

บทที่ 5

รายการขอระวางแผนที่

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจรวมทั้งสามารถตอบคำถามต่อไปนี้ได้

1. บอกความหมายของรายการขอระวางแผนที่ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของรายการขอระวางแผนที่ได้
3. อธิบายมาตราส่วนของแผนที่ได้
4. บอกความหมายของทิศทางของแผนที่ได้
5. อธิบายรายการขอระวางแผนที่ภูมิประเทศได้

สาระสำคัญ

1. ความสำคัญของรายการขอระวางแผนที่

การทำแผนที่ หมายถึง การที่จะต้องถ่ายทอดรายละเอียดต่าง ๆ ของผิวพื้นพิภพตามวัตถุประสงค์ โดยการย่อส่วนให้เล็กลงตามมาตราส่วนที่ต้องการ การย่อส่วนมีผลโดยตรงที่ทำให้ไม่สามารถนำรายละเอียดของผิวพื้นพิภพลงบนแผนที่ได้ครบทุกชนิดหรือแม้ว่าจะสามารถลงรายละเอียดทุกอย่างลงไปบนแผนที่ได้ก็ตามก็จะเกิดความยุ่งยากซับซ้อนมากเนื่องจากมีรายละเอียดหนาแน่นเกินไป แผนที่นั้นเป็นข้อมูลและข่าวสารที่แสดงไว้ด้วยลายเส้น ดังนั้นรายละเอียดส่วนใหญ่จึงเป็นลวดลายหรือสัญลักษณ์ ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ให้แผนที่อ่านง่ายสวยงามและลดความหนาแน่นของรายละเอียดลงไป แต่การใช้ลวดลายหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นจำเป็นต้องมีรายละเอียดเป็นตัวอักษรและตัวเลขกำกับไว้เพื่อใช้อธิบายความหมายของลวดลายหรือสัญลักษณ์เหล่านั้นด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ก่อนที่จะผลิตแผนที่

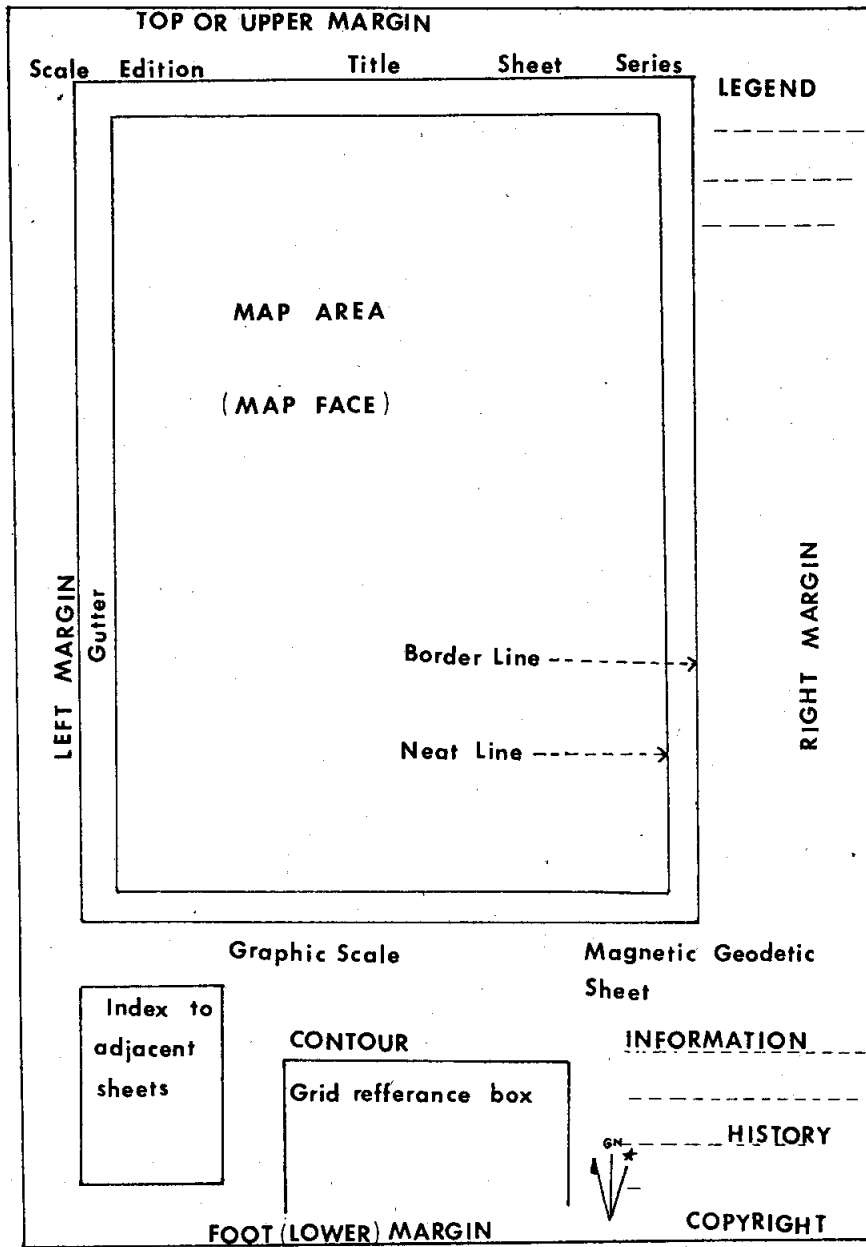
ให้เสร็จสมบูรณ์นั้น ส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งและทิศทางการวางตัวของชื่อชุดแผนที่, มาตราส่วน, กรรมวิธีการผลิต, ชนิดของเส้นโครงแผนที่, วันเดือนปีที่ผลิตและความเกี่ยวข้องกับแผนที่ระวางอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียงจะต้องกำหนดขึ้นมาอย่างชัดเจนเสียก่อน ซึ่งรายการเหล่านี้จะถูกจัดรวบรวมไว้ด้วยกัน โดยจะรวมเรียกว่า รายการขอบระวางแผนที่ (Marginal Information)

สำหรับแผนที่เกี่ยวกับภูมิประเทศในชุดเดียวกันจะต้องกำหนดให้มีลักษณะหรือมาตรฐานเดียวกัน หรือเรียกว่า Style Sheet แบบเดียวกัน ชื่อความและตำแหน่งจะต้องอยู่ในลักษณะเดียวกัน ขนาดและความหนาหรือความบางของเส้นรวมถึงสีจะต้องเหมือนกันด้วย ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการใช้งานและง่ายต่อการเก็บรักษา ในการวางแผนที่จัดทำแผนที่ชุดใดชุดหนึ่งขึ้นมาใหม่นั้น สิ่งสำคัญสิ่งแรกที่เป็นงานทางด้านแผนที่ที่จะต้องจัดทำก็คือ การกำหนดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และจะต้องแสดงไว้ในข้อมูลขอบระวางนั่นเอง ซึ่งสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงก็คือ มาตราส่วน ชื่อความต่าง ๆ และวัตถุประสงค์ของแผนที่ชุดนั้น ๆ

2. ส่วนประกอบของรายการขอบระวางแผนที่

แผนที่ที่ตนนั้นควรประกอบด้วยสาระสำคัญหลายประการ เช่น ระบบการฉายหรือระบบเส้นโครง (Map Projection), มาตราส่วน (Scale), เรื่อง (Theme), รายละเอียด (Details), เวลา (Time), สัญลักษณ์และคำอธิบายสัญลักษณ์ (Symbols and Legend) และแผนที่ส่วนแทรก (Inset) เป็นต้น สาระสำคัญทั้งหมดนี้จะถูกบันทึกลงในแผนที่ โดยจัดขอบเขตหรือกำหนดพื้นที่ให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้แผนที่ดูเป็นรูปแบบเดียวกัน อย่างไรก็ตามแผนที่ของแต่ละประเทศอาจมีความแตกต่างกันได้บ้างในเรื่องของการกำหนดส่วนประกอบของรายการขอบระวางแผนที่ สำหรับส่วนประกอบของรายการขอบระวางแผนที่โดยทั่วไปนั้นประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 บริเวณพื้นที่ทั่วทั้งแผ่นกระดาษเรียกว่า Map Sheet ตามปกติจะนิยมเรียกว่า แผนที่ (Map)



รูปที่ 5.1 แสดงโครงร่างของรายการขอบระวางแผนที่

2.2 บริเวณที่เป็นเฉพาะแผนที่เรียกว่า Map Area หรือ Map Face ซึ่งจะหมายถึงส่วนหนึ่งของแผ่นกระดาษแผนที่ ซึ่งจะเป็นบริเวณที่แสดงถึงรายละเอียดที่เป็นส่วนแผนที่เท่านั้น

2.3 Map Area จะแสดงขอบเขตไว้ด้วยเส้น The Neat Line

2.4 ช่องห่างระหว่างเส้น The Neat Line และเส้น Border Line เรียกว่า Gutter ปกติจะมีความกว้างประมาณ 2-3 ซม.

2.5 นอกบริเวณเส้น Border Line เรียกว่า Margin โดยจะแบ่งเป็น Left, Right, Upper และ Lower

2.6 The Sheet Edge คือ สิ่งที่กำหนดถึงขนาดทั้งหมดของ Map Sheet มักจะนิยมเรียกว่า Trim Line มากกว่า ซึ่ง Map Sheet จะถูกตัดให้มีขนาดตามต้องการตามรอย Trim Line นี้ เมื่อทำการพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

3. รายการขอบระวางแผนที่ที่ต้องแสดงสำหรับแผนที่ภูมิประเทศ

แผนที่ภูมิประเทศ เป็นแผนที่ที่แสดงตำแหน่งทางราบและทางคิงด้วยลายเส้นและสัญลักษณ์ของรายละเอียดทั้งหลายบนพื้นผิวพิภพ ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ เช่น แนวภูเขา แม่น้ำ ป่าไม้และพืชพรรณธรรมชาติ ที่ราบ ที่ราบสูง ที่น้ำท่วม ทะเล มหาสมุทรและรายละเอียดอื่น ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น เมือง ถนน ทางรถไฟ สะพาน คลองส่งน้ำ แนวท่อประปา แนวสายไฟ เขื่อน เป็นต้น ส่วนการแสดงความสูงต่ำของผิวพื้นพิภพในแผนที่ภูมิประเทศนั้นจะแสดงให้เห็นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้สี (Shading) , ลายชวานลับ (Hatchuring) หรือเส้นชั้นความสูง (Contour line) สำหรับแผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Map) จะแสดงด้วยสัญลักษณ์อย่างเดี่ยวหรือหลายอย่างรวมกัน อาจบอกเป็นปริมาณหรือจำนวน เช่น แสดงจำนวนความหนาแน่นประชากร แสดงจำนวนป่าไม้หรือแสดงลักษณะของดินชนิดต่าง ๆ เป็นต้น แผนที่ภูมิประเทศมักจะเป็นแผนที่หลักที่ถูกนำมาอ้างอิงใน

กิจการต่าง ๆ อยู่เสมอ แต่ละประเทศจะมีระบบที่ใช้แสดงรายการขอระวางแผนที่เป็นของตนเอง ซึ่งถ้าเป็นกรณีทั่ว ๆ ไปของแผนที่ภูมิประเทศที่เป็นชุดจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

3.1 ชื่อชุดแผนที่ (Series name) เป็นชื่อที่ต้องการบอกชื่อชุดของแผนที่เพื่อจำกัดลงไปว่าแผนที่ชุดนั้น ๆ ครอบคลุมบริเวณใดและใช้มาตราส่วนเท่าใด ปกติจะบอกชื่อชุดพร้อมทั้งขนาดของมาตราส่วนไว้ด้วยกันที่มุมซ้ายบนของแผนที่ เช่น ประเทศไทย 1 : 250,000 ซึ่งในแต่ละชุดก็จะมีจำนวนระวางแผนที่ที่อย่างน้อยแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่แผนที่นั้นครอบคลุมและขนาดของมาตราส่วน

3.2 ชื่อแผ่นระวาง (Sheet name หรือ Title) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของแผนที่แต่ละระวาง เพื่อเป็นการจำกัดพื้นที่ลงไปอีกว่าแผนที่นั้นครอบคลุมบริเวณใด เช่น จังหวัดลำปาง, จังหวัดเชียงใหม่ หรือถ้าครอบคลุมพื้นที่อำเภอก็ใช้ชื่ออำเภอ หรืออาจจะเป็นชื่อหมู่บ้าน ลำน้ำ เทือกเขาหรือชื่ออื่น ๆ ก็ได้ แล้วแต่ลักษณะเด่นของพื้นที่ ชื่อแผ่นระวางนี้จะต้องใช้ตัวอักษรที่ใหญ่ที่สุดในแผนที่ซึ่งสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น จังหวัดลำปาง CHANGWAT LUMPANG , จังหวัดเชียงใหม่ CHANGWAT CHIANGMAI ชื่อระวางนี้จะไม่ซ้ำกันเลย เช่น แผนที่ประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ทั่วประเทศจะมีประมาณ 777 ระวาง ก็จะมีชื่อแผ่นระวาง 777 ชื่อ

3.3 เลขหมายประจำชุด (Series number) แผนที่ซึ่งมีชื่อชุดแล้ว อาจจะมีเลขหมายประจำชุดต่างกันเพราะทำขึ้นหลายชุด เช่น ประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 เดิมใช้เลขหมายประจำชุดเป็น L 708 ซึ่งมีขนาดระวาง 10 × 15 นิ้ว ปัจจุบันใช้เลขหมายประจำชุดเป็น L 7017 ซึ่งมีขนาดระวาง 15 × 15 นิ้ว สำหรับแผนที่ที่จัดทำเป็นชุดใหม่มักจะต้องเปลี่ยนลักษณะของแผ่นใหม่ด้วย โดยแต่ละประเทศจึงกำหนดขึ้นโดยอาศัยมาตรฐานสากล เช่น แผนที่ชุด L.7017 ของประเทศไทย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

3.3.1 องค์ประกอบที่ 1 คือ L หมายความว่าถึงภูมิภาคหนึ่งของทวีปเอเชีย ซึ่งอักษร L ตรงกับประเทศไทย

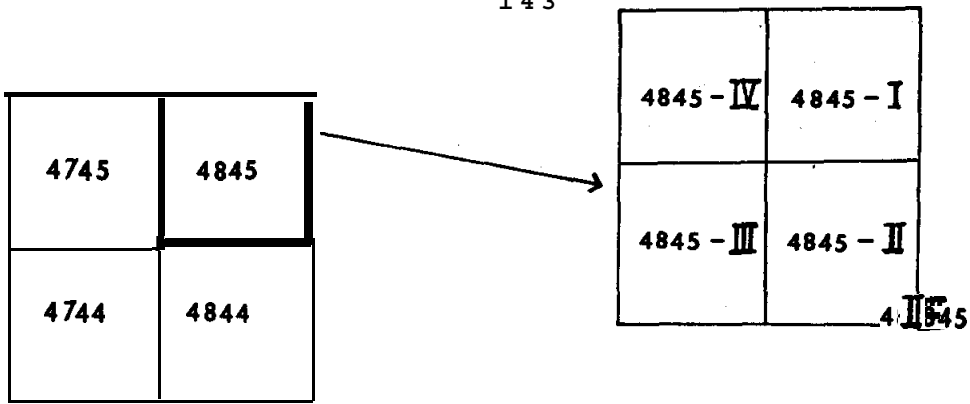
3.3.2 องค์ประกอบที่ 2 คือ ตัวเลข 7 หมายความว่าถึงกลุ่มของมาตราส่วนที่กำหนดไว้แน่นอนคือ ใช้กับแผนที่ที่มีขนาดมาตราส่วนระหว่าง 1 : 35,000-1 : 70,000

3.3.3 องค์ประกอบที่ 3 คือ ตัวเลข 0 เป็นตัวเลขที่แสดงส่วนย่อยของภูมิภาค ตัวอย่างเช่น จากองค์ประกอบที่ 1 คือ อักษร L จะมีตัวเลขแสดงส่วนย่อยของภูมิภาค L ซึ่งของประเทศไทยตรงกับตัวเลข 0

3.3.4 องค์ประกอบที่ 4 คือ ตัวเลข 17 เป็นตัวเลขที่แสดงว่า แผนที่นั้นจัดทำเป็นครั้งที่เท่าใดในภูมิภาค L ซึ่งในที่นี้แสดงว่า แผนที่ในชุดนี้ได้ทำการจัดพิมพ์เป็นครั้งที่ 17

3.4 การจัดพิมพ์ (Edition note) เป็นข้อความที่แสดงให้ทราบเกี่ยวกับครั้งที่พิมพ์ หน่วยงานที่จัดพิมพ์ ตัวอย่างเช่น แผนที่ L 7017 "พิมพ์ครั้งที่ 1 - แผนที่ทหาร" Edition 1 - RTSD ซึ่งจะพิมพ์ไว้ที่ขอบบนของแผนที่ ซึ่งหมายความว่า พิมพ์ครั้งที่ 1 โดยกรมแผนที่ทหาร

3.5 เลขหมายแผ่นระวาง (Sheet number) เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะต้องให้เลขหมายของแผนที่แต่ละแผ่นไว้ เพื่อสะดวกในการจัดทำระบบดัชนีเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและเพื่อให้รู้ว่าแผนที่ระวางนั้น ๆ เป็นส่วนใดของภูมิประเทศจริง เพราะแต่ละระวางจะมีหมายเลขแผ่นระวางไม่ซ้ำกัน ประกอบด้วยตัวเลข 4 ตัว และต่อด้วยตัวเลขโรมัน I - IV เช่น แผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 ระวาง 4845 ถูกแบ่งออกเป็นมาตราส่วน 1 : 50,000 จะได้ 4 ระวาง คือ 4845 I , 4845 II , 4845 III และ 4845 IV ตามลำดับ



รูปที่ 5.2 แสดงเลขหมายแผ่นระวาง

เลขหมายแผ่นระวางนี้โดยทั่วไปจะพิมพ์ไว้มุมขวาส่วนบนของแผนที่

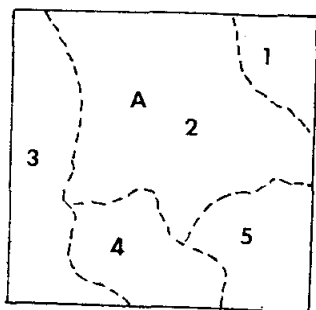
3.6 สารบัญแผ่นติดต่อ (Index to adjoining sheet)

เป็นสารบัญที่จะแสดงให้เห็นว่ามีแผนที่เลขหมายระวางเท่าใดบ้างที่เรียงรายอยู่โดยรอบแผนที่ระวางนั้น เพื่อความสะดวกในการค้นหาแผนที่ระวางถัดไปหรือแผนที่ข้างเคียง ตัวอย่างเช่น สารบัญแผ่นติดต่อของแผนที่ระวาง 4746 I จะมีแผนที่ระวางต่าง ๆ เรียงรายอยู่โดยรอบถึง 8 ระวาง ทั้งหมดถึง 8 ระวาง สารบัญนี้โดยทั่วไปจะแสดงไว้ที่มุมของแผนที่และปกติจะแสดงเฉพาะระวางแผนที่ที่อยู่ในชุดเดียวกัน แต่ก็มีบางโอกาสที่บริเวณที่แผนที่ชุดนี้ครอบคลุมอยู่ไปคาบเกี่ยวกับแผนที่ชุดอื่นก็จำเป็นต้องแสดงไว้ด้วยเหมือนกัน

4747-III	4747-II	4747-I
4746-IV	4746-I	4746-IV
4746-III	4746-II	4746-III

รูปที่ 5.3 แสดงสารบัญแผ่นติดต่อ

3.7 สารบัญแสดงเขตการปกครอง (Index to boundaries) จะแสดงไว้ตรงมุมล่างทางขวามือ เป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ แทนพื้นที่ของแผนที่ระวางนั้น ภายในมีเส้นแสดงอาณาเขตการปกครองเพื่อแสดงให้เห็นว่าแผนที่ระวางนั้นอยู่ในเขตการปกครองของประเทศ จังหวัดหรืออำเภอใด ซึ่งจะมีข้อความอธิบายอยู่ภายใต้รูปแสดงเขตการปกครองนั้น



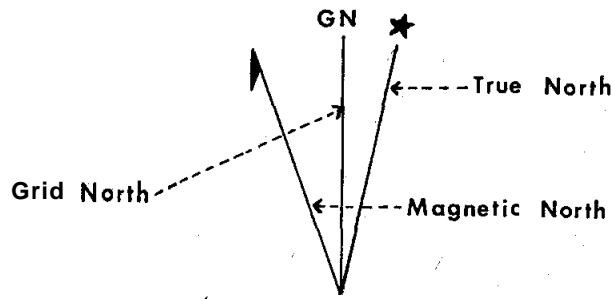
A จังหวัดเชียงใหม่

1. อำเภอสันทราย
2. อำเภอแม่ริม
3. อำเภอสะเมิง
4. อำเภอเมืองเชียงใหม่
5. อำเภอหางดง

รูปที่ 5.4 สารบัญแสดงเขตการปกครอง

3.8 แผนผังหลักฐานที่ใช้ทำแผนที่ (Datum note) จะบอกถึงรูปทรงกลมโลกที่ใช้เป็นพื้นฐานในการอ้างอิงระดับความสูงของตำบลต่าง ๆ เช่น ระดับน้ำทะเลปานกลาง หลักฐานตามแนวอนติออดตามหลักฐานของประเทศอินเดีย เป็นต้น ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลทางค้ำ Geodetic information

3.9 แผนผังเดคลิเนชัน (Declination Diagram) เป็นการแสดงทิศเหนือหลัก 3 ทิศ คือ ทิศเหนือจริง, ทิศเหนือกริด และทิศเหนือแม่เหล็ก โดยแสดงความสัมพันธ์เป็นมุมเยื้องซึ่งจะมีความแตกต่างไปยังเบนออกไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งจะต้องบอกเวลาเป็นปีไว้ด้วย เนื่องจากค่าการบ่่ายเบนของสนามแม่เหล็กโลกจะเปลี่ยนแปลงไปทุกปี แผนผังเดคลิเนชันนี้จะแสดงไว้ที่ขอบล่างของแผนที่

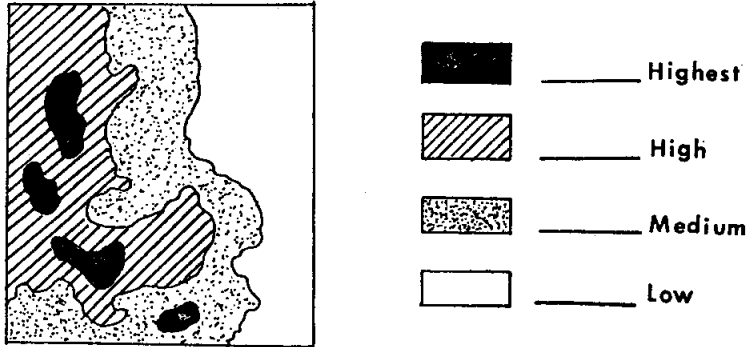


รูปที่ 5.5 แผนผังเดคลิเนชัน

3.10 คำแนะนำการกำหนดตำแหน่งโดยใช้ค่ากริด (Grid Reference Box) ถ้าเป็นแผนที่ที่แสดงด้วยระบบกริดก็จะต้องทำการอธิบายกฎเกณฑ์ในการใช้ค่ากริดไว้ด้วย ซึ่งจะทำให้ทราบพิสัยของค่าบลิโคค่าบลหนึ่งอย่างละเอียด เช่น ข้อความเกี่ยวกับเส้นกริดในแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 คือ เส้นกริดที่กำกับไว้ด้วยตัวเลขทุก ๆ ระยะ 1,000 เมตร ถ้าจะอ่านพิสัยให้ละเอียดถึง 100 เมตร จะอธิบายในกรอบสี่เหลี่ยมตอนล่างของแผนที่โดยให้อ่านตัวเลขใหญ่ประจำเส้นกริดคั้งทางซ้ายของค่าบลที่ต้องการและประมาณระยะ 100 เมตร โดยแบ่งเส้นกริดออกเป็นสิบส่วน จากนั้นให้อ่านตัวเลขใหญ่ประจำเส้นกริดแนวนอนใต้ค่าบลที่ต้องการนั้นและประมาณระยะ 100 เมตร โดยแบ่งเส้นกริดออกเป็นสิบส่วน ก็จะได้พิสัยของค่าบลที่ต้องการที่มีค่าละเอียดสูงถึง 100 เมตร

3.11 คำแนะนำเกี่ยวกับระดับสูง (Elevation guide) จะบอกให้ทราบว่าแผนที่ระวางนั้นมีจุดสูงสุดอยู่ที่ใดและลาดต่ำลงไปในทิศทางใดมักจะแสดงไว้ในรูปสี่เหลี่ยมเล็กทางมุมขวาส่วนล่างของแผนที่ โดยอาจจะมีเส้นชั้นความสูงและแสงเงาหรือระบายสีให้เห็นความแตกต่างเกี่ยวกับความสูงตัวอย่างง่าย ๆ และชัดเจน

