวางไม่แน่นอน

แผนที่ภูมิประเทศ L.7017 เลขหมายลำดับชุดจะอยู่บริเวณมุมขวาบนและ

ล่างซ้าย

ตัวอย่างเลขลำดับชุด L. 7017 ของประเทศไทย เป็นการกำหนดเลขหมายตามลำดับชุดมาตรฐานของอเมริกาตามข้อตกลงของ NATO สามารถแยกรายละเอียดได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 หมายเลขลำดับชุดตัวแรก ถ้าเป็นตัวเลขอาระบิก จะเป็นแผนที่คลุมภาคพื้นทวีป ถ้าเป็นตัวภาษาอังกฤษ จะเป็นแผนที่ที่คลุมภูมิภาค โดยอักษร L เป็นภูมิภาคที่ครอบคลุม ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น

องค์ประกอบที่ 2 เป็นตัวเลขอาระบิก บอกให้ทราบถึงขนาดของกลุ่ม  
มาตราส่วน ด้วยตัวเลขจาก 1 – 0 ดังนี้

1	หมายถึง	1 : 5,000,000 และเล็กกว่า
2	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 5,000,000 ถึง 1 : 2,000,000
3	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 2,000,000 ถึง 1 : 500,000
4	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 2,000,000 ถึง 1 : 500,000
5	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 250,000 ถึง 1 : 150,000
6	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 150,000 ถึง 1 : 70,000
7	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 70,000 ถึง 1 : 35,000
8	หมายถึง	ใหญ่กว่า 1 : 35,000 ขึ้นไป
9	หมายถึง	แผนที่ผังเมืองไม่พิจารณามาตราส่วน
0	หมายถึง	รูปถ่ายทางอากาศ

องค์ประกอบที่ 3 เป็นตัวเลขที่แสดงถึงการแบ่งภูมิภาคย่อย โดยจะกำหนดไว้ในสารบัญแนที่ เช่น

เลข 0 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศ ไทย จีน ลาว เวียดนาม กัมพูชา และ มาเลเซีย

เลข 5 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศเกาหลี

เลข 7 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศญี่ปุ่น

เลข 9 เป็นภูมิภาคบริเวณเกาะไต้หวัน

องค์ประกอบที่ 4 เป็นตัวเลขที่แสดงถึงลำดับที่การทำของชุดแผนที่ที่มี  
มาตราส่วนเดียวกันและอยู่ในพื้นที่ภูมิภาค L เดียวกัน ตัวเลขนี้อาจแสดงเป็นตัวเลข  
ตัวเดียวหรือสองตัวก็ได้ เช่น L.7017 และ L.7018 หมายถึง เป็นแผนที่มาตราส่วน  
1 : 50,000 ในภูมิภาค L ที่จัดทำขึ้นในลำดับที่ 17 และ 18

1.3 ชื่อระวาง (Sheet name) เป็นชื่อของระวางแผนที่ที่ตั้งขึ้นตามชื่อของลักษณะที่สำคัญและเด่นที่สุดที่แผนที่ระวางนั้นครอบคลุมอยู่ ส่วนมากจะมาจากชื่อของจังหวัด อำเภอ แหล่งชุมชนที่เป็นหมู่บ้านที่สำคัญ มักจะปรากฏอยู่บริเวณขอบบนตอนกลางของระวางแผนที่ เช่น

อำเภออัมพวา      AMPHOE AMPHAWA

1.4 เลขหมายประจำระวาง (Sheet number) เป็นหมายเลขประจำของแผ่นที่แต่ละระวางที่มีระบบจัดทำเรียกว่า “ระบบดัชนีแผ่นที่” ซึ่งแต่ละประเทศจะมีระบบเป็นของตัวเอง โดยแผ่นที่ภูมิประเทศของประเทศไทย หมายเลขประจำระวางจะเป็นตัวเลขอาระบิก 4 ตัว ต่อท้ายด้วยเลขโรมัน I, II, III, และ IV ปรากฏอยู่บริเวณมุมขวาบนและมุมซ้ายล่างของแผ่นแผ่นที่

2. มาตรการส่วนแผนที่ (Map scale) เป็นข้อมูลที่ผู้ผลิตแผนที่ แสดงให้ผู้ใช้ ทราบว่าแผนที่แผ่นนั้นย่อมาจากภูมิประเทศจริงที่ตรงกัน ด้วยอัตราส่วนเท่าไร โดย จะแสดงไว้เป็นมาตรการแบบแถว มาตรการเศษส่วน และมาตรการเส้นบรรทัด อาจ ระบุหน่วยวัดไว้หลายแบบเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน เช่น ไมล์ เมตร หลา ไมล์ทะเล

3. คำอธิบายสัญลักษณ์ เป็นรายละเอียดสำหรับอธิบายสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ ปรากฏในแผนที่ ประกอบด้วยตัวอย่างสัญลักษณ์และคำอธิบาย มักแสดงไว้ที่บริเวณ มุมซ้ายล่างของแผ่นแผนที่

4. บันทึกต่างๆ (Notes) คือหลักฐานข้อมูลที่ใช้ในการทำแผนที่ บันทึก จะแจ้งผู้ใช้แผนที่ทราบเพื่อความน่าเชื่อถือและความสะดวกในการใช้แผนที่ ตัวอย่าง ในแผนที่ภูมิประเทศ 1 : 50,000 มีแสดงไว้ดังนี้

4.1 บันทึกช่วงต่างเส้นชั้นความสูง

4.2 บันทึกการใช้ค่ารูปทรงสัญญาณ

4.3 บันทึกเส้นกริด

4.4 บันทึกเส้นโครงแผนที่

4.5 บันทึกหลักฐานอ้างอิง

4.6 บันทึกเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ

4.7 บันทึกเกี่ยวกับการผลิต / ครั้งที่ของการพิมพ์

4.8 บันทึกเกี่ยวกับเส้นแบ่งอาณาเขต

4.9 บันทึกเกี่ยวกับวิธีกำหนดตำแหน่งเป็นค่าพิกัดกริด

## 5. แผนภาพและสารบัญต่างๆ

5.1 แผนภาพเดคลิเนชัน บ่งบอกถึงทิศเหนือจริง แนวทิศเหนือกริด และแนวของทิศเหนือแม่เหล็ก ใช้ในการหาค่ามุมอาซิมุทหรือมุมแบริงแบบต่างๆ

5.2 คำแนะนำเกี่ยวกับความสูง

5.3 สารบัญระวางติดต่อ

5.4 สารบัญแสดงแนวเขตการปกครอง

6. ศัพท์านุกรมท้ายระวาง (Glossary) เป็นความหมายของชื่อภูมิศาสตร์  
ท้องถิ่นที่ปรากฏในแผนที่ในแต่ระวาง เนื่องจากชื่อภาษาอังกฤษจะเขียนทับศัพท์ตาม  
เสียงภาษาไทย

7. เลขอักษรประจำเขตกริด (Grid zone designation)

8. อักษรประจำจัตุรัส 100,000 เมตร (100,000 meter square  
identification)

9. จัตุรัส 1,000 เมตร (1,000 meter square)

จบการนำเสนอ