

บทที่ 8

ทิศทางและตำแหน่งบนแผนที่ (Map Direction and Position)

อ. ไพบูลย์ ปะบigran

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้สามารถหาแนวทิศเหนือโดยประมาณจากการใช้ปراกฏิการณ์ธรรมชาติของวัตถุพื้นที่ต่าง ๆ จัดวางทิศทางแผนที่ได้ถูกต้อง
- เพื่อให้สามารถวัดและบอกทิศทางตำแหน่งที่หมายต่าง ๆ ด้วยระบบหน่วยวัดและการเรียกชื่อทิศทางต่าง ๆ จากบนแผนที่ได้
- เพื่อให้สามารถกำหนดที่หมายในภูมิประเทศจริงที่ไม่มีปراกฏิบนแผนที่ ถ่ายทอดลงบนแผนที่ที่นำออกไปใช้งานได้
- เพื่อให้สามารถกำหนดตำแหน่งของตัวผู้ใช้แผนที่ในภูมิประเทศจริง ลงบนแผนที่ขณะที่นำแผนที่ไปใช้อยู่ในภูมิประเทศได้

8.1 ความสำคัญของทิศทางกับการใช้แผนที่

ทิศทางเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องโดยตรงกับมนุษย์ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เราต้องใช้ทิศทางกันอยู่ตลอดเวลา เช่น.. ซ้าย ขวา หน้า หลัง หรือ เหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก นัยแห่งทิศทาง (sense of direction) เหล่านี้ถือว่าเป็นสมบัติประจำตัวพื้นฐานของมนุษย์เกี่ยวกับทิศทาง ที่มีความสำคัญต่อการทำแผนที่และการใช้แผนที่ แต่ในทางแผนที่จะมีระบบการกำหนดทิศทางที่จะอธิบายถึง ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ฯลฯ เพราาระยะห่างของสิ่งต่างๆ ในภูมิประเทศที่กำหนดแสดงลงบนแผนที่ จะมีคำแนะนำอยู่ในทิศทางที่ไม่จำกัด ดังนั้นระบบการกำหนดทิศทางบนแผนที่ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักภูมิศาสตร์และผู้ใช้แผนที่จะต้องรู้และเข้าใจถึงจะสามารถใช้ทิศทางกำหนดอ้างอิงบอกตำแหน่งที่หมายได้ถูกต้อง ทั้งในภูมิประเทศและบนแผนที่ได้ตรังกัน สำหรับแผนที่ที่ถูกต้องสมบูรณ์นั้น ทุกชนิดจะต้องมีสัญลักษณ์และข้อมูลทิศทางแสดงบอก กับปะจาระวางแผนที่ไวให้ผู้ใช้รู้เสมอ ทิศทางที่นิยมใช้แสดงบอกในแผนที่ที่เป็นสามากล คือ ทิศเหนือ เพราะเป็นทิศหลักที่หาได้ง่ายจากการสังเกตปรากฏการณ์ของสิ่งธรรมชาติ และ เป็นทิศที่มนุษย์ใช้ประกอบการเดินทางมาตั้งแต่สมัยโบราณ

8.2 การหาทิศในภูมิประเทศใช้กับแผนที่

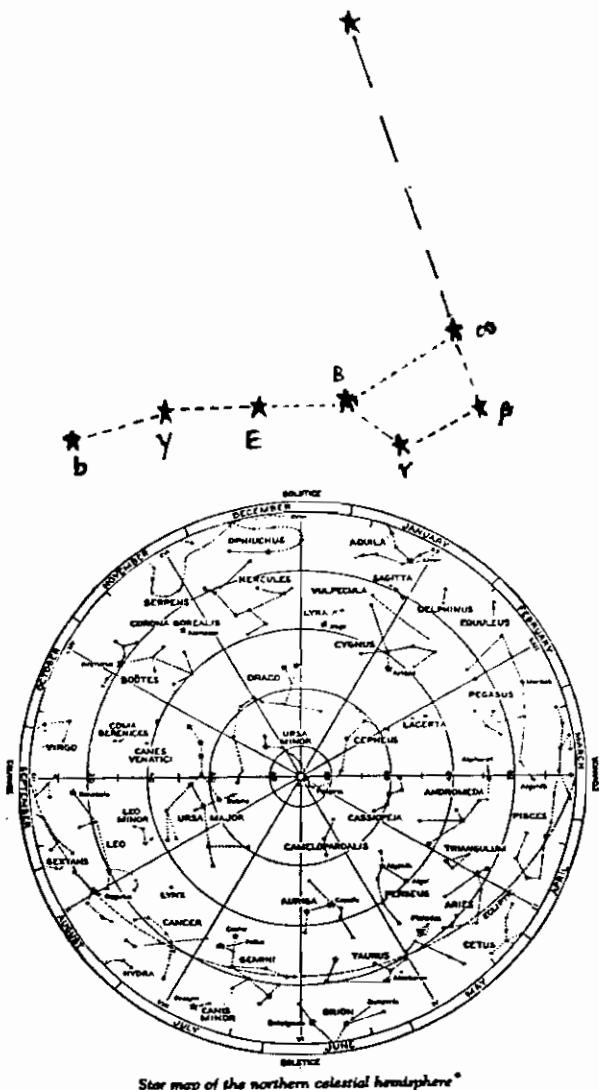
ในฐานะผู้ใช้แผนที่เมื่อนำแผนที่ออกไปใช้ปฏิบัติงานในภูมิประเทศจริง จะต้องสามารถกำหนดหาทิศทางในภูมิประเทศและบนแผนที่ได้ตรังกัน จึงจะสามารถใช้แผนที่ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง วิธีการหาทิศทางในภูมิประเทศนั้นมุ่งยังได้ค้นคิดวิธีการต่างๆ เช่น ใช้ปรากฏการณ์ของสิ่งธรรมชาติ และสิ่งประดิษฐ์ช่วยในการหาทิศ ซึ่งวิธีการต่างๆเหล่านี้ ผู้ใช้แผนที่จะต้องรู้และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติจริงได้

1. การหาทิศโดยวิธีดาวราศีสตร普รมาณ เป็นวิธีการหาทิศในภูมิประเทศจริงโดยใช้ปรากฏการณ์ธรรมชาติของวัตถุพื้น เช่น ดาว ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ ประมาณกำหนดแนวทิศ ดังวิธีการต่อไปนี้

1.1 วิธีอาศัยดาวเหนือ (Polaris) จะทำให้ทราบแนวทิศเหนือจริง เพราะดาวเหนือ มีตำแหน่งอยู่ในบริเวณใกล้กับขั้วฟ้าเหนือที่ตรงกับขั้วโลกเหนือ วิธีการที่จะทำให้เรารู้จักและหาตำแหน่งของดาวฤกษ์บนท้องฟ้าได้ จะต้องอาศัยแผนที่ดาวดู ประกอบจากท้องฟ้าจริง

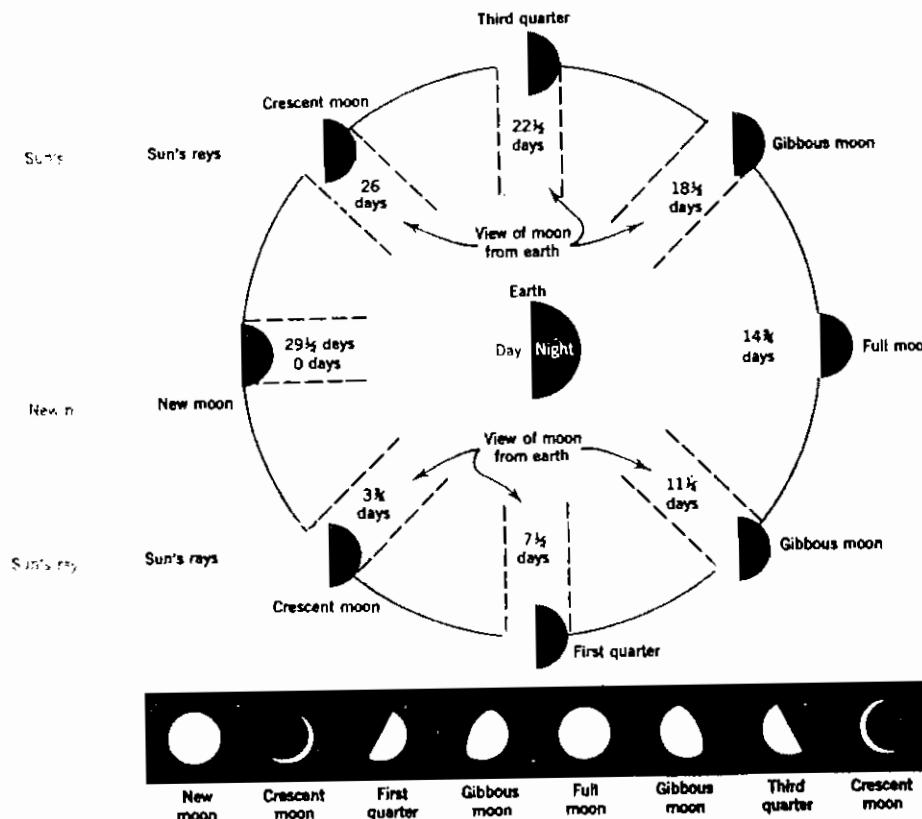
ดาวเหนือเป็นดาวที่อยู่ในกลุ่มดาว Ursae Minoris หรือกลุ่มดาวหมีเล็ก (Little Bear) หรือกลุ่มดาวกระเบยเล็ก (Little Dipper) เป็นดาวที่มีตำแหน่งอยู่ปลายกระเบยของกลุ่มดาว วิธีการหาตำแหน่งดาวเหนือที่ง่ายก็คือ มองไปบนท้องฟ้าหากกลุ่มดาว Ursae Major หรือกลุ่ม

ดาวหมีใหญ่ (Great Bear) หรือกลุ่มดาวกระbauใหญ่ (Big Dipper) ที่คนไทยเรารอเรียกว่า ดาว จระเข้ เป็นกลุ่มดาวที่มีดาวอยู่ 7 ดวง มีรูปร่างคล้ายกระbau ตรงกระbauมีดาว 4 ดวง อยู่ในลักษณะรูปสี่เหลี่ยมคงที่ และด้านกระbauอีก 3 ดวง ดาวที่ปลายกระbau 2 ดวง คือ ดาว α กับ β เป็นดาวที่สว่างมากที่สุด เรียกดาว 2 ดวงนี้ว่า ดาว Pointers และถ้าหากเส้นผ่านดาวทั้งสองดวงนี้ออกไปเป็นระยะทาง 5 เท่าของระยะทางดาว β α จะเป็นตำแหน่งของดาวเหนือ (Polaris) ดังรูปที่ 8.1



รูปที่ 8.1 แสดงลักษณะกลุ่มดาว จระเข้ กับตำแหน่งดาวเหนือและแผนที่ดาวในชีกโลกเหนือ
ที่มา. (Greenhood, 1964 : 28)

1.2 วิธีใช้เสี้ยวของดวงจันทร์ (Moon) กำหนดทิศโดยประมาณ เพราะดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลา $29\frac{1}{2}$ วัน (29.53 วัน) จะเปลี่ยนตำแหน่งที่ได้รับแสงสว่างปรากฏเป็นเสี้ยวในลักษณะต่าง ๆ ดังรูปที่ 8.2 เมื่อนับเป็นวันทางจันทรคติ (phases of the moon) ข้างขึ้น-ข้างแรม จะทำให้เห็นปรากฏการณ์ของส่วนเว้าโคงในทิศทางด้านกันสองทิศทาง คือ ในเวลาข้างขึ้น ดวงจันทร์จะเว้าโคงทางด้านตะวันออก ส่วนในเวลาข้างแรม ดวงจันทร์จะเว้าโคงทางด้านตะวันตก ทำให้เราสามารถกำหนดแนวของทิศเหนือโดยประมาณได้



รูปที่ 8.2 แสดงลักษณะทิศทางเว้าโคงของดวงจันทร์ ข้างขึ้นและข้างแรม

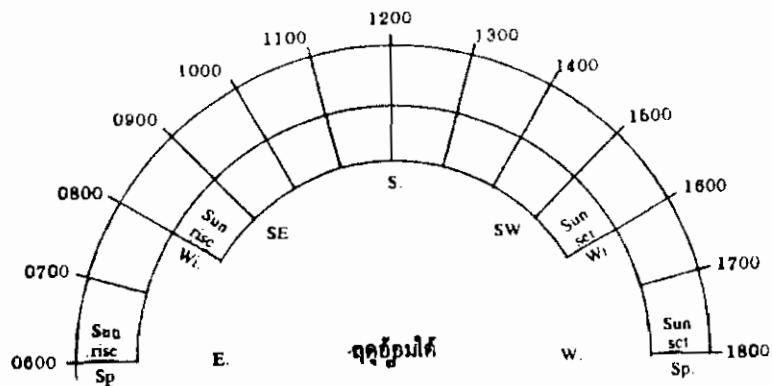
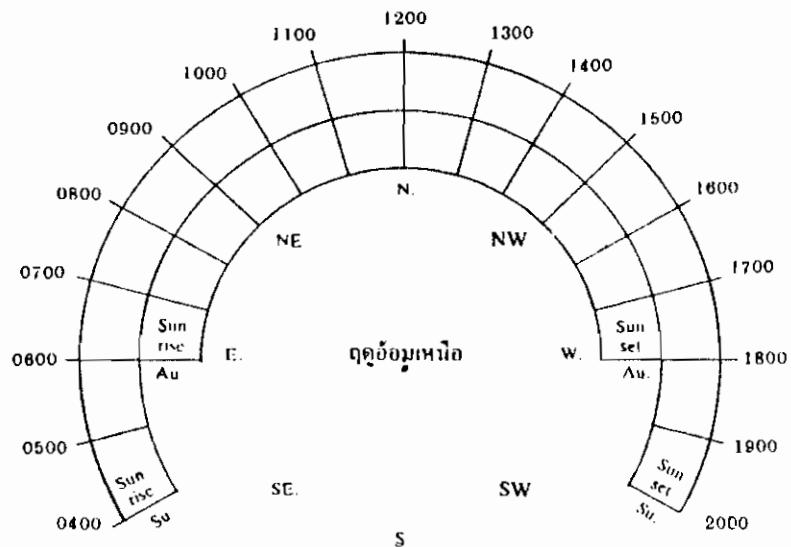
1.3 วิธีใช้เงาตัดถูกที่เกิดจากแสงดวงอาทิตย์ (Shadow-tip.) กำหนดทิศโดยประมาณ เนื่องจากปรากฏการณ์เงาของวัตถุที่เกิดจากแสงอาทิตย์จะทอดเงาไปบนพื้นดิน เคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางไปตามวิถีการหมุนรอบตัวเอง และการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก ตามวัน

เวลาและฤดูกาลในรอบปี ในทิศทางต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้.- ในฤดูตะวันอ้อมเหนือ (คือช่วงระยะเวลาและเดือนที่แสงอาทิตย์ดั้งจากตอนเที่ยงวัน อยู่ในตำแหน่งลํะตจูดเหนือตำแหน่งผู้ใช้แผนที่ทางทิศทาง) ตอนเที่ยงวันงานของวัตถุจะทอดไปทางทิศใต้ ในฤดูตะวันอ้อมใต้ (คือช่วงระยะเวลาและเดือนที่แสงอาทิตย์ดั้งจากตอนเที่ยงวัน อยู่ในตำแหน่งลํะตจูดใต้ตำแหน่งผู้ใช้แผนที่) ตอนเที่ยงวันงานของวัตถุจะทอดไปทางทิศเหนือ สำหรับวันเดือนในรอบปีตำแหน่งที่แสงอาทิตย์ดั้งจากในตอนเที่ยงวัน ที่จะถูกว่าเป็นฤดูตะวันอ้อมเหนือหรือฤดูตะวันอ้อมใต้ พิจารณาได้จากการภาพ Analemma ดังรูปที่ 3.5 วิธีปฏิบัติหาแนวทิศจากงานของวัตถุ สามารถทำได้ดังนี้

1) วิธีใช้เงาวัตถุตอนเที่ยงวัน ปฏิบัติโดยหาไม้ขนาดเล็กยาว 2-3 ฟุตปักลงบนพื้นดินกลางแจ้ง และสังเกตงานไม้ที่ทอดไปบนพื้นดินตอนเที่ยงวัน ก็จะสามารถหาแนวของทิศทางโดยประมาณได้ จากตำแหน่งที่กำลังทางทิศทางและตำแหน่งแสงดั้งจาก เช่น.- จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ละตจูด 9°N วันที่ 1 สิงหาคม จะเป็นช่วงฤดูอ้อมเหนือ งานของวัตถุตอนเที่ยงวันจะเห็นปรากฏทอดไปทางทิศใต้

2) วิธีใช้เงากับเวลาตามนาฬิกา เป็นวิธีการหาแนวทิศโดยใช้เงากับไม้ต้องรอเวลาเที่ยงวันเหมือนกับวิธีแรก การณีบริเวณของประเทศไทยเรื่อยๆ ในซีกโลกภาคเหนือ ฤดูอ้อมเหนือจะอยู่ระหว่างเมษายนถึงต้นเดือนกันยายน ใช้ไม้ปักลงบนพื้นดินและดูนาฬิกาว่าเป็นเวลาเท่าไร งานของไม้ที่เกิดขึ้นจะชี้ไปทางทิศทางต่าง ๆ ดังนี้ รูปที่ 8.3 ตอนเช้า งานของไม้จะทอดไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตอนเที่ยง งานของไม้จะทอดไปทางทิศใต้ และช่วงตอนบ่ายงานจะทอดไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

ส่วนฤดูอ้อมใต้ ชี้อยู่ระหว่างกลางเดือนกันยายนถึงปลายเดือนมีนาคมตอนเช้า งานของไม้จะทอดไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตอนเที่ยง งานจะทอดไปทางทิศเหนือ และตอนบ่าย งานจะทอดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ชี้วิธีการใช้เงากับเวลาตามนาฬิกานี้ ทุก ๆ 1 ชั่วโมงงานจะเปลี่ยนมุมทิศไปประมาณ 15°



NE. NW.

N.

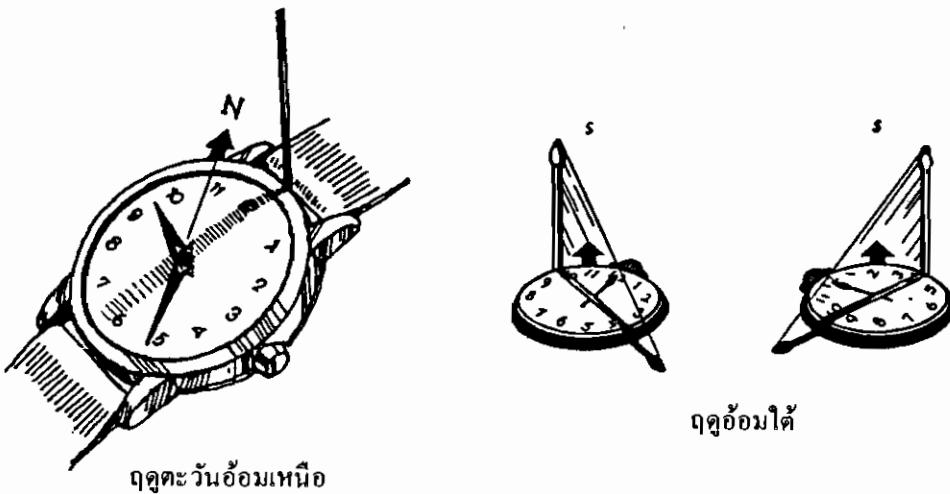
Su = Summer.

Au = Autumn.

Wi = Winter

Sp = Spring

รูปที่ 8.3 ทิศทางของดวงอาทิตย์ในเวลาต่าง ๆ กับการเกิดเงาในฤกษ์อ้อมเหมือนและอ้อมไม้ ทางซึ่งโอลกภาค
เหมือน



รูปที่ 8.4 การใช้เงากันนาพิกาข้อมือหาแนวทิศเหนือโดยประมาณ

ดังรูปที่ 8.3 วิธีการนี้ยังสามารถใช้หาแนวทิศเหนือบนภาพถ่ายทางอากาศได้อีกด้วย เช่น ถ้าภาพถ่ายนั้นถ่ายในช่วงฤดูอ้อมใต้ เงาของรายจะอยู่ด้านที่ปรากภูให้เห็นในภาพ เมื่ออ่านภาพหน้าปัดนาฬิกาที่ปรากภูอยู่ที่ขوبภาพถ่ายแล้ว ก็จะทราบได้ทันทีว่าแนวทิศเหนือทำมุมกับเงาเป็นมุมเท่าไร เช่น.- ภาพถ่ายถ่ายเวลา 10.00 น. แนวทิศเหนือจริงจะทำมุมกับทิศทางของเงาประมาณ 30 องศา ไปทางขวาของเงา ถ้าเป็นภาพถ่ายในตอนบ่ายทิศเหนือจริงจะทำมุมกับทิศทางของเงาไปทางด้านซ้ายของเงา เช่น.- ถ่ายภาพเวลา 14.00 น. แนวทิศเหนือจริงจะทำมุมกับทิศทางของเงาประมาณ 30° ไปทางด้านซ้ายของเงา

นอกจากนี้วิธีนี้ยังสามารถหาทิศเหนือและใต้โดยประมาณได้ เมื่อใช้กันนาพิกาข้อมือ ถ้าในช่วงฤดูอ้อมเหนือ ให้ใช้เงานั้นทางฝ่ายเลข 12 และจุดศูนย์กลางของหน้าปัด จากนั้น ก็แบ่งครึ่งมุมระหว่างเข็มสันกับเลข 12 แล้ว เส้นแบ่งครึ่งมุมนั้นจะชี้ไปในแนวทิศเหนือจริงโดยประมาณ ส่วนในฤดูอ้อมใต้ ให้ใช้เงาทางฝ่ายเลข 12 และจุดศูนย์กลางของหน้าปัด เมื่อแบ่งครึ่งมุมระหว่างเข็มสันกับเลข 12 แล้ว เส้นแบ่งครึ่งมุมนั้นจะชี้ไปในแนวทิศใต้ ดังรูปที่ 8.4

2. การหาแนวทิศเหนือโดยใช้เข็มทิศ (compass) เข็มทิศเป็นเครื่องมือที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับช่วยในการหาทิศ ทิศที่แนวเข็มทิศชี้ออกจะเป็นแนวทิศเหนือแม่เหล็ก (magnetic north) ซึ่งในการใช้แผนที่ปฏิบัติงานในภูมิประเทศ จะสามารถจัดวางแผนที่ได้ถูกทิศทาง รวดเร็ว ถ้ามีเข็มทิศไปด้วย เพราะบนแผนที่เกือบทุกชนิดจะแสดงแนวทิศเหนือแม่เหล็กกำกับไว้เสมอ ดังนั้นปัจจุบันเข็มทิศเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงานที่ต้องใช้แผนที่ออกปฏิบัติภารกิจ มาก

ตั้งแต่แบบธรรมชาติใช้ได้ง่าย ๆ และแบบที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง ส่วนประกอบของเข็มทิศทั่ว ๆ ไป จะประกอบด้วย ตัวเข็มทิศ หน้าปัดนอกค่ามุม และระบบส่องเล็งที่หมาย ข้อควรระวังในการใช้เข็มทิศเพื่อหาทิศคือ “ไม่ใช้ใกล้กับสิ่งที่เป็นเหล็ก หรือวงจรไฟฟ้า เพราะอิทธิพลของสิ่งดังกล่าวจะทำให้ได้ทิศทางที่ไม่ถูกต้อง”

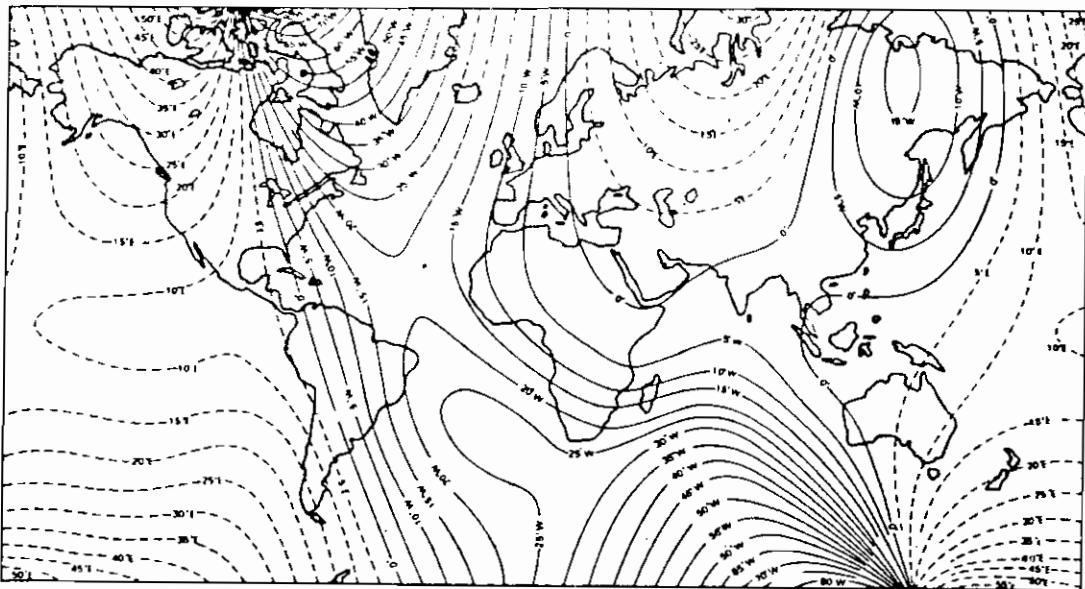
8.3 ทิศเหนือหลักที่ใช้ในแผนที่ (North base direction)

ทิศเหนือที่ใช้เป็นเส้นฐานหรือแนวศูนย์กำหนดทิศ ในการกำหนดอ้างอิงวัดทิศทาง เป็นจุดมุ่งหมายในแผนที่มูลฐาน (base map) ที่ต้องการความละเอียดและถูกต้อง (accuracy) ในการใช้ปฏิบัติงานจะแสดงบอกแนวทิศเหนือหลัก 3 ชนิดคือ

1. ทิศเหนือจริง (True north) คือแนวที่ลากจากจุดใดจุดหนึ่งบนพื้นผิวโลกไปยังขั้วโลกเหนือ (North pole) เพราะฉะนั้นเส้นแม่อริเดียนตามระเบียงมุ่งลงดิจูดทุกเส้นบนแผนที่คือแนวทิศเหนือจริงหรือเรียกว่า แนวทิศเหนือภูมิศาสตร์ (Geographic north) เป็นแนวทิศเหนือที่แผนที่ทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่จะแสดงบอกไว้เสมอ ในทางปฏิบัติภาคสนามสามารถคำนวณหาทิศเหนือจริงได้โดยวิธีการรังวัดทางดาวร้าวศาสตร์ (Astronomical observation) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่คือ รูปดาว (★)

2. ทิศเหนือแม่เหล็ก (Magnetic north) คือแนวทิศที่กำหนดขึ้นตามเข็มทิศในขณะที่แม่เหล็กวางด้วยนิ่งและอิสระเป็นแนวทิศที่จะชี้ตรงไปยังขั้วแม่เหล็กโลก ซึ่งขั้วแม่เหล็กโลกเหนือ (North magnetic pole) อยู่ที่ชายฝั่งทางเหนือของเกาะปรินซ์อฟเวลส์ (Prince of Wales = Lat. 73° N. Long. 100°W) ส่วนขั้วแม่เหล็กโลกใต้ (South magnetic pole) อยู่บริเวณข้อมือเซาท์-วิกตอเรียแลนด์ในทวีปแอนตาร์กติกา (Lat. 70°S. Long. 148° E.) ดังนั้นแนวทิศเหนือแม่เหล็ก กับแนวทิศเหนือจริงจะเป็นแนวทิศเหนือที่เบี่ยงเบนจากกัน แต่บางบริเวณจะเป็นแนวทิศเดียวกันจากแผนที่รูป 8.5 แสดงเส้นค่าการกระจายมุมเบี่ยงเบนแม่เหล็กเท่าของโลก (Isogonic lines) สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่คือ รูปลูกศรครึ่งซิก (↖)

3. ทิศเหนือกริด (Grid north) คือ แนวทิศเหนือที่กำหนดไปตามแนวเส้นกริดตั้ง (vertical grid) เส้นกริดแนวตั้งเป็นระบบเส้นที่สร้างให้ตั้งฉากกับเส้นศูนย์สูตร มีลักษณะขนานซึ่งกันและกันโดยไม่คำนึงถึงความโถงของพื้นผิวโลก จะมีแสดงเฉพาะแผนที่มูลฐานที่ใช้ในกิจการท่า สัญลักษณ์ในแผนที่ใช้อักษรย่อ N. กริด หรือ G.N.

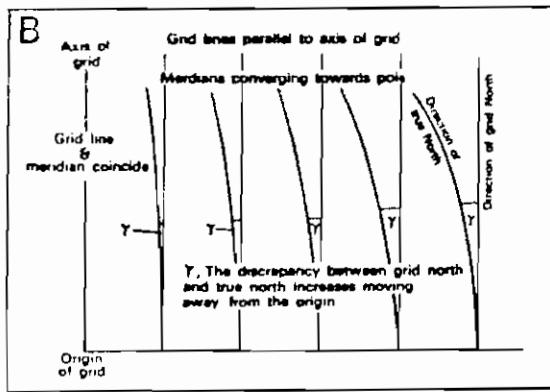


รูปที่ 8.5 แสดงเส้นค่าการกระจายมุ่งเบี่ยงเบนแม่เหล็กเท่าของโลก (equal magnetic variation หรือ isogonic lines) ปี 1965

8.4 มุ่งเบี่ยงเบนระหว่างทิศเหนือหลัก (Declination)

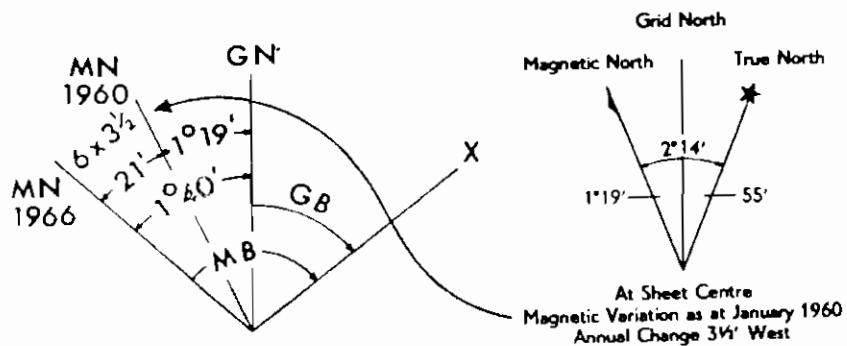
แผนที่มูลฐานที่แสดงบอกทิศเหนือหลักทั้ง 3 ชนิดในแผนที่นั้น จะแสดงบอกเป็น “แผนภาพมุ่งเบี่ยงเบนทิศเหนือ” (declination diagram) ประจำระหว่างแผนที่แต่ละระหว่าง และแผนภาพแต่ละระหว่างจะมีมุ่งเบี่ยงเบนของทิศเหนือแต่ละทิศต่างกัน ง่ายมุ่งทิศเหนือที่เบี่ยงเบนไปจากกัน มีหลักการเรียกและอ่านค่าตามมุมดังนี้.-

1. มุ่งเบี่ยงเบนกริด (Grid declination = GD) คือ ง่ายมุ่งระหว่างแนวทิศเหนือจริง กับทิศเหนือกริด ที่วัดง่ายมุ่งทิศจากแนวทิศเหนือจริงไปยังแนวทิศเหนือกริด ค่ามุ่งเบี่ยงเบนกริด จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลง (variation) เป็นแบบที่เรียกว่า Convergence คือจะมีมุ่งเบี่ยงเบนมาบรรจบกันที่จุดศูนย์กำเนิดกริด ดังรูปที่ 8.6



รูปที่ 8.6 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่ามุนนีบีเยงบนกริด ๓ ระหว่างทิศเหนือจริงกับทิศเหนือจริง จากศูนย์กำนันกริด

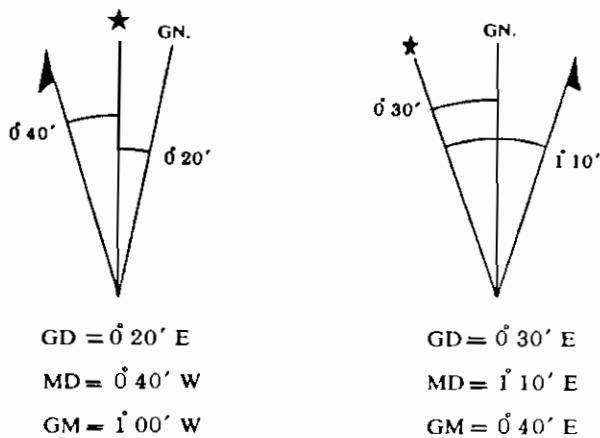
2. มุนนีบีเยงบนแม่เหล็ก (magnetic declination - MD) คือค่ามุนนีระหัวงทิศเหนือจริงกับทิศเหนือแม่เหล็ก ที่ตัวผู้มา มุนนีทิศจากแนวทิศเหนือจริงไปยังแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ปกติค่ามุนนีบีเยงบนแม่เหล็กต่างๆ บนพื้นโลกจะไม่เป็นค่าตายตัว (fixed) เนื่องจากข้อแม่เหล็กโลกมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามช่วงระยะเวลา (period of time) ทำให้ทิศเหนือแม่เหล็กมีค่าเบี่ยงเบนเปลี่ยนแปลงตามช่วงระยะเวลาตามข้าแม่เหล็กโลก ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนแม่เหล็กที่ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงแบบ place to place แต่เป็นแบบ time to time ที่ค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในแผนที่จะให้รายละเอียดบอกเป็นข้อมูลกำกับไว้เสมอ เกี่ยวกับค่ามุนนีบีเยงบนแม่เหล็ก (magnetic variation) ของเดือนปีที่ทำแผนที่และค่าเปลี่ยนแปลงรายปี (annual change) ของค่าเบี่ยงเบนแม่เหล็กเฉลี่ย ดังรูปที่ 8.7



รูปที่ 8.7 แสดงค่ามุนนีบีเยงบนแม่เหล็ก และรายละเอียดข้อมูลที่กำกับไว้บนแผนที่ (ตัวอย่าง)

3. มุนเปี่ยงเบนกริดแม่เหล็ก (Grid magnetic declination = GM) คือค่ามุมระหว่างทิศเหนือกริดกับทิศเหนือแม่เหล็ก ที่วัดจากแนวทิศเหนือกริดไปยังแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ค่ามุมนี้จะเปลี่ยนแปลงด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับมุมเบี่ยงเบนแม่เหล็ก ที่ทิศเหนือแม่เหล็กจะมีค่าเบี่ยงเบนเปลี่ยนแปลงรายปีดังรูปที่ 8.7

แผนภาพที่แสดงมุมเบี่ยงเบนทิศเหนือในแผนที่เดลาระวาง เป็นค่ากำหนดที่ศูนย์กลางของระวางแผนที่ (sheet centre) นั้นเฉพาะ โดยจะบอกค่ามุมเบี่ยงเบนกริดและมุมเบี่ยงเบนแม่เหล็กของปีที่ทำแผนที่ เป็นค่ามุมที่เบี่ยงเบนไปทางตะวันตกหรือตะวันออกของแนวทิศเหนือจริง ค่ามุมเบี่ยงเบนนี้แต่ละตำแหน่งบนพื้นโลกจะมีทิศทางเบี่ยงเบนแตกต่างกัน ดังรูปที่ 8.8



รูปที่ 8.8 แผนภาพมุมเบี่ยงเบนทิศเหนือ ที่ทิศเหนือแม่เหล็กเป็นค่าของตำแหน่งปีที่ทำแผนที่

8.5 หน่วยวัดทิศและมุมทิศที่ใช้กับแผนที่

การวัดของทิศทางบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง โดยทั่วไปนิยมระบบวัดค่ามุมที่มีระบบหน่วยวัด 3 ระบบ ดังนี้.-

1. Sexagesimal System คือ ค่ามุมที่แบ่งมุมรอบศูนย์กลางของวงกลมออกเป็น 360 ส่วน แต่ละส่วนเรียกหน่วยวัดเป็นองศา (degree) ในหนึ่งหน่วยองศาแบ่งออกเป็น 60 ลิปดา และใน 1 ลิปดา ยังแบ่งย่อยออกเป็นอีก 60 พลิปดา เป็นหน่วยวัดสากระดับที่นิยมใช้ทั่วโลก

2. Centesimal System คือระบบค่ามุมที่แบ่งมุมรอบศูนย์กลางวงกลมออกเป็น 400 ส่วน แต่ละส่วนเรียกหน่วยเป็น เกรด (grade) ใน 1 เกรด แบ่งย่อยออกเป็น 100 เชนติเกรด

และใน 1 หน่วยเซนติเมตรตัดยังแบ่งย่อยลงไปอีกเป็น 100 เซนติ-เซนติเมตร เป็นระบบบ่วงมุมที่ศึกษาใช้กันอยู่ในทวีปยุโรปบางประเทศ เช่น เยอรมันตะวันตก

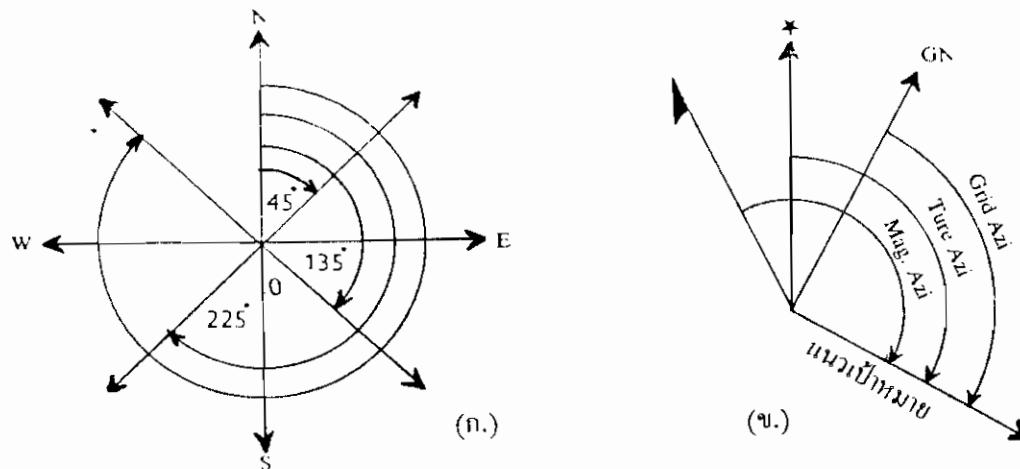
3. Artillery System คือระบบค่ามุมที่แบ่งมุมรอบศูนย์กลางวงกลมออกเป็น 6,400 ส่วน ในแต่ละส่วนเรียกหน่วยเป็น มิล (mil) เป็นระบบหน่วยวัดมุมที่นิยมใช้ในกิจการทหารปืนใหญ่

ตารางที่ 8.1 เปรียบเทียบระบบหน่วยวัดพิเศษ

องศา	กรด	มิล
360	400	6,400
1	1.11	17.78
54'	1	16
202.5"	6.25 เช่นเดียวกับ	1

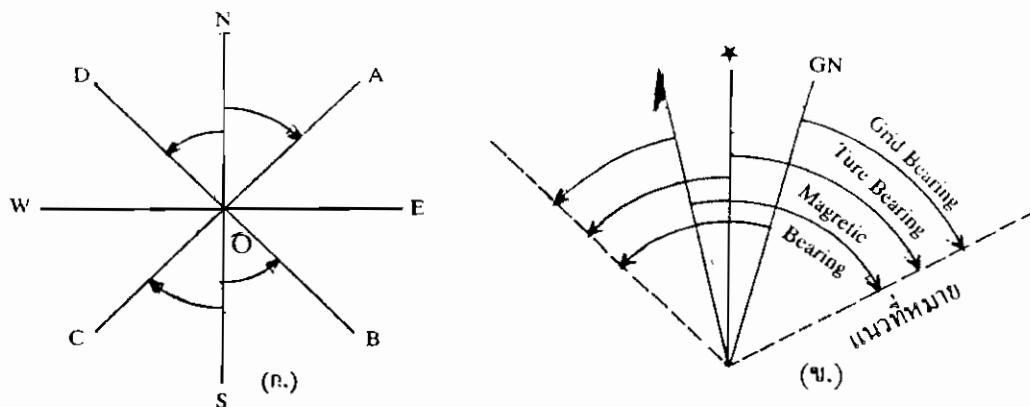
มุ่งทิศ ที่นิยมใช้เรียกบวกกิจทางทั้งในแผนที่และในภูมิประเทศจริง มีหลายวิธี เช่น เรียกบวกกิจทางเป็นภาคทิศ เป็นค่า距始มุมจากทิศหลัก มุ่งทิศในที่นี้แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. มุมทิศระบบวงกลม (Whole Circle System) หรือที่นิยมเรียกว่า อะซิมุท (Azimuth) คือ จำนวนมุมราบที่วัดจากแนวทิศเหนือหลัก เวียนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาบรรจบ แนวที่ซึ่ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ มุมทิศแบบอะซิมุทจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 360 ดังรูปที่ 8.9 ก. สำหรับมุมทิศแบบอะซิมุทนี้ เมื่อวัดจากเส้นฐานทิศเหนือหลักชนิดได้ ก็จะเรียกมุมทิศอะซิมุท ตามทิศเหนือหลักนั้น เช่น อะซิมุทธริก (Grid Azimuth) อะซิมุทจริง (True Azimuth) และอะซิมุทแม่เหล็ก (Magnetic Azimuth) ดังรูปที่ 8.9 ข.



รูปที่ 8.9 ก) แสดงการบวกมูลทิศแบบละเอียด ข) แสดงมุมทิศตะวันตามทิศเหนือหลัก

2. มุมทิศระบบหนึ่งส่วนสี่ของวงกลม (Quadrantal Circle System) หรือที่นิยมเรียกว่า แบร์ิง (Bearing) คืออง่ามมุ่งราบที่วัดจากแนวเส้นฐานเหนือและได้ไปทางตะวันตกและทางตะวันออก ตามแนวที่ชี้ไปสู่เป้าหมายที่กำหนด ค่ามุมทิศแบบแบร์งจะมีค่าไม่เกิน 90 องศา การเรียกนองมุมทิศแบร์งจะต้องบอกภาคทิศที่ค่าอง่ามมุ่งนั้นตอกยูด้วย ดังรูปที่ 8.10 ก. และการวัดมุมทิศแบร์งจากเส้นฐานทิศเหนือหลักชนิดใด ก็จะเรียกมุมทิศตามทิศเหนือหลักนั้น ดังรูปที่ 8.10 ข.



รูปที่ 8.10 ก) การบอกร่มทิศแบบแบร์ง ข) มุมทิศแบร์งตามทิศเหนือ

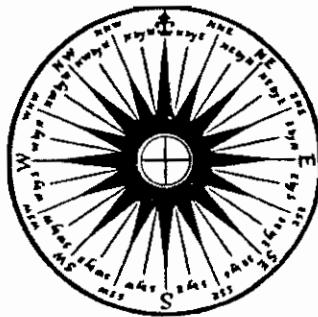
แนว OA มีมุมแบร์ง = N 40° E

แนว OB มีมุมแบร์ง = S 45° E

แนว OC มีมุมแบร์ง = S 40° W

แนว OD มีมุมแบร์ง = N 45° W

3. มุมทิศระบบกลาสีเร่อ (Mariner's compass card) คือการบอกร่มมุ่งราบที่แบ่งจากแนวเส้นฐานเหนือ (North) ใต้ (South) ตะวันออก (East) และตะวันตก (West) เป็นชื่อภาคทิศที่สามารถแบ่งภาคทิศได้ถึง 32 ภาคทิศ แต่ละภาคทิศสามารถแบ่งเริ่มมุมทิศแบบละเอียด หรือแบบแบร์งได้ มุมทิศแบบเรียกชื่อภาคทิศนี้จะใช้หลักแบ่งร่วมมุมภาคทิศจาก 4 เป็น 8 เป็น 16 และ 32 ภาคทิศเท่า ๆ กัน ดังรูปที่ 8.11



Mariner's compass card

รูปที่ 8.11 มุมทิศแบบเรียกนอกซึ่งภาคทิศของโลกสีเงือก

ตัวอย่างการเรียกนอกซึ่งภาคทิศ

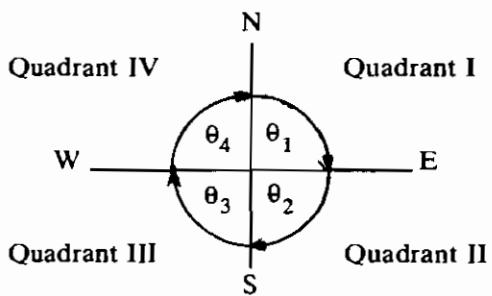
ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	NE	= 4.5°
ทิศเหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือ	NNF	= 22.5°
ทิศเหนือเป็นตะวันออก	N by E	= 11.25°
ทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเหนือ	NE by N	= 33.75°

ตารางที่ 8.2 กรณีที่ระบบมุมทิศแบบละเอียด แบริ่งและแบบซึ่งภาคทิศ

ละเอียด	แบริ่ง	ซึ่งภาคทิศ
45 องศา	N 45° E	NE
112.5 องศา	S 67.5° E	ESE
191.25 องศา	S 11.25° W	S by W
326.25 องศา	N 33.75° W	NW by N

8.6 การเปลี่ยนระบบมุมทิศและการวัดมุมทิศ

การเปลี่ยนมุมทิศจากระบบมุมทิศหนึ่งเป็นอีกระบบมุมทิศหนึ่ง มีหลักการเปลี่ยนที่ทำได้ดังนี้.-



1. การเปลี่ยนจากระบบมุนทิศอะซิมุท (Az.) เป็นแบร์ง (Br.) มีหลักการเปลี่ยนมุมทิศในแต่ละเสี้ยวหนึ่งของวงกลม (quadrant) ดังตารางที่ 8.3

เสี้ยววงกลม	ค่ามุมอะซิมุท (θ)	ค่ามุมแบร์ง (∞)	มุมทิศแบร์ง
I	0°-90°	= θ_1	N \propto E
II	90°-180°	= θ_2	S \propto E
III	180°-270°	= θ_3	S \propto W
IV	270°-360°	= θ_4	N \propto W

ตัวอย่าง

มุมอะซิมุท 60° เมื่อเปลี่ยนเป็น มุมแบร์ง = N 60°E

มุมอะซิมุท 130° เมื่อเปลี่ยนเป็น มุมแบร์ง = S 50°E

มุมอะซิมุท 205° เมื่อเปลี่ยนเป็น มุมแบร์ง = S 25°W

มุมอะซิมุท 290° เมื่อเปลี่ยนเป็น มุมแบร์ง = N 70°W

2. การเปลี่ยนจากระบบมุนทิศแบร์ง (Br.) เป็นอะซิมุท (Az.) มีหลักการเปลี่ยนมุมทิศในแต่ละเสี้ยวหนึ่งของวงกลม ดังตารางที่ 8.4

เสี้ยววงกลม	ค่ามุมแบร์ง (∞)	ค่ามุมอะซิมุท (θ)	มุมทิศอะซิมุท
I	N \propto_1 E	Az = Br.	0°-90° = θ_1
II	S \propto_2 E	Az. = 180° - Br.	90°-180° = θ_2
III	S \propto_3 W	Az. = 180° + Br.	180°-270° = θ_3
IV	N \propto_4 W	Az. = 360° - Br.	270°-360° = θ_4

ตัวอย่าง

แบริ่ง N 40° E เมื่อเปลี่ยนเป็นมุกตะชิมุท = 40 องศา

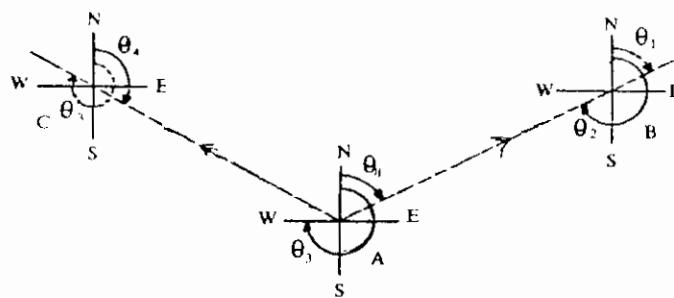
แบริ่ง S 30° E เมื่อเปลี่ยนเป็นมุกตะชิมุท = 150 องศา

แบริ่ง S 65° W เมื่อเปลี่ยนเป็นมุกตะชิมุท = 245 องศา

แบริ่ง N 20° W เมื่อเปลี่ยนเป็นมุกตะชิมุท = 340 องศา

การวัดมุกทิศของตำแหน่งที่หมายต่าง ๆ ทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง ตำแหน่งที่วัดมุกทิศกับตำแหน่งที่หมายจะมีการวัดมุกทิศตรวจสอบกันและกัน เรียกว่า การวัดมุกทิศหน้าและทิศหลังหรือมุกทิศไปมุกทิศกลับ (Fore and Back) มุกทิศไปคือค่า각มุกทิศจากตำแหน่งที่วัดไปยังตำแหน่งเป้าหมาย ส่วนมุกทิศกลับ คือค่า각มุกทิศจากตำแหน่งเป้าหมายย้อนกลับมาถึงตำแหน่งที่วัด ซึ่งแต่ละระบบมีค่ามุกทิศไป และมุกทิศกลับดังนี้.-

มุกทิศแบบตะชิมุท (Azimuth) มีค่ามุกตะชิมุทไป (Fore Azimuth) และตะชิมุทกลับ (Back Azimuth) ดังรูปที่ 8.12



$$\text{Fore Azimuth } A \rightarrow B = \theta_1$$

$$\text{Back Azimuth } B \rightarrow A = \theta_2 \quad (\theta_2 = \theta_1 + 180)$$

$$\text{Fore Azimuth } A \rightarrow C = \theta_3$$

$$\text{Back Azimuth } C \rightarrow A = \theta_4 \quad (\theta_4 = \theta_3 - 180)$$

รูปที่ 8.12 การวัดมุกทิศแบบตะชิมุทไปและตะชิมุทกลับ

ตัวอย่าง เช่น..

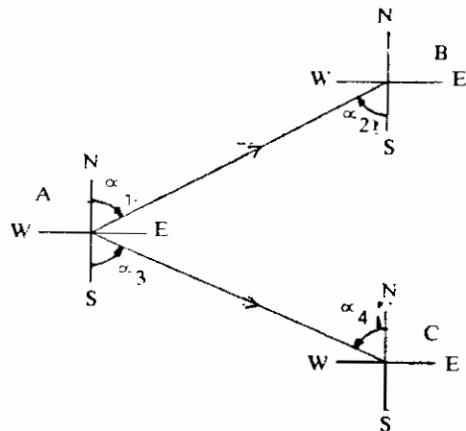
วัดตะชิมุทไปจาก A ไป B = 56 องศา

ตะชิมุทกลับจาก B ไป A = 236 องศา ($56^{\circ} + 180^{\circ}$)

วัดตะชิมุทไปจาก A ไป C = 307 องศา

ตะชิมุทกลับจาก C ไป A = 127 องศา ($307^{\circ} - 180^{\circ}$)

สรุป การวัดมุมแบบอะซิมุท ค่ามุมอะซิมุทกลับ (Back Azimuth) จะมีค่าเท่ากับ ± 180 คือ เมื่ออะซิมุทไปมีค่ามุมน้อยกว่า 180 องศา อะซิมุทกลับจะเท่ากับอะซิมุทไป $+180$ แต่ถ้าอะซิมุทไปค่ามุมมากกว่า 180 องศา อะซิมุทกลับจะเท่ากับอะซิมุทไป -180 ดังด้วยอย่าง มุมทิศแบบเบริ่ง (Bearing) มีค่ามุมเบริ่งไป (Fore Bearing) และเบริ่งกลับ (Back Bearing) ดังรูปที่ 8.13



Fore Bearing จาก A ไป B = N α_1 E = N 65° E

Back Bearing จาก B ไป A = S α_2 W = S 65° W

Fore Bearing จาก A ไป C = S α_3 E = S 56° E

Back Bearing จาก C ไป A = N α_4 W = N 56° W

รูปที่ 8.13 การวัดมุมทิศแบบเบริ่งไป และเบริ่งกลับ

สรุป การวัดมุมแบบเบริ่ง ค่ามุมเบริ่งกลับมีค่าเท่ากับค่ามุมเบริ่งไป ภาคทิศเบริ่ง กลับจะเป็นภาคทิศตรงข้ามกับภาคทิศเบริ่งไป

8.7 ทิศทางดำเนินการใช้แผนที่ในภูมิประเทศจริง

การนำแผนที่ไปใช้ในภูมิประเทศจริง ผู้ใช้แผนที่จะสามารถอ่านบอกทิศทางดำเนิน ได้ถูกต้อง ขั้นแรกที่จะต้องปฏิบัติคือ การจัดวางแผนที่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง โดยทิศ เหนือนบนแผนที่และในภูมิประเทศจริงจะต้องอยู่ในแนวทิศเดียวกัน รายละเอียดที่ปรากฏตรง กันบนแผนที่และในภูมิประเทศจะต้องอยู่ในลักษณะเดียวกัน สำหรับวิธีการที่ช่วยให้สามารถ จัดวางแผนที่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง สามารถปฏิบัติได้หลายวิธีดังนี้.-

1. วิธีการใช้เข็มทิศ เป็นวิธีการจัดวางแผนที่ในภูมิประเทศจริงให้ถูกทิศทางได้เร็วที่สุด โดยวางตัวเข็มทิศให้ขึ้นบนทابขนาดไปตามแนวทิศเหนือแม่เหล็กบันแผนที่ แล้วหมุนแผนที่ให้ปลายเข็มทิศที่ชี้อยู่ในแนวทิศเหนือแม่เหล็กอยู่ในแนวเดียวกับแนวทิศเหนือแม่เหล็กบันแผนที่ แผนที่ก็จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง

2. วิธีการใช้รายละเอียดบนแผนที่และในภูมิประเทศจริงที่ปราက្សูตรงักัน จัดวางแผนที่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง โดยรายละเอียดที่ใช้เป็นที่หมายควรใช้ประเภทที่ปราက្សู เห็นเด่นชัดตรงกันทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง อย่างน้อย 2 ที่หมาย การจัดวางแผนที่จะต้องกำหนดให้ตำแหน่งที่หมายที่ปราက្សูบนแผนที่ กับที่ปราက្សูในภูมิประเทศจริงอยู่ในแนวทิศทางที่ตรงกัน แผนที่นั้นก็จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง

3. วิธีกำหนดตำแหน่งของผู้ใช้แผนที่บนแผนที่และภูมิประเทศจริง เป็นวิธีการจัดวางแผนที่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง ที่ผู้ใช้จะต้องปฏิบัติโดยกำหนดตำแหน่งต้นเองในภูมิประเทศจริงและบนแผนที่ให้ตรงกัน เมื่ออยู่ในภูมิประเทศตามตำแหน่งที่กำหนดแล้ว ก็เลือกที่หมายที่เด่นชัดในภูมิประเทศ 1-2 ที่หมาย เป็นที่หมายที่ปราက្សูอยู่บนแผนที่ด้วย จากนั้นก็จัดวางแผนที่ให้ตำแหน่งแนวผู้ใช้กับที่หมายบนแผนที่ อยู่ในแนวเดียวกับตำแหน่งแนวผู้ใช้กับที่หมายในภูมิประเทศจริง

4. วิธีการหาแนวทิศเหนือโดยประมาณจากวิธีการหาทิศทางแบบต่าง ๆ เป็นวิธีการจัดวางแผนที่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกทิศทาง โดยการหาแนวของทิศเหนือจากวิธีการต่าง ๆ ในหัวข้อ 8.2 เมื่อได้แนวทิศเหนือในภูมิประเทศจริงแล้ว ก็จัดวางแผนที่ให้แนวทิศเหนือจริงบนแผนที่อยู่ในแนวเดียวกันกับแนวทิศเหนือที่หาได้ในภูมิประเทศ

8.8 การกำหนดตำแหน่งลงบนแผนที่

ในการนำแผนที่ไปปฏิบัติงานใด ๆ ในภูมิประเทศจริง ปัญหาที่ผู้ใช้แผนที่มักจะต้องประสบอยู่บ่อย ๆ ก็คือ “ไม่ทราบตำแหน่งที่ต้นเองกำลังยืนอยู่ในภูมิประเทศจริงนั้น อยู่ตรงบริเวณจุดใดบนแผนที่ หรือพบว่าสิ่งที่ปราက្សูมีอยู่ในภูมิประเทศจริง ไม่แสดงปราက្សูอยู่บนแผนที่” ซึ่งลักษณะปัญหาดังกล่าวมีวิธีการปฏิบัติที่จะกำหนดตำแหน่งลงในแผนที่ได้หลายวิธี ความเหมาะสมที่จะเลือกใช้วิธีการใดนั้น ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เครื่องมือที่มี และลักษณะสภาพสิ่งแวดล้อมที่ปราက្សูในภูมิประเทศของบริเวณที่ใช้แผนที่ ตำแหน่งที่จะกำหนดลงในแผนที่มีอยู่ 2 แบบคือ ตำแหน่งของผู้ใช้แผนที่ในภูมิประเทศ และตำแหน่งที่หมายในภูมิประเทศ วิธีการ

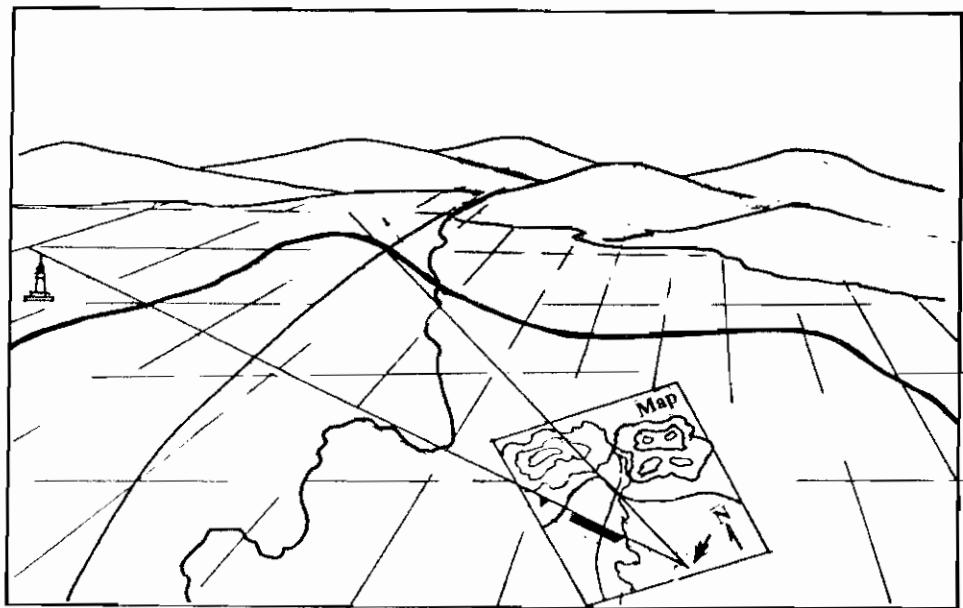
กำหนดตำแหน่งดังกล่าวที่เป็นวิธีการที่ไม่คำนึงถึงระบบทาง มีวิธีการปฏิบัติกำหนดตำแหน่ง ดังนี้.-

1. การกำหนดตำแหน่งของผู้ใช้งานแผนที่ เป็นวิธีการหาตำแหน่งของผู้ใช้แผนที่ ในภูมิประเทศจริง ว่าอยู่บริเวณใดบนแผนที่ มีวิธีการกำหนดตำแหน่ง 2 วิธี คือ

1.1 วิธีประมาณจากรายละเอียดที่ปรากฏตรงกัน เป็นวิธีการใช้รายละเอียดที่ปรากฏในภูมิประเทศจริง เช่น ถนน ทางแยก สะพาน แม่น้ำ วัด หนองน้ำ ฯลฯ ประมาณทิศทางและระบบทางของตำแหน่งผู้ใช้แผนที่แล้วนำมากำหนดตำแหน่งโดยประมาณบนแผนที่ ตามรายละเอียดที่ปรากฏตรงกันกับบนแผนที่ การกำหนดตำแหน่งด้วยวิธีการนี้จะประมาณได้ใกล้เคียงเมื่อจัดวางแผนที่ได้ถูกทิศทาง

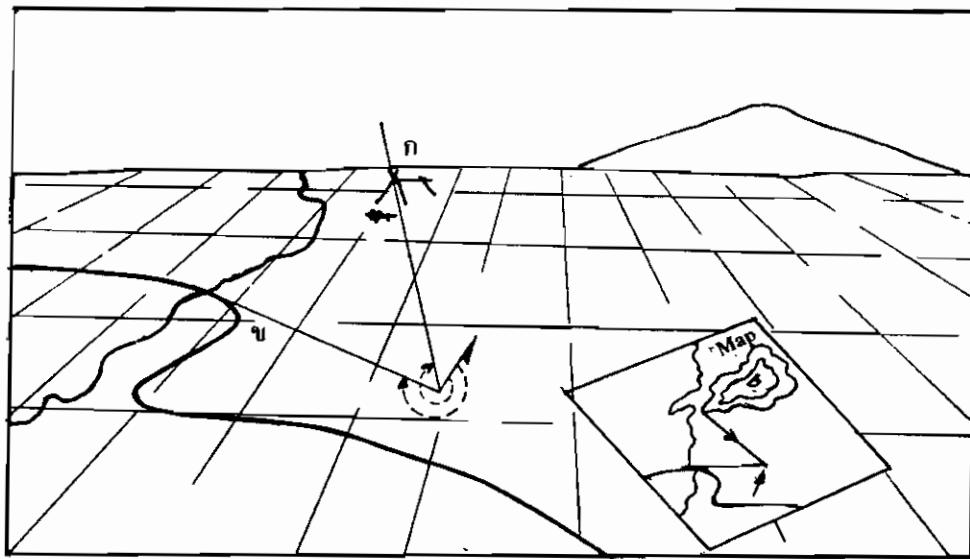
1.2 วิธีสกัดกลับ (Resection) เป็นวิธีการใช้แนวเลิงของที่หมายที่ปรากฏบนแผนที่ และในภูมิประเทศจริงที่ตรงกัน 2-3 ที่หมาย แล้วใช้วิธีการหาจุดตัดของแนวเลิงบนแผนที่ หรือใช้วิธีการวัดหาค่ามุมไปกลับแบบอะซิมุทหรือแบบแบร์งในภูมิประเทศก็สามารถจะทำให้กำหนดตำแหน่งของผู้ใช้งานแผนที่ได้ ซึ่งการปฏิบัติโดยวิธีการสกัดกลับดังกล่าว ผู้ใช้ทำได้ดังนี้.-

วิธีที่ 1 วิธีการกราฟฟิก (Graphic) เป็นวิธีการสกัดกลับโดยใช้แนวเลิงกำหนดตำแหน่งผู้ใช้งานแผนที่ ขั้นแรกผู้ใช้จะต้องจัดวางแผนที่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในภูมิประเทศจริงให้ถูกทิศทาง แล้วเลือกที่หมายที่เด่นชัดมีปรากฏตั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง 2-3 ที่หมาย เป็นที่หมายที่อยู่ในทิศทางต่างกัน และใช้ไม้ตรึงๆ หรือไม้บรรทัดวางทับให้ขับผ่านตำแหน่งที่หมายที่เลือกไว้บนแผนที่เลิงตรงไปยังที่หมายในภูมิประเทศจริงที่ตรงกัน จากนั้น ก็ขัดแนวเส้นตรงตามขอบไม้บรรทัดให้ผ่านที่หมายบนแผนที่เข้าหากัน ผู้ปฏิบัติ และสำหรับที่หมายที่สองหรือที่สามก็ปฏิบัติวิธีเดียวกัน ก็จะได้จุดตัดของเส้นตรงที่ลากจากที่หมายบนแผนที่ จุดตัดนี้ก็คือตำแหน่งโดยประมาณบนแผนที่ของผู้ใช้แผนที่ ดังรูปที่ 8.14



รูปที่ 8.14 การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีการสกัดกลับ แบบกราฟฟิก.

วิธีที่ 2 วิธีการวัดมุมทิศ เป็นวิธีการสกัดกลับโดยใช้เข็มทิศและโปรแทรกเตอร์ (compass and protractor) เป็นเครื่องมือ กำหนดตำแหน่งผู้ใช้งบแผนที่ ขั้นแรกของการปฏิบัติคือเลือกที่หมาย 2 ที่หมาย ที่มีปราการทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศจริงตรงกัน และใช้เข็มทิศเลี้ยงที่หมายจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในภูมิประเทศนั้น อ่านค่ามุมทิศแบบละเอียดหรือแบบบรรจุแม่เหล็กของที่หมายแต่ละที่หมาย พร้อมกับหาค่ามุมทิศแม่เหล็กกลับของตำแหน่งที่หมายmany ที่หมายที่อยู่ในภูมิประเทศนั้น ขั้นที่สองใช้โปรแทรกเตอร์วัดมุมทิศแม่เหล็กจากตำแหน่งที่หมายบนแผนที่ โดยใช้ค่ามุมแม่เหล็กกลับที่วัดได้ในภูมิประเทศจริงแล้วลากเส้นขนของมุมจากตำแหน่งที่หมายบนแผนที่ จุดตัดคือตำแหน่งโดยประมาณของผู้ใช้แผนที่ในภูมิประเทศบนแผนที่ (การวัดมุมทิศบนแผนที่ขั้นที่สอง จะต้องใช้ทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่วัดมุมทิศ) ดังรูปที่ 8.15



รูปที่ 8.15 การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีการสักกลับ แบบวัดค่ามุมทิศ

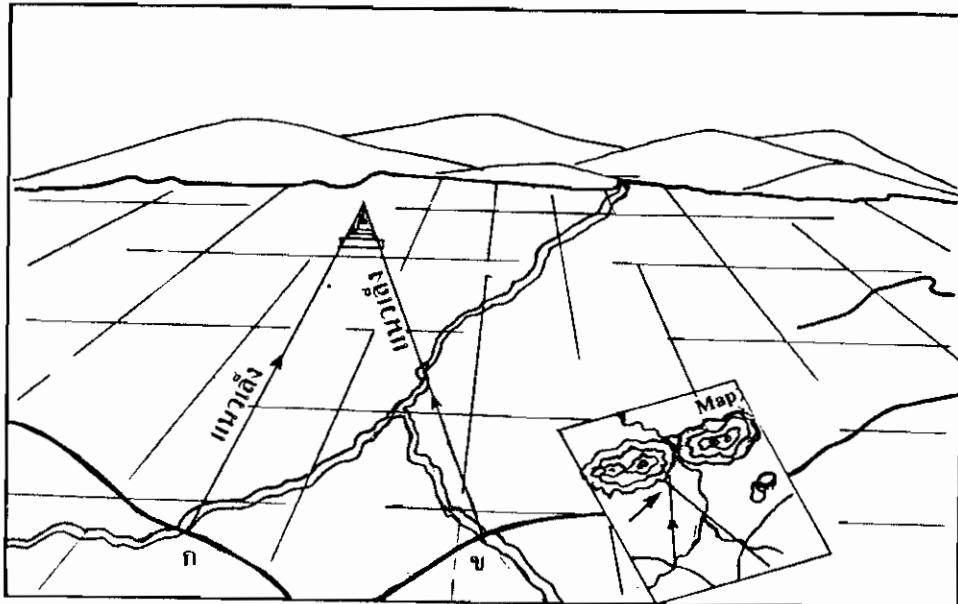
2. การกำหนดตำแหน่งที่หมายในภูมิประเทศลงบนแผนที่ เป็นวิธีการเพิ่มรายละเอียดของสิ่งที่ปรากฏอยู่ในภูมิประเทศจริง ที่ไม่แสดงปรากฏอยู่บนแผนที่ ลงบนแผนที่เพิ่มเติม แต่ว่าตำแหน่งรายละเอียดตั้งกล่าวจะปรากฏอยู่ ณ ตรงจุดใดบนแผนที่ ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดนั้น ผู้ใช้แผนที่จะต้องสามารถกำหนดตำแหน่งลงบนแผนที่ได้ ซึ่งวิธีการที่ใช้กำหนดตำแหน่งที่หมายลงบนแผนที่นั้นมีวิธีปฏิบัติหลายวิธีดังนี้.

2.1 วิธีประมาณจากรายละเอียดที่ปรากฏลงกัน เป็นวิธีการที่ปฏิบัติในลักษณะ เช่นเดียวกันกับการกำหนดตำแหน่งของผู้ใช้ลงบนแผนที่ (1.1)

2.2 วิธีสักัดตรง (intersection) เป็นวิธีการกำหนดตำแหน่งที่หมายลงบนแผนที่ โดยใช้แนวเลิงหรือการวัดมุมจากตำแหน่งที่กำหนดได้แล้วของผู้ใช้แผนที่ ที่ปรากฏอยู่ทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง ไปยังที่หมายที่ต้องการ ซึ่งวิธีการปฏิบัติ มีวิธีการแต่ละวิธีดังนี้.-

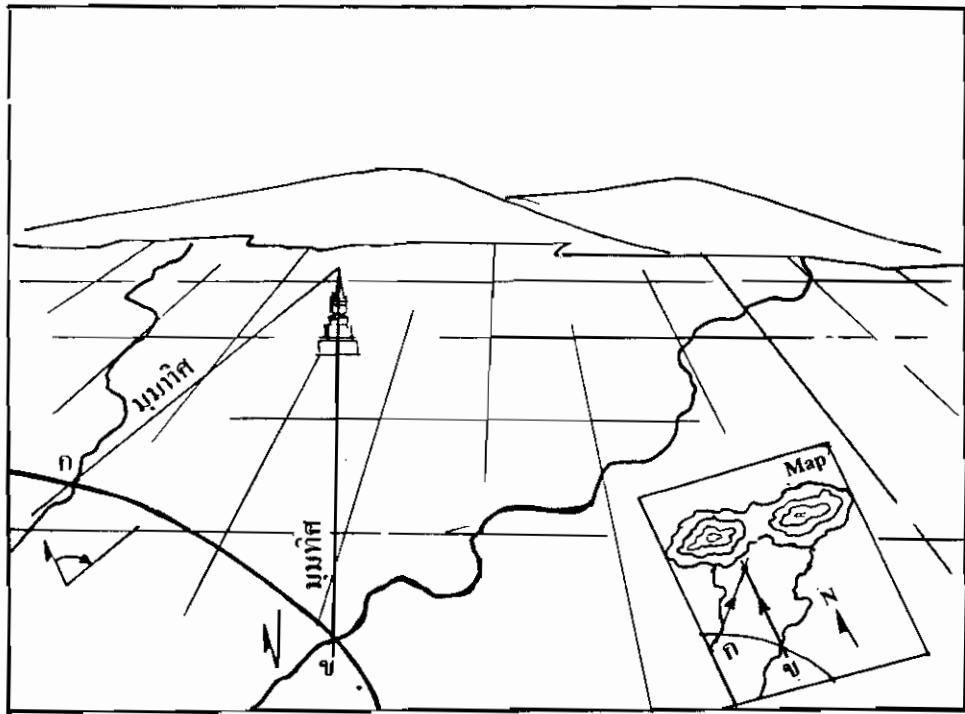
วิธีที่ 1 วิธีการกราฟฟิก เป็นวิธีการสักัดตรงที่ใช้ไม้บรรทัดเป็นเครื่องมือ ขั้นแรก ผู้ใช้จะต้องเลือกตำแหน่งที่ใช้เป็นจุดเลิงสักัดตรงอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง เป็นจุดตำแหน่งที่มีปรากฏเด่นชัดทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศลงกัน นำแผนที่ไปยังจุดตำแหน่งที่กำหนดจุดที่ 1 ในภูมิประเทศ จัดวางแผนที่ให้ตำแหน่งถูกทิศทาง แล้วใช้ขอบไม้บรรทัดวางทับผ่านจุดตำแหน่งที่ 1 ที่กำหนดบนแผนที่ เลิงตรงไปยังที่หมายในภูมิประเทศ ลากเส้นตรงตามแนวขอบไม้บรรทัด

ผ่านจุดที่กำหนดไปในทิศทางของที่หมาย นำแผนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนดจุดที่ 2 และปฏิบัติวิธีเดียวกันกับจุดตำแหน่งที่ 1. แนวเส้นตรงที่ได้จากตำแหน่งที่กำหนดจุดที่ 1 และ 2 จะตัดกันที่จุด ๆ หนึ่งบนแผนที่ จุดนั้นก็คือตำแหน่งโดยประมาณของที่หมายในภูมิประเทศที่ปรากฏบนแผนที่ ดังรูปที่ 8.16



รูปที่ 8.16 การกำหนดตำแหน่งที่หมายลงบนแผนที่ โดยวิธีสกัดตรงแบบกราฟฟิก

วิธีที่ 2 วิธีการวัดมุมทิศ เป็นวิธีการสกัดตรงโดยใช้เข็มทิศและโปรดักเตอร์เป็นเครื่องมือ กำหนดตำแหน่งที่หมายลงบนแผนที่ การปฏิบัติขั้นแรกของวิธีนี้คือเลือกตำแหน่งวัดมุมทิศ ที่ปรากฏเด่นชัดตรงกับทั้งบนแผนที่และในภูมิประเทศ 2 ตำแหน่งเป็นอย่างน้อย ที่ตำแหน่งจุดกำหนดที่ 1 ในภูมิประเทศใช้เข็มทิศเลี้ยวที่หมายแล้วอ่านค่ามุมทิศ ขั้นที่สองใช้โปรดักเตอร์วัดมุมทิศแม่เหล็กที่วัดได้จากเข็มทิศในภูมิประเทศ ในตำแหน่งที่กำหนดบนแผนที่ทั้งสองตำแหน่ง และลากเส้นแนวของมุมจากตำแหน่งที่กำหนดบนแผนที่จุดตัดเส้นแนวของมุมคือ ตำแหน่งที่หมายโดยประมาณที่ปรากฏบนแผนที่ (ใช้ทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่วัดค่ามุมทิศ) ดังรูปที่ 8.17



รูปที่ 8.17 การกำหนดตำแหน่งที่หมายลงบนแผนที่ โดยวิธีสกัดตรงแบบวัดมุมทิศ

8.9 สรุป

ทิศเหนือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้แสดงบนแผนที่เป็นสากลในการทำแผนที่ทุกชนิด เพราะเป็นทิศที่มนุษย์ใช้ประกอบการเดินทางมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นทิศหลักที่หาได้ง่ายจากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ และมีสิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์คิดขึ้นช่วยในการหาทิศเหนือ การหาทิศเหนือในภูมิประเทศจริงใช้ประกอบกับแผนที่นั้นมีวิธีการที่นิยมใช้กัน 2 วิธีคือ การหาทิศเหนือโดยวิธีดาราศาสตร์ เป็นวิธีการใช้ปรากฏการณ์ธรรมชาติของวัตถุฟ้า เช่น ดาวเหนือ เสี้ยวของดวงจันทร์ แสงดาวอาทิตย์กับเงา และการหาโดยวิธีการใช้เข็มทิศ

ทิศเหนือหลักที่ใช้เป็นเส้นฐานของแนวศูนย์กำเนิดทิศ ในแผนที่มีทิศเหนือที่ใช้กัน 3 ชนิดคือ ทิศเหนือจริง ทิศเหนือแม่เหล็ก และทิศเหนือกริด ตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลกทิศเหนือหลักทั้ง 3 ชนิดนี้ บางแห่งเป็นทิศเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่จะเปียงเบนจากกันไม่อยู่ในแนวเดียวกัน

ในแผนที่มุ่ลฐานแต่ละระหว่างจะแสดงแผนภาพมุมเบี่ยงเบนทิศเหนือหลักให้ทราบ ค่ามุมเบี่ยงเบนเป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าทิศเหนืออกริดและทิศเหนือแม่เหล็กเบี่ยงเบนไปในทิศทางใดของทิศเหนือจริง

การวัดบอกทิศทางบนแผนที่และในภูมิประเทศจริง มีระบบวัดค่าองศาที่นิยมใช้กัน 3 ระบบ คือ บอกค่าองศาที่นิยมเป็นองศา ลิปดา พลิปดา เป็นเกรด เชนดิเกรด เชนดิ-เชนดิเกรด และมิล ส่วนมุมทิศที่นิยมใช้บอกทิศทางมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ มุมทิศอะซิมุท มุมทิศแบริ่ง และมุมทิศระบบกลาสีเร่อ

การกำหนดตำแหน่งผู้ใช้แผนที่และที่หมายลงบนแผนที่ที่นำออกนำไปใช้ในภูมิประเทศจริง วิธีการที่นิยมใช้กันคือ การประมาณจากรายละเอียดที่ปรากฏตรงกันทั้งในแผนที่และในภูมิประเทศจริง ใช้วิธีการสกัดกลับ และวิธีการสกัดตรง

คำถามท้ายบท

1. มุนเบียงเบนแม่เหล็ก คือมุมที่แนวทิศเหนือแม่เหล็กทำมุนกับ?
 - ก. แนวทิศเหนือจริง
 - ข. แนวทิศเหนือกริด
 - ค. แนวทิศเหนือแม่เหล็ก
 - ง. แนวทิศเหนือเข็มทิศ
2. มุมทิศเบริ่งและอาชีมุท จะมีค่ามุมทิศเท่ากันคือภาคมุมทิศได?
 - ก. ทิศเหนือกับทิศตะวันตก
 - ข. ทิศใต้กับทิศตะวันตก
 - ค. ทิศเหนือกับทิศตะวันออก
 - ง. ทิศใต้กับทิศตะวันออก
3. ค่ามุมทิศเบริ่งและอาชีมุทที่แสดงเป็นทิศเดียวกันคือ?
 - ก. N 45°E – Az. 315°
 - ข. S 10°E – Az. 170°
 - ค. S 45°W – Az. 270°
 - ง. N 10°W – Az. 10°
4. ในช่วงเดือนธันวาคม ที่เมืองไทยลัյรามคำแหงตอนเที่ยงวัน เงาของดันไม้ที่เกิดขึ้นจะซึ่งบอกทิศทางได?
 - ก. ทิศตะวันตก
 - ข. ทิศตะวันออก
 - ค. ทิศใต้
 - ง. ทิศเหนือ
5. มุมทิศอาชีมุทจากวัดบ้านโคงขาม (1) ไปยังวัดบ้านคลองเดย (1) มีค่ามุมทิศ (ใช้แผนที่ รูปที่ 6.18 ตอบ)
 - ก. 340 องศา
 - ข. 345 องศา
 - ค. 350 องศา
 - ง. 351 องศา

1. (a) 2. (b) 3. (d) 4. (c) 5. (a)

เฉลย