คำแนะนำเกี่ยวกับระดับสูงเป็นการบอกรายละเอียดโดยประมาณเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่ใช้แผนที่มีความเข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับระดับสูงในแผนที่ฉบับนั้นได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 5.6 กำหนดค่าเกี่ยวกับระดับสูง

3.12 ข้อความที่น่าเชื่อถือ (Credit note) ถือว่าเป็นประวัติระวางจะบอกให้ทราบว่าแผนที่ระวางนั้น ๆ หน่วยงานใดเป็นผู้สำรวจ ผู้จัดทำ และผู้พิมพ์ เช่น ข้อความว่า

กำหนดจุดควบคุมโดยกรมแผนที่ทหาร
 สำรวจชื่อโดยกรมแผนที่ทหาร
 แผนที่นี้จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร
 พิมพ์โดยกรมแผนที่ทหาร 11-2515

3.13 ข้อความเกี่ยวกับเส้นโครงแผนที่ (Projection note) จะบอกให้ทราบว่า แผนที่ฉบับนั้นใช้เส้นโครงแผนที่แบบใด เพื่อให้ผู้ใช้จะได้ทราบจุดมุ่งหมายของการจัดทำ และศึกษาขีดจำกัดของเส้นโครงแผนที่ชนิดนั้น ๆ ด้วย

3.14 มาตรฐานที่เป็นตัวเลข (Numerical Scale) มาตรฐานของแผนที่เป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่งที่จะต้องแสดงไว้ เช่น มาตรฐาน 1 : 12,500 หรือ 1 : 50,000 ฯลฯ

3.15 มาตราส่วนที่เป็นลายเส้น (Graphical Scale) หรือที่นิยมเรียกว่า Bar Scale เป็นสิ่งที่ใช้แสดงแทนระยะทางตามมาตราส่วนของแผนที่แบบสำเร็จรูป โดยไม่จำเป็นต้องทำการคำนวณเลย สำหรับมาตราส่วนที่เป็นกราฟนี้จะประกอบด้วยเส้นที่แสดงส่วนแบ่ง โดยจะเท่ากับระยะทางในภูมิประเทศจริง ๆ เมื่อเทียบกับมาตราส่วนแล้ว อาจจะเป็นหน่วยอะไรก็ได้ โดยปกติจะแสดงในหน่วยของกิโลเมตร, ไมล์บก (Statue Miles) และไมล์ทะเล (Nautical Miles) ถ้าเป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่ (จะสัองใหญ่กว่า 1 : 15,000) มาตราส่วนแบ่งนี้จะต้องแบ่งย่อยอยู่ในหน่วยของเมตรหรือหลาด้วย

3.16 คำอธิบายสัญลักษณ์ (Conventional Signs Legend) ข้อความนี้เป็นส่วนที่สำคัญประการหนึ่งที่จะแสดงถึงความหมายในรายละเอียดของสัญลักษณ์แต่ละชนิดอย่างชัดเจน โดยจะต้องแสดงถึงสัญลักษณ์ที่แสดงอยู่ในแผนที่ทั้งหมด มีบางโอกาสเหมือนกันที่สัญลักษณ์ที่มีในแผนที่ชุดใดชุดหนึ่งไม่สามารถลงไว้ในรายการขอบระวางได้ทั้งหมด ก็อาจจะพิมพ์เป็นหนังสือ แยกต่างหากก็ได้ ซึ่งผู้ใช้แผนที่ควรจะมีความเข้าใจในความหมายของสัญลักษณ์ทุกชนิดด้วย ถึงแม้จะไม่มีแสดงในรายการขอบระวางก็ตาม

3.17 ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (Contour Interval) จะต้องแสดงไว้ อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น ช่วงต่างระหว่างเส้นชั้นของแผนที่ มาตราส่วน 1 : 50,000 จะเท่ากับ 20 เมตร และช่วงต่างระหว่างเส้นชั้นแรกจะเท่ากับ 10 เมตร ถ้าเป็น มาตราส่วน 1 : 250,000 ช่วงต่างระหว่างเส้นชั้นจะเท่ากับ 100 เมตร และช่วงต่างระหว่างเส้นชั้นแรกจะเท่ากับ 50 เมตร เป็นต้น

3.18 ข้อความของรายการขอบระวางแผนที่ที่จะต้องเพิ่มเติมเท่าที่จะสามารถทำได้ สำหรับข้อความของรายการขอบระวางแผนที่ (Marginal Information) ที่กล่าวมาแล้วนั้นถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะต้องแสดงไว้ เสมอในแผนที่ภูมิประเทศ นอกเหนือจากข้อความดังกล่าวแล้วหากไม่มีข้อจำกัดในทางกราฟิกหรือข้อจำกัดของมาตราส่วนแล้ว หากมีความประสงค์จะเพิ่มเติมรายการขอบระวางแผนที่อีก เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่มีความเข้าใจในแผนที่ฉบับนั้น ๆ อย่างกว้างขวางขึ้นอีกโดยเฉพาะผู้ที่ประสงค์จะนำแผนที่ภูมิประเทศฉบับนั้น

เป็นแผนที่พื้นฐานในการทำกิจกรรมเฉพาะเรื่องหรือโครงการพัฒนาต่าง ๆ เช่น แผนที่วางแผนการใช้ที่ดิน แผนที่ดิน แผนที่แสดงโครงการชลประทานพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ แผนที่แสดงโครงการพัฒนาชนบท ฯลฯ เป็นต้น ข้อความที่จะเพิ่มเติมเหล่านี้ประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ต่อไปนี้

3.18.1 Reliability Diagram คือ Diagram ที่แสดงถึงพื้นที่ที่แผนที่ระวางนั้นครอบคลุมอยู่ และเป็นการแสดงถึงข้อมูลเท่าที่หาได้ สำหรับ Diagram นี้จะแสดงต่อเมื่อทั่วทั้งพื้นที่ของแผนที่ระวางหนึ่ง ๆ ค่ามาตรฐานความถูกต้องหาได้ไม่ครบ (หมายถึง การหาข้อมูลในการทำแผนที่ระวางหนึ่ง ๆ นั้นไม่ได้ทำการหาจนครบทั่วบริเวณ) ตัวอย่างเช่น บางส่วนหาได้จากกรรมวิธีของภาพถ่ายทางอากาศ และบางส่วนได้มาจากข้อมูลของแผนที่เก่า เป็นต้น

3.18.2 ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photography)
ถ้าแสดง Diagram ที่รูปถ่ายทางอากาศครอบคลุมอยู่ทั่วทั้งระวางแผนที่ก็จำเป็นที่จะต้องแสดง Principle Points ของรูปถ่ายเหล่านั้นด้วย

3.18.3 คำย่อและศัพท์านุกรม (Abbreviation and Glossary)
คำย่อหรือศัพท์บ้านต่าง ๆ ที่ใช้แสดงในแผนที่จะต้องทำการอธิบายด้วย

3.18.4 แผนภูมิแสดงขอบเขตการปกครอง (Administrative Boundaries Diagram) ซึ่งทำโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงมหาดไทย กระทรวงกลาโหม เป็นต้น จะต้องแสดงไว้ด้วย

3.18.5 แผนภูมิการแปลงค่า (Conversion Diagram)
รายการแปลงค่าบางอย่างควรมีแสดง ตัวอย่างเช่น ฟุต เป็น เมตร หรือ ไมล์ เป็น กิโลเมตร เป็นต้น

3.18.6 บันทึกการแก้ไข (Corrections Note) ข้อความที่กล่าวในลักษณะที่ว่า สิ่งที่มีที่ปรากฏบนแผนที่ ผู้ใช้สามารถจะบันทึกความผิดพลาดอันนั้นมายังผู้ทำได้

3.18.7 Sheet Index Box คือ แผ่นสารบัญที่ทำขึ้นมาเป็นพิเศษ เพื่อแสดงถึงที่อยู่ของแผนที่ระวางนั้น ๆ เพื่อสามารถหาแผนที่ระวางใดระวางหนึ่งได้ อย่างรวดเร็วโดย Index Box ในแต่ละชุดอาจจะแสดง Sheet Number Series, Edition Number หรือชื่อระวางเป็นต้น โดยอาจจะให้อยู่ในหลาย ๆ ตำแหน่งใน Map Sheet อันเดียวกัน เช่น อยู่ทางด้านล่างซ้ายหรืออยู่ทางขวาบนขอบระวาง

3.19 บริเวณส่วนที่เป็นที่ว่างติดกับเส้น The Neat Line (The space adjacent to the neat Line) หรือที่เรียกว่า บริเวณ The Gutter นั้น จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.19.1 ค่า Grid Number ถ้าแผนที่แสดงค่าด้วยระบบ Grid

3.19.2 ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographical Coordinates) ตรงมุมทั้งสี่ของระวางแผนที่รวมถึงค่าขีดแบ่งส่วนย่อยในแต่ละด้านของขอบระวางด้วย

3.19.3 สถานที่ที่อยู่นอกขอบระวางแผนที่ออกไปตรงบริเวณที่มีถนนหรือทางรถไฟไปชนขอบระวางแผนที่ โดยจะต้องแสดงชื่อของสถานที่นั้น ๆ ด้วย

สิ่งทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นรายละเอียดที่ตามปกติจะต้องมีอยู่ในรายการขอบระวางแผนที่ (The Marginal Information) จะเห็นได้ว่า เมื่อมีพื้นที่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่จะต้องใส่รายละเอียดลงไป จึงทำให้เกิดความยากที่จะจัดวางรายละเอียดเพื่อความสวยงาม และเป็นระเบียบได้เหมือนกัน ผู้ทำแผนที่จำเป็นต้องใช้จินตนาการในการสร้างรูปแบบของแผนที่เพื่อให้ได้แผนที่ที่มีข้อมูลถูกต้องสมบูรณ์ การวางรายละเอียดข้อมูลขอบระวางแผนที่จัดไว้ได้อย่างเหมาะสม ไม่แออัดเกินไปอยู่แล้วสมควรและสบายตา การจัดวางรูปแบบแผนที่จะต้องยึดหลักการที่จะสามารถทำให้เกิดความเข้าใจง่ายและมองเห็นได้อย่างชัดเจน สำหรับในการวางรูปแบบของรายละเอียดนั้นจะต้องให้อยู่ในลักษณะที่สมดุลย์ไม่แออัดกันในด้านใดด้านหนึ่งซึ่งจะทำให้แผนที่ดูไม่สวยงามเมื่อได้จัดพิมพ์แล้ว

การเตรียมการเพื่อจัดวางรูปแบบหรือ Style Sheet นั้น จึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งในการจัดทำแผนที่ โดยจะต้องทำให้เป็นแบบอย่างของคันร่างที่เหมือนกัน สำหรับแผนที่ชุดเดียวกัน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข สำหรับแผนที่แต่ละระวาง ก็จะต้องเปลี่ยนเฉพาะชื่อชุดแผนที่, หมายเลขประจำชุด, หมายเลขกำกับพิกัดกริด และบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นในแต่ละระวาง ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมเท่านั้น

4. การแสดงมาตราส่วนของแผนที่

มาตราส่วน (Scale) บนแผนที่จะเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบระยะที่แท้จริงบนพื้นพิภพ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่ในบริเวณเดียวกัน เพราะว่ารายละเอียดของภูมิประเทศที่ปรากฏอยู่บนพื้นพิภพจะถูกย่อส่วนลงจนกระทั่งสามารถเขียนลงบนแผนที่ได้ การย่อส่วนของรายละเอียดในภูมิประเทศให้มาปรากฏอยู่บนแผนที่จะต้องแสดงกำกับไว้ด้วยมาตราส่วนของแผนที่ฉบับนั้น ๆ

มาตราส่วนของแผนที่ คือ อัตราส่วนระหว่างระยะทางบนแผนที่ (Horizontal Distance on the Map) หรือเรียกว่า ระยะในแผนที่ (Map Distance) ใช้อักษรย่อว่า M.D. กับระยะทางในภูมิประเทศที่ตรงกัน (Horizontal Distance on the Ground) หรือเรียกว่า ระยะในภูมิประเทศ (Ground Distance) ใช้อักษรย่อว่า G.D. เมื่อนำมาเขียนเป็นสูตรจะได้ ดังนี้

$$\text{มาตราส่วนของแผนที่ (Map Scale)} = \frac{\text{ระยะทางบนแผนที่ (Map Distance)}}{\text{ระยะทางในภูมิประเทศ (Ground Distance)}}$$

มาตราส่วนนิยมเขียนตัวเลขที่เป็นตัวตั้งเป็น 1 และตัวหารเป็นตัวเลขมากกว่า 1 และส่วนใหญ่เป็นตัวเลขที่ง่ายต่อการคำนวณ คำว่า มาตราส่วนเล็ก ตัวหารจะมาก และคำว่ามาตราส่วนใหญ่ ตัวหารจะน้อยกว่ามาตราส่วนเล็กเสมอ ตัวอย่างเช่น

- 1 : 250,000 เป็นมาตราส่วนเล็กกว่า 1 : 50,000 (4 ซม. ในมาตราส่วน
 1 : 250,000 จะเท่ากับ 10 กม. ในภูมิประเทศ แต่ 4 ซม. ในแผนที่
 1 : 50,000 จะเท่ากับ 2 กม. ในภูมิประเทศ)

จุดมุ่งหมายในการย่อส่วนก็คือ จำเป็นต้องย่อส่วนภูมิประเทศจริงลงให้เป็นแผนที่ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ในการทำแผนที่ผู้ทำจะเป็นผู้เลือกกำหนดมาตราส่วนโดยยึดวัตถุประสงค์ของการใช้งานของแผนที่นั้น ๆ เป็นหลัก

เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของแผนที่มาตราส่วนใหญ่และมาตราส่วนเล็กจะได้ข้อสรุปว่า แผนที่มาตราส่วนเล็กจะครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่าเมื่อขนาดของแผนที่เท่ากัน แต่แผนที่มาตราส่วนใหญ่จะสามารถแสดงรายละเอียดในแผนที่ได้มากกว่า

สมมติว่าจะต้องทำแผนที่บนแผ่นกระดาษขนาดกว้างยาวด้านละ 40 ซม.

สำหรับแผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000

$$\frac{\text{ระยะในแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} = \frac{1}{250,000}$$

$$\frac{40 \text{ ซม.}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} = \frac{1}{250,000}$$

$$\text{ระยะในภูมิประเทศ} = 40 \times 250,000 \text{ ซม.}$$

$$= \frac{40 \times 250,000}{100 \times 1,000} \text{ กม.}$$

$$= 100 \text{ กม.}$$

สำหรับแผนที่ 1 : 250,000 กระดาษกว้างยาว 40 × 40 ซม.
จะครอบคลุมพื้นที่ได้เท่ากับกว้างยาวด้านละ 100 กม. ในภูมิประเทศจริง

สำหรับแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 (ซึ่งใหญ่กว่า 1 : 250,000)

$$\text{จะครอบคลุมพื้นที่ภูมิประเทศจริง} = \frac{40 \times 50,000}{100 \times 1,000}$$

หรือมีขนาดกว้างยาวด้านละ 20 กม.

สำหรับการบรรจุรายละเอียดนั้นสำหรับพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ในภูมิประเทศจริง
เมื่อย่อเป็นมาตราส่วน 1 : 250,000 จะมีขนาดเพียง 16 ตารางมิลลิเมตรเท่านั้น แต่
สำหรับแผนที่ 1 : 50,000 พื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ในภูมิประเทศจริงจะย่อลงเป็นขนาด
400 ตารางมิลลิเมตร ดังนั้น แผนที่ 1 : 50,000 ย่อมบรรจุรายละเอียดได้มากกว่า
ตัวอย่างเช่น หมู่บ้านที่มีขนาด 1 ตารางกิโลเมตร ถ้าจะหาลงในแผนที่ 1 : 50,000 จะ
สามารถลงถนนภายในหมู่บ้านได้ครบ แต่สำหรับแผนที่ 1 : 250,000 จะไม่มีที่พอที่จะลง
ถนนภายในหมู่บ้านได้ครบทุกสาย เพราะจะทำให้ข้อมูลหนาแน่นและยุ่งยากเกินไป

ดังนั้น การเลือกมาตราส่วนในการทำแผนที่ ผู้ทำจะต้องทราบข่าวว่าขนาดของ
แผ่นแผนที่ที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด โดยพิจารณาจากลักษณะการใช้ ใช้คูคนเกี่ยวใกล้ ๆ ก็ใช้
แผ่นขนาดเล็กเหมาะสมมือ ใช้คูพร้อมกันหลาย ๆ คนเพื่อปรึกษาหารือและวางแผนบนโต๊ะ ก็ใช้แผ่น
ขนาดโตขึ้นมา ถ้าใช้สำหรับติดผนังสำหรับคนจำนวนมากนั่งอยู่ระยะไกลก็ใช้แผ่นโตมาก นอกจากนี้
ก็ควรทราบด้วยว่าแผ่นกระดาษที่จะพิมพ์นั้นในท้องตลาดมีขนาดเท่าใดบ้าง เครื่องพิมพ์ที่ใช้พิมพ์รับ
กระดาษได้ขนาดใด ถ้าใช้ง่ายมีพอหรือไม่ ถ้าใช้แผ่นโตมากย่อมสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เมื่อ
ทราบขนาดแผ่นกระดาษพิมพ์แล้ว ต้องพิจารณาว่าขนาดพื้นที่ที่จะแสดงมีขนาดเล็กใหญ่ขนาดไหน
เหมาะสมกับแผ่นกระดาษขนาดใด จากนั้นพิจารณาว่ารายละเอียดที่เล็กที่สุดที่ต้องการแสดงมี
ขนาดเท่าใด จะใช้สัญลักษณ์ขนาดใดกว่าเป็นจริงจะทำให้ผู้ใช้ เข้าใจผิดพลาดมากเกินไปหรือไม่
และจำนวนความหนาแน่นที่จะเกิดขึ้นถ้าลงรายละเอียดที่เป็นหมกทุกอย่างลงไปจะใช้มาตราส่วน

ขนาดใจจึงจะเหมาะสม สำหรับการแสดงมาตราส่วนของแผนที่ที่สามารถแสดงได้ 3 วิธีคือ

4.1 มาตราส่วนชนิดที่บอกเป็นตัวเลข (Numerical Scale)

เช่น 1 : 25,000 , 1 : 50,000 ถ้าเขียนตามสูตรจะได้

$$\text{มาตราส่วนแผนที่} = \frac{1}{25,000} , \frac{1}{50,000}$$

หมายความว่า ถ้าวัดระยะบนแผนที่ได้ 1 หน่วย ระยะทางในภูมิประเทศจริงบนพื้นพิภพจะวัดได้ 25,000 และ 50,000 หน่วยตามลำดับ

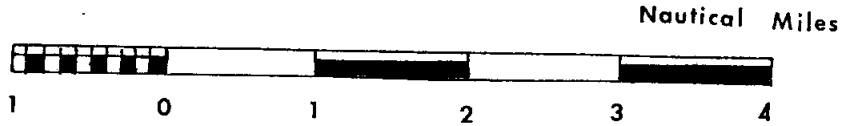
4.2 มาตราส่วนเส้นบรรทัด (Graphic Scale หรือ Bar Scale)

คือ ส่วนของเส้นตรงที่ถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ส่วนละเท่า ๆ กัน โดยกำหนดให้มีหน่วยเต็ม ๆ เพื่อสะดวกในการใช้วัดและแต่ละส่วนจะมีเครื่องหมายกำกับไว้ด้วยตัวเลขเพื่อบอกให้ทราบถึงระยะในภูมิประเทศโดยไม่ต้องมาทำการคำนวณอีกครั้งหนึ่ง สำหรับขีดส่วนแบ่งของมาตราส่วนเส้นบรรทัดจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

- ตอนที่อยู่ทางขวามือ เรียกว่า ขีดส่วนแบ่งเต็ม (Primary Scale) ซึ่งแบ่งออกเป็นช่องใหญ่ ๆ แต่ละช่องจะแทนระยะทุก ๆ 1,000 หน่วย ตามตัวอย่างหรืออาจจะเป็นเลขเต็ม ๆ อะไรก็ได้

- ตอนที่อยู่ทางซ้ายมือ เรียกว่า ขีดส่วนแบ่งย่อย (Extension Scale) คือ การนำเอา 1 ช่อง ของขีดส่วนแบ่งเต็มมาแบ่งย่อยเป็นส่วนเล็ก ๆ ตามปกติจะแบ่งออกเป็น 10 ส่วน





รูปที่ 5.7 มาตรฐานเส้นบรรทัด

4.2.1 วิธีคำนวณหาความยาวของมาตรฐานบรรทัด หาได้จากสูตร

$$\text{มาตรฐานของแผนที่} = \frac{\text{M.D.}}{\text{G.D.}}$$

ถ้าสมมติให้ มาตรฐานของแผนที่ 1 : 50,000 และระยะใน
ภูมิประเทศ = 4,000 เมตร

$$\text{แทนค่า จากสูตรจะได้ M.D.} = \frac{4,000}{50,000} \quad \text{เมตร}$$

$$= 0.08 \quad \text{เมตร}$$

$$= 8 \quad \text{เซนติเมตร}$$

จะเห็นว่า มาตรฐานบรรทัด สำหรับระยะในภูมิประเทศ

4,000 เมตร จะยาว = 8 เซนติเมตร ทุก ๆ 1,000 เมตร สำหรับขีดส่วนแบ่งเต็มจะมีค่า

$$\text{ขีดส่วนแบ่งเต็ม} = \frac{8 \times 1,000}{4,000} = 2 \quad \text{เซนติเมตร}$$

ทางด้านขีดส่วนแบ่งย่อย คือ การแบ่งขีดส่วนแบ่งเต็มออกเป็น

10 ส่วน จะได้

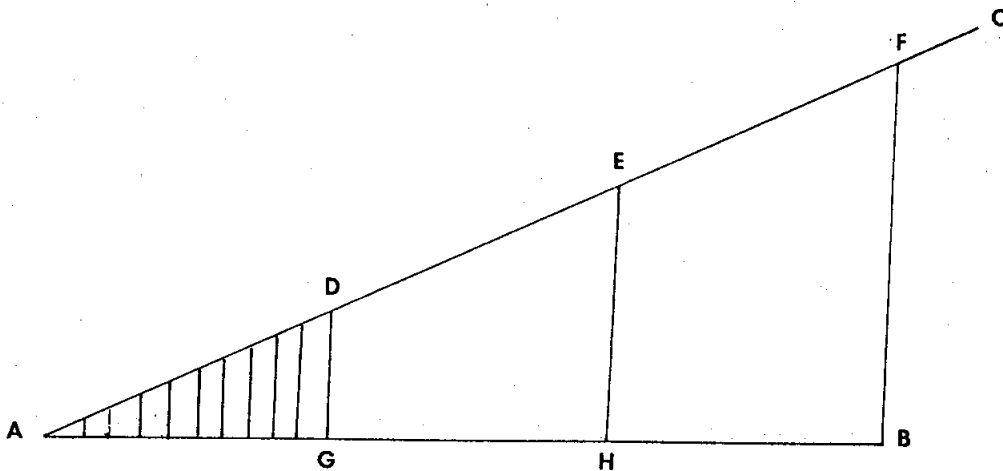
$$\text{ขีดส่วนแบ่งย่อยแต่ละขีดจะมีค่า} = \frac{2}{10}$$

$$= 2 \quad \text{มิลลิเมตร}$$

4.2.2 หลักการสร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัด การสร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัดบนแผนที่นั้นจะต้องทราบค่ามาตราส่วนของแผนที่และระยะทางในภูมิประเทศจริงที่จะใช้สร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัดลงบนแผนที่ก่อน ตัวอย่างเช่น ถ้าแผนที่ที่ระวางหนึ่งมีมาตราส่วน 1 : 25,000 และต้องการที่จะสร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัดโดยที่จะใช้แทนระยะ 3,000 หลา ในภูมิประเทศ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } \text{มาตราส่วนของแผนที่} &= \frac{\text{M.D.}}{\text{G.D.}} \\ \text{แทนค่า M.D.} &= 3,000 \times \frac{1}{25,000} \\ &= 0.12 \\ &= 0.12 \times 36 \\ &= 4.32 \text{ นิ้ว} \end{aligned}$$

จะได้มาตราส่วนเส้นบรรทัดที่ใช้แทนระยะในภูมิประเทศ 3,000 หลา บนแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 จะมีความยาว 4.32 นิ้ว



รูปที่ 5.8 แสดงการสร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัด

วิธีสร้างมาตราส่วนเส้นบรรทัดจากผลที่คำนวณได้

- ก. ลากเส้นตรง AB ยาว 4.32 นิ้ว
- ข. จากจุด A ลากเส้น AC ทำมุมกับจุด A ตามต้องการ
- ค. แบ่ง AC ให้ได้ 3 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ $AC = DE = EF$
- ง. จากจุด F ลากเส้น FB
- จ. จากจุด D และ E สร้างเส้นขนานกับ FB ตัดเส้น AB ที่จุด G และ H

ดังนั้น $AG = GH = HB$ เนื่องจากระยะ AB แทนระยะ 3,000 หลา ในภูมิประเทศ ระยะ AG หรือ GH หรือ HB จะแทนระยะ 1,000 หลา

ตามรูป

จะเห็นได้ว่าจุด G จะเป็นขีดหลัก (Index Mark)

ระยะ AG เป็นขีดส่วนแบ่งย่อย

ระยะ GB เป็นขีดส่วนแบ่งเต็ม GH , HB ซึ่งแทนระยะช่องละ 1,000 หลา

จ. จากระยะ AG แบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยใช้วิธีแบ่งเช่นเดียวกัน

จะได้ขีดส่วนแบ่งย่อยตามต้องการ

สำหรับมาตราส่วนเส้นบรรทัด ขีดส่วนแบ่งเต็มและขีดส่วนแบ่งย่อยจะถูกแบ่งแยกออกจากกันด้วยขีดหลัก ซึ่งจะถูกกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0 เสมอ และได้จัดพิมพ์ไว้ที่ขอบระวางแผนที่ทุกฉบับ การจัดทำจะต้องจัดทำไว้สำหรับใช้กับแผนที่แต่ละฉบับเท่านั้น

4.3 มาตราส่วนของแผนที่ที่แสดงด้วยข้อความประกอบตัวเลข

$$\begin{array}{l} \text{ตัวอย่างเช่น} \\ 1 \text{ นิ้ว} = 1 \text{ ไมล์} \\ 3 \text{ นิ้ว} = 200 \text{ ฟุต} \end{array}$$

วิธีการที่แผนที่ทำการบอกมาตราส่วนในลักษณะนี้ ควรจะต้องวัดให้มีหน่วยเดียวกันกับหน่วยของตัวเลข และใช้วิธีเทียบบัญญัติไครยางค์สำหรับการคำนวณหาระยะในภูมิประเทศ

มาตราส่วนทั้ง 3 แบบนี้ ทั้งผู้ใช้และผู้ทำแผนที่จะเลือกใช้ตามความเหมาะสมของแผนที่ อาจแสดงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมด ต้องดูว่าผู้ใช้แผนที่มีระดับความชำนาญแบบใดมากที่สุด บางครั้งถ้าทำแผนที่ครอบคลุมบริเวณกว้าง หรือแผนที่มาตราส่วนเล็ก ความบิดเบี้ยวทางระยะอาจมีมาก ดังนั้น มาตราส่วนในแต่ละส่วนของแผนที่จะแตกต่างกันมาก เช่นแผนที่ใช้โปรเจกชันแบบเมอเคเตอร์ มาตราส่วนบริเวณศูนย์สูตรจะเล็กกว่ามาตราส่วนบริเวณขั้วโลก ดังนั้น จำเป็นต้องแสดงผังไว้ด้วย

5. การตีเส้นขอบระวางแผนที่

การตีเส้นขอบระวางแผนที่ เพื่อให้แผนที่มองดูเรียบร้อยสวยงามเหมาะสมกับการใช้งาน หลักทั่วไปในการตีเส้นขอบระวางแผนที่มีดังนี้

5.1 เลือกมาตราส่วนของแผนที่ที่ต้องการ เช่น 1 : 1,000

5.2 กำหนดขนาดของขอบระวางแต่ละเส้น (ด้าน) จากมาตราส่วนและพื้นที่ที่ต้องการแสดง เช่น ต้องการพิมพ์แผนที่โดยใช้กระดาษขนาดกว้าง 20 ซม. ยาว 25 ซม. ในกรณีนี้กำหนดให้ขนาดของขอบระวางแผนที่ที่เหมาะสมคือ มีขนาดกว้าง 16 ซม. ยาว 19 ซม.

$$\begin{aligned}
 5.3 \text{ จำนวนเส้นทะแยงมุม} &= \sqrt{(\text{กว้าง})^2 - (\text{ยาว})^2} \\
 &= \sqrt{(16)^2 - (19)^2} \\
 &= 24.8 \text{ ซม.}
 \end{aligned}$$

5.4 ตีเส้นทะแยง 1 เส้น ให้ยาว 24.8 ซม.

5.5 ที่จุดปลายเส้นทะแยงมุมทั้งสองปลาย ใช้วงเวียนกางให้เท่ากับด้านกว้างคือ 16 ซม. เขียนส่วนโค้งของวงกลมให้สลับกัน บน - ล่าง

5.6 ที่จุดปลายเส้นทะแยงมุมกางวงเวียนเท่ากับความยาวด้านยาว คือ 19 ซม. เขียนส่วนโค้งขอบให้ตัดกับส่วนโค้งในข้อ 5.5

5.7 ลากเส้นขอบระวาง

5.8 วัดความยาวเส้นทะแยงมุมทั้งสอง จะต้องเท่ากับ 24.8 ซม. ถ้าไม่เท่าให้เริ่มทำในขั้นตอนที่ 5.4 ใหม่อีกครั้ง

6. ทิศทางของแผนที่

การทำแผนที่ ผู้ทำแผนที่จะต้องมีความเข้าใจในเรื่องทิศทางของแผนที่และสามารถกำหนดทิศทางโดยทั่ว ๆ ไป ได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เพราะแผนที่เป็นอุปกรณ์สำคัญในการนำทางการกำหนดทิศทางโดยทั่ว ๆ ไป จะใช้คำที่เกี่ยวข้องกับทิศเป็นหลักเช่นคำว่า ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก บางกรณีจะมีคำว่า ซ้าย ขวา ซ้างหน้า และซ้างหลัง เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งถ้าใช้คำเหล่านี้จะทำให้เกิดความสงสัยขึ้นได้ว่า ซ้างซ้ายหรือซ้างขวาของอะไรกันแน่ ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้บางสิ่งบางอย่างเป็นตัวกำหนดเพื่อเป็นหลักจะได้มีความเข้าใจได้ถูกต้อง สิ่งที่ใช้กำหนดนี้เรียกว่า เส้นฐาน (Base Line)

ตัวอย่างเช่น เมื่อเริ่มได้เรียนรู้เกี่ยวกับทิศทาง หลักเกณฑ์ในการหาทิศทางง่าย ๆ ก็คือ เมื่อหันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์จะทำให้ทราบว่า ทางซ้ายมือเป็นทิศเหนือ ทางขวามือจะเป็นทิศใต้ และทางด้านหลังจะเป็นทิศตะวันตก ตามตัวอย่างนี้ เส้นฐาน (Base Line) คือ แนวเส้นที่ลากจากจุดที่ยืนไปยังดวงอาทิตย์นั่นเอง

สำหรับในวิชาแผนที่โดยทั่วไป เส้นฐาน (Base Line) คือ เส้นที่ลากตามแนวทิศเหนือและทิศใต้นั่นเอง สำหรับการวัดมุมหรือการกำหนดทิศทางต่าง ๆ นั้น สามารถกระทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่ที่นิยมมากที่สุด คือ วิธีใช้ค่าของอะซิมุท

อะซิมุท (Azimuth) คือมุมราบ (Horizontal Angle) ที่วัดไปจากแนวทิศเหนือ - ใต้ ไปตามเข็มนาฬิกาจนถึงที่หมาย (Target)

วิธีปฏิบัติ ให้ตำแหน่งของผู้สังเกตการณ์หรือตำบลที่ทำกรังวัดทางทิศทางอยู่ ณ จุดกึ่งกลางของวงกลม ซึ่งวงกลมนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 360 ส่วน และตั้งชื่อว่า "องศา" (Degree) ซึ่งจะเรียงกันไปตามลำดับ ในทิศทางเดิมของเข็มนาฬิกา โดยให้เลข 0 อยู่ตรงแนวทิศเหนือเลข 90 (องศา) อยู่ตรงแนวทิศตะวันออก เลข 180 (องศา) จะอยู่ตรงกับแนวทิศใต้ เลข 270 (องศา) จะอยู่ตรงกับแนวทิศตะวันตก และเลข 360 (องศา) จะทับกับเลข 0 พอดีในหน่วยองศา ขนาดของ 1 องศา จะถูกแบ่งออกเป็น 60 ส่วนเรียกว่า "ลิปดา" (Minute) ขนาดของ 1 ลิปดา จะถูกแบ่งย่อยออกเป็น 60 ส่วนอีกเรียกว่า "ฟิลิปดา" (Second)

จะเห็นได้ว่า ค่าอะซิมุทของทิศทางใด ๆ สามารถมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 360 คิดจากเส้นฐานหรือเส้นที่ลากจากตำบลที่ทำกรังวัดตามทิศเหนือนั่นเอง

สำหรับเส้นฐานในที่นี้ หมายถึง เส้นที่มุ่งสู่ทิศเหนือเสมอ และทิศเหนือที่ใช้ในแผนที่จะมีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ

6.1 ทิศเหนือจริง (True North) คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดใดจุดหนึ่งบนพื้นพิภพมุ่งไปสู่ขั้วโลกเหนือเสมอ ดังนั้น เส้นลองจิจูด (Longitude) หรือเส้นเมริเดียน (Meridian) ทุกเส้นคือ เส้นทิศเหนือจริงทั้งสิ้น เครื่องหมายที่ใช้กำกับแสดงทิศเหนือจริงในแผนที่จะเป็นรูปดาว

6.2 ทิศเหนือแม่เหล็ก (Magnetic North) ทิศเหนือแม่เหล็กคือ แนวทิศที่เข็มทิศชี้ไปทางทิศเหนือ ซึ่งเป็นทิศทางที่ชี้ตรงไปยังขั้วแม่เหล็กโลก เครื่องหมายที่ใช้กำกับแสดงแนวทิศเหนือแม่เหล็กจะแสดงไว้เป็นรูปลูกศรครึ่งซีก

6.3 ทิศเหนือกริด (Grid North) โดยทั่วไปแนวทิศเหนือกริดจะมีแสดงไว้เฉพาะแผนที่ที่ใช้ในกิจการทหารเท่านั้น เนื่องจากตามปกติแนวเส้นทิศเหนือจริงหรือแนวเส้นเมริเดียนทุก ๆ เส้นจะมีลักษณะคืบเข้าหาขั้วโลกเสมอ แต่เส้นกริดทุกเส้นจะถูกสร้างให้มีลักษณะที่ขนานกันและตัดกันเป็นมุมฉาก เส้นกริดตามแนวตั้งแทนที่จะชี้ไปตามแนวทิศเหนือจริง เช่นเดียวกับแนวเส้นเมริเดียนแต่จะชี้ไปยังอีกแนวหนึ่งซึ่งเรียกว่า ทิศเหนือกริด

7. สรุป

แผนที่ที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยตัวแผนที่และเนื้อหาสาระ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของแผนที่ ตำแหน่ง การจัดทิศทาง มาตราส่วน ข้อมูลเกี่ยวกับการทำแผนที่ สัญลักษณ์ วิธีการผลิต วันที่ผลิต ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมเรียกว่า รายการขอบระวางแผนที่ จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่เหลืออยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่จะต้องใส่รายละเอียดลงไปมากมาย จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดวางรายละเอียดเพื่อความเป็นระเบียบและสวยงาม ผู้ทำแผนที่จำเป็นต้องใช้จินตนาการในการสร้างรูปแบบของแผนที่เพื่อให้ได้แผนที่ที่มีข้อมูลถูกต้องสมบูรณ์ การออกแบบจัดวางรายละเอียดข้อมูลขอบระวางแผนที่จัดไว้ อย่างเหมาะสม ไม่แออัดเกินไปอยู่แล้วมีความสมดุลย์และสบายตาโดยยึดหลักในการที่จะสามารถทำให้เกิดความเข้าใจง่ายและมองเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อจะได้แผนที่ที่ถูกต้องสวยงามเมื่อได้จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้ว สำหรับชุดของแผนที่ภูมิประเทศจะมีรายละเอียด รายการขอบระวางแผนที่ที่ต้องแสดงโดยเฉพาะส่วนหนึ่งและมีรายการขอบระวางแผนที่ที่อาจจำเป็นต้องเพิ่มเติมสำหรับแผนที่ภูมิประเทศเพื่อให้ได้แผนที่ที่สมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของทั้งผู้ทำและผู้ใช้แผนที่

หน่วยงานทำแผนที่แต่ละหน่วยหรือแต่ละประเทศจะมีระบบรายการขอบระวางแผนที่ของตนเอง แต่โดยทั่วไปแล้วจะคล้ายกันโดยระบบมาตรฐานสากล วิธีปฏิบัติมาตรฐานที่จะเตรียมแผ่นต้นแบบซึ่งจะให้ข้อมูลและตำแหน่งรวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษร ความหนาบางของเส้นสีที่ใช้ มาตราส่วน เนื้อหาและวัตถุประสงค์ การเตรียมการเพื่อจัดวางรูปแบบจึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งในการจัดทำแผนที่ โดยจะต้องทำให้เป็นรูปแบบที่เหมือนกันสำหรับแผนที่ชุดเดียวกัน แม้ว่าการจัดรูปแบบที่เหมาะสมกระทำได้ยากเพราะไม่เพียงแต่จะต้องทำให้ผู้ใช้ เข้าใจได้ง่ายแล้วยังต้องทำให้เกิดการสมดุลย์ในแผนที่ด้วย ดังนั้น จะต้องมีการวางรูปแบบทำเป็นแผ่นต้นแบบสำหรับแผนที่ทุกแผ่นจะทำเหมือนกัน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสำหรับแผนที่แต่ละระวางก็จะเปลี่ยนเฉพาะชื่อชุดแผนที่ ชื่อแผ่นระวาง เลขหมายแผ่นระวางและบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นในแต่ละชุดเพื่อความเหมาะสมเท่านั้น

8. คำถามและกิจกรรมประกอบท้ายบท

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามและอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาอธิบายความหมายและความสำคัญของรายการขอบระวางแผนที่มาให้เข้าใจ
2. ให้นักศึกษาอธิบายส่วนประกอบของรายการขอบระวางแผนที่มาให้เข้าใจ
3. มาตราส่วนของแผนที่มีความสำคัญอย่างไรและมีวิธีการแสดงมาตราส่วนในแผนที่อย่างไรบ้าง อธิบายให้ชัดเจน
4. ให้นักศึกษาแสดงวิธีการบอกทิศทางในแผนที่มาให้เข้าใจ

ตอนที่ 2 ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดมาเพียงคำตอบเดียว

1. ทิศทางที่ชี้ตรงกับแนวเส้นโครงแผนที่แบบทรงกระบอก คือ ทิศทางใด

(1) ทิศเหนือจริง	(2) ทิศเหนือกริด
(3) ทิศเหนือแม่เหล็ก	(4) ถูกทุกข้อ
2. รายการขอบระวางแผนที่ที่สำคัญที่สุดในการจำกัดพื้นที่ว่าแผนที่นั้นครอบคลุมบริเวณใด จะดูได้ง่ายที่สุดคืออะไร

(1) ชื่อชุดแผนที่	(2) ชื่อแผ่นระวาง
(3) เลขหมายประจำชุด	(4) เลขหมายแผ่นระวาง
3. แผนที่มาตราส่วนใดจะแสดงรายละเอียดในแผนที่ได้มากที่สุด

(1) 1 : 250,000	(2) 1 : 500,000
(3) 1 : 50,000	(4) 1 : 5,000

4. แผนที่ใช้ในการเดินเรือหรือเดินอากาศมักจะใช้เส้นโครงแผนที่แบบใด
- (1) แบบทรงกรวย (2) แบบทรงกรวย
(3) แบบพินระนาบ (4) แบบผสม
5. มุมอะซิมุต คือ มุมราบที่วัดจากแนวทิศเหนือไปตามเข็มนาฬิกาจนถึง
ที่หมายมีค่าไม่เกิน
- (1) 90 องศา (2) 270 องศา
(3) 360 องศา (4) 180 องศา

.....

เฉลย

ตอนที่ 1

1. กุ๊วข้อที่ 1 ประกอบในการตอบคำถามและอธิบาย
2. กุ๊วข้อที่ 2 ประกอบในการตอบคำถาม
3. กุ๊วข้อที่ 3 ประกอบในการตอบคำถาม
4. กุ๊วข้อที่ 4 ประกอบในการตอบคำถาม

ตอนที่ 2

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. (2) | 2. (2) | 3. (4) |
| 4. (1) | 5. (3) | |

.....