

หน่วยที่ 3

การสำรวจด้วยโซ่-เทป

(Chain - Tap Surveying)

หัวข้อเรื่อง

- 3.1 ความหมายและหลักการสำรวจด้วยโซ่-เทป
 - 3.2 วิธีการสำรวจด้วยโซ่-เทป
 - 3.3 การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป
 - 3.4 การขึ้นรูปแผนที่ (Plotting)
- ใบงานที่ 3 การกำหนดรูปสามเหลี่ยมและการขึ้นรูป
- ใบงานที่ 4 การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป

สาระสำคัญ

1. การสำรวจด้วยโซ่-เทป หมายถึง การปฏิบัติงานสำรวจเพื่อทำแผนที่แผ่นราบ โดยใช้โซ่-เทปและเครื่องมือประกอบการวัดระยะอื่นๆ
2. การสำรวจด้วยโซ่-เทปจะใช้หลักการของรูปสามเหลี่ยม ในการกำหนดจุดต่อเนื่องกันไปจนประกอบเป็นรูปแผนที่ตามความต้องการ บางแห่งจึงเรียกรายการสำรวจด้วยโซ่-เทปว่า “การสามเหลี่ยม”
3. การปฏิบัติงานสำรวจด้วยโซ่-เทป มีวิธีการดำเนินงานหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การวางแผน การเดินสำรวจโดยรอบพื้นที่ การกำหนดหมุด การวัดระยะเส้นฐาน การเขียนภาพร่าง เป็นต้น
4. การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป จะต้องใช้เส้นของรูปสามเหลี่ยม หรือเส้นฐานที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษเฉพาะงาน เป็นเส้นอ้างอิงเพื่อเก็บรายละเอียด
5. การขึ้นรูปแผนที่ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ มาเขียนเป็นรูปแผนที่ ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องเขียนและอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนกระดาษ เพื่อจัดทำต้นร่างแผนที่อย่างพร้อมเพียง

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน (สมรรถนะการเรียนรู้)

1. บอกความหมายของการสำรวจด้วยโซ่-เทปได้
2. อธิบายหลักการสำรวจด้วยโซ่-เทปได้
3. อธิบายวิธีการสำรวจด้วยโซ่-เทปได้
4. ปฏิบัติงานเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทปได้
5. จินรูปแผนที่ (Plotting) โดยวิธีการต่างๆได้
6. กำหนดรูปสามเหลี่ยม และลงที่หมายได้
8. ลงที่หมายแผนที่ในกระดาษเขียนแผนที่ได้

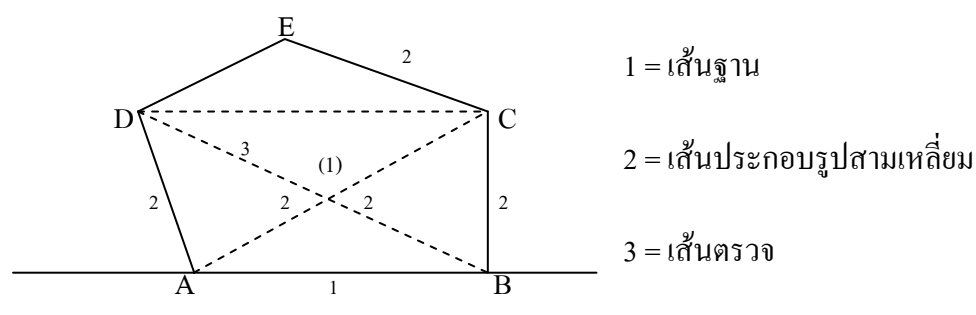
3.1 ความหมายและหลักการสำรวจด้วยโซ่-เทป

การสำรวจด้วยโซ่-เทป หมายถึง การสำรวจเพื่อทำแผนที่แผ่นราบ โดยใช้โซ่-เทปและเครื่องมือประกอบการวัดระยะอื่นๆ ใช้กับการสำรวจพื้นที่ขนาดเล็ก ภูมิประเทศที่ราบหรือค่อนข้างราบ โลงเตียน มีสิ่งกีดขวางเพียงเล็กน้อย เช่น ทุ่งนา เป็นต้น การสำรวจด้วยโซ่-เทปนี้มักใช้ในงานออกหนังสือสำคัญสำหรับที่ดิน ที่มีราคาไม่สูงนัก ซึ่งต้องการรายละเอียดจากการสำรวจเพียงแนวเขตรูปร่าง และเนื้อที่ของที่ดินเป็นสำคัญ

หลักการสำรวจด้วยโซ่-เทปนั้น เป็นการสร้างรูปสามเหลี่ยมขึ้นในพื้นที่ โดยที่แต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมจะทำหน้าที่เป็นเส้นฐาน(Base Line) มีความยาวแต่ละด้านที่ใกล้เคียงกัน มุมภายในจะอยู่ระหว่าง 30-120 องศา เพื่อให้งานสำรวจและเขียนรูปแผนที่ มีความผิดพลาดน้อยที่สุด

ความละเอียดถูกต้องของการสำรวจด้วยโซ่-เทปนี้ จะขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการวัดระยะ ดังนั้นผู้ที่ทำการสำรวจด้วยโซ่-เทป จะต้องมีความชำนาญในการวัดระยะด้วยโซ่-เทป และเข้าใจหลักการสำรวจด้วยโซ่-เทปเป็นอย่างดี

3.1.1 หลักการสำรวจด้วยโซ่-เทป การสำรวจด้วยโซ่-เทป จะอาศัยหลักการของรูปสามเหลี่ยม ในการกำหนดจุดต่อเนื่องกันไป จนประกอบเป็นรูปแผนที่ตามความต้องการ บางแห่งจึงเรียกการสำรวจด้วยโซ่-เทปว่า การสามเหลี่ยมด้วยโซ่



รูปที่ 3.1 แสดงชนิดของเส้นสำรวจ

ตามรูป ABCDE เป็นที่ดินแปลงหนึ่ง การที่จะทำแผนที่ของดินแปลงนี้ได้ จะต้องอาศัยการวัดระยะเป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งรูปสามเหลี่ยมเหล่านี้จะประกอบด้วยเส้นที่มีชื่อเรียกต่างๆ กัน คือ

3.1.1.1 เส้นฐาน (Base Line) เป็นเส้นที่จะใช้เป็นฐาน ในการสร้างรูปสามเหลี่ยม หรือ เชื่อมหมุดหลักเขตตามจุดมุมต่างๆ ตามรูป คือ เส้น AB เพื่อใช้เป็นฐานในการสร้างรูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม ABD

3.1.1.2 เส้นประกอบรูปสามเหลี่ยมหรือเส้นชอย (Tie Line) เป็นเส้น 2 เส้น ที่สร้าง ประกอบกับเส้นฐาน เพื่อให้เกิดเป็นรูปสามเหลี่ยม เนื่องจากจุดนั้นๆอยู่ไกลจากเส้นฐาน ทำให้การ เก็บรายละเอียดทำได้ครบถ้วน และทำหน้าที่เป็นเส้นตรวจไปในตัวด้วย ตามรูปสามเหลี่ยม ABC ซึ่งมี AB เป็นเส้นฐานมี AC และ BC เป็นเส้นประกอบรูป ส่วนสามเหลี่ยม ABD มี AB เป็น เส้นฐาน มี AD และ BD เป็นเส้นประกอบรูป

3.1.1.3 เส้นตรวจ (Check Line) เป็นเส้นที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจหาความคลาดเคลื่อน ของ การวัดระยะและการลงที่หมายว่า คลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ในสามเหลี่ยมแต่ละ รูป จะมีเส้นตรวจสอบอย่างน้อยหนึ่งเส้นเสมอ โดยการเปรียบเทียบระยะเส้นตรวจสอบ ที่วัดได้ จริงในสนาม กับระยะเส้นตรวจเส้นเดียวกันตามรูป คือ เส้น CD ซึ่งจะต้องทำการวัดระยะจริงใน สนามว่า ยาวเท่าไร และวัดระยะของ CD ในแผนที่ ที่ทำการขึ้นรูปไว้ว่ายาวเท่าไร เมื่อเทียบหา ความยาวตามมาตราส่วนแล้ว ระยะทั้งสองจะต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนด แต่ถ้า ระยะทั้งสองแตกต่างกันมาก แสดงว่ามีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ซึ่งอาจเกิดได้ 2 ทาง คือ การวัด ระยะในสนามผิดพลาด และการขึ้นรูปแผนที่ผิดพลาด จะต้องตรวจสอบหาความผิดพลาด โดย ตรวจสอบการขึ้นรูปแผนที่ก่อนว่า ผิดพลาดหรือไม่ ถ้าการขึ้นรูปแผนที่ผิดพลาด ก็ให้แก้ไขใหม่ และวัดระยะ CD ในแผนที่ ตรวจสอบกับระยะจริงอีกครั้ง แต่ถ้าการขึ้นรูปแผนที่ถูกต้อง แสดงว่า การวัดระยะในสนามมีความคลาดเคลื่อน จะต้องวัดระยะใหม่ แล้วนำข้อมูลมาขึ้นรูปแผนที่ต่อไป

ถ้าระยะ CD ที่วัดได้ในแผนที่และระยะ CD ที่วัดในภูมิประเทศ มีความคลาดเคลื่อนอยู่ ในเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าการปฏิบัติงานที่ผ่านมาถูกต้อง คือ จุด C และจุด D อยู่ในตำแหน่งที่ ถูกต้อง ก็จะใช้ CD เป็นเส้นฐานเพื่อสร้างสามเหลี่ยม CED ต่อไป เส้น DE และ CE ก็จะเป็น เส้นประกอบรูปสามเหลี่ยม

อนึ่ง เส้นตรวจสอบอาจสร้างในลักษณะอื่นๆได้อีก ตามรูป



รูปที่ 3.2 แสดงเส้นตรวจสอบลักษณะต่างๆ

3.2 วิธีการสำรวจด้วยโซ-เทป

การสำรวจด้วยโซ-เทป มีขั้นตอนการดำเนินงานสำรวจในสนามดังนี้

3.2.1 เดินสำรวจบริเวณทั่วไปโดยรอบ หรือการสำรวจสังเขป (Reconnaissance Survey)

หมายถึง การเดินสำรวจบริเวณที่จะทำแผนที่ให้ทั่วพื้นที่ เพื่อให้ทราบลักษณะและรูปร่างของพื้นที่ นำมากำหนดแผนการปฏิบัติงานว่า จะทำอย่างไร ทำจากไหนไปไหน งานเดินสำรวจบริเวณทั่วไปนี้ เป็นงานที่จำเป็น เพราะจะช่วยให้การปฏิบัติงานสำรวจต่อไปสะดวก รวดเร็ว เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ หลักตั้ง ตลับเข็มทิศ การวัดระยะโดยการนับก้าว ผลการสำรวจนี้จะนำมาเขียนภาพร่าง แสดงบริเวณพื้นที่สำรวจโดยประมาณ



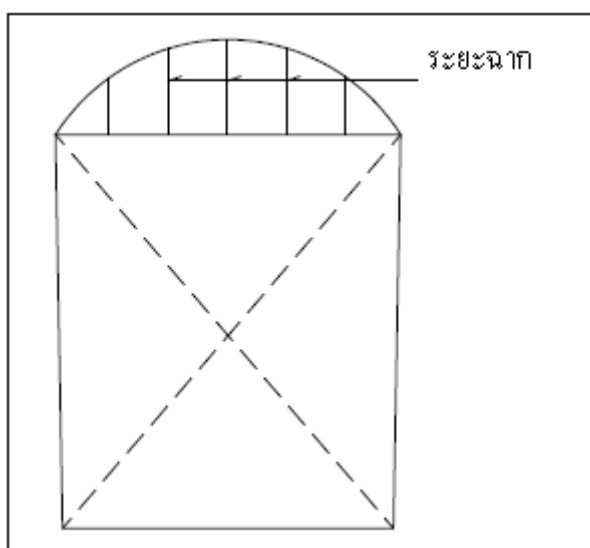
รูปที่ 3.3 แสดงการแนะนำเดินสำรวจบริเวณพื้นที่

3.2.2 การ กำหนดหมุดเพื่อการสำรวจ โดยคำนึงหลักเกณฑ์ ดังนี้

- 1) พยายามให้หมุดอยู่ชิดแนวเขตที่ดินมากที่สุด หรืออยู่ตามเขตที่ดินได้ยิ่งดี ระหว่างหมุดต่อหมุด จะต้องเป็นเส้นตรงและมองเห็นกันตลอด พยายามให้มีหมุดน้อยที่สุด เพื่อความสะดวกในการลงที่หมายรูปสามเหลี่ยม
- 2) การสร้างหมุดประกอบรูปสามเหลี่ยมนี้ จะต้องให้เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มั่นคง คือ กำมวมของสามเหลี่ยมแต่ละมุม ควรอยู่ระหว่าง 30 องศา ถึง 120 องศา
- 3) เส้นฐานควรยาวกว่าเส้นอื่น และควรผ่านย่านกลางของพื้นที่ เพื่อป้องกันไม่ ให้รูปสามเหลี่ยมบิดเบี้ยว

- 4) เส้นตรวจเส้นหนึ่งๆ ควรตรวจรูปสามเหลี่ยมได้หลายรูป
- 5) การสร้างหมุดพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางให้มากที่สุด
- 6) ถ้าต้องสร้างเส้นตั้งฉากเพื่อเก็บรายละเอียด พยายามวางแผนสร้างหมุดสำรวจเพื่อจะให้เส้นตั้งฉากสั้นที่สุด
- 7) เขียนภาพร่าง ตำแหน่งหมุดต่างๆ ให้ใกล้เคียงสภาพความจริง
- 8) วัดระยะเส้นฐาน เส้นประกอบรูปสามเหลี่ยม และเส้นตรวจทุกเส้น ระยะของแต่ละช่วงจะต้องวัด 2 ครั้งตรวจสอบกัน ความคลาดเคลื่อนต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ 1 : 5,000 ระยะที่วัดได้นี้ให้เขียนแสดงไว้ในภาพร่าง

3.2.3 กรณีที่มีแนวเส้นคดโค้ง สามารถกำหนดแนวของเส้นคดโค้งได้ โดยใช้ระยะฉากจากเส้นของรูปสามเหลี่ยม ตามตัวอย่างที่แสดงในรูป

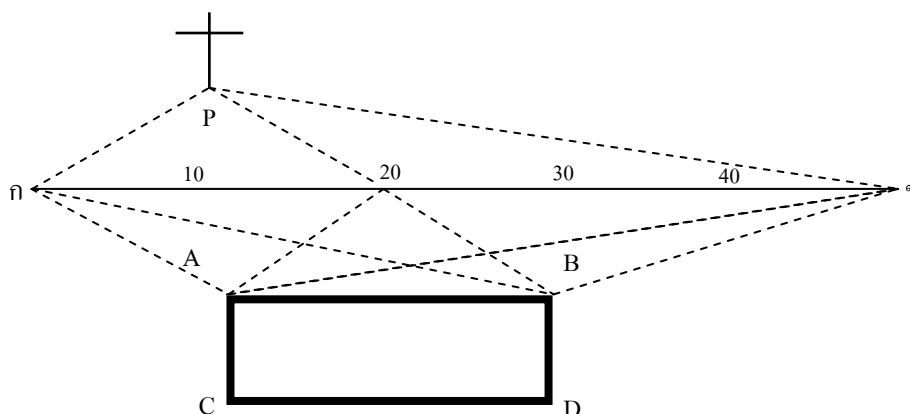


รูปที่ 3.4 แสดงการสำรวจแนวคดโค้งด้วยระยะฉาก

3.3 การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป

การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป จะต้องใช้เส้นของรูปสามเหลี่ยม หรือเส้นฐานที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษเฉพาะงาน เป็นเส้นอ้างอิงเพื่อเก็บรายละเอียด การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป จะให้วิธีระยะสกัด และวิธีระยะฉาก ซึ่งมีวิธีการดังนี้

3.3.1 การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะสกัด การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะสกัด เป็นการเก็บรายละเอียดโดยใช้หลักการของสามเหลี่ยมด้วยโซ่-เทป ตามรูป



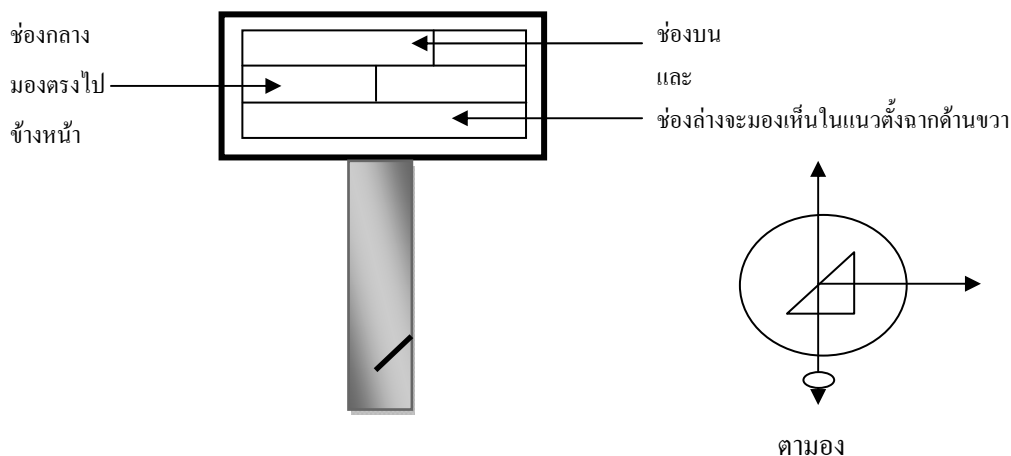
รูปที่ 3.5 แสดงการเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะสกัด

ตามรูป 3.4 สมมติให้ ก ข เป็นเส้นฐานมีความยาว 50 เมตร ต้องการเก็บรายละเอียด เสาไฟ P และอาคาร ABCD

การเก็บรายละเอียดเสาไฟ P ทำได้โดยวัดระยะจาก ก ไปเสาไฟ P และวัดระยะจาก ข ไปเสาไฟ P หรือถ้าวัดระยะจาก ข ไปเสาไฟ P ไกลเกินไป ก็อาจวัดระยะจากตำแหน่ง 20 เมตร ไป P แทน ส่วนอาคาร ABCD จะใช้วิธีการวัดระยะจาก ก ไป A จาก ก ไป B จาก ข ไป A และจาก ข ไป B วัดขนาดของอาคาร AB, BC, CD และ DA จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปลงที่หมายแผนที่ต่อไป

3.3.2 การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก จะต้องให้เครื่องส่องฉาก ประกอบด้วย โซ่-เทป เพื่อหาค่าตำแหน่งที่จะให้แนวเส้นตั้งฉาก

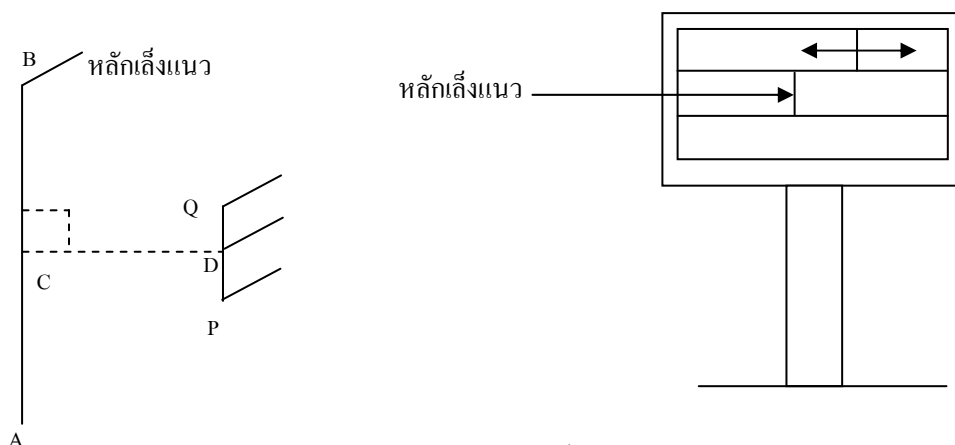
3.3.2.1 เครื่องส่องฉากเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ทำงานโดยอาศัยหลักการสะท้อนของแสง เมื่อมองด้านหน้าของเครื่องจะเห็นเป็นช่องๆ ถ้าเป็นเครื่องแบบระบบปริซึม 2 ชั้น จะมี 3 ช่อง



รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะของเครื่องส่องฉาก

ช่องกลางจะมองเห็นทะลุผ่านออกไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง ส่วนช่องบนและช่องล่าง ปริซึมจะสะท้อน ให้เห็นออกไปในแนวตั้งฉากกับแนวตรง ที่ด้านมีที่แฉวนดิ่งหรือเกลียวต่อกับขา หรืออาจเป็นที่มองหมุด (Optical Plummet) เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เครื่องส่องฉากตรงกับพื้นดิน

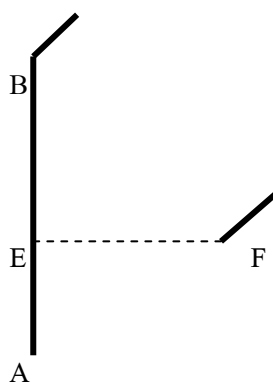
3.3.2.2 การกำหนดแนวตั้งฉากกับเส้นฐาน โดยใช้เครื่องส่องฉาก



รูปที่ 3.7 แสดงการกำหนดแนวตั้งฉาก

ถ้าต้องการหาแนว CD ให้ตั้งฉากกับเส้นฐาน AB ที่จุด C ก็ให้เอาเทปฉากจิ้งตามแนว AB เอาไม้เล็งแนวปักที่จุด B ถือเครื่องส่องฉากทั้งดิ่งให้ตรงกับแนวเทป โดยหันหน้าไปทางจุด B ประมาณแนวตั้งฉาก CD แล้วเอาไม้เล็งแนวอีกอันปักไว้ เมื่อมองช่องบน (หรือช่องล่างช่องใดช่องหนึ่ง) จะเห็นหลักเล็งแนวที่จุด D ถ้าเคลื่อนหลักเล็งแนวไปมาตามเส้น PQ ภาพของหลักเล็งแนวที่ช่องบน ก็จะเห็นหลักเล็งแนวที่จุด D ถ้าเคลื่อนหลักเล็งแนวไปมาตามเส้น PQ ภาพของหลักเล็งแนวที่ช่องบนก็จะเคลื่อนตามไปด้วย จะมีตำแหน่งหนึ่ง ที่ภาพของหลักเล็งแนวช่องบนตรงกับภาพของหลักเล็งแนวช่องกลาง (ที่จุด B) ณ ตำแหน่งนี้ แนวของ CD จะตั้งฉากกับ AB

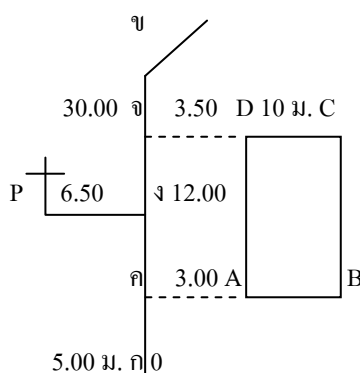
3.3.3 การหาจุดบนเส้นฐาน การหาจุดบนเส้นฐานที่ต้องการด้วยเครื่องส่องฉาก



รูปที่ 3.8 แสดงการหาตำแหน่งที่ให้แนวตั้งฉาก

ตามรูป AB เป็นเส้นฐาน F เป็นจุดคงที่จุดหนึ่ง ต้องการหาตำแหน่งของจุด E บนเส้นฐาน AB ซึ่งทำให้แนว EF ตั้งฉากกับแนว AB สามารถทำได้โดยการชิงเทประหว่าง AB เอาหลักตั้งแนวปักที่จุด B และจุด F ประมาณตำแหน่งของจุด E บนแนว AB ถือเครื่องส่องฉากที่ตำแหน่งนั้น โดยหันหน้าไปยังจุด B และมองผ่านช่องกลางของเครื่องส่องฉาก จะเห็นหลักตั้งแนวที่จุด B มองช่องบน (หรือช่องล่างช่องใดช่องหนึ่ง) เพื่อมองหลักตั้งแนวที่จุด F จากนั้นเดินตามแนว AB โดยตั้งให้อยู่บนเส้นเทปตลอดเวลา ซึ่งอาจจะเดินหน้าหรือถอยหลังก็ได้ ขณะที่เดินอยู่นั้น หลักตั้งแนวที่ช่องบนจะเคลื่อนไป-มา จะมี ณ ตำแหน่งหนึ่ง ที่หลักตั้งแนวช่องบนตรงกับหลักตั้งแนวช่องกลาง ณ ตำแหน่งนี้จะเป็นตำแหน่งซึ่งแนว EF ตั้งฉากกับแนว AB

3.3.4 วิธีการเก็บรายละเอียดด้วยระยะฉาก ตามรูป ก ข เป็นเส้นฐาน

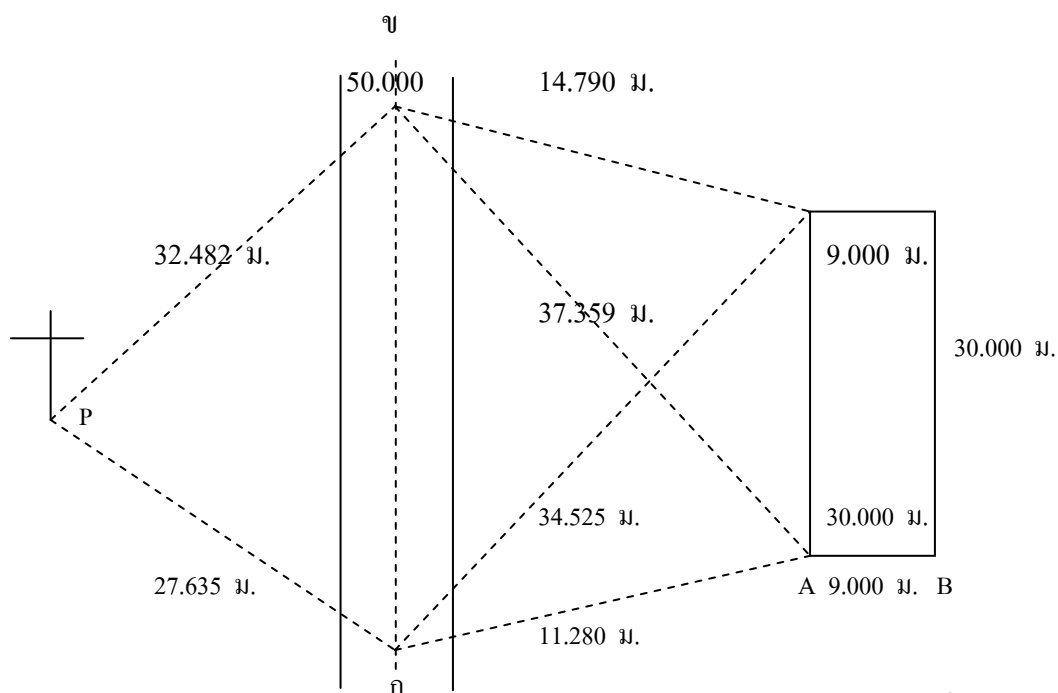


รูปที่ 3.9 แสดงการเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก

เมื่อ ก ข เป็นเส้นฐาน ต้องการเก็บรายละเอียดเสาไฟ P และอาคาร ABCD ใช้เทปชิงระหว่าง ก ข โดยให้ขีด 0 อยู่ที่ ก เอาหลักตั้งแนวปักที่ B หาตำแหน่งที่ ค A ตั้งฉากกับ AB อ่านระยะ กค (สมมุติว่าได้ 5.00 ม.) ใช้เทปอีกเส้นหนึ่งวัดระยะ ค A ส่วนแนว ง P และ จ D ก็ให้ทำเช่นเดียวกัน ซึ่งสมมุติว่ามีระยะตั้งรูป จากนั้นวัดขนาดความกว้างยาว ของอาคาร ABCD ทั้งสี่ด้าน แล้วนำข้อมูลมาขึ้นรูปแผนที่ต่อไป

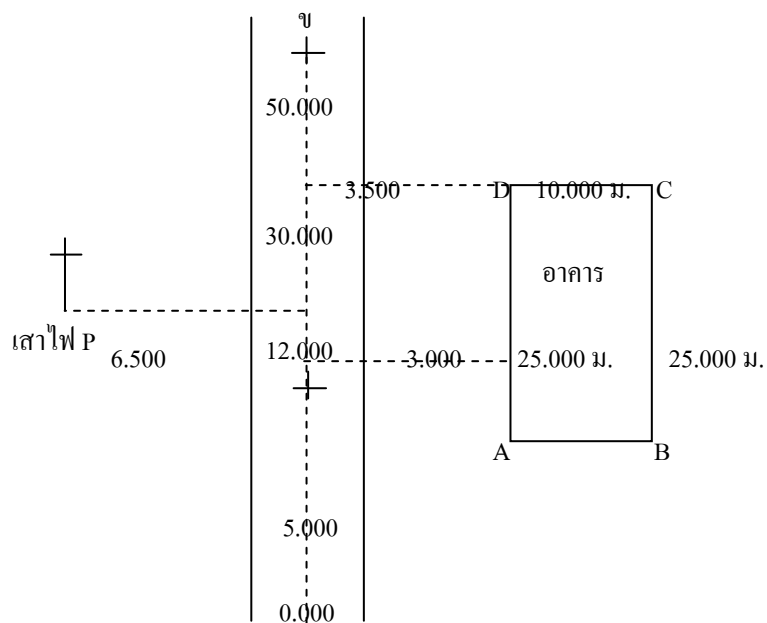
3.3.5 การจดสมุดสนาม การบันทึกข้อมูล จะใช้วิธีการจดในสมุดบันทึกข้อมูล ซึ่งมีชื่อเรียกว่า สมุดสนาม (Field Book) การจดจะต้องจดให้ถูกต้อง สะอาด ชัดเจน เป็นระเบียบเรียบร้อย อ่านง่าย ควรปฏิบัติดังนี้

3.3.5.1 การจดสมุดสนามเมื่อเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก ให้ใช้วิธีการเขียนภาพร่างแล้วเขียนระยะที่วัดได้ในภาพร่าง ดังรูป



รูปที่ 3.10 แสดงการจดสมุดสนามด้วยวิธีระยะสกัด

3.3.5.2 การจดสมุดสนาม เมื่อเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก ให้ขีดเส้นคู่ขนานตั้งกลางกระดาษเป็นเส้นฐาน สำหรับเขียนระยะ และรูปต่างๆให้ชัดเจน ดังรูป



รูปที่ 3.11 แสดงการจดสมุดสนามด้วยวิธีระยะฉาก

3.4 การขึ้นรูปแผนที่ (Plotting)

การขึ้นรูปแผนที่ หมายถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ มาเขียนเป็นรูปแผนที่ ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องเขียนและอุปกรณ์ต่างๆตลอดจนกระดาษ เพื่อจัดทำต้นร่างแผนที่อย่างพร้อมเพียง ในที่นี้จะแนะนำเฉพาะหลักการเขียนเท่านั้น ส่วนรายละเอียดจะต้องศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวกับการเขียนแผนที่ หรือจากเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง การขึ้นรูปแผนที่ทำได้หลายวิธี ตามลักษณะของวิธีการเก็บรายละเอียดดังนี้

3.4.1 การขึ้นรูปแผนที่ด้วยวิธีระยะสกัด ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) พิจารณาข้อมูลของรูปแผนที่ที่จะเขียนจากสมุดสนาม (ตามตัวอย่างนี้ ขอให้พิจารณารูปการจดสมุดสนาม ข้อ 3.3.5.1 รูปที่ 10 ด้วยวิธีระยะสกัด) เพื่อกำหนดขั้นตอน และการวางรูปที่จะเขียนบนกระดาษ

2) กำหนดมาตราส่วนที่จะใช้ โดยพิจารณาจากข้อกำหนดของหน่วยงาน ชนิดของงานและอื่นๆตามความเหมาะสม

3) ลากเส้นฐานลงบนกระดาษ ให้มีทิศทางและตำแหน่งที่เหมาะสม มีความยาวตามระยะและมาตราส่วนที่กำหนด

4) ใช้จุดบนเส้นฐานเป็นจุดอ้างอิง (เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม) เพื่อใช้วงเวียนกำหนดความยาวของระยะสกัด

5) สมมติให้ใช้มาตราส่วน 1:500 ลากเส้นฐาน กข ความยาว 50.000 ม. หรือ 1 ซม. บนต้นร่างการขึ้นรูปตำแหน่งเสาไฟ P

6) ใช้จุด ก เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 27.635 ม. หรือ 5.527 ซม. จัดส่วนโค้งของวงกลมไว้ใช้จุด ข เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 32.428 ม. หรือ 6.486 ซม. จัดส่วนโค้งของวงกลมตัดส่วนโค้งเดิม

7) จุดตัดของส่วนโค้งทั้งสองจะเป็นตำแหน่งของเสาไฟ P เขียนรูปสัญลักษณ์ของเสาไฟไว้บนต้นร่างแผนที่ ส่วนการขึ้นรูปอาคาร ABCD ทำได้ดังนี้

8) ใช้จุด ก เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 11.280 ม. หรือ 2.256 ซม. จัดส่วนโค้งของวงกลมไว้

9) ใช้จุด ข เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 37.359 ม. หรือ 4.72 ซม. จัดส่วนโค้งของวงกลมตัดส่วนโค้งเดิม จุดตัดของส่วนโค้งทั้งสอง เป็นตำแหน่งของจุด A

10) ใช้ จุด ค เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 34.252 ม. หรือ 6.905 ซม. จัดส่วนโค้งของวงกลมไว้

11) ใช้ x เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี 14.790 ม. หรือ 2.958 ซม. จัด-ส่วนโค้งของวงกลมตัดส่วนเดิม จุดตัดของส่วนโค้งทั้งสอง เป็นตำแหน่งจุด D

12) ลากเส้น AD ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอาคาร วัดระยะ AD บนต้นร่าง แผนที่ แล้วเทียบกับมาตราส่วนคำนวณหาระยะจริง ถ้าระยะที่หาได้เท่ากับ 30.000 ม.หรือใกล้เคียงแสดงว่าการสำรวจและการขึ้นรูปต้นร่างแผนที่ถูกต้อง แต่ถ้าคลาดเคลื่อนมาก แสดงว่าการสำรวจหรือการขึ้นรูปต้นร่างแผนที่มีความผิดพลาด จะต้องทำการตรวจสอบการขึ้นรูป และ/หรือปฏิบัติการสำรวจใหม่

13) ถ้าตรวจสอบแล้วเห็นว่าระยะ AD ใช้ได้ ให้ขึ้นรูปแผนที่ต่อ เพื่อหาตำแหน่งของ จุด B และจุด C โดยการลากเส้น AB และ DC ให้ตั้งฉากกับเส้น AD (โดยปกติอาคารต่างๆจะมีมุมเป็นมุมฉาก ยกเว้นอาคารที่ออกแบบเป็นพิเศษ)

14) วัดระยะ AB และ DC ให้ยาว 9.000 ม. หรือ 1.80 ซม. จะได้ตำแหน่งของจุด B และจุด C ลากเส้น BC จะได้อาคาร ABCD ในรูปต้นร่างแผนที่

3.4.2 การขึ้นรูปแผนที่ด้วยวิธีระยะฉาก

1) พิจารณาข้อมูลจากสมุดสนาม และกำหนดขนาดของมาตราส่วน ในที่นี้ใช้ ตัวอย่างจากข้อ 3.3.5.2 รูปที่ 3.11 การจดสมุดสนามด้วยวิธีระยะฉากและใช้มาตราส่วน 1 : 500

2) ลากเส้นฐาน กข ยาว 50.000 ม. หรือ 10 ซม.

3) ขึ้นรูปเสาไฟ P ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดระยะบนเส้นฐาน ที่ลากไว้จากจุด ก 12.000 เมตร หรือ 2.40 ซม. ทำเครื่องหมายไว้เบาๆ

4) ลากเส้นตั้งฉากกับเส้น กข ให้ถูกทิศทางกับข้อมูลในสมุดสนาม(ทางด้านซ้าย) แล้ววัดระยะบนเส้นตั้งฉาก โดยเริ่มจากเส้นฐานออกไป 6.500 ม. หรือ 1.30 ซม. จะได้ตำแหน่งของเสาไฟ P เขียนสัญลักษณ์เสาไฟไว้บนต้นร่างแผนที่

5) การขึ้นรูปอาคาร ABCD วัดระยะบนเส้นฐาน จาก ก ไป 5.000 ม. หรือ 1.00 ซม. และ 30.000 ม. หรือ 6.00 ซม. แล้วทำเครื่องหมายไว้

6) ที่ระยะ 1.00 ซม. สร้างแนวเส้นตั้งฉากออกไปด้านขวาของเส้นฐาน และวัดระยะออกไป 3.000 ม. หรือ 0.60 ซม. จะได้ตำแหน่งของจุด A

7) ที่ระยะ 6.00 ซม. สร้างแนวตั้งฉากออกไปด้านขวาของเส้นฐานและวัดระยะออกไป 3.500 ม. หรือ 0.70 ซม. จะได้ตำแหน่งของจุด D

8) ลากเส้น AD แล้ววัดระยะ AD บนต้นร่างแผนที่ว่ายาวเท่าไร แล้วเทียบกับมาตราส่วนหาระยะจริง ตรวจสอบความยาวว่าใกล้เคียงกับ 25.000 ม. หรือไม่ ถ้าใกล้เคียงแสดงว่าการเก็บข้อมูลสนาม และการขึ้นรูปต้นร่างแผนที่ถูกต้อง แต่ถ้าคลาดเคลื่อนมาก จะต้องทำการตรวจสอบการขึ้นรูปต้นร่างแผนที่ หรือปฏิบัติสำรวจใหม่

9) สร้างแนวเส้น AB และ DC ให้ตั้งฉากกับเส้น AD วัดระยะ AB และ DC ให้ยาว 2.00 ซม. จะได้ตำแหน่งของจุด B และ C ลากเส้น BC ก็จะได้ตำแหน่งของอาคาร ABCD บนต้นร่างแผนที่

สรุป

การสำรวจด้วยโซ่-เทป เป็นการสำรวจเพื่อทำแผนที่โดยใช้โซ่-เทป และอุปกรณ์ประกอบ การวัดระยะเป็นเครื่องมือหลัก การสำรวจทำได้โดยการวัดระยะ โยงยึดเป็นรูปสามเหลี่ยมติดต่อกันไป ความละเอียดถูกต้องของการสำรวจขึ้นอยู่กับความละเอียดในการวัดระยะ การสำรวจด้วยโซ่-เทปจะได้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่ รูปร่างและขอบเขตของแปลงที่ดิน

ใบงานที่ 3	
วิชา งานสำรวจ1 ชื่อหน่วย การสำรวจด้วยโซ่-เทป	หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 5 - 7 จำนวนคาบรวม 28
ชื่องาน การสามเหลี่ยมและการขึ้นรูป	จำนวนคาบ 12
<p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถกำหนดจุดสามเหลี่ยมเพื่อเก็บรายละเอียดได้ 2. สามารถกำหนดมาตราส่วนและขึ้นรูปสามเหลี่ยมได้ 3. เกิดทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ <p>เครื่องมือ / วัสดุ – อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เทป-โซ่ 2. หลักลีง 3. ห่วงคะแนน 4. ค้อน-ตะปู 5. กระดาษปอนด์เขียนแบบ <p>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดพื้นที่ปฏิบัติงาน 2. เดินกำหนดจุดของสามเหลี่ยมให้ครอบคลุมพื้นที่ 3. วัดระยะเส้นฐาน-ด้านประกอบรูปสามเหลี่ยม-เส้นตรง 4. นำค่าที่ได้มาขึ้นรูปในกระดาษปอนด์มาตราส่วน 1:250 <p>ข้อควรระวัง / ข้อแนะนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การกำหนดจุด จะต้องมองเห็นกัน 2. การขึ้นรูปจะต้องใช้วงเวียนช่วย 3. เมื่อขึ้นรูปแล้วใช้เส้นตรวจเช็คว่างานถูกต้องหรือไม่หากต่างกัน <p>มากให้ตรวจสอบการขึ้นรูปและระยะใหม่</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. มอบงานให้ น.ศ. สำรวจจัดทำผังบริเวณตามที่กำหนดให้ 	

วัตถุประสงค์

1. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
2. การใช้เครื่องมือ
3. ผลงานถูกต้อง เรียบร้อย

ใบประเมินผล						
วิชา งานสำรวจ 1			ใบงานที่ 3			
หน่วยที่ 3 การสำรวจด้วยไข้-เทป						
เรื่อง การสามเหลี่ยมและการจันรูป			จำนวน 12 คาบ			
ชื่อผู้เรียน			ระดับคะแนน		รวม	
ชั้น กลุ่ม						
รายการ			4	3	2	1
1. การตรงต่อเวลา 2. การแต่งกาย 3. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ 4. การกำหนดพื้นที่ปฏิบัติงาน 5. การเดินกำหนดจุดของสามเหลี่ยม 6. วัดระยะเส้นฐาน-ด้านประกอบรูปสามเหลี่ยม 7. การใช้เครื่องมือ – อุปกรณ์การวัดระยะ 8. การเขียนรูปแผนที่ 9. การทำงานเป็นทีม 10. ตรวจ เก็บ และการทำความสะอาดเครื่องมือหลังการปฏิบัติงาน						
เวลาปฏิบัติงาน เริ่ม.....น. สิ้นสุด.....น. รวม.....นาที ได้คะแนน (10)						
รวมคะแนน						
ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)						

ใบงานที่ 4	
วิชา งานสำรวจ1 ชื่อหน่วย การสำรวจด้วยโซ่-เทป	หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 5-7 จำนวนคาบรวม 28
ชื่องาน การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป	จำนวนคาบ 12
<p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเก็บรายละเอียดด้วยวิธี offset ได้ 2. สามารถเก็บรายละเอียดด้วยวิธี tie line ได้ 3. สามารถนำข้อมูลจากการเก็บรายละเอียดนำมาลงที่หมายในแผนที่ได้ <p>เครื่องมือ / วัสดุ – อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เทป-โซ่ 2. ห่วงกะแนน 3. หลักตั้ง 4. กระดาษปอนด์เขียนแบบ 5. อุปกรณ์เขียนแบบ <p>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชิ่งเทปตามแนวระหว่างหมุด หากมีเทปเพียงเส้นเดียว ให้เดินตามแนวจุดที่จะเก็บรายละเอียดก่อนแล้ววัดระยะที่หลังก็ได้ 2. เก็บรายละเอียด ถ้าวัดจุดทั้งหมดโดยวิธี <ol style="list-style-type: none"> ก. การ offset ข. การวัดระยะสกัด ค. การใช้ optical square 3. ใช้เส้นประกอบรูป สามเหลี่ยม เก็บรายละเอียดให้ทั่วบริเวณ หากเก็บไม่ทั่วถึงบริเวณ ให้สร้างเส้นสำรวจขึ้นเพิ่มเติม หรือใช้ถ้าวัดจุดเก็บรายละเอียดต่อเนื่องได้ 4. นำข้อมูลไป plot ในกระดาษปอนด์เขียนแบบ ที่ลงที่หมายหมุดโครงสามเหลี่ยมไว้แล้วตามมาตราส่วน 	

ข้อควรระวัง / ข้อเสนอแนะ

1. การหาดำแหน่งตั้งฉาก ให้ประมาณตำแหน่งด้วยสายตาก่อน จะช่วยให้การหาดำแหน่งตั้งฉากที่แท้จริงสะดวกขึ้น
2. การจดสมุดสนาม ควรเขียนภาพร่างให้คล้ายคลึงสภาพความเป็นจริงมอบงานให้ น.ศ. เก็บรายละเอียดจากใบงานที่ 4

วัตถุประสงค์

1. ขั้นตอนการทำงาน – สมุดสนามถูกต้องเรียบร้อย
2. วัดขนาดของอาคาร ตรวจสอบข้อมูล
3. ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน

ใบประเมินผล						
วิชา งานสำรวจ 1			ใบงานที่ 4			
หน่วยที่ 3 การสำรวจด้วยโซ่-เทป						
เรื่อง การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทป			จำนวน 8 คาบ			
ชื่อผู้เรียน ชั้น กลุ่ม			ระดับคะแนน		รวม	
รายการ			4	3		2
1. การตรงต่อเวลา 2. การแต่งกาย 3. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ 4. การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะสัด 5. การเก็บรายละเอียดด้วยวิธีระยะฉาก 6. การใช้เครื่องมือส่องฉาก 7. การจดสมุดสนาม 8. การเขียนแผนที่ 9. การทำงานเป็นทีม 10. ตรวจ เก็บ และการทำความสะอาดเครื่องมือหลังการปฏิบัติงาน						
เวลาปฏิบัติงาน เริ่ม.....น. สิ้นสุด.....น. รวม.....นาที			ได้คะแนน (10)			
รวมคะแนน						
ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)						

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3

ตอนที่ 1 การสำรวจด้วยโซ่-เทป

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การสำรวจด้วยโซ่ - เทป จะให้ข้อมูลประเภทใด
 - ก. เนื้อที่
 - ข. ทิศทาง
 - ค. ความสูง
 - ง. ปริมาตร
2. การสำรวจด้วยโซ่ - เทป ควรใช้ในกรณีใด
 - ก. พื้นที่กว้างขวาง
 - ข. พื้นที่ราบโล่ง
 - ค. ภูมิประเทศเป็นที่ลุ่ม
 - ง. ที่ดินมีราคาสูง
3. วิธีการสำรวจด้วยโซ่ - เทป ข้อใดถูก
 - ก. เดินสำรวจบริเวณ - กำหนดหมุด - วัดระยะ - เขียนภาพร่าง
 - ข. เดินสำรวจบริเวณ - เขียนภาพร่าง - กำหนดหมุด - วัดระยะ
 - ค. เดินสำรวจบริเวณ - เขียนภาพร่าง - วัดระยะ - กำหนดหมุด
 - ง. เดินสำรวจบริเวณ - กำหนดหมุด - เขียนภาพร่าง - วัดระยะ
4. หมุดเพื่อทำการสำรวจด้วยโซ่ - เทป ควรมีคุณสมบัติอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
 - ก. อยู่ในแนวเส้นตรง
 - ข. สร้างเส้นตั้งฉากได้ยาว
 - ค. เส้นตรงหนึ่งตรงจได้เฉพาะรูป
 - ง. อยู่ที่มุมเขตที่ดิน
5. การหาแนวเส้นตั้งฉากควรใช้เครื่องมือใดจึงจะดีที่สุด
 - ก. เครื่องส่องฉาก
 - ข. อัตราส่วนสามเหลี่ยม 3 : 4 : 5
 - ค. ฉากสามเหลี่ยม
 - ง. กล้องวัดมุม
6. การจดข้อมูลสมุดสนามมีลักษณะใดสำคัญที่สุด
 - ก. สะอาด
 - ข. อ่านง่าย
 - ค. ถูกต้อง
 - ง. เรียบร้อย
7. การขึ้นรูปแผนที่หมายถึงอะไร
 - ก. การนำข้อมูลการสำรวจมาเขียนเป็นรูปแผนที่
 - ข. การกำหนดหมุดในพื้นที่ดินเพื่อทำการสำรวจทำแผนที่
 - ค. การเขียนภาพร่างรูปแผนที่
 - ง. การเดินสำรวจบริเวณเพื่อทำแผนที่

8. การสำรวจด้วยโซ่ - เทป จะทราบว่ามี ความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเมื่อใด
- ก. เมื่อวัดระยะเส้นฐาน ข. เมื่อวัดระยะเส้นประกอบรูปสามเหลี่ยม
- ค. เมื่อวัดระยะเส้นตรวจ ง. เมื่อขึ้นรูปแผนที่
9. การขึ้นรูปแผนที่ด้วยวิธีระยะสกัด ใช้เครื่องมืออะไรเป็นหลัก
- ก. โซ่ - เทป ข. วงเวียน
- ค. กระดาษ ดินสอ ง. หลักลงแนว
10. การขึ้นรูปแผนที่ด้วยวิธีระยะฉาก ใช้เครื่องมืออะไรเป็นหลัก
- ก. โซ่ - เทป ข. เครื่องส่องฉาก
- ค. กระดาษ ดินสอ ง. ไมโครแทรกเตอร์

ตอนที่ 2 การสำรวจด้วยโซ่-เทป

จงตอบคำตอบต่อไปนี้

1. การสำรวจด้วยโซ่-เทป ควรใช้ในกรณีใด และมีหลักการสำรวจอย่างไร

2. จงอธิบายขั้นตอน การสำรวจด้วยโซ่-เทปมาพอสังเขป

3. ลักษณะของหมุดที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการสำรวจด้วยโซ่-เทป ควรมีลักษณะอย่างไร

4. การเก็บรายละเอียดด้วยโซ่-เทปมีกี่วิธี แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

5. จงอธิบายหลักการขึ้นรูปแผนที่ จากการสำรวจด้วยโซ่-เทป ด้วยวิธีระยะสกัด และวิธีระยะฉากมาพอสังเขป
