

ก ๐๙๘๒๕



ทำรา แผน ที่

เช่น ที่ ค้อง การ ใช้ ใน การ ทหาร

จัดเป็น บท สอน นักเรียน ทพช บท

เรียน เียง โดย นาย พัน เอก พระ ดำร ดำด้น พดธันธ์

เจ้ากรมยุทธ ศึกษา



เล่ม ๒๖

วิธี วัด ระยะทาง ต่าง ๆ แดทำ แผน ที่

ทั้ง ดำ รวๆทาง แด ภูมิ ที่ กับ ทำ การ ราย งาน การ ดำ รวๆ

มีรูปและแผนที่เป็นตัวอย่าง ขยาย ดิร ๗๔ รูป ด้ว



รว รวม พิมพ์ โดย กรมยุทธ ศึกษา

ตี คราวแรก ๑๐๐๐ ฉบับ

ที่ ไบ พิมพ์ เกิดเดมอนด์โก

ปี ค.ศ. ๑๙๑๔

ก ๐๙๘๒๕

TEXT BOOK
OF
MILITARY TOPOGRAPHY

FOR THE USE OF MILITARY SCHOOLS
AND OFFICERS OF THE ROYAL SIAMESE ARMY

by

Colonel PHRAH SARASASN BALAKHANDH,
(G. E. GERINI.)

*Director of Military Education
and Professor of Military Topography,
Royal Military College.*

VOL. II.

Measurement of Distances and Angles :

Surveying, Plotting, Military Sketching.

Reconnaissance, and Reports.

With 78 phototypes and woodcuts.

BANGKOK

Printed under the Supervision of the Military Education Department
by Messrs. GÖTTK & Co.

1905.



คำดา ยุกตนาธิการ ทหาร บก

วันที่ ๑๘ ตุลาคม วันคนโกศลเทศก ๑๒๓

ด้วย สมุดตำรา แผนที่ ซึ่ง นาย พัน เอก พระ ตำราสำนัพดธันธ์
เจ้า กรมยุทธศึกษา ได้เรียบเรียง แด รวบรวม พิมพ์ขึ้นนี้ กรมยุทธ
นาธิการ ทหาร บก ได้ตรวจ โดย ถี่ ถ้วน แล้ว เห็น ว่า เป็น แบบ แผน
เครื่อง นานา อัน เป็น ประโยชน์ ในการ ทหาร ส่วน หนึ่ง ควร จะ ใช้
เป็น หัตถ์ศูตร สำหรับ ผู้ กสอน นักเรียน นาย รัชช ทหาร บก ณ โรงเรียน
นาย รัชช ทหาร บก ทั้ง สำหรับ นาย ทหาร ประจำ กรม แด กอง ทัว ไป
ให้ ศึกษา ใส่ ใจ ไว้ ด้วย ตาม เวลา อัน สมควร นั้น ๆ

จร ประวัติกวเดช

ผู้บัญชาการ กรมยุทธนาธิการ ทหาร บก



แจ้งความ



ด้วย สมุด ตำราแผน ที่ เรือง^๕ นี้ เนื่อง อยู่ใน พวก สมุด ตำรา
เรียนอันเป็นสมบัติของ กรมยุทธนาธิการ ทหารบก ได้ลง ทุน ให้ แต่งขึ้น
ไว้ กรมยุทธนาธิการ จึง ได้ขอ กรรมสิทธิ์ ใน ตำราแผน ที่ เรือง^๕ นี้ นำ
ให้ เจ้าพนักงาน จด ลง ทะเบียน ไว้ ตามกฎ พระ ราช บัญญัติ กรรมสิทธิ์
ผู้ แต่ง หนังสือ ร. ศ. ๑๒๐ นั้น แล้ว

เพราะ เหตุ นั้น ห้ามมิ ให้ ผู้ หนึ่ง ผู้ ใด ออก กัด หรือ พิมพ์
จำหน่าย แด่ ข้าราชการ สมุด ตำรา เรือง^๕ นี้ นอกจาก ที่ จะ รับ อนุญาต จาก
กรม ยุทธนาธิ การ ทหาร บก นั้น เป็น อัน ขาด

ถ้า ผู้ ใด ผิด ผิด ด่าง เติบมาก ต่ออำนาจอันชอบ ขรรณ ของ กรมยุทธนาธิ
การ^๕ นี้ แล้ว ผู้ นั้น ก็ จะ ต้อง ได้ รับ ทักท้วง ตาม กฎ พระ ราช บัญญัติ
นั้น ทุก ประการ



สารบัญ ตำรา แผนที่

เล่ม ๒



บท ที่ ๑๒

วิธี วัด ระยะ ทาง ตาม ภูมิ ประเทศ

หน้า

วิธี ๖๓ — วิธี วัด ระยะ ทาง นั้น จัดเป็นสอง พวก	๑
„ ๖๔ — วิธี วัด ระยะ ทาง ออกไป ตาม ที่	„
„ ๖๕ — วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย สาย เชือก หรือ สาย ไร	๒
„ ๖๖ — „ „ „ „ „ ด้วย เครื่องมือ เครื่อง ก่อจักรยาน ต่าง ๆ	๔
„ ๖๗ — „ „ „ „ „ ด้วย เข็ม เข็ม เข็ม เข็ม เข็ม เข็ม เข็ม เข็ม	๕
„ ๖๘ — „ „ „ „ „ นับ ชั่วโมง ที่ คน เดิน ทาง ไป	๖
„ ๖๙ — วิธี วัด ระยะ ทาง แต่ คง ที่	๗
„ ๗๐ — „ „ „ „ „ ด้วย เครื่องมือ เครื่อง ก่อจักรยาน ซึ่ง เรียก ว่า	
“สเตเดีย” (Stadia)	„
„ ๗๑ — „ „ „ „ „ ด้วย กระดาษ ซึ่ง นำ ทาง ที่ เรียก	
ว่า “แฮนด์ สเตเดีย” (Hand Stadia)	๗

- ข้อ ๗๒ — วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย เครื่อง โทรมาตร (Telemetry) ๓๖
- „ ๗๓ — ลักษณะ กด โกล เด่ววิธี ใช้ เครื่อง โทรมาตร อย่าง ที่ เรียก
ว่า “ลัมเบซ เทเลเมตร” (Labbez Telemeter) ๔๐
- „ ๗๔ — วิธี ประมาณ ระยะทางไกลต่างๆ ด้วย ดั้งเกด พังเคียง ๕๘
- „ ๗๕ — „ „ „ „ „ „ ด้วย จักษุ ๖๒



บทที่ ๑๓

วิธี แก้มันหา โจทย ต่างๆ ซึ่ง ย่อม มี เกิด ขึ้น ใน การ วัด เหนื

เด่ว วัด ระยะ ทาง ราม ทาง สูง ต่างๆ

- ข้อ ๗๖ — วิธี หา ยแนว ทางตรง ไค่ ๆ ได้ ตาม พื้น ภูมิประเทศ ๖๖
- „ ๗๗ — บัณหาที่ เกี่ยวข้องกับกิจการ บั๊กหา ยแนวเส้นทางตรงต่างๆ ๖๘
- „ ๗๘ — „ „ „ „ „ „ ผ่า ง่าม นุ่ม, ย่อ ทะแยง นุ่ม,
เดจของ กะมุมต่าง ๆ ได้ ๘๓
- „ ๗๙ — „ „ „ „ „ „ วัด ระยะ ทาง ราม ต่างๆ ๘๗
- „ ๘๐ — „ „ „ „ „ „ วัด ระยะ ทางสูงของวัดถ้ำต่างๆ ๙๐
- „ ๘๑ — „ „ „ „ „ „ วัด ของ ทหาร ต่างๆ
นอกจาก ที่ ได้ แดง มาแล้ว ๙๓



บท ที่ ๑๔

วิธี วัด ขนาด มุม ต่าง ๆ

หน้า

ข้อ ๗๑ — อธิบาย มาตรา ซึ่ง ใช้ สำหรับ วัด ขนาด จำนวนมุม	๑๒๕
„ ๗๒ — อธิบาย ลักษณะ การ วัด จำนวนมุม	๑๒๖
„ ๗๓ — วิธี ขยาย เครื่องวัด มุม ต่าง ๆ	๑๔๐
„ ๗๔ — อธิบาย กลไก “เส้น มาตรา” ซึ่งสำหรับ วัด ส่วนย่อยแห่งวงกลม (Vernier)	๑๔๓



บท ที่ ๑๕

เครื่องวัด แผนที่ละเอียด ดี ถ้วน

ข้อ ๗๕ — เครื่องวัด ซึ่ง สำหรับ ใช้ ทำ แผนที่ละเอียด ดี ถ้วน	๑๕๘
„ ๗๖ — เครื่องเข็มทิศกวดส่อง (Topographic Compass)	๑๖๓
„ ๗๗ — วิธี ใช้ เครื่องเข็มทิศ กวดส่อง	๑๗๐
„ ๗๘ — โต๊ะแผนที่ ดี ถ้วน (Plane Table)	๑๗๖
„ ๗๙ — วิธี ใช้ โต๊ะแผนที่ ดี ถ้วน	๑๘๓

ข้อ ๑๐ — เครื่องระดับถัดอง ดอง (Surveying Level)	๒๕๐
,, ๑๑ — วิธีใช้ เครื่อง ระดับ ถัดอง ดอง (Levelling)	๒๕๕



บทที่ ๑๖

เครื่องวัด แผนที่ พอ ประมาณ

(Instruments for Rapid Surveys and Military Sketching)

ข้อ ๑๒ — อธิบายเครื่องวัดซึ่ง สำหรับใช้ ทำ แผนที่ พอ ประมาณ	๒๕๓
,, ๑๓ — เข็มทิศ กระจากหมอน ขวาม (Prismatic Compass)	๒๕๔
,, ๑๔ — โต๊ะแผนที่ ด่วน (Plane Table or Field Sketching Board)	๒๖๐
,, ๑๕ — เครื่อง ระดับ กระจากเงา (Abney Level)	๒๖๗
,, ๑๖ — เครื่อง ระดับ กระจากเงา สำหรับ เป้า (Pocket Reflecting Level)	๒๗๐
,, ๑๗ — เครื่อง ถัดอง กระจากเงา สำหรับ วัด ทาง ฉาด (Mirror Clinometer)	๒๗๕
,, ๑๘ — ไ้บรบทัดตุก ตั้ง วัดทาง ฉาด (Plumb-bob Clinometer)	๒๗๕
,, ๑๙ — เครื่อง การ มานิต เป้า (Aneroid Barometer)	๒๗๗



บท ที่ ๑๗

วิธีทำแผนที่ละเอียดถี่ถ้วน

(Regular Topographic Surveys)

วิธี ๑๗ — แผนที่ต่าง ๆ แห่งแผนที่ ที่ต้องการวัดสำหรับ	
การทหาร (Classification of Military Topo-	หน้า
graphic Surveys)	๒๗๕
วิธี ๑๘ — กฎวิธีทำแผนที่ละเอียดถี่ถ้วน ขึ้นตามแผนที่ หรือแผนที่	
ภูมิภาค ในส่วนการวัดวัดต่าง ๆ โดยทางราบ	
(Planimetry)	๒๗๖
วิธี ๑๙ — วิธีทำโครงข่าย (Formation of the Network)	๒๗๗
วิธี ๒๐ — วิธีวัดละเอียด (Determination of Topographic Details)	๒๗๘
วิธี ๒๑ — วิธีวัดแผนที่ โดยทางสูง (Altimetry)	๒๗๙



บท ที่ ๑๘

วิธีวัดแผนที่พอประมาณ แต่แผนที่ด่วน

(Rapid Surveys)

วิธี ๒๒ — วิธีทำโครงข่าย (Formation of the Network)	๒๘๑
วิธี ๒๓ — วิธีวัดตัดกันทำแผนที่เดินไป (Running Intersection)	๒๘๒

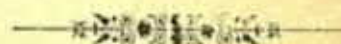
- ๖๖ ๓๐๖ — วิธีหมายแนววัตถุ หลักฐานที่ โดดมาก ไว้บนแบบแผนที่ ๓๒๖
 ๖๖ ๓๐๗ — วิธีวัดที่ ไรต์ เร็น เนิน เขา (Altimetry) ๓๒๗
 ๖๖ ๓๐๘ — ข้อแนะ นำ ใน การเขียนแบบ แผนที่ พอ ประมาณ ๓๒๘



บท ที่ ๑๘

วิธีทำแผนที่ จักขุ คณะ แล ร่างแผนที่ ดังรูป
 (Eye-Sketching)

- ข้อ ๓๐๙ — ลักษณะ แล แผนที่ จักขุ คณะ (Different Methods of Eye-Sketching) ๓๒๙
 ๖๖ ๓๑๐ — วิธีทำแผนที่ จักขุ คณะ โดย ท่านของเร่ ร้าย ดอย ดัก (by going over the ground) ๓๓๐
 ๖๖ ๓๑๑ — วิธีทำแผนที่ จักขุ คณะ จาก ที่ ตัวบด สูง ะ หง โท ๆ (from a single conspicuous point) ๓๓๑
 ๖๖ ๓๑๒ — วิธีร่างแผนที่ ดังรูป เนิ่น ๆ (Rough Sketches) ๓๓๒



บท ที่ ๒๐

วิธีสำรวจทาง แล ภูมิ ที่ .
 (Reconnaissance)

- ข้อ ๓๑๓ — ความมุ่งหมายแห่งการสำรวจทาง แล ภูมิ ที่ (Objects) ๓๓๓
 ๖๖ ๓๑๔ — ความแนะนำทั่วไปในการสำรวจ (General Directions) ๓๓๔
 ๖๖ ๓๑๕ — วิธีทำร่างแผนที่ ดังรูป (Road Sketches) ๓๓๕

๓๑๖—วิธีสำรวจทางแตรภูมิที่ (Road and Route Reconnaissance)	๓๕๓
๓๑๗—วิธีทำรายงานสำรวจทางแตรภูมิที่ (Reconnaissance Reports)	๓๖๒
๓๑๘—วิธีทำรายงาน การ ตรวจ เฝ้ายอง, ยาน พาหนะ, แตร ที่ พัก อาไศรย, ที่พักแรมต่าง ๆ ตามทาง (Supplies Reports and Accommodation)	๓๖๕

สารบัญ ใจหาย ต่างๆ ที่ ได้ ทบอบ แก่เบน แบบ อย่าง

ใน ต้นตุดำรา แผนที่เล่ม ๒ นี้

ใจหาย ที่ ๕.—ทำ ต้นตุดำรา ระยะทาง ตามมา แปลง เป็นระยะทางราบ	๗
๖.—คำนวณระยะทางด้วยจำนวนรอบล้อเกวียนที่หมุนไป	๑๐
๗.—คำนวณ ขนาด ร่อง น้ำ ต่าง แห่งกระดาน สำหรับ กะ ประมาณ วัด ระยะ ทาง	๓๕
๘.—ตรูย แนว ขนาด กว้าง กับ แนว ทาง ไถ ๆ	๖๙
๙.—ตรูย แนว ฉาก กับ แนวทาง ไถ ๆ	๗๓
๑๐.—,, ,, ,, ,, จากภายนอกเข้ามา	๗๓
๑๑.—,, ,, ,, ,, จากที่วัดรังของภายนอก	๗๔
๑๒.—ตรูยแนวฉาก ชะลอกไปจาก สุด ปลาย แห่ง แนว ทาง ไถ ๆ	๗๖
๑๓.—ตรูย คอ แนว ทาง ไถ ๆ ไป พัน ที่ วัดรังของทาง ทาง	๗๗
๑๔.—ตรูยแนวในระหว่างสองค้ำบดที่มีตั้งวัดรังของทางกันอยู่	๗๘
๑๕.—นำ จำนวน มุม ไถ ๆ ออกบน ทวีภาค	๗๙
๑๖.—ตรูยแนวไถ ๆ ให้ ได้ เหลี่ยมมุม ๖๐ องศา กับ แนว อื่น	๘๐

ใจที่ ๖๓—	ย่น มุม ช้อ คอก เข้า เท่ากัน ทั้งสองข้าง	๘๔
๖๔—	ย่น มุม ไป ทาง ค่ายด ไท ๆ ซึ่ง กำหนดให้	๘๕
๖๕—	วัด ระยะ ทาง ในระหว่าง ๒ ค่ายด ซึ่งมีที่วัดซ้อนกัน อยู่	๘๘
๖๖—	ซึ่ง เดิน เข้า ไป ได้เฉพาะ	
	แต่แห่งเดียว	๘๐
๖๗—	ซึ่ง เดิน เข้าไป	
	ไม่ได้ ทั้ง ๒ แห่ง	๘๐๒
๖๘—	วัด สูง แห่ง วัดถ ที่ ตั้ง อยู่ ตรงตั้ง	๘๐๖
๖๙—	ซึ่ง เณร เจริญฐานปรากฏ	
	อยู่แต่จะเดิน เข้า ไป ถึง ไม่ได้	๘๓๓
๗๐—	วัด สูง แห่ง วัดถ ที่ เบน ด้าน หรือ พื้นลาด ภูเขาเนินเขา	
	เป็น คัน หรือที่มิได้มี เณร เจริญฐานปรากฏอยู่	๘๓๔
๗๑—	ครุฑ แนว เส้น ผ่าน กิ่ง กอดาง ศิริระมุข ช้อคอก ไท ๆ	๘๓๘
๗๒—	วัด ถัดถึง โหด เร็ว เท่าใด แห่ง สายน้ำ	๘๒๓
๗๓—	คำนวณ ส่วน เดี่ยว ที่ เศษ มาคร อาจ ประมาณ	
	ได้เพียงเท่าใด	๘๔๐
๗๔—		๘๕๑
๗๕—	อ่าน ส่วน เดี่ยว ณ เศษมาคร	๘๕๕
๗๖—		๘๕๗
๗๗—	ทำสมมุติ ระยะ ทาง ดาต มา แปลง เป็น ระยะ ทาง ราม	
	ด้วยใช้ ไม่ บรรทัด สมมุติ ระยะทางดาต	๘๖๒



บอกเพิ่ม เติม ข้อ ความ

หน้า ๒๐—๒๑ ๑ ตาราง แสดง ผู้เท้า คน แด่สัตว์ พาหะต่างๆ เวลา เดินทางนั้น
 ัง มี ที่บก พว ของ คือ ผู้เท้า น้า แด่ช้าง สยาม ซึ่ง ในเวลา ที่พิมพ์ ตาราง ยัง
 ไม่ อาจ ทราบ ได้ ว่า จะ เป็น เท่าใด ตั้งแต่ นั้น มา ก็ ได้ สอบ สอน ทดลอง ผู้เท้า สัตว์
 พาหะทั้ง สอง ชนิด นี้ ตาม กรม ทหารบก มณฑล นครราชสีมา ได้ ความ ดัง ต่อไปนี้:—

ชื่อ สัตว์พาหะ	ลักษณะ ที่ เดิน ทาง ไป	ระยะชั่วก้าวเท้า โดย ยาว		จำนวน ก้าวเท้า ที่ เดิน ไป ใน ชั่วโมง ที่ ๑	ระยะ ทาง ที่ เดิน ไป ไกล เท่าใด ใน ชั่วโมง ที่ ๑	
		เมตร	วา		เมตร	วา
ม้าเล็กสยาม	เดินก้าวพอ ประมาณ	๐,๖๕	๐,๓๓	๓๕๐	๘๒	๕๖
	วิ่งสับค้อยาวเรียบ (ก้าวสั้น)	๐,๘๓	๐,๔๗	๒๐๘	๔๘๓	๘๖,๕
	วิ่งสับค้อยาวเรียบ (ก้าวยาว)	๑,๑๘	๐,๖๖	๓๗๒	๒๐๗	๓๐๘,๕
	วิ่ง หืดเรียบ (ก้าวสั้น)	๑,๗๖	๐,๘๓	๓๕๐	๒๗๘	๓๓๘,๕
	วิ่ง หืดเรียบ (ก้าวยาว)	๑,๘๓	๐,๘๗	๒๓๕	๔๓๕	๒๐๗,๕
ม้าใหญ่ สยาม พัว	เดิน ก้าว	๑,	๐,๕๐	๖๔	๖๔	๓๒
	พอประมาณ	๑,	๐,๕๐	๖๒	๖๒	๓๑

จำนวนที่แสดงมาข้างบนนี้ยังไม่อาจเป็นพิสดารใช้ทั่วไปได้ จึงควร
กรรม ทหาร ฌมณชาติอื่น ๆ จะ ได้ ทด ดลอง มา เทียบเคียง กัน อีกด้วย แต่ถึงอย่างไ
ก๊ก คง พอดี คง มี ทำ แห่ง อัคร พาทะนะ นพๆ ให้ ทร รม บน ความ เมื่อนำ ขึ้น พย ประมา
สำหรับการ ที่ จะ ค่า ณ วน ระยะ ทาง ไกล ที่ ไป ใน ชีวิต ที่ ... นั้น



บอกแก่ อักษร พิมพ์ คณิต เกณฑ์

หน้า	บรรทัด ที่	นับจาก บ.=บน ด.=ล่าง	คำ ว่า :—	ให้ ว่า ขนาน :—
๒	๓	ด.	ข้อ ๒๕	ข้อ ๒๕
๒๖๖	๖	บ.	ทศ	ทศ
๒๖๗	๗	ด.	◎	◎
๒๖๘	๘	ด.	Details	Details
๒๖๙	๙	บ.	ข้อ หมวด	ข้อ หมวด



บท ที่ ๑๒—ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง ตาม ภูมิ ประเทศ
(Measurement of Distance)



ข้อ ๖๓—ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง นั้น จัด เป็น สอง พวก ๒

๑ วิธี วัด ระยะ ทาง ออก ไป ถึง ตำบล ต่าง ๆ แต่ ใน ระหว่าง ตำบล
ต่าง ๆ ตาม ภูมิ ประเทศ นั้น ย่อม จัด เป็น สอง พวก คือ :—

๑—วัด ระยะ ทาง นั้น ออก ไป ตาม ที่ (directly) กล่าว คือ วัด
เลื่อน ไป ตาม ระยะ ทาง นั้น เอง

๒—วัด ระยะ ทาง นั้น เกิน ที่ (indirectly) ด้วย ไม่ ต้อง เลื่อน วัด
ไป ตาม ระยะ ทาง นั้น เอง เป็น แต่ วัด อยู่ แต่ ข้าง ต้น ระยะ นั้น
หรือ แต่ ที่อื่น ต่าง หาก นอก จาก ระยะ นั้น ก็ ได้ ๒



ข้อ ๖๔—ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง ออก ไป ตาม ที่ ๒

(Direct measurement)

๑ วิธี วัด ระยะ ทาง ออก ไป ตาม ที่ นั้น มี หลาย อย่าง ย่อม เป็น วิธี วัด
ถ่วง ที่ แต่ ข้าง บ้าง แต่ เป็น วิธี พิจารณา แต่ เหว่น บ้าง แล้ว แต่
จะ ต้อง การ ให้ เป็น การ เหว่น หรือ ไม่ แต่ แล้ว แต่ มี เครื่อง วัด เกล็ด
ช่วย วัด อยู่ ทน มี ขบ บ้าง หรือ ไม่ ๒

๑ ถ้า จะ กล่าวถึง วิธี วัด เบน ยอด หัว รัช ก็ มี อยู่ เบน ๔ อย่าง คือ :-

- ๑---วัด ระยะ ทาง ด้วย สาย เชือก หรือ สาย ไร
- ๒---วัด ระยะ ทาง ด้วย ดัช กง เกวียน แล เครื่อง ก่อ จักรยาน ต่าง ๆ
- ๓---วัด ระยะ ทาง ด้วย ก้าว เท้า คน หรือ ก้าว เท้า ม้า สัตว

พาหุ นะ ต่าง ๆ

- ๔---วัด ระยะทาง ด้วย ธาไศรย นับ ชั่วโมง ซึ่ง คน เดิน ทาง หรือ โดย

สาร ไป ตามทาง นั้น

- ๕---วัด ระยะ ทาง ด้วย นับ เสา โทเรเดร หรือ เสา โคม แล คำนวณ ที่ เพาะปลูก

รายทางหรือนับ เสา สีดา แล หลัก ที่ บุก ไว้ เบน สำคัญ ต่าง ๆ ตาม

ทาง นั้น หรือ นับ รวง ตาม ทาง รด รวง แล ทาง รถ ไฟ เบน ต้น

วิธี ซึ่ง กล่าว ใน รัช ๑ นั้น เป็น วิธี ชัดเจน ถ้วนถี่

วิธี ซึ่ง กล่าว ใน รัช ๒ แล รัช ๓ นั้น เป็น วิธี ชัดเจน ประมาณ แต่ ไม่ ชัด

ถาพ เกิดขึ้นนัก วิธี ตาม ใน รัช ๔ ย่อม เป็น วิธี เนิบ ๆ ซึ่ง ย่อม ใช้ แต่ ใน เวลา

มีการ ท่ว เบน กัน แล วิธี ตาม ใน รัช ๕ นั้น ชัดเจน แต่ เป็น ชัด ใช้ ได้ เฉพาะ ตาม

ถนน หน ทาง แล คลอง ขุด บาง แห่ง เท่านั้น หา ใช้ ได้ ทั่วไป ไม่

—: ๐: ๐: ๐: ๐: ๐: ๐: —

รัช ๖๕---ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย สาย เชือก หรือ สาย ไร

๑ ถ้า จะ วัด ระยะ ทาง โดย ด้วย สาย เชือก หรือ สาย ไร นั้น

ก็ ควร บุก หลัก หมายถึง ไว้ เบน สำคัญ ที่ คั่น ปลาย ระยะ ให้ แล เห็น แล

แห่งระยะนั้น โดยจะเจนเสียก่อน แล้วจึงใช้คนถือเชือกวัดสองคน
 คนหนึ่งถือต้นเชือก หรือ ต้นสาย ไซ้ ดาก ไปข้างหน้าทุกที กับถือ
 เข็ม สำหรับปักหมายทุกระยะเชือกไว้ อีกคนหนึ่งถือปลายเชือกเดินตามไป
 ข้างหลัง แลคอยดูตรงหลักที่ปักไว้ เป็นสำคัญที่ปลายระยะซึ่งจะ
 วัดนั้น ครั้นคนนำได้ดากเชือกซึ่งตั้งแล้ว คนข้างหลังก็ค้อง
 กวักมือเป็นสัญญาณ คักเตือนแก่คนนำ ให้เข้าเรียงตรงตามแนวระยะซึ่ง
 จะวัดนั้น ครั้นได้แนวตรงแล้วคนนำก็ปักเข็มลงจึงเดินไป ระยะ
 นั้นคนข้างหลังก็ค้องเก็บเข็มที่คนยืนอยู่ ที่ปลายเชือก ข้างหลังทุกที
 เข็มเหล่านี้สำหรับนับคะแนนระยะเชือกให้รู้ว่าเท่าใด ตามธรรมเนียม
 คนข้างนำย่อมถือเข็มเป็นมัด ไม่ต่ำกว่า ๓๐ เข็ม ครั้นเริ่มที่คนข้าง
 นำถือนั้นปักลงหมดแล้ว แลยังไม่ถึงปลายระยะซึ่งจะวัดไป
 คนข้างหลังซึ่งเป็นนำที่เก็บเข็มข้างหลัง ก็ค้องส่งเข็มทั้งหมด
 รวม ๓๐ เข็ม ให้แก่คนข้างนำ แลค้องนับว่า ๓๐ ระยะเชือก มาจด
 หมายถึงเป็นขีดในสมุดบันทึกไว้ หรือหากไม่จดบันทึกไว้
 สำหรับนับคะแนนก็ตาม ครั้นแล้วจึงเดินวัดระยะคงวิธีเดิมต่อไป อีก
 ถ้ามายังไม่ถึงปลายระยะเมื่อใด คนข้างหลังก็ค้องนับเข็มที่ตนเก็บมาได้
 รวมทั้งสิ้นว่าเป็นกี่เข็ม ก็ชื่อว่า เป็นเท่านั้น ระยะเชือก แล้ววัด
 ก็แต่เข็มสุดท้ายที่ตนยืนอยู่ไป จนถึงหลักที่หมายไว้เป็นสำคัญจนปลาย

ระยะ นั้น ๆ จะ เป็น ก็ ส่วน เชือก มาบอกเข้า กับจำนวน ระยะเชือก
จึง จะได้ ทราบ ว่า ระยะ ทาง นั้น รวม ทั้ง สั้น เป็นเท่า นั้น ระยะเชือก กับ
เท่านั้น ส่วนเชือก ดังนั้น ก็เป็นเสร็จ การ

วิธีวัด ซึ่ง กล่าว มา นี้ ถูก ด้วย กับ ระยะ ทาง สั้น เป็นแผ่น พื้นราบ
เรียบ ถ้า พื้น ภูมิประเทศ นั้น ลาด หรือ ชัน โค้ง เป็น ที่ ดุ่ม ตอน ไชค
เขิน เขินเขา ก็ ต้อง วัด ชาการเอนของพื้นทางนั้นด้วย ให้ ทราบว่า
ลาด ก็ องศา ทุก ๆ ระยะ เชือก ชาการเอน นั้นจะ วัด ด้วย เครื่อง
ระดับ รูป น้า จ้ว ที่ มี ลูกตั้ง (ดู เล่ม ๑ หน้า ๓๔) หรือ ด้วย เครื่อง ซึ่ง
สำหรับ วัดมุมทาง ลาดอย่าง ไฉๆ ก็ ได้ แต่ ครั้น แล้ว ก็ ต้อง ทำ สมมุติ
คิดเป็น ระยะทางราบ ด้วยคำนวณ เลข ถด ส่วน จาก ระยะ ทาง ลาด นั้น
ลงมาก แล่น้อย ตาม ชาการเอน ของ พื้นทาง ลาดนั้น จะมาก แล่น้อยเท่าใด

วิธี ทำสมมุติ ระยะทาง ลาด มาเป็นระยะทาง ราม นั้น ก็
จะได้อธิบาย โดย พิศดาร คือ ไป ข้าง น้า ใน ข้อ ที่ กล่าว ด้วยวิธีวัด
แผนที่ ด้วย เครื่อง แผนที่ ใน ที่ นี้ จะ แสดง แต่ เพียง พิกัด ส่วน ซึ่ง จะต้อง
ถด ออก จาก ระยะ ๓๐๐ เมตร หรือ ๓๐๐ วา ทุก ๆ ระยะ ซึ่งวัด โดย พื้น ทาง
ลาด นั้น เพื่อ จะ ได้ ทำ สมมุติ แปลง ให้เป็น ระยะ ทาง ราม เท่านั้น
มีแจ้ง อยู่ ใน คา ตาราง คือ ไป ข้าง น้า นี้

แม้ว่า ได้ วัด ระยะ ทาง ลาด นั้น ด้วย มาตรา เมตร ก็ให้

อ่านส่วน ใน ตาราง ที่ จะ ดัด ลง นั้น ว่า เป็น ส่วน ของ เมตร ซึ่ง สำหรับ
ดัด จาก ระยะ ทาง ดาด ทุก ๓๐๐ เมตร

แต่ ถ้า ได้ วัด ระยะ ทาง ดาด นั้น ด้วย มาตรา วา ก็ ให้ อ่าน ส่วน
ใน ตาราง ซึ่ง จะ ต้อง ดัด ออก นั้น ว่า เป็น ส่วน สิบ แด ส่วน ร้อย วา ของ
วา ซึ่ง สำหรับ ดัด จาก ระยะ ทาง ดาด ที่ ได้ วัด มา นั้น จง ทุก ๓๐๐ วา

มุม ทาง ดาด ของ ค่า	พิกัดส่วนเมตรหรือส่วนวาซึ่งสำหรับดัดจาก ระยะ ทาง ดาด ทุก ๓๐๐ เมตร หรือ ๓๐๐ วา เพื่อให้ ทำ สมมุติ แปลง เป็น ระยะ ทาง รวบ
๑	0, 015
๒	0, 06
๓	0, 14
๔	0, 25
๕	0, 4
๖	0, 6
๗	0, 7
๘	1, 0
๙	1, 2
๑๐	1, 5

มุม ทาง ดาด ของ ศาล	พิกัดส่วนเมตร หรือส่วนวา ซึ่ง สำหรับวัด จาก ระยะทาง ดาดทุก ๓๐๐ เมตร หรือ ๓๐๐ วา เพื่อ ให้ทำ สันนิษฐานแสดงเป็น ระยะ ทาง วา
๓๑	1, 8
๓๒	2, 2
๓๓	2, 6
๓๔	3, 0
๓๕	3, 4
๓๖	3, 9
๓๗	4, 4
๓๘	4, 9
๓๙	5, 4
๔๐	6, 0

๑. แบบฝึกหัด—(ทำสมมุติ ระยะทางจากมาแปลงเป็น ระยะทางราบ)
 (โจทย์ที่ ๕.)—โจทย์ว่า ใต้ วัดระยะ ๑๘๐ เมตร ไปตาม
พื้น ทาง ดาด ๑๒ องศา ดังนี้ ถาม ว่า จะ ตรง กับ ระยะ ทาง ราบ
สักเท่าใด ? จะ

๑. วิธีแก้—

๑. ให้ ตั้ง ระยะ ทาง ดาด นั้น เป็น ส่วน ของ ระยะ ๑๐๐ เมตร (กล่าว
 ก็คือ ๑๐๐ เมตร) ดังนี้ :— ๑,๘๐

๒. ให้ หา พิกัด ส่วน ดาด สำหรับ มุม ทาง ดาด ๑๒ องศา ใน ระยะ ๑๐๐
 เมตร ตาราง นั้น ได้ ๒,๒ จึง มา คูณ กับ ๑,๘๐ ดังนี้ :—

$$๑,๘๐ \times ๒,๒ = ๓,๙๖$$

๓. ให้ เขา ผล คูณ ที่ ได้ ๓,๙๖ นั้น มา ลด จาก ระยะ ทาง ดาด ดังนี้ :—
 ระยะ ทาง ดาด ๑๘๐ $\begin{matrix} \text{ม.} \\ \text{๑,๘๐} \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{ม.} \\ \text{๑,๘๐} \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{ม.} \\ \text{๑,๘๐} \end{matrix}$ $\begin{matrix} \text{ม.} \\ \text{๑,๘๐} \end{matrix}$ ระยะ ทาง ราบ

เป็นเสร็จ การ ทำ สมมุติ ตาม ประสงค์ จะ

๑. หมายเหตุ—ระยะ ทาง ที่ วัด ตาม แผ่น พื้น ที่ ดาด นั้น ก็ คือ
ขนาด ยาว ของ ดาด ระยะ ทาง ราบ ที่ ตรง กัน นั้น กล่าว ก็ คือ ขนาด ยาว
ของ ฐาน ดาด นั้น แด่ง มุม ที่มี อยู่ ใน ระหว่าง พื้น ของ ดาด กับ ฐาน
 ของ ดาด นั้น ก็ คือ มุม ทาง ดาด นั้นเอง เพราะ ฉะนั้น การ ที่ ทำ สมมุติ นั้น
 เสมอ ประ ทิ้ง กับ แก้ โจทย์ ที่ ว่า “ใต้ ทราบ กำหนด ยาว ของ พื้น ทาง
 ดาด แห่งหนึ่ง ก็ ให้ คำนวณ ฐาน ดาด นั้น ให้ ทราบ ว่า โดย ยาวเท่าใด”
 ดังนี้ (ให้ดู รูป ที่ ๘๓ ใน เล่ม ๓ หน้า ๒๐๘ แด่ คำ อธิบาย ณ ที่ นั้น ด้วย)
 จึง จะได้ เข้า ใจ ความง่าย ยิ่ง ขึ้น) จะ



ข้อ ๖๖- ว่าด้วยวิธีวัดระยะทางด้วยถักกงเกวียนและเครื่องถักจักรยานต่างๆ

๑. แม้ว่าจะทำแผนที่ ระยะ ทาง บ้านเมือง และตำบลต่างๆ ไป ตามถนน
หนทาง อันเรียบร้อย ก็ สามารถ รู้ ระยะ ทาง ได้ ถ้วน ถึ พอ สม ควร
ด้วยได้ เกศ คุ แด นั บ รอบ ที่ ถัก กง เกวียน หรือ กง รถ แด กง จักรยาน
ต่างๆ ซึ่ง คน ชี อยู่ นั้น ก็ ดี ให้ ทราบ ว่า ตลอด ระยะ ทาง นั้น ได้ หมุน
ไปสักกี่ รอบ ครั้น แล้ว ก็ ให้ วัด เขา 'เนมิ' คือ ระยะ โอบ รอบ ถั
หรือ กง นั้น ได้ เท่า ไฉ่ มาคูณเข้า จึง คง ได้ ทราบ ระยะ ทาง ซึ่ง ถัก เกวียน
แฉะ ยวดยาน นั้น ได้ เดือน มา โทด เท่า ไฉ่ ะ

๑. ถ้า ถนน หน ทาง ที่ โดย สารา มา นั้น ไม่ ตรง แต่ หัก ไป เปน ง่
เป้น มุม หลาย แห่ง หรือ สด ดก เดียว ก็ ดี ก็ ต้อง นับ รอบ ของ กง ถัก
กง รถ ที่ หมุน ไป ทั้ง แต่ มุม หัก ข้าง นี้ ถึง มุม หัก ข้าง โฉน มา จด หมาย
ไว้ ทุก คอ ม ระยะ ที่ เปน ย่าน แนว ตรง หรือ คง แต่ หัว เดียว นี้ ไป ถึง
หัว เดียว โฉน มา จด หมาย ไว้ ทุก ๆ ระยะ ก็ ดี กับ ให้ ใช้ เข็ม ทึบ ที่ เปน
เข็ น กด ม มี น้ำ อด บั บ แบ่ง เปน ส่วน ของ สำ โด ย รอบ หรือ เครื่อง สำหรับ
วัด มุม อย่าง ไค ก็ ดี ยก ขึ้น แล้ว ดู ว่า แ่ง มุม ที่ ทาง หัก แฉ เดียว ไป นั้น
กาง ออก ไป สัก กี่ องศา มา จด หมาย ไว้ ด้วย จึง จะ ได้ แผน ที่ ระยะ ทาง
นั้น โดย ถูก ค้อง ะ

๑. กลวิธีที่จะนับรอบล้อรถ รอบ กงจักรยานนั้นๆ ก็ให้ หยิบ ชันผ้าขาว, ผ้าสี, หรือ เส้นเชือก กัด มาผูกพันไว้ที่ ก้านล้อ กงจักร แห่งหนึ่งแห่งใด พอเป็นที่ หมายถึงสำคัญสำหรับ สังเกตให้ทราบกำหนดที่ครบ รอบหนึ่งเมื่อใด ครั้นหนึ่ง เปรียบ กัน ในเวลาที่ กงล้อ กังหัน หมุนไป ครั้นหนึ่ง เปรียบ กัน ที่ ผูกผ้า หรือ เชือก ไว้ เป็น สำคัญ หมุน ชั้วม ชั้วม ตรง ข้างบน แล้ว ก็ นับ เปรียบ ครบ รอบ หนึ่ง จึง ค่อย นับ ต่อ ไป ทุก ครั้ง ที่ เปรียบ กังหัน นั้น ถัดขึ้น มา ตรง ข้าง บน อีก

ก็ แต่ ว่า ใน ทุก วัน นี้ มี เครื่อง กล เกิด ขึ้น หลาย อย่าง แล้ว ที่มี จักรเล็ก ขนาด ต่าง กัน เกี่ยว กัน คล้าย กัน ใน นาฬิกา กล เป็น เครื่องสำหรับ นับ รอบล้อ เกวียน รถ กงจักร ยาน เรียกว่า 'ทรอเคอไมเตอร์' (Trocheameter) บ้าง 'ไซคลอไมเตอร์' (Cyclometer) บ้าง ราคาเป็นเงิน ประมาณ ๕๐ บาท วิธีใช้เครื่องเหล่านี้ คือ ต้อง นาคิดค้ำกับ คู่มือ เกวียน คู่มือ รถ หรือ คู่มือ จักร ยาน แล ล้อ บิน ใหญ่ ก็ ได้ ครั้น กง หมุน ไป เครื่อง นั้น ก็ นับ รอบ เอง ให้ ทราบ ด้วย เข็ม ที่มี อยู่ ที่หน้า ถมบัตร หน้า เครื่อง เข็ม นี้ ค่อย เลื่อน แล ขึ้น ลง ตรง เหนือ รอบ หน้า ถมบัตร อัน เป็น ที่ หมายถึง รอบ ซึ่ง กง นั้น ได้ หมุน ไป เท่า ไหร่

๑ วิธีคำนวณ ระยะ ทาง ด้วย อาศัย รอย จำนวน รอบ ที่ กง เกวียน แด
กง ขวดยานต่าง ๆ ได้ หมุนไป นั่นคือ:— ต้องเอา 'เนมิ' คือ ระยะ รอบ
รอบ กง เกวียน หรือ กง ขวดยาน นั้น ๆ มา คูณ เข้า กับ จำนวน รอบ

ส่วน ระยะ 'เนมิ' นั้น ไม่ จำ เป็น ต้อง วัด เอา โดย รอบ กง เกวียน ก็ พอ แต่
จะ วัด เอา 'วิก ชัมภ' คือ ระยะ กว้าง กง ดัชนี นั้น หรือ จะ วัด เอา แต่ 'ปานิ'
ระยะ กำ วง กง ดัชนี นั้น ก็ ได้

ถ้า วัด เอา วิก ชัมภ ก็ ให้ เอา ๓, ๓๔ คูณ ถ้า วัด เอา ปานิ ก็
ให้ เอา ๖, ๒๘ คูณ ทั้ง นี้ ผล คูณ นั้น แด คง เป็น ระยะ 'เนมิ' รอบ กง
ดัชนี โดย รอบ ครั้น ทราบ แล้ว ก็ ให้ เอา ระยะ เนมิ นั้น มา คูณ กับ จำนวน
รอบ ที่ ดัชนี ได้ หมุน ไป ผล คูณ นั้น คง เป็น ระยะ ทาง ที่ คน ได้ โดย
ดารมา ะ

๑ แบบ ผูก หัด— (คำนวณ ระยะ ทาง ด้วย จำนวน รอบ ดัชนี ที่ หมุน ไป)
(โจทย์ ที่ ๕)— โจทย์ ว่า ได้ โดย ดาร เกวียน (หรือ รถ, จักรยาน, เป่น ต้น)
ไป ยัง หมู่ บ้าน ตำบล หนึ่ง แด ใน ระหว่าง เวลา ที่ ไป ตาม ทาง นั้น
ก็ ได้ นับ รอบ ที่ ดัชนี เกวียน หมุน ไป จน สิ้น ปลายทาง รวม ทั้ง หมุน เป็น ๒๕๖๘ รอบ
กับ ได้ วัด วิก ชัมภ ระยะ กว้าง คดออก แห่ง กง ดัชนี นั้น ได้ ๓, ๓๔ ดังนั้น
ถาม ว่า:—

๓. — 'เนมิ' คือ ระยะ โอบ กง ดัชนี นั้นเท่า ไท่ ?

๔. — ระยะ ทาง ที่ ไป นั้น ไกลเท่า ไท่ ?

๑. วิธี แก่ ที่ ๑ (คำนวณ ๒ ค่ำ)

๑. — เนมิ กง ดัชนี คำนวณ ดังนี้ :—

$$\begin{array}{c} \text{ม.} \\ (\text{วีกัษณ์}) \end{array} ๓,๓๕ \times \begin{array}{c} \text{ม.} \\ ๓,๓๕ \end{array} = ๓,๙๒๕ \text{ (เนมิ)}$$

๒. — ระยะ ทาง นั้น คำนวณ ดังนี้ :—

จำนวน รอบ เนมิ ระยะ ทาง

$$๒๕๖๘ \times \begin{array}{c} \text{ม.} \\ ๓,๙๒๕ \end{array} = ๑๐๐๘๘,๕๐ \text{ } \pi$$

๑. วิธี แก่ ที่ ๒ (คำนวณ ไป ทอด เคี้ยว เปน ทาง ดัด)

จำนวน รอบ วีกัษณ์ ระยะ ทาง

$$๒๕๖๘ \times \begin{array}{c} \text{ม.} \\ ๓,๕ \end{array} \times ๓,๓๕ = ๑๐๐๘๘,๕๐$$

เปน เสร็จ การ ตาม ประสงค์

๑. — หนึ่งวิธีวัด ระยะ ทาง ที่ ไป นั้น ด้วย เครื่อง กด จักร ยังมี อยู่ อีก

ประเภท หนึ่ง กล่าว คือ ใช้ เครื่อง กด จักร อย่าง หนึ่ง อัน ทำ เปน รูป

คล้าย กับ จักรยาน (รถถีบ) เว้น แต่ มี กง ดัชนี อัน เคี้ยว แต่ ที่ ดูกุณ ดัชนี นั้น

ทั้ง สอง ข้าง ก็ คิด เปน ไม่ ประ เภก ประ กับ ใจ ดี ของ อัน แด ค่ำ กัน ข้าง ปลาย ด้วย

ไม้ขวาง อันหนึ่ง มี ตั้วสำหรับ มือ จับ ส่ง ดันนั้น ไป ข้าง หน้า ตามทาง
ซึ่ง คน ไป คล้าย ๆ กับส่ง รถ เบด พา ทารถ ไป เทียบเล่น ตาม ขำกาศ
แต่ที่ริม ตุ่ม ดัน นั้น มี เครื่อง กด ไก่ คิค อยู่ อันทำ โดยแบบ แม้น ๆ กับ
เครื่อง ซึ่ง สำหรับ นักรบ ดัน รถ ดัง กล่าว มาแล้ว ข้างบน เป้น แค่ว่า เตช
ซึ่ง จดหมาย ไว้ รอบ นำ ถม บัด นำ เครื่อง นั้น หา ใช้ เตช หมาย รอบ ที่
ดัน หมุน ไป นั้น ไม่ แต่ เป้น เตช หมาย ระยะ ทาง ซึ่ง คน เดิน ไป ที่เดียว
เป้น มาตรา เมตร์ หรือ มาตรา ฟุต เด โมด ก็ ดี นี่ แต่ เพราะ ไม่ เครื่อง
นั้น มี จักร เพิ่มเติม อีก สำหรับ นั้น สำหรับ ให้ เข้ม หมุน ขึ้น ระยะ ทาง ตาม
นำ ถม บัด ที่เดียว

เครื่อง กด จักร สำหรับ วัด ระยะ ทาง ดัง กล่าว มา นี้ เรียกว่า ‘เปรม
บุเดเตอร์’ (Perambulator) คือ “บริวารรถ” แปลว่า ‘เลื่อนรอบ
ไปมา’ ราคายู่ ในประมาณ ๘๐ บาท ก็แต่ว่าเป็นอันใช้ ได้ เฉพาะ แต่
ตาม ถนน หน ทาง แล ย่าน ที่เรียบ รียบ ต่าง ๆ เท่านั้น ะ



ข้อ ๖๘—ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย ก้าว เท้า คน

แต่ ก้าว เท้า น้ำ ลึก พาดนะ ต่าง ๆ.

๑ ในการ ทำ แผนที่ พอ ประมาณ อัน เป้น การ คำนวณ เช่น ที่ มี เหตุ
จำ เป้น เกิดขึ้น ใน ราช การ ทักษิณ โดย มาก หลาย ครั้ง หลาย คราว นั้น
ก็ ย่อม ใช้ วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย ก้าว เท้า คน ที่ เดิน แต่ ด้วย ก้าว เท้า น้ำ



บทที่ ๑๒

วิธี วัด ระยะ ทาง

สัตว์ พาหะ อย่าง ไค ซึ่งคน ชี ไป ตามทาง นั้น โดย มาก กว่าวิธี ขึ้น เพราะ เปน วิธี อย่าง เร็ว พัด น แ่ง ยาย ไม่ ค้อง ใช้ เชือก เคื่อง วัด อย่าง ไค ทั้ง อาจ ทำ ได้ เอง แ่ คน เดียว ไม่ ค้อง มี คน ไป ช่วย ด้วย ก็ ได้

ประ การ หนึ่ง พิเคราะห์ ดูวิธี วัด ระยะ ด้วย ก้าว เท่านั้น ก็ ชัด ถ้วน ถึ พอ ใช้ แม้ ว่า ฝึก หัด ตัว ชำนาญ แล้ว ก็ คง ไม่ คลาด เค็ดอน ผิด เพี้ยน ไป มาก กว่า สาม ส่วน ค่อ ๓๐๐ ส่วน กล่าว คือ ทุก ตอน ระยะ ๓๐๐ เมตร ซึ่ง วัด ด้วย ก้าว เท่านั้น ก็ คง ไม่ คลาด เค็ดอน จาก ระยะ ทาง ที่ จริง มากกว่า ๑ เมตร เท่านั้น

ทำนอง ซึ่ง จะ ฝึก หัด ตัว คน ให้ ชำนาญ ใช้วิธี วัด ระยะ อย่าง นี้ คือ ค้อง วัด ระยะ โดยยาวสัก ๓๐๐, ๕๐๐, หรือ ๓๐๐ เมตร ก็ คัด ด้วย สาย โซ่ หรือ เชือก ให้ ถ้วน ถึ วัด ไป ตาม ตาม ย่าน รวย แห่ง ไค ก็ ได้ ทรูย ไว้ เปน สำคัญ ที่ คั่น แ่ ปลาย ระยะ เสร็จ แล้ว จึง ชดง เดิน ก้าว ไป แ่ ต้น จน ถึง ปลาย ระยะ แล้ว ทวน ถลัน เดิน ก้าว มา แ่ ปลาย จน ถึง ต้น ซ้ำ ๆ ไป หลาย เทียว แ่ คอย นับ ก้าว ซึ่ง คน เดิน ไป นั้น ทุก เทียว ทั้ง ขา ไป แ่ ขา มา จดหมาย ไว้ ทุก ที่ ครั้น ฝึก หัด เดิน ไป มา หลาย เทียว ดัง นั้น แล้ว ก็ ให้ เขา จำ นวน ก้าว ซึ่ง คน ได้ นับ ทุก เทียว มา จดหมาย ไว้ แล้ว นั้น บวก เข้า ทั้ง สั้น ได้ เท่า ไค ก็ ให้ เขา จำ นวน เทียว ที่ ก้าว ไป มา หาร เข้า ผลหาร นั้น เปน เกณฑ์ ปาน กว้าง แห่ง ก้าว ของ คน ซึ่ง ตรง กับ ระยะ ๓๐๐, ๕๐๐, หรือ ๓๐๐ เมตร ซึ่ง ได้ ทรูย ะไว้ เพื่อ การ ฝึก หัด นั้น

ถ้า คับ นั้น ก็ ให้ คำ ถนวน เกษทร ปราน กถาง แห่ง จำ นวนก้าว เท่า
ของ คน ซึ่ง ตรง กับระยะ ๓๐๐ เมตร จค หมาย ไว้ เมื่อ คน ชี้ม ทราน
แน่นอน แล้ว ว่า เท่า นั้น ชั่ว ก้าว เท่า ซึ่ง คน เดิน ก้าว ไป ตรง กับ
ระยะ ๓๐๐ เมตร ก็ ใช้ หดักสูตรความรู้อัน นี้ เป็น หดักมณณาตราในการ
วัด ระยะ ต่าง ๆ ได้

คุๆ หนึ่ง เปรน กัน ได้ ทราน ว่า ระยะ ๓๐๐ ชั่ว ก้าว เท่า พอ ประมาณ
ซึ่ง คน เดินไป ตรง กับ ระยะ ที่ จริง ๓๐๐ เมตร ดังนั้น จะ ต้อง การ วัด
ระยะ ทางใด ๆ ก็มี แต่ เดิน ก้าวไป ตาม ระยะ นั้น เป็น ก้าว พอประมาณ
ครั้ง นั้น ได้ ๓๐๐ ก้าว แล้ว ก็ ชี้ว่า เปรน ระยะ เมตร เพียง หนึ่ง ร้อย เมตร
ออก เดิน ต่อ ไป อีก ๓๐๐ ก้าว ก็ ชี้ว่า เปรน ระยะ เมตร ๒๐๐ เมตร
ดังนี้ ต่อๆ ไป ทุก ระยะ ๓๐๐ ก้าว เลย ไป จน ถึง ระยะ ซึ่ง จะ วัด นั้น
ถ้า ครั้น ไป ถึง ปลาย ระยะ นั้น นับ ไม่ครบ ๓๐๐ ก้าว ก็ ต้อง เอา จำ นวน
ก้าว ปลัด ที่ นับ ไม่ครบ ๓๐๐ ก้าว นั้น มา คิด เปรน เมตร ด้วย เอา ใ้ รย
ความรู้อัน ๓๐๐ ก้าว ของ คน นั้น ตรง กับ ระยะ ประมาณ ๓๐๐ เมตร อนึ่ง วิช
นับ ระยะ เมตร เป็น ร้อย ๆ หมาย จำ ไว้ นั้น ก็ ควร นับ คະแนน ทุก ระยะ
๓๐๐ ก้าว ด้วย เขี่ยค นับ มีช ออก ไป หนึ่ง นิ้ว แปล ว่า ครบ ๓๐๐ ระยะ
๓๐๐ เมตร หรือ จะ ใช้ วิช นับ คະแนน อย่าง อื่น อย่าง ไດ ก็ ตาม

๑) ที่ แต่ ว่า ใน การ ทำแผน ที่ ที่ วัด ระยะ ทาง ไป ด้วย ก้าว เท่า นั้น ไม่
จำ เปรน ต้อง เอา ระยะ ก้าว เท่า นั้น มา คิด เปรน เมตร ทุก ครั้ง ถึง
แม้ ว่า จะ ไม่ คิด เปรน เมตร เลย ก็ จะ นับ เป็น ระยะ ก้าว ถ้วน ก็ได้

ถ้าตั้งนั้น ทุกเวลา นับ ได้ ๓๐๐ ชั่วโมง เท่า ก็ ให้ เขี่ยค นิ้ว มือ ขึ้น ออก
ไป หนึ่ง นิ้ว ไป จน ถึง ปลาย ระยะ ทาง ที่ จะ วัด นั้น ครั้น ได้ วัด ระยะ
ทาง ใด ๆ เปรียบ ชั่วโมง เท่า แล้ว เสด็จ มา กะ คง ณ แบบ แผนที่ ก็ ให้
ใช้ มา ตรา ส่วน (สเกล) แล้ว ไม่ต้อง คำนวณ เปรียบ โดย

แต่ วิธี เขียน มาตรา ส่วน (สเกล) เทียบ ระยะ ทาง เท่า กับ ระยะ
เมตรนั้น ก็ได้ อธิบาย มา ใน ข้อ ๑๔ (เล่ม ๓ หน้า ๒๐๕ ถึง ๒๑๒) ไป แล้ว
จึง ไม่ จำ เปรียบ ต้อง ขี้ ค่า คง ใน ที่ นี้ อีก ะ

๑๑ ระยะ เมื่อ วัด ระยะ ไป ด้วย ทาง เท่า ของ คน นั้น ถ้า ขึ้น เนิน เขาก็ ควร
ก้าว ให้ ยาว น้อย หนึ่ง เพราะ เวลา ขึ้น เนิน เขา นั้น ระยะ ทาง เท่า ของ
เรา มัก จะ สั้น กว่า ระยะ ที่ ก้าว เดิน ไป ทาง ราบ

อนึ่ง ระยะ เมื่อ ลง ไป จาก เนิน เขา ก็ ควร ก้าว ให้ สั้น น้อย
หนึ่ง เหตุ ว่า เวลา ลง ไป ตาม พื้น ทาง ที่ ลาด ระยะ ทาง เท่า ของ เรา
มัก จะ ยาว ไป กว่า ขรรพดา ถ้า ทำ เช่น นี้ ระยะ ที่ วัด ด้วย ทาง เท่า นั้น
ก็ คง ไม่ ผิด คำนวณ เกิน ที่ มาก น้อย เปรียบ หนึ่ง ะ

๑๒ ส่วน วิธี ซึ่ง จะ นับ จำนวน ก้าว เท่า ด้วย ถ้วน ถึ นั้น ก็ ต้อง
ที่จะ ใช้ นิ้ว มือ นับ คะแนบ หมายถึง ระยะ ทุก ร้อย ก้าว หรือ ไม่เช่นนั้น ก็
ควร ใช้ เครื่อง ซึ่ง สำหรับ นับ ก้าว เท่า ซึ่ง เรียกว่า ‘บัสโซเมเตอร์’
(Passometer) ก็ได้

เครื่อง นับ ก้าว เท่า คือ ‘บัสโซเมเตอร์’ นั้น ย่อม ทำ เป็น เข็ม
กลอน คล้าย นาฬิกา พก มี หน้า ถม บัดแบ่ง เป็น ภาค ต่าง ๆ โดย รอบ หมายถึง
ก่อน ระยะ ๓๐๐ ก้าว กับ มี ส่วน ย่อย หมายถึง ระยะ ๑๐ ก้าว บ้าง และ น้อย
กว่า นั้น อีก บ้าง แล้ว แต่ จะ เป็น เครื่อง เดียวกัน ถึ มาก

แต่ น้อย ประการใด กับ มี เข็ม สำหรับชี้ จำนวนระยะ ก้าว ซึ่ง ตน เดิน
ไป นั้น ด้วย บางที ก็ มี นาฬิกา มบัต วง น้อย กับ เข็ม เล็ก เพิ่ม เต็ม อีก
สำหรับชี้ ระยะ ๓๐๐๐ ก้าว ด้วย คล้าย กับ วง มณฑล วินาที ใน นาฬิกา
พก นั้น รูป เครื่อง บัสโซเมเตอร์ แด่ เหล่า ข้าง นำ แด่ ภายใน ดัง ใน
รูปที่ ๘๒ ซึ่ง พิมพ์ ลง ข้าง ใต้ นี้ ะ



แบบผ่าเครื่องกลภายใน

รูปแสดงเครื่องทั้งหน้า

รูปที่ ๘๒—เครื่อง นับ ก้าว แท้ (บัสโซเมเตอร์)

๑ กลไกภายใน ของ เครื่องนี้ คือ มี คัน กระเดื่อง ก. ข. หก
ชิ้น ลง อยู่ กลาง ซึ่งมี ลูก ต้ม ก. ถ่วง อยู่ ข้าง หนึ่ง และมี แกน หัก ถ่วง ไว้
อยู่ ข้าง หนึ่ง ที่ ข. คล้าย กับ กระเดื่อง ซ้อม เข้า เป็น แต่ว่า มี แหนบ
ห้าม ไว้ ให้ อยู่ หนึ่ง เวลา ที่ ผู้ ถือ อยู่ กับ ที่ ถ้า เวลา ผู้ ถือ นั้น ออก
เดิน เมื่อใด ภาย ของ ตน ก็เดินขึ้นลงดังถ่ายไป มา เป็น ขรรพคา เมื่อขึ้นแต่

กำลัง เบ่ง ของ แหมบ นั้น ก็ ไม่ พอดี ที่จะ รั้ง กัน กระเบื้อง ให้ ยืน นิ่ง ได้
 กัน กระเบื้อง จึง กระดก ขึ้น กระดก ลง คล้าย กระเบื้อง ซ้อน เข้า ใน กัน ไท
 นั้น กัน กระเบื้อง ก็ ถอด ออก กับ โย โส่ ผลัก ให้ จักร หมุน ไป ที่ ละ เด็ก ละ น้อย
 ทุก ๆ ที่ คือ ทุก ๆ ก้าว ซึ่ง ผู้ถือ เครื่อง นั้น เดิน ไป แต่ จักร ใน
 เครื่อง นั้น ก็ เกี้ยว กับ เข็ม พา ให้ หมุน ไป ตาม นำ ถม บัด

เมื่อ จะ ใช้ เครื่อง นี้ ต้อง ตั้ง เข็ม ให้ ปลาย เข็ม มา สอด คุ้ง ตรง
 ชีต หมายถึง เระ ธัญก่อน จึง แล่น เครื่อง มา ไว้ ที่ เข็ม ชีต หรือ ที่ ขุน ล้อ
 ดู ให้ ห้อย ลง โดย สดวก ทั้ง ให้ ยืน ตั้ง ตรง ครั้น แล้ว จึง เดิน ออก ไป
 ก็ เปน ขรรคมหา ว่า แค พอดี บ้าง เท่า ออก นั้น ก็ จับ หัก ไป หัก มา จน
 กว่า ผู้ถือ จะ หยด เดิน

เครื่อง ชนิด นี้ ย่อม เปน คุณ ใน การ วัด ระยะ ด้วย ก้าว เท่านั้น เปน
 ช้น มาก เพราะ นับ ก้าว ไม่ ผิด ไม่ ผิด กับ อีก อย่าง หนึ่ง นับ ก้าว
 ไป เอง ผู้ทำ แผน ที่ ไม่ ต้อง เสีย เวลา บ่อย การ ตั้ง ใจ ระวัง นับ ก้าว
 เอง จึง สามารถ ทำ การอื่น ได้ พลาด กล่าว คือ ดู ต้น ฐาน ภูมิ ประ
 เทศ, เขียน แบบ แผนที่, แล จุดหมาย เหตุ ข้อความ ต่าง ๆ ได้ โดย สดวก
 ไม่ ต้อง กังวล เปน ห่วง ด้วยการ นับ ก้าว เท่า เดย ฯลฯ

๑ ส่วน วิธีวัด ระยะ ด้วย นับ ชั่ว ก้าว เท่า ม้า, ช้าง, แล สัตว์ พาหะ
 ช้น คน ซึ่ง ไป ตาม ทาง นั้น ก็ คล้าย ๆ กัน กับ ที่ ได้ กล่าว มา แล้ว คือ
 ต้อง สอด ส่วน ทศ ของ เสีย ก่อน ให้ ทราบ ว่า ที่ ชั่ว ก้าว เท่า ของ ม้า,
 ช้าง, แล สัตว์ พาหะ นั้น ๆ จะ ตรง กับ ระยะ ๑๐๐ เมตร จึง จะ นับ ระยะ ก้าว

ของ สัตว์ นั้น มา คิดเป็น ระยะเมตร ได้ เพราะ ระยะ ก้าวเท้า ของ ม้า แด
ช้าง แด สัตว์ พาหนะ ต่าง ๆ โดย ยาว เท่า กัน ทุก ๆ ระยะ ระยะ ก้าวเท้า
เท้า ของ มนุษย์ ถ้า เวลา ที่ ม้า วิ่ง สมัย อย่าง นั้น นับ ก้าว ไม่ได้ ก็
ควร นับ เวลา ที่ ม้า ทำให้ เรา สมัย ขึ้น จาก ชาน ม้า ทุก ๆ ครั้ง

ถ้า จะ กล่าว ไว้ เป็น พิกัด อัน พอดี ประมาณ ก็ คือ ระยะ ก้าวเท้า
ของ ม้า เทศ เวลา เดิน ก้าว พอดี ประมาณ ยาว ๐, ๘๔ ก็ แต่ว่า ถ้า ม้านั้น
ชายุคมี ยัง อ่อน บางที ก็ จะ ก้าว ยาว ไป ได้ ถึง ก้าว หนึ่ง ๓, ๘๘
แด ๑ เมตร บ้าง ซึ่ง นี้ ต้อง ใ้ ส่วน สอดให้ เดี่ยว ก่อน จึง จะ ใช้ การ ได้

ส่วน ม้า ไทย แด ช้าง ณ ประเทศ สยาม นั้น ผู้ที่ เป็น ทหาร
ทั้ง ปวง ควร จะ สอด ส่วน ที่ ว่า ชั่ว ก้าว หนึ่ง ของ สัตว์ เหล่า นี้ โดย
ยาว พอดี ประมาณ สัก เท่า ใด ความ รู้ ซึ่ง นี้ จะ ได้ ใช้ เป็น หลัก ฐาน
ในการ วัด ระยะ ทาง นั้น ด้วย



ข้อ ๖๘—ว่า ด้วย วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย นับ ชั่ว เวลา ที่ คน เดิน ทาง ไป

๑ วิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย นับ ชั่ว เวลา ซึ่ง คน เดิน ทาง ไป นั้น ก็
ย่อม เป็น แต่ วิธี อัน พอดี ประมาณ ซึ่ง จะ ใช้ ได้ แต่ ณ แบบแผนที่ ซึ่ง ทำ ไป
เป็นการ คำนวณ แด ต้อง การ ให้ รู้ ระยะ ทาง แด โดย ประมาณ วิธี วัด
ระยะ เช่น นี้ ต้อง อาศัย ความ รู้ว่า ใน ชั่ว นาที หนึ่ง เรา สามารถ
เดิน ไป ได้ สักกี่ ก้าวเท้า เป็น ระยะ ทาง ไกล รวม กัน เท่า ใด หรือ
ม้า แด ช้าง สัตว์ พาหนะ อย่าง ใด ซึ่ง เรา จะ ไป ตาม ทาง นั้น ใน ชั่ว
นาที หนึ่ง สามารถ เดิน แด วิ่ง ไป ไกล เป็น ระยะ สัก เท่า ใด ดังนี้ เป็น ต้น

ครั้งนี้ ได้ทราบ ความเร็ว นี้ เป็น หลัก เป็น เกณฑ์ อยู่ แล้ว ก็ มี
แต่ ชัก นาฬิกา ออก มา อ่าน ดู เวลา ที่ เรา ยก ออก ไป นั้น ให้ ทราบ ว่า เป็น
กี่ โมง กี่ นาที ค่ะ เมื่อ ไป ถึง ปลายทาง ระยะทาง ซึ่ง จะ วัด นั้น ก็ ชัก นาฬิกา
ออก มา ดู เวลา อีก เพื่อให้ ทราบ ว่า ตั้งแต่ เรา ออก เดิน ไป มา
จน ถึง ปลายทาง นั้น ได้ เเลี่ย เวลา ไป สัก กี่ นาที แล้ว เขา จานวน
นาที นี้ มา คูณ กับ ระยะ ซึ่ง ตั้ง ไว้ เป็น หลัก เป็น เกณฑ์ คือ ระยะ ซึ่ง เรา
สามารถ ไป ได้ ไกล เท่า ไ้ ใน ชั่วโมง ที่ หนึ่ง แล คุณ นั้น คง เป็น ระยะ
ทาง ซึ่ง เรา เดิน ไป ค่ะ

๑) ดู หนึ่ง เรา ทราบ อยู่ เป็น หลัก ว่า เกณฑ์ นี้ เท่า ที่ เรา เคย เดิน
พอ ประมาณ ใน ชั่วโมง ที่ หนึ่ง นั้น ๕๐ เมตร แม้ เรา ได้ เดิน ทาง ไป
๒ ชั่วโมง กับ ๓๐ นาที แล หยาก จะ รู้ ว่า ได้ เดิน ไป เป็น ระยะทาง ไกล
เท่า ไ้ ก็ ให้ เขา ๒ ชั่วโมง กับ ๓๐ นาที มา คิด เป็น นาที ถ้วน
ได้ ๑๕๐ นาที จึง เขา เกณฑ์ ๕๐ เมตร นั้น มา คูณ เข้า ก็ คง ได้ ระยะ ทาง
ที่ เรา เดิน ไป ดังนี้ :—

นาที เกณฑ์ น. (ระยะทาง ที่ เรา เดิน ไป) ค่ะ

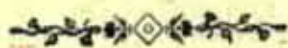
$$๑๕๐ \times ๕๐ = ๗๕๐๐$$

๑) ใน ข้าง ท้าย นี้ ได้ พิมพ์ ตาราง แสดง ให้ เห็น คน แล ผู้ เข้าม้า
สัตว์ พาหะ ต่าง ๆ ที่ ย่อม เดิน แล วิ่ง ไป ได้ ใน ชั่วโมง ที่ หนึ่ง เป็น เกณฑ์
ขึ้น พอ ประมาณ เพื่อให้ เปรูที่ เสนอ มา ในการ คำนวณ ระยะทาง ต่าง ๆ
แต่ ใน ชั้น พอ ประมาณ แม้ ประสงค์ จะ ให้ เป็น การ ถ้วน ที่ ก็
ต้อง สอบ ถ้วน ให้ รู้ เสีย ก่อน โดย เเลี่ย คชัต เจน ว่า คน ก็ ดี หรือ สัตว์
พาหะ ของ คน ก็ ดี มี ผู้ เข้าย่างไร คือ ใน ชั่วโมง ที่ หนึ่ง นั้น ย่อม เดิน
ไป เป็น ระยะทาง ไกล ประมาณ เท่า ไ้ เป็น ต้น ค่ะ

ตาราง แสดง ผู้ที่ ทำ คน แด สัตว์พาหนะ ต่าง ๆ เวลา เดินทาง

คน แสดสัตว์พาหนะ	ลักษณะที่เดินทางไป	ระยะ ๑ ชั่วโมงทั่วโดยยาว	
		เมตร	วา
พด ทหารราบ	เดิน ก้าว พช ประมาณ	๐, ๗๕	๐, ๓๗๕
	เดิน เร็ว	๗๗	๗๗
	วิ่ง เปน จ้ง หวะ เรียบ	๔, ๐๐	๐, ๕๐
พด ทหารม้า (ม้า เทศ)	เดิน ก้าว พช ประมาณ	๐, ๘๓	๐, ๔๒
	วิ่ง สบค ย่าง เรียบ (ก้าวสั้น)	๓, ๓๐	๐, ๕๘
	วิ่ง สบค ย่าง ก้าว ยาว	๒, ๒๕	๓, ๗๕
	วิ่ง หัส เรียบ (ก้าว สั้น)		
	วิ่ง หัส ก้าว ยาว		
ม้า เด็ก สยาม	เดิน ก้าว พช ประมาณ		
	วิ่ง สบค ย่าง เรียบ (ก้าวสั้น)	ยัง ไม่ ทราบความ แน่	
	วิ่ง สบค ย่าง ก้าว ยาว		
	วิ่ง หัส เรียบ (ก้าว สั้น)		
	วิ่ง หัส ก้าว ยาว		
ช้าง (สยาม)	เดิน ก้าว { ช้าง พลาย		
	พช ประมาณ { ช้าง พัง	๓, ๐๓	๐, ๕๒

จังหวัด ก้าว เท้า ที่เดิน ไป ในชั่ว นาที ๑	ระยะ ทางที่เดินไป โดดเท่า ไถใน ชั่วโมง ที่ ๑	
	เมตร	วา
๓๓๐	๘๒,๕	๔๑,๒๕
๓๒๐	๘๐	๔๐
๓๑๐	๗๘	๓๙
๓๐๐	๗๖	๓๘
๒๙๐	๗๔	๓๗
๒๘๐	๗๒	๓๖
๒๗๐	๗๐	๓๕
๒๖๐	๖๘	๓๔
๒๕๐	๖๖	๓๓
๒๔๐	๖๔	๓๒
๒๓๐	๖๒	๓๑
๒๒๐	๖๐	๓๐
๒๑๐	๕๘	๒๙
๒๐๐	๕๖	๒๘
๑๙๐	๕๔	๒๗
๑๘๐	๕๒	๒๖
๑๗๐	๕๐	๒๕
๑๖๐	๔๘	๒๔
๑๕๐	๔๖	๒๓
๑๔๐	๔๔	๒๒
๑๓๐	๔๒	๒๑
๑๒๐	๔๐	๒๐
๑๑๐	๓๘	๑๙
๑๐๐	๓๖	๑๘
๙๐	๓๔	๑๗
๘๐	๓๒	๑๖
๗๐	๓๐	๑๕
๖๐	๒๘	๑๔
๕๐	๒๖	๑๓
๔๐	๒๔	๑๒
๓๐	๒๒	๑๑
๒๐	๒๐	๑๐
๑๐	๑๘	๙
๐	๑๖	๘
๐	๑๔	๗
๐	๑๒	๖
๐	๑๐	๕
๐	๐๘	๔
๐	๐๖	๓
๐	๐๔	๒
๐	๐๒	๑
๐	๐	๐



ข้อ ๖๘—ว่า ด้วยวิธี วัดระยะทางอ้อมที่ (Indirect Measurement) ๖๘

๑ วิธี วัด ระยะ ทาง อ้อม ที่ คือ แต่ ต้น หรือ ปลาย ระยะ นั้น แห่ง
เดียว ไม่ ต้อง เดิน วัด ตลอด ไป ตาม ระยะ นั้น เลย มีอยู่ หลาย ประเภท
ใช้ เครื่อง วัด ต่าง ๆ กัน คือ :—

๑—ใช้ เครื่อง ถัดอง สอง ที่มี เส้น ตาราง สำหรับ วัด ระยะ เรียก ว่า
‘สเตเดียม’ (Stadia)

๒—ใช้ กระ ตาน มี ช่อง นำ ค้าง สอง เรียก ว่า ‘แฮนด์ สเตเดียม’
(Hand-stadia)

๓—ใช้ เครื่อง โทรมาตร ซึ่ง เรียก ว่า ‘เทเลเมเตอร์’ (Telemeter)

๔—ใช้ เสียง บิน เสียง ช้าง เปน ต้น

๕—กะประมาณ ระยะ ทาง นั้น ด้วย จักษุ ญาณ ๖๘

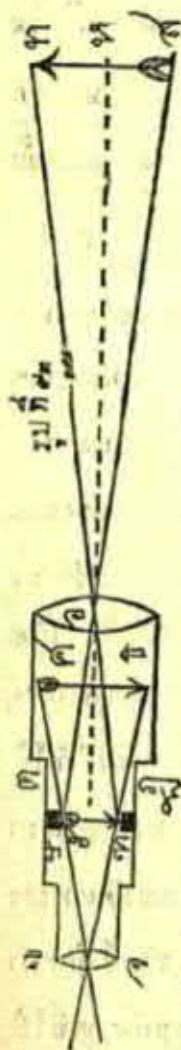
๑ ใน วิธี ทั้ง ห้า ซึ่ง กล่าวมานี้ ต้อง นับ ว่า วิธี ซึ่ง หมายถึง ด้วย
เลข ๑ นั้น เปน วิธี ชัด ถ้วน ดี แต่ วิธี ซึ่ง หมายถึง ด้วย เลข ๓ นั้น ก็
อยู่ ข้าง จะ ถ้วน ดี มาก แต่ วิธี อื่น ๆ นอก นั้น เปน แค่ วิธี พอ ประมาณ
ซึ่ง สำหรับ ใช้ เปน ครั้ง เปน คราว เวลามี การ ถ้วน แต่ มี เหตุ ขัดข้อง ซึ่ง
ใช้ วิธี ดัง ที่ กล่าว มา ก่อน นั้น ไม่ได้ ๖๘



ข้อ ๗๐—ว่า ด้วยวิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย ถัดอง ตาราง
ซึ่ง เรียก ว่า ‘สเตเดียม’ ๖๘

๑ กล้องส่อง ซึ่ง เรียกว่า ‘ขะเตเค็ย’ นั้น เป็น เครื่อง สร้าง ขึ้น ด้วย วิชา ศาสตร์ หัก สะท้อน วิช า เด ช ร ึ่ง ห ึ่ง ที่ เป น ไ ้ ก ว า น ว่า :— “รูป ตรี รัศ (สาม เหลี่ยม) ทั้ง หด ย ซึ่ง เป น ส ทิ ธิ รู ป (ก็ มี ส ัน ฐาน ค ด ัย กั น) นั้น
ย ้อม มี ระ ยะ ยาว ของ ค ้าน แด ระ ยะ ส ูง ของ รู ป เป น ส่วน
ส ัม พันธ์ ค ่อ กั น แด กั น ย ่าง เด ย ว กั น” เหตุ ซึ่ง สร้าง กล้อง ส่อง ขะเตเค็ย
 ขึ้น ด้วย วิชา ศาสตร์ ค ว า น รู ้ ช ึ่ง นี้ ใช้ จ ึง ส ามารถ วัด ระ ยะ ทาง ค ้าง ๆ
 ได้ ด้วย คง ช ึ่ง ที่ ไม่ ค ้อง เ ลื่อน วัด ไป ค อด อด ระ ยะ เหล่า นั้น เ ดย ระ

๑ กล้องส่อง ขะเตเค็ย นั้น ทำ เป น รู ป ค ด ัย กั บ กล้อง ส่อง ระ ยะ
 ทาง ไ ้ ก ข ร ร ม ค า ค ึ่ง มี แว่น กระจก ข. เป น รู ป วง เ ล็ม นูน
 (Convex lens) ขนาด ไ ้ ก ส ทิ ธิ ช ึ่ง ปร าย กล้อง แว่น ห ึ่ง เรีย ก
 ว่า ‘แว่น วัตถุ โยค’ (Objective) ค ึ่ง แว่น ส ำหรั บ ร ับ เา วัตถุ ส ิ่ง ค ้าง ๆ
 ส ่อง เา กล้อง หรือ จะ เรียก เป น ค ำ ง ่าย ว่า “แว่น ปร าย กล้อง” ที่ ได้
 เหตุ ที่ ทำ แว่น ช ึ่ง นี้ เป น ขนาด ไ ้ ก ก็ เพื่ อ จะ ได้ ร ับ แสง ส ว่าง มา
 แด ส ิ่ง ที่ ส ่อง ค ุ นั้น เป น ช ึ่ง มาก แด จะ ได้ ส ่อง เา ช ึ่ง ช ัด เา น ของ
 ส ิ่ง นั้น (ค ือ ท. ส.) เา ร าย ใน กล้อง ส ัท ท ณ ะ ที่ แว่น ช ึ่ง นี้ ส ่อง เา
 วัตถุ มา เา กล้อง นั้น ย ้อม ส ่อง ห ก ก ติ บ เา บ น เป น ค ้าง ค ุ ที่ ได้
 แด เา น ใน รู ป ข. ฐ ำ ใน กล้อง นั้น



ซึ่งมีแว่นกระจก ข. จ. เป็นรูปวงกลมเล็กๆ เดียวกันอีกอันหนึ่ง แต่มีขนาดเล็กน้อยอยู่ที่คันกล้อง ห่างจากเงา ข. จ. ออกไป แว่นนี้เรียกว่า 'แว่นจักษุ โยค' (Eye-piece หรือ Ocular)

คือแว่นขีดตาช่องหรือแว่นคันกล้อง น้ำที่ของแว่นนี้ อย่างเดียวกันกับแว่นกระจกธรรมดาที่ใช้ส่องดูสิ่งเล็กๆ ให้เห็นโต กล่าวคือใช้สำหรับส่องดูเงา ข. จ. ที่เล็กนั้น ให้ปรากฏขึ้นเป็นรูปโตที่ ค. ข. จักษุของผู้ส่องกล้อง จึงเห็นเงาของสิ่ง ก. ด. ข้างบนนั้น เป็นรูปโตข้างปลายกล้องที่ ค. จ. หาได้เห็นเป็นเงารูปเล็กๆ ข. จ. ข้างคันกล้องนั้นไม่

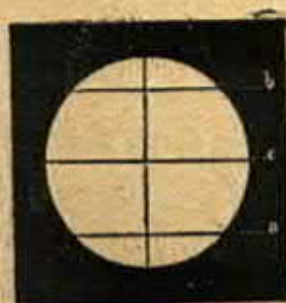
แว่นทั้งสองซึ่งกล่าวมานี้ ดูเดียวกันกับที่เคยใช้ ณ กล้องส่องธรรมดาหาผิดกันไม่ แต่บางทีในกล้องส่องทั้งสองอย่างก็เพิ่มเติมแว่นวงเดืออีกคู่หนึ่ง ขึ้นไว้ในระหว่างแว่นคันกล้องกับแว่นปลายกล้อง เพื่อจะได้ให้เงาของวัตถุเหล่านั้น กลับขึ้นตั้งตรงตามความจริง จักษุจะได้เห็นเป็นรูปตั้งตรง มิให้กลับบนเป็นล่าง แดต่าง

เป็นบน ซึ่งนี้แต่ดูงามเหมาะสมแก่การ ซึ่งจะเพิ่มเติมแว่น

เข้าอีกทีหนึ่ง นั่นก็เป็นเหตุชักพา ให้เรา มัว หมอง แดจาง ไปได้ มิให้ แดเห็น รัศมี เจ้มแจ่ม เหมือน ใน กถ้อง ซึ่งมี แดแว่น คู่เดียวเป็นประธาน เป็น แดเห็น ตะกุ่ม ๆ มัว ๆ ไม่ สู้ รัศมี เพราะเหตุฉะนั้น ผู้วัตร แผนที่มี มักชอบ กถ้อง แดแว่น คู่เดียว มากกว่ามาก ด้วยมีความประสงค์ ที่จะ แดเห็น เงามา สิ่งของ โดย รัศมี ส่วน โทษ ซึ่ง แดเห็น รูปวัตถุ กถ้อง นั้น ก็ ไม่สู้ กระไร ถ้า คุณเคย แดด้ว ก็ สามารถ ใช้ กถ้อง ชนิด นี้ ได้ ถนัด เหมือน กัน ละ

๑ นอก จาก แดแว่น ที่ กล่าว มา แดด้ว ว่า อย่าง เดียว กับ ใน กถ้อง ด้อง ขรรคานั้น ยังมี สิ่ง พิเศษ เพิ่ม อยู่ ใน กถ้อง ขระ เดา นั้น อีก สิ่งหนึ่ง ซึ่ง ไม่ ใคร มี ใน กถ้อง ด้อง ขรรคานั้น สิ่ง พิเศษ นี้ คือ เป็น เส้น ไยแดง มุม, เส้น ไหม อัน บาง, หรือ เส้น ที่ กรัด ใน แผ่น กระดาษ ก็ ดี รวม ๕ เส้น ไชว่ กัน เป็น ตาราง จัก เป็น เส้น รวม ๔ เส้น แด เป็น เส้น ตั้ง ตรง เส้น หนึ่ง ทั้ง แดด้ว ไว้ ณ รูป ที่ ๔๔ ข้าง ด้าน นี้

เส้น เหล่า นี้ ซึ่ง ไว้ ที่ แดนั้น หรือ แดอัน หนึ่ง ซึ่ง มี อยู่ ใน กถ้อง ที่ ค.ญ. (รูป ๔๔) คือ ตรง คำ บท ที่ รูป เงามา นาดเล็ก ข.ท. ของ วัตร กุณิน มา สติ ติย



รูปที่ ๔๔

อยู่ในกัลป์ แลยอมใช้สำหรับกำหนดพิภพสูงของเงา ดังจะได้กล่าวต่อไป
เส้นเหล่านี้ แม้จะ ทำ เป็นเส้น โยแมลงมุม หรือ เส้น ไหมกก็ได้ ใน
ประเทศสยาม นี้ มีลม อากาศ แด แด ร้อน ถ้า กัดรัง ร้อน ขึ้น เส้นเหล่านี้
นั้น มัก จะ หด แด ชาติ ไป บ่อย ๆ ด้วย อากาศ ร้อน เป็น การ ดำบาก
เพราะ เหตุ นั้น ควร ใช้เป็นเส้น ดึง ทอง คำ ขาว (Platinum) อย่าง
บาง หรือ ใช้ แผ่น กระดาษ ที่ มี เส้น กริด ขยี้ ที่ บน น้ำ กระดาษ เป็น เส้น
บาง ก็ได้ ถ้า ดัง นี้ ก็ ไม่ ไหว จะ เสีย เสีย ใช้ ได้ นาน หด ยับ

เส้น นอก ทั้ง สาม เหล่านี้ ชานนาม ดังนี้ คือ :—เส้น บ. ป. (c)
นั้น เรียกว่า 'มัทนิม' หรือ 'เส้นราบกลาง' เส้น ผ. ผ. (b) นั้น เรียกว่า 'เส้นบน'
เส้น ภ. ม. (a) เรียกว่า 'เส้นล่าง' ทั้ง สอง เส้น นี้ ตั้ง อยู่ ห่าง โดย ระยะ เท่า
กัน จาก เส้น ราม กลาง นั้น ส่วน เส้น ดัง ตรง ค. ฎ. นั้น ก็ เรียกว่า 'เส้นขึ้น'
หรือ 'เส้นตั้ง' ละ

๑ บัดนี้ ใน รูป กัดรัง ที่ พิมพ์ ไว้ นั้น ก็ แด เห็น ได้ ว่า ระยะ ค. ท.
นั้น เป็น ขนาด สูง ของ วัตถุ ซึ่ง ตั้ง อยู่ ระยะ อ. ห. เป็น ระยะ ทาง โค้ง
ของ วัตถุ ซึ่ง ห่าง จาก ศูนย์ กลาง แนวนอน กัดรัง ระยะ ข. ท. เป็น ขนาด
สูง ของ ฉาย หรือ เงา แห่ง วัตถุ ใน กัดรัง แล ระยะ ผ. อ. นั้น เป็น ระยะ ที่ เส้น
ตา ตรง ห่าง มา จาก ศูนย์ กลาง แนวนอน กัดรัง

ซึ่ง ก็ คง แด เห็น ได้ ว่า รูป ครีวรีศ กัดรัง อ. ท. ผ. ๑ แด อ. ข. ท.
๑ นั้น ๆ เป็น สัณฐาน รูป ที่มี สันฐาน คล้าย กัน เพราะ เหตุ นั้น
ด้าน ฐาน ท. ผ. แด ขนาด สูง อ. ห. ของ รูป สาม เหลี่ยม ใหญ่ คง ได้
ส่วน สันพันธ์ อย่าง เดียวกัน กับ ด้าน ฐาน ข. ท. แด ขนาด สูง อ. ผ. ของ
รูป สาม เหลี่ยม เล็ก กล่าว คือ :—

(อ.ท.) : (ด.ท.) :: (อ.ส.) : (ย.ท.)

• จึง คง ได้ ระยะ ทางไกล ของวัตถุ อ.ท. = $\frac{(อ.ท.) \times (อ.ส.)}{(ย.ท.)}$

แปลสูตร เดอร์ นี้ ได้ ความว่า :— ถ้าทราบขนาดสูงของวัตถุ (ด.ท.) เป็นเท่าใด แต่ทราบระยะ ซึ่งเส้นตาราง ห่าง มาจาก ศูนย์กลาง ดวง ปลายกล้อง นั้น เป็น เท่า ใด ด้วย ก็ ให้ คูณ กัน ได้ ผล คูณ เท่าใด ก็ ให้ เอา ระยะ ใน ระหว่างเส้น บน กับ เส้นล่าง แห่งตารางนั้น มาหารเข้า เดอร์ ลัพธ์ นั้นคง เป็นระยะ ทางไกล อ.ท. ของวัตถุ ซึ่ง ห่าง จาก ปลาย กล้อง ทั้งนี้ จึง ตก ลง ว่าระยะ ของ วัตถุ นั้น เป็น ที่ ค่าแน่นอน ให้ ทราบ ได้ ด้วย อาศัยระยะ กำหนด ระยะ ๓ อย่าง เป็น หลัก ฐาน ก็คือ :—

๑.—ขนาดสูง ของ วัตถุ

๒.—ระยะ ห่าง แห่งเส้น ตารางจาก ปลาย กล้อง

๓.—ระยะห่าง กัน แห่งเส้น บนกับเส้น ล่างใน ตาราง นั้น

๑ อาศัยระยะ หลัก สูตร ข้าง นี้ ข้าง ทำกล้อง ต้องจึง ทำ กล้อง ต้อง สะดวก ตามชนิด มีลักษณะ ต่าง กัน คง จะ ได้ กล่าว ต่อ ไปนี้ :—

๑.—เป็นกล้องต้องมีเส้นบนและเส้นล่างในตารางนั้นสถิตยอยู่ที่จะทำ ให้เลื่อน ไป มา แด ห่างกันออกชิด กันเข้า ไม่ได้ จึง เห็น ว่า ใน กล้อง ต้อง ชนิดนี้ จำ นวน ห. แด ย. คง เป็น เกณฑ์ เท่า กัน อยู่เป็นนิจ มิ ได้ แปร ปรวน ที่แปรไปนั้นมีอยู่แต่จำนวน ๑. อย่างเดียว หาเป็น เกณฑ์ เท่า กัน ทุก เมื่อ ไม่

๒.—เป็น กล้อง ต้อง มี เส้น ตารางคง ห่างเท่ากัน แต่ ใช้ ขนาด สูง ของ วัตถุ เท่า กัน เป็น นิจ ก็ได้ว่าระยะห่าง แห่งเส้นตาราง จาก

แว่น ปลาย กัดขึง ก็ ไม่ คง เท่า กัน ก็ จะ ทำให้ ตาตราง นั้น เลื่อน ไป มา ตาม ถัด ถัด นั้น ได้ เพราะ ฉะนั้น ใน กัดขึง ชนิด นี้ จำนวน ส. แด ช. คง อยู่ เปรน เกณฑ์ แปร ปรวน ไป แต่ จำนวน ห. อย่าง เดียว

๓—แปน กัดขึง ต้อง มี ตาตราง คง ที่ ไม่ เลื่อน แด ใช้ ต้อง วัดดู ซึ่ง สูง เท่า กัน เสมอ แต่ ระยะ ใน ระหว่าง เส้น บน กับ เส้น ต่ำ ตาตราง นั้น ไม่ คง เท่า กัน ก็ จะ ขยับ เส้น เหล่า นี้ ให้ ชิด กัน เข้า แด ห่าง กัน ออก ไป ได้ เพราะ เหตุ ฉะนั้น ใน กัดขึง ชนิด นี้ จำนวน ส. แด ห. คง อยู่ เปรน เกณฑ์ แต่ จำนวน ช. นั้น แปร ปรวน ไป ทุก ที่ ะ

๔ กัดขึง ต้อง ซึ่ง ใช้ อยู่ โดย มาก ทั้ง จำง่าย แด ถ้วน ที่ มาก กว่า ทั้ง หมก ก็ คือ ดัง ที่ อธิบาย ใน เลข ๓ นั้น กล่าว คือ ใช้ จำนวน ส. (ขนาด สูง ของ วัดดู) แปร ปรวน ไป อย่าง เดียว

เพราะ เหตุ ฉะนั้น ทั้ง วัด ระยะ สูง ของ วัดดู ทุก ที่ ไป แด วัด วัด ระยะ สูง ของ วัดดู นั้น ใช้ ไม่ บรรทัด ซึ่ง แบ่ง เป็น ส่วน เป็น ที่ หมายถึง เกด ได้ ง่าย ให้ คน ถัด ไป ดัง ที่ ปลาย ระยะ ซึ่ง ต้องการ วัด นั้น ต้อง ดู ไม่ บรรทัด นั้น สมมุติ ว่า เป็น วัดดู ที่ เดียว จึง คง ได้ เห็น เรา รูป ไม่ บรรทัด นั้น ปรากฏ ขึ้น ภายใน กัดขึง ดัด ข้น กัน กับ เส้น ราม แห่ง ตาตราง ขณะ นั้น ก็ มี แต่ ดัง เกด นั้น ดู ว่า ใน ระหว่าง เส้น บน กับ เส้น ต่ำ มี อยู่ ดัง ที่ ส่วน ของ ไม่ บรรทัด จึง คง ทราบ ได้ ว่า ระยะ นั้น โดด เท่า นั้น เมื่อ เพราะ เหตุ ว่า ส่วน หนึ่ง ของ รูป เา ไม่ บรรทัด นั้น ข้าง ผู้ ทำ กัดขึง ประดิษฐ์ คิด ให้ ตรง กับ ระยะ หนึ่ง เมื่อ เป็น เกณฑ์ กำหนด ไว้ ด้วย กะ จำนวน ห. แด ช. ใน สูตร เลข นั้น ดังนี้ :—

ต้องหันหน้าไม้บรรทัดที่แบ่งเป็น ส่วน นั้น เข้า ตรงกับผู้ ต้อง ถัด
 นั้น ด้วย ผู้ ต้อง ถัด นั้น จะ ได้ ดำ ารก แด เหน้ ส่วน ที่ ชัด
 ไว้ ตาม หน้า ไม้ บรรทัด นั้น ได้ ถนัด ก็ เพื่อ ประโยชน์ ที่ จะ ได้ แนะนำ
 พนักงาน ไม้ บรรทัด นั้น ให้ ถี ยไป เป็นท่า ปรกติ ดัง กล่าว มา แล้ว ย่อม
 ทำ ชื่อง เติง เจาะ ทะลุ ใน ไม้ บรรทัด นั้น ได้ สูง พัน ดิน เพียง สาม ชัณณ
 บรูษ แล ใน ชื่อง นั้น ก็ ชึง ดวค บาง ไร้วกัน เป็น คี นกา ๒ เส้น เพื่อ เป็น สุนท
 เติง ให้ ผู้ ถี ย ไม้ บรรทัด นั้น เติง ตรง ไป ยัง ผู้ ถี ย ถัด ไม้ บรรทัด นั้น จัง จะ
 ได้ นำ ตรง ผู้ ถี ย ถัด แล จะ ได้ เติ ยม มุม ฉาก กับ เกน ถัด ถัด นั้น ด้วย แล

๑ วิธี อ่าน ส่วน ที่ ชัด ตาม ไม้ บรรทัด นั้น จะ อ่าน เป็น ตอน เดียว
 คี ย นับ เฉพาะ แต้ ส่วน ใน ระหว่าง เส้น บน กับ เส้น ต่าง แห่ง ศาคราง ใน
 ถัด ก็ ได้ ก็ แต้ ว่า ถ้า จะ อ่าน เป็น สอง ตอน ไป คี ย นับ ส่วน ใน
 ระหว่าง เส้น บน กับ เส้น ถัด ตอน หนึ่ง แล นับ ส่วน ใน ระหว่าง เส้น
 ถัด กับ เส้น ต่าง อีก ตอน หนึ่ง แล้ว มา บวก กัน เข้า รวม สอง ตอน
 ก็ ได้ อีก ทำ นอง หนึ่ง บวก กัน เข้า แล้ว เขา แต้ ครัง เป็น เกน ทร ปราน
 ถัด แล้ว มา สมมติ ว่า เป็น ส่วน ๑๒๒ เม็คร์ เขา ๒ คน ก็ ย่อม จะ
 ได้ ระยะ ทาง ชัด ถ้วน ถี มากกว่า ที่ จะ อ่าน ส่วน เป็น แต้ ตอน เดียว ดัง
 กล่าว มา ก่อน

หาก ว่า ใช้ วิธี ดัง กล่าว มา ข้าง หล้ง นี้ ถึง แน้น ว่า ไม้ บรรทัด
 นั้น โดย ยาว เพียง ๒ เม็คร์ หรือ ๓ เม็คร์ แล ใช้ วัด ระยะ ทาง โถด เฉพาะ
 ก็ แต้ ๒๐๐ หรือ ๓๐๐ เม็คร์ ดัง มา ถี ถี ก็ คง ดำ ารก ใช้ สำหรับ วัด

ระยะทาง โกล มากกว่านั้นขึ้นไป ชัก ถึงสองเท่า ด้วยอ่านแค่ส่วน
ในระหว่างชักบน หรือ ชักล่าง อย่างเดียว คิดเป็นส่วนหนึ่งละ ๒
เมตร เพราะ ใน ระยะ ที่ โกล กว่า ๒๐๐ ถึง ๓๐๐ เมตรขึ้นไป นั้น ก็
คงเดเห็นเงา รูป ไม่บรรทัด ในกล้อง สั้นกว่า ระยะหว่างเส้น บนกับ
เส้นล่าง ไป ครั้น จะอ่าน ส่วน คดออก ทั้ง สอง ตอน ไม่ ได้ จึง จำเป็น
ต้อง วัด ดูเงา ไม่ บรรทัด ด้วย คาสราง ชัก เดียว เท่านั้น ละ

๑) กล้องสอง ชั้นเตี้ย ซึ่ง สำหรับวัด ระยะ ชนิดนี้ เป็นเครื่อง
หาวัด ระยะ ได้ ชัด ถ้วน ถี่ จึง ย่อม ใช่ว่า ทั่วไป ใน การ แผลน ที่ ชื่น
กล้องสอง ชั้น มี อยู่ ติด กับ เครื่อง วัด แผลน ที่ ทุก ๆ อย่าง มัก จะ
ประกอบ ไปด้วยเส้นคาสราง สำหรับใช้วัดระยะทั้ง กล่าว มา นี้ แผลน
ทุก ๆ เครื่อง เป็น คุณ ประโยชน์ ใน การทำ แผลน ที่ ได้ ชัด แฉว ด้วย
ถึง แม้ ว่า ระยะทาง ซึ่ง จะ วัด ไป นั้น เป็น ทาง รกรุงรัง หรือ ทาง ลุ่ม
ตอน มี บ่อ บึง แฉว ซอก เทวเป็น ที่ ลำบาก แก่ คน เดิน ตาม เข็อก แฉว สาย ไข
วัด ไม่ ได้ ที่ ดี ก็ พอ แต่ จะ ไข คน ไป ถือ ไม่ บรรทัด ได้ หมดเลย ระยะ
เท่านั้น จึง สามารถ วัด ระยะทาง นั้น ได้ ทั้ง สั้น

ถ้า ระยะ ทาง ซึ่ง วัด ด้วย กล้องสอง ชั้นเตี้ยนั้น เป็น ระยะ
ทาง ตาม ผู้ ถู ถัด ที่ ค้าง วัด แ่งมุม ทาง ตาม นั้น ด้วย แล้ว จะ ได้
ทำสมมุติแปลง ระยะ ทาง ตาม นั้น เป็น ระยะทาง ราบ ค่ำ ที่ ได้ อธิบายมา
สำหรับ ระยะ ทาง ตาม ซึ่ง วัด ด้วย เข็อก แฉว สาย ไข นั้น แล้ว ละ



ข้อ ๘๐ — ว่า ด้วยวิธี วัด ระยะทางด้วย กระดาน ช่อง นำ ต่าง ที่ เรียก
ว่า ‘แฮนด์ สเตเดีย’ (Hand Stadia) ว่าจะ

๐ กระดาน ช่อง นำ ต่าง ‘แฮนด์สเตเดีย’ ซึ่ง สำหรับ
ใช้ วัด ระยะ ทาง โดย พอดี ประมาณ นั้น เบื้อง ต้น นั้น เป็น กติกาของ
คล้าย กับ ที่ ได้ อ้าง มา ใน เลข ๓ ใน ข้อ ๘๐ ก่อน (หน้า ๒๘) นั้น กล่าว
คือ สมมุติเป็นกติกาของ ช่อง เช่น ที่ มี ตาราง คง ที่ ไม่ เดือน แต่ ที่ ใช้ ช่อง
วัด ซึ่ง สูง เท่า กัน เสมอ เป็น แต่ ว่า ระยะ หว่าง เส้น บน กับ เส้น ต่าง ใน
ตาราง นั้น ไม่ คง เท่า กัน จะ ยับเส้น เหล่า นี้ ให้ ชิด กัน เข้า แล แยก
ห่าง กัน ออก ได้

อัน แท้จริง เครื่อง นี้ หา ใช้ กติกา ของ เช่น ที่ มี แวน กระดาน แต่ มี
เส้น ซึ่ง เป็น ตาราง ไม่ ก็ เป็น แต่ เครื่อง เนิบ ๆ อย่าง ง่าย ๆ เท่านั้น
คือ เป็น แผ่น กระดาน ย่อมน ๆ แต่ บาง ที่ ทำ ด้วย ภา หรือ ทอง เหล็ก
ทอง ขาว, ก็ ดี โดย ยาว ประมาณ ๕—๖ นิ้ว โดย กว้าง ๒ นิ้ว โดย หนา
สัก ครึ่ง กระ เมียด เล็ก พื้นฐาน แล ขนาด คง ใน รูป ที่ ๘๘ ซึ่ง พิมพ์ ไว้
ข้าง นำ นั้น

อนึ่ง ที่ กติกา นำ กระดาน นั้น เจาะ เป็น ช่อง รูป ดัง แล ชิด เป็น
ส่วน ระยะ ต่าง ๆ ตาม ริม ช่อง ช่อง ข้าง กับ แดม เลข ทั้ง ช่อง นำ กระดาน
สำหรับ หมาย ระยะ ทาง ทุก ๆ ส่วน ชิด นั้น ด้วย

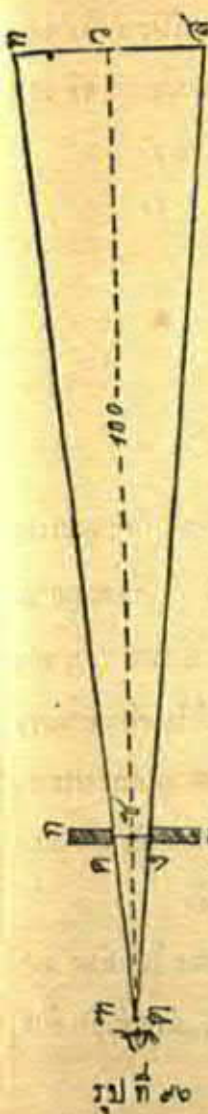
นำ กระดาน ข้าง นั้น นั้น ย่อม ใช้ สำหรับ ภา ประมาณ ระยะ ทาง ด้วย
ตั้ง ดู ทรง สูง พด ทหาร ราย ผู้ใด ที่ ยืน อยู่ ที่ ปลาย ระยะ นั้น คน นั้น

มีรูป ทหาร ราบ และ เปน ที่ หมายถึง สำคัญ อยู่ ที่ นำ กระดาน นั้น ด้วย
นำ กระดาน อีก ข้าง หนึ่ง นั้น ใช้ สำหรับ กระประมาณ ระยะเวลา ด้วย เดี๋ยว ๆ
ทรง สูง ของ พด ทหาร ม้า ผู้ใด ที่ อยู่ บน หดง ม้า ที่ปลายระยะ นั้นคนหนึ่ง
มีรูป พด ทหาร ม้า และ เปน ที่ หมายถึง สำคัญ อยู่ ที่ นำ กระดาน ข้าง นั้นด้วย
อนึ่ง มีท่วง คืด อยู่ ข้าง แผ่น กระดาน นั้น ดำด สายเชือก ห้อย
เส้น หนึ่ง ปลาย เชือก ที่ ห้อย นั้น สำหรับ ผูก เกี่ยว ไว้ ที่ ลูก กระขุน
ริมคอ เสือ เมื่อ จะได้ ซึ่งให้ ถึงจนเต็มระยะ เชือก ถือ แผ่น กระดาน
นั้น ให้ ห่าง จาก ตา เปน ระยะ หนึ่ง อัน เดียว กัน ทุก ครั้ง ไป ตาม
อัตรา ซึ่งมี กำหนด ไว้ สำหรับ กระดาน แผ่น นั้น ะ

๑ วิธี ใช้ กระดาน นี้ คือ ควัน ได้ หยิบ ถัด กระดาน ขึ้น เสมอคา
ให้ ห่าง ออก ไป เต็ม ระยะ เชือก แล้ว ก็ ให้ เติง ไป ถ้า จะ เติง คุ พด ทหาร
ราบ ก็ ให้ หัน นำ กระดาน ซึ่ง สำหรับ พด ทหาร ราบ นั้น มา ข้าง ตา
ถ้า จะ เติง คุ พด ทหาร ม้า ก็ ให้ หัน นำ กระดาน ซึ่ง สำหรับ พด ทหาร
ม้า มา ข้าง ตา แล้ว ให้ เลื่อน กระดาน ผ่าน ไป ข้าง ขวา หรือ ข้าง ซ้าย
จนกว่า จะ ได้ แล เห็น ทรง ร่าง กาย พด ทหาร ราบ ผู้ นั้น หรือ ทรง ร่าง
กาย พด ทหาร ม้า ทั้ง ด้ว ม้า ซึ่ง ชี้อยู่ นั้น ด้วย มา จาก ทั้ง สอง ริม ของ

นำต่างอย่าให้มีที่ว่างเปล่า คือ ให้ เหน จอม ศีรษะ จคม ริมช่อง
นำต่างข้างบน ทั้งให้เหนเท้า จคม ริมช่อง นำต่างข้างล่าง ให้เต็ม
หว่าง ริมช่อง ขณะ นั้น จึง อ่านเลข ซึ่ง หมายถึง ไว้ ที่ ชัด ตาม ริมช่อง
ซึ่ง ตรง กับ ที่ จคม ศีรษะ แดเท้า พด ทหาร นั้น ก็ ชื่อ ว่า เหน ะยะ ทาง
ที่ พด ทหาร ผู้ นั้น ยืน อยู่ โดด เท่า นั้น

ก็ เป็น ขรรคาคว่า ส่วน ชัด ตาม ริมช่อง นำ ต่าง นั้น คำ ฦวน
ไป ด้วย ฮา ไศรย์ ทรง สูง ร่าง กาย แห่ง มัชฌิม บุรุษ ที่ ยืน อยู่ แด ชีมนำ นั้น
เป็น เกนทร์ ถ้า พด ทหาร ซึ่ง เรา เติง ไป เป็น คน เคี้ย แด สูง กว่า
มัชฌิม บุรุษ หรือ ชีมนำ ตัว คำ แด สูง กว่า มัชฌิม ศีรษะ ก็ ที่ ะยะ ทาง
ซึ่ง เรา อ่าน ไป ที่ นำ ผ่าน กระดาน นั้น ก็ คง คดาด เคลื่อน ไป บ้าง จึง แด
เห็น ได้ ว่า กระดาน นี้ เป็น เครื่อง สำหรับ วัด ะยะ ทาง แต่ โดย พอ
ประมาณ เท่า นั้น อยู่ ข้าง จะ เป็น คุณเฉพาะ แต่ ใน การ ะประมาณ ะยะ ทาง
ของ พด ทหาร ฝ่าย ข้ำ คัก เพื่อ จะได้ ะสุญ บิน เวดากำดัง รบ กัน อยู่ นั้น เป็น
ทัน กับ ใช้ ได้ ใน การ ทำ แผนที่ เป็น กิจ คำนวณ เท่า นั้น เพียง ะยะ ๕๐๐—๕๐๐
เมตร์ ถ้า ใน การ วัด แผนที่ โดย เติดยก ถ้วน ถี่ ก็ ไม่ ควร ใช้ เติย ะ
๑ วิธี ที่ จะ คำ ฦวน ะยะ หว่าง ริมช่อง นำ ต่าง นั้น ตั้ง ใน แบบ
ฝึก หัด ค่อ ไป นี้ :—



๑ แบบ ผัก หัก—ค่า ณวน ขนาด ช่อง นำ ต่าง
กระดาน สำหรับ กะประมาณ วัด ระยะ ทาง ๖๖

(โจทย์ ที่ ๕๓)—โจทย์ว่า ได้ทราบ กำหนด ทรง
ร่างกาย มัณนิมบุรุษว่า โดย สูง ๓, ๖๐ กับ ได้ กำหนด

ระยะ ที่จะต้องถือ แผ่น กระดาน ให้ห่างออกไปจาก จักขุ
นั้น เป็น ๐, ๕๐ ดังนี้ ถาม ว่า ช่อง นำ ต่าง

ที่ สำหรับ วัด ระยะ ทาง โกล ๓๐๐ เมตร นั้น จะ ต้อง
เจาะ ให้ กว้าง สัก เท่า ไ้ ? ๖๖

๑ วิธี แก้

—ให้ ร่างแบบ ดังใน รูป ที่ ๑๖ นั้น แล้ว ลง ตัว อักษร
หมาย ระยะ ต่าง ๆ เหล่านี้ ไว้ ดังนี้ :—

ท.ศ. = ๓, ๖๐ หมาย ทรง สูง ของ วัด ที่ ใช้ เป็น หลัก

ค.ร. = ๐, ๕๐ ระยะ ที่ถือ กระดาน ห่างออกไปจาก จักขุ

ค.ว. = ๓๐๐ ระยะ ทาง โกล ของ วัด ที่ กำหนด ให้ นั้น

ค.ง. = x ระยะ กว้าง ช่อง นำ ต่าง ที่ ประสงค์ จะ

ทราบ นั้น

๒—ให้พิจารณา รูป ตรีวิศ โหใหญ่ ค. ท. ด. หนึ่ง กับ รูป ตรีวิศ เล็ก
ค. ก. ง. หนึ่ง ก็ แดเห็น ได้ว่า รูป ตรีวิศ ทั้ง สอง นั้น เป็น สกั รูป
จึง มี ด้าน ฐาน แด ด้าน สูง ไค่ ส่วน สัม พันซ์ ต่อ กัน แด กัน ดัง นี้ :—

$$(ค.ว.) : (ท.ด.) :: (ค.ช.) : (ก.ง.)$$

$$๓๐๐ : ๓,๖๐ :: ๐,๕๐ : x$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } (ก.ง.) = \frac{(ท.ด.) \times (ค.ช.)}{(ค.ว.)}$$

$$\text{จึง ได้ } x = \frac{๓,๖๐ \times ๐,๕๐}{๓๐๐} = \frac{๐,๙๐}{๓๐๐} = ๐,๐๐๓$$

ตอบว่า ถ้าจะ ส่องดู คนที่ ยืน อยู่ ในระยะ ทางไกล ๓๐๐ เมตร ก็ต้อง กระยะ
กว้าง ของ นั้น เป็น ๓ มิลลิเมตร (ส่วน พัน ของ เมตร) จึง จะ ถูก ขะ

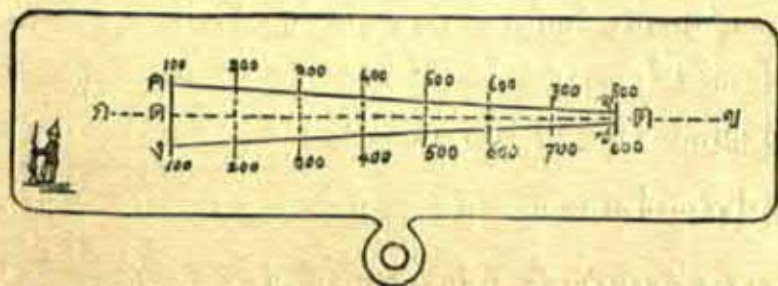
๑ ถ้า คำนวณ แด ไป ดัง นี้ ทุก ๆ ระยะ ที่ คง ทราบ ระยะ กว้าง ของ
ช่อง นั้น สำหรับ ทุก ๆ ระยะ ทาง แต่ อัน แท้ จริง ก็ ไม่ ต้อง คำนวณ
ระยะ กว้าง ของ สำหรับ ระยะ ทาง ทุก ๆ ๓๐๐ เมตร นั้น แด ต้อง การ จำ
เพาะ แด จะ คึก ได้ สำหรับ ระยะ ทาง อัน ไกล สุด ที่ ตรง กับ ด้าน ของ
แด สำหรับ ระยะ อัน ไกล สุด ที่ ตรง กับ ปลาย ช่อง แท้ นั้น

ทุก ระยะ ที่ ตรง กับ ปลาย ช่อง ไค่ จะ ค่า หก ได้ เพียง ๙๐
เมตร ก็ ให้ คำนวณ ระยะ กว้าง ของ สำหรับ ระยะ ทาง ๙๐ เมตร นั้น อีก ด้วย

$$\text{จึง ได้ :— } x = \frac{๓,๖๐ \times ๐,๕๐}{๙๐๐} = \frac{๐,๙}{๙๐๐} = ๐,๐๐๑$$

คือ ๑ เมตร ให้หา แผ่น ทอง เหล็ก หรือ แผ่น งา มา
แผ่นหนึ่ง ชี้ค ดากเส้น ศูนย์ กลาง ก. ข. นั้น ก่อน จึงหยิบปากกั้น ทางออก
ไปเป็น ระยะ ตามดำ พัก แค พย ส่นควร มา กระ เป็น ตอน เท่ากันลง ตามเส้น
ศูนย์ กลาง กระดาน นั้น ดัง ๘ ระยะ แต่ชี้ค เส้น ฉาก เนือง ขึ้น ไป แด ง
มา ตรง ทุก ตอน ระยะ ที่ กระ ไขว้ ทั้ง ๘ ตอน ทั้ง ๘๐๐ ม. ลงไป เป็น
ลำดับ จนถึง ๘๐๐ ม. หมายถึง ตาม ชี้ค เหล่า นั้น ด้วย ครั้น แล้ว ก็ให้
วัด ระยะ ๐,๐๐๘ ด้วย ปาก กั้น แบ่ง เอา แต่ ครั้ง แล้ว จด ปาก กั้น
ลง ที่ ก. บน เส้น ชี้ค ระยะ ๘๐๐ เมตร กระ ไขว้ ข้าง ๘ ครั้ง โดย ลำดับ ทั้ง
แต่ ค. ออก ไป ถึง ค. แดง.

ต่อ ไป นั้น ให้วัด ระยะ ๐,๐๐๓ แบ่ง เอา แต่ ครั้ง เหมือน กัน
มา กระ ลง ข้าง ๘ ครั้ง ตาม เส้น ชี้ค ระยะ ๘๐๐ เมตร คือ ทั้ง แต่ ค. ออก
ไป ถึง จ. แดง.



แล้ว ให้ขีดเส้น รอม คอ. ก. กับ จ. แด คอ.ง. กับ ช. ทั้งนี้ ก็ คงได้
รูปช่อง น้ำ ต่าง ครั้น ได้เจาะ ใต้ เบน ช่อง แล้ว ก็ ให้ หา เชือก บาน
ยาว ๑๐, ๕๐ มา ต่อม เข้า ก็ เบน เสริม การ จึง ใช้ กระดาน นั้น นั้น สำหรับ
วัด ระยะ ทาง ด้วย เดี๋ยว เขา คน ขึ้น ได้ ตาม ประสงค์

แม้ จะ ต้อง การ ใช้ สำหรับ พด ทหาร มานั้น ด้วย ก็ ให้ กำหนด
ระยะ กว้าง ซึ่ง ตรง กับ ระยะ ทาง ต่าง ๆ ด้วย วิธี อัน คล้าย กับ ที่
กล่าว มา แล้ว จึง มา ทด วัด ได้ ตาม นำ กระดาน ข้าง หลัง นั้น ด้วย



ข้อ ๘๓ — ว่า ด้วยวิธี วัด ระยะ ทาง ด้วย เครื่อง โทรมาตร

(Telemetry, เทเลเมตรี)

๑ เครื่อง วัดระยะทางซึ่ง เรียกว่า โทรมาตร (Telemeter, เทเล
เมเตอร์) แปลว่า ‘ เครื่อง วัดระยะทาง ไกล ’ นั้น มี อยู่ หลาย อย่าง หลาย
ชนิด เหลือ ที่ จะ พรวณนา ได้ ใน ที่ นี้ แต่ ต่าง ย่อม ประดิษฐ์ ขึ้น โดย
ความมุ่งหมาย ที่ จะ แก่ ใจ หาย เช่น ที่ ว่า :— “ มี รูป สามเหลี่ยม ก. ข. ง.

ซึ่ง มี แก่ มุม ที่ ก. เป็น มุมฉาก กับ มี ด้าน ก. ข. ยาว เท่า กับ ระยะ ทาง

ซึ่ง ประสงค์ จะ ทราบ นั้น (คือ ระยะ ทาง ตั้งแต่ ตำบล ก. ถึง ตำบล ข.)

ถามว่า ระยะ ทาง คือ ด้าน ก. ข. นั้น โดย ยาว เท่า ไ้ ? ” (ดู รูป ๘๔)



รูปที่ ๔๘

๑ วิธีแก้ โจทย์นี้ มีอยู่สองอย่างคือ :—

๑—ด้วยกำหนดขนาดโดยยาวแห่งด้าน จ.ก. คงเป็นเท่ากันนั้นเมื่อวัดเสมอไปทุกครั้ง คือใช้ด้าน ก. จ. นั้นเป็นแนวหลักฐานซึ่งเรียกว่า 'เบส' (Base) จึงวัดเขาแห่งมุม จ. ให้ทราบว่าจะกางกว้างออกไปเท่าใด หรือมี ฉะนั้น ใช้อธิบาย วิธีที่จะได้วัดรูแห่งมุมที่ ข. นั้นก็ได้ ทั้งนี้ ก็ คงสามารถทราบระยะ ก. ข. นั้นว่า โดดเท่าใด ได้ทันที

๒—อีก ทำของหนึ่ง พิกัด กำหนดปากมุม จ. ให้คงเท่ากัน ทุก ครั้ง จึงวัดด้าน ก. จ. ด้วยเชือก ให้ทราบ ว่า โดยยาวเท่าใด ทั้งนี้ ก็ คงสามารถทราบ ระยะ โดยยาว ของด้าน ก. ข. นั้น ได้ทันที ทุก ครั้ง

จึงมีเครื่อง ไทรมานิคเกิดขึ้น สองชนิด กล่าว คือ :—

ชนิดหนึ่งใช้สายใช้ด้าน ก. จ. เป็นฐาน จึงวัดแห่งมุมที่ จ. ก็ได้ หรือแห่งมุมที่ ข. ก็ได้ เครื่องเหล่านี้ มีกลไก เป็น กระจกเงา แต่เป็น กล้องส่องต่าง ๆ เป็นต้น

อีกชนิดหนึ่งใช้สายแห่งมุม จ. ถัดไว้ เป็น หลัก เครื่องเช่นนั้น ย่อมมีกลไกเป็น แท่ง แก้ว กระจก รูป หมอน ขวาน (triangular prism) เป็นต้น ใช้ ไม่สู้ ถนัด คล่องแคล่ว เพราะ จำ ต้อง ใช้เส้น เชือกวัดระยะด้าน ก. จ. นั้น จึง ทุก คราว

เครื่อง ทั้ง สอง จำพวก ดัง ที่ กล่าว มา นี้ ทำ เป็น ทรง ฐาน ฐาน แต่ ลักษณะ ต่าง กัน มีอยู่ หลาย ชนิด ค่าคงที่ต่าง ๆ กันนี้ ทั้ง สิบ ทั้งร้อย

แต่เครื่องซึ่งใช้ได้ง่าย แล ถ้วนถี่ อย่างยิ่ง คือเครื่อง ‘ดัมเบ็ค เทเลเมเตอร์’ ซึ่งใช้ ผูก หัก นักเรียน โรงเรียนนายร้อยทหารบก นั้น ด้วย เป็นเครื่อง อย่าง สมคค ที่ กล่าว ไว้ ก่อน คือ ย่อม ใช้ คำนวณ จ. ก. คงเป็น ระยะ โดย ยาว เท่ากัน เสมอ จึง ต้อง วัด เขาเฉพาะ แต่ แห่ง มุม ที่ จ. เป็น อุบาย ที่ จะ ให้ทราบ ระยะ ก.ข. นั้น ได้ ลักษณะ กดโก แล วิธี ใช้ เครื่อง ดัมเบ็ค เทเลเมเตอร์ นั้น ใน การ วัด ระยะ ทาง ต่าง ๆ เป็น ต้น จึงจะ ได้ อธิบาย ต่อ ไป นี้

ฯ



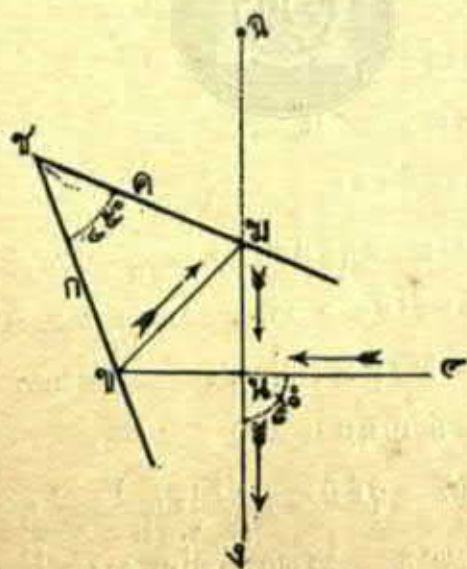
ข้อ ๑๑— อธิบาย ลักษณะ กดโก แล วิธี ใช้ เครื่อง โทรมาตร อย่าง ที่ เรียก ว่า ‘ดัมเบ็ค เทเลเมเตอร์’ (Labbez Telemeter) ฯ

๑ เครื่อง ‘ดัมเบ็ค เทเลเมเตอร์’ นั้น ได้ ประดิษฐ์ ขึ้น ด้วย วิชา ศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ซึ่ง เป็น หลักฐาน ความรู้ กล่าว คือ :—
แม้ หิบบ์ เขากระ จก เภา สอง แผ่น คือ ก. แล ข. มา ตะ แคง จก กัน ให้ ได้ แห่ง มุม กัน เป็น กำหนด เท่า กับ ครึ่ง มุม ฉาก คือ 45° ทั้ง แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๑ ข้างท้ายนี้ นั้น แล้ว ถ้า หากว่ามี แสง สว่าง ไต ๆ ต้อง เข้า มา จาก ที่ จ. แล้ว มา จด ผ่าน กระ จก เภา ก. เข้า ณ ที่ หมาย อักษร ข. นั้น แล้ว สท้อน ไป จด ผ่าน กระ จก เภา ข. ณ ที่ หมาย อักษร ข. นั้น แล เข้า สท้อน ออก ไป โดย ทาง ที่ หมาย อักษร จ. ดังนี้ เป็น ต้น ก็ เป็น หลัก สูตร ความรู้ ซึ่ง ขรรพมา ว่า แนว ทาง ข. จ. ที่ แสง สว่าง นั้น ได้ สท้อน ออก ไป ใน ภาวะ สอด ปลาย นั้น ย่อม ได้ แห่ง มุม ฉาก กับ แนว ทาง

จ. ข. ที่แสงนั้น แฉกเข้ามาแต่ต้นเดิม แต่แสงมุมแห่งแนวทางทั้งสอง
เหล่านี้ คือ แสงมุม น. นั้น ใช้ จึงต้องนับว่า ทาง ออก ไป มากกว่า
แสงมุม ใน ระหว่าง แผ่นกระจกเงา ที่ หมายถึงอักษร ข. นั้นถึงสองเท่า คือ:—

$$\hat{H} = 2 \hat{D} \quad \text{หรือ} \quad \hat{D} = \frac{1}{2} \hat{H}$$

เพราะฉะนั้น ถ้าผู้ใดเพ่งตา ดู อยู่ ที่จ. แด่ไป ทางที่หมายถึงอักษรข. นั้น
เดา ก็คงจะได้เห็นเงา แห่งสิ่งใด ๆ ซึ่งตั้งอยู่ที่ จ. ปรากฏแก่ จักษุ
ของ คนไป ตามแนวทางที่หมายถึง อักษร น. ย่อมมีเป็นนัยอันธรรมดา ดังนี้
ก็ผู้ประดิษฐ์เครื่อง “ดัมเบ็คเตเดเมเตอร์” นั้น จึงได้อาศัยหลัก
สูตรความรู้ ดังที่อธิบาย มาแล้ว มาใช้ เป็น อุปกรณ์ ที่แนะนำ ใน การสร้าง
เครื่อง ซึ่ง สำหรับ วัดระยะทาง นั้น ตามทฤษฎีวิธีดังจะได้แสดงต่อไป นี้ จะ



๑. ถอดบายที่จะใช้ กระจากเงาส่อง แผ่นอัน ทั้ง ให้ ได้ เหลี่ยมมุมกัน
 ทั้ง ที่กล่าว มา แล้ว นั้น มา เป็น เครื่อง สำหรับ ส่อง วัด ระยะทาง ฉะนั้น
 ก็ จะ ประจักษ์แจ้ง ชัด ชัด ด้วย คำอธิบาย บัณฑิตา ซึ่ง ได้ นำมา ยก มา
 แก่ เป็น ตัว อย่าง ใน คำ คัมภีร์

ทุกหนึ่ง ถ้า หากว่า มี ความ ประสงค์ จะทราบ ระยะทาง ใน
 ระหว่าง คำบด ที่ หมายถึง อักษร ก. กับ คำบด ที่ หมายถึง อักษร ค. ใน รูป
 ที่ ๑๐๐ ข้าง ท้าย นั้น นั้น เป็น กัน ก็ ให้ กระทำ ดังวิธี ต่อไปนี้ :—

๑—ให้ ถือ เครื่อง ถัดของ ส่อง ที่ ทำ ด้วย กระจากเงา ส่อง แผ่น เช่น ที่ กล่าว
 มา บรรลุ เข้า กระบอก ไค ๆ ที่มี ช่อง สำหรับ ตั้ง ตรง ออก ไป กับ มี
 ช่อง นำ ค้างเงา อยู่ ข้างๆ เพื่อ เป็น ทาง แยก แสง ส่อง ที่ จะ แฉก เข้า มา จาก
 กระจากเงา ได้ โดย สดวก นั้น แล้ว ไป ยืน อยู่ ณ คำบด ก. หัน ตัว ให้ ได้
 ข้าง มือ ขวา ตรง กับ คำบด ค. หน้า มุ่ง ตรง ไป ทาง ง.

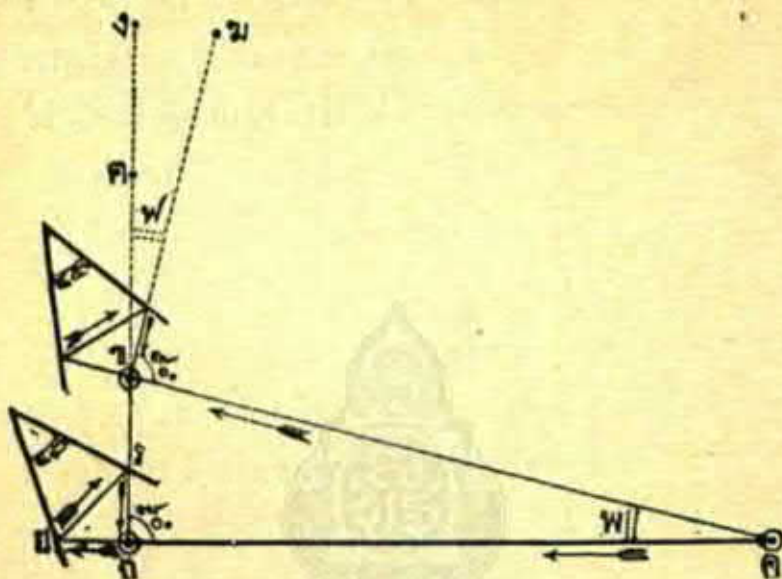
ขณะ นั้น เงา ของวัตถุ ที่มี อยู่ ณ คำบด ค. คง จะ ส่อง มา จาก แผ่น
 กระจากเงา ข้าง ห้างเข้า ที่ ย. แล้ว สดวก ไป จาก แผ่นกระจากเงา อีก ข้าง
 ห้างเข้า ที่ ร. เป็น คำบด ที่ ส่อง แล้ว สดวก ออก มา เข้า จักขุ ของ ผู้
 ที่ ยืน อยู่ ที่ ก. เป็น คำบด ที่ ส่อง

เพราะ เหตุฉะนั้น ผู้ ที่มี คาบั่งอยู่ ที่ ก. นั้น ก็ คง จะ ได้ แลเห็น
 เงา ของวัตถุ ณ คำบด ค. ปรากฏ อยู่ แก่ คน ตรง ไป ตามแนว ทาง ค.

๒—เมื่อนั้นแล ให้ผู้วัดระยะ สังเกตดูสิ่งหนึ่งสิ่งใด ในแนวทางเงาที่
ตรงอักษร ค. นั้น หมายถึง ว่าเป็น หดัก หรือ ถ้า ไม่เห็น มี สิ่งใด เป็น
สำคัญ ตามธรรมดา อยู่ ในทางนั้น ก็ ให้ ใช้ คน ไป บัก หดัก บัก ครุย ไว้
เป็น สำคัญ ใน ทาง นั้น ใดๆ หนึ่ง ณ ที่ หมายถึง อักษร ง. นั้น เป็น ต้น

๓—ถ้าดับ นั้นให้ ใช้ เชือก วัด หรือ เส้นเชือก โดยยาว ๓๐ เมตร ก็ได้ วัด
ระยะ ๓๐ เมตร จากที่ ก. ตรง ออก ไป ข้าง หดัก ง. หมายความว่า ระยะ
ไว้ที่ ข. ด้วย บัก ครุย ลง เป็น ต้น ทั้งนี้ ระยะ ๓๐ เมตร ที่ ได้ วัด กะ ตั้ง
แต่ ก. ออก ไป ถึง ข. นั้น แล ชาน นาม เรียก ว่า “เส้นฐาน” หรือ
“ค่านฐาน” (ภาษา อังกฤษ ว่า Base, เบส) เพราะ เหตุว่า เป็น เส้น หรือ
ค่าน ที่ ใช้ เป็น ฐาน ต้น สำหรับ กะ ประมาณ ระยะ ทาง ใน ระหว่าง
ค่าบด ก. แด ค. นั้น คือ ไป ให้ทราบ ว่า เท่า ไ้

๔—บัดนี้ ให้ผู้วัดระยะ ย้าย เครื่อง ไป ยืน อยู่ ที่ หดัก ข. หัน หน้า ไป
ทาง ฉ. ให้ ได้ ข้าง มือ ซวา ตรง กับ ค่าบด ค. นั้น อีก จึง ยก เครื่อง
กระจกเงา ขึ้น ส่องดู ก็ คง จะ แล เห็น เงา ของ สิ่ง ใน ค่าบด ค. ไป ตก
ตามแนวทาง ที่ หมายถึง อักษร ฉ. ซึ่ง เป็น แนวทาง ที่ ได้ แบ่ง มุม ฉาก กับ
แนวทาง ข. ค. ย่อม มี เช่น นี้ โดย ธรรมดา เพราะ เหตุ ที่ แสง
สว่าง สท้อน ออก ไป จาก กระจกเงา ทั้ง คู่ ไป โดยทาง ซัน ได้ แบ่ง มุม
ฉาก กับ แนวทาง ที่ แสง นั้น ๆ ได้ แฉ่น เข้า มา จาก กระจก แ่ ใน ชั้น แรก ต้น
ดัง ได้ อธิบาย มา แล้ว



รูปที่ ๓๐๐

๓ — บัดนี้ ถ้าพิจารณาเปรียบเทียบ $\angle$ มุม พ. ที่ ค. กับ $\angle$ มุม พ. ที่ ข. นั้นแล้ว ก็คงจะ ได้เห็น ว่า $\angle$ มุม ทั้ง สอง เหล่า นี้ มีค่าตั้งทาง หรือ ขนาด เหมือนเท่า กัน แต่กัน เพราะฉะนั้น ครั้น จะ วัด ทำดัง ทางกว้าง แห่ง $\angle$ มุม พ. ที่ ข. นั้น แล้ว ก็ คง จะ ทราบ ได้ ว่า $\angle$ มุม พ. ที่ ค. ทาง กว้าง ออก ไป เท่า ไ้ คง จะ เท่า กัน เหตุว่า $\angle$ มุม ทั้ง สอง เหล่า นี้ มีขนาดเท่า กัน ดัง กล่าว มา แล้ว

๖ — อนึ่ง ถ้า พิจารณา ดู ลักษณะ แห่ง รูปครึ่งรี (รูป ๓ เหลี่ยม) ก. ข. ค. นั้นไว้ ก็ จะ ได้ เห็น ว่า เรา อาจ ทราบ ระยะ โดยยาว แห่ง ด้าน ก. ข.

นั้น ได้ เพราะ ได้ วัด ระยะ เหนว ระยะ ๓๐ เมตร มา แล้ว ประการ หนึ่ง กับ ช่าง ทราบ ขนาด หรือ กำหนด ทาง แห่ง แห่ง มุม พ. ที่ ค. ว่า เบน เท่า ไ้ ด้วย เพราะเท่ากัน แด กัน กับ มุม พ. ที่ ข. ซึ่ง เรา วัด เอา ได้ โดยง่าย อีก ประการ หนึ่ง

เพราะ เหตุ ทั้ง สอง ประการ ที่ กล่าว นานี้ เรา จึง ช่าง ทราบ ระยะ ก. ค. อัน เบน คำน ฉาก อัน คู่ เคียง กัน กับ คำน ก. ข. นรูป ตรี วัค ก. ข. ค. นั้น ได้ ตาม ประสงค์

๘—ส่วน การ ที่ จะ วัด ขนาด หรือ กำหนด ทาง แห่ง แห่ง มุม พ. ที่ ข. นั้น ทั้ง การ ที่ จะ ประมาณ ระยะ ก. ค. ให้ ทราบ ว่า จะ เบน เท่า ไ้ ด้วย นั้น เค้า ทั้ง สอง ประการ นี้ ก็ ย่อม มอบ ไว้ เป็น การ ชูระ ของ เครื่อง “ดัมเบ็ค เตเด เมเตอร์” กระทำ ไป เอง เครื่องนี้ ก็ สามารถ กระทำ ให้ สำเร็จ ได้ โดย ไม่ ต้อง คำนวณ เหว ไป มัน ไ้ เบน แต่ ว่า ฝ่าย เรา เมื่อ ไป ยืน อยู่ ที่ หลัก ข. ต้อง หมุน ดอง ที่ ปลาย ถัดลง ให้ กระจาก แฉก กัน ออก ไป หรือ พับ เข้า มา ก็ ดี จนกว่า จะ ได้ ชัก พา เมา ที่ ข. ผ่าน ไป ตก ตรง ทาง ง. ที่ บัก หลัก หมายถึง ไว้ เป็น สำคัญ แต่ เติมนั่น นั้น ขณะ นั้น ก็ ยัง มี แต่ ปลด ถัดลง ลง จาก จักขุ มา พลิก อ่าน ดู เหว ซึ่งมี อยู่ ตาม ชีต ที่ ถัดไว้ บน ดอง ที่ ปลาย ถัดลง นั้น เพื่อ ให้ ทราบ ว่า เรา ได้ หมุน ดอง ไป ถึง ชีต ไ้ อัน มี เหว หมายถึง เท่า ไ้ ดังนั้น เหว นั้น ก็ คือ เหว ที่ ตรง กับ จำนวน เมตร ใน ระยะ ก. ค. นั้น จึง ช่าง ทราบ ได้ โดย ทันทิ ว่า ระยะ นั้น เบน เท่า ไ้ ดัง ประสงค์

๑ อธิบาย ลักษณะ กดโก แห่ง เครื่อง ดัมเบ็ค เตเด เมเตอร์

เครื่อง ดัมเบ็ค เตเด เมเตอร์ นั้น ทำ เป็น รูป ถัดลง ของ ข้าง ปลาย

ก๊อชท์ที่ ข้างๆ มี ช่องน้ำ ทาง รูป สี เหลี่ยม คือ ข. สำหรับ ให้ แสงสว่าง
ที่ เบ่ง มา แด่ สิ่ง ต่างๆ อัน มี อยู่ ข้าง ขวา มือ ของ ผู้ ก๊อชท์ นั้น แด่น
เข้า มา ใน ก๊อชท์ ได้ สดวก แต่ ภายใน ก๊อชท์ ตรง กับ ช่อง น้ำ ต่าง นั้น
มี กระดาษ สอง แผ่น คือ ข. แดว. คิด ตะแคง อยู่ เยื้อง เป็น เหลี่ยม
มุม กัน ๔๕ องศา สำหรับ รับ แสง สว่าง ที่ แด่น มา แด่ สิ่ง ต่างๆ ทาง
ข้าง ก๊อชท์ ชักพา ให้ เมา ของ สิ่ง นั้นๆ สัก ชั่ว ครู่ ไป ทาง ปลาย ก๊อชท์

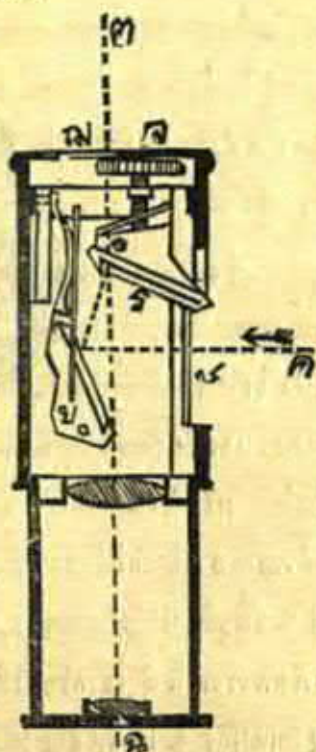
อนึ่ง ที่ ปลาย ก๊อชท์ มี ทอง สำหรับ หมุน ให้ เลื่อน ไป มา ได้
ภายใน ทอง นั้น มี พัน จักร โดย รอบ คับ กรอบ กระดาษ ข. ไว้ เพื่อ ชัก
พา กระดาษ นั้น เมา ไป มา ได้ ด้วย กำดั่ง ที่ หมุน ทอง ข้าง ปลาย ก๊อชท์ ไป
มา การ ที่ หมุน ทอง ทำให้ กระดาษ ข. เมา ไป มา ฉะนั้น ก็ เพื่อ ให้ เมา
ที่ สัก ชั่ว ครู่ โดย ทาง ข. รูป ที่ ๓๐๐ ตอน บน ข้าง ซ้าย มือ นั้น เลื่อน
ไป ตก ตรง ทาง ง. ที่ เป็น หัก กัน นั้น หวัง จะ ได้ กระดาษ มา ณ ึ่ง มุม ฟ.
นั้น ให้ ทราบ ว่า ด้าน มุม จะ แฉก กว้าง ออก ไป สัก เท่า ไ้

อนึ่ง ใน ทอง ที่ ปลาย ก๊อชท์ นั้น ข้าง บน พัน แผ่น กระดาษ ร. ขึ้น ไป
ใช้ มี ช่อง น้อย คือ ฉ. (รูป ที่ ๓๐๑) สำหรับ แด่ ตรง ทาง ปลาย ก๊อชท์
ออก ไป ที่ เหนือ แผ่น กระดาษ นั้น กับ มี เบ้า ทอง กะโหล่ สำหรับ เลื่อน
มีด ชั่ง กัน ผง สี ใน เวลา ที่ ไม่ ได้ ใช้ เครื่อง ถ้า จะ ใช้ เครื่อง นี้ เมื่อ ไ้
ก็ ชั่ง หัน เบ้า นั้น ให้ เบ้า ช่อง ที่ ปลาย ก๊อชท์ ออก เสีย ก่อน แล้ว ของ
ตุ้ ทาง ช่อง เล็ก คือ ฉ. ที่ ข้าง ด้าน ก๊อชท์ ถ้า พัง ตาตุ้ ทำ ลง มา ใน ก๊อชท์
ก็ คง เห็น เมา สิ่ง ต่างๆ ที่ มี อยู่ ข้าง ขวา มือ มา จด คิด อยู่ ใน กระดาษ ร.
ที่ ขวาง น้ำ ก๊อชท์ แม้ แด่ สูง เหนือ วัน กระดาษ ข้าง บน ขึ้น ไป ก็ แด่ เห็น
สิ่ง ต่างๆ ที่มี ตรง ปลาย ก๊อชท์ อยู่ ข้าง น้ำ เพราะ สายตา นั้น อาจ ออก

ไปทางช่อง ณ. ที่ ปดาย ถัดขึ้น นั้น ได้ เพราะเหตุ นั้น ผู้ ที่ แดคุ ข้าง
 กัน ถัดขึ้น ครั้น ได้ ผัก หัก ใน วิช ใช้ เครื่อง นั้น ขำ นาน แล้วย ก็ สามารถ จะ
 แด เหน ทั้ง เมา ของ สิ่ง ที่ มี อยู่ ข้าง ขวามือ ของ คน ทั้ง รูป สันฐาน
 แห่ง สิ่ง ไตๆ ที่ มี อยู่ ตรง หน้า ของ คน ด้วย ให้ รวม เข้า มา บรรจบ กัน
 จน แด เหน ขึ้น ต่อ เนือง กัน ได้ ณ ที่ แห่ง เทียว

อนึ่ง ที่ กระมัง ปดาย ถัดขึ้น ต่อ กับ ดง
 นั้น มี ชีต สุธู หมายถึง ไว้ เป็น สำคัญ
 สำหรับ จะ ได้ ตั้ง เครื่อง ใน ชั้น แรก เริ่ม ให้
 ชีต สุธู ใน ดง มา อยู่ ตรง กับ ชีต สุธู นี้
 เพื่อ ใน ชั้น ภายหลัง ต่อ ไป จะ ได้ ให้
 ทราบ ว่า ผู้ ที่ ใช้ เครื่อง นั้น ได้ หมุน ดง
 ไป ถึง ที่ ชีต ไต แต่ โดย รอบ ดง ภาย
 นอก นั้น ก็ กัด ชีต เปน ระยะ ๆ แบ่ง เปน
 ส่วน ๆ ทั้ง มี เถร หมายถึง ระยะ ตาม ชีต
 นั้น ๆ ทั้ง แต่ ๒๕๐ เมตร เปน คั่น มุด ออก
 ไป จน ถึง ๓๐๐๐ เมตร เปน ที่ สุด

อนึ่ง ที่ ผา บิด ปดาย ถัดขึ้น ริม ช่อง ณ.
 นั้น มี จักร พัน เด็ก คือ จ. ที่ แกน
 จักร นั้น เปน เกดียว ปดาย ไป รัน กับ



รูปที่ ๓๐๓

แทนที่ ต่อ กับ กระบ กระจก ร. สำหรับ ทำให้แผ่น กระจก ร. นั้น เบน
ไปมาในเวลาที่เหมาะสมนั้น เหตุที่ผู้ ใช้เครื่องอาา ทำให้กระจก ร. เบน
ไปมา ด้วย กำลัง ที่ หมุน จักร ร. นั้น ใช้ ก็เพราะ บางที่ ไม่มี สิ่งหนึ่ง
สิ่งใด ตาม พื้น ภูมิ ประเทศ ใน ทาง ตรง นำ กล้อง ที่ จะ หมาย เขา เบน
หลัก ได้ จึง จำ เบน ต้อง ทำให้ กระจก ร. เบน ไป มา น้อย นิ่ง
หวัง จะได้ ชัก พา เมา ของวัตถุที่ จะ กระประมาณ ระยะ นั้น ให้ ยิง ไป
ตก อยู่ ใน สิ่ง ใด ๆ อัน มี ปรากฏ อยู่ ข้าง ข้าง หรือ ข้าง ขวา แห่ง
แนว ทาง ที่ เดิน ไป ข้าง นำ กล้อง นั้น สัก หนึ่ง สอง นิ่ง จะได้ หมาย เขา
เป็น หลัก ใน การ กระประมาณ ระยะ นั้น ต่อ ไป

ก็ แต่ ว่า จักร ร. นั้น ควร อาศัย ใช้ เฉพาะ แต่ ขณะ เมื่อ ประสงค์
จะ กระประมาณ ระยะ ทาง ใด ๆ โดย ค่อน ซึ่ง เวลา น้อย ไม่ พห หา ไม่
ไป บัก ไว้ เป็น หลัก ที่ หมาย ที่ ตรง นำ กล้อง นั้น เท่า นั้น ถ้าหากว่า ใน แนว
ทาง ตรง นำ กล้อง ออก ไป มี สิ่ง ใด ๆ เป็น อยู่ โดย ขรรมตา อัน ใช้ เป็น
หลัก ได้ หรือ ไม่มี ก็ ดี แต่ เวลา มี อยู่ พห ที่ จะ ให้ คน ไป บัก ทรู
ในที่ หมาย สำคัญ นั้น ได้ เถา ก็ เป็น อัน พึง เข้าใจ ว่า ไม่ ควร อาศัย ใช้
จักร ร. นั้น เพื่อ ทำให้ กระจก ร. เบน ไป มา ฉะนั้น เราย ถ้า ใน เหตุ
เช่น ที่ กล่าว มา นี้ ผู้ ใช้ เครื่อง เมื่อ จะ ลง มีด กระประมาณ ระยะ ทาง สิ่ง ใด
ต้อง หมุน จักร ร. ให้ ชัด ชูญ ใน จักร ร. เดือน มา สติศย์ อยู่ ตรง กับ ชัด
ชูญ ซึ่ง หมาย ไว้ เป็น สำคัญ ใน ฝ่าย บัด ปลาย กล้อง นั้น เสียก่อน ทั้งนี้
จึง ให้ กระ ทำ การ ต่อ ไป ตาม วิธี ที่ ได้ แสดง มา ข้าง บน นั้น แล้ว

หนึ่งในสองหนังสือที่ได้กล่าวยังสองสำหรับวัดระยะนั้น มีหลอด
ของหลอดหนึ่ง กับ มีเส้นเชือก โดยยาว ๑๐ เมตร พัน อยู่ รอบ
หลอดเส้นหนึ่งด้วย สำหรับจะได้ กระดาษเป็นฐาน กันให้ ถูก ต้อง ะ

๑ วิธีใช้เครื่อง “ ดับ เบ็ค เทเดเมเตอร์ ”

๑—ให้ หัน เบ็ค ของหลอดที่ บัด ช่าง ใน ฉา ปลาย ถัดไป นั้น
เปิด ออก

๒—ให้ หมุน จักร พัน เล็ก ๆ ที่ ปลาย ถัดไป จนกว่า เส้น ชีต
ศูนย์ ณ จักร นั้น จะได้ แนวตรงเนื่องต่อกันกับเส้น ชีต ศูนย์ ที่ ปลาย ถัดไป

๓—ให้ หมุน ของปลาย ถัดไป จนกว่า จะได้ ให้ เส้น
ชีต ศูนย์ ที่มี ใน ของ ได้ แนว ตรง กับ เส้น ชีต ศูนย์ ที่ บน กระ บัง ค่
ปลาย ถัดไป นั้น

๔—ถ้า หากว่า จะ กระ ประ มาณ ระยะ ทั้ง แต่ ก. ถึง ค. นั้น ให้
ทราบ ว่า เท่าใด (รูปที่ ๑๐๐ ซึ่งได้ ข้าง ใต้ พิมพ์ ข้าง ภาย นี้) ก็ ให้ ผู้ ถัด
เครื่อง ไป ยืน อยู่ ที่ ก. หัน หน้า ไป ข้าง ซ้าย มือ ตรง กับ ง. แล้ว ให้ จับ ถัด ถัด
ด้วย มือ ซ้าย หัน ถัดไป ให้ ช่าง นำ ค่าง สี่ เหลี่ยม ที่ ข้าง ถัดไป นั้น
มา อยู่ ข้าง ขวา มือ กับ ระวาง ย่ำ ให้ นิ้ว มือ ซ้าย มา บัด มง ช่าง ข้าง
ถัดไป นั้น เสีย ได้ แล้ว ให้ ยก ถัดขึ้น ต่อ ด้วย จักร ข้าง ขวา ให้ นิ้ว
หัว แม่ มือ ที่ นิ้ว ซี่ มือ ซ้าย ที่ จับ กัน ถัดไป นั้น ชีต เข้า กับ กระ บัด คา แด
จึง จมูก ด้วย หวัง จะ ไม่ ให้ ถัดไป นั้น ไหว เขื่อน ไป มา ได้

๕—ให้จักษุ ข้างขวา ตั้งดูทางช่องเล็กที่คันกลัดขังตรงออกไปริมเหนือกระจก ร. ที่ขวานำกลัดขังในนั้น จนกว่าจะได้เห็นเงาของสิ่งใดตามพื้นภูมิประเทศ ข้างนำกลัดขัง แล้วให้หมายจำสิ่งนั้นไว้เป็นหลัก ถ้าไม่มีสิ่งใดเป็นสำคัญในทางนั้น มีแต่ข้างซ้ายมือ หรือ ข้างขวามือ ยื่นออกไปน้อยหนึ่งแปดคัน ก็ให้หาใคร่จักษุพื้นเล็กที่ปลายกลัดขัง หันไปจนกว่าเงาของสิ่งใดตามค. จะได้เลื่อนมาจกกระจกเข้าตรงสิ่งที่มีหมายเอาเป็นหลักนั้น

ก็แต่จำ ถ้าประสงค์จะกระประมาณ ระยะทางก. ค. นั้น โดยถ้วนถี่ แต่ไม่เป็นการรีบด่วนใช้ ก็ควรละเว้นการใช้จักษุ นั้นเสีย ใช้คนผู้ช่วยคนหนึ่งถือ ครุฑ หรือ บอกขึ้น ถัด ออกไป บัก หรือ ถัดไว้เป็นหลัก หมายสำคัญในแนวทางง. นั้น ให้ห่างเป็นระยะจากผู้ต้องกลัดขังนั้น ตั้งแต่ ๖๐ เมตร (หรือ ๘๐ ก้าว) ขึ้นไป คุชหนึ่งแปดคันได้ บัก ครุฑนั้นไว้เป็นที่หมาย ชักขร ง. ในรูปที่ ๑๐๐ นั้นแล้ว

ขณะเมื่อหาสิ่งสำคัญตามภูมิประเทศที่จะหมายเอาเป็นหลักของแนวทางเงา ดังที่กล่าวมานั้น แม้ผู้ที่ต้องกลัดขังเห็นเงาของสิ่งใดตามค. ที่มาติดอยู่ณแผ่นกระจก ร. ซึ่งขวานำกลัดขัง

เป็น ระยะ ๓๐ นาที ถึง ๒. ใน วัน ไต นั้น ให้ พนัก งาน ถัดลง คง ยืน อยู่ ที่ ก. ดังเก่า ค่อย อดบ คุ ให้ คน ที่ ถัด ปลาย เชือก ยืน ให้ ไค่ แนว ชัน เทียง ตรง กับ หลัก ง. โดย ตะโกน ตักเตือน ไป ด้วย เสียง ปาก หรือ โบก มือ เป็น สำคัญ ให้ ขยับ ไป ข้าย แดง ว่า ถัด งามกว่า จะ ไค่ เหน ขอบ หน้า ข้าง ขวา ของ ผู้ นั้น ไค่ แนว ตรง กัน กับ หลัก ง. ครั้น ถู ก ช้าง แล้ว บอก ให้ บัก คุรุษ หรือ ปลาย ความ อดบ เข้า ใน ห่วง ปลาย เชือก หมาย ที่ นั้น ไว้ เป็น สำคัญ ก็ ๒.

๘—คัพ นั้น ไป ให้ พนัก งาน อดบ ถัดลง ออก ไป ยืน อยู่ ที่ ๒. หัน หน้า ไป ทาง ง. โดย ทำ นอง ชัน เคียว กัน กับ ที่ ไค่ กระทำ มา คราว ก่อน แล้ว ให้ อดบ ถัดลง งามกว่า จะ ไค่ แดง เหน เจา ของ สิ่ง ณ คำบด ค. นั้น เสีย ก่อน ครั้น พบ เหน เจา นั้น แล้ว ก็ ให้ ค่อย หมุน ดอง ที่ ปลาย ถัดลง ไป งามกว่า จะ ไค่ ฐัก พา ให้ เจา แห่ง วัตถุ ณ คำบด ค. นั้น มา ตก จาก กับ หลัก ง. ชัก ถัง คุรุษ ก่อน ค่อย เมื่อ เหน อดบ ช้าง แล้ว ก็ ให้ อดบ ถัดลง ลง มา จาก จักขุ ช้าน อดบ ที่ หมาย ไว้ ที่ ฐัก บน ดอง ปลาย ถัดลง ซึ่ง ตรง กับ ฐัก ฐัก นั้น ว่า จะ เป็น เท่า ไค่ เท่า นั้น ก็ คือ ระยะ ตั้งแต่ คำบด ก. ถึง คำบด ค. ที่ ประสงค์ จะ ทราบ นั้น ๒.

๙ หมายเหตุ—เมื่อ พนัก งาน อดบ ถัดลง ไป ยืน อยู่ ที่ ก. หัน มือ ขวา ไป ทาง ค. ทั้ง หัน หน้า ไป ทาง ง. ดัง ได้ อธิบาย มา แล้ว นั้น ถ้า เหน ว่า แนว ทาง ง. นั้น เป็น ระยะ ชัน ไม่ พช หรือ เป็น ที่ กัน คาร ด้วย มี สิ่ง

ชัดขวางทางที่จะเดินไป ทั้งฐานคัน ก. ข. สำหรับใช้เป็นหลักในการ
กะประมาณระยะ ก. ค. นั้นก็ดี ถ้าตั้งนี้ก็ให้พนักงาน ถัดอง ถัด
หลังหัน ให้มือซ้ายของตน ตรง ค่ำบด ค. แต่หลังของตน ตรง
ค่ำบดง. ศัพท์นี้จึงหมายความว่าหลักใหม่ ตรงนำของตนไป แต่กระ
ทำกิจทั้งปวง เช่นที่ได้อธิบายมาแล้ว ไปในทางใหม่นั้นด้วย ก็
แต่ว่า ในเหตุที่ใช้ทำของใหม่ นี้ ต้องดูให้หัน ช่อง นำ ต่างข้าง
ถัดอง ไป อยู่ข้างซ้ายของตนคือให้ ตรงค่ำบด ค. ส่วนวิธีกระทำการ
ก็คล้ายกับที่ได้แสดงมาแล้ว ผิดเพียงแต่ว่า ในครั้งนี้ เบี่ยงทาง
วัด ตรงข้ามไป กับทางก่อนเท่านั้น

๑ ว่าด้วยวิธี ใช้ถัดอง ไตรมานิต วัดระยะเฉพาะ แต่ด้วย คน ผู้เดียว

เมื่อพนักงาน ถัดอง ถัดอง วัดระยะทาง นั้น อยู่เฉพาะแต่คน
เดียว ไม่มีผู้อื่น ช่วย มีสำหรับช่วย ถัด ถัด ถัด ไป บัดไว้เป็น
ที่หมายสำคัญ ทั้งช่วย ถัด ปลาย เข็ช ออก กระยะ ฐาน คัน (เบศ)
นั้นแล้ว ถ้าตั้งนี้ ก็ให้พนักงาน ถัดอง นั้น กระทำกิจ ไป ตามทำของ
ค่อ ไปนี้ คือ :—

๑—ให้ สังเกต เข็ช หาสิ่งหนึ่ง สิ่งใด เป็นที่หมายสำคัญ ในทาง ง.
อันได้แนวฉากกับ เส้น ทาง ก. ค. ที่ จะ ประมาณ เขา ระยะ นั้น แล้ว
ให้ สมมุติ ถัดเขาสิ่งสำคัญนั้น (ดูสิ่ง ง. นั้นเป็น คัน) ไว้ เป็นหลัก
ที่หมาย ซึ่งสำหรับวัด ระยะ ค่อ ไป

๒—ให้ เดิน เข้า ไป ตรง ที่ หมาย ง. นั้น ดัก ๔๐ ชั่วโมง (อัน คล้ายกับ ระยะ ๓๐ เมตร ซึ่ง เป็น กำหนด โดยยาวของ เส้นเชือก ที่ ใช้ กระฐาน คันนั้น) ครั้น แล้ว ถ้า ยัง อาจ แลเห็น คำบด ค. ทั้งสิ่ง ที่ หมาย ง. นั้น ๆ โดย แจ่ม ชัด ค. อยู่ ไม่ มั่ง คั้น ไม่ หรือ สิ่ง ขึ้น สิ่ง โค ก ก็ ต่ ก ก็ ให้ หยิบ ปลาย คาน หรือ ทราย หลักไม้ สอด เข้า ใน ห่วง เชือก ที่ พัน อยู่ กับ หลอด แล้ว บัดลง ใจ ใน คัน ที่ นั้น คือ ข. เป็น คัน

ถ้า พ้น ให้ ถัด หลอด เดิน หย่อน เชือก ถอย หลับ มา ทาง เติม จน หมด เส้น เชือก แล้ว ให้ ยืน ตั้ง คน เรียง ให้ ได้ แนว ตรง กับ ทราย ข. ที่ บัด ใจ ทั้งกับ ที่ หมาย คำคัญ ง. นั้น ด้วย จึง หยิบ หลักไม้ หรือ ปลาย คาน สอด เข้า ใน หลอด เชือก บัดลง ที่ นั้น (คือ ที่ ก. เป็น คัน) ทั้งนี้ ก็ เป็น เสร็จ การ ที่ ตั้ง ฐาน คัน (ก. ข.) สำหรับ กระประมาณ ระยะทาง (ก.ค.) นั้น

๓—ขณะ นั้น ~~ผู้~~ ~~คน~~ ~~อยู่~~ ที่ หลักก. ยก ถัง ชื้น มา ถัง แด หัน จักร พัน เด็ก ที่ ปลาย ถัง ชื้น ไป พาด จน กว่า จะได้ แลเห็นเงา ของ วัตถุ ณ คำบด ค. นั้น มา ตก ตรง ที่ หมาย ง.

๔—ถ้า คับ นั้น ให้ ยก ไป ยืน ถัง ถัง ถัง. แด หมุน ถัง ที่ ปลาย ถัง ถัง กระทำ ความ วิถี ซึ่ง อธิบาย มา แล้ว ใน ครั้ง ก่อน จง ทุก ประการ

๕ ว่า ด้วย วิถี ใช้ ถัง ถัง ไทร มา นิด สำหรับ วัด ระยะ ทาง ที่ โกล เกิน กว่า ๓๐๐๐ เมตร

ถ้า หาก ว่า จะ ใช้ ฐาน คัน (เบค) สำหรับ กระประมาณ ระยะทาง ต่าง ๆ นั้น เป็น กำหนด โดย ยาว เพียง ๓๐ เมตร ใช้ ถัง ถัง นี้ ก็ อาจ วัด ระยะ ได้ แค่ เพียง ๓๐๐๐ เมตร ลง มา เท่านั้น

แม้ถึง ดังนั้น ก็ คือ ถ้า ประสงค์ จะวัด ระยะ ที่ เกิน ๓๐๐๐ เมตร ขึ้น
ไป จนถึง ๖๐๐๐ เมตร ก็ ยัง มี ขอบายวิธี ที่ จะวัด ได้ ด้วย ระยะ ฐาน
คัน (เบส) เป็น สอง เส้น เชือก คือ ๖๐ เมตร ถ้า ฉะนั้น เลข ที่ จก ไว้
ตามขีด ใน ของ ปดาย กล้อง เพื่อ เป็น ที่ หมาย ส่วน ระยะ ทาง ต่าง ๆ นั้น
เมื่อ อ่าน แล้ว ก็ ต้อง เอา ๒ คูณ เข้า จึง จะ ได้ ระยะ ที่ ถูก คือ หนึ่ง เป็น
คัน ครั้น กระทำ ก็ ใ้ ไป แล้ว มา อ่าน ดู เลข ที่ ตรง ศูนย์ บน ของ ปดาย
กล้อง เห็น ว่า เป็น ๒๕๐๐ เมตร ก็ ต้อง เพิ่ม เข้า อีก เท่า ตัว เป็น ๒๕๐๐ $\times$ ๒
= ๕๐๐๐ เมตร จึง จะ เป็น ระยะ อัน ถูก ต้อง จริง

อนึ่ง แม้ จะวัด ระยะ ที่ เกิน ๖๐๐๐ เมตร ขึ้น ไป จนถึง ๙๐๐๐ เมตร
ก็ ต้อง ใช้ ระยะ ฐาน คัน (เบส) ละ ดึง เป็น สาม เส้น เชือก กล่าว คือ ๙๐
เมตร กับ เลข ที่ หมาย ระยะ ทาง ใน ของ ปดาย กล้อง นั้น ก็ ต้อง เอา ๓
คูณ หรือ อ่าน ไป เป็น สาม เท่า จึง จะ เป็น ระยะ ที่ ถูก จริง แล ทว่า ขึ้น
ไป โดย ลำดับ ทำ ของ อัน เดียว กัน ทุก ระยะ ๓๐๐๐ เมตร ขึ้น ไป จนถึง
สอง หมื่น สาม หมื่น เมตร ก็ ได้ ไม่ มี สิ้น สุด ตาม ความ ประสงค์ ของ
ผู้ ที่ จะวัด ระยะ ทาง ไกล ไป สัก เท่า ไ้

ถึง ระยะ ที่ ต่ำ กว่า ๓๐๐๐ เมตร ก็ คือ แม้ ประสงค์ จะให้ กระ ประ
มาณ โดย ถ้วนถี่ ยิ่ง ขึ้น ไป กว่า ขรรพดา แล ย่าน ที่ มี กว้าง ชั่ว พอ จะ
กระทำ ได้ ก็ ควร วัด ด้วย ใช้ ฐาน คัน (เบส) สอง เท่า (คือ ๖๐ เมตร) หรือ
สาม เท่า (คือ ๙๐ เมตร) ใดๆ เดียวกัน จึง คง เป็น การ แน่ นอน แล ชัด ถ้วนถี่
ยิ่ง กว่า ที่ จะ ใช้ ฐาน คัน แต่ เพียง เท่า เส้น เชือก เดียว (คือ ๓๐ เมตร) เท่านั้น

ก็ แต่ว่า ถ้า ใน ที่ ซึ่ง กระทำ กิจ ไป นั้น เป็น ย่าน ที่ คับ แคล ไม่พอ ที่ จะ กระ ฐาน ตัน ลง เป็น สอง, สาม เท่า นั้น แล้ว ก็ จำ เป็น ต้อง ใช้ ฐาน ตัน แต่ เพียง เท่า หนึ่ง เส้น เชือก คือ ๓๐ เมตร เท่า นั้น จึง เป็น อัน เข้า ใจ ว่า ระยะ ทาง ซึ่ง กระประมาณ ไว้ นั้น คง จะ ไม่ ถัดวัน เช่น กับ ใช้ ทำ นของ ซึ่ง ได้ กล่าว มา ก่อน

อนึ่ง เมื่อ ย่าน ที่ ๆ จะ กระทำ กิจ ไป นั้น คับ แคล ยิ่ง กว่า นั้น อีก จน ไม่ พอ ที่ จะ กระ ฐาน ตัน ลง แม้ แต่ สัก เส้น เชือก เดียว (คือ ๓๐ เมตร) ก็ ก็ ควร ให้ กระ ฐาน ตัน นั้น ไว้ แต่ เพียง ครึ่ง เส้น เชือก คือ ๑๕ เมตร แล้ว ให้ วัด ระยะ ไป โดย ทำ นของ อัน เดียว กัน กับ ที่ อธิบาย มา แล้ว แต่ ตัน ผิด กัน เพียง แต่ ว่า เสร ที่ หมาย ส่วน ระยะ ต่าง ๆ บน ของ ปลาย ถัด นั้น จะต้อง อ่าน ดด เสีย ครึ่ง หนึ่ง ซึ่ง จะ เป็น ระยะ ทาง อัน ถูก ต้อง จริง ๆ หนึ่ง บน ตัน ครั้น ทำ กิจ แล้ว เสร็จ มาดู เสร ที่ ตรง ซัด ตัน บน ของ ปลาย ถัด นั้น เห็น ว่า เป็น ๑๒๐๐ เมตร ดังนี้ ก็ ต้อง อ่าน ดด เสีย ครึ่ง เป็น แต่ เพียง $\frac{๑๒๐๐}{๒} = ๖๐๐$ เมตร จึง จะ เป็น ระยะ ที่ ถูก ต้อง จริง

ส่วน ระยะ ทาง ที่ เกิน ๓๐๐๐ เมตร ขึ้น ไป จนถึง ๖๐๐๐ เมตร ถ้า วัด ด้วย ใช้ ฐาน ตัน แต่ เพียง ๑ เส้น เชือก (คือ ๓๐ เมตร) ก็ จะต้อง อ่าน เสร ที่ บน ของ ปลาย ถัด ดด เสีย ครึ่ง ตัน เดียว กัน แต่ หาก ว่า ใช้ ฐาน ตัน แต่ เพียง ครึ่ง เส้น เชือก (คือ ๑๕ เมตร) ก็ จะต้อง อ่าน เสร ที่ นั้น ๆ ดด เสีย ๓ เสีย คือ เอา ๕ หาร จำนวน ถัด นั้น จึง จะ เป็น ระยะ ที่ ถูก ต้อง จริง

ส่วนฝ่าย ระยะทางที่ไกลยิ่งกว่านั้นขึ้นไป ถ้าวัดด้วยใช้ฐาน
 คันเพียง ๑ เส้นเชือก หรือน้อยกว่านั้นก็ดี ก็ให้อ่านเลขที่บนดอ
 ปลาย ถัดลง ถัดลง เป็น ส่วน ตามลำดับ สัม พันซ์ อัน เดียว กัน กับ ที่ กล่าว
 มาแล้ว ฯ

๑ ว่า ด้วย วิธี ใช้ ถัดลง ไตรมานิต สำหรับ วัด ระยะ ค่าง ๆ เป็น ก้าว
 หรือ เป็น วา เป็น ต้น

แม้ ประสงค์ จะ ใช้ ถัดลง นี้ สำหรับ วัด ระยะ ทาง ไค ๆ
 ให้ทราบ เป็น มาตรา วา หรือ เป็น มาตรา ก้าว เท่า ก็ ดี ก็ ให้กระทำ
 กิจ โดย ทำนอง อัน เดียว กัน กับ ที่ กล่าว มา แล้ว มีค แต่ ว่า ฐาน คัน
 นั้น ต้อง ถัดลง ด้วย ใช้ เส้น เชือก โดย ยาว ๓๐ วา หรือ ด้วย ก้าว ไป ๓๐
 ขั้ว ก้าว เท่า เท่า นั้น กับ ให้ เข้า ใจ ว่า เลข ที่ หมาย ส่วน ระยะ ทาง
 บนดอ ปลาย ถัดลง นั้น ต้อง อ่าน เป็น วา หรือ เป็น ก้าว ตรง กับ มาตรา
 วัด ที่ ได้ ใช้ ะฐาน คัน นั้น ด้วย อย่า ให้ อ่าน ว่า เป็น เมตริก จะ ไม่ ถูก ฯ

๑ ว่า ด้วย เครื่อง ไตรมานิต ที่ พัง ประคิษฐ กิด ขึ้น ใหม่ ซึ่ง

เรียกว่า ชะคิยวัดปกกิด ชัระวอชิง สเตเนเตอร์ (Steward's Pocket
 Surveying Telemeter).

เครื่อง นี้ เป็น ถัดลง ของ วัด ระยะ ซึ่ง ผู้ ชื้อ เมคเคอร์ ชะคิยวัด
 ช่าง ประกอบ บเครื่อง เน้น ที่ ณ กรุง ลอนดอน ได้ พัง ประคิษฐ กิด ขึ้น ใหม่
 เพื่อให้ ใช้ วัด ระยะ ทาง ได้ โดย ถ้วนถี่ ยิ่ง ขึ้น ไป กว่า เครื่อง ดับเบิ้ล สเต

เมเตอร์ซึ่งอธิบาย มา แล้ว นั้น อัน แท้จริง ถัดจาก ช่อง ใหม่ นี้ ก็ มี
 ก่อโก ชัน คล้าย กัน กับ เครื่อง ดับเบิ้ลเตเดเมเตอร์ แต่ ใช้ วัค ระบุ ทาง
 โดยทำนอง ชัน คล้าย กัน ด้วย เปน แต่ ทำ โดย ประณีต ยิ่ง ขึ้น อีก
 แดกสำหรับให้ ใช้ ฐานคัน (เบค) โดยยาวเพียง ๒๐ เมเตอร์ (หรือ ๒๐ ก้าว
 แด ๒๐ วา ก็ตาม) สำหรับ กระประมาณ ระยะทาง โทด ตั้งแต่ ๓๐๐๐ เมเตอร์
 ลงมา ถ้าจะกระประมาณ ระยะทาง โทด ยิ่งกว่านั้น ขึ้นไป ก็ ต้อง
 กระฐาน คัน โดยยาว ให้ ทวี ขึ้น ๓ เด้ม เชือกทุก ระยะ ๓๐๐๐ เมเตอร์ ซึ่งมี
 เครื่อง มือ เพิ่มเติม ซึ่ง สำหรับ กระประมาณ ระยะทาง โทด แห่ง สิ่ง ที่เลื่อน
 ไปมา คือ คน แด สัตว์ พาหะ เคน แด จึง ไป ตาม ภูมิ ประเทศ เปน
 คัน นั้น ด้วย

ถัดจาก นี้ กับ เครื่อง มือ พร้อม สำหรับ ใช้ กับ ถัดจาก นี้ ก็ มี
 เปน ตัวอย่าง อยู่ ณ โรงเขียนนายร้อยทหารบก สำหรับฝึกหัดนักเรียน
 นั้น แล้วย แต่วิธี ใช้ ก็ คล้าย ๆ กับ เครื่อง ดับเบิ้ลเตเดเมเตอร์ ครั้น
 เมื่อ เข้าใจ ใน หมายวิธี ก่อโก ของ เครื่อง ดับเบิ้ลเตเดเมเตอร์ เช่น ที่ ได้
 แดคง ไว้ เปน ข้อ ความ พิศาร ข้าง บน นั้น แล้วย ก็ อาจ เข้าใจ วิธี ใช้
 เครื่อง นี้ ได้ ด้วย โดยเร็ว เพราะ สร้าง ไปตามแบบหลัก สูตร ชันเดียวกัน
 จึง ไม่ จำ เปน ต้อง อธิบาย โดย วิศวกร ใน ที่นี้



ข้อ ๗๔—ว่า ด้วยวิธี กะประมาณระยะทาง ต่างๆ ด้วย สังเกต พังเสียง ะ

๑ วิธี กะประมาณ ระยะ ทาง ด้วย สังเกต พัง เสียง นั้น ข้าไกรย
 หลั กสุ ตร ์ ความ รู้ ที่ ว่า เสียง นั้น ย่อม แด่น ไป โดย ทาง อากาศ เปน ก่าดัง
 เร็ว มาก แด่น อย ่ ตาม แก่ อด อากาศ นั้น จะ มี อากา ร ช ุ่ น ห ์ ร ้อน มาก
 แด่น อย ่ เก่า โด คัง แจ้ง อย ู่ ใน ตา ตราง ค่อ ไป นี้ :—

อากาศ ร้อน ของ อด อากาศ วัด ด้วย ชั้ น (คักร ์) แห่ง หลอด ปรอท “อุณหะ มา นิก” (Thermometer)		ก่าดัง แด่น เร็ว ของ เสียง ใน ชั้ว วินาที หนึ่ง	
ชั้ น หลอด ปรอท ‘เซนต์ิเกรด’ (ซึ่ง แบ่ง เปน ส่วน สี่ ตางค์) (Celsius)	ชั้ น หลอด ปรอท ‘ฟาเรนไฮต์’ (Fahrenheit)	เม็กร ์	วา
0° หนาว เก่า น้ำ แวง ที่ ละลาย ไป	32° — — —	333	166,5
10° — — — — —	50° — — —	337	168,5
16° } หนาว เฒ่ม อด ระด ุ หนาว	61° } เหม็นค ์ ระด ุ	341	170,5
20° } ใน ประเทศ สยาม	68° } เหม็นค ์ ระด ุ	343	171,5
30° } ร้อน เฒ่ม อด ระด ุ ร้อน	86° } คิมหันค ์ ระด ุ	349	174,5
35° } ใน ประเทศ สยาม ที่ ร้อน มก	95° } คิมหันค ์ ระด ุ	352	176,5

เพิ่มอยู่ ใน เรือน นาฬิกา นั้น ด้วย

กด โถง นั้น กล่าว คือ นาฬิกา ชนิดนี้ มี นำ ถม บั๊ก พิเศษ เพิ่มขึ้น
อยู่ใน ข้าง หลัง เรือน อีก ข้าง หนึ่ง แต่ตามวิธีชอบ นำ ถม บั๊ก นั้น แบ่ง
เป็น ภาค ต่าง ๆ มี ชีต แด แด ขด ไว้ พร้อม ภาค ใหญ่ นั้น หมายถึง ระยะ

ชีต ละ ๓๐๐ เมตร แด ส่วนย่อย แห่ง ภาค ใหญ่ นั้น ๆ หมายถึง ระยะ ชีต ละ ๓๐
เมตร นับว่า เป็น ระยะ ทาง โกล แห่ง คำนวณ ที่มี เสียง เป่าง ออก มา

กระทบ โสตร์ ของ เรา เพราะ ส่วน ชีต นั้น ๆ ได้ คำนวณ กะไว้ ให้ ตรง
กับ ระยะ ทาง ที่ เสียง ย่อม เดิน ไป ใน ช่วงเวลาที่ เริ่ม ชีต ส่วน ตาม นำ ถม บั๊ก
ได้ เลื่อน ไป จาก ชีต หมายถึง ศูนย์ ไป ถึง ชีต ที่ เรา ยึด เริ่ม ไว้

ใน ทัน โด ที่ ได้ สังเกต เสียง นั้น เพราะ เหตุ นั้น เดช ซึ่ง หมายถึง ไว้ ที่
ชีต นั้น ก็ ต้อง นับว่า เป็น จำนวน ระยะ ทาง โกล แห่ง วัตถุ ที่ ได้ เป่าง
เสียง ออก มา ทั้งนี้ ก็ เป็น อัน ละเอียด การ คำนวณ เดช ได้ ทั้ง กัน
ไม่ ต้อง คิด เลย

อนึ่ง ที่ ทำม ถอด นำ ถม บั๊ก นั้น มี แกน หลัก เริ่ม ตั้ง อยู่
คิด เริ่ม ยาว ไว้ เด่น เดียว สำหรับ เลื่อน รอบ ชีต ไป ตาม ส่วน ชีต ที่ วิธี ชอบ
นำ ถม บั๊ก กับ ที่ ชอบ ข้าง นอก เรือน นาฬิกา มี โถ สำหรับ บิน ปลด ยึด เริ่ม
นั้น ให้ ออก หมุน ไป โดย สดวก แด ให้ ยุค อยู่ หนึ่ง แม้ ว่า บิน โถ ที่ แรก
เริ่ม นั้น ก็ ชยับ ไป ทั้ง แม้ หนึ่ง อยู่ ตรง ชีต หมายถึง ศูนย์ บน นำ ถม บั๊ก

คือเมื่อมีบึง โกลด ชักที่ เป็น ครั้ง ที่ สอง เริ่ม จึง จับ เตือน หมุน ไป มา
จนกว่า จะ มีบึง โกลด ชักเป็น ครั้ง ที่ สาม เริ่ม นั้น จึง หยุด อยู่ ที่ ทัพ
นั้น ถ้า มีบึง โกลด ชัก ที่ เป็น ครั้ง ที่ สี่ เริ่ม ก็ ขยับ กลับ ไป คง ตรง ชัก ดู
อีก ดังเดิม

วิธี ใช้ นาฬิกาชนิด นี้ สำหรับ วัดระยะ ทาง โกลด ด้วย บึง กล่าว
คือ ต้อง เตรียมการ ไว้ ด้วย มีบึง โกลด ให้ เริ่ม ขยับ กลับ ทั้ง ชี้อยู่ ตรง ชัก
ดูอยู่ เดียว ก่อน ครั้น แล้ว จึง คอย สังเกต ดูแสงเพลิง แด่ คว้น บึง ที่ ตั้ง ยิง
อยู่ ทาง โกลด นั้น ว่า ออก เมื่อ ไດ ทัพ ไตนั้น ก็ มีบึง โกลด ชัก ที่ หนึ่ง ปล่อยให้
เริ่ม ให้ หมุน ไป ทัพ นั้น คอย เงี่ย ไตคร พัง เสียง ชูเสียง ชูม ของ บึง
ที่ ไต นั้น ไป นั้น มา กระทบ หู เมื่อ ไต ก็ มีบึง โกลด ชัก ที่ หนึ่ง เพื่อ รัง
เริ่ม ให้ หยุด อยู่ ที่ เมื่อ นั้น จึง ดู เลข ที่ หมาย ไว้ ตาม ชัก ที่ ครอง ปลาย
เริ่ม หยุด ชี้อยู่ ที่ เป็น ระยะ เมตร แห่ง ค่าบด ที่ บอก บึง นั้น คง ยิง อยู่
ใน ขณะ นั้น ทั้ง นี้ ถ้าวาด ระยะ ทาง ได้ โดยละเอียด ถึง ส่วน ๓๐ เมตร ะ



ข้อ ๑๕—ว่า ด้วยวิธี ะ ประมาณ ระยะ ทาง โกลด ต่าง ๆ ด้วย จักษุ ะ

๑ การ ซึ่ง ะ คาคกะเน ะ ประมาณ ระยะ ทาง ต่าง ๆ ด้วย จักษุ
โดย ถ้วน ที่ พอ ควร นั้น ต้อง นับ ว่า เป็น กิจ สำคัญ อย่าง ยิง จึง ชอบ
ที่ นายทหาร ะ ผูก หัก คน ให้ คู่กัน เคย ใน การ นี้ จน ชำนาญ ที่

แม้ว่า นายทหาร ผู้ใด ไม่ ชยัน ใน การ กระประมาณ ระยะทาง ด้วย จักษุ นั้น แล้ว จะนับ ถือ ว่า เป็น ผู้ชำนาญ ทำ แผน ที่ ดัง เชบอย่าง ทหาร นั้น ไม่ ได้ เพราะ แผน ที่ ซึ่ง นายทหาร ต้อง ทำ นั้น ย่อม เป็น การ คำนวณ การ รัน โดยมาก ไม่ ใคร่ จะ มี เวลา พอสักระยะทาง ด้วย เชือก หรือ เครื่องวัด ต่าง ๆ จึง จำ เป็น ต้อง กระประมาณ ระยะทาง ต่าง ๆ ด้วย จักษุ โดยมาก

ถึง ณ แผน ที่ ซึ่ง หา ใช้ การ คำนวณ ไม่ ก็ได้ ถ้า ระยะวัดใด ๆ ที่ โดด ๆ เพียง ๖๐ แด ๘๐ เมตร หรือ ๑๐ แด ๕๐ วา ที่ ไม่ ใคร่ จะ วัด โดยละเอียด ด้วย เชือก แด สายโซ่ นั้น เลย ระยะเบศเต็คเต็กน้อยเหล่านี้ย่อมกระประมาณด้วย จักษุ เท่านั้น ไม่ ต้อง บัวยการเป็ดของเวลา ตาม เชือกวัด ไปวัดเลย ถ้า ระยะ ซึ่ง โดด กว่า ที่ กล่าวมานี้ แม้ ว่า มี เวลา แด ทำ ทาง ที่ จะ วัด ได้ ก็ ควร วัด ไป ด้วย เชือกวัด หรือ ด้วย เครื่องวัด ระยะ อย่างใด ดัง ที่ อธิบาย มา แล้ว แม้ ว่า ไม่ มี เวลา วัด หรือ จะ วัด ด้วย เครื่องวัด โดย ดัง เชบต่าง ๆ ไม่ ได้ ก็ จำ เป็น ต้อง กระประมาณ ระยะ นั้น ด้วย จักษุ เป็น การ เร็ว กว่า ทั้ง หมด ถ้า จักษุ คุ้น เคย แล้ว ก็ ไม่ ใคร่ จะ คณาดเคลื่อน ไป มาก นั้

การ ซึ่ง จะ กระประมาณ ระยะทาง ด้วย ตา นั้น ต้อง รมนั้ ระวัจ ต่อ เหตุ ต่าง ๆ ซึ่ง เป็น มายา พ้อ ดอง จักษุ ทำให้ ภาด คณ พดัง พดาด ไป ได้ คุงหนึ่ง เป็น ต้น เวลา ฝน ตก แล้ว กัดมี มี อากาศ แจ้ง ขึ้น นั้น อากาศที่

ย่อมแจ่มกระจ่างส่องไส้มากกว่าก่อนเวลา ฝน ตก เพราะแต่ก่อน นั้น
ยังมี ผงธุ ผุ่น พุ้ง ลอย อยู่ ใน อากาศ ชักพาให้ หมองไปบ้าง แต่ คือ
เมื่อ ฝน ตก, เม็ดฝน ก็ แฉ่ว กวาดตลอดของ นั้น พามาตก ลง ถึง พื้น บัดนี้ทั้งดิน
อากาศ จึง แด ตุ กระจ่าง ส่องไส้มากกว่า ก่อน มาก แต่ จักษุ สามารถ
แต่เห็นสิ่งทั้ง ปวง ได้ ชัดเจน แจ่ม แจ้ง กว่า เวลา ตามธรรมดา ซึ่ง ยัง
หา มี ฝน ตก ไม่ เพราะเหตุนี้ ใน ขณะนั้น สิ่ง ที่ โดด ก็ ทุ ไม่ สู้ โดด
มาก นึก แต่ จักษุ เรา ซึ่ง กุณ เคยกะ ประมาณ ระยะ ตามเวลา ธรรมดา
ที่ มี ละออง ใน อากาศ ก็ มัก จะถูกพัดลงลง ไป เพราะ ความ กระจ่าง
ของ อากาศ จึง มัก จะ ประมาณ ระยะ เดา ต่ำกว่า ความจริง ได้บ้าง

อนึ่ง ถ้า พื้น ภูมิ ประเทศ ที่ ตรง หน้า เรา นั้น เปน ที่ เนิน เขา ตาด
ขึ้น ไป สูง ก็ ดี หรือ ดวงอาทิตย์ ส่อง สว่าง อยู่ แคข้างหลัง ตัว เรา ก็ ดี
วัตถุ ทั้ง ปวง ที่ มี อยู่ ข้าง หน้า ของ เรา นั้น ก็ มัก จะดู โดด กว่า ธรรมดา

ถ้า ใน เหตุ ตรงข้าม กับ ที่ กล่าว มา นี้ คือ ภูมิ ประเทศ ที่ ตรง
หน้าเรา เปน ทำเล ลุ่มต่ำ ลงไป ก็ ดี หรือ ดวงอาทิตย์ ส่อง สว่าง อยู่ ตรง
หน้าเรา เข้ามา ก็ ดี สิ่งทั้ง ปวง ที่ มี อยู่ ข้าง หน้า ก็ มัก จะดู โดด กว่า ธรรมดา

๑ คือ ไป นี้ จะ ได้ แสง สิ่ง ซึ่ง จักษุ มนุษย์ ของ บุรุษ มัก จะสามารถ
สังเกตเห็น ได้ ชัดเจน โดย ระยะ ทาง โดด แด โดด ต่าง ๆ เพื่อ จะได้
เปน ที่ แนะนำ เกื้อกูล แก่ ผู้ ประสงค์ จะ ประมาณ ระยะทาง ด้วย จักษุ นั้น

ระยะทางไกล เท่าใด		สิ่ง ซึ่ง จักหมั่นขยมนของ มนุษย์ สามารถ สังเกต แล เห็น ได้ ชัดเจน โดย ระยะ ทาง ไกล ทั้ง ที่ กล่าว ไว้ ใน หัง ข้าง ข้าง มือนั้น
เมตร	เส้น	
๔๐๐๐	๓๐๐	—สามารถสังเกตเห็นตึก โรงร้านหลังใหญ่ซึ่งมีพื้นฟ้าอากาศ หนนุรของอยู่ข้างหลังกับเสาอิฐปูนหรือเจดีย์ปรางค์เล็กน้อยยัก คี่ซึ่งตั้งอยู่บนยอดเนินเขามีพื้นฟ้าอากาศหนนุรของอยู่ ข้างหลังนั้น
๓๐๐๐	๗๕	—สามารถ สังเกต แล เห็น ทำ เติม เลี้ยว ไป มา ของกอง ทหาร ที่ กระทำ พร้อม กัน ทั้ง กอง
๒๐๐๐	๕๐	—สามารถ สังเกต แล เห็น ลำ ต้นแห่ง ต้นไม้ ขนาดใหญ่ ได้
๑๒๐๐	๓๐	—พอ สังเกต แล เห็น ได้ ว่า กอง ทหาร ไตๆ เปรน เหล่าทหาร รวม หรือ เหล่า ทหาร ม้า
๑๐๐๐	๒๕	—สามารถ สังเกต แล เห็น ลำ ต้นแห่ง ต้นไม้ ขนาด กลางแตร เสา โทร เดว
๘๐๐	๒๒	—สามารถ สังเกต นับ คู่ ในแถว ทหาร ได้
๗๐๐	๒๐	—พอ สังเกต แล เห็น หัวของม้า ใน แถว พดทหาร ม้านั้น ได้
๖๐๐	๑๕	—สามารถ สังเกต แล เห็น ขา ม้า ย่าง ไหว ไป มา
๔๕๐	๑๑	—พอ สังเกต แล เห็น ศีรษะ พดทหาร ได้
๓๐๐	๗	—พอดังเกต แล เห็น เครื่อง ประดับ หมวก ได้
๒๕๐	๖	—พอ สังเกต แล เห็น หน้า ของ คน ได้
๑๕๐	๔	—พอ สังเกต แล เห็น มือ แล กระคุม เลื้อย ทหาร ได้
๑๐๐	๕๐วา	—พอ สังเกต แล เห็นแนว ขอบ คัว, แนว ขอบตา, แล แนวริม ฝี ปาก แห่ง บุคคล ได้
๖๐	๓๐,๖๖	—พอ สังเกต แล เห็น ดวง ตา ทั้ง สอง แห่ง บุคคล ได้
๔๐	๒๐,๖๖	—พอ สังเกต แล เห็น ขาของตากับ แก้ว ตาแห่ง บุคคล ได้



บทที่ ๑๓—ว่าด้วยวิธี แก่ บัณฑิตา โจทย์ต่าง ๆ
ซึ่งมีเกิดขึ้นในการวัดแผนที่ แลวัตรระยะทางราบทางสูงต่าง ๆ
(Problems of Practical Geometry)



ข้อ ๗๐—ว่า ด้วยวิธี หมายแนว ทาง ตรง ไต ๆ ไว

ตาม พื้น ภูมิ ประเทศ ะ

๑ ในการ วัดแผนที่ ก็จำ ต้อง หมาย แนว เส้น ทาง ที่มุ่ง ไป ตรง
วัดจุด แด่ ค่ำบด ต่าง ๆ ซึ่ง จะ วัด นั้น ไว ด้วย ทรุข (Staff, Ranging
Pole, Picket) บัก เรียง เบน แนว ตรง กัน ตลอด เพื่อ เปน หดัก สำ
คัญ ที่ แนะนำ ให้ ได้ วัด ระยะ นั้น ไป โดย แนว ทาง ตรง มิ ให้ ชั้มน แด
คดเคี้ยว ไป มา ได้

ทรุข เหล่า นั้น ย่อม ทำ ด้วย ไม้ ไผ่, ไม้ รวก, หรือ ไม้จริง ก็ดี
ที่ปลาย ข้าง ต่างย่อม เสียม ให้แหลม หรือ สวม ผักเหล็ก แหลมเข้า เพื่อ
จะได้ บัก ลง ดิน ได้ง่าย ที่ปลาย สุด ข้าง บนนั้น ย่อมผูก ผ้าย ธง
สี ขาว, สี แดง หรือ คิค บ้าย กระดาษ สี เหลี่ยม ทา สี แดง แด่ สี ขาว แด
วัด เปน เส้น ทแยง มุม สกิด ไว่ กัน เปน สี กัก ที่ ท่าม กลาง เพื่อ

บทที่ ๓๓ แบบฝึกหัด วิชิต ทรุณ แด่วัด ระยะเวลา ทางรวม ทางสูง หน้า ๖๘

แผนที่ หมายถึง เรียกว่า “ดักข” (target) ก็ได้ แต่ ถ้า หาก ว่า ทรุณ
เหล่านั้น ทำ ด้วย ไม้ รวง หรือ ตะ ไม้ ไม้ ก็ ย่อม จัก ผ่าน ปลาย ข้าง
บน ออก ถึง กลาง เป็น คืบ สำหรับ หนึ่ง กระดาษ ซึ่ง พับ เป็น รูป สี่ เหลี่ยม
เล็ก แผ่น หนึ่ง ไว้ ให้ ติด อยู่ ได้ เพื่อ เป็น ดักข ที่ หมายถึง แด่ เป็น ที่ สังเกต
ให้เห็น ทรุณ นั้น ๆ ได้ โดย ง่าย ด้วย

ถ้า ทรุณเหล่านั้น ทำ ด้วย ไม้ สด ก็ ควร ติด แด่ ปก ออก เปลือย
ออก เสีย ก่อน หวัง จะ ได้ แด่ เห็น ไม้ นั้น เป็น สีขาว ให้ สังเกต ได้ โดย
ง่าย ใน ท่า มถาง ไม้ อื่น ๆ ทั้งปวง ถ้า ทรุณ นั้น ๆ ทำ ด้วย ไม้ แห้ง
ก็ ควร มา ทา สีขาว แด่ สี แดง เป็น ชั้น ๆ หรือ ปดออก ๆ สดทับ กัน ไป ทรุณ
แเด่ หดัก ไม้ นั้น กำหนด โดย สูง ตั้ง แต่ ๒ สดก ถึง ๓ วา แด่ ๖ สดก ก็
มี บ้าง แด่ ควร ให้ เลือ ก สรร แต่ ที่ เป็น ไม้ ตรง เวียน ร้อย ตี ๒๕

๑ เมื่อ ประสงค์ จะ หมายถึง เป็น แนว ทาง ตรง ใน ระหว่าง
สอง ตำบล หรือ สอง วัด ใด ๆ ก็ ให้ บัด ทรุณ หมายถึง คั่น แด่
ปลาย ระยะเวลา ใน ระหว่าง สอง ตำบล เหล่า นั้น เสีย ก่อน จึง ใช้ ให้
คน หนึ่ง ออก ไป ยืน อยู่ ริม ทรุณ ที่ คั่น ระยะเวลา ตั้ง ไป ตรง ทรุณ ข้าง
ปลาย ระยะเวลา ใน วัน ไหน นั้น ใช้ ให้ คน อีก คน หนึ่ง ถี ทรุณ มา บัด ลง ใน ระหว่าง
หดัก เติม ให้ เป็น ระยะเวลา ราย กัน ไป ดู ให้ เรียง ได้ แนว ตรง กัน กับ หดัก
เดิม จง ทุก ๆ วัน เพราะ เหตุ นั้น คน ที่ ยืน ตั้ง อยู่ ข้าง คั่น ระยะเวลา ก็ ต้อง

กวกก็ มี เป็น สำคัญ แก่ ผู้ บั ก ทรุ ย ให้ ขยับ ทรุ ย ไป ข้าง ขวา แด ข้าง ซ้าย
ตาม สมควร จน กว้าง จะ ได้ แนว ตรง กับ หดัก เติม จึง กวก ก็ มี ข้าง เป็น
สำคัญ ให้ บั ก ทรุ ย นั้น ลง ดิน

วิธี ที่ บั ก ทรุ ย ซึ่ง สำหรับ หมาย ระยะ แด แนว ทาง ตรง ค้าง ๆ นั้น
ต้อง บั ก ให้ ตรง ตั้ง อย่าง ให้ เอียง ไป ขวา หรือ ซ้าย ได้ เพราะ เหตุ
ฉะนั้น พนักงาน ผู้ บั ก ใน ชั้น ต้น ควร มี เชือก ดูก ตั้ง ไป ด้วย ข้าง หนึ่ง
เพื่อ จะ ได้ สอบ ดู ให้ รู้ ว่า ทรุ ย นั้น ๆ ยืน ตั้ง อยู่ ตรง ตั้ง หรือ ไม่ ก็ แต่
ว่า คอ เมื่ อ จัก ทรุ ย ของ ผู้ นั้น คน เกย การ นี้ แล้ว ก็ สามารถ สอบ รู้ ได้
ด้วย จัก ทรุ ย ของ ตน เอง แต่ อย่าง เดียว ก็ ได้

ท่าน ของ ที่ จะ สอบ ทรุ ย ดู ทรุ ย ให้ ทรง อยู่ ตรง นั้น ใช้ ว่า จะ
ต้อง ยืน มอง ดู จำ เพราะ แต่ ตรง นำ หดัก ทำ นั้น ก็ หา พอ เพียง ไม่ ครั้น
ดู ตรง นำ หดัก เห็น ว่า ตั้ง ตรง ตั้ง แล้ว ก็ ยัง ต้อง ไป ยืน ดู ขว้าง กัน
ทาง ข้าง หดัก อีก ที่ เพราะ บาง ที่ หดัก นั้น จะ เอียง ไป นำ หดัก บ้าง
แม้ ดู แต่ ข้าง นำ ก็ ไม่ สามารถ สังเกต จับ โทษ ได้ จึง จำ เป็น ต้อง
สอบ ดู ทั้ง ข้าง นำ แด ข้าง ๆ เป็น ทาง ไขว่ กัน ตั้ง นี้ แด คัด แปลง แก่
ไว ให้ ตรง ทั้ง สอง ฐาน จึง จะ นับ ได้ ว่า หดัก นั้น ตั้ง ตรง ตั้ง แน่ แล้ว จะ



ข้อ ๘๘—ว่า ด้วย บั ก ทรุ ย ที่ เกี่ยว ข้อง กับ กิจ การ บั ก หมาย แนว เส้น

ทาง ตรง ค้าง ๆ

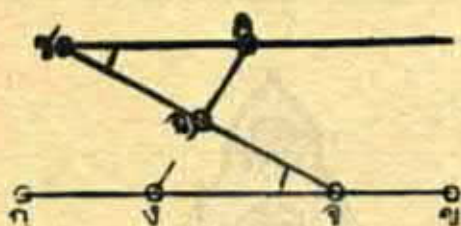
๒๘

แบบฝึกหัดที่ ๑

วิธีทฤษฎีแนวขนานคู่ตรงกับแนวทางใด ๆ

๑ (โจทย์ที่ ๕๔) — จากค่าบด ก. ซึ่งกำหนดให้ นั้น ให้ทฤษฎีแนว

ขนานคู่ตรงกับแนวตรง ก. ข. ซึ่งกำหนดให้ นั้น จะทำอย่างไร ?



รูปที่ ๑๑๒

๑ วิธีแก้ —

๑ — ให้หยิบทฤษฎีของซิน มาปักตามแนว ก. ข. ดังที่ จ. แด ๆ.

๒ — ให้วัดระยะ ก. จ. ได้เท่าใดก็ได้ ให้แบ่งเส้นครึ่ง และปักทฤษฎี

หมายถึง ก. ข. ได้

๓ — ให้วัดระยะ จ. ข. ได้เท่าใดก็ได้ ให้ระยะตรงนั้นออกไปเท่า

กันถึง ข. บัดนี้ หักทฤษฎีค่าบด ข. ได้

ดังนั้น แนว ข. ก. นั้นแสดงเป็นแนวขนานคู่ตรงกับแนวเดิม ก. ข.

ตามประสงค์ เพราะเหตุว่า รูปตัววี ทั้งสอง คือ ข. จ. ค. แด

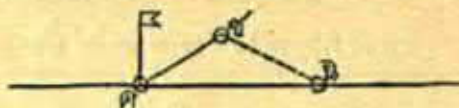
จ. ค. นั้นเป็นรูปที่มีขนาดเท่ากัน แบ่งมุมที่ ข. จึงมีปากมุม

กางออกไปเท่ากันกับแบ่งมุมที่ จ.

ข.

๑๑ วิธี แก่ ชัก ทำ นอง หิ้ง—

วิธี แก่ โจทย์ ข้าง บน นั้น มี ชัย ชัก ทำ นอง หิ้ง ด้วย ชัย ไชย วัด
ชั้น ฉาย ของ ทรูย ทั้ง จะ ได้ ก่อ ดำ ค่อ ไป นี้ ก็ คือ :—



รูปที่ ๓๐๓

๑—ครั้น บัก ทรูย ลง ที่ ก. นั้น แล้ว ก็ ให้ วัด ชั้น ฉาย ก. ง.

๒—ให้ บัก ทรูย ชัก ชัน หิ้ง ลง ตาม แนว ก. ข. นั้น คือ ที่ ก. กับ วัด
ระยะ ก. ก. แดง. ก. นั้น ด้วย ให้ ทราบ

๓—ให้ หยิบ ทรูย ที่ สูง เท่า กัน กับ ที่ ได้ บัก ไว้ ที่ ก. นั้น ชัน หิ้ง
มา บัก ลง ที่ ค. แล้ว หา เชือก วัด มา กระยะ ตั้งแต่ ค. ถึง ง. แดง ก็ แดง ฉาย
ฉาย ข. ถึง ง. ดู ให้ เท่า กัน กับ ระยะ ก. ก. แดง. ก.

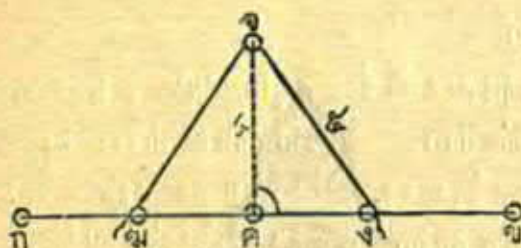
ดังนี้ รูป ตรีวิศ ทั้ง สอง คือ ก. ง. ก. แดง. ข. ง. นั้น ๆ ก็ คง มี ขนาด
เท่า กัน เพราะ เหตุ ฉะนั้น แนว ก. ง. คง เป็น แนว ขนาน คู่ ตรง กับ แนว
ก. ข. ซึ่ง กำหนด ให้ นั้น ถูก ต้อง ตาม ประสงค์ ยิ่ง ชัด แต่ จะ ค่อ แนว
ก. ง. นั้น เมื่อ ออก ไป ชัก จน พอ กับ ความ ประสงค์ เท่า นั้น



แบบฝึกหัดที่ ๒

วิธีทฤษฎีบทฉากกับแนวทางใด ๆ

- ๑ (โจทย์ที่ ๕๕) — จากคำตอบ ค. ซึ่งกำหนดให้ตามแนวตรง ก. ข. ให้ทฤษฎีบทฉากกับแนวเดิม ก. ข. นั้น จะทำอย่างไร? ขะ



รูปที่ ๑๐๔

๑ วิธีแก้—

๑—จากคำตอบ ค. นั้น ให้ระยะออกไปเท่ากันทั้งสองข้างถึง ข. และ ง. บัดนี้หักตั้งฉากกัน

๒—ให้หยิบเชือกมาเส้นหนึ่งผูกต้นเชือกติดกับหลัก ข. แต่ผูกปลายเชือกไว้ที่หลัก ง. จึงวัดเอากิ่งกลางเชือกหมายไว้ คัพ นั้นให้เหนียวเชือกที่กิ่งกลางตั้งออกไปให้ตั้งตั้งทั้งสองข้าง จึงหักหลักที่กิ่งกลางเชือกที่เหนียวถือให้ตั้งนั้นดังคือ ๑.

ดังนั้นแนว ก. ข. นั้นแสดงว่าได้เหลี่ยมฉากกับแนวเดิม ก. ข. ซึ่งกำหนดให้ตามประสงค์ ขะ

วิธี แก่ อีก ทำนอง หนึ่ง—

วิธี แก่ โจทย์ ข้าง บน นั้น ยัง มี อีก ๑ ทาง หนึ่ง ด้วย สร้าง มุม
ฉาก ขึ้น ที่ ค. นั้น ด้วย เชือก ที่ เดียว คือ :—

๑—ให้ ทาบ สาย เชือก ไว้ เปรน ด้าน ตอน โดย ยาว ต่าง กัน ตอนที่ ๑
ให้ กระ โดย ยาว ๓ เมตร ตอนที่ ๒ กระ โดย ยาว ๔ เมตร ตอนที่ ๓ กระ
โดย ยาว ๕ เมตร

๒—ให้ หยิบ ตอน ต้น ซึ่ง ยาว ๓ เมตร นั้น มา ทาบ ลง ตาม แนว
ก. ข. นั้น ตั้ง แท่ง ก. ถึง ง. ให้ ดึง ตอน กลาง ซึ่ง ยาว ๔ เมตร มา ทาบ
ลง ตั้ง แท่ง ค. ออก ไป ทาง จ. แด่ฉาก ตอน ปลาย ซึ่ง ยาว ๕ เมตร
มา ทาบ ลง ตั้ง แท่ง จ. ออก กลับ มา ทาง ง. ให้ รวม ต้น กับ ปลาย เชือก มา
บรรจบ ติด กัน เข้า สมิท ที่ หัก ก. ลำดับ นั้น ให้ หยิบ เชือก ณ ที่ ทาบ ทาง
จ. อัน เปรน ที่ ต่อ แห่ง ตอนที่ ๒ กับ ตอนที่ ๓ นั้น ตั้ง ออก ไป ให้ ซึ่ง
ตั้ง ต่ ทั้ง สอง ข้าง จึง บัก หลัด ทหมาย ที่ ข้อ สอด เชือก ที่ ทาบ นั้น ไว้ คือ จ.

ดังนี้ แนว ก. จ. นั้น แด่ ก็ คง ได้ เหลี่ยมฉาก กับ แนว เค็ม ก. ข.
เพราะ แ่ง มุม จ. ค. ง. นั้น เปรน มุมฉาก

เหตุ ที่ มุม จ. ค. ง. นั้น เปรน มุมฉาก กล่าว คือ เพราะ ใน
รูป ครีวัก จ. ค. ง. ผล จักรัก (Square) ของ ระยะ ค้าน ดั้น (หรือ
ค้าน รัก แร่) ทั้ง สอง รวม กัน เท่า กับ ผล จักรัก ของ ระยะ ค้าน ทะแยง
(กรรณ) จ. ง. นั้น คือ :—

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

หรือ $(3 \times 3) + (4 \times 4) = (5 \times 5)$

เพราะฉะนั้น รูป ตรีวัค ก. ก. ง. เป็น รูป สามเหลี่ยมฉาก มีมุมฉากอยู่ใน รก แว ก. ที่ รววม กัน แห่ง ด้าน ด้าน ทั้ง สอง นั้น จะ

๑ วิธี ซึ่ง เชื่อก ให้ เป็น รูป สามเหลี่ยม ดัง ที่ อธิบาย มา นี้ ย่อมเป็น อัน ใ้ ได้ ทุก เมื่อ จะ ประสงค์ ะมุม ฉาก ลง ณ ตำแหน่ง ไ้ใด ๆ ทั้งจะได้ เห็น ใน โจทย์ อื่น ๆ คอ ไป ภาย น้า

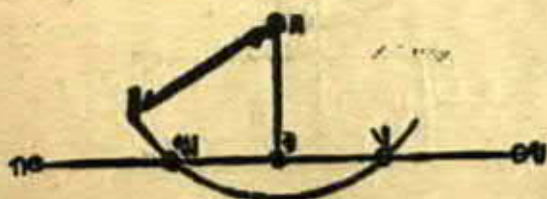
แต่ ระยะ สาม คชน เชื่อก นั้น ไม่ จำ เป็น จะ คอ ง ะ โดย ยาว เพียง ๓, ๔, แด ๕ เมตร เสนอ ไป ทุก เมื่อ จะ ะ โดย ยาว ๓, ๔, แด ๕ วา หรือ ๓๐ เมตร ๔๐ เมตร แด ๕๐ เมตร ก็ เป็น อัน ใ้ ได้ ทุก เดียว กัน สุด แลว แะ จะ ให้ คชน ระยะ เชื่อก ทั้ง สาม เหล่า นั้น ได้ ส่วน ด้าน พ้น ใ้ คอ กัน แด กัน คด้าย กับ เดร ๓, ๔, แด ๕ เท่านั้น ก็ เป็น อัน ถูก คอ ง ะ



แบบฝึกหัด ที่ ๓

วิธี ทรูย แกว ฉาก กับ แกว ทาง ไ้ใด ๆ จาก ภาย นอก เข้า มา

๑ (โจทย์ที่ ๕๖) จาก ตำแหน่ง ก. ซึ่ง กำหนด ให้ ภาย นอก แกว ทรง ก. ข. ให้ ทรูย แกว ฉาก กับ แกว เคิน ก. ข. นั้น จะ ทำ อย่าง ไ้ใด ? จะ



รูปที่ ๓๐๕

วิธีแก้ไข

๓—ให้ หยิบเชือก มา เส้น หนึ่ง โดยยาว เกินกว่า ระยะ ค้าง แต่
 ตำบล ก. ถึง แนว ก. ข. นั้น ไป สัก หนึ่งขย หนึ่ง แล้วผูก กันเชือก ไว้ ที่
 ก. ปล่ายเชือก ตั้ง ชิ่ง มา ให้ ตั้ง แล้ว ขีดเส้น เส้น ขึ้น ไป ตามพื้น
 แผ่นดิน ให้ ช้อม มา สักจุด แนวเดิม ก. ข. เข้า ที่ ข. แดง.

๒—ให้ วัดระยะ ข. ง. ได้เท่าใด ก็ให้แบ่งเส้น ขว้าง แต่มัก หลัก
 หมายถึง ที่ กง.กลาง ก. นั้น ไว้

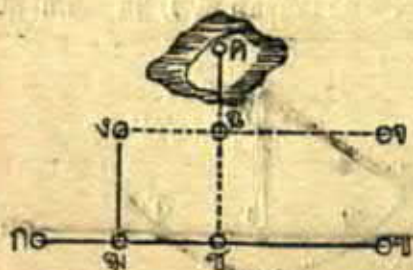
ทั้งนี้แนว ก. ข. นั้นแดงได้แต่เดิมฉากกับแนวเดิม ก. ข. ตามประสงค์ ๖



แบบ ผูกหัต ที่ ๔

วิธี ครอบแนว ฉาก กับ แนว ทาง ไต ๆ จาก ที่ ขัด ข้อง ภาย นอก เข้า มา

๑ (โจทย์ที่ ๕๑)—จาก ตำบล ก. ซึ่งเป็น ที่ ขัดข้อง เดินเข้าไป ถึง ไม่
 ได้ ให้ ครอบแนวฉากกับแนว ก. ข. ซึ่ง กำหนดให้ นั้น จะทำอย่างไร ? ๖



รูปที่ ๑๐๖

๑ วิธี แก่—

๑—ให้เด็กหา คำบด แห่ง หนึ่ง แห่งใด โดย ถ้า พัง ตามแนว ก. ข. ครุฑหนึ่งคำบด ข. เป็นคั่น จึงครุฑแนวฉากออกไปจากข. ถึง ง. กับ ครุฑแนวฉากออกจากง. ไปทางค.

๒—ให้เด็กที่ คำบด แห่งหนึ่ง แห่งใด ตามแนว ง. ค. นั้น ซึ่งพอคาดหมายว่า จะ ได้ แนวฉาก กับ ค. ครุฑหนึ่ง เป็น คั่น ได้เด็กที่ น. ก็ให้วัฏ ระยะเวลา ง. น. ได้เท่าใด ให้ มากระดง ตั้ง แต่ ข. ถึง ข. แล้วปัก ครุฑ หมายถึงที่ น. แด ข. นั้น ไว้ แม้ว่า แนว น. ข. นั้น ถูกท่วงที่จริงแล้ว ก็คงคาดหมายว่าคำบด ค. นั้นได้ แนวตรงกับครุฑทั้งสอง น. แดข. จึง เป็นเสร็จการ

๓—แต่ถ้าเห็น ว่า ครุฑทั้งสอง นั้น ๆ ยังไม่ ได้ แนว ตรงกับคำบดค. ทั้งถ้าว มา ยัง คลาด เยื้อง กัน อยู่ หน่อยหนึ่งก็ดี ก็ ให้ ขยับ ครุฑ น. แด ข. ออก ไป หรือ เข้า มา ทั้ง สอง อัน เพียง ที่ ละเล็ก ละ น้อย แต่จงระวัง ให้ ขยับ ไป มา เป็น ระยะเท่ากัน ทั้ง สอง ครุฑ ทั้งสอง ขยับ อย่า ให้ ยักเยื้อง ไป จากแนว ง. ค. แดแนว ก. ข. นั้น ได้ด้วย ค่อยกระทำดังนี้ ค่อยไปจนกว่าจะ ได้ แดหมายว่า ครุฑ น. แด ข. นั้น เวียง ได้ แนว ตรง กับ คำบด ค. แนว ก. ข. นั้น จึงจะ ได้ ฉาก กับ แนว เดิม ก. ข. ซึ่งกำหนดให้ นั้น



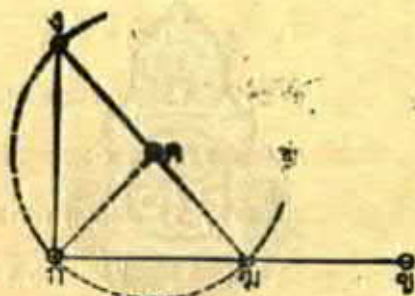
แบบ ผูกหัก ที่ ๕

วิธี ทรูย แนว ฉาก ออก ไป จาก สุก ปลาย แนว ทาง ไต ๆ

๑ (ใจหาย ที่ ๕๖) — จาก สุก ปลาย ก. แห่ง แนว ทาง ตรง ก. ข.

ซึ่ง จะ ค่อ เนื่อง ออก ไป อีก ไม่ ไ้ แล้ว นั้น ให้ ทรูย แนว ฉาก ออก ไป

จะ ทำ อย่าง ไ้ ? ข



๑ วิธี แก่

รูป ที่ ๓๐๗

— ให้ เลือ ก หา ที่ แห่ง หนึ่ง แห่ง ไค ภาย นอก แนว ก. ข. นั้น
ค. หนึ่ง ที่ ก. เปน คั่น บั ก หัก หมา ย ไ้

๒ — ให้ หยิบ เส้น เชือก มา มุก ไ้ ที่ หัก ก. ข้าง หนึ่ง ค้ง ขึง
มา ถึง หัก ก. ข้าง หนึ่ง แล้ว หยิบ ปลาย เชือก ที่ หัก ก. นั้น
อ้อม มา กระ เปน ระยะ เท่า กัน ถึง ข. ซึ่ง ค้ง อยู่ ตาม แนว เค็ม ก. ข.
คั นั้ ให้ อ้อม มา กระ เปน ระยะ เท่า กัน ออก ไป ค้ง แก่ ก. ถึง ง. นั้น ค้ง
ค. ไ้ ไ้ แนว ตรง กัน กับ ก. แด ข.

บทที่ ๑๓ แบบฝึกหัดวิธีทฤษฎีและวัดระยะทางราบทางสูง หน้า ๗๗

ทั้งนี้ แนว ง. ก. นั้น แด

คงได้ฉากกับแนวเดิม ก. ข.

คามีประสงค์ ว่าจะ

๑ วิธีแก้ข้อทำนองหนึ่ง—

ยังมีวิธีแก้ โจทย์ข้างบนนี้ ด้วย ทียบ เส้นเชือกทำเป็น รูป
ฉากสามเหลี่ยม ซึ่งมีมุมฉากตั้งอยู่ที่ ก. ความยาวของ ซึ่งได้อธิบาย
ณแบบฝึกหัดที่ ๒ (โจทย์ที่ ๕๕) ก่อน นั้น แล้ว ว่าจะ



แบบฝึกหัดที่ ๒

วิธีทฤษฎี ต่อ แนว ทาง ไค ๆ ไป พันที่ วัด ข้อง ขวาง ทาง

๑ (โจทย์ที่ ๕๔)—มี แนวทางตรงซึ่ง กำหนด ให้ คือ ก. ข. แนว
หนึ่ง จะ ต้อง การ ต่อเนื่อง ยื่น ออก ไป อีก แต่ เป็น ท่วง คัด วัด
ข้อง ด้วย คำบอก ก. อันเป็น โคกเนิน หรือ เรือน คัก ร้าง กัด ซึ่ง จะ
เดินเลย ต่อ ไป ไม่ ได้ ทั้งนี้ ทำ ประการ ไค จึง จะ ได้ ต่อ แนว ก. ข.
ให้ ยื่น เนือง ออก ไป พัน ที่ ขวาง ทาง นั้น แล้ว ? ว่าจะ



รูปที่ ๑๐๗

๑ วิธีแก้—

—ให้ ทรุย แนวฉาก ข. ข. ออกไปจาก ข. กระทำ ความ
ทำนอง ซึ่ง ได้อธิบาย ไว้ ณ แบบ ผูก หักที่ ๒ (ใจหายที่ ๘๕) นั้น แล้ว

๒—ให้ ทรุย แนวฉาก ข. ง. ออกไปจาก ข. จน พันที่ ชัดขวาง ค.

๓—ให้ ทรุยแนวฉาก ง. ค. จาก ง. เข้ามา แล้ววัดระยะ ข. ข.
ได้เท่าใด ก็ ให้ นำ กระดาษตาม แนวฉาก สูงนี้ ตั้งแต่ ง. ถึง ค.

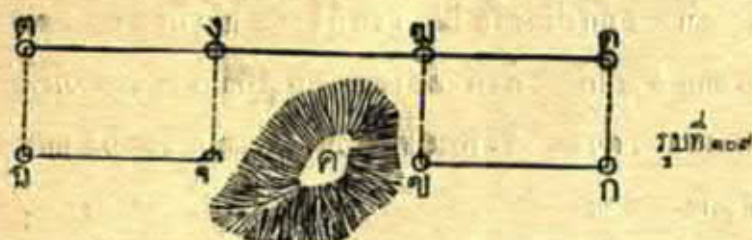
๔—ให้ ทรุยแนวฉาก ออกจาก ค. ไปทาง ฉ.

ดังนั้นแนว ค. ฉ. นั้นแสดงเป็นแนวตรงเนื่องออกไปต่อแนวเดิม ก. ข.
นั้นตามประสงค์ ขะ

๑ วิธี ค่อย แนวทางต่าง ๆ ให้ ยื่น ออก ไป พันที่ ชัด ชัดใด ๆ
ทั้งกล่าวมานี้ ย่อม ใช้ ในการ วัด ระยะทาง ตำบล ต่าง ๆ โดยมาก
คง เห็น เป็น ต้น คือ ต้องการ วัด ระยะทาง ตรง ตั้งแต่ ก. ถึง ฉ.
ซึ่งมีสิ่ง ชัด ชัด ค. กัน อยู่ ถัดจากนั้น ครั้น วัด ระยะมา ถึง ข. แล้ว
ก็ ให้ ทรุย แนวฉาก ออก ไป ถึง ข. แล้ว ทรุยแนวฉาก ข. ง., แด ง. ค.,
แด ค. ฉ. ดังกล่าวมาข้างบนนั้น จึง วัด ระยะ ง. ข. ก็ คง เท่า กัน
กับ ระยะทาง ตรง ค. ข. ซึ่ง ต้องการ ทราบนั้น จึง ได้ ระยะ
ก. ฉ. = ก. ข. + ข. ง. + ง. ค. ขะ

๑ วิธี แก้ อีก ทำนอง หนึ่ง—

ในกิจค่อยแนวทางตรงให้ ยื่น ออก ไป พันที่ ชัดขวางใด ๆ ทั้ง กล่าว
มาแล้ว ก็ ยังมี วิธี แก้ ไข อีก อย่าง หนึ่ง ชัด ถ้วน ดี มากกว่า วิธี ซึ่ง ได้
แสดงมา ในข้างต้น ผิดเพียงแต่ ว่า พิศดาร ไม่ กว่า อีก สัก หน่อยเท่า นั้น



วิธี เดี่ยวนี้ คล้าย ๆ กับ ที่ กล่าว มา ก่อน มี พิเศษ คือ:—

๑—ครั้ง ได้ ควบคุม แล วัตร ข. ข. แล ง. จ. ดัง ถูกต้อง แล้ว ก็ ให้ ควบคุม แล วัตร ข. ออก ไป จาก ก. แล ค. นั้น อีก แล้ว ควบคุม ตั้ง แต่ ก. ถึง ค. แล ตั้ง แต่ ค. ถึง ค. ให้ เท่า กัน กับ ระเบียบ ข. ข. แล ง. จ.

๒—ให้ บัง ควบคุม หมายถึง ไว้ ที่ ค. แล ค. แม้ว่า ได้ ควบคุม แล วัตร ข. ได้ ควบคุม โดย ยาว แห่ง แล วัตร ข. นั้น เรียบร้อย ถ้วน ถึง แล้ว ครั้ง ไป ขึ้น ที่ ค. ก็ คง จะ ต้อง แล เห็น ควบคุม ข. แล ง. แล ค. เรียง ได้ แล วัตร ข. ทั้ง หด ไม่ โยง กัน เลย จึง จะ เป็น อัน เชื่อ ได้ ว่า แล ง. ค. ตรง กับ แล ก. ข. แน่ แล้ว

๓—ถ้า แน่ เห็น ว่า ควบคุม ค., ข., ง., แล ค. นั้น ๆ ยัง โยง กัน อยู่ ไม่ได้ แล วัตร ข. ไว้ ก็ ชื่อ ว่า การ ที่ ทำ มา ยัง คลาดเคลื่อน บก พ้อง อยู่ จึง ควร ระวัง เสีย หด ตั้ง ขึ้น ใหม่ แล ทำ ซ้ำ ไป จน กว่า จะ ได้ เห็น ว่า เป็น การ ถูก ต้อง ถ้วน ถึง

ดังนั้น ก็ เป็น ที่ ชวน มาน เห็น ได้ ว่า วิธี แก่ โสภณ ตาม ท่าน ของ หด นี้ นั้น ชวน กว่า วิธี ที่ แล วัตร ข. มา ก่อน เพราะ มี พยาน หด ฐาน ที่ จะ สอบ สอบ ดู ได้

ว่า เป็นการ ถูก ค้างหรือ ไม่ แต่วิธี ก่อน โน้น ไม่ มี พยาน หักฐาน ที่
จะ สอบ ส่วน ได้ จึง จำ ต้อง นับ ว่า เป็น วิธี ไม่ แน่ นอน ควร ใช้ เฉพาะ
แต่ เวลา การ คำนวณ ซึ่ง ประสงค์ จะ ให้ ได้ แนว ตรง แค โดย พหุ ประมาณ
เท่า นั้น จะ



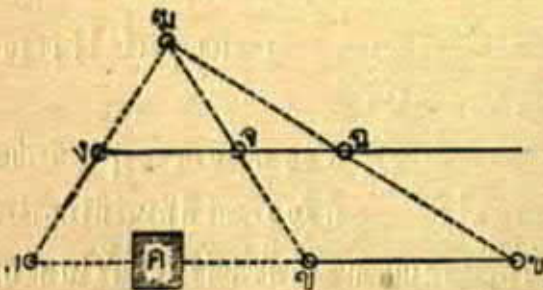
แบบ ผูก หัก ที่ ๗

วิธี ทรุบ แนว ใน ระหว่าง สอง ค้ำบด ที่มี สิ่ง ชัก ช้าง ขวาง ทาง กัน อยู่

๑ (โจทย์ ที่ ๖๐) — มี ค้ำบด ก, แด ข, สอง ค้ำบด ทั้ง อยู่ ทั้ง สอง

ข้าง แห่ง สิ่ง ชัก ขวาง ก. แด อยาก จะ ทรุบ แนว ต่อ ค้ำบด ทั้ง สอง เหล่า

นั้น เข้า จะ ทำ อย่าง ไ่ ? จะ



รูป ที่ ๓๓๐

๑ วิธี แก่ —

— ให้ เลือ ก หา ที่ แห่ง หนึ่ง แห่ง ไค นอก จาก สิ่ง ที่เป็น ห่วง ชัก ขวาง นั้น

บทที่ ๓๓ แบบฝึกหัดวิธี ๓ รุข แด วัตร ระยะทางราบทาง สูง หน้า ๘๓

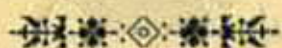
ดูฯ หนึ่งที่ ข. เป็นคัน จึง วัตร ระยะ ข. ก. แด ข. ข. แบ่ง เดี่ยว ครั้ง
ทั้ง สอง ระยะ แดกะ กิ่ง กลาง ดง ที่ ง. แด ก.

๒—ให้ รุข แด ข. ข. ต่อ เนื่อง ออก ไป บ้าง เด็ก น้อย โดย ดำ พัง
ถึง ณ. ทั้ง นี้ แด ข. ณ. นั้น แด คง เป็น แด ขนาน คู่ ตรง กับ แด ก. ข.

๓—บัดนี้ ให้ วัตร ระยะ ข. ณ. ใ้ ทำ ไ้ ที่ ให้ มา กระ ดง ตรง ออก ไป
ตาม แด เดียว กัน ถึง ข.

ทั้ง นี้ แด ข. ข. นั้น แด คง ใ้ บรรทัด ตรง กับ คำ บด ก. แด ข.
นั้น ๆ ทั้ง ประสงค์

แม้ ว่า ประสงค์ จะ ใ้ แด ต่อ ทั้ง แด ก. เนื่อง ออก ไป ข้าง โนน อีก
ก็ ให้ กระทำ ตาม ทำนอง เดียว กัน กับ ที่ ใ้ ทำ มา ข้าง นี้ ผิด เพียง
แต่ ย้าย ไป ทำ ฝ่าย ข้าง โนน เท่านั้น ๒๖



ข้อ ๘๘—ว่า ด้วย บัณฑิตา ที่ เกี่ยว กับ กิจการ ผ่าน่า มุม, ย่อมุม,

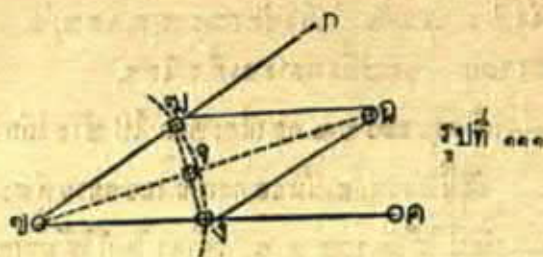
ทะแยงมุม, แด ของ กะมุม ต่าง ๆ ไว้ ๒๖

แบบฝึกหัดที่ ๘

วิธี ผ่าน่า มุม ไ้ ๆ ออก เป็น ทวิภาค

๑ (โจทย์ที่ ๖๓)—จะ ผ่าน่า มุม ก. ข. ค. ออก เป็น ทวิภาค คือ จะ

ผ่าน่า กลาง ออก เป็น สอง ซีก เท่า กัน จะ ทำ อย่างไร ? ๒๖

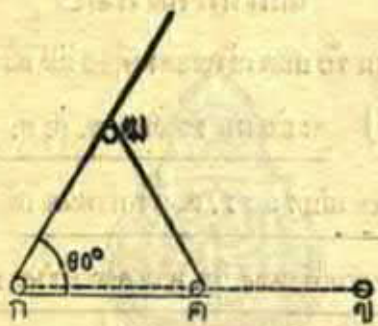


แบบฝึกหัดที่ ๘

วิธี ตรีศู แนวใด ๆ ให้ ได้ เหลี่ยมมุม ๖๐ องศา กับแนวอื่น

๑ (โจทย์ที่ ๖๒) — จาก ที่ สุด ปลาย ก. แห่งแนว ตรง ก. ข. ซึ่ง

กำหนด ให้ จะ ตรีศู แนว เหนือ ออกไป ให้ ได้ เหลี่ยมมุม ๖๐ องศา กับแนว
ก. ข. นั้น จะ ทำ อย่างไร ? ขะ



๑ วิธีแก้ —

รูปที่ ๑๑๒

๑ — ให้ หยิบ เชือก มา เส้น หนึ่ง ทบ เข้า เปน สาม คชน โดย
ยาว เท่า กัน

๒ — คชน กลาง เชือก นั้น ให้ ทาบ ลง ตั้ง แต่ ก. ถึง ค. ถัด ใต้ จง แน่น
ทางเชือก ซึ่ง เหลือ นอก นั้น อีก สอง คชน ให้ ตั้ง ปลาย ซึ่ง ตั้ง จน ปลาย
เชือก ทั้ง สอง มา บรรจบ รวม กัน เข้า ที่ ข. จึง บัด ตรีศู หมายถึง ข. ไว้

ดังนี้ แนว ที่ ค่อ ก. กับ ข. นั้น ยื่น ออก ไป คง เปน แนว ที่ ได้
เหลี่ยมมุม ๖๐ องศา กับ แนวเดิม ก. ข. ตาม ประสงค์ ขะ

๑ เหตุ ที่ มุม ข. ก. ค. นั้น มี ปาก ทาง ออก ไป ๖๐ องศา ก็ เพราะ

รูป ศรวิชัย. ก. ก. เป็น รูปสามเหลี่ยม เรียบ. กล่าว คือ มี ด้าน ทั้งสาม
โดย ยาว เท่า กัน. แล้ว มุม ทั้ง สาม จึง คง ทาง ออก ไป เท่า กัน เป็น ปาก
มุม ๆ ละ ๖๐ องศา ทั้ง สิ้น



แบบ ฝึก หัด ที่ ๑๐

วิธี ย่อ มุม ขั้ว ออก เข้า อย่าง เดียว กัน ทั้ง สอง ด้าน

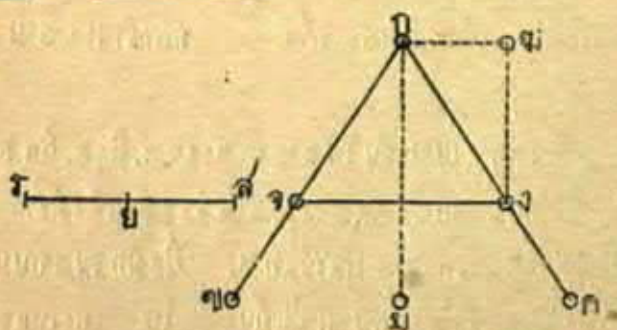
๑. (โจทย์ที่ ๖๓) — จะ ย่อ มุม ขั้ว ออก ข. ก. ก. เข้า เป็น ด้าน ย่อ

น้ำกระดาน โดย ยาว เท่า กับ ระยะ ร. ๕. ซึ่ง กำหนด ให้ แค ดูก ปลายด้าน

ย่อ ทั้ง สอง ข้าง นั้น คง กำหนด ให้ ห่าง จาก ศรวิชัย มุม ก. นั้น ออก เป็น

ระยะเท่ากัน จะ ทำ อย่างไร ?

ระ



๑. วิธี แกะ —

รูปที่ ๑๐๓

— ให้ ผ่า ถ่าง มุม ขั้ว ออก นั้น ออก เป็น สอง ซีก เท่า กัน ด้วยแนว

บทที่ ๑๓ แบบฝึกหัดวิธี ๕ ทรุยแฉะ วัชระ ทาง ราม ทาง สูง หน้า ๘๕

ผ่า จึง ถาง ก. ม. กระทำ ตามวิธี ซึ่ง ได้ ถ้าว มา ณแบบ ฝึกหัด ที่ ๘ (โจทย์ที่ ๖๔) นั้น แล้ว

๒—จาก ศีรษะ มุม ก. นั้น ให้ ทรุย แฉะ ฉาก กับ แนว ผ่า ถึง ถาง มุม นั้น ออกไปทาง ข. กระทำตามวิธี ในแบบฝึกหัดที่ ๕ (โจทย์ที่ ๕๑) นั้น

๓—ให้ แบ่ง ทอน วัชระ ร. ส. ซึ่งกำหนดให้ นั้น ออกเป็นสองส่วน วัชระ แฉะ ครั้ง ก. ข. มา ถง ตั้ง แฉะ ศีรษะ มุม ก. ออกไปตามแนวฉากนั้น ถึง ข.

๔—ให้ ทรุย แฉะ ฉาก ออก จาก ข. เนื่อง ถง มา จนกว่า จะ ได้ สกัณฑ์ มุม ก. ค. เข้า ที่ ง.

๕—ให้ ทรุย แฉะ ง. จ. ออกจากที่ สกัณฑ์. ดู ให้ เป็น แนว ขนานคู่ ตรง กับ แนว ก. ข. หรือมี ฉะนั้น ให้ ได้ ฉาก กับ แนว ข. ง. ก็ได้ ทรุย ค่อย ยื่น ออก ไป จนกว่า จะ ได้ สกัณฑ์ มุม ก. ข. แห่ง มุม นั้น เข้า ที่ จ.

ดังนี้ บ้าน จ. ง. นี้ แฉะ เป็น บ้าน นำ กระดาน ย่อ มุม เข้า ที่ จ. แฉะ. ซึ่ง เป็น คำบด ห่าง จาก ศีรษะ มุม ก. โดย วัชระ เท่า กัน ทั้ง สอง ข้าง ทั้ง ประสงค์ ว่าจะ

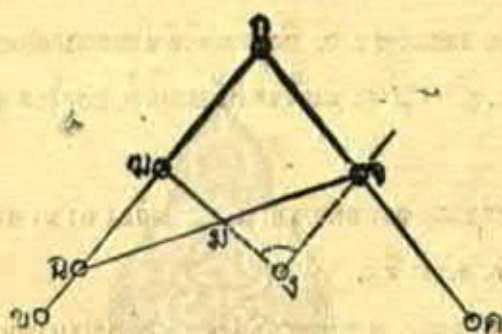
~~๖๕-๖๖-๖๗~~

แบบฝึกหัดที่ ๑๑

วิธี ย่อ มุม ไป ทาง คำบด ไต ๆ ซึ่ง กำหนด ให้

๑ (โจทย์ที่ ๖๕) —จาก คำบด หนึ่ง คำบด ไต จ. ม. เป็น คั่น ซึ่ง

กำหนดให้ ภายในแ่ง มุม ข. ก. ก. นั้น จะ ทรุ่ย แนว ตรง ออก ไป ให้ ได้
ตัก เข้า กับ ด้าน มุม ทั้ง สอง ข้าง ทั้ง ย่อ มุม นั้น เข้า โดย ระยะ ห่างจาก
ตำบล ม. นั้น เท่ากัน ทั้ง สอง ข้าง จะ ทำ อย่างไร ? จะ



๑ วิธี แก้—

รูป ที่ ๓๓๔

- ๑—จาก ตำบล ม. ซึ่ง กำหนดให้ นั้น ให้ ทรุ่ย แนว ตรง กับ ด้าน ก. ข. ต่อเนื่อง ออก ไป จนกว่า จะ ได้ ตัก ต้าน ก. ข. นั้น เข้า ที่ ข.
- ๒—ให้ วัด ระยะ ม. ข. มา คง ตรง ออก มา ทั้ง แด่ ม. ถึง ง. ให้ ได้ แนว เดียว กัน กับ แนว ม. ข.
- ๓—จาก ง. นั้น ให้ ทรุ่ย แนว ขนาน คู่ ตรง กับ ด้าน มุม ก. ข. ต่อเนื่อง ออก ไป จนกว่า จะ ได้ ตัก ต้าน มุม ก. ข. นั้น เข้า ที่ จ.
- ๔—ให้ ต่อ แนว ม. จ. นั้น ออก มา ทาง ด้าน ก. ข. จนกว่า จะ ได้ ตัก ต้าน ก. ข. แห่ง มุม นั้น เข้า ที่ ข.

บทที่ ๓๓ แบบ ผูกหักวิธี ตรีศร แต่วัด ระยะ ทาง ราม ทาง สูง หน้า ๘๘

ทั้งนี้ แนว น. จ. นี้ แด คง เป็นแนว ตรง ตามมา ทั้ง สอง ข้าง แห่ง
ตำบล น. ซึ่ง กำหนด ให้ ทั้ง ย่อ มุม แด สกั คำน มุม ทั้ง สอง ข้าง โดย
ระยะ ห่าง จาก ตำบล น. ข้าง ละ เท่า กัน ดัง ประสงค์

ทั้งนี้ ก็ เพราะ รูป ตรี ศร ทั้ง สอง คือ น. จ. แด น. ข. น. นั้น ๆ
เป็นรูป สามเหลี่ยม อันมีขนาดเท่า กัน ด้วย น. ข. = น. จ. แด มุม ที่
ข. แด จ. ค้าง เป็น มุม ฉาก มี ปาก ทาง ออก ไป เท่า กัน ด้วย เหตุฉะนั้น
ค้ำ ทะแยง (กรรณ) น. จ. แด น. น. แห่ง รูป ตรี ศร ทั้ง สอง นั้น ๆ
ต้อง คง โดย ยาว เท่า กัน อะ



ข้อ ๗๘—ว่า ด้วย บัญหาซึ่ง เกี่ยว ข้อง กับ การวัด ระยะ ทาง
ราบ ค้าง ๆ อะ

(Determination of Horizontal Distances)

แบบ ผูกหักที่ ๓๒

วิธี วัดระยะ ทาง ในระหว่างสองตำบล ซึ่งมี ที่ วัด ข้าง กัน อยู่ กลาง

๑ (โจทย์ ที่ ๖๕)—จะวัด ระยะ ทางราบ ใน ระหว่าง สอง ตำบล ทุก

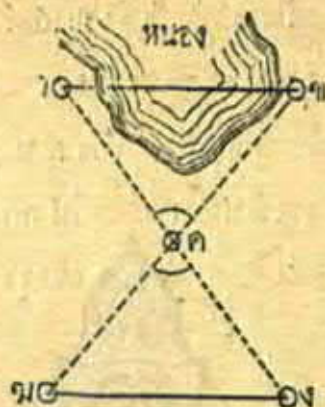
น. แด ข. เป็นคั่น อัน เป็น ที่ เดิน เข้า ไป ถึง ได้ เฉพาะ แต่ ที่ สุก ปถาย ระยะ

ทั้งสองข้างเท่านั้น แต่ ใน ระหว่าง กลาง ระยะ นั้น จะเดิน เข้า ไป ไม่ ได้

ด้วย มีที่ ชัดขวาง ทาง ศ. หนอง น้ำ แดเนินเขาเป็น คัน กัน ขวาง ขยูกต่าง

ดังนี้ ให้ ทราบว่า เป็น ระยะ ทาง ห่าง กัน เท่า ไ้ จะ ทำ อย่างไร ?

รูปที่ ๓๓๕



๑. วิธี แก่—

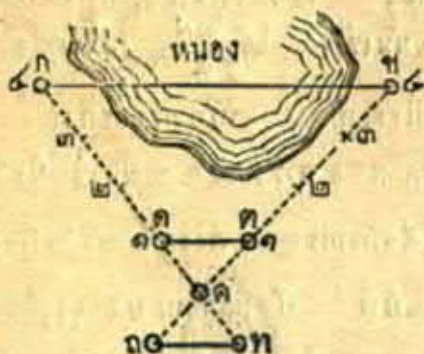
๑—ให้ เลือก หา ที่ แห่ง หนึ่ง แห่ง ไ้ โดย ที่ ก. ซึ่ง จะ ไ้ แด
เห็น สดุดปลาย ระยะ ทั้ง สอง ก. แด ข. นั้น โดย ถนัด แด บั้ ทรู
หมาย ที่ ก. ไ้

๒—ให้ วัด ระยะ ทั้ง แด ก. ถึง ก. มากะ ดง ค่อ เนื่อง ออกมา โดย แนว ตรง
ทั้ง แด ก. ถึง ง. แด ให้ วัด ระยะ ค. ข. มากะ ดง ค่อ เนื่อง ออกมา โดย
แนว ตรง ทั้ง แด ก. ถึง ข.

๓—ให้ วัด ระยะ ข. ง. ก็ คง เท่า กัน กับ ระยะ ก. ข. เป็น เสร็จ การ
ตาม ประสงค์

นี้ แด ก็ เพราะ รูป ตรีวิศ ทั้ง สอง คือ ก. ข. แด ค. ข. ง. นั้น ๆ มี
ขนาด เท่า กัน เหตุ ว่า ด้าน ก. ค. = ค. ง. , ด้าน ข. ค. = ค. ข. , แด มุม
ก. ค. ข. = มุม ข. ค. ง. เพราะ ฉะนั้น ด้าน ก. ข. = ข. ง.

๑๑. วิธีกักทำของแห้ง—



รูปที่ ๓๓๖

๑—ถ้าหากว่า ใน ช่วง หลัง ค่ำบด ค. นั้น เป็นย่านที่แคบ ไม่พอจะ
ได้ กระยะ ค. ง. ดังเท่า ค. ก. แดกระยะ ค. ข. ดังเท่า ค. ข. ดังกล่าว
มาข้างบนนั้นแล้ว ครั้น วัด ระยะ ก. ค. แด ข. ค. นั้น ๆ แล้ว ก็ให้ แบ่ง
ตอนระยะ ทั้ง สอง เหล่า นี้ ออก เป็น จำนวน ภาคว่าเท่ากัน (ดูในรูปที่
๑๑๖ ข้างบนนั้น ได้แบ่ง ตอน เป็น ระยะละ ๕ ภาคเป็นต้น) วัด เอาแค่
ภาค หนึ่ง ภาค เดียว มาจะ ดัง ตั้งแต่ ค. ตรงเข้า ไป ทาง ก. แด ข.
ถึง ค. แด ค. หรือ มาจะ ดัง ตั้งแต่ ค. ตรง ต่อเนื่อง ออก มาถึง ก.
แด ค. ก็ได้

—ให้วัดระฆัง ต. ต. หรือ ระฆัง ก. ก. ก็ได้ ทำ ไท กี่ ให้
เขา จำนวน ภาคที่ แบ่ง ทอน ระฆัง เต็ม ทั้ง ต้อง เหล่า นั้น คุณ เจ้า (คุณ
ใน เหตุ ซึ่ง ต้อง ไว้ ใน รูป นั้น ต้อง เขา & คุณ เปน กัน)

ทั้งนี้ ผอ.กณนพณ เต เป็น ระบุ ก. ๓. ตามประสงค์ ๖๖

๑ แม้จะแสดงให้เห็นแบบตัวอย่างก็ คือ ถ้าหากว่าได้วัดระยะ
 ก. ก. เป็น ๒๔ เมตร, ได้วัดระยะ ก. ข. เป็น ๓๐ เมตร แล้ว ได้เอา
 ๔หาร ระยะ ก. ก. นั้นเข้า ได้ $\frac{๒๔}{๔} = ๖$ เมตร ดังนั้น ก็ให้ วัด ๖ เมตร
 ตั้งแต่ ก. เข้า ไป ถึง ค. ก็คือ หรือ ตรง ออก มา ถึง ท. ก็คือ บัก หัก
 หมายถึง กับ ได้เอา ๔หาร ระยะ ก. ข. นั้นเข้า จึง ได้ $\frac{๓๐}{๔} = ๗, ๕๐$
 ดังนั้น ก็ให้ วัด ๗, ๕๐ มา กะตง ตั้งแต่ ก. เข้า ไป ถึง ค. ก็คือ หรือ กะ
 ตรง ออก มา ถึง ค. ก็คือ บัก หัก หมายถึง วัดๆ เดียว กัน

จึงวัด ระยะ ก. ค. ก็คือ หรือ ค. ท. ก็คือ ถ้าหากว่าได้ ๖ เมตร
 เปรียบ กัน ก็ ให้ เอา ๔ คูณ คง ได้ $๖ \times ๔ = ๒๔$ เมตร เปรียบ ระยะ ก. ข.
 ทั้ง ประสงค์

แบบฝึกหัด ที่ ๑๓

วิธีวัด ระยะ ทาง ใน ระหว่าง สอง ตำบล
 อันเป็นที่ เดิน เข้า ไป ได้ เฉพาะ แค่ ตำบล เดียว

๑ (โจทย์ที่ ๖๖) — จะวัดระยะทางราบในระหว่างสองตำบล ซึ่งเป
 ที่ เดิน เข้า ไป ได้ เฉพาะ แค่ ตำบล เดียว อีก ตำบล หนึ่ง นอก นั้น เป
 ษัตริย์ของ เดิน ไป ถึง ไม่ ได้ ด้วย มี แม่น้ำ หรือ คลอง แด่ ถ้า ด้วย เปรียบ กัน
 กัน ระหว่าง ถัดไป เปน ที่ ชัด ชวาก ทาง อยู่ นั้น จะ ทำ อย่าง ไหว ?

๑ หมายเหตุ — วิธี แก่ โจทย์ ข้าง บน นี้ มี อยู่ สาม สถาน ถ้า ที่

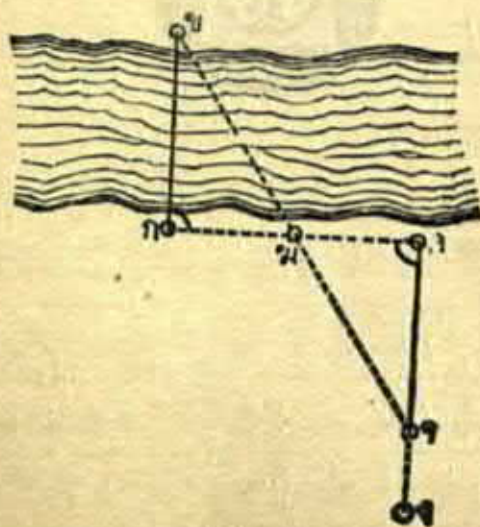
บทที่ ๓๓ แบบฝึกหัด วิธี ตรีศู แด วัด ระยะ ทาง ราม ทาง สูง หน้า ๘๘

ชุด ขวาง ทาง นั้น เป็น สิ่ง กว้าง ขวาง ศูดำ น้ำ ใหญ่ เป็น ต้น ที่ จะ แก่
โทษ ข้าง บน นั้น ได้ ทั้ง ทาง ของ ที่ ๑ และ ที่ ๒ ถ้า เป็น สิ่ง แคบ ศูดำ ห้วย
แถม ของ ตำรา เด็ก น้อย เป็น ต้น ที่ จะ แก่ โทษ ได้ ด้วย อาศัย
ทาง ของ ทั้ง สาม ซึ่ง จะ ได้ กว้าง ต่อ ไป ข้าง หน้า นี้ ทั้ง แก่ ได้ ด้วย
ทาง ของ ที่ ๓ เป็น การ คำนวณ ประมาณ ทั้ง จะ ได้ แดง ต่อ ไป อีก
ใน ภาย หลัง

๒๖

๑ วิธี แก่ ที่ ๑—

ทุก หัก เป็น ต้น นี้ ความ ประสงค์ จะ หา ระยะ ตั้งแต่ ตำม ด. ก. ซึ่ง อยู่
ปาก น้ำ ข้าง นี้ ถึง ตำม ด. ข. ซึ่ง อยู่ ปาก น้ำ ข้าง โนน ว่า จะ เป็น ระยะ เท่า ไหร่



รูปที่ ๓๓

๔—ให้ ไป ยืน อยู่ ที่ ก. แล้ว ทรูย แนว ฉาก ออก ไป ถึง ค. ด้วย เชือกพันแปด รูด ตาม เหลี่ยม หรือ ด้วย วิธีอื่นใด ๆ ก็ได้ แสดง มา ข้าง ต้น นั้น แล้ว

๕—ให้ วัด ระยะ ก. ค. ได้ เท่าใด ก็ ให้ แบ่ง เดี่ย ครั้ง แต่ บัก ทรูย หมายถึง กิ่ง กตาง ข. นั้น ไว้

๖—ให้ ทรูย แนว ฉาก ตั้งแต่ ค. เข้า มา ข้าง ง. บัก หลัก หมายถึง ไว้ ที่ ง.

๗—ให้ หีบ ทรูย อัน หนึ่ง เติบ ออก จาก ค. ไป ตรง ง. แต่ ให้ คอย เหลือ วก ทรูย ข. แด่ ค่ำบด ข. นั้น พดาง ครั้น เห็น ว่า มา พบ ที่ จ. อัน เป็น ท่า เด โค แนว ตรง กัน กับ หลัก ข. แด่ ค่ำบด ข. นั้น แล้ว ก็ ให้ บัก ทรูย หมายถึง ที่ จ. ไว้

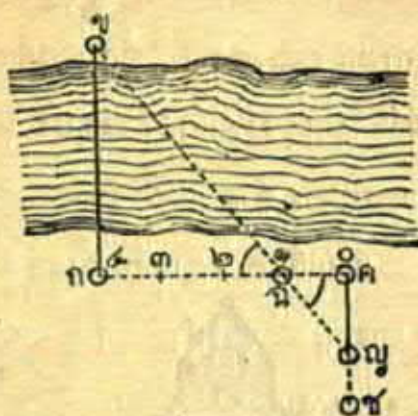
๘—ให้ วัด ระยะ ก. จ. นั้น ได้ เท่าใด ก็ คง เท่า กัน กับ ระยะ ก. ข. ซึ่ง ต้อง การ ทราบ นั้น

นี้ แด่ เพราะ เหตุ ที่ รูป ตรี รัศ ทั้ง สอง คือ ข. ก. ข. แด่ ข. ก. จ. นั้น ๆ มี ด้าน ก. ข. = ข. ก. กับ มี มุม ที่ ก. เท่า กับ มุม ที่ ค. ด้วย เป็น มุม ฉาก ทั้ง สอง มุม รูป ตรี รัศ ทั้ง คู่ นั้น ๆ จึง มี ขนาด เท่า กัน แด่ ด้าน ก. จ. คง เท่า กัน กับ ด้าน ก. ข.

แม้ว่า ยาน ที่ ข้าง ใน ตั้งแต่ ค. เข้า มา กับ แคน ไป จน ไม่ พอดี จะ ได้ เติบ เข้า มา ถึง จ. แด่ ง. นั้น ได้ ก็ ให้ แก่ โจทย์ โดย วิธี ย่อ ดัง เปรียบ ดัง จะ ได้ กล่าว คือ ไป นี้ ขะ



๑๐ วิธีแก้โดยสังเขปอีกทำนองหนึ่ง—



รูปที่ ๓๓๔

๑—กรณีได้วัดระยะ ก. ค. นั้น ทราบว่าเท่าใดแล้ว ในที่จะแบ่งออกเสียครึ่ง เช่น คราวก่อน ใช้ ก็ให้แบ่งออกเป็นหลายภาคเท่ากัน ตั้งแต่สามภาคขึ้นไป วัดเอาแต่ภาคหนึ่ง มากระดงตั้งแต่ ค. ถึง ฉ. แฉวัดศรยุ หมายถึง เป็นสำคัญ ที่ ฉ. ไว้

๒—ให้ศรยุแนวฉากลงตั้งแต่ ค. เข้ามาทาง ข.

๓—ให้หยิบศรยุอันหนึ่งเดินออกแต่ ค. เข้ามาตรง ข. จนกว่าจะได้แนวตรงกับศรยุ ฉ. แฉวัด ข. จึงหยุดปักศรยุหมายไว้ที่นั่น คือญ. เป็นต้น

๔—ให้วัด ระยะ ค. ญ. แล้วเอาจำนวน ภาคที่ เหลือ นอกจาก
ภาคปลัดที่ได้ชักชอกมา ตั้งแต่ ค. ถึง ฉ. นั้น มาคูณเข้ากับ ระยะ ค. ญ.
ดังนี้ ผลคูณนั้น แด คง เป็น ระยะ ก. ข. ตามประสงค์ ขะ

๑) ที่หนึ่ง เป็นต้น ในเหตุซึ่ง แสดง ไว้ ณ รูปที่ ๓๓๗ ข้างบนนั้น ได้
แบ่ง ระยะ ก. ค. นั้น ออกเป็น ๔ ส่วน จึง ชัก ชอก เสีย ส่วน หนึ่ง มา กะ
คง ตั้งแต่ ค. ถึง ฉ. ยังเหลือ สามส่วน คือ ตั้งแต่ ฉ. ถึง ก. เพราะ
เหตุนี้ ครั้น ได้วัด ระยะ ค. ญ. นั้นแล้ว ก็ ต้องเอา ๓ คูณ จึง คง
ได้ทราบ ระยะ ก. ข. ดังประสงค์

นี่แต่เพราะรูป ครี ตรีทั้งสอง คือ ข. ก. ฉ. แด ฉ. ค. ญ. นั้น ๆ
เป็นดังที่รูป มีฐาน คล้าย กัน เหตุว่า มีมุมฉากมุมหนึ่งเท่ากันทั้ง
สองรูป กับ มีมุมที่ ต่อ กัน แด กัน ตรงข้าม ที่ ฉ. นั้น เท่า กันด้วย ดังนั้น
มุมที่ ญ. นั้น จึง คง ต้อง เท่า กัน กับมุม ที่ ข. เพราะ ฉะนั้น ด้าน ทั้ง สอง
แห่งรูปตรีศรีทั้งสองเหล่านี้ คงต้องได้ ส่วนสัมพันธ์ ต่อกัน แดกัน ดังนี้—

$$(ก. ข.) : (ก. ฉ.) :: (ค. ญ.) : (ค. ฉ.)$$

$$\text{จึง คง ได้ ระยะ } (ก. ข.) = \frac{(ก. ฉ.) \times (ค. ญ.)}{(ค. ฉ.)}$$

$$\text{แต่ในเหตุซึ่ง กล่าว มา ข้าง บน นั้น } ก. ข. = \frac{๓ \times ค. ญ.}{๓} = ค. ญ.$$

จึง ได้ แด คง มา แล้ว ขะ

๑ แม้ว่า จำสูตร เดอ $ก. ข. = \frac{ก. ฉ. \times ก. ญ.}{ก. ฉ.}$ นั้น ได้แล้ว
 ก็จะไม่ ต้องเสียเวลา แบ่ง ทอน ระยะ ก. ค. ออก เป็น ส่วน ดัง ที่ กล่าว
 มา ข้าง บน นั้น ก็ได้ จึง จำเป็น เฉพาะ แต่ ให้กะ ค่าบด ฉ. หายไว้
 ตามแนว ก. ค. ค่าบด หนึ่งโดย จำพัง เท่านั้น แล้ว วัด ระยะ ก. ฉ., ฉ. ค.,
 แต่ ก. ญ. ทั้ง สาม ระยะ เอาเลขหมาย จำนวน ระยะ เหล่านี้ มา เขียนแทน
 ตัว อักษร ใน สูตร เดอ ข้าง บน นั้น ก็คงได้ ทางราบ ระยะ ก. ข. เท่าเดียวกัน

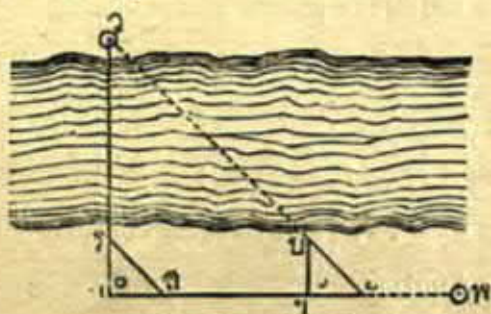
ดูหนึ่ง เป็น ต้น ได้ วัด ก. ฉ. = ๓๕, ฉ. ค. = ๕, แต่ ก. ญ.
 = ๗ ก็ คง ได้ ระยะ

$$ก. ข. = \frac{ก. ฉ. \times ก. ญ.}{ก. ค.} = \frac{๓๕ \times ๗}{๕} = \frac{๓๐๕}{๕} = ๖๑ \text{ ม.}$$



๑ วิธี แก่ ที่ ๒—

ดูหนึ่ง เป็น ต้น มีความประสงค์ จะทราบ ระยะ ทั้ง แต่ ม. ถึง ว.
 ซึ่งมี แม่น้ำ คัน ขวาง อยู่ ระหว่าง กลาง นั้น ว่า จะเป็น เท่า ไ



รูปที่ ๓๔

๓—ให้ หับบ ไม้ ฉาก อย่างที่ เปน รูป สามเหลี่ยม นำ จั่ว แต่มี ด้าน ฉาก ทั้งสอง (คือ ด้าน ม. ต. แด ม. ร. เปน ต้น) โดยยาว เท่า กัน ทั้ง สอง ด้าน นั้น มาหนึ่ง แผ่น ยก ขึ้น ติด ทาบ บน ปลาย หัก ไม้ ให้ ระดับ เด่มอ จึง บัก หัก นั้น ไว้ ที่ ม.

๔—ให้ หับบ ไม้ ฉาก เต็ม ตุ จัก ให้ ด้าน ฉาก ม. ร. เรียง ตรง ตามแนว ม. ว. ครั้น จัก เรียบ แล้ว ให้ เต็ม ตุ ตาม ด้าน ฉาก ม. ต. ตรง ออก ไป ทาง พ. แต่ บัก ทราย หมายถึง ไว้ ที่ พ. นั้น ด้วย

๕—ให้ ถอน หัก ม. ขึ้น มา แต่ บัก ทราย หมายถึง ไว้ แทน

๖—ให้ เติบ ออก จาก ม. ตรง ไป ทาง พ. จนกว่า จะ ได้ ถึง ที่ แห่ง หนึ่งแห่งใด ตุๆ ที่ ย. เปน ต้น อันเป็นที่ เหนือ สมตักษณะ ดังข้อ ๒ นี้ คือ ครั้น จัก ด้าน ฉาก ผ. ย. แห่ง ไม้ ฉาก นั้น เรียง ตรง ตามแนว ย. ม. แต่ เต็ม ตุ ตาม ด้าน ทะแยง (กรรณ) ย. บ. แห่ง ไม้ ฉาก นั้น ใช้ จะ ได้ แอเห่นต่ำ บต ว. ฟากข้าง โฉน เรียง ตรง ตามแนว ด้าน ทะแยง ย. บ. แห่ง ไม้ ฉาก นั้น

๗—ครั้น ได้ แนว ตรง ทั้ง สอง สถาน ดัง กล่าว มา นี้ ก็ ให้ บัก หัก หมายถึง ไว้ ที่ ย. จึง วัด ระยะ ม. ย. ก็ คง ได้ ยาว เท่า กัน กับ ระยะ ม. ว. ซึ่ง ต้อง การ ทราบ นั้น

นี้ แต่ เพราะ ใน รูป ครีวัก ทั้ง สอง คือ ไม้ ฉาก ร. ม. ต. แด รูป ม. ว. ย. อัน เปน สถิตี รูป นั้นๆ ด้าน ม. ร. = ม. ต. เหตุ ฉะนั้น ด้าน ว. ม. = ม. ย. ตุๆ เดียว กัน

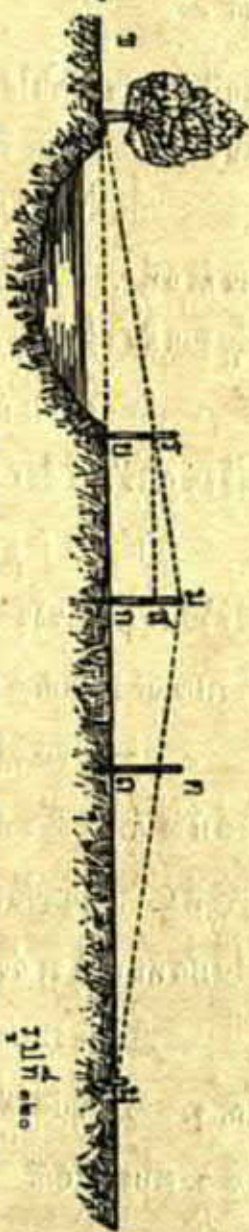
๑ วิธี แก่ ที่ ๓—

วิธีนี้ ใช้ ได้เฉพาะ แต่ ใน ระยะทาง ใกล้ ๆ
ซึ่ง มี แต่ เพียง ลำ ห้วย หรือ กตของ แต่ ลำธาร
เล็ก น้อย กัน ขวาง ทาง อยู่ ระหว่าง กตาง ระยะ นั้น
กับ ใน เหตุ ซึ่ง ต้อง การ วัด ระยะ กว้าง แห่ง ลำ น้ำ
เล็ก น้อย ก็ ดี

คุๆ หนึ่ง เป็น คัน มีความ ประสงค์ จะ ทราบ ระยะ
ตั้งแต่ ท่าบด ก. ซึ่ง อยู่ ฝาก น้ำ ข้าง นี้ ไป ถึง
ท่าบด ข. ซึ่ง อยู่ ฝาก น้ำ ข้าง โฉน ว่า จะ เป็น
ระยะ ดัง เท่า ไฉ (รูป ที่ ๓๑๐)

๑—ให้ บัก หัด กัด ที่ ก. ทุ ให้ ตั้ง ตรง ตั้ง แล้ว
ให้ คน ช่วย การ ของ คน คน หนึ่ง ถือ ทุ ขไป
บัก ไว้ ข้าง น้ำ หนอง หนึ่ง คุๆ ที่ ข. เป็น คัน แต่
ให้ รือ คอย ทำ อยู่ ที่ นั้น ก่อน เมื่อ ถือ กระดาษ หรือ
สิ่ง ไค เบน บ้าย ดักซ์ หมายถึง สำคัญ เพื่อ จะ ได้
ค่อย เลื่อน ขึ้น แด ลง ไป ตาม ลำ ธาร นั้น ตาม
แต่ จะ บอก ไป ประการ ไค

๒—ให้ เดิน คุ จาก ศีรษะ หัด ก. น. ตรง ลง ไป
ถึง ท่าบด ข. ฝาก ข้าง โฉน แต่ ใน วัน ไค นั้น
ให้ กวัก มือ เป็น สำคัญ แก่ ผู้ ช่วย ซึ่ง ยืน คอย ทำ



อยู่ที่ริม ทราย ย. นั้น ให้ คอยเตือน บ้ายซึ่ง เปนดักร์หมาย นั้น ขึ้นหรือลง
จน ถึง ร. ซึ่ง เปน ที่ แด เหน ว่า ใ้ นว ตรง กับ คำบด ข.

เมื่อ นั้น ควร บอกแก่ผู้ช่วย ให้ ชิด หรือ มาก เปน รอย สำคัญ ไว้
บน ทราย ที่ ร. แด ให้ ชิด หรือ มาก เปน รอย สำคัญ ลง ที่ ย. เสมอ กับ
พื้น แผ่น ดิน นั้น ด้วย

๓—ให้ วัด ระยะ ก. ย. ไ้ เท่า ไ้ ก็ ให้ กระ ระยะ เท่า กัน ลง
ตั้งแต่ ก. เข้า มา ถึง ก.

๔—ให้ ถอน ทราย ย. นั้น ขึ้น บ้าย มา บัก ลง ที่ ก. คอย ให้ ดัก
ลง ไป ใน พื้น แผ่น ดิน จน เสมอ รอย มากด่าง กับ ให้ ผู้ช่วย นั้น ถือ บ้าย
ซึ่ง เปน ดักร์ ไว้ เสมอ รอย มาก บน คือ ค.

๕—ฝ่ายเรา ก็ ให้ ถัดย เสด็จ จาก ศีรษะ หลัก ม. ตรง ออก ไป ตาม
ริม บ้าย ค. แนวเส้น ที่ เรา เสด็จ ไป นั้น คง ไป บรรจบ พื้น แผ่น ดิน
เข้า ที่ น. ขณะ นั้น เรา ควร บอก แก่ คน ผู้ช่วย ให้ หา หลัก ชัน ธน หนึ่ง
ไป บัก หมาย ที่ น. นั้น ไว้ เปน สำคัญ

๖—ให้ วัด ระยะ ตั้งแต่ ก. ถึง น. ไ้ เท่า ไ้ ก็ คง เท่า กัน กับ ระยะ
ก. ข. หรือ จววัด แค่ เพียง ระยะ ก. น. ก็ ไ้ ก็ คง เท่า กัน กับ ระยะ
บ. ข. ตาม ประสงค์ ขะ

๑. หมายเหตุ—บางที่ย่านที่ ในข้างหลังหักก. แคมไป จนไม่มีที่พอ
จะกระยะ ก. ก. ลง ตรง ออก ไป ทาง น. นั้น ได้ ถ้า ในเหตุซึ่ง กล่าว มา
นี้ ก็ ให้ กระยะ นั้น ลง โดย ขวางไป ข้าง ๆ ตามริม ค้างก็ ได้ แต่ ต้อง
ดู ให้ กระไป ตามพื้น แผ่น ดิน อัน ราม ระวัง เสมอ เจริง ชอบ พัก เหตุ ว่า ถ้า
ทำเช่นนั้น เป็น ที่เอนลาด ก็ จะไม่ ได้ การ ถ้วนถี่ ชัด เจนได้ จะเป็นแต่
การ คาค คณะ อัน เนิบ ๆ เท่านั้น

๑. วิธี แก่ โดย สังเขป อีก ทำนอง หนึ่ง—

แม้ โดย จะ ไม่ กระ ระยะ ก. ก. ลง แด ตรีขย ระยะ ก. น. ค่อ
ออกไป อีก ด้วยเหตุที่ ไม่มี ย่าน ที่พอแก่ การ, หรือ ขาด เวลา, หรือ พื้น
ภูมิ ประเทศ ไม่ ราม เสมอ ก็ ได้ ก็ ยัง สามารถ จะ ทราบ ระยะ ก. ข.
นั้น ได้ ด้วยวัด ระยะ ทั้ง สาม คือ ระยะ ทาง ราม ย. ก. กับ ระยะ
ทางสูง ย. ร. แด ก. น. นั้น แล้ว สม มติ ได้ ว่า ระยะ ย. ร. นั้น ได้ มา กระ
ตาม หัก ก. น. ขึ้น ทั้ง แด ก. ถึง ๕. จึง ตั้ง สูตร จัก รวบรวม เปรียบ เทียบ กัน
แห่ง รูป ตรี ขย ทั้ง สอง ซึ่ง เป็น สถิติ รูป คือ รูป น. ๕. ร. แด รูป น. ก. ข.
นั้น ๆ เข้า ด้วย กัน ดังนี้:—

$$(น. ๕.) : (๕. ร.) :: (น. ก.) : (ก. ข.)$$

จึง คำนวณ ระยะ ก. ข. นั้น ไป ตามแบบที่ เคย ใช้ คือ:—

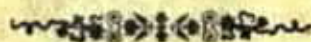
$$ก. ข. = \frac{ส. ร. \times ม. ก.}{ม. ส.}$$

ก็ แต่ว่า ระยะ ม. ส. นั้น เป็นเศษ เหลือจาก ระยะ ม. ก. ซึ่ง ชัก ระยะ ร. ย. หัก เสีย ก็คือ $ม. ส. = ม. ก. - ร. ย.$

เพราะเหตุ นั้น ให้เอา จำนวน ของ ระยะ ม. ส. นี้ เขียน ลงแทน ระยะ ม. ส. ใน สูตร เดิม ข้าง บน นั้น ก็ คง ได้

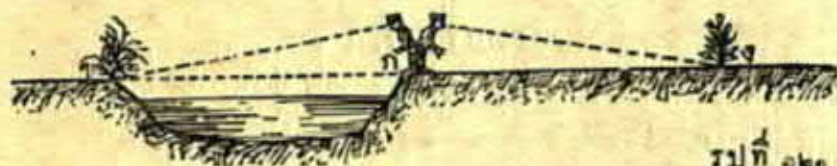
$$ก. ข. = \frac{ส. ร. \times ม. ก.}{ม. ก. - ร. ย.}$$

ทั้งนี้ นับว่า เป็น วิธี อย่าง ง่าย แล เร็ว ซึ่ง จะได้ สำเร็จ การ ทั้ง ประสงค์ และ



๑๐ วิธี แก่ ที่ ๔

วิธี นี้ เป็น ทาง อธิบาย อัน ค่อนข้าง เนิบ ๆ ซึ่ง จะได้ คำนวณ ระยะ ทาง ค่ำบด ที่ ใกล้ ๆ ใน เวลา ทำ แผนที่ โดย รับ คำนวณ แล พย ประมาณ ไม่ ต้องการ ทราบ ระยะ ทาง กว้าง แห่ง กุดของ, แล ห้วย ลำธาร, คู ร่อง เล็ก น้อย เป็น ต้น โดย ชัด เจน ถ้วน ถึง เป็น แต่ ประสงค์ จะ ทราบ โดย พย ประมาณ เท่านั้นเอง ถ้า ดังนี้ ก็ สามารถ คำนวณ ระยะ ทาง กว้าง แห่ง วัถุ นั้น ๆ โดย เร็ว ด้วย ใช้ วิธี ดัง นี้ จะได้ อธิบาย ต่อ ไป นี้



—ให้ ไป ยืน อยู่ริมฝั่ง คลอง หรือ คู ของ นั้น จุด ที่ ก. เป็น ต้น แล้ว ให้ ชัก กระบุง หมวก เลื่อน ลง มา ข้างหน้า จนเสมอกับ แนว สายตา

—ให้ ถ้าม หน้า แด โนม้ ตัว ที่ ตะ โทก (คือ ตั้ง แต่ บน เชว ชัน ไป) เชน ลง ไป ข้างหน้า จนกว่า จะ ใ้ แด เห็น ว่า ริม กระ บุง หมวก ได้ เลื่อน ลง มา เป็น แนว ตรง กับ ริม ฝั่ง คลอง ข. ฟาก ข้าง โนม้

—เมื่อนั้น ก็ให้ ถัด หัก หัก หรือ ขวาท หัก, ซ้าย หัก, โดย กระชั้น แต่อย่าเงย ศีรษะหรือ ตั้ง ตัว ขึ้นเป็นอัน ชาติ ให้ คง ถัด โนม้ เชนลงดังเก่า จึ่ง เติง คู ตาม ริม กระบุง หมวก ตรง ไป จน ถึง พื้น แผ่นดิน ที่ ง. ให้ ดัง เกศหมาย จำ ที่ ง. ไว้

—ให้ วัด ระยะเวลา ก. ง. ด้วย ก้าวเท้า หรือ ด้วย เข็มนาฬิกา แม้ ว่า กระทำ กิริยา ดัง ที่ กล่าว มา นั้น โดย ถ้วน ถี่ มิ ใ้ เเงย ศีรษะ โทก ตัว แล้ว ระยะเวลา ก. ข. นั้น แด ก็ คง เท่า กัน กับ ระยะเวลา กว้าง คลอง ก. ข. นั้น โดย พหุ ประมาณ เป็น เสรี ๑ การ แต่ เท่า นี้

ถ้า ผักกาด คน ใน วิชัย วัด เช่น นี้ บ่อย ๆ ไม่ ขำ ไม่ นาน คน ก็ คง จะ ใ้ ขำ นานู กระ ประมาณ ระยะเวลา เล็ก น้อย ดัง ที่ กล่าว มา นั้น ใ้ โดย เม่น ย่า ที่ เคียว จน ไม่ ไ้ ไร่ คดาค เกิดขึ้น กับ ระยะเวลา ที่ จริ่ง ไป สัก ที่ มาก น้อย ะ



แบบ ผักหัดที่ ๑๔

วิธีวัด ระยะ ทาง ใน ระหว่าง สอง ตำบล อันเป็นที่ เดิน เข้า ไป
ไม่ได้ ทั้ง สอง แห่ง

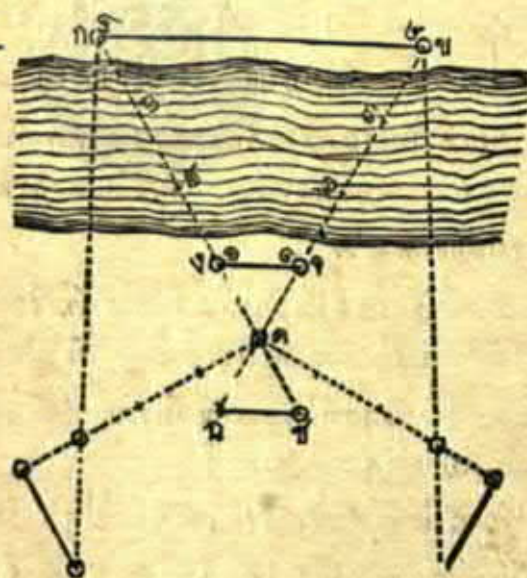
๑ (โจทย์ที่ ๑๔) — จะวัด ระยะ ทาง รวม ใน ระหว่าง สอง ตำบล

ก. เด ช. เป็น ต้น ซึ่ง เป็น ที่ ชัก ช้าง เดิน เข้า ไป ถึง ไม่ ได้ ทั้ง สอง แห่ง

ด้วย นี้ แม่น้ำ หรือ คลอง ตำบลดอนของ บึง เป็น ต้น กัน ชั่ว ใน ระหว่าง

ที่เรา พัก อยู่ คือ ก. กับ ตำบล ทั้ง สอง แห่ง นั้น จะ ทำ อย่างไร ?

๑ วิธี แก่



บทที่ ๓๓ แบบฝึกหัดวิธี ทรุณ แด วัด ระยะ ทาง ราม ทาง สูง หน้า ๓๐๓

๑—จาก คำบด ค. ที่ คน พัก อยู่ นั้น ให้ วัด ระยะ ค. ก. แด ค. ข.
คามวิธี ซึ่ง ได้ กล่าว ไว้ ณ แบบ ฝึก หัด ที่ ๓๓ ก่อน หน้า ๒๐ ข้างบน นั้น แล้ว

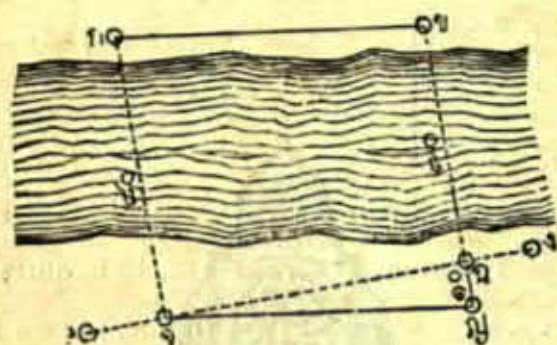
๒—กรณี ได้ ทราบ ว่า ระยะ ทาง ทั้ง สอง นั้นๆ โดด เท่า ไ้ ก็ ให้ คิด
เลข แบ่ง เป็น จำนวน ภาค อย่าง เดียว กัน ทั้ง สอง ระยะ เอา แต่ ภาค
เดียว ตาม ที่ จำนวน ไว้ นั้น มา ละ ลง โดย แนวทาง ตรง กับ ระยะ เหล่านั้น
คู่หนึ่ง ออก มา ถึง ฉ. แด ข. หรือ จะ ละ ลง ตรง ออก ไป ข้าง ก. แด ข.
ถึง ง. แด จ. นั้น ก็ ได้

๓—ให้ วัด ระยะ ใน ระหว่าง ฉ. ข. หรือ ง. จ. ก็ ได้ ได้ เท่า ไ้ ก็ ให้
ยก เลข จำนวน ภาค ที่ แบ่ง ระยะ ค. ก. แด ค. ข. นั้น มา คูณ เข้า กับ ระยะ
ฉ. ข. หรือ ง. จ. นั้น ดังนี้ ผล คูณ นั้น แด คง แด คง ระยะ ทาง ใน ระหว่าง
คำบด ค. แด ข. นั้น ตาม ประสงค์ ะ

๔—ดูๆ หนึ่ง เป็น ต้น ได้ วัด ระยะ ทาง ค. ก. ได้ ๓๒^๑ กับ ได้ วัด
ระยะ ทาง ค. ข. ได้ ๓๐^๑ แล้ว ได้ คิด เลข แบ่ง เสีย ระยะ ละ ๓๐ ส่วน เอา
มา ใช้ แต่ ส่วน เดียว คือ ได้ วัด เอา ๓๒^๑ ละ ออก ไป ตั้ง แต่ ค. ถึง ง.
แด ได้ วัด เอา ๓๐^๑ ละ ออก ไป ตั้ง แต่ ค. ถึง จ. จึง วัด ระยะ ง. จ. ได้ ๘^๑
ถ้า ตั้ง นี้ ก็ ต้อง เอา ๓๐ (คือ จำนวน ส่วน ซึ่ง ได้ แบ่ง ระยะ ค. ก. แด ค. ข.
นั้น) มา คูณ กับ ระยะ ง. จ. คือ ๘^๑ นั้น ได้ ผล คูณ ๘๐^๑ ี่ นี้ ก็ เป็น ระยะ
ทาง ใน ระหว่าง ก. แด ข. ดัง ประสงค์ ะ

๑๑ วิธีแก้ที่ ๒—

ยังมีวิธีแก้โจทย์ข้างบนนั้น อีก ๑ ด้านหนึ่ง ดังจะได้กล่าวต่อไป



รูปที่ ๓๒๒

๑—ให้ปัก ตูรย ค. แดง. เป็น ที่ หมายถึง แนว ตรง ค. ง. ฝ่าย ฟาก
ข้างนี้ ก่อน

๒—ให้ ตูรย แนว ก. ก. แดง. ข. ออก ไป ทาง ตำบล ก. แดง. ฟาก ข้าง
โน้น ก็ แต่ แนว ทั้ง สอง คือ ก. ก. แดง. ข. นั้นๆ ต่าง ต้อง คู ให้ ได้ ฉาก
กับ แนว ค. ง. (ซึ่ง ต้อง กระทำ ตาม วิธี ซึ่ง ได้ กล่าว ไว้ ณ แบบ ผูก หัก
ที่ ๔ หน้า ๗๔ ข้าง บน นั้น)

๓—ให้ วัด ระยะ ทาง ตั้ง แต่ ก. ถึง ก. แดง ตั้ง แต่ ก. ถึง ข. (กระทำ ตาม
วิธี ซึ่ง อธิบาย ไว้ ณ แบบ ผูก หัก ที่ ๓ หน้า ๗๐ ข้าง บน นั้น) ครั้น ได้ทราบ
ว่า ระยะ ทาง ทั้ง สอง ซึ่ง กล่าว มานี้ โทดเท่าใด ก็ ให้ สมกัน เข้า ทั้ง สอง
จำนวน เพื่อ จะ ได้ รู้ ว่า ยิ่ง หย่อน กว่า กัน เท่าใด

บทที่ ๑๓ แบบฝึกหัดวิชา ตรีศร เวทีระยะ ทางราบ ทางสูง หน้า ๑๑๕

ดูหนึ่งแปดกัน ได้ วัด มา แล้ว ได้ทราบ ว่า ระยะ จ. ก. = ๑๐ ม.

ระยะ จ. ข. = ๑๐ ม. แล้ว มา ตอบ กัน เข้า ตั้ง นี้ จ. ก. — จ. ข. =

๑๐ — ๑๐ = ๐ ม. ดังนั้น ได้ ทราบ ว่า ระยะ ทั้ง สอง เหล่า นั้น ยิง หย่อน

กว่า กัน ถึง ๐ ม.

๔—ให้วัด ระยะ เท่า เศษลบ นั้น มา คง ตั้ง เท่า จ. ค่อย เหว จ. ข.
นั้น ตรงเนื่องตลอดมาจนถึงญ. จึงจะ ได้ ระยะ ข. ญ. เท่า กันกับ ระยะ ก. จ.

๕—เมื่อ นั้น ก็ ให้วัด ระยะทาง ใน ระหว่าง จ. กับ ญ. นั้น ก็ คง เท่า
กัน กับ ระยะ ใน ระหว่าง คำบด ก. กับ คำบด ข. ฝ่าย ฟาก ข้าง โฉน
จึงต้อง การ ทราบ นั้น

เด เหตุ ซึ่ง ระยะ จ. ญ. เท่า กัน กับ ระยะ ก. ข. นั้น กล่าว คือ—

เพราะแนว ญ. ข. เติ จ. ก. เป็นแนวขนานคู่ ตรงกัน ด้วย ค้าง ได้ เติดยม
ฉาก กับแนวเดิม ก. จ. นั้น กับประการหนึ่ง แนวทั้งสอง เหล่า นั้น เท่ากัน ด้วย
ได้วัดกะ ให้เท่ากัน ฉะนั้น แล้ว เพราะเหตุ ทั้ง สอง ประการ ซึ่ง กล่าวมานี้
แนว ก. ข. เติ จ. ญ. ซึ่ง เนื่อง ค่อย สุด ปลาย ทั้ง สอง ข้าง แห่งแนว ขนานคู่
ตรง ก. จ. เติ ข. ญ. นั้น เท่า ก็ คง ขนาน คู่ ตรงกัน เด โดยยาว
เท่ากันด้วย



ข้อ ๑๔—ว่า ด้วย บัณฑา ซึ่ง เกี่ยว ข้อง กับ การ วัด ระยะ ทางสูง
ของวัตถุต่างๆ (Determination of Heights) ๒

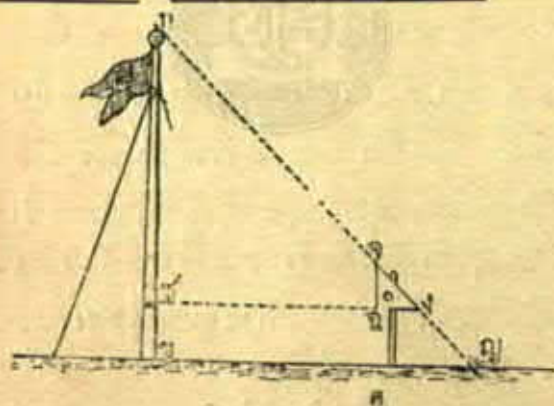
แบบฝึกหัดที่ ๑๕

วิธีวัดสูงแห่งวัตถุที่ตั้งอยู่ตรงตั้ง

๑. (โจทย์ที่ ๖๘) — จะวัดระยะทางสูงแห่งวัตถุใดๆ ซึ่ง ตั้งตรงตั้ง
อยู่เหนือ พื้นแผ่นดิน (ดู เช่น ของ ก. ข. นั้น เช่น กัน) แต่ ซึ่งมี
เชิง ข. เป็น ที่ เติบโต เข้า ไป ถึง ได้ โดย สดวก จะทำอย่างไร? ขะ

๑. หมายเหตุ — วิธี แก่ โจทย์ นี้ มี อยู่ สอง สถาน คือ ด้วย ใช้ ทราย
กับไม้ฉาก . ด้วย ใช้ ทราย กับ ไม้บรรทัดตั้ง . ทั้งจะได้ ผลคงค่าไป นี้ ขะ

๑. วิธี แก่ ที่ ๑ — ด้วย ใช้ ทราย กับ ไม้ฉาก —



รูปที่ ๑๖๔

— ให้ หยิบ ทราย มา อัน หนึ่ง แล้ว หา ไม้ฉาก ซึ่งมี ฐานฐานเช่น
รูปตามเหลี่ยมฉากหน้าจั่ว คือ ที่ มี มุม หนึ่ง เป็น มุมฉาก อีก สอง มุม

บทที่ ๓๓ แบบฝึกหัดวิธีสรุปแถววัดระยะทางราบทางสูง หน้า ๔๐๗

ทางออกไปมุมละ ๔๕ องศาเท่ากัน เหตุที่ด้านรัศมีมุมฉากโดยยาว
เสมอ กัน ฉะนั้น มาหนึ่งแผ่น แล้ว มาสร้าง หรือ ทาบติดตะเข้
ไว้ ได้วิธีสรุปข้างบน

๒—ให้นำสรุปเส้นที่กล่าวมานี้ไปปักลงนำเสาซึ่งจะต้องการ
วัดสูงนั้น ห่างออกไปเป็นระยะประมาณเท่า กับ ระยะสูงของเสา ของนั้น
ตามที่พอจะเห็นได้ ด้วย จักษุวิญญาณของตน จุดหนึ่งเป็นต้น
ได้ปักสรุปลง ณ ที่หมายอักษร ก. ในรูปนั้น

๓—ให้จัดด้านรัศมีมุมฉาก ในไม้ฉากนั้นด้านหนึ่ง จุดด้าน
ด. จ. ในรูปนั้นเป็นต้น ให้ราบเสมอแนวระดับ หรือ ถ้าพื้นแผ่นดิน
ในตำบลนั้นราบเสมอแล้ว ก็ให้จัดด้านรัศมีมุมฉาก ด. จ. นั้นให้
ได้แนวคู่ตรง กับพื้นแผ่นดินก็ได้

ก็ขึ้นต้องใช้ ขอบาย ดังจะได้กล่าวต่อไป คือ ให้วัดระยะสูงทั้ง
แต่แนวพื้นแผ่นดินที่เชิงสรุปนั้น ขึ้นไป จนถึง ด้านราบ ด. จ. ของ
ไม้ฉากแล้ว ให้ ไปยืนอยู่ที่เชิง ข. แห่งเสา วัดระยะสูงเท่ากัน
ทั้ง แต่พื้นแผ่นดิน ขึ้นไปถึง ข. แต่หมายที่ ข. นั้น ไว้เป็นสำคัญ

ก็พินิจให้ เห็น ถัดมา ยืนอยู่ นำสรุป ก. เดินไป ตาม ด้าน
ด. จ. แห่งไม้ฉากนั้นจัดให้ ได้แนวตรงกับที่หมาย ข. เมื่อได้แนวตรง
แล้ว ด้าน ด. จ. แห่งไม้ฉากนั้น คงได้แนวคู่ตรง กับแนวพื้นแผ่นดิน
ด้วย ระยะที่ วัด มาตั้งแต่ เชิงสรุป ก. ถึงด้าน ด. จ. แห่งไม้ฉาก กับ
ระยะ ข. ข. นั้น สูงเท่ากัน จึงได้ทราบมาแล้ว

๔—ให้เดินขึ้น ไป ตาม ด้าน ทะแยง จ. จ. แห่ง ไม้ฉาก นั้น เคียง
ให้ ไม้ฉาก คง อยู่ นิ่ง คง ที่ ได้ คง ไว้ อย่า ให้ มีลม มา โดน หรือ จับ ค้าง ของ เอย
ขณะ นั้น แม้ เหน ขยด ก. แห่ง เสาธง ว่า ได้ เหนว คง ตาม ด้าน ทะแยง
จ.จ. ที่ เดิน ออก ไป นั้น ก็ ได้ การ จึง ยังมี แต่ จะ วัตร ะยะ คง แต่ เจริญ ทรุ ก.
ไป จนถึง เจริญ เสาธง ข. ก็ คง เท่า กัน หรือ คล้าย กัน กับ ะยะ จ. ข. แต่
เท่า กัน กับ ะยะ สูง ข. ก. นั้น ด้วย เพราะ ด้าน ข. ก. แต่ ข. จ. ของ รูป
สามเหลี่ยม ก. ข. จ. นั้น โดย ยาว เท่า กัน ราว เคียง กับ ด้าน จ. ฉ.
แต่ ฉ. จ. ใน รูป สามเหลี่ยม จ. ฉ. จ. ก็ ไม้ฉาก นั้น โดย ยาว เท่า
กัน ทุก เคียง กัน ฉะนั้น

เพราะ ทั้ง นั้น แม้ ว่า ยาก จะ ทราบ ะยะ สูง ก. ข. ของ เสา ธง นั้น
ก็ ให้ คง ะยะ ข. ข. บวก เข้า กับ ะยะ ข. ก. อัน เท่า กับ ะยะ ก. ข.
ซึ่ง วัด มา แล้ว นั้น คือ ก. ข. = ก. ข. + ข. ข. = ก. ข. + ข. ข. ทั้งนี้
ก็ เปน เสร็จ การ หรือ มิ ฉะนั้น จะ กลับ เจริญ จาก ขยด ไม้ฉาก จ. คง
ลง ไป ยัง พื้น แผ่น ดิน ที่ ญ. ที่ ได้ แล้ว วัด ะยะ ญ. ข. ก็ คง โดย ยาว
เท่า กัน กับ ะยะ สูง เสาธง ก. ข. นั้น

๕—ก็ แต่ ว่า ถ้า เมื่อ เดิน ไป ตาม ด้าน ทะแยง จ. จ. แห่ง ไม้ฉาก นั้น
ยัง เหน เหน ขยด เสาธง นั้น ยิ่ง เดิน ไป สูง กว่า หรือ ต่ำ กว่า เหนว ซึ่ง เรา เดิน
ไป นั้น ก็ ดี ก็ ชอบ ที่ จะ ถอน ทรุ ย นั้น ขยับ ไป นึก ห่าง ออก ไป หรือ
จิต เข้า มา กับ เสา ธง ที่ ละ เล็ก ฉะนั้น ย ตาม สม ควร แต่ ก่อ ย ัก ด้าน

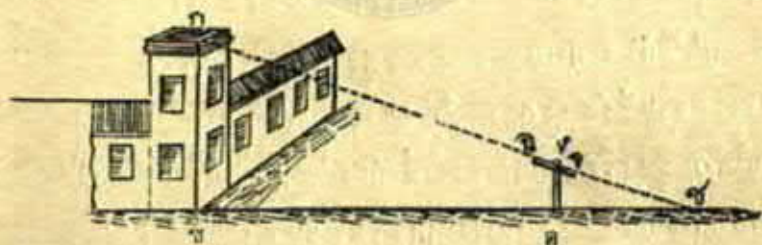
บทที่ ๑๑ แบบฝึกหัด วิธี ตรีศูย และ วัด ระยะ ทาง รอบ ทาง สูง หน้า ๑๑๘

ฐาน ณ. ง. แห่งไม้ฉากให้ ได้แนว ตรงกับที่ หมายถึง ข. จงทุก ครั้งไป
จนกว่า ใน ขณะที่ เติง ขึ้น ไป ตาม ด้าน ทะแยง ง. จ. นั้น แล้ว จะได้ เติง
เหนือ ยอดเสา ของ ก. ดัดค้ำย เติง ตรง ไป ตาม แนว ที่ เติง ไป นั้น จึง วัด
ระยะ ทั้ง เติง ตรีศูย ไป ถึง เติง เสา ของ และ คำนวณ ระยะ สูง เติง เสา ของ ตามแบบ
วิธี อัน เดียว กัน กับ ที่ ได้ แสดง มา ข้าง ต้น นั้น แล้ว ทั้งนี้ ก็ คง
เป็น อัน สำเร็จ การ ตาม ประสงค์ ขะ



๑ วิธี แก่ ที่ สอง—ด้วย ใช้ ตรีศูย กับ ไม้ บรรทัด เติง—

๑ ที่หนึ่งเป็นค้ำย มีความ ประสงค์ จะทราบขนาด สูง ก. ข. แห่งตึก
ใน รูป ข้าง ภาย นี้



รูปที่ ๑๒๕

—ให้ หยิบ หลัก ไม้ หรือ ตรีศูย อัน หนึ่ง กับ หา ไม้ บรรทัด ย่อม
อัน ตรง มา เติง หรือ ดัด ค้ำย เข้า ที่ ริม ค้ำย ตรีศูย เช่น กัน โปง หรือ
กระดาน หก ซึ่ง จะ ทำ ให้ กระตัก ขึ้น เติง ได้ โดย ดัดค้ำย ตาม ลำ พัง

๒—ให้ ถัด ทรุยนัน มา บั๊ก ลง ตรง นำ คีตก ที่ จะ วัดขนาด สูง นั้น ให้
ห่าง ออก มา โดย สม ควร แต่ ต้อง บั๊ก ทุ ให้ ตั้ง ตรง บน พื้น แผ่น ดิน
ขึ้น ไป คุงหนึ่ง เปน ต้น ใน รูป นั้น ได้ บั๊ก ทรุย ลง ที่ ก. นั้น แล้ว

๓—ให้ ไป ขึ้น อยู่ริม ทรุย ก. ง. จัง กา ไม่ บรรทัด ทุ ให้ ริม บน
มุง ไป ตรง ยอด คีตก ก. ด้วย ตั้ง ขึ้น ไป ตาม ริม บน จ. ฉ. ของ ไม่
บรรทัด นั้น ครั้น จัง กา ไว้ เทียง ตรง แล้ว ก็ ให้ คง อยู่ ที่ กลับ มา ตั้ง
ส่วน ถอย เข้า มา ตั้ง แต่ ต้น ไม่ บรรทัด ฉ. ลง ไป ทาง จ. แนว เส้น ที่
ถึง นั้น ไป บรรจบ เข้า กับ พื้น แผ่น ดิน ที่ ไค ก็ ให้ บั๊ก หลั กั ย่อม หรือ ชิด
รอย สำคัญ หมาย ที่ นั้น ไว้ คีตก ที่ ข. ใน รูป นั้น เปน ต้น

๔—ให้ วัด ระยะ ทั้ง สาม คีตก ช. ข. ค. และ ก. ง. ซึ่ง
เปน ระยะ สูง ของ ทรุย นั้น มา จด หมาย ไว้ ทั้ง สาม ระยะ

๕—บั๊ก นี้ ถ้า จะ คำณวน ระยะ ทาง สูง ก. ข. ของ คีตก นั้น ก็ ให้
พิจารณา คุ รูป ครี วัค ทั้ง สอง คีตก ก. ข. และ ก. ค. ข. นั้น ๆ จัง คง
เดา เห็น ได้ ว่า รูป ครี วัค ทั้ง สอง เหล่า นั้น เปน สัทธิ รูป ก็ มี ทรง สันฐาน
รูป โฉม คล้าย กัน เพราะ เหตุ ตั้ง นั้น ขนาด ยาว แห่ง ด้าน ของ รูป
ทั้ง สอง เหล่า นั้น ก็ คง ได้ ส่วน สัมพันธ์ ต่อ กัน เดก กัน ตาม เกย เรา จัง
สามารถ คึง ดู ครัก วัค เปรียบ เทียบ ขนาด ยาว แห่ง ด้าน เหล่า นั้น ได้ ตั้ง นี้—

$$(ก. ข.) : (ข. ข.) :: (ง. ก.) : (ก. ข.)$$

จัง คำณวน ระยะ ก. ข. ตาม แบบ ที่ เกย ใช้นั้น ตั้ง นี้—

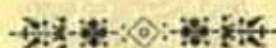
$$ก. ข. = \frac{ข. ข. \times ง. ค.}{ค. ข.}$$

คั้งนี้ ก็ คง ทราบ ะระะสูง ก. ข. นั้น ไค้ คัวย ษาไค้ ะระะ วัค ะระะ
ทัง ๑๑ คัือ ข. ข. เดง. ค. เด ค. ข. นั้น คั้ง กั้วว มา เด้ว ะ

๑ คุา หนึ่ง เบน คััน ไค้ วัค ะระะ ข. ข. ไค้ ๑๕ เม็ทรี, ไค้ วัค ะระะ
ง. ค. ไค้ ๑ เม็ทรี กับ ๒๐ เซนติเม็ทรี, ไค้ วัค ะระะ ค. ข. ไค้ ๑ เม็ทรี คั้งนี้
ก็ ไค้ ษา จ้งวณ ะระะ เหา่ นี้ มา ๑๑ คัหมาย ไค้ เทน คั้ว อักขร ซึ่ง หมาย
ะระะ เหา่ นั้น เง ใน สัฏฐะจัฏฐะ ๑๑ ข้ง บน นั้น ก็ คง ไค้ คั้งนี้ :—

$$ก. ข. = \frac{ข. ข. \times ง. ค.}{ค. ข.} = \frac{๑๕ \times ๑,๒๐}{๑} = \frac{๑๘}{๑} = ๑๘ \text{ เม็ทรี}$$

เบน ะระะ สูง ของ คััน นั้น คาม ะระะงคั ะ



แบบฝึกหัด ที่ ๑๒

วิชั วัค สูง เหา่ วัค ุ ที่ คั้ง ๑๑ ะระะง คั้ง เมี เะง ะระะก ๑๑
เเก่ ะ เคิน เหา่ ไบ ถึง ไค้ ไค้

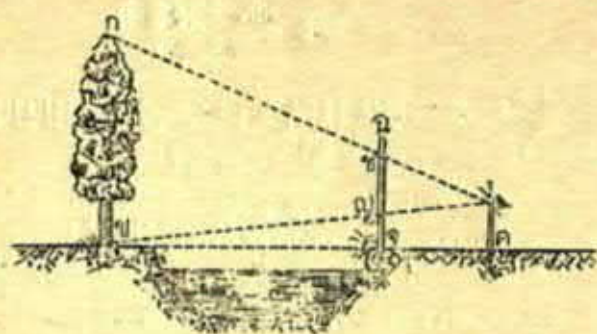
๑ (๑๑ ที่ ๑๑)—๑ วัค ะระะทาง สูง เหา่ วัค ุ ไค้ ๑๑ ซึ่ง คั้ง

ะระะง คั้ง ๑๑ เหา่ ๑๑ เหา่ เคิน (คุา คััน ไค้ ก. ข. นั้น เบน คััน) เเด ซึ่ง

มี เะง ข. ะระะก ๑๑ เเก่ ๑๑ ของ เเรา เเก่ ะ เคิน เหา่ ไบ ถึง เะง นั้น

ไค้ ไค้ คัวย มี เะง ะระะง คััน ๑๑ ใน ะระะง คััน เหา่ ๑๑ ๑๑

วัค ุ นั้น คุา ๑๑ เหา่ ๑๑ หรือ มี เบน คััน ๑๑ ะระะง ไค้ ๑๑ ะ



รูปที่ ๑๑๖

๑ วิธี แกะ—

๑—ให้ หยิบ หลักไม้ ชัน สูงเพียงคา หรือ คำกว่านั้นเล็กน้อย ก็ คัด มา ชัน หนึ่ง ไป บัก ไว้ ตรง ค้าง ฟาก ช้างนี้ ห่าง จาก วัง ดำ น้ำ หรือ หนอง ซึ่ง เปน ที่ วัช รวาง นั้น เข้า มา โดย พอส ฝน กวร ๆ หนึ่ง เปน คัน ใน รูป นั้น โค้ง บัก ลง ที่ ค.

๒—ให้ หยิบ หลักไม้ ชัก ชัน หนึ่ง ชัน สูง กว่า ที่ ก้าว มาก่อน ดัก ๒-๓ เท่า มา บัก ไว้ ที่ วัง ดำ น้ำ หรือ หนอง นั้น ๆ ให้ โค้ง วน ตรง กับ คัน ไม้ ก. ร. ซึ่ง จะ วัด วนาก สูง นั้น ทั้ง ให้ ค้าง ตรง ค้าง เหนือ พื้น แผ่นดิน นั้น ด้วย

๓—ให้ กลับ มา ยืน ที่ วัง หลัก ก. ค. ซึ่ง บัก ลง ก่อน นั้น หัน หน้า ไป ตรง หลัก ค. ข. ซึ่ง ตั้ง จาก ที่ ระยะ ง. แห่ง หลัก ก. ค. ตรง ขึ้น ไป ยัง ยอด ค. แห่ง คัน ไม้ นั้น ใน วัน ไค นั้น ให้ ผู้ช่วย คน หนึ่ง ถือ ม้าย หรือ แผ่น กระดาษ ชัน เล็ก น้อย เปน ดักรั กอ ย วยิบ เลื่อน ขึ้น แด่ ลง

ตาม หลัก ก. จ. จนกว่า จะ ได้ ถึง ที่ ข. อัน เปน ที่ เฉียด แห่ง แนว ง. ก. ซึ่งเรา เติง ไป ยัง ยอด คั่น ไม้ นั้น เมื่อ นั้น เรา ก็ คง บอก หรือ กวัก มือ เปน สำคัญ แก่ ผู้ ช่วย ให้ หมายถึง ที่ ข. นั้น ไว้ ด้วย ชีตเส้นคิน ต่อ หรือ มีค บาก เปน รอย สำคัญ ก็ ได้

๔—ให้ ข้ำ เติง ตั้ง แท่ ยอด หลัก ง. ตรง ลง ไป ยัง โคน คั่น ไม้ ข. แด ใน ทันใด นั้น ให้ ผู้ ช่วย ถือ บ้าย หรือ แผ่น กระดาษ ที่ เปน ดักรั นั้น คอย ขยับ เส้น ขึ้น แด ลง ไป จน ถึง ที่ ญ. อัน เปน ที่ ที่ แนว ง. ข. ซึ่ง เรา เติง ไป ยัง โคน คั่น ไม้ นั้น เฉียด หลัก ก. จ. ไป ขณะ นั้น เรา ก็ คง บอก หรือ กวัก มือ เปน สำคัญ แก่ ผู้ ช่วย ให้ หมายถึง ที่ ญ. นั้น ไว้ ด้วย เดียว กัน

๕—คัพ นั้น ไป ให้ วัด ระยะเวลา ก. ก. ซึ่งมี ขนาด โดย ยาว พอ ประมาณ เท่า กัน กับ ระยะเวลา ง. ญ. กับ วัด ระยะเวลา ข. ญ. ใน ระหว่าง รอยขีด หรือ รอยบาก ทั้ง สอง แห่ง หลัก ก. จ. นั้น ด้วย ยัง ขาด แต่ ระยะเวลา ค. ข. หรือ จ. ข. ซึ่ง เรา จะ เติง เข้า ไป วัด ถึง โคน คั่น ไม้ นั้น ไม่ ได้ จึง จำ ต้อง วัด ตาม วิธี ซึ่ง แสดง ไว้ ณ แบบ ฝึกหัด ที่ ๓๓ โจทย์ ที่ ๖๖ ข้าง บน นั้น แล้ว ระยะเวลา ค. ข. นั้น ก็ คง มี ขนาด โดย ยาว พอ ประมาณ เท่า กัน กับ ระยะเวลา ง. ข. ไม่ สู้ คดาก เติง ขึ้น ไป ก็ มาก น้อย

๖—ครั้น ได้ ทราบ ว่า ระยะเวลา ทั้ง สาม คือ ง. ข., ง. ญ., แด ข. ญ. นั้น ๆ มาก น้อย เท่า ไฉ่ แล้ว ก็ สามารถ รู้ ระยะเวลา สูง ก. ข. แห่ง คั่น ไม้ นั้น ได้ ด้วย ทั้ง สูตร จัตุรัส เปรียบเทียบ ระยะเวลา ด้าน รูป ครีวส์ ทั้ง สอง คือ ง. ญ. ข. แด ง. ข. ก. ซึ่ง เปน สถิติ รูป นั้น ๆ ดังนี้ :—

(ง. ญ.) : (ญ. ข.) :: (ง. ข.) : (ข. ก.)

จึงกำหนดวงระยะ สูง ร. ท. แห่งกัน ไม่นั้น ตามเคย ก็คงได้:—

$$\text{ร. ก.} = \frac{\text{ญ. ร.} \times \text{ร. ร.}}{\text{ร. ญ.}}$$

เป็นได้ร. การ ตามประสงค์ ๖๖

๑. ครุ. หนึ่ง เป็น ต้นได้ วัดระยะ ญ. ร. ได้ ๖ เมตร กับ ๖๐ เซนติเมตร,

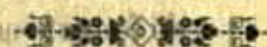
ได้ วัด ระยะ ร. ร. ได้ ๑๕ เมตร ได้ วัด ระยะ ร. ญ. ได้ ๕ เมตร ดังนี้ ก็ให้

จดหมาย จำนวน เหล่านี้ ลงแทน ตัวอักษร ที่ หมายถึงระยะเหล่านั้น ใน

สูตรข้างต้นข้างบน นั้น ดังต่อไปนี้:—

$$\text{ร. ก.} = \frac{\text{ญ. ร.} \times \text{ร. ร.}}{\text{ร. ญ.}} = \frac{๑,๖๐ \times ๓๕}{๕} = \frac{๕๖}{๑} = ๕๖ \text{ เมตร}$$

นั่นว่า เป็น ระยะ สูง ของ กัน ไม่นั้น ดังประสงค์ ๖๖



แบบฝึกหัดที่ ๑๗

วิธี วัด สูง แห่ง วัด ที่ เป็น คำน ดาต ครุ. เป็น เขา เช่น กัน

หรือ ที่มี ได้ มี แนว เสง ปรากฏ อยู่

๑. (โจทย์ที่ ๑๐) จะ วัด ระยะ ทาง สูง แห่ง วัด ไท ๆ ซึ่งมี ได้

มี นำ คำน ดัง ครก ดัง อยู่ เหนือ พื้น แผ่นดิน เช่น บ้าน ไครก ที่ เดียว แต่

เป็น คำน ดาต ครุ. ไท เป็น เขา เช่น กัน หรือ ซึ่งมี คำน นำ ดัง ไครก

ตรง ดัง ก็ ดี แต่ เรา ไม่ สามารถ แล เห็น เสง บ้าน นั้น ที่ จด กับ พื้น

แผ่นดิน ได้ ด้วย มี ต้น ไม้ หรือ สิ่ง อื่น กัน กัน อยู่ เป็น ที่ บัง คา จะ ทำ

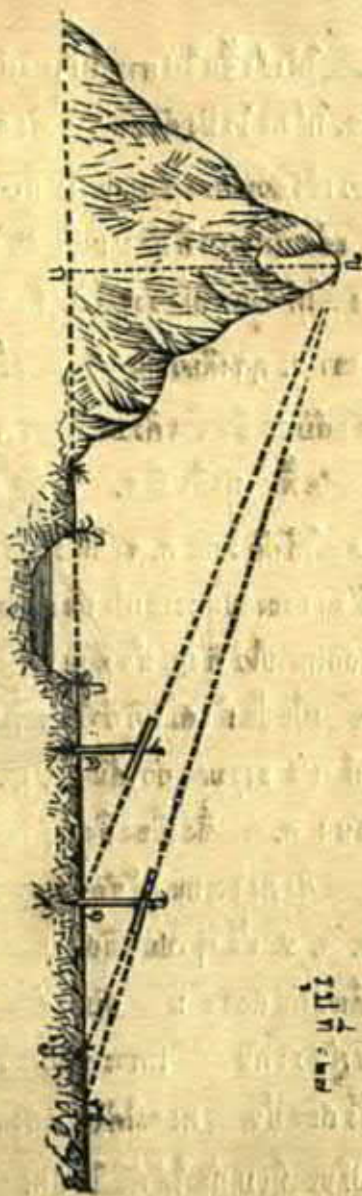
อย่างไร? ๖๖

๑ วิธี แก่—

คุช หนึ่งเป็น คัน ค้าง การ ทราบ
ระยะ ทาง สูง ของ จอม ภูเขา นั้น
ว่า สูง พัน เมตร พื้นแผ่นดิน ที่ ก. นั้น
ลึกเท่าใด ก็เป็น ขรรคตา ว่า จะ
เจาะ ช่อง อุโมงค์ ลง เข้า ไป วัด ใน
ท้อง ภูเขา ก็ไม่ เรือง จึง จำ ต้อง วัด
แค่ ภายนอก ภูเขา เพราะ ฉะนั้น
ให้ ใช้ อนุบาย วิธี ดัง ต่อไปนี้ :—

๑—ให้ หา ครุฑ สอง อัน คุ ให้เป็น
ขนาด โดยยาว เท่า กัน กับ ให้หาไม้
บรรทัด เต็ม อัน เด็ก น้อย มา คัด หรือ
ครึ่ง ตะแคง ไว้ริม ศีรษะ ครุฑ ทั้ง สอง
โดย ทำ ของ อัน คุ ด้วย กับ คัน โพง ที่
หัก ละครดก ได้

๒—ให้ ถือ ครุฑ อัน หนึ่ง มา บัด ลง
ณ ที่ ตาน พื้นดิน ราม ห่าง จาก เือง
เขา ออกมา โดย สมควร ที่ จะ แตะ เทน
จอม ภูเขา ได้ ถนัด คุช หนึ่งเป็น คัน
ไถ มา บัด ลง ณ ที่ หมาย อักษร ก.
ใน รูป นั้น



๓—ให้ตั้งขึ้น ไป ตาม ไม่บรรทัดง. จักทำให้มุ่ง ตรง ไป ทางจอม
เขา ข. ให้คง ไว้ดัง นั้น จึ่ง กลับ มา ยืนริม ปลายบรรทัด ข้าง บน
เหลี่ยม ตั้ง ส่วน ตรง ซ้ำกัน ไป กับทางเดิม ลง ไป บรรจบ พื้น แผ่นดิน
ที่ จ. แล้ว บัด ทรุ่ย ที่ ยัง มี เหลือ อยู่ ใน มือนั้น ดัง ที่ จ. นั้น ไว้

๔—ให้ จักกา ไม่บรรทัด ฉ. ที่บน ทรุ่ย จ. นั้น ให้นำ มุ่ง ตรง ไป ทาง
จอมเขา ข. คุก เคี้ยว กัน ครั้น จัก กา ไว้ เทียง ตรง ยอดเขา แล้ว
ก็ ให้ กลับ มา ยืน ข้าง ศีรษะ ไม่บรรทัดนั้น เหลี่ยม ตั้ง โดยทาง ปฏิเณม
ลง ไป คุก พื้น แผ่นดิน ที่ ข. บัด หดัก หมายถึง ที่ ข. นั้น ไว้

๕—ให้ วัด ระยะ ก. จ. ใน ระหว่าง ทรุ่ย ทั้ง สอง เหล่า นั้น ได้ เท่า ไค
ก็ ให้ มา กระดง เปน ระยะ เท่า กัน ดัง แต่เชิง ทรุ่ย จ. ตรง ออก ไป ถึง ญ.
บัด หดัก หมายถึง ไว้ ที่ ญ. นั้น ด้วย

๖—เมื่อนั้น ถ้า สมมติ ว่า ได้ ถาก เส้นบรรทัด คือ ยอด ทรุ่ย ฉ. กับ หดัก
ญ. ก็ เปน ขรรคมดา ว่า เส้น ฉ. ญ. นั้น คง จะได้ แนว ขนาน คู่ ตรง กัน
กับเส้น ง. จ. ซึ่ง เหนือ ตั้ง อยู่ ใน เส้น ข. จ. นั้น เปน เส้น แนว อัน เดียว กัน

จึ่ง คง แลเห็น ได้ ชัดเจน ว่า รูป ศรีวิภักดิ์ ทั้ง สอง ก็ คือ ฉ. ญ. ข.
แฉะ ข. จ. ข. นั้น ๆ เปน สกัธ รูป ด้วย มี ด้าน เวียง คุก อยู่ ตาม แนว
อัน เดียว กัน สอง ด้าน กับ มี ด้าน ซึ่ง เปน ด้าน ข้าง นอก นั้น เปน แนว
ขนาน คู่ ตรง กัน เพราะ ฉะนั้น ระยะ ด้าน ข้าง กับ ระยะ สูง ของ รูป ศรี
วิภักดิ์ ทั้ง สอง นั้น คง จะได้ ส่วน สัมพันธ์ กัน กัน แยกกัน เรา จึ่ง สามารถ
มา เปรียบ เทียบ กัน ได้ ดัง ใน สูตร จักรวาลศาสตร์ คือ นี้—

$$(ญ. ข.) : (จ. ข.) :: (จ. น.) : (ก. ข.)$$

จึงคำนวณ ระยะ ก. ข. ตามทำนอง ซึ่งเคยใช้กัน นั้น ดังนี้ :—

$$ก. ข. = \frac{จ. ข. \times จ. น.}{ญ. ข.}$$

๗—เพราะฉะนั้น ยังขาดแต่ จวัด ระยะ ทั้งสาม นั้น คือ จ. ข. ๓, จ. น. ๓, แด ญ. ข. ๓ ด้วยเส้น เชือก ให้ ทราบ ว่า จะเป็นเท่า ไฉ จึงเอา จำนวน เลข ซึ่ง หมายถึง ระยะ เหล่า นั้น มา ลง แทน ตัว อักษร ใน สูตร จัตุรัส ข้างบนนั้น ก็คง ได้ ทราบ ระยะ สูง ก. ข. ของจอมเขานั้น ได้ ดังประสงค์ ว่าจะ

๑ คือหนึ่ง เป็น คัน ได้ วัดระยะ จ. ข. ได้ ๓๒ เมตร, ได้ วัด ระยะ จ. น. (คือ สูง ทรุย) ได้ ๓ เมตร กับ ๒๕ เซ็นติเมตร, กับ ได้ วัด ระยะ ญ. ข. ได้ ๕๐ เซ็นติเมตร ดังนี้ ก็ ให้ ยก จำนวน เลข ซึ่ง หมายถึง ระยะ เหล่า นั้น มา ลง แทน ตัว อักษร ใน สูตร จัตุรัส ข้างบนนั้น โดย ถูก ต้อง ตาม ที่ ก็ คง ได้ :—

$$ก. ข. = \frac{จ. ข. \times จ. น.}{ญ. ข.} = \frac{๓๒ \times ๓,๒๕}{๐,๕๐} = \frac{๑๐๐}{๐,๕๐} = ๓๐ \text{ เมตร}$$

นับว่า เป็น ระยะ ทาง สูง ของ จอมเขา ข. นั้น ตามประสงค์ ว่าจะ

๑ ก็ เป็น ขรรคมหา ว่า วิธี วัด สูง เนินเขา ซึ่ง แสดง มา นี้ เป็น แต่ วิธี ชั้น พอ ประมาณ เท่านั้น เพราะ ใช้ เครื่อง วัด อย่าง ผิด ๆ ตาม ที่ พอ หา ได้ โดยง่าย แม้ ถึง คำนวณ ก็ ดี ยัง น่า จะเป็น ประโยชน์ โดยมาก ในการ

ท่าแผน ที่ ดัง เปร ซึ่ง ค้างเป็น การ ล้วน ทั้งใน การ ตรวจ ดัชนีฐาน
ภูมิ ประเทศนั้น เป็น ต้น ฯ



ข้อ ๔๐—ว่า ด้วย บัณฑิตา ซึ่ง เกี่ยว ข้อง กับกิจการวัดของ ทหาร ต่างๆ

นอกจาก ที่ ได้ แดง มา แล้ว

แบบ ฝึกหัด ที่ ๑๗

วิธี ตรวจแนวเส้นผ่า ถึง ถัดจาก ศีรษะ มุม ข้อ คอก ไต ฯ

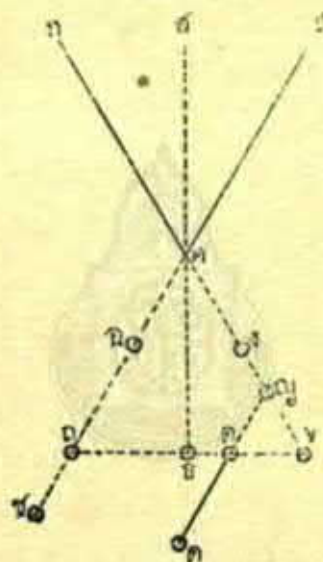
๑. (โจทย์ ที่ ๒๐)—จะ ต้อง การ ตรวจ แนว เส้น ผ่า ถึง ถัดจาก ศีรษะ
มุม ข้อ คอก แห่ง บัณฑิตา ไต ฯ คุณ บัณฑิตา จั ก. ข. ก. นั้น เป็น ต้น

จะ ทำ อย่างไร ฯ

๑. คำอธิบาย—เหตุ ที่ ต้อง การ หา แนว เส้น ผ่า ถึง ถัดจาก หัว มุม
ข้อ คอก บัณฑิตา ต่าง ๆ นั้น ก็ เพื่อ จะได้ ตั้ง บิน ใหญ่ ยิ่ง ตรง
ศีรษะ มุม นั้น ให้ บัณฑิตา พัง ทะลาย ลง ง่าย ด้วย บัณฑิตา ทราบ ทัก กัน
แล้ว ว่า ศีรษะ มุม ข้อ คอก นั้น เป็น ส่วน ที่ ย่อม กำจัด กว่า ทั้งหมด ใน
บัณฑิตา ทั้ง ปวง ทั้ง เป็น ที่ ทำ เติ บัง กัน รักษา ยาก เหตุ ว่า มี
ที่ ว้าง ชาย ขง ยืน ออก ไป ตรง นำ มุม บัณฑิตา ซึ่ง บิน บัณฑิตา ไม่ สามารถ
ยิง กอง คด คด ได้ โจทย์ นี้ จึง มี ทำ ทาง ต้อง ใช้ ใน การ ยิง บัณฑิตา
ค่าย ของ เจ้า ก็นั้น เป็น ต้น ฯ

๑ วิธีแก้ข้อทำนองหนึ่ง

วิธีแก้ โจทย์ ข้างบนนั้น มีอยู่ อีก ๑ อย่างหนึ่ง ซึ่งจะได้
กล่าวต่อไปนี้



รูปที่ ๑๒๘

๑—กรณีนี้ ได้ ๒ ขอบแนว จ. จ. เด. ฉ. ร. ให้ เส้นตรง ออก มา ตาม
ด้านทั้งสอง แห่ง มุมบั้นนั้น ทั้ง ในวิธี ซึ่ง ได้ แสดง มา ข้างบนนั้น
แล้ว ก็ ให้ กำหนด เขา ตำบลหนึ่ง ตำบลใด ๆ ตำบล ณ. เช่น กัน ใน
ระหว่าง ระยะแนว จ. จ. นั้น แต่ บัดนี้ หัก หาย ที่ ณ. ได้

๒—ให้ ๒ ขอบแนว ณ. ค. ๒ ให้ ขนาน คู่ ตรง กับ แนว ฉ. ร.

๔—ให้ วัด ระยะ ณ. จ. ได้เท่าใด มา ตรง ตามแนว ณ. ค. นั้น
ตั้ง แก่ ณ. ถึง ค. จึง ตริย แนว ต่อ จ. กับ ค. ต่อ แล้ว ถอดไป จนกว่า
จะได้ บรรจบ แนว ณ. ข. นั้น เข้าที่ ค. มัก หลุด หมายถึง ที่ ค. ได้

๕—เมื่อ นั้น ก็ ให้ แบ่ง ทอม ระยะ ใน ระหว่าง หลุด ค. แด จ. นั้น
ออกเป็น ทวิ ภาค คือ เป็น สอง ซีก เท่า กัน แล้ว มัก หลุด หมายถึง ดัง ที่
ถึง ถดาง ข. ได้

ดังนั้นแนว ที่ ต่อ หลุด ข. กับ ศีรษะ มุม ชัด คอก ค. แห่งนั้นนั้น แด
คง เป็น แนว ต่อ เนื่อง ตรง ออก มา แห่ง แนว เส้นผ่า ถึง ถดาง มุม
ชัด คอก นั้น คง ประสงค์ ว่าจะ



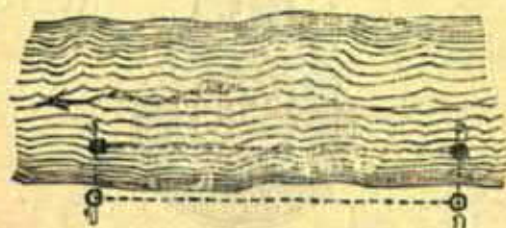
แบบฝึกหัดที่ ๑๔

วิธีวัด กาลัง โหล เร็ว เท่าใด แห่ง สาย น้ำ

๑ (โจทย์ ที่ ๑๒) — จะ ต้อง การ กะ ประมาณ กาลัง โหล เร็ว
เท่าใด แห่ง สาย น้ำ ไตๆ ให้ทราบ ว่า โหล เร็ว หรือ ช้อน มาก น้อย
เท่าใด จะ ทำ อย่าง ไหน ? ว่าจะ

๑ คำอธิบาย — เหตุ ที่ ต้อง การ กะ ประมาณ กาลัง โหล เร็ว แห่ง
กระแส น้ำ ไหล ค้างๆ กุๆ แม่น้ำ, กตอง, ห้วย, เป็นต้น นั้น ก็ เพื่อ
จะได้ ทราบ ว่า สาย น้ำ นั้น เร็ว หรือ ช้อน มาก น้อย เท่าใด พอ เป็น
ทาง เรือ แพ เकिन ทอน น้ำ ขึ้น ไปได้ มี ไต อย่าง ไหน ข้าม ฟาก ไป มา ได้

สะดวกอย่างหนึ่ง ถ้า จะขึ้น หรือต้องไปในระหว่างสอง ตำบลตามลำน้ำนั้น
จะนำเวลาประมาณสักกี่ชั่วโมงก็ชั่ววัน กว่าจะถึงที่ ตำบล ไต่ๆ อย่าง
หนึ่ง กับ อีก प्रकार หนึ่ง ถ้า จะ ทอด สพาน แพร เวื่อ ทุ่นเป็น ทาง ข้าม น้ำ
เด้า สพาน นั้น จะพอ ทนทาน ก่อตั้ง น้ำ ที่คัก ทง นั้น ได้ หรือ มิ ได้ ทั้ง
นี้ ก็ เป็น บ้านหา รัช ช้อง มัก จะมี เกิด ขึ้น คราว ทพ คึก บ่อยๆ ต่าง
ย่อม แก่ ได้ ด้วยวิธี กะประมาณ ก่อตั้ง โหด เรื่อ ของ สายน้ำ ทั้ง แสดง
ใน โฉมนี้ ะ



๑. วิธี แก่ —

รูป ที่ ๓๓๐

๓. ให้ เลือ กหา ย่าน ตามลำน้ำนั้น ที่ มี คลื่น เรียบ เป็น ทิว ตรง
ไม่ ผู้ คดเคี้ยว นัก สิ่งวัดระยะสัก ๓๐๐ หรือ ๕๐๐ หรือ ๓๐๐ เมื่อวัดก็วัดระยะ
หนึ่ง ตามริม คลื่น เดบัก หัก หมา ยค้น ปดา ย ระยะ นั้น ไว้ คุง หัก ก.
แต่ ข. ใน รูป ที่ ๓๓๐ นั้น เป็น ต้น

๔. ให้ หา ทุ่น ไต่ๆ คุง ท่อน ไม้แห้ง, หรือ กระบอ กไม้ ไม้, หรือ
แผ่น กระดาน, แผ่น กระดาษ, หรือ ใบ ไม้ ก็ ดี ซึ่ง อาจ ดย น้ำ ได้ เป็น
ต้น มา ทิ้ง ลง ใน น้ำ ที่ ค. ตรง นำ หัก เหนือ น้ำ คือ หัก ก. ใน รูป นั้น

ปล่อยให้ ลอย ลงไป ตาม สาย น้ำ ไหล แด ใน ทันใด นั้น ให้ คุนาพิกา
หมาย จำ ไว้ว่า เป็น เวลา ที่ โมร ที่ นา ที่ ที่ วินาที

๔—ให้ รับ ไป ยืน ริม หลัก ได้ น้ำ คือ หลัก ข. ใน รูป นั้น ค่อย ทำ
อยู่ จนกว่า จะ ได้ แด เหน่ ที่ น้อย เอย มา ผ่าน ตรง น้ำ หลัก ที่ ง. จึง คุ
นาพิกา อีก ที่ เพื่อ ให้ ทราบ ว่า เริ่ม ทั้ง สอง ที่ ชี นาท ที่ แด วินาที นั้น
ได้ ล่วง เอย มา เป็น เวลา นาน สัก เท่า ไ

๕—ให้ คำนวณ จำนวน นาที่ แด วินาที นั้น มา คิด เป็น วินาที ทั้งหมด
ได้ เท่า ไใด ก็ ให้ เอา จำนวน วินาที นั้น มา หาร เข้า กับ จำนวน ระยะ
ใน ระหว่าง หลัก ทั้ง สอง

ดังนี้ ก็ คง ได้ ทราบ กำลัง ไหล เร็ว ของ สาย น้ำ ที่ ไหล ลง ไป ใน ชั่ว
วินาที หนึ่ง ว่า เป็น ระยะ เท่า นั้น เมตร เป็น เลข การ ดัง ประสงค์ ะ

๑ คุๆ หนึ่ง เป็น ต้น ได้ วัด ระยะ ใน ระหว่าง หลัก ทั้ง สอง นั้น
ได้ ๓๐๐ เมตร แด ได้ ทราบ ตาม นาพิกา ว่า ที่ นั้น นับ ตั้ง แด ได้ ทั้ง น้ำ ลง
ตรง น้ำ หลัก ก. จน ล่วง เอย มา ผ่าน ตรง น้ำ หลัก ข. นั้น เป็น เวลา ๓ นาที่
ถ้วน คิด เป็น วินาที ได้ ๓๖๐ วินาที ก็ ให้ เอา จำนวน วินาที นี้ ไป หาร
ใน จำนวน เมตร แห่ง ระยะ นั้น ตาม แบบ วิธี ซึ่ง ได้ แสดง มา ข้าง บน นั้น แด
ดังนี้ ก็ คง ได้ ทราบ กำลัง ไหล เร็ว ของ สาย น้ำ ใน ชั่ว วินาที หนึ่ง ดังนี้:—

$$\text{กำลัง ไหล เร็ว} = \frac{\text{ระยะ}}{\text{วินาที}} = \frac{300}{360} = 0,833$$

แปลว่า กำลัง ไหล เร็ว ของ สาย น้ำ นั้น ใน ชั่ว วินาที หนึ่ง เพียง ๐,๘๓๓ เมตร หนึ่ง ะ



บทที่ ๑๔

ว่า ด้วยวิธี วัด ขนาดมุม ต่างๆ

(Measurement of Angles)



ข้อ ๑๑—อธิบาย มาตรการ ซึ่ง ใช้สำหรับ วัด ขนาดมุม

๑ มุมนำ เบน หรือ นำ รายนัน ย่อม ประกอบ ไป ด้วย เส้น หรือ ด้าน
รวมสอง เส้น อัน บรรจบ รวมกันเข้า ณที่ ตำบลหนึ่ง ซึ่ง เรียกว่า
'ศีรษะมุม' ผิด กัน กับ มุมแห่ง หลายนำ จุดมุม ในรูปลูก บาท

แต่ รูปแห่งอื่น ๆ ต่าง ๆ เป็น ต้น ซึ่ง ประกอบ ไป ด้วย เส้น หรือ ด้าน
รวมบรรจบ รวมกันเข้า หลายนเส้น ทั้ง แต่ สาม ขึ้น ไป แต่ ใน ที่นี้

จะ กล่าว เฉพาะ ด้วยมุมนำ เบน อย่าง เดียว

ย่าน หรือ พื้นเบน ใน ระหว่าง ด้าน ทั้ง สองแห่งมุมเหล่านี้ เรียกว่า
'ย่านมุม' แ่ง ใน ระหว่างด้าน มุม สองข้างนั้นเรียกว่า 'ง่ามมุม'

ถ้าถึง แฉก ทาง หรือ แยก ห่าง จาก กัน ออก ไป แห่ง ด้าน ทั้ง สองแห่งนั้น
เรียกว่า 'ก่าถึง แฉก ทาง ของ ง่ามมุม' ย่อม ใช้เป็น เกณฑ์ สำหรับ

กำหนด ว่า มุม นั้น หมดมแต่ บ้าง เท่า ไหร่เป็น ต้น ทั้ง ใช้เป็น หลัก ฐาน
สำหรับ กำหนด 'ขนาดมุม' นั้น ด้วย เพราะ ขนาดมุมใด ๆ ย่อม

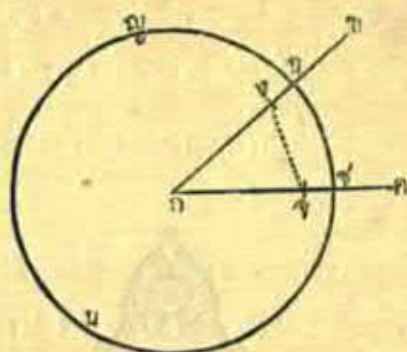
กำหนด หมาย ด้วย ตรีโกณมิติ ถ้า ถึง แฉก ทาง แยก ออก ไป เท่า ไหร่ ของ
ด้าน มุม ทั้ง สอง ข้างนั้นทุกเมื่อ

๑. ลักษณะวิธีวัดขนาดมุม กล่าวคือ ทำดังแผนภาพ ของ บ้านมุม ทั้งสองข้าง นั้น นิยมแปลก ไป กับ ลักษณะ วิธีวัด ระยะทาง หรือ ขนาด กว้างยาว สูง แห่ง สิ่ง ต่าง ๆ โดยมาก ขนาด มุม นั้น ตาม ขรมนิยม ต้องวัดเอาที่ ‘ปากมุม’ คือ ใน ระหว่าง ค้ำบด ซึ่ง เดิมกำหนดไว้ ตาม บ้านมุมทั้งสองข้าง โดย ระยะ ห่าง จาก คีรีชะ มุม เท่ากัน ทั้งสองฝ่าย แต่ มีลักษณะ วัด อยู่ สถานที่ ดังนี้:—

๑.—สถานที่หนึ่ง ดัง เป็น ต้น ในรูปที่ ๓๐๐ ซึ่ง พิมพ์ ไว้ ข้างท้ายนี้ ถ้าจะ กำหนด ขนาดมุม ร. ก. ค. ให้ทราบ ว่า กว้าง มุม แผนภาพ ออกไป สักเท่าใด ก็ต้อง กระ ระยะ ก. จ. แต่ ก. จ. ลง ตาม บ้านมุมทั้งสองข้าง ให้เท่ากัน คือ กระค้ำบด จ. แต่ จ. ตาม บ้านมุมทั้งสองข้าง ให้ห่าง ออกไป จาก คีรีชะ มุม ก. นั้น โดย ระยะ เท่ากัน จึง วัด ระยะ จ. จ. ใน ระหว่างค้ำบด จ. แต่ จ. ทั้ง สอง นั้น ดังนั้นก็ คง ได้ทราบ ขนาด ปากมุม นั้นว่า กว้าง ออกไป สักเท่าใด อย่างหนึ่ง

แต่ คง แะหนได้ ว่าวิธี ประมาณ ขนาดมุม ด้วยเอาไครย วัดกว้าง ปากมุม ดังกล่าวมานี้ เป็นวิธี ยืด ยาว ยิ่ง ยิ่ง มาก เพราะ ต้อง วัด ระยะ ถึง ตาม ระยะ คือ ก. จ. ๑, ก. จ. ๑, จ. จ. ๑, จนกว่า จะ ได้รู้ ขนาดมุม นั้น ได้ ใช่แต่เท่านั้น ก็ ยัง ไม่ทราบ ทำดัง แผนภาพ แห่ง กว้าง มุมว่า ได้ ส่วนสัมพันธ์ กับ บ้านมุมอย่างใด แม้ ยากจะ ทราบได้ ก็ ต้องคำนวณ กิตติเลข ยืด ยาว อีก ต่อ ไป จึง แะหน ว่าวิธีวัด ขนาดมุมเช่นนี้

ไม่สะดวก กระแทกกัน เข้า ถึง สองชั้น ทั้งยี่ดยาว แต่ไม่ง่าย ใช้การ
ทัว กัน ไม่ ไหว จะ ชอบ ถด



รูปที่ ๑๓๓

๒- นักปราชญ์ คือ ปราชญ์ ทั้ง หดาย จึง ประดิษฐ์ กิด อูบาย วิถี ซึ่ง
จะ ได้ ประมาณ ขนาด ของ มุม ไต ๆ โดย ไม่ ต้อง วัด ระยะ ตาม ยาว กว้าง
ณิน ไต เป็น แต่ วัด ก่าดัง แดก ทาง ซอก ไป แห่ง จ่าม มุม อย่าง เดียว อีก
สถาน หนึ่ง ลักษณะวัด เช่น นี้ คือ สม มติ ไว้ ว่า ได้ จด ปาก คืบ ลง ที่
ศีรษะ มุม ขา หนึ่ง อีก ขา หนึ่ง ทาง ซอก ไป โดย ดำพัง ไม่ กำหนด ว่า
เท่า ไท (ดู หนึ่ง ใน รูป ข้าง บน นั้น ได้ ทาง ซอก ไป ถึง ณ. หรือ ข. ก็ ดี)
แล้ว วัด เป็น เส้น คั่น ขน หรือ เส้น ขอบ วง กี่ ดี เพื่อให้ กัน ปาก มุม นั้น เดียว เมื่อ
นั้น ขนาด ปาก มุม หรือ ก่าดัง แดก ทาง แห่ง จ่าม มุม นั้น เป็น ที่ รู้ ได้ ด้วย
ดัง เกิด ดู ว่า เส้น คั่น ขน ใน ระหว่าง ปาก มุม (คือ ณ. แด ข. ใน รูป นั้น)
เป็น ส่วน ที่ เท่า ไท แห่ง ขอบ วง บริมณฑล ทั้ง หมด โดย รอบ นั้น หรือ
ดู ส่วน แห่ง ขอบ วง บริมณฑล นั้น สัก ก็ ส่วน กี่ ดี

จึงเดา เห็น ว่า ลักษณะ ประมาณ ขนาด มุม ตาม อุปาย ซึ่ง กล่าว
มานี้ เป็น แต่ วิธีวัด ส่วน แห่ง วง บริณชต ซึ่ง มี ๙ อยู่ ใน เส้น
กันชน ที่ กัน ปาก มุม นั้น ว่า มี อยู่ ดัง ก็ ส่วน เท่า นั้น อย่าง เดียว มิ ได้
หา เครื่อง การ วัด ระยะ โดย กว้าง ยาว อย่าง ไต เพราะ ขนาด มุม หา ได้ จำกั
แต่ ขา การ สั้น ยาว ของ ด้าน มุม อย่าง ไต ๆ ไม่ มี แต่ จำกั แต่ ขา การ
แยก ทาง แยก ห่าง กัน ออก ไป แห่ง ด้าน มุม ทั้ง สอง ข้าง อย่าง เดียว ดังนั้น
วิธี ซึ่ง กล่าว มานี้ ย่อม เป็น อัน ใช้ ได้ ทั่ว ไป สำหรับ ทุก ๆ มุม ไม่ว่า
มุม นั้น จะมี ด้าน ยาว สั้น ดัง เท่า ไต ด้วย วิธี นี้ ไม่ เกี่ยวข้อง ะ

๑ ก็ แต่ ว่า หวัง จะ ได้ ให้ ภาว วัด นั้น สำเร็จ ไป ได้ โดย แน่ นอน แด
รวดเร็ว นัก ปราชญ์ ทั้ง หลาย ก็ คิด มาตรา วัด อย่าง หนึ่ง สำหรับ ใช้
การ วัด ขนาด มุม เช่น นี้ กล่าว คือ ท่าน ได้ สัน มุติ แบ่ง รอบ บริณชต
วงกลม โดย รอบ นั้น เป็น ส่วน เท่า กัน ตลอด ถึง ๓๖๐ ส่วน เรียก ว่า 'องศา'
ภาษา ยุโรป ว่า 'ดีกรี' (Degree) แด เพื่อ จะ ได้ ะ ประมาณ เศษ
ส่วนของ องศา ซึ่ง จะมี ไม่ ครบ เต็ม ส่วน ของ องศา หนึ่ง นั้น ด้วย ก็ คิด แบ่ง
ส่วน ของ องศา เป็น ส่วนย่อย อีก ต่อ ไป ถึง องศา ละ ๖๐ ส่วน ๆ เหล่า นี้ ใน คำรา
โศกฤษศาสตร์ ภาษา สันสกฤต ของ ชาว ฮินดู โบราณ เรียก ว่า 'ลิปดา'
หรือ 'ลิปติกา' ใน คำราโหราศาสตร์ แด โศกฤษศาสตร์ ฝ่ายสยาม มัก
ใช้ คำ แด ว่า 'ลิปดา' ภาษา ยุโรป เรียก ว่า 'มินิต' (Minutes)
ตรงกับ ชื่อ ส่วน ที่ แบ่ง ระยะ โมง ตาม รอบ รอบ นำ ถม บัด นาฬิกา ถม นั้น

หนึ่งส่วน ดิบตา นั้น คิด แบ่ง เป็นส่วน เล็กยิ่ง อีกต่อไป ระยะละ ๖๐ ส่วนทุก
 เคียว กัน ส่วนเล็กยิ่งเหล่านี้เรียกว่า ‘วิลิปตา’ หรือ ‘วิลิป ติกา’ แต่
 ใน สยาม พวกยี่ใช้ คำ แฉง เรียกว่า ‘พิลิปต์’ ภาษา ยุโรป ว่า
‘เซ กันด์’ (Seconds) เป็น ชื่อเดียวกัน กับ ที่ นิยม เรียก ส่วนที่ แบ่ง
 ระยะ นาที คือ “มินิต” ในการคำนวณ ชั่วโมง ตาม นาฬิกาถนัด นั้น ด้วย
 หนึ่ง ส่วนที่ ใหญ่ โดกว่า ของคำ ซึ่งนิยม แบ่ง ขอบบวงมันดาล วงกลมนั้น
 เป็น ซีก แด แล้วย แด ครึ่ง แล้วย ก็ คือ เพื่อจะได้ หมายกำหนดภาค ต่าง ๆ
 หรือ ส่วน ชัน ถ้วน แห่ง ขอบวง นั้น โดยง่าย ย่อม เรียก เป็น ชื่อ ต่าง กัน
 ดัง กล่าว ต่อ ไป นี้ คือ :—

— ส่วน ระยะ ละ ๓๐ องศา เรียกว่า “ตรียางค์” (๓ ตรี ยางค์ เป็น
 ๑ ราชี)

— ส่วน ระยะ ละ ๓๐ องศา เรียกว่า “ราชี” (๑๒ ราชีเป็น ๑ ทวาทศ
 มันดาล วงกลมโดย รอบ) ภาษา ยุโรป ว่า “ไซน์” (Sign)

— ส่วน ระยะ ละ ๔๕ องศา หรือ ครึ่ง แล้วย แห่ง ขอบ วงกลม เรียกว่า
“อัฐภาค” ภาษา ยุโรป ว่า “ออกเตนต์” (Octant)

— ส่วน ระยะ ละ ๖๐ องศา เรียกว่า “ษัษฐภาค” หรือ “ฉกษภาค”
 ภาษา ยุโรป ว่า “เซกซเตนต์” (Sextant)

— ส่วน ระยะ ละ ๙๐ องศา หรือ แล้วย แห่ง ขอบ วง กลม เรียกว่า
“พหุคัมบาท” หรือ “โกดัง” ภาษา ยุโรป ว่า “ควอดรันต์” (Quadrant)

โกดังเหล่านี้ ย่อมนับโดยลำดับเวียน ไปตาม ทักษิณาวัด ทั้งแต่
ถึง ๔ โกดังที่ ๒ และที่ ๔ เรียกว่า “ยุคมาโกดัง” คือโกดังคู่ โกดังที่ ๓ และ
ที่ ๕ เรียกว่า “วิษณโกดัง” คือ โกดังคี่ แต่ใน คำราโหรศาสตร์
สยาม ใช้ันับ เป็น ลำดับ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕ ดังนี้

[อนึ่ง ที่ นัก ปราชญ์ ฝ่าย สยามบาง ท่าน ใช้คำ ว่า “โกฏี”
แทน คำ “โกดัง” นั้น ยังเป็น ความ คลาดเคลื่อน อยู่ ด้วยอนุমান สำคัญ
ผิด ไป เพราะ คำ โกฏี นั้น แปลว่า ‘ยศ’, ‘ปลาย’, ‘จอม’ ใช้หมาย
ตำแหน่ง ทั้ง ตรง ใน รูป สามเหลี่ยม ฉาก อัน ไก่ มุม ฉาก กับ ตำแหน่ง ฐาน ซึ่ง
เรียกว่า ‘พาหุ’ คือ แขน โกฏี นั้น จึง เปรียบ เทียบ หนึ่ง เป็น ปลาย แขน
ทั้ง ตรง ด้วย สมมุติ ทบ สอด ลง ที่ มุม ฉาก นั้น เป็น ข้อ สอด กับ สมมุติ
เขา พาหุ คือ ตำแหน่ง ฐาน นั้น เป็น กัน แขน คำ โกฏี นั้น จึง หา ได้ หมาย
เดียว แห่ง ขอบ วงกลม คือ ‘โกดัง’ นั้น ไม่]

—ส่วน ระยะ ๓ *edo* ของคำ หรือ ชีค แห่ง ขอบวงกลมนั้น เรียกว่า
‘ฮัมจักร’ ภาษายุโรป ว่า ‘เซมิเซอร์เกอส์ (Semicircle)’

ดังนี้ จึง เห็น ว่า มาตรา ซึ่ง ใช้ วัด ขนาด มุม คือ กว้าง
แฉก ทาง แห่ง ง่าม มุม ทั้งหลาย นั้น ๆ ต้อง กัน แด เป็น อัน หนึ่ง อัน เดียว
กัน กับ มาตรา ซึ่ง ใช้ วัด จักร วาฬ คือ ง่าม มุม ซึ่ง คั่น ทาง คั่น อก ใน พัว
มีดาว พระเคราะห์ แด ดาว นัก ชัด ถูก เป็น กัน ได้ กับ หัน ขอบ พัว

หรือ กับ อุทรัง ทิศ หรือ กับ ทิศ แล วัดใด ไต ๆ ซึ่ง กำหนด หมายถึง เขา
เป็น หลัก มุตรฐาน แห่ง การ วัด นั้น ก็ ที่

อัน แท้จริง ลักษณะ ที่ ย่อม แบ่ง ขอบวง บริณณฑทอ เป็น ๓๖๐
ส่วนของคำ นั้น ก็ เนื่อง สืบ สาย มา แล วิถี วัด จักร ราศี ด้วย ได้ ตั้ง กัน
แบ่ง จักรราศี คือ บริณณฑทอ เพดาน พ้า โดย รอบ นั้น เป็น ๓๒ ราศี ก่อน
แล้วแบ่ง ราศี ละตาม ส่วน ศรียาญ์ รวมเป็น ๓๖ ศรียาญ์ ใน ขอบวง ภาย
หลัง ต่อ มา จึง ได้ แบ่ง ศรียาญ์ ละ ๓๐ ส่วน ของคำ รวมเป็น ๓๖๐ ของคำ
ใน ขอบวง กดม ดัง แสดง มา แล้ว นี้ แล เป็น ต้น เหตุ ขรรษชาติ ภูมิ
เกิด แห่ง ส่วน ของคำ เหล่า นั้น มา แล กาด ก่อน คักคำ บรรพ แล วิถี นั้น
ได้ ใช้ ต่อ ๆ มา ด้วย เห็น ว่า จำนวน เดร ๓๖๐ นั้น ประ กอบ ไป ด้วย
คุณ ลักษณะ หลาย อย่าง คือ จะ แล คักเดร ๒.๓.๔.๕.๖.๗.๘.๙.๑๐.๑๑.๑๒ หาร
เข้า ต่าง ก็ หาร ลงตัว ได้ ไม่ มี เศษ เหลือ ยาก ที่ จะ หา จำนวน เดร
หาร ลง ตัว ได้ หลาย สถาน ดัง เดร ๓๖๐ นั้น อัน แท้จริง ใน เครีของ วัด
แผนที่ แล วัด ของคำ ใน พ้า ซึ่ง สร้าง ขึ้น ใหม่ ใน กาด บัจุบัน นี้ ก็
ใช้ วิถี แบ่งขอบวง กดม เป็น ๔๐๐ ส่วน บ้าง ด้วยหมายจะ ได้ จำนวน ร้อย
ส่วน ถ้วน ต่อ ๑ โถดัง แล้ว จะ ได้ คำนวน เศษ ส่วน แห่ง โถดัง เป็น
สตางค์ แล สหัตตางค์ หรือ ส่วน พัน แห่ง โถดัง นับ ว่า เป็น การ คักเดร
ง่าย ยิ่ง กว่า จะ คำนวน จำนวน ของคำ อิบคา แล พิณบัก ซึ่ง นับ ไป เป็น
ระยะ ละ ๖๐ ก็ จริง อยู่ แล วิถี แบ่ง ขอบวง กดม อย่าง ใหม่ นี้ ยัง ไม่

ผู้จะ เพ่ง หาดาย มาก มัก ถิ่นใด ยังนิยมกัน ใช้วิธี โบราณที่ แบ่ง ขอบ
วง เป็น ๓๖๐ องศา นั้น โดย มาก ชะ

๑ ตาม ความ อธิบาย ซึ่ง กล่าว มา นี้ ก็ เป็น อัน เข้า ใจ ได้ ชัด
เจน ว่า ส่วน ของ ศา เหล่า นั้น หา ได้ หมาย ระบุ โดย กำหนด ยาว
กว้าง อย่างใด ไม่ ก็ เป็น แต่ เพียง ส่วน ย่อย แห่ง ขอบ วงกลม ซึ่ง ใช้
ประมาณ ภาคว่าง ๆ ก็ อื่น กัน กัน ต่าง ๆ ใน ขอบ วงกลม เพื่อให้
ทราบ ว่า ได้ ส่วน ค่อ ขอบวง ก็ มาก น้อย เท่า นั้น แต่ ใช้ วัด ขนาดมุม ก็
กำลัง แฉก ทาง แห่ง จำนวน มุม ทั้ง หาดาย ด้วย สมมุติ ใจ ว่า มี เส้น กัน กัน
ปาก มุม ซึ่ง เป็น ภาคว่าง แห่ง วง บริ มณฑล โดย รอบ อัน สมมุติ ว่า
มี สุนัข กอด ตั้ง อยู่ ที่ ศีรษะ มุม แต่ มี ขอบ ชัก ยึด ไป โดย รอบ มุม นั้น ด้วย

จึง สันนิฐาน ว่า วิธี วัด ขนาดมุม ใดๆ เป็นแบบวิธี ที่ จะ ประ
มาณ จำนวน ส่วน แห่ง บริ มณฑล วงกลม ซึ่งมี จุด อยู่ ใน ระหว่าง เส้น
กัน กัน ที่ กัน ปาก มุม นั้น เมื่อ คกตง เป็น นัย ดังนี้ ใน สุด ปลาย แห่ง
ความ อธิบาย ข้าง บน นั้น แล้ว ก็ ยัง จะ ต้อง ใจ สำ แดง ด้วย ดัชนี วิธี
เด เครื่อง ซึ่ง ใช้ สำหรับ ประมาณ ส่วน แห่ง เส้น กัน กัน ที่ กัน ปาก
มุม ต่าง ๆ นั้น อีก ต่อ ไป แต่ ใน ที่ นี้ จะ สรุป รวม มาตรา วัด ขอบวง
บริ มณฑล (คือ มาตรา วัด จักร ราศี) นั้น ดัง อธิบาย มา แล้ว เป็น
ยศ หัก หัก โดย สั้น เรบ ก่อน เพื่อ จะ จำ ได้ โดย ง่าย มี ดัง ต่อ ไป นี้ :—

๑ มาตรา วัด บริ มณฑล ขอบ วงกลม

เด กัน กัน ซึ่ง เป็น ภาคว่าง แห่ง ขอบ วงกลม

- ๖๐ พิธิปต์ (วิธิปตา หรือ วิธิปคิกา) เปน ๑ ติปตา—คือ
 เปน ส่วน ที่ $\frac{๑}{๒๓๖๐๐}$ แห่ง รอบวงกลม โดย รอบ
- ๖๑ ติปตา (ติปตา หรือ ติปคิกา) เปน ๑ องศา—คือ ส่วนที่ $\frac{๑}{๓๖๐}$ ” ”
- ๓๐ องศา เปน ๑ ตรียางค์—คือ ส่วน ที่ $\frac{๑}{๓๖}$ แห่ง รอบวงกลม โดย รอบ
- ๑ ตรียางค์ หรือ ๓๐ องศา เปน ๑ ราศี—
 คือ ส่วนที่ $\frac{๑}{๑๒}$ ” ”
- ๓ ราศี หรือ ๙๐ องศา เปน ๑ โกดัง—
 คือ ส่วน เดียว $\frac{๑}{๔}$ ” ”
- ๒ โกดัง หรือ ๑๘๐ องศา เปน ๑ อัมจักร—
 คือ ส่วน ึ่ง $\frac{๑}{๒}$ ” ”
- ๒ อัมจักร หรือ ๓๖๐ องศา เปน ๑ พฤกษ มณฑล หรือ รอบ
 วงกลม โดย รอบ
- อนึ่ง:—๔๕ องศา เปน ๑ อัฐภาค—คือ ส่วนครึ่ง เดียว $\frac{๑}{๘}$ แห่งรอบวงกลม
- ๖๐ องศา เปน ๑ ฉกภาค—คือ ส่วน ที่ $\frac{๑}{๖}$ แห่ง รอบ วงกลม

อนึ่ง วิธี ซึ่ง ใช้ หมาย เลข ที่แสดง จำนวน องศา, ติปตา, พิธิปต์
 นั้นๆ ย่อม ใช้ เครื่องหมายย่อ คือ หยาดน้ำค้าง (°) สำหรับ หมาย องศา
 พัน หุ (') สำหรับหมายติปตา ผน ทอง (") สำหรับ หมายพิธิปต์

ทั้งนี้ ก็ นิยมใช้ ในการ วัด แผนที่ เสมอ แต่ ใน ทาง ไซ ตักยศาสตร์ นั้น
 นี้ เครื่องหมายเพิ่มเติม อีก อย่าง หนึ่ง คือ ตัว อักษร ร. ย่อ สำหรับ หมายถึง
 ราคี นั้น ด้วย ดัง หนึ่ง เปน ต้น ประโยค ๒ ร. ๔๘' ๓๕' ๕๓" นี้ อ่านว่า
 ๒ ราคี ๔๘ องศา ๓๕ ดิบคา ๕๓ พิลิปต์ ๒๖



ข้อ ๔๓ — อธิบาย ลักษณะ การ วัดมุม ๒๖

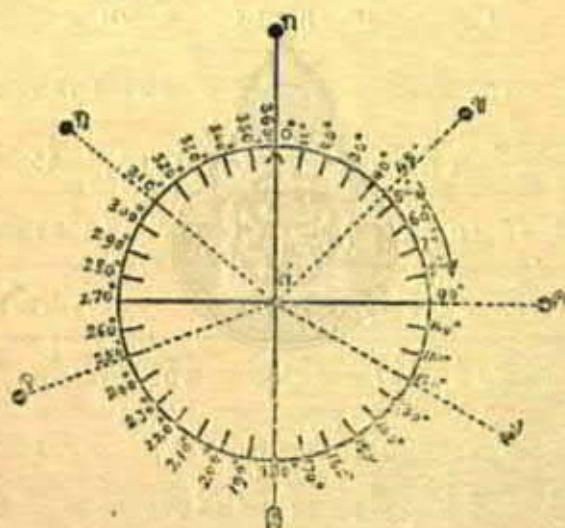
๑ การ วัดมุม นั้น กล่าว คือ เปน การ วัด ขนาด จักร มุม

ในระหว่างเส้นที่เดิน ไป ถึงวัตถุ ต่าง ๆ ตาม ภูมิ ประเทศ เพื่อให้ทราบ ว่า
 เส้นเดิน เหล่า นั้น แยก ทาง ออก ไป ค่อ กัน แดกัน หรือ แยก ทาง ออก
 ไป กับ แนวเส้น ซึ่ง สมมุติ เลือกลง เขา เปน แนว หลั กฐาน หรือ มุข ฐาน
 ต้น (Base) นั้น ก็ คือ ดัก ที่ ของ ศา, ดิบคา, พิลิปต์, เปนต้น อัน เปน
 ส่วน ที่ นิยม กัน แบ่ง รอย วง บริมณฑล โดย รอบ ดัง กล่าว มา แล้ว
 ส่วน เหล่า นี้ จึง เปรียบ ดัง หนึ่ง เปน อนุทิศ อัน ย่อย เดียยด อัน ใช้ เพื่อ
 หมายถึง กำหนด ภูมิ สถาน ที่ ตั้ง แห่ง ตั้ง ต่าง ๆ ตาม รอย วง บริมณฑล นั้น
 ให้ ทราบ ว่า ห่าง กัน เท่าใด ทั้ง โดย ทาง ราม แด ทาง สูง ด้วย

การ วัด มุม นั้น จึง จัด เปน สอง สถาน หรือ สอง ลักษณะ

กล่าว คือ :— การ วัด มุม ทาง ราม . การ วัด มุม ทาง สูง .

—การ วัดมุม ทาง ราบ นั้น เป็น วิธี วัดมุม ใน ระหว่าง วัด
 ต่างๆ ซึ่ง หมายถึง เป็น หลัก ตาม ภูมิ ประเทศ นั้น ให้ทราบ ว่า เส้น
 ที่ เติง ไป ตรง วัดใด นั้นๆ มี อากา ร แยก ทาง ออก ไป ค่อย กัน แล กัน
 หรือ ค่อย แนว เส้น มุด ฐาน กัน กัดี้ สัก กี่ ส่วน (องค์, อิบคา, พิลิปส์,)
 แห่ง รอบ วง บริณณฑา ททาง ราบ ค่อย รอบวง บริณณฑา ซึ่ง สมมุติ วง
 นอก ราบ ระดับ เส้นข หรือ คู่ ตรง กับ แนว เียง รอบ พ้า หรือ แนว พัน
 น้ำ ทรง เป็นต้น



รูปที่ ๓๓๖

แสดง 'วิธีบริณณฑา' คือ วง บริณณฑา ราบ
 ทุก แห่งเป็นต้น ใน รูป ข้าง บนนี้ สมมุติ ว่า มี วง บริณณฑา
 ราบ วง ระดับ เส้นแนว เียง รอบ พ้า หรือ แนว พัน น้ำ ทรง วงหนึ่ง เรียก

ว่า 'แอ ซีมัท เซอร์เกอ' (Azimuthal circle) หรือ

'ฮอไรซนเซอรัล เซอร์เกอ' (Horizontal circle) แปลว่า

'ระนาบวงกลม คือ 'วงบริมณฑลระดับ' หรือ 'วงบริมณฑลราบ' ย่อมนแบ่ง

เป็น ส่วนของค่า ตามธรรมเนียม คือ ๙๐ องศา เป็น ครอบรอบวง บริมณฑล

ถ้าวง บริมณฑล นั้น ใหญ่ พอ แบ่ง เป็น ส่วน เล็กยิ่ง ยิ่ง กว่า องศา ลง ไป

อีก ได้ ก็ แบ่ง เป็น ส่วน ละครึ่ง องศา (ส่วน ละ ๓๐ ดิบตา) หรือ เป็น

ส่วนละเลี้ยว องศา (ส่วนละ ๕๕ ดิบตา) เหนือที่ ก็ แลเห็น เติม ก่อ โทเช่นที่

เรียกว่า 'เคษมาต' (Vernier) สำหรับ ประมาณ ส่วน ดิบตา เด พิลิปด

อีก ได้ ด้วย ทั้ง จะได้ อธิบาย ต่อ ไป ภายหน้า ส่วน องศา เหล่า นั้น ย่อม

นับ ทั้ง กัน แยก แยก มุข ฐาน สมมุติ ว่าเป็น เดรสุญ หรือ มุขเดิม นั้น เวียน

อ้อม มา โดย ทาง ทักษิณา วัด โอบ รอบ วง บริมณฑล ไป จน เข้า

บรรจบ มุข เป็น ครอบ รอบ หนึ่ง คือ ๙๐ องศา

เพราะเหตุ นั้น ใน รูป ที่ ๓๓๒ ข้าง บน นั้น ก็ แลเห็น ได้ ว่า วัด

ที่หมายไว้ ด้วย อักษร ข. นั้น ได้ เหยี่ยมนุม กับ วัด ที่ หมาย ด้วย อักษร

ก. ซึ่ง สมมุติ เขา เป็น มุข ฐาน กัน นั้น ๕๕ องศา วัด ก. ได้ เหยี่ยมนุม

กับ วัด ก. ๙๐ องศา คือ ๓๐ องศา หรือ มุมฉาก วัด ก. ได้ มุม

๓๐ องศา วัด ก. ได้ มุม ๕๕ องศา วัด ก. ได้ มุม ๙๐ องศา ทั้งนี้ ก็ พอ

เข้าใจ วิธี หมาย เด วัด ขนาด มุม ใน ระหว่าง สิ่ง ต่าง ๆ โดย รอบ ภูมิ

ประเทศ ตาม ทาง ราบ ได้ เป็น ท่า ทาง ให้ ทราบ ภูมิ สถานที่ ทั้ง

หรือ ทิศ ทางเตี้ยต่า แห่ง สิ่ง นั้น ๆ โดยจำกัดเอาไคร่รอบ แก่ สิ่ง หรือ ทิศ
ซึ่ง หมายเอา เป็น หลัด ฐาน หรือ มุด ฐาน กัน นั้น

๒— ก็แต่ว่า ส่วน วัตถุ ซึ่งมี ได้ สติคณณ์ ตอน สิ่ง อยู่ ตาม พื้น ทาง ระดับ
อัน เด่มช หรือ คู่ ตรง กับ แนว เียง ขอบ พ้น นั้น เด่า แม้ ว่า ประสงค์ จะ
ทราบ ทิศ ทาง สูง แดต่ำ อัน ไคร่ ของ สิ่ง นั้น ๆ ก็ จำ ต้อง วัด มุม ทางสูง
ของ สิ่ง เหล่า นั้น ด้วย อัน เรียกว่า ‘อุจฉาย’ ภาษา ยุโรป ว่า

‘เอลดิตยุด’ (Altitude)

เพราะ ฉะนั้น จึง สมมุติ ให้ มี วง ปริณเขต ตะ แดง ตั้ง ตรง ตั้ง
อีก วง หนึ่ง ต่าง หาก อัน ได้ มุมฉาก กับ วง ราบ ซึ่ง ก่อว่า มา ก่อน นั้น
แล้ว เรียกว่า ‘ซีนีเทล เซอร์เกด’ (Zenithal circle) แปลว่า

‘อุทขัง มณฑล’ เพราะ ตั้ง ตรง ตั้ง ลง มา แด่ ทิศ ตรง เหนือ ศักระข้าง

บน ซึ่ง เรียกว่า ‘อุทขังทิศ’ หรือ ‘อุปริมทิศ’ ตรงกับ คำ ภาษา

แขก อาหรับ ซึ่ง ว่า ‘ซีนีท’ นั้น อัน ยก มา ใช้ ทั่วไป ใน นา นา ประเทศ

ฝ่าย ตะวัน ตก นั้น มา แด่ กาล ช้า นาน (ให้ ดู คำวาทณ์ นี้ เล่ม ๓ หน้า ๓๘)

ขอบ วง อุทขัง มณฑล วง ตั้ง นั้น นิยม แบ่ง เป็น ส่วน ของ ศา, ดินคา,

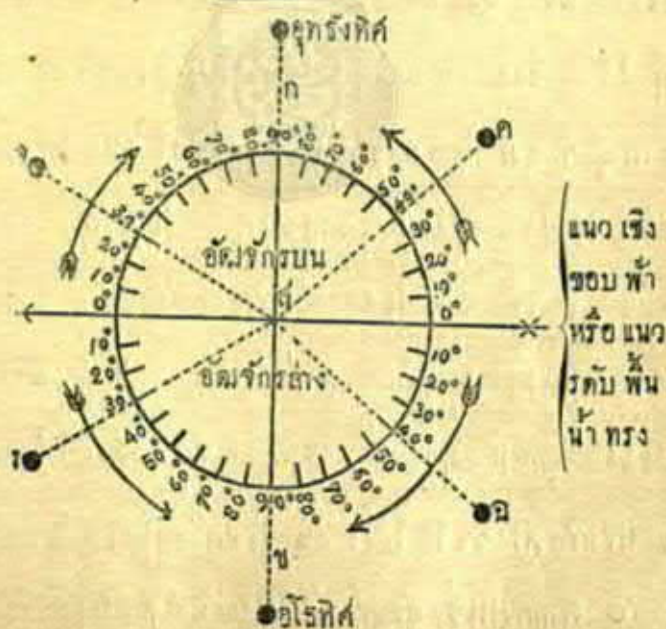
พิติปต์ ตาม ทำ นของ อัน เดียว กัน กับ วิธี ช มณฑล วง ราบ แต่ ว่า

นับ ส่วน ขอบ วง นั้น ๆ ทั้ง กัน แด่ แนว เดี้น ระดับ ซึ่ง เด่มช หรือ คู่ ตรง

กับ แนว เียง ขอบ พ้น หรือ พื้น น้ำ ทรง กัด สมมุติ ไว้ ว่า เป็น เดร สูง

หรือ มุตกเดิม นับ เวียน ชัณม์ ขึ้น ไป ทั้ง สอง ข้าง จน ถึงอุทขังทิศ คือ
เส้นทางคี่ ตรง ตั้ง ขึ้นไปจนได้ มุมฉากกับแนวเส้นรอบฟ้า นั้น สมมติว่า
เป็น ๙๐ องศา คือ ๑ โถงทั้ง สอง ข้าง รวม ๒ โถง นี้เรียกว่า 'อัมจักรบน'

อนึ่งนับส่วนรอบวงศรแก่นนี้ตั้งแต่ศูนย์หรือมุตกเดิมแนวเส้นรอบ
ฟ้า เวียน ชัณม์ ลงไป ทั้ง สองข้าง จนถึง 'อโรทิศ' หรือ 'เหิมทิศ'
คือ เส้น ทาง ตรง ตั้ง ลงไป จน ได้ มุมฉาก กับ แนว เส้น รอบ ฟ้า คือ เดียว
กัน ทั้ง เบน แนว เส้น คี่ กับ ทิศ ทาง อุทขังทิศ ตรง ลง ไป นั้น
สมมติ ว่า เป็น ๙๐ องศา คือ ๑ โถง ทั้ง สอง ข้าง รวม เดียว กัน โถง
ทั้งสอง นี้รวมกันเรียกว่า 'อัมจักรล่าง'



คุชหนึ่งแปลกัน ในรูปข้างบนนี้ ก็แสดงเห็นว่าวัตถุที่หมายไว้ด้วยอักษร ก. นั้น ได้ 'อุช ฉาย' คือ มุมทางสูงพื้นแนวเชิงขอบฟ้า หรือ แนวเส้นระดับน้ำทรงนั้น ขึ้นไป ๓๐ องศา วัตถุจ. ได้ 'อะวะโกณ' คือ มุมทางต่ำกว่าแนวเชิงขอบฟ้า หรือ แนวเส้นระดับน้ำทรงนั้น ๓๐ องศา วัตถุจ. ได้ 'อุช ฉาย' ๔๐ วัตถุฉ. ได้ 'อะวะโกณ' ๔๐ ดังนั้นก็พอเข้าใจวิธีหมายแหววัดขนาดมุมแห่งวัตถุต่างๆ อันสูงแต่ต่ำกว่าแนวเชิงขอบฟ้า หรือ พื้นระดับใดๆ ซึ่งสัมพันธ์เลือกเอาเป็นพื้นหลักฐานนั้นได้ จึงอธิบายลักษณะการวัดมุมทางสูงนั้นว่า เป็นวิธีวัด งามมุมวัตถุต่างๆ ที่สูงแต่ต่ำกว่าที่มีที่ตอนแต่ที่ลุ่มเป็นต้น เพื่อให้ ทราบว่าเส้นที่เดินไปตรงวัตถุนั้นๆ มีอาการแยกทางออกไป คือแนวพื้นระดับเสมอ น้ำทรง หรือ เเชิงขอบฟ้า ก็คือ ซึ่งหมายถึงเลือก เอาเป็นพื้นหลักฐานนั้น สักกี่ส่วน (ของค่า, ดิคา, พิดิบท') แห่ง วงบริมณฑลทางสูง คือวงบริมณฑล ซึ่งสัมพันธ์ทั้งเกาะแก่งตรงถึง ลงมา หรือ ตรงขึ้น ไป โดยทางอุทซังทิศ แดฮอทิศนั้นเป็นต้น ขะ

๑ ความความ ซึ่งอธิบายมาข้างบนนี้ ก็เป็นที่อนุญาตแสดงเห็นว่า ถ้าวัตถุใด สกิดอยู่ ความแน่นอนพื้นราบ ซึ่งหมายเอาเป็นพื้นหลัก

ฐานนั้น ก็พอที่จะกำหนดภูมิสถานทิศทางของสิ่งนั้นให้ทราบ
ด้วยวัดจ่านมุม ซึ่งเส้นที่เดินไปยังวัตถุนั้น ได้แยกห่างออกไปจาก
แนววัตถุซึ่งหมายเอาเป็นหลักมุมฐานนั้นเท่านั้น ก็แค่ถ้าถ้าวัตถุ
ใดหาได้สถิตย์อยู่ ตามแผ่นพื้นราบซึ่งหมายเอาเป็นพื้นหลักฐาน
นั้นไม่ แต่ตั้งอยู่สูงหรือต่ำไปกว่าพื้นนั้นก็ดี จะวัดเอาเฉพาะแต่
จ่านมุมซึ่งเส้นที่เดินไปตรงวัตถุ นั้น ได้กับแนววัตถุซึ่งหมายเอา
เป็นมุมฐานนั้นแต่เท่านั้น ก็ไม่พอเพียงที่จะกำหนดภูมิสถานที่ตั้ง
แห่งสิ่งนั้นได้ จึงจำต้องวัดมุมทางสูงหรือมุมทางต่ำ ซึ่งเส้นที่
เดินไปตรงวัตถุ นั้น ได้กับแนวพื้นหลักฐาน อันระดับเสมอพื้นน้ำ
ทรง หรือแนวเชิงขอบฟ้า นั้นด้วย จึงจะสำเร็จการได้

เพราะฉะนั้นจึงตั้งนิฐานตกลงว่า ภูมิสถานทิศทางแห่งสิ่ง
ทั้งปวง ซึ่งมีปรากฏเป็นรูปเป็นร่างสถิตย์อยู่ในที่ต่าง ๆ ตามพื้นแผ่น
ดินหรือตามฟ้าอมอากาศ ก็ดี ย่อมเป็นที่รู้ได้แต่ย่อมกำหนดไว้
ได้ถนัดแน่นอน ด้วยวิธี "ทิศทางวัดถ่าน" คือทิศทางหรือมุมทางราบ
(Bearing) และ "อุณา" คือมุมทางสูงแต่ต่ำ (Altitude)
ของวัตถุ นั้น ๆ ให้ทราบว่าได้เหลื่อมมุมกับสิ่งใดอันสมมุติเลือก
เอาเป็นหลักฐานแห่งการวัดนั้น รวมเป็นสองสถานดังนี้ ก็ การ
วัดแผ่นที่พื้นโลกก็ดี หรือวัดแผ่นที่เพดานฟ้าเพื่อจะประมาณทิศทางที่
สถิตย์แห่งองค์ในฟ้าทั้งหลายก็ดี ถ้วนแต่อาศัยลักษณะวัดสอง

สถานที่ตั้งกล่าวมานี้เป็นพื้น คือ วัดมุมทางราบ กับ มุมทางสูง แห่ง
วัดนั้น ๆ ทุกเมื่อเสมอไป



ข้อ ๑๓—ว่า ด้วย ตัวอย่าง เครื่องวัดมุม

๑. ชนุมาณ ตาม ความอธิบาย ลักษณะ วัดมุม ข้างบน นั้น ข้าง
 ทำเครื่องแผนที่ ก็นิยมจัดเครื่องวัดมุมเป็นสองพวก สุดแล้วแต่จะ
 เป็นเครื่องสำหรับวัดมุมทางราบ หรือ มุมทางสูง ดังนี้ :—

๑—ชนิดหนึ่งเรียกว่า “ดะมะ โทณมานิต” คือ “เครื่องวัด
มุมทางราบ” ภาษายุโรปเรียกว่า “โกนิโอมิเตอร์” (Goniometer)

๒—ชนิดหนึ่งเรียกว่า “ดัมพะ โทณมานิต”
 คือ “เครื่องวัดมุมทางสูง” ภาษายุโรปเรียกว่า “เอคลิเมเตอร์”
 (Eclimeter) บ้าง “คลิโนเมเตอร์” (Clinometer) คือเครื่องวัด
 ทางลาดบ้าง

ก็แต่ว่ามีเครื่องพิเศษเพิ่มเติมอีก พวกหนึ่งเรียกว่า :—

๓—“ดรรพมานิต” คือเครื่องวัดมุมทั้งปวง ไม่ว่า โดยทาง
 ราบหรือทางสูงทั้งวัดระยะทางต่าง ๆ ได้ด้วย เพราะเครื่องเหล่านี้ มีวิธี
 ก่อสร้างสำหรับวัดมุมทั้งสองอย่าง ดังกล่าวมานี้ ภาษายุโรปเรียกว่า
 Transit Theodolite, Tacheometer, หรือ Universal Instrument

๕—หนึ่ง มี เครื่อง วัด มุม อีก พวกหนึ่งต่างหาก ซึ่ง หา ได้
แสดง กำหนด แดง ทาง แห่ง จักร มุม เหล่า นั้น เป็น จำนวน ส่วน ของค่า
อิมิตา อย่าง ไต ไม่ เป็น แต่ แสดง รูป ทรง ด้านฐาน ของ มุม นั้น ณ แผ่น
กระดาษ อย่าง เดียว เปรียบ ดู หนึ่ง จำของ รูป ของ มุม เหล่า นั้น
มาแสดง ณ แผ่นกระดาษแผ่นที่แปดนั้น เครื่องชนิดนี้ เรียกว่า “โกนเดอเร”
คือ “เครื่อง จำของ เชื่อม รูป มุม” ภาษา ยุโรป ว่า “โกนิ โยกราฟ”
(Goniograph)

รวมเป็นเครื่องใช้ สำหรับ วัด มุม สี่ พวก ดังกล่าวมานี้ มี เครื่อง
หลายชนิด หลาย อย่าง เรียกชื่อ ต่าง ๆ กัน ทุก ๆ ชนิด ะ

๖ ก็ แต่ เครื่อง ที่ ย่อม ใช้ กัน โดยมาก ในการ วัด แผนที่ ฝ่าย
ทหาร นั้น มี นาม ดังต่อไปนี้ คือ :—

๑—ใน พวก เครื่อง วัด มุม ทางราบ มี เครื่อง “เข็มทิศ ถัดยง ดอง”

ภาษา ยุโรป เรียกว่า “สำรวจิง ก้าบัส” (Surveying Compass) ๑,

เครื่อง “เข็มทิศ กระจก หมอน ขวาน” ภาษา ยุโรป เรียกว่า “ปริซึมเมติก

ก้าบัส” (Prismatic Compass) ๑, กับ เครื่อง เข็มทิศ แบบอื่น

ต่าง ๆ อีก เป็น อัน มาก มี เข็มทิศ เนิ่น ๆ สำหรับ เป้าชี้ ใช้ เดินทาง หรือ
ทำแผนที่ ดังจะ เปน ต้น

๒—ใน พวก เครื่อง วัด มุม ทางสูง มี เครื่อง “ประวัตินเมานิต”

ซึ่ง สำหรับ วัด ทาง ดาด แด ของ การ ดาด แห่ง ภูมิ ประเทศ เปน ต้น ภาษา

ยุโรปเรียกว่า “ไคลโนมิเตอร์” (Clinometer) ชนิดหนึ่งมี
กระจก(เงา)เพิ่มอยู่เรียกว่า “มิร์รอร์ไคลโนมิเตอร์” (Mirror Clinometer) คือเครื่องกระจกเงา วัด ทาง ฉาก

๓—ใน แผนที่ เครื่อง วัด มุม ได้ ทุก อย่าง ทั้ง โดย ทางราบ และ ทางสูง
นั้น มีเครื่อง “ซอกแซก วง กดม สำหรับ เบ้า” ภาษา ยุโรป เรียกว่า
“ปอกเก็ตเซกซ์แทนต์” (Pocket Sextant) กับ มี เครื่อง “ดรรพ
มานิต” คือเครื่อง ถัดของ ช่อง วัดดาว พัดรอบขอบ ภาษา ยุโรป เรียก
ว่า “ธีโอดอลิต” (Theodolite) เป็น ต้น

๔—ใน แผนที่ เครื่อง ซึ่ง สำหรับ จำลอง รูป มุม นั้น มี เครื่อง
“โต๊ะแผนที่” ภาษา ยุโรป เรียกว่า “เพลนเทเบิ้ล” (Plane Table) เป็น ต้น

๕—อนึ่ง มี เครื่อง คำนวณ สำหรับ คบ ประมาณ ระยะ ทาง สูง แห่ง
ตำบล ต่าง ๆ ด้วย อาศัย ระยะ วัด น้ำหนัก ของ อากาศ มาก เหนือ ขึ้น ที่ ตำบล นั้น
เรียกว่า “หอดด ภาร มานิต” คือ หอดด วัด น้ำหนัก ดม อากาศ ภาษา
ยุโรป ว่า “บาโรมิเตอร์” (Barometer) อีก ชนิดหนึ่ง ทำ เป็น หอดด
ขลุ่ย บรรลุ เข้า ถัด ถัด เล็ก ๆ เท่า เรือน นาฬิกา พก สำหรับ ใส่ เบ้า ได้ เรียกว่า
เครื่อง “ภารมานิต เบ้า” ภาษา ยุโรป ว่า “เอเนอร์อยด์ บาโรมิเตอร์”
(Aneroid Barometer) บ่อย ใช้นี้ กัน โดย มาก ใน การ ทำ แผนที่ ดัง เรบ
เป็น ต้น

เครื่อง ซึ่งออกนามมาทั้งนี้ ก็มี หลายรูป หลายแบบ เพราะ
ฉะนั้น ใน คอลัมน์ ข้างหน้า จึงจะได้ แสดง ลักษณะทั้งวิธี ใช้ เนิบๆ แต่บาง อย่าง
เช่น ที่ ได้ เล็ก ไ้ว มา ใช้ ณ โรงเรือน นายร้อย ทหาร บน นั้น แล้ว สำหรับ
วัด แผนที่ ดังรูป เปนต้น แต่ แผนที่ ถ้วนถี่ อีก บาง อย่าง ด้วย



ข้อ ๑๔—ว่าด้วยกลไก เค็สมาตรา ซึ่งสำหรับวัดส่วนย่อยแห่งวงกลม:

(Vernier)

๑. ณ เครื่องแผนที่ เดอียด ต่าง ๆ ที่ ใช้ วัด มุม ทางราบ แต่มุมทางสูง
ก็ มี ย่อม มี กลไก เพิ่ม อยู่ อย่าง หนึ่ง ซึ่ง สำหรับ ให้ ประมาณ ส่วน
ย่อย แห่ง องศา (กล่าว คือ ดิบดา เดฟลิปส์ เปนต้น อัน เปน เค็
เล็ก น้อย ของ องศา) ที่มี อยู่ ใน งาน มุม นั้นๆ ให้ทราบ ได้ โดย เดอียด
ที่ ถ้วน

กลไก เช่น ที่ กล่าว มา นี้ เปน มาตรา ส่วน (องศา) ที่ เลื่อน ได้
อย่าง หนึ่ง จึง ย่อม จัด เข้า ใน พวก มาตราส่วน (องศา) เลื่อน ดังที่ เรียกว่า
Sliding Scales นั้น แต่ หมาย นาม ไป ตาม ชื่อ ของ นักปราชญ์ ยุโรป
ผู้ แรก ค้น คิด ขึ้น ว่า เวอร์เนีย (Vernier) มาตราส่วน (องศา) ชนิด
นี้ จะ ใช้ สำหรับ ประมาณ เค็ ส่วนย่อย แห่ง ระยะ ไต่ๆ ซึ่ง กระดง ตาม
เส้น บรรทัด ตรง ก็ได้ ก็ แต่ ที่ ย่อม ใช้ โดย มาก กว่า มาก กล่าว คือ

ใน การ ประเมิน เศษส่วน ย่อย แห่ง ของค่า ณ เครื่อง แผน ที่ เด เครื่อง วัดมุม ต่าง ๆ เป็น ต้น ใน ตำรา นี้ จึง ตั้ง สมญา เรียกว่า 'มาตรา ส่วน วงกลม' อีก อย่าง หนึ่ง จะเรียก โดยสังเขป ว่า 'เศษมาตรา' ก็ได้ หลักสูตร ที่ เป็น เค้า ใน การ สร้าง มาตรา ส่วน (สะเทอ) เช่น นี้ เด วิธี ใช้ สำหรับ ประเมิน เศษส่วน ย่อย แห่ง ของค่า ในการ วัดมุม โดย เดชียต นั้น ด้วย ดัง แจง ต่อไป นี้ ะ

๑. — หลักสูตร แห่งเครื่อง เศษ มาตรา

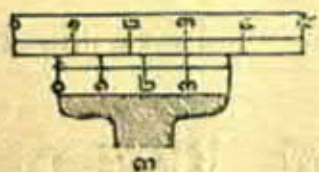
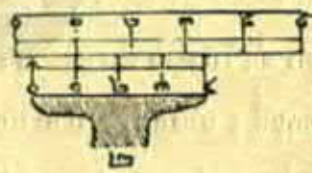
ทุก หนึ่งเป็นต้น มี มาตรา ส่วน (สะเทอ) เด้น บรรทัด ก. ข. อันแบ่งเป็นภาคเท่า กันโดยตลอด เดว เรียกว่า 'มาตรา ส่วน (สะเทอ) มุดเคิม' (Primary Scale) นั้น เดหียบปากคัมวัดเขาตามภาคมากระดงตาม เด้น บรรทัด ก. ข. ตั้งแต่ ก. ถึง ง. เดว มา แบ่ง ทอน ออก เป็น ๔ ภาค ดัง เดดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๑๔ ข้าง ท้าย นี้ ถ้า ดัง นั้น ก็คง เดเห็น ได้ จะเจนวา ภาค ที่แบ่ง มา ณ นั้น เดแต่ละภาค ๆ คง ต้อง เด็ก หรือ หย่อน กว่า ภาค ใน มาตรา ส่วน มุด เคิม ก. ข. นั้น ถึง ๑ เดียว หรือ $\frac{๑}{๔}$ แห่ง ภาค เดิม นั้น ๆ ะ



รูป ที่ ๑๑๔

๑. บัดนี้ ถ้า หาก ว่า ได้ ทาบ มาตรา เศษ มาตรา นั้น จด เข้ากับ มาตรา ส่วน มุด เคิม ดู ให้ ชัดตุมุแห่งมาตรา เศษ มาตรา ที่มี ปลาย เป็น รูป ลูกศร นั้น

ได้แนวตรง ต่อเนื่อง ออก มา กับ ชีตสูงแห่ง มาตรการ ส่วน มุดเต็ม ทั้งที่
แสดง ไว้ในรูปที่ ๑๑๕ ตอนที่ ๑ ข้างซ้าย นั้น นั้น แล้ว ก็ แลเห็นได้ว่า ชีต
ที่ หมายถึง ๑ มาตรการเศษ มาตรการ ห่างจาก ชีต หมายถึง ๑ มาตรการ
ส่วน มุดเต็ม เป็น ระยะเท่า กับ $\frac{1}{2}$ ภาค แห่ง มาตรการ ส่วน มุดเต็ม นั้น ชีต
หมายถึง ๒ มาตรการเศษ มาตรการ ห่างจาก ชีต หมายถึง ๒ มาตรการ
ส่วน มุดเต็ม เป็น ระยะเท่า กับ $\frac{2}{2}$ หรือ $\frac{3}{2}$ ภาค แห่ง มาตรการ ส่วน มุด
เต็ม นั้น แล ชีต หมายถึง ๓ มาตรการ เศษ มาตรการ ห่างจาก ชีต หมายถึง
๓ มาตรการ ส่วน มุดเต็ม เป็น ระยะเท่า กับ $\frac{3}{2}$ ภาค แห่ง มาตรการ ส่วน
มุดเต็ม นั้น



รูปที่ ๑๑๕

อนึ่ง แม้ว่า เส้น มาตรการ เศษ มาตรการ นั้น ไป ตาม มาตรการ ส่วน มุด
เต็ม จนกว่า ชีต หมายถึง ๓ มาตรการ เศษ มาตรการ ได้แนวตรง ต่อเนื่อง

กัน มา กับ ชีต หมายถึง เลข ๑ อนุภาค ส่วน มุต เติม เช่น ที่ แสดง ไว้
 อนุรูปที่ ๓๓๕ ตอนที่ ๒ นั้น ใช้ ที่ คง แด แทน ว่า ชีต สุธญ อนุภาค เศษ
 มาตร ได้ เต็ม พ้น ชีต สุธญ อนุภาค ส่วน มุต เติม นั้น เป็น ระยะ $\frac{๑}{๕}$ ภาค
 มุต เติม จึง ต้อง อ่าน ระยะ ว่า เป็น ๐ ภาค เศษ $\frac{๑}{๕}$ ถ้า ใน ทำ ที่ ๓
 นั้น ก็ ต้อง อ่าน ระยะ ว่า เป็น ๐ ภาค เศษ $\frac{๓}{๕}$

ประการ หนึ่ง ถ้า แม้น ว่า ได้ วัด เขา ๘ ภาค อนุภาค ส่วน
 มุต เติม มา กระดง ต่าง หาก แล้ว แบ่ง ทอน ออก เป็น ๘ ภาค สร้าง เป็น
 มาตรา เศษ มาตร ขึ้น แล้ว ก็ เป็น ขรรพดา ว่า ภาค แดง เหล่า นี้ คง จะ
 ต้อง สั้น หรือ เด็ก กว่า ภาค มุต เติม ถึง $\frac{๑}{๕}$ เพราะฉะนั้น แม้น ว่า ได้ เต็ม มาตรา
 เศษ มาตร นั้น ไป ตาม มาตรา ส่วน มุต เติม จน ถึง ทำ เช่น ที่ แสดง ไว้ อนุรูป
 ที่ ๓๓๕ ตอนที่ ๔ นั้น แล้ว ก็ จะ ต้อง อ่าน ระยะ ว่า ๐ ภาค เศษ $\frac{๖}{๕}$

จึง เป็น ที่ สันนิฐาน เห็น ได้ ชัด เจน ว่า มาตรา เศษ มาตร ไค
 ถ้า ประกอบ ไป ด้วย ภาค มุต เติม ยิ่ง มาก ก็ อาจ จะ ประมาณ ส่วน
 ยิ่ง เดือย ขึ้น ะ

๑ หดักสุตร ที่ ได้ อธิบาย มา ข้าง บน นี้ ใช้ ได้ ทั้ง สำหรับ มาตรา
 ส่วน ที่ เป็น บรรทัด ตรง เช่น ใน รูป ที่ ๓๓๕ ข้าง บน นั้น แด มาตรา ส่วน
 ที่ เป็น เส้น โค้ง ๆ เส้น กัน ธนุ หรือ ขอบ วง กกลม ที่ แบ่ง เป็น ส่วน ของ ศา
 แด ถึง ของ ศา กัด เช่น ณ เครื่อง วัด แผนที่ เป็น กัน

วง บริมณฑล ของค่า แห่ง เครื่อง แผ่น ที่ นั้น ๆ แต่ ฉาก ของค่า ซึ่ง
 สำหรับ ใช้ โขม มุม ที่ วัด ได้ นั้น มาจะ คง ณ แบบ แผ่น ที่ กี้ ก็ ย่อม แบ่ง เป็น
 ส่วน ของค่า (๑๖๐° ต่อ หนึ่ง รอบ วง กดม) บ้าง เช่น ใน รูปที่ ๑๑๗ ข้าง ท้าย
 นั้น แต่ แบ่ง เป็น ส่วน ของค่า กับ ครั้ง ของค่า (๗๒๐ ถึง ของค่า ต่อ หนึ่ง รอบ วง
 กดม) บ้าง เช่น ใน รูปที่ ๑๑๖ ข้าง ท้าย นั้น สุด แล้วแต่ ขนาด แห่ง วง บริมณฑล
 นั้น ๆ จะ ใหญ่ แด่ เล็ก พอ แบ่ง ได้ โดย สดวก ฉะนั้น โดย ถ้า เป็น เครื่อง สำหรับ
 วัด เลื่อย ก็ ย่อม มี กด โท เศษ มา คร เพิ่ม อยู่ ด้วย ดัง กล่าว มา แล้ว

ถ้า หาก ว่า ใดๆ หนึ่ง เป็น ต้น วง บริมณฑล ของค่า ไต ๆ ได้ แบ่ง
 เป็น ส่วน ของค่า (คือ ๑๖๐ ส่วน) แต่ ประสงค์ จะ ให้ มี มา ครา เศษ มา คร
 เพิ่ม อยู่ ด้วย ซึ่ง สำหรับ ประมาณ ส่วน ย่อย แห่ง ของค่า นั้น ๆ โดย เลื่อย
 ถึง ๑ อิบคา อัน เป็น ส่วน ที่ $\frac{๑}{๑๐}$ แห่ง ของค่า หนึ่ง ฉะนั้น ใช้ ก็ ย่อม วัด เขา
 ๕๘ ภาค (คือ ๕๘°) แห่ง วง บริมณฑล นั้น มา แบ่ง ทอน ออก เป็น ๖๐
 ภาค ทั้งนี้ ภาค ที่ แบ่ง นั้น คง จะ เล็ก หรือ หย่อน กว่า ภาค มุด เดิม (คือ
 ของค่า นั้น ๆ) ถึง $\frac{๑}{๑๐}$ เพราะ ฉะนั้น มา ครา เศษ มา คร ที่ ได้ จัก ขึ้น ไว้ ดัง
 ทำนอง ที่ กล่าว มา นี้ คง สามารถ ประมาณ ส่วน ย่อย ได้ ถึง $\frac{๑}{๑๐}$ แห่ง

๑ ของค่า กล่าว คือ ๑ อิบคา ตาม ประสงค์

อีก สถาน หนึ่ง ถ้า หาก ว่า วง บริมณฑล ของค่า ไต ๆ ได้ แบ่ง เป็น
 ส่วน ถึง กิ่ง ของค่า (คือ ๗๒๐ ส่วน) แต่ ประสงค์ จะ ให้ มี มา ครา เศษ มา คร
 เพิ่ม เข้า ด้วย ซึ่ง สำหรับ ประมาณ ส่วน ย่อย แห่ง กิ่ง ของค่า นั้น ๆ โดย เลื่อย

ถึง ๑ ดิบตา ฯลฯ เคียงกัน อันเป็นส่วนที่ $\frac{๑}{๓๐}$ แห่ง กิ่ง ของลำ หนึ่ง ฉะนั้น ใช้
ก็ ย่อม วัดเขา ๒๔ ภาค (คือ ๒๔ กิ่ง ของลำ) แห่ง วง บริมณฑล นั้น มา แบ่ง
ทอน ออก เป็น ๓๐ ภาค ทั้ง นี้ ภาค ที่แบ่ง นั้น คง จะหย่อน หรือ เล็ก
กว่า ภาค มุฏเคิม (คือ กิ่ง ของลำ นั้น ๆ) ถึง $\frac{๑}{๓๐}$ เพราะฉะนั้น มาตรา
เส้นมาตรา ที่ ได้ จัด ขึ้น ไว้ ตาม ทำนอง นี้ คง ดำเนิน ประเมิน ส่วน
ย่อย ได้ ถึง $\frac{๑}{๓๐}$ แห่ง กิ่ง ของลำ กล่าว คือ ๑ ดิบตา ตาม ประสงค์ (ดู ตัวอย่าง
ณ รูปที่ ๓๖ ข้าง ท้าย นั้น)

เครื่องแผนที ๆ ใช้ ในการ ของ ทหาร มัก มี มาตรา เส้นมาตรา เช่น ที่
กล่าว มา นี้ โดยมาก ซึ่ง อาจ ประเมิน ส่วน ย่อย ได้ ถึง ๑ ดิบตา เท่านั้น
เครื่อง ที่มี มาตรา เส้นมาตรา เล็กยิ่ง กว่า นี้ อีก ก็มี อยู่ บ้าง เช่น ที่ ใช้ ใน
การ วัดแผนที่ เล็กยิ่ง ที่ สุด หรือ วัด แคบ, วัด ลวง ดาว ใน พื้ เป็น คั่น
แต่ ไม่ จำเป็น ต้อง ขยาย ใน สมุด ตำรา เล่ม นี้ ะ

๑๒—วิธีที่ จะ ทราบ ว่า มาตรา เส้น มาตร ไต ๆ อาจ ประเมิน ส่วน
เล็กลง ได้ ถึง เพียง ดังเท่า ไ

ถ้า เมื่อ พบ มาตรา เส้น มาตร ไต ๆ มีความประสงค์ จะ ทราบ ว่า
มาตรานั้น อาจ ประเมิน ส่วน เล็กลง ได้ ถึง เพียง ดังเท่า ไต ก็ ให้ กระทำ
ตามแบบ วิธี อย่าง หนึ่ง อย่าง ไต ดัง แสดง ต่อไป นี้—

วิธี ที่ ๑ —

๑—ให้ นับ ดู ว่า มาตรา นั้น แบ่ง เป็น ภาค ดัง กี่ ภาค

๒—ให้ ครอบ ดู ว่า วง บริมณฑล มุฏเคิม นั้น แบ่ง เป็น ภาค

ชนิดใด (ถ้าวัดแบ่งเป็น ภาคละ ๑ องศาหรือ ละกึ่งองศา หรือฉับใดเป็นต้น)

—ถ้าหมายจำนวน ภาคที่มีอยู่ในมาตราเศษมาตรา นั้นไว้ด้วย อักษร

ก. แต่หมายภาค ๑ แห่ง มาตรา ส่วนมุม เต็ม ไว้ด้วย อักษร น. ก็ คง
จะ ได้ทราบ ส่วน เล็กยิ่ง ที่ สุด ด. ซึ่ง มาตรา เศษ มาตร นั้น อาจ ประมาณ
ได้ เพียงเท่าใด ดังนี้:—

$$ด. = \frac{น.}{ก.}$$

แบบฝึกหัดที่ ๑

วิธี คำนวณส่วนเล็กลงที่ มาตรา เศษมาตรา อาจประมาณได้เพียงเท่าใด

๑ (โจทย์ที่ ๑๓) — มาตรา เศษ มาตร ดำริบ หนึ่ง แบ่ง เป็น จำนวน

ภาค ถึง ๖๐ ภาค แต่ มาตรา ส่วน มุม เต็ม นั้น แบ่ง เป็น ภาค ละ ๕ องศา

ดังนี้ ถามว่า มาตรา เศษ มาตร นั้น อาจ ประมาณ ส่วน เล็กยิ่ง ได้ ถึง

เพียงสักเท่าใด ? ขะ

วิธี แก่—ให้ จด จำนวน เหล่านี้ ลง แทน ตัว อักษร ใน สูตร เดว ข้าง

บน นั้น ดังนี้:—

$$ด. = \frac{น.}{ก.} = \frac{๕.}{๖๐} = \frac{(๕ \times ๖๐)"}{๖๐} = \frac{๓๐๐"}{๖๐} = ๕" \text{ (คือ ๕ พิณิบต์)}$$

จึง ได้ทราบ ว่า มาตรา เศษ มาตร นั้น อาจ ประมาณ ส่วน เล็กยิ่ง ได้ จน

ถึง ๕ พิณิบต์ เป็นเสร็จ การ ตาม ประสงค์ ขะ

๑ หมายเหตุ—ก็ เปน ขรรคมคาว่า ใน สูตร เดช ข้าง บนนี้ จะ เขา ๖๐
 มา หาร ๕ ดิบทา ไม่ ได้ ถัพฐัน ถ้วน จึง จำต้อง ทอน ดิบทามา คิด เปน
 พินิตต์ เดีย ก่ชน ดัง แสดง ไว้ นั้น ตาม แบบวิธี หาร ด้วย มาตรา ต่าง ๆ
 จึง หาร ได้ ดังวาท ะ



วิธี ที่ ๒—

๑—ให้ เดือน มาตรา เศษ มาตรา นั้น ไป มา ตาม มาตรา ส่วน มุต เติม
 จนกว่า ชีต ธัญ แห่ง มาตรา เศษ มาตรา นั้น จะ ได้ จก ตรง ต่อ เนื่อง กัน กับ
 ชีต ธัญ แห่ง มาตรา ส่วน มุต เติม

๒—ให้นับ จำนวน ภาค ใน มาตรา ส่วน มุต เติม ที่ มี อยู่ ใน ระหว่าง
 เศษ ที่ ตรง กับ ดุค ปลาย ทั้งสอง ข้าง แห่ง มาตรา เศษ มาตรา นั้น ให้
 ทราบว่า จะมี อยู่ สัก ที่ ภาค ครา จำนวน ภาค เหล่า นี้ ได้

๓—ให้ เขา เดช ๑ บวก เข้า กับ จำนวน ภาค ที่ ครา ไว้ นั้น ผล บวก
 นั้น ก็ คง เปน จำนวน ส่วน ใน เศษ ส่วน ที่ แสดง กำตั้ง ประมาณ ส่วน เดีย ยศ เท่า
 ไต แห่ง มาตรา เศษ มาตรา นั้น ตาม ประสงค์ แต่ ควร จำ ไว้ ว่า จำนวน
 เศษ ใน เศษ ส่วน นั้น ย่อม มี อยู่ เพียง ๑ คือ ๑ หน่วย เปน นิจ ะ

๑ หมายเหตุ—แม้ จะ สรุป ความ อธิบาย ข้าง บนนี้ เข้า เปน หัตถ์
 สูตร ดำหรับ ใช้ ได้ ทั้ง ไป ไว้ ก็ คง ได้ เปน รูป ดังนี้ :—

$$d = \frac{1}{n + 1}$$

ในหลักสูตรนี้ อักษร d หมายถึงส่วนเล็ยัคที่ d ซึ่ง มาตรา
เศษมาตรา นั้นอาจประมาณได้ แต่ อักษร n หมายถึงจำนวนภาคแห่ง มาตรา
ส่วน มุคเคิม ซึ่ง มีอยู่ ใน ระหว่างเรศร ที่ ตรง กับ d ปลาย ทั้ง สอง ข้าง
แห่ง มาตรา เศษ มาตรา นั้น ะ

แบบฝึกหัด ที่ ๒

วิธี คำนวณ กำหนด ประมาณ ส่วน เล็ยัคที่ d เพียง เท่า ไ้
แห่ง มาตรา เศษ มาตรา ไ้ ๆ

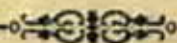
๑ (โจทย์ที่ ๑๔) — วงบริมณฑลอันหนึ่งมีรอบแบ่งเป็นภาค
กึ่ง องศา กับ มี มาตรา เศษ มาตรา เพิ่มขึ้นอยู่ ด้วย อัน มี ขนาด
โดยยาวเท่ากัน กับ ๕๘ ภาค แห่ง วงบริมณฑล นั้น แต่ มาตรา เศษ มาตรา
นี้ แบ่งเป็น ๖๐ ภาค ดังนี้ ถามว่า มาตรา เศษ มาตรา นั้น อาจประมาณ
ส่วน เล็ยัค แห่ง วงกลม ได้เพียง เท่า ไ้ ? ะ

วิธี แก่ — $n = ๕๘$ เพราะฉะนั้น :—

$$d = \frac{1}{n+1} = \frac{1}{๕๘+1} = \frac{1}{๖๐} \text{ แห่ง กึ่ง องศา}$$

$$\text{หรือ อีกสถานหนึ่ง } d = \frac{๓๐'}{๖๐} = \frac{๓๘๐๐''}{๖๐} = ๓๐'' \text{ หรือ กึ่ง ดิบคา}$$

ดังนี้จึง ได้ ทราบว่า มาตรา เศษ มาตรา อัน นั้นสามารถ ประมาณ
ส่วน เล็ยัค ได้ จน ถึง ๓๐'' (พิลิปส์) หรือ กึ่ง ดิบคา เป็นเสร็จการ
ตามประสงค์ ะ



๑. วิธีใช้มาตรา เศษ मात्र และวิธีอ่าน ส่วนเดี่ยย

มาตรา เศษ मात्र ซึ่งมีเพิ่มอยู่ กับ วง บริมณฑล แห่ง เครื่องวัด
แผนที่ต่าง ๆ ย่อมทำเป็น รูป วงเล็บ เด็ก น้อย ซึ่ง อาจ เลื่อน ไป มา
ได้ ตามริม วงบริมณฑล ราบ แต่ริมวงบริมณฑล ตั้ง แห่ง เครื่อง นั้น ๆ
เพื่อ จะได้ ประมาณ ส่วน ย่อย แห่ง องศา หรือ กึ่ง องศา แด ภาคใด ๆ ที่แบ่ง
กะไป ตาม ขอบ วง บริมณฑล นั้น ๆ ใน ขณะที่ วัด มุม ทาง ราบ แด
มุม ทาง สูง ก็ คื ให้ ทราบ ขนาด จำนวน มุม เหล่า นี้ ได้ โดย เดี่ยย ถ้วนถี่
วงเล็บ แห่ง มาตรา เศษ मात्र นั้น แบ่ง ทอน เป็น ภาค ตามแบบ
วิธี ซึ่ง อธิบาย มา แล้ว แต่ มี เลข หมายถึง จำนวน ภาค นั้น ๆ จารึก ไว้
เป็น ตอน ระยะ ละ ๓๐ ๆ ตาม ชีต ที่ หมายถึง ภาค นั้น ๆ นั้น ตั้งแต่ เลข ๐
ขึ้นไป จนถึง เลข ๓๐, ๖๐, ๙๐ ฯลฯ

แต่ ที่ ชีต หมายถึง เลข สูง นั้น ย่อม จารึก รูป ปลาย ลูกศร ไว้ โดย
มาก เพื่อให้ สังเกต เห็น ได้ โดย ง่าย แด เร็ว รูป ปลาย ลูกศร นี้ ภาษา
ยุโรป เรียกว่า “อิน เด็กซ์” (Index) กล่าว คื “รูปชี้” หรือ
“ที่ หมายถึง” “ที่ สังเกต” ใน คำ ราชนิพนธ์ จะ ชวน นาม เรียก โดย ง่าย ว่า
“รูป ลูกศร” หรือ “รูป ลูกศร ชี้” แด “ชี้ต สูง” บ้าง

ดังนั้น แห่ง มาตรา เศษ मात्र วงเล็บ นั้น คง แด คง เป็น คัว อย่าง
ณ รูป ที่ ๓๖๖ แด ๓๖๗ ข้าง ท้าย นี้

แต่ บาง ที่ มาตรา เศษ मात्र นั้น ย่อม ทำ เป็น วงเล็บ โดย ยาว ของ
เท่า กว่า ที่ กล่าว มา นี้ ก็ คื ทำ เป็น ของ ตอน คอ เนื่อง กัน มี ชีต สูง

หรือ รูป ลูกศร ตั้ง อยู่ ถัดจาก กับ มี มาตราเส้น มาตรา จารึก ไว้ ทั้ง สอง ข้าง
 แห่ง ชีต สุญ นั้น ข้าง ละ ตอน เหตุ ที่ ทำ ข้าง ไป เป็น มาตรา คู่ เคียง กัน
 เช่น นี้ ก็ เพื่อ ให้ อ่าน ส่วน เดียวกัน ได้ ทั้ง สอง ข้าง เป็น การ รวดเร็ว ง่ายขึ้น
 แต่ วิธี ใช้ ก็ อย่าง เดียวกัน กับ มาตรา เส้น มาตรา ระยะ เดียว ผิด แต่ ใช้ ได้
 ทั้ง สอง ข้าง แห่ง ชีต สุญ นั้น คง กล่าว มา แล้ว ละ

๑ วิธี ที่ จะ ใช้ มาตรา เส้น มาตรา ในการ วัด ขนาด มุม ต่าง ๆ แต่ ที่
 จะ อ่าน ส่วน เดียวกัน ซึ่ง มาตรา นั้น อาจ ประมาณ ให้ ทราบ ได้ คง ค่อย
 ไป นี้ :—

๑—ให้ อ่าน ศุ จำนวน ของ คำ ทั้ง กิ่ง ของ คำ (ใน เหตุ ที่ วง บริมณฑล
 มุตกิม แบ่ง เป็น ส่วน กิ่ง ของ คำ ด้วย) ก็ คี่ อัน มี อยู่ ใน ระหว่าง ชีต สุญ
 แห่ง วง บริมณฑล มุตกิม กับ ชีต สุญ หรือ รูป ลูกศร แห่ง มาตรา
 เส้น มาตรา นั้น トラ ไว้ ก่อน

๒—ให้ สังเกต ดู ว่า ชีต ไต แห่ง มาตรา เส้น มาตรา นั้น จด ตรง ค่อน ของ
 กัน กับ ชีต (ไม่ ว่า ชีต ไต ๆ) แห่ง วง บริมณฑล มุตกิม แล้ว นับ ดู
 ว่า ชีต นั้น เป็น ชั้น ลำดับ ที่ เท่า ไท หรือ สังเกต ดู ว่า มี เลข หมายถึง ไต
 ก็ คี่ จึง จะ ได้ ทราบ จำนวน ดิบคา ที่ ตรง กับ ชีต นั้น ถ้า หาก
 ว่า ได้ ทราบ ถ้า ดัง ประมาณ ส่วน เดียวกัน ที่ ชีต ของ มาตรา เส้น มาตรา นั้น ว่า
 เป็น เกณฑ์ เท่า ไท แล้ว ก็ คง จะ สามารถ อ่าน จำนวน ดิบคา ได้ โดยทันที

(ดู หนึ่ง เป็น ต้น ได้ ทราบว่า เกณฑ์ นั้น เป็น ดิบคา ก็ ให้ อ่าน เลข
 หรือ ลำดับ ชั้น ที่ ชีต นั้น เป็น จำนวน ดิบคา ที่ เกี่ยว ถ้า เกณฑ์ นั้น เป็น ๒

หรือ ๓ ดิบคา ก็ดี คือเมื่อ ได้อ่าน ตำรับ ขึ้น หรือ เสร็จ ที่หมาย ไว้ กับ ชีต
นั้น แล้ว ก็ให้เอา ๒ หรือ ๓ คุณ เข้า จึง จะ ได้ ทราบ จำนวน ดิบคา ถ้า
เกณฑ์นั้น เป็น ครั้ง ดิบคา (คือ ๓๐ พิลิปต์) หรือ ๔๕, ๖๐, แด ๕ พิลิปต์ ก็ดี,
คือ เมื่อ ได้อ่าน ตำรับ ขึ้น หรือ เสร็จ ที่ชีต นั้น แล้ว ก็ให้เอา ๒, ๔, ๖, แด
๗ ก็ดี หาก เข้า จึง จะ ได้ ทราบ จำนวน พิลิปต์ ก็ แต่ ว่า อัน แท้จริง ก็ไม่
ใคร่ จะ จำ เป็น ต้อง กระ ทำการ คุณ แด หาก ดังกล่าวมานี้ เพราะ อนาคตรา
เศษมาตร ที่คิด ไว้ กับ เครื่อง แผน ที่ต่าง ๆ นั้น ย่อม มี เสร ทั้ง เครื่องหมาย
ดิบคา หรือ พิลิปต์ ก็ดี จารึก ไว้ พร้อม เสร็จ จึง สามารถ ประมาณ อ่าน
ส่วน เดียดยก นั้น ๆ ทราบ ว่า เป็น ส่วน ชนิด ไตใด โดยทันที เช่น แสดงไว้
เป็น ตัวอย่าง ณ แบบรูป ที่ ๑๒๖ แด ที่ ๑๓๗ ข้าง ท้าย นี้ เป็นต้น)

— ครั้น ได้ ทราบ จำนวน ดิบคา แด พิลิปต์ ก็ดี ตาม มาตร เศษ มาตร
นั้น ว่า เป็น เท่า ไดแล้ว ก็ ให้ ควบ เข้า ในท้าย จำนวน ของคำ (หรือ
ของคำ กับ กิ่ง ของคำ) ที่ ได้อ่าน มาตามวงบริมณฑลมูลเดิม นั้นแล้ว จึง จะ
ได้ รู้ จำนวน ของคำ ดิบคา แด พิลิปต์ ก็ดี อัน เป็น กำลังทาง ของ จำนวน ซึ่ง
ได้ วัด มา นั้น ะ

แบบ ผูกหัตถ์ ที่ ๓

วิธี อ่าน ส่วน เดียดยก ตาม มาตร เศษ มาตร

● (ใจหาย ที่ ๑๕) — ได้ วัด ขนาด จำนวน แห่งหนึ่ง ด้วย เครื่อง แผน ที่

ชนิด หนึ่ง ซึ่ง มี วงบริมณฑลมูลเดิม ก.ร. แบ่งเป็น ภาค กิ่ง ของคำ กับ มี

มาตร เศษ มาตร ค.จ. อัน มี ขนาด โดยยาวเท่ากับ ๒๔ ภาคแห่ง วงบริมณฑล

มูลเดิม นั้น แด แบ่ง ทอน เป็น ๓๐ ภาค ครั้น ได้ วัด ขนาด จำนวน นั้น แล้ว

มาตราเศษมาตรนั้นก็ได้สถิติอยู่ในการทำ เช่นที่แสดงไว้ ณ รูปที่ ๔๓๖ ข้างท้ายนี้
 ดังนี้ ถ้ามองว่า ขนาดง่าม มุม นั้น ทั้ง ซึ่ง มีปรากฏ อยู่ ตาม วงบริมณฑล
 มุต เติม แต่ มาตราเศษ มาตร นั้น ด้วย นับว่า เป็น ที่ ของค่า, ที่ ดิบตา? ฯลฯ



รูปที่ ๔๓๖

แสดง มาตรา เศษ มาตร ใน ทำย่านง่าม มุม 3' 45'

หมายเหตุ—มาตราเศษมาตร ข้างบนนี้ มี ขนาด โดย ยาว เท่า กันกับ๒๘
 ภาค แห่ง วง บริมณฑล มุต เติม อัน แบ่ง เป็น ภาค ละ ถึง ของค่า (หรือ ๓๐
 ดิบตา) จึง ได้ ทราบ ว่า เทนซ์ ส่วน เดียวกัน แห่ง มาตรา เศษมาตร นั้น
 เป็น ดังนี้ (ดูแบบ ผูกหัดที่ ๔ และที่ ๕ ข้าง บน โฉน) :-

$$\frac{1}{n+1} = \frac{๓}{๒๘+๓} = \frac{๓}{๓๐} = \frac{๓๐}{๓๐} = ๑ \quad (\text{คือ ๑ ดิบตา})$$

จึง ดันนิฐาน ว่า ซัก ใน มาตราเศษมาตร นั้น หมายถึง ส่วน ละ ๑ ดิบตา ฯลฯ

วิธี แก่—

๑—ให้ อ่าน จำนวน ของค่า ละ ถึง ของค่า ตาม วง บริมณฑล มุต เติม

ที่ตรงกับขีดศูนย์ หรือ ขีดรูปลูกศร จ. ณ มาตราเศษมาตร นั้น ที่เห็นว่า
เป็น จำนวน ๓ ของค่า กับ ๓ กิ่ง ของค่า คือ ๓' ๓๐' กับ มีเศษเล็กน้อย
อัน ประมาณ ด้วย จักษุญาณ ไม่ ได้ แต่ จำ ต้อง หา เศษ มาตรา เศษ
มาตร ที่ จะ ประมาณ ได้ อีก ค่ะ หัน ดึง จะ ได้ ก่อตัว ต่อ ไป จึง ครา
๓' ๓๐' ไว้ก่อน นี่ แต่ เป็น ส่วน ที่ สามารถ ประมาณ อ่าน ได้ แต่ ใน ชั้น
ต้น ตาม วงบริมณฑล มุตเตมิ นั้น

๒—ให้ ดังเกิด ค. ว่า ขีดใต้ ณ มาตรา เศษ มาตร นั้น จด เรียง ตรง
กับ ขีด แห่ง วงบริมณฑล มุตเตมิ ที่ เห็น ว่า มี อยู่ แต่ ขีด ๕. ที่ ได้ แนว
ตรง เนือง ต่อ มา กับ ขีด ๓. นั้น แต่ ฝ่าย เดียว ขีด ทั้ง หาดาย นอก นั้น ค้าง
เขื่อง กัน ไป ทั้ง สั้น เล็ก น้อย บ้าง มาก บ้าง จึง ต้อง เว้น ไว้ เสีย เล็ก
หมาย เขา แต่ ขีด ๕. เป็น อัน ใช้ ได้ แต่ ขีด เดียว ค. พ้น นั้น ก็ ให้ ดังเกิด
ค. ถ้า คับ ขึ้น แห่ง ขีด ๕. นั้น เห็น ว่า เป็น ถ้า คับ ขึ้น ที่ ๔๕ แล้ว อ่าน ส่วน ดิบตา
ที่ ขีด ๕. ว่า เป็น ๔๕ ดิบตา นี่ แต่ คือ เป็น จำนวน ของ เศษ ที่ เหลือ เมื่อ
ก่อน จาก จำนวน ของค่า แต่ กิ่ง ของค่า ตาม วงบริมณฑล มุตเตมิ

๓—ให้ เขา เศษ ๔๕ ดิบตา ซึ่ง ได้ ประมาณ อ่าน มา ที่ มาตรา เศษ
มาตร นั้น มา บอก หรือ ควบ เข้า กับ จำนวน ของค่า แต่ กิ่ง ของค่า ที่ ได้ อ่าน
มา ก่อน ตาม วง บริมณฑล มุตเตมิ นั้น จึง ได้ :—

จำนวน มุตเตมิ เศษ จำนวน รวม
๓' ๓๐' + ๔๕' = ๓' ๔๕' จึง ได้ ทราบ ว่า ขนาด จำนวน
นั้น เป็น ๓' ๔๕' ก็ เป็น เดียว การ ตาม ประสงค์

แบบฝึกหัดที่ ๔

วิธีอ่าน ส่วน เดี่ยวๆ ตาม มาตรา เส้นมาตรฐาน

๑ (โจทย์ที่ ๑๐) — ได้วัด ขนาดมุมหนึ่ง ด้วย เครื่องมือ

ชนิดหนึ่ง ซึ่งมี วงบริมณฑล มุม เดิม ก. ข. แบ่ง เป็น ภาค ๓๐ องศา

กับมีมาตราเส้นมาตรฐาน ก. ง. ซึ่งมีขนาดโดยยาวเท่ากับ ๑๘ ภาค แห่งวง

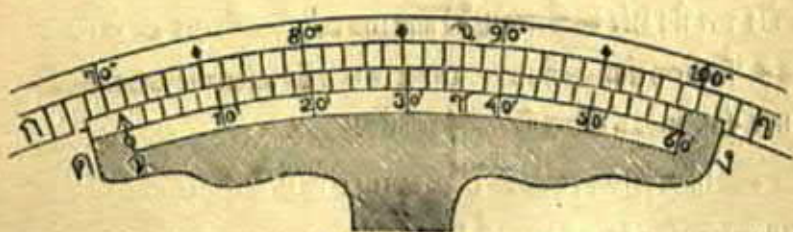
บริมณฑล มุม เดิม นั้น แต่แบ่งเป็น ๓๐ ภาค ครั้น ได้ วัดขนาด

มุม นั้น แล้ว มาตราเส้น มาตรฐาน นั้น ก็ได้ สถิตย์ อยู่ใน ท่า เช่น

ที่ แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๑๗ ข้าง ซ้าย นี้ ดังนั้น ถ้า ขนาดมุม นั้น

ดัง ซึ่ง มีปรากฏ อยู่ตาม วงบริมณฑล มุม เดิม แต่ มาตราเส้น มาตรฐาน นั้น ด้วย

นับ ว่า เป็น ที่ ของค่า ที่ ถัดมา ?



รูป ที่ ๑๑๗

แสดง มาตราเส้น มาตรฐาน ในท่าอ่าน มุม 70° 36'

หมายเหตุ—เมื่อมาคำนวณ เกณฑ์ ส่วน เดี่ยวๆ แห่ง มาตราเศษ มาตร
นั้น ตาม ขรรณนิยม ก็ ได้ ดังนี้ :—

$$d = \frac{1}{n+1} = \frac{1}{200+1} = \frac{1}{201} = \frac{501}{100500} = 2$$

(คือ ๒ ดิบตา) จึง สันนิฐาน ว่า ชัด ๑ มาตรา เศษ มาตร นั้น หมายถึง ส่วน
ละ ๒ ดิบตา ขะ

วิธี แก้

๑—ให้ อ่าน จำนวน ของคำ แห่ง วงบริมณฑล มุตเดิม ตรง กับ ชัด
รูปดุกศร จ. แห่ง มาตราเศษ มาตรนั้น ได้ ๘๐ ของคำ กับ มี เศษ อีก น้อย
หนึ่ง เว้น เสีย ก่อน เอา จำนวน ของคำ ๘๐ นั้น คราว ไว้

๒—เศษ น้อย นั้น นั้น อาจ ทราบ ได้ ด้วย อ่าน ไป ที่ ชัด ข. แห่ง มาตรา
เศษ มาตร อัน เปน ชัด จค เรียง ได้ แนว ตรง ค่อ เนือง กัน มา กับ ชัด ฉ.
แห่ง วงบริมณฑล มุตเดิม แล ชัด ข. นั้น ก็ เปน ชัด ที่มี ค่า คับ ขึ้น ที่
๓ ข้าง ขวา มี ชัด ซึ่ง หมายถึง ไว้ ด้วย เลข ๓๐ จึง เปน อัน เข้าใจ ว่า
ชัด ข. นั้น หมายถึง ส่วน ๓๐ ดิบตา เพราะ เหตุ ว่า ชัด แห่ง มาตรา เศษ มาตร นั้น
หมายถึง ส่วน ชัด ละ ๒ ดิบตา ดัง กล่าว มา แล้ว

๓—ให้ เอา เศษ ๓๐ ดิบตา ก็ ได้ ประมาณ อ่าน มา ที่ มาตรา เศษ มาตร นั้น
มากจน เข้า ท้าย จำนวน ของคำ ที่ ได้ อ่าน มาก่อน ตาม วงบริมณฑล มุตเดิม
นั้น แล้ว จึง ได้ ๘๐.๓๐ เปน ขนาด จำนวน มุม ที่ ได้ วัด มานั้น ตาม ประสงค์ ขะ



บทที่ ๑๕

เครื่องวัดแผนที่ เลื่อยต ดัดวัน

(Topographical Instruments for Regular Surveys).



ข้อ ๑๕—ว่า ด้วย เครื่องวัด ซึ่ง สำหรับ ใช้ ทำ แผนที่ เลื่อยต ดัดวัน

๑ เครื่องวัด ซึ่ง สำหรับ ใช้ ทำ แผนที่ เลื่อยต ดัดวัน นั้น มีอยู่หลาย
ชนิด แต่ ใน ที่นี้ จะอธิบาย เฉพาะ แต่ เครื่อง ที่นิยม กัน ใช้ โดย มาก ใน
กิจของทหาร มี ดังนี้ :—

๑—เข็มทิศกวดส่อง (Topographic Compass with Telescope);

๒—โต๊ะแผนที่ ดัดวัน มีกวดส่อง พร้อม (Topographic Plane Table
with Dioptra);

๓—เครื่อง ระดับ กวดส่อง (Surveying Level)

กับ มี เครื่อง วัด แผนที่ ดัดวัน อีก พวก หนึ่ง กล่าว คือ เครื่อง ธรพ
มานิต ต่าง ๆ เช่น ที่ เรียกว่า Theodolite บ้าง และ Tacheometer
บ้าง แต่ เครื่อง เหล่า นั้น ย่อม ใช้ เฉพาะ ณ แผนที่ ใหญ่ ซึ่ง สำหรับ ประเทศ

ทั้ง ในการ วัด วาง ทะ โกรง คา ซ่าย (Triangulation) ในชั้นต้น ซึ่งสำหรับ
แผนที่ใหญ่ นั้นๆ (ดูตำราแผนที่นี้ เล่ม ๑ หน้า ๑๒๐—๑๒๑) เป็นต้น แต่วิธี
ใช้เครื่องเหล่านี้ ย่อม ง่าย จะ ยาก ลึก ซึ่ง ต้อง ผูกพัน ชำนาญ จนกว่า จะ ชำนาญ
ทั้ง ต้อง แยก ฉาน ใน วิสา เธร ชันสูง นั้น ด้วย จึง ย่อม มีแต่ นาย ทหาร
ฝ่าย กรม เสนาธิการ แด กรม ทหาร ซึ่ง ที่ เคย ใช้ ใน กิจ ของ ทหาร นอก
นั้น ก็ ไม่มี ทำทาง จะ ใช้ ได้ เหตุ ฉะนั้น จึง ไม่ จำเป็น ต้อง อธิบาย ใน ที่นี้
ซึ่ง เปน ตำราแผนที่ชั้น สามัญ ละไว้ อธิบาย ใน สมุด ตำรา แผนที่ ชั้นสูง
อีก ต่อไป ะ

๑. อนึ่ง เครื่อง ซึ่ง สำหรับ วัด แผนที่ ถัดกัน แด วัด แผนที่ พด
ประมาณ กี้ ก็ ฝ่าย ผู้ ที่ จะ ใช้ ควร ต้อง ทดลอง สอบสวน แด แก้ว ไร คัด
แปลง ให้ เทียงต่อง น้า ก่อน ที่ จะ ใช้ ไป จง ทุก ครั้ง เพราะ ใน เครื่อง
เหล่านี้ ย่อม มี กัด ไก อัน สุ่ม เดียด เช่น คาราว อด ที่ หมาย เส้น แขน
กลัดอง ต้อง แด เครื่อง ระวัง แด เริ่ม กิ ก เปน กัน ซึ่ง อาจ เตือน เตือน
กลาย ไป จาก ที่ เทียงต่อง ได้ ใน เวลา ที่ บรรทุก ส่ง หรือ ขน เครื่อง นั้น ไป ตาม
ทาง จึง จำเป็น ต้อง สอบ แก้ว ไร กัด ไก นั้น ๆ กลัด กี้ ให้ เทียงต่อง ทุก คราว
ที่ ยก เครื่อง ขึ้น มา ใช้ เพื่อ จะได้ บั๊องกัน โทษ ผิดเพี้ยน ไป ค่าง ๆ ที่ สะพัน
เนื่อง เกิด ขึ้น ได้ ใน ท้าย คำ อธิบาย กลไก ค่าง ๆ แห่ง เครื่อง วัด แผนที่
นั้น ๆ ใน ต่อ ไป นี้ จึง จะได้ เพิ่ม เต็ม ความ แนะนำ ใน วิธี สอบ แด แก้ว ไร เครื่อง
นั้น ๆ ให้ทราบ ด้วย เพราะ แผนการ สำคัญ มาก อยู่ ที่ จะต้อง มี ใจ นัย พาดจทุกเมื่อ

แต่เป็น ขรรคาคว่าเครื่อง ซึ่ง สำหรับวัดแผนที่ พหุ ประมาณ นั้น
ย่อมมี กตโก อันไม่สู้ซุ่มเดี่ยย เช่น กับเครื่องวัดแผนที่ ถัดกัน จึง เป็น
อันชอบแก่ ใจ ได้ ง่าย แลเร็ว กว่ากัน มาก หลายส่วน เมื่อได้ เข้าใจ ใน
วิธี ชอบแก่ ใจเครื่องวัดแผนที่ ถัดกัน นั้น แล้ว ก็คง สามารถ จัดแจง
เครื่องวัดแผนที่ พหุ ประมาณ ได้ ถนัด ะ



ข้อ ๔๖—ว่าด้วย เครื่องเข็มทิศ กัดขึง ด้อง

(Topographic Compass)

๑ เครื่องเข็มทิศ กัดขึงด้อง นั้น มี ทรง สันฐาน คง แดง วัณรูป
ที่ ๓๓๔ ข้าง ภายนี้ แดประกอบ ไป ด้วย ส่วน หรือ กต โก ต่าง ๆ คง
จะได้ กล่าว ค่อ ไปนี้ คือ :—

๑—เรือนเข็มทิศ เป็น คลับ ของเหล็ก รูป สี่ เหลี่ยม

๒—วง ของคำ ราม กับเข็มทิศ ตั้ง อยู่ บน แกนหลัก ทั้ง ด้อง ซึ่ง นี้
บรรจุ อยู่ ใน เรือนเข็มทิศนั้นเอง แด มี คง สำหรับ ยึด เข็ม นั้นไว้ ด้วย

๓—วง ของคำ คึง ติด ตะแคง อยู่ ข้าง เรือนเข็มทิศ

๔—กัดขึง ด้องมี ตาราง ลวดพั้ม สำหรับ วัดระยะ เช่น กับในกัดขึง
ด้อง ตาราง (ดูหน้า ๓๓ ถึง ๓๔ ข้าง บน นั้น) กัดขึง ด้อง นี้ ติด อยู่ ที่
ศูนย์กลาง แห่ง วง ของคำ คึง แด อาจ หมุน ขึ้น ลง ตาม วง ของคำ นี้ ได้ แด

มีควงคืบ สำหรับวิ่ง ไข่ อยู่ที่ตาม ขอบวง นั้น กับมี กดโก เชนมาครเพิ่ม
อยู่ด้วย หนึ่งเส้น แกน แห่ง กด้อง ด้อง นี้ ได้แนว ขนาน คู่ ตรง กับ
เส้น วิกษัมภ์ S. N. (คือ เส้น วิกษัมภ์ ที่ หมายถึง แนว ทิศ เหนือ แดทิศ ไค้)
ใน เขื่อน เข็มทิศ นั้น ด้วย อัน เป็น แนว ที่ หมายถึง ไข่ ด้วย ของค่า ๘๐ องศา
(มุม เค็ม แห่ง องศา ราม) นั้น

๕—เครื่อง ระวัง น้ำ คอยอด ๓ สำหรับ ๒ สำหรับคิควาง ริม ด้าน เขื่อน
เข็มทิศ ข้าง บน เป็น เหลี่ยม มุม ฉาก กัน สำหรับ ระวัง เขื่อน เข็มทิศ
นั้น ให้ เรียง ราม เสมอ อีก สำหรับ หนึ่ง คิควาง บน กด้อง ด้อง
สำหรับ ใช้ ระวัง กด้อง ด้อง นั้น ใน เวลา ที่ มี ความ ประสงค์ จะ ใช้ กด้อง
ด้อง นั้น ค้าง เครื่อง ระวัง ด้วย

๖—เชิง ด้าม แฉก มีควงด้าม เค้า (Footscrews) สำหรับ ระวัง เครื่อง
เข็มทิศนั้น ขึ้น คับบน ขา หย่าง แด ระวัง ให้ ราม เสมอ

๗—ขา หย่าง ด้าม ขา หย่าง แรง แรง มี คีรีระ แบบ มั่ง เบ้น ทอง
เหล็องเจาะ ช่อง สำหรับ รั้งควง ด้าม เค้า แห่ง เชิงของ เครื่องนั้น ยึดไว้ ให้
อยู่ที่ ค้วย ได้ ท่าม กลาง แห่ง คีรีระ ของ ขา หย่าง นั้น ย่อม มี ช่อง
สำหรับ ให้ สาย ลูก คึง ลอก ห้อย ลง ไป แทะ ถึง พื้นดิน เพื่อจะได้ หมายถึง
ชี้ ศูนย์ กลาง แห่ง เครื่อง ไว้ ที่ พื้น แผ่น ดิน นั้น ด้วย ให้ทราบ จะได้ คอก
หรือ บัก หลัก ด้าคัญ ลง ณ ที่ นั้น คอ ไป ภาย หลั

๘—ไม้บรรทัด สำหรับ วัด ระยะ เพิ่ม อยู่ ต่าง หาก (ดูหน้า ๒๘—๒๙
ข้าง บน นั้น)



รูปที่ ๓๓๘

แสดง เครื่อง เข็ม ทิศ ถัดอง สอง

๑ วิธี สอบ เครื่อง —

สิ่ง ที่ ควร สอบ ใน เครื่อง เข็ม ทิศ ถัดอง สอง ตัว นำ ก่อน ที่
จะ ใช้ เครื่อง นั้น ดัง ต่อไปนี้ :—

๑—ต้อง สอบ ดู ว่า หัก ที่ รอง รับ เข็ม ทิศ ใน เว้น เข็ม นั้น ทั้ง
อยู่ ที่ ตรง ศูนย์ ทาง แห่ง วงมณฑล ของ ค่า ราม นั้น หรือ เข้ม ไไป ประการใด
เพราะเหตุนี้ ครั้น เมื่อ ได้ รับ เครื่อง ไว้ บน ฐา อย่าง แต่ ระดับ เรียบ

ร้อย แล้ว ก็ ให้ ส่ง คุ วัดฤๅไน ๆ โดย ทาง ไทล่ แล้ว ให้ อ่าน คุ ของ ศำ ที่
 ตรง ปลาย เข็ม ใน ขอบ วง มณฑล ราม เพื่อ จะได้ ทราบ ว่า วัดฤๅไน
 ได้ เติบม มุม กับ แนว เส้น ทิศ เหนือ ดัก เท่า ไท คุ นั้น จึง หัน เครื่อง ไป
 ๓ ชั้วจักร คือ ๓๗๐° หมุน ถัด ๑๑๑° เพื่อ จะได้ ให้ คุ ถัด
 ถัด เข้า มา ตรง จักร แล้ว ส่ง คุ วัดฤๅไน อีก ที่ อ่าน ของ ศำ ที่ ตรง
 ปลาย เข็ม เสีย ใหม่ ถ้า แน่น ว่า ขนาด จำนวน มุม ที่ อ่าน ใหม่ นี้ คุ ของ ศำ
 เท่า กัน กับ ที่ อ่าน มา ก่อน แล้ว ก็ เปน อัน เข้าใจ ว่า หัก ที่ รวง เข็ม
 นั้น ทั้ง อยู่ ที่ ตรง ศูนย์ กลาง มณฑล ของ ศำ เปน ใช้ การ ได้ แล้ว ถ้า หา
 ไม่ ก็ ต้อง ส่ง ให้ ช่าง แก่ ไป ก่อน จึง จะ ใช้ การ ได้

คุ ที่ เปน กัน มุม ที่ อ่าน ขณะ เมื่อ ส่ง คุ วัดฤๅไน ครั้ง แรก
 เปน ๗๒° แต่ มุม ที่ อ่าน ครั้ง หลัง เปน ๒๕๒° ก็ เปน อัน ถูก ต้อง กัน แล้ว
 เพราะ เมื่อ เอา ๓๗๐° ต่ จาก ๒๕๒° ก็ ได้ ๒๕๒° - ๓๗๐° = ๗๒° คุ เดียว กัน

๒—ต้อง สอบ คุ ว่า ขอบ วง มณฑล ของ ศำ ราม นั้น แบ่ง เปน ภาค โดย
กี่ ถ้วน หรือ ไม่ เพราะ เหตุ นี้ ให้ ส่ง คุ วัดฤๅไน ๓—๔ แห่ง แต่
 อ่าน คุ มุม ของ วัดฤๅไน ๆ ที่ ตรง ปลาย เข็ม ตาม ขอบ วง มณฑล ราม
 ๓๓ หมาย จำนวน ของ ศำ แห่ง มุม นั้น ๆ ไว้ แล้ว หัน เครื่อง ไป ๓ ชั้วจักร เช่น
 ครั้ง ก่อน ถัด ๑๑๑° ถัด ๑๑๑° แต่ อ่าน คุ มุม อีก ที่ ถ้า ได้ จำนวน
 ของ ศำ แต่ละ มุม ๆ เท่า กัน ครั้ง ก่อน ก็ เปน อัน ดัน ฐาน ว่า ขอบ วง
 มณฑล ราม นั้น แบ่ง เปน ส่วน ถูก ต้อง แล้ว

ส่วน วงมณฑล ตั้ง นั้น ย่อม ชอบ ส่วน โดย แบบ วิธี อัน กล้าย กัน
ผิด แต่ ต้อง ต้อง ดู วัตถุ ที่ สูง ต่าง กัน แดเทียบ มุม ทาง สูง แห่ง วัตถุ
นั้น ๆ เข้า กัน ทั้ง ของ สถานที่ ทั้ง เครื่อง

๑—ต้อง ของ เครื่อง ระคัม การ ของ เครื่อง ระคัม ทั้ง ที่ ติดวาง บน
เรือน เข้มทิศ กับ ระคัม อีก ด้าน หนึ่ง ที่ ติดวาง บน ถัด ของ นั้น
ต้องกระทำ ดัง นี้ คือ :—

ให้ ระคัม เรือน เข้มไว้ รวม เรียบ ด้วย หมุนควง ๑ เข้าตาม สมควร
แล้ว ขัน ควง คับ ที่ สำหรับ รัง เรือน เข้ม มิ ให้ หัน ไป ไต นั้น ไว้ กับ
ระคัม ถัด ของ ให้ เสมอ แด ขัน ควง คับ ที่ สำหรับ รัง ถัด ของ มิ ให้ หัก
ไปนั้น ไว้ ด้วย จึง ของ ดู วัตถุ ใดๆ ที่ มี อยู่ ตรง นำ หรือ ใช้ คน ไป มัด
ตรึง ลง ใน ทาง นั้น ก็ ดี แล้ว ขัน มุม แห่ง วัตถุ นั้น ที่ ตรง มลาย
เข็ม ณ ขอบ วง ของ คำ รวม คัพ นั้น ให้ หัน เครื่อง ไป ครั้ง ยึด จัก ร ถวน
หัก ถัด ถัด ของ ให้ หัน ถัด ของ มา ทาง จัก ร แล้ว ของ ดู วัตถุ นั้น อีก ที่
จึง ให้ สังเกต ดู ฟอง ที่ เครื่อง ระคัม ทั้ง สาม ถ้า หาก ว่า ฟอง เครื่อง
ระคัม ไต มิ ได้ คง ตั้ง อยู่ ถัด ถัด กระทบ กระ ตัง เค็ม แต่ เค็ดอน ไป ทาง
นี้ หรือ ทาง ไน้น ก็ ดี ก็ เปน อัน เข้าใจ ว่า เครื่อง ระคัม อัน นั้น ไม่ เพียง
จึง จำ ต้อง แก่ ด้วย หมุน ควง ที่ บน หัน หดอด แห่ง เครื่อง ระคัม นั้น
ไปจน กว่า ฟอง นั้น จะ ได้ เค็ดอน มา สัก ครั้ง ส่วน แห่ง ระวะ ที่ คลาด เค็ดอน
ไป นั้น ครั้น แล้ว ให้ หัน เครื่อง ถัด ไป ทาง เค็ม แด ระคัม ให้ เรียบ

เสียใหม่ จึง หัน เครื่อง ไป ๑ ชัณจักร เช่น คราว ก่อน แด่ดัง เกิด ที่
เครื่อง ระบาย อีก ที่ ถ้า ฟอง นั้น ยัง เกิดขึ้น อยู่ ก็ ให้ แก่ เดือน เข้า มา ข้าง
ถึง กวาง หอดอก อีก ครั้ง ส่วน แห่ง ระบาย ที่ กวาด เกิดขึ้น ไป นั้น แล้ว หัน
เครื่อง กลับ ไป ทาง เดิม ระบาย ไว้ อีก ที่ กระทำ ตาม แบบ วิธี เช่น กล่าว
มา นี้ ซ้ำ ๆ ไป จน กว่า เมื่อ ระบาย เครื่อง ไว้ ตรง ทาง เดิม เรียบร้อย แล้ว
แต่ หัน ไป ๑ ชัณจักร ไซ้ ฟอง ใน หอดอก เครื่อง ระบาย นั้น ๆ คง สถิตย์ อยู่
ตรง ท่าม กวาง หอดอก หา ได้ กวาด เกิดขึ้น ไป ไม่ — เมื่อ นั้น จึง เปน อัน
สันนิฐาน ได้ ว่า เครื่อง ระบาย นั้น ๆ เทียง แน่ แล้ว เปน อัน ไซ้ การ ได้

๔—ต้อง สอบ กัดต้อง ต้อง — ข้อ ที่ จะ สอบ ใน ส่วน กัดต้อง ต้อง นั้น

มี อยู่ ๓ ประการ ดัง จะ ได้ อธิบาย ต่อ ไป นี้ : —

ก) ต้อง สอบ ดู ว่า แขน ถ้า กัดต้อง นั้น ได้ ฉาก กับ แขน เพลา กัดต้อง
หรือ ไม่ ก็ เปน ขรรคมคา ว่า ถ้า แขน ถ้า กัดต้อง ต้อง ไม่ได้ ฉาก กับ เพลา ที่
กัดต้อง หมุน ไป ตาม วง มณฑล ดัง นั้น แล้ว เมื่อ จะ หัก หมุน กัดต้อง ต้อง
ไป โดย รอบ ไซ้ แขน กัดต้อง ต้อง นั้น ก็ คง มี ได้ หมุน ตาม แผ่น พื้น อัน ตรง
ถึง แต่ จะ เวียน เชน ไป ตาม แผ่น พื้น อัน มี สันฐาน คล้าย รูป กรวย ไซ้ การ
ไม่ ได้ วิธี ที่ จะ สันตุศ ให้ ทราบ ว่า แขน แห่ง ถ้า กัดต้อง ต้อง นั้น ได้ ฉาก
กับ แขน เพลา กัดต้อง หรือ ไม่ ก็ ต้อง ระบาย เวียน เร็ว ไว้ ให้ เรียบเสีย ก่อน
แล้ว ต้อง ดู วัตถุ ใดๆ อัน ตั้ง อยู่ โดด ต้อง ไป ทาง ศูนย์กลาง แห่ง ตาราง
ดวง ใน กัดต้อง ที่มี เส้น สกิด กัน เข้า ไป สกิด กัน นั้น แล้ว ชำนมุ ที่ ตรง ปลาย

เริ่ม ณ วงบริมณฑล ราม นั้น จก จำนวน ของคำไว้ คัพ นั้น ให้ หัน เครื่อง
ไป ๓ อัมจักร คือ ๓๘๐° ถ้วน กลับถอย ช้องให้ คั่นถอยมาทางจักรแล้ว
ช่อง ออก ไปอีก ถ้าหาก ว่า เมื่อช่องถอย คราว หลัง นี้ เห็นว่า สูญกลาง
การวางดวง อันหมาย แนวแกน ถอยนั้น ไม่มุ่งตรง กับวัตถุ นั้นแล้ว แก่มุ่งตรง
วัตถุ ขึ้น ไทๆ ค่างหาก ไซ้ ก็เป็นอัน สันนิฐาน ว่าแกน ดังถอย ช่อง
ไม่ได้ ฉาก กับ แกนเพลา ถอย จึงจำเป็น ต้องแก้ ไข ให้ถูกต้อง

วิธีที่จะแก้ นั้น ให้ ช่องคู่ถึง ไทๆ อันสถิตย์ อยู่ ในระหว่าง ท่าม กลาง
แห่งวัตถุ ทั้งสอง ที่ได้ ช่อง มาก่อน หรือ ไซ้ คน ไปปัก ครุย ไว้ ตรงท่าม
กลาง ระยนั้น ก็ดี จึง หมุนควง ที่รัง การวางดวง ในถอย ไว้ ทั้งสองข้าง
ไป จน กว่า สูญกลาง การวาง นั้นจะ ได้ เดื่อน มา ตั้ง ตรง กับสิ่ง หรือ ครุย ที่
กำลัง ช่อง คู้อยู่ นั้น ครั้นแล้ว ให้ หัน เครื่อง ไปทางเดิม แดกถอย กลับถอย
มาช่อง คู่อีก เมื่อนั้นถ้า เห็นว่า สูญกลาง ในถอย ตรง กับสิ่ง หรือครุย
ที่หมาย เขาเป็น หดกันนั้นอีกแล้ว ก็เป็น อัน ตกคงว่าแกนดังถอย ช่อง นั้น
เที่ยง กล่าว คือ ได้ ฉากกับแกนเพลา ถอย แน่แล้ว แต่ถ้าเห็นว่ายังมีที่
คลาดเคลื่อน ฉนใด ก็ต้อง พากเพียร แก้ ไขการวาง ใน ถอย อีก ต่อไป
ตามแบบ อันคล้ายกัน กับ ที่ ได้ แสง มา ข้างบน นี้แล้ว

ข) ต้องตอบว่า แผ่นพื้น กระแส ที่แกน ดังถอย ช่องหมุน ไปรอบ นั้น
เป็น แผ่นพื้น ตั้งอยู่ ตรงตั้งหรือไม่ ก็เป็น ขรรณควาว่า ถ้า เมื่อ หมุน ถอย
ช่อง ขึ้นลง แกน ดังถอย นั้น มิได้ กระดก ไปมา ตามแผ่นพื้น อันตั้งตรง

ตั้งแล้ว แต่ กระตก เตะไปฉันทิ ก็ไม่อาจ ที่จะวัด มุมทางสูง แห่งวัตถุต่างๆ
โดย ถูกต้อง ได้ เป็นแน่ จึงจำ ต้อง สอบ เสียก่อน ให้ทราบ คงได้

วิธี สอบนั้นคือเมื่อ ได้ ระดับเขื่อน เข็ม ไว้ เรียบ แล้ว ก็ ให้ ใช้คน
ไปแขวน ลูกตั้ง ไว้ ตรงหน้า ปดายกตั้ง ห่าง เป็น ระยะสัก ๓๐—๕๐ เมตร
แล้ว ต้อง ดูสาย ลูกตั้ง นั้น โดย ทาง สฎกกลาง แห่ง ตาราง ในกตั้ง แด
คอบ กระตก กตั้ง ขึ้น ลง ดัง เกิด คำว่า สฎกกลาง ตาราง ในกตั้ง นั้น
เลื่อน ขึ้น ลง ตรง ตาม แนว สาย ลูกตั้ง หรือ เข็ม ไป ประการใด ใน ทันใด ที่
กระตก กตั้ง ขึ้น แด ลงนั้น ถ้า ไม่เขื่องเลย ก็เป็น ชัน เข้าใจ ว่า แขน ถ้า
กตั้งต้อง นั้นหมุน ไปตาม แผ่นพื้น ตรงตั้ง ถูกต้อง แล้วไม่ ต้อง แก่ ไขฉันทิ
ก็แก้ว่า ถ้า เข็ม เข็มไป ต้อง แก่ ด้วย หมุนควง ที่ เข็ม เขื่อน เข็ม แดคค เข็ม นั้น
ไป มา จน กว่า แขน ถ้ากตั้ง ต้อง จะ ได้ เลื่อน ตรง ไป ตาม แนว สาย ลูกตั้ง
ก็ เป็น เสร็จ การ

ก) ต้อง สอบ ว่า ใน ฐานะ ที่วัด รูป ลูกศร แห่ง เศษมาตร จดตรง กับ
วัด สฎก แห่งวง มณฑล ตั้ง นั้นแล้ว แขน ถ้ากตั้ง ต้อง นั้นเขื่อง ถูกต้อง
ตามแนว เส้น ระดับ หรือ ไม่ ก็เป็น ชัน ขรรพมา ว่า ถ้า เมื่อวัด รูป ลูกศร
แห่ง เศษมาตร ที่ติดต่อกับ กตั้ง ต้อง แดหมุน ตามกตั้ง ต้อง ไป ด้วย กับ
วัด สฎก แห่งวง มณฑล ของคำ ตั้งนั้น จดตรง กัน แล้ว แดแกน ถ้ากตั้ง ต้อง
หาได้ เรียง เทียง ตามแนว เส้นระดับ ไม่ ก็จะใช้ กตั้งต้อง นั้น ต่าง เกื้อง
ระดับ ไม่ได้ หรือ จะใช้ วัดมุมทาง สูง แห่งวัตถุ ใด ๆ ก็ดี ก็ คง เป็น

การ วัด คดาคเคลื่อน บอกพร้อม ไป เบนเน่ จึงจำเนน ค้อง ดอบ ส่วนข้อ
นี้ให้ทราบ จงได้

วิธี ดอบ นั้น ก็ให้ ระดับ เรือนเริ่ม ไว้ เียบ แตร้ง เข็มมาตร
นั้น ไว้ ให้ ชีต รูป ลูกศร จด ตรง กับ ชีต สัญลักษณ์ แห่ง วงมณฑล ของคำ ตั้ง
นั้น เสีย ก่อน แล้วค่อย หันเครื่อง แด่ด้อง กัด้องไป จนกว่า จะได้ พบ วัดถูก
ใด ๆ ตามภูมิ ประเทศ อัน สูง เสมอ เกน ดังด้อง ด้อง ถ้าหาไม่ ก็ให้
ผู้ใดถือไม้ บรรทัด เส้นที่มีแบน ดักซ์ เดือน นั้น ออกไปข้างไว้ โดยทางใดตรง
นำกัด้อง แล้ว ค่อย เดือน ดักซ์ ขึ้นลง ตาม สัญลักษณ์ สำคัญ ของผู้ ด้อง
กัด้อง ไปจน กว่า ดักซ์ นั้น จะได้ สูง เสมอ กับ เกน ดังด้อง ครั้น
แล้ว ก็ให้ หันเครื่อง ไป ๑ ชั่วโมง แด่ด้อง กัน กัด้องมา ทาง จักขุ จึง ด้อง
ดักซ์ นั้นอีกที เมื่อนั้น ถ้าหากว่า เกนตาราง ในกัด้อง สูง เสมอดักซ์ นั้น
อีก แล้ว ก็เป็น อัน ดันนิฐาน ได้ ว่า เกน กัด้องนั้น เรียงได้ แนว ระดับ เทียง
แล้ว ไม่ ค้องแก้ แต่ถ้า คดาคเคลื่อนไป สูงต่ำ กว่าดักซ์ ประการใด ก็
ให้ หมายเนน สำคัญ ไว้ ที่ตรง นั้น แล้ว หย่อน คอว์ คับ ที่รั้ง กัด้อง ด้อง
แตรกระดก กัด้อง มาด้อง จัง กา ตรง ที่หมาย สำคัญ นั้น

เมื่อนั้น ชีต รูป ลูกศร แห่ง เข็มมาตร คง เขียง กับ ชีต สัญลักษณ์ แห่ง วง
มณฑล ของคำตั้ง นั้นบ้าง จึง จำค้อง ขยับ ให้ มาจด ตรง กัน อีก โดยมีให้
กัด้อง ด้อง นั้น เดือน ไป ตาม ได้ เพราะฉะนั้น ก็ให้ หมุน คอว์ ที่ยึดวง
บริมณฑล ตั้ง นั้น ไปจน กว่า ชีตสัญลักษณ์ วงบริมณฑล นั้น จะได้ เดือน

เข้ามา จดตรง กับชื่อรูปอุปกรณ์ แห่งเศษมาตร นั้น ก็เป็นเสร็จการ แต่
เป็น อัน ขรรมคา ว่า ต้อง ค่อย สอบ แขน ลำดั่งต้อง ต้อง ข้ำ ไปมา อีก
จนเที่ยง ที่เดียว ะ

๑ การสอบสวนทั้งหมด ที่กล่าวมานี้ ไม่จำเป็น ต้อง กระทำ ตลอด
ทุกคราว ไป ที่จำเป็น นั้น ก็คือ การสอบ ซึ่งกล่าวไว้ในยอศหัตถ์
หมายเลข ๑ แถวเลข ๔ แต่ในส่วนเลข ๔ นั้นถ้าไม่ต้องการ ใช้ก็ต้อง ต้อง
นั้นต่างเครื่องระดับ หรือสำหรับวัดมุมทางสูงก็ดี จะละเว้นการสอบทั้งใน
เล่มมือค) นั้นอีกก็ได้ ส่วนการสอบที่กล่าวไว้ในยอศหัตถ์หมายเลข ๑ แถว
เลข ๒ นั้น ก็จำเป็น ต้อง กระทำ เฉพาะ แต่ ใน ชั้นแรก ต้น ที่ใช้เครื่องใหม่ ซึ่ง
ยังไม่คุ้นเคย รู้จักคุณโทษ เลย แล้ว ไม่ต้อง กระทำ อีก ต่อไป ะ



ข้อ ๘๘—วิธี ใช้ เครื่องเข็ม ทิศ กัดต้องต้อง—

๑ เครื่องนี้ ใช้ ได้ สำหรับ วัด มุม ทางราบ แดมุมทางสูง แห่งวัตถุต่าง ๆ
กับใช้ ต่างเครื่อง ระดับ ได้ ด้วย

ส่วน มุม ทาง ราม นั้น วัดด้วยวง ขนิมณฑล ราม ที่มี เข็ม ทิศ
ขึ้น ตั้งอยู่ บนหลัก ณ ท่ามกลาง เข็มทิศ นั้นได้ ทราบ อยู่ แล้ว ว่า ใช้ ไป
ทางเดียวกัน คือทาง ทิศเหนืออันพอ ประมาณ นั้นทุกเมื่อ จึงเป็น ขรรมคา
ว่าถึง จะหัน เครื่อง หรือ หันเวียน เข็ม ไปทิศ ทางใด เข็ม นั้น ก็ทำได้ หัน
ไปตามกันไม่ แคล้งรักษาแนวเดิมอยู่เสมอ จึงอาจใช้เป็นหลักฐานได้ ถนัด

เพราะฉะนั้น เมื่อ หัน เครื่อง ไปทางใด เรือน เข็ม ทั้ง วงมณฑล ของค่า
ราบ ที่คิด วาง อยู่ใน ท้อง เรือน นั้นค่าก็หันไปตาม แต่เข็ม ที่คั่นนั้นคงอยู่ที่
ปลายเข็ม นั้น จึง เปรู เครื่อง สำหรับ ให้ ทราบ ว่า เรา ได้ หัน เครื่อง ไป
มา ดังเท่าใด ก็คือ ดัง ที่ ของค่า ๑๓ ๑ เป็น ต้น ของค่า เหล่า นั้นนับอ่าน ไป
ตาม ขอบวง มณฑล ราบ ซึ่ง คิด อยู่ใน ท้อง เรือน เข็ม วงมณฑล นี้
ย่อม มี เส้น วิกษัมภ์ ขัดอยู่ ตลอด ทาม กลาง เส้น นั้นเป็น ที่ หมายถึง เมว ทิศ
เหนือ แดทิศใต้ ที่ปลาย ทั้งสองแห่ง เส้น วิกษัมภ์ ที่ฉาก กับขอบวง จึง มีตัว
อักษรจารึก ไว้ คือ N หมายถึง ทิศเหนือข้าง ๑ S หมายถึง ทิศใต้ข้าง ๑ ของค่า
เหล่านั้น นับตั้งต้นแต่ ปลาย ของเส้น วิกษัมภ์ ที่หมาย อักษร N สมมุติว่า เป็น
จุดศูนย์หรือจุดเดิม เวียนไป โดยทาง ออกตราวัดจน ครบรอบ วงเป็น ๓๖๐
เพราะฉะนั้น ปลาย แห่ง เส้นวิกษัมภ์ ที่ลง อักษร S นั้น ก็หมาย เป็นเลข
๓๖๐ ด้วย ๖

๑ ก่อน นำ ที่ จะ ใช้ เครื่อง เข็ม ทิศ ก่อตั้ง สอง นั้น ต้อง ดัดแปลง
ก่อน ดังได้ อธิบาย มาแล้ว เระระดับ ไว้ จึงเขียนร้อย ด้วยวง ๑ เข้า กล่าว
คือ จน กว่า ฟอง ที่ เครื่อง ระดับ ทั้ง คู่ ซึ่ง คิด อยู่ใน เรือนเข็ม นั้น จะ ได้ มา
สถิตย์ อยู่ ตรง ทาม กลาง หลอด ระดับ

วิธี ระดับ เครื่องนี้ ต้อง หัน เรือน เข็ม ไป จน กว่า เครื่อง ระดับ อัน
หนึ่ง ใด ๆ ที่บน เรือน เข็ม จะ ได้ แนว คู่ ตรง กับ วง เข้า คู่ นั้น จึง
คอย รั้น หรือ หย่อน วง ทั้ง คู่ นั้น ขึ้น ลง โดยทาง บัญชี โถมกัน จน กว่า จะ
ได้ ระดับ ก่อน นั้น ไป จึง ถลวง วงคู่ เหล่านี้ ให้ คงอยู่ที่ มา จับ
วงเข้า ที่ ๑ นอก นั้น ค่อย รั้น หรือ หย่อน ไป จน กว่า เครื่อง ระดับ

อีก สำหรับ หนึ่งบน เรือน เข็ม นั้น จะ ได้ เรียบ ครั้น แล้ว จึง ถัดมาดังเกตุ
เครื่อง วรรคสำหรับ ก่อน อีก ที่ ถ้า เห็น ว่า เสีย วรรคไป อีกแล้ว
ก็ ให้ ตั้ง ไว้ เรียบ อีก ด้วย กว เค้า ทั้ง คู่ ที่ ตรง ได้ เครื่อง วรรค นั้น
แล้ว เหลียว ถัดมา มา ดู เครื่อง วรรค อีก สำหรับ หนึ่งนั้น ตั้ง ให้ เรียบ ด้วย กว
เค้า ที่๓ ค่อย ผัด กัน หมุน กว เค้า แด ทั้ง วรรค ตั้งนี้ ขึ้น ๆ ไป จนกว่า
เครื่อง วรรคทั้ง คู่ ที่บน เรือน เข็ม นั้น จะ ได้ เรียบ เมื่อนั้น ก็ เปน อัน เข้าใจ ว่า
เรือน เข็ม นั้น วรรค เรียบ ร้อย แล้ว จึง ใช้ เครื่อง นี้ สำหรับ วัดแผนที่ ได้ จะ

๑ วิธีที่จะวัดมุมทางราบในระหว่างวัตถุต่าง ๆ นั้น ดังต่อไปนี้:—

๑—ให้ หัน เรือน เข็ม ไปจน กว่า ปลาย วีกซ์ มก ที่ ซึ่ง หมายถึง อักษร N
คือ ชีต ๐° หรือ ชีต มุด เค็ม นั้น จะ ได้ มา สถิติ อยู่ ได้ ปลาย เข็ม ซึ่ง ชีต ๐°
เหนือ นั้น (ปลาย เข็ม ซึ่ง ชีต ๐° เหนือ นั้น ดัง เกตุ ๐° ได้ โดย ง่าย ด้วย ขลุ ด
กล่า หรือ มี สิ่ง สำคัญ อย่าง หนึ่ง อย่าง ไค เปน ที่ หมายถึง จุ รุ ปลด กศร
หรือ อด ดาย แด กนก ต่าง ๆ เปน คั้น ผิด กับ ปลาย เข็ม ที่ ชีต ๐° ได้ ซึ่ง มี
ได้ ขลุ ด กล่า หรือ ทั้ง วั เกิด ยัง ไม่ ให้ มี กนก ฉน ไค ก็ ดี)

๒—คัพ นั้น ก็ ให้ หัน เรือน เข็ม ดัง ถัด ต้อง ดู วัตถุ ๑ คู่ ซ้าย มือ เสีย ก่อน
อ่าน ของ คำ ที่ ตรง ปลาย เข็ม มา จด หมายถึง วั ณ แผ่น กระดาษ หรือ ณ สมุท
สนาม (Field-book) แล้ว หัน เรือน เข็ม มา โดย ทาง ทักษิณาวัด ค่อย
ต้อง ดู วัตถุ ซ้าย ขวา มือ โดย ลำดับ ค่อย มา แต่ อ่าน ของ คำ จด หมายถึง
วั ทุก ที่

วิธีของคู่วัตถุใดๆ เมื่อหันเรือนเข็มแสดงถึงเส้นจะตรง
 ดังนั้น แล้ว ยัง ห้อย หรือ ถ้าน้อยเดี่ยดเท่านั้น ก็ให้วังเรือนเข็มไว้
 ด้วยควง คัม ที่วัดเชิงนั้น แล้วใช้ควงเกลียวที่สำหรับเลื่อนเข้าที่
 (Slow motion, or Tangent screw) ที่มีอยู่ติดคอเนื่องกันนั้น ค่อย
 วนเข้า หรือ ห้อย ออก มา จนกว่าจะได้ส่องเห็นวัตถุ นั้น สดกัย อยู่ตรง
 เส้น ตั้งกลางแห่งตาราง ใน กล้อง นั้น ถ้า สิ่ง ที่หมาย นั้น เปน ทราย หรือ
 หดก ก็ดี ต้องให้ ได้ แดเห็นแนวเส้น ตั้ง กลางแห่ง ตาราง ผ่านกลางตำ
 ทราย หรือ ตำ หดก นั้น ที่เดี่ยด เมื่อ นั้น จึง อ่าน ของค่า ที่เรือน เข็ม ก็ นับ
 ว่า เปน การ วัด ถูก ต้อง แล้ว

—เมื่อได้ส่องคู่วัตถุต่างๆ นั้นๆ ตามแบบวิธีซึ่งได้อธิบายมาข้าง
 บนนี้ แดจดหมายของค่าที่ได้อ่านมาทุกครั้งแล้ว ทั้งได้วัด
 ระยะทางราบจากใต้ปลายลูกตั้งที่หมาย ศูนย์กลางของเครื่องที่หัน
 แผ่นดิน ไปจนถึงวัตถุ นั้นๆ ด้วยฮาไครยกล้องส่องกับไม้บรร
 ทัดมาตรา หรือ ด้วยตาชั่งวัดไปก็ดี เมื่อมีความประสงค์
 ที่จะทราบขนาดง่ามมุม ในระหว่างแนวเส้นที่ส่องวัตถุสองแห่ง
 ใดๆ หรือ มากกว่า นั้นขึ้น ไปก็ดี ว่าเป็นเท่าใดใช้ ก็ให้ตั้งจำนวน
 ของค่าทั้งสอง (หรือ ทั้งหมด) ที่ได้อ่านมานั้น มาลบกัน เศษนั้นคงเป็น
 ขนาดมุม ในระหว่างแนวเส้นที่ ได้ส่อง ไปยังวัตถุ นั้นๆ

[ดู หนึ่ง เปน ต้น จำนวนของค่าที่ได้อ่านมาเวลาส่องคู่วัตถุ
 ใดๆ สองสิ่ง เปน ๗๖° ๕๕' ถึงนี้ ๑๕๕' — ๗๖' = ๗๙' เปนขนาด

จำนวนมุมใน ระหว่าง วัดทุกทั้งสอง นั้นๆ หรือ อีกสถานหนึ่ง ถ้าจำนวนของค่า
 ที่ ได้ อ่าน มา นั้น เป็น ๒๓๘' ๔๕" ๑๔๓' ก็ คง ได้ ๑๔๓'—๒๓๘' = ๑๐๕'
 เป็น ขนาด จำนวน มุม ตาม ประสงค์]

ก็ แต่ ว่า ขณะเมื่อจะ โอน มุม ที่ ได้ วัด มา ใน ระหว่าง วัดทุกต่าง ๆ
 นั้น ๆ มา เขียน ลง ณ แบบแผนที่ ก็ไม่ จำเป็น ต้อง คำนวณ มุม เหล่านี้
 ไป ถึง วิธี ซึ่ง ได้ กล่าว มา ข้าง บน นั้น เลย จึง ย่อม โอนลง ณ แบบ โดย
 ลำดับ เด็ด ตาม จำนวน ของค่า อัน เกี่ยว กัน กับ ที่ ได้ วัด มา กระทำ ตาม
 วิธี ซึ่ง จะ ได้ แสดง ต่อ ไป ข้าง หน้า

๑ วิธี ที่ จะ วัด มุม ทาง สูง แห่ง วัดทุก ไก่ๆ นั้น ก็ คือ:— เมื่อได้ ต้อง
 ถัดลง ดู กระจก ซึ่ง ซึ่ง ต้องการ ทราบ มุม ทาง สูง นั้น ก็ ให้ วัด กระจก คืบ ซึ่ง
 สำหรับ วัด ถัดลง ต้อง นั้น ไว้ กับ วง ของค่า ตะแคง แล้ว ใช้ กระจก เกือบๆ ที่
 สำหรับ เดือน เข้า ที่ ซึ่ง มี คืบ ต่อ เนื่อง กัน นั้น ไป จน กว่า สาย ดารา ใน
 ถัดลง จะ ได้ ถึง กระจก ซึ่ง นั้น หรือ เขี่ย ขอบ ซึ่ง นั้น โดย เทียง ที่ ดี แล้ว
 มา อ่าน ของค่า ตาม ขอบ วง ตะแคง ที่ ตรง ชีต รูป ลูกศร แห่ง เข็ม มาคร กับ
 อ่าน เข็ม ของค่า ที่ บน เข็ม มาคร นั้น ด้วย ตามแบบ วิธี ซึ่ง ได้ อธิบาย มา แล้ว
 จกหมาย จำนวน ของค่า ดิบตา นั้น ไว้ นั้น แล เป็น มุม ทาง สูง แห่ง วัดทุก
 ที่ ได้ ต้อง ไป ตาม ประสงค์

ส่วน วิธี ที่ จะ ทราบ ระยะ ทาง สูง แห่ง วัดทุก นั้น ต่อ ไป ก็ คือ:—

—ถ้า ภูมิ ประเทศ ใน ทาง วัดทุก นั้น เป็น ที่ราบ หรือ ที่ลาดก็ ดี จน เรา
 สามารถ เดิน เข้า ไป ถึง ขอบ ข้างบน หรือ ถึง ที่ ได้ ยศ กระจก ตั้งลง มา แห่ง

วัตถุ นั้น เป็น ต้น ที่ ให้ วัด ระยะ ทาง ด้วย กติของ สอง กับ ไม่ บรรทัด
มาตรา หรือ ด้วย ตา กราฟ ไป ก็ได้ แล้ว แม้ พื้น ทาง นั้น เป็น ทางราบ
ก็ จดหมาย ระยะ นั้น ไว้ ที่ เดียว แต่ ถ้า เป็น พื้น ทาง ตา ก็ ให้ ทำ สมมุติ
แปลง เป็น ระยะ ทางราบ คือ คำนวณ ระยะ ฐาน ตา แห่ง พื้น ทาง
ตา นั้น (ดู หน้า ๕ ข้างบน นั้น) ให้ทราบเสีย ก่อน จึง จะได้ จดหมาย
จำนวน ระยะ ทางราบ นั้น ไว้ แต่ คำนวณ ระยะ ทาง สูง แห่ง วัตถุ นั้น
ด้วย หา ไครย จำนวน ระยะทาง ตา กับ ขนาด จาน มุม ทาง สูง แห่ง วัตถุ นั้น
เป็น หลัก แต่ การ คำนวณ เดช ทั้ง สอง ราย ซึ่ง กล่าว มา นี้ อยู่ ข้าง
จะยาก อยู่ เพราะ ต้องหา ไครย สูตร วิชา เดช ขึ้น สูง ในการ วัด แผนที่
ชั้น สามัญ เช่น ที่ อธิบาย มา ใน สมุท ตำนาน นี้ จึง ย่อม สะดวก เสีย กอธ
มาก ระทำ ด้วย ปาก คืบ กับ ไม่ บรรทัด มาตรา สมมุติ ระยะ ทาง ตา ตาม วิธี ซึ่งจะ
ได้ แสดง ณ ข้อ ๑๔ ค่อย ไป ข้างหน้า ใน ข้อ หัก ข้อ ๖ ที่ ว่า ด้วย วัด ระยะ
ทาง สูง ด้วย ไครย แผนที่ นั้น หรือ ไม่ ฉะนั้น ใช้ อธิบาย วิธี ดัง ใน ข้อ
หมายเหตุ ๒ ข้างท้ายนี้ ก็ได้ ทั้ง สอง อย่าง เหล่านี้ นับว่า เป็น วิธี ง่าย กว่า
มาก ที่ จะ คำนวณ เดช ดัง กล่าว มา ก่อน

๒—ถ้า ภูมิ ประเทศ ใน ทาง วัตถุ นั้น เป็น ที่ เิน เข้า ไป ไม่ ได้
เพราะ มี สิ่ง ชัด ขวาง ทาง หรือ เหตุ ชัด ช้อง ประการ ไต เช่น เมื่อ วัตถุ
ที่ จะ วัด สูง นั้น เป็น ยอด น้ำ ผา ไตรก ชัน แล ยอด หัก กว ยอด เสา ของ เ็น ต้น
ถ้า ดัง นี้ ก็ ย่อม วัด สูง นั้น ด้วย วิธี สอง สัก จาก ที่ ตั้ง เครื่อง สอง
สถาน ต่าง กัน ตาม ทำ นของ ซึ่ง จะได้ อธิบาย ใน บทที่ ๑๖ ค่อย ไป ข้างหน้า
ซึ่ง ว่า ด้วย วิธี วัด แผนที่ จึง จะได้ ทราบ ทั้ง ระยะ ทางราบ แล ระยะ

ทางสูงแห่ง วัดกุ นั้น โดย ไม่ ต้อง วัดระยะ แด คำณวนเลขไป ฉะนั้นโค เป็น
แต่ใช้ เครื่อง ปากคืบ กับไม้ บรรทัด มาตรา แด ฉาก ของคำแต่ ฝ่ายเดียว ๒๕

๑ วิธีที่จะ ใช้ เครื่อง เข็มทิศ กัดช่อง ช่อง นี้ ต่างเครื่อง ระดับ ใช้ ก็
อย่างเดียวกันกับ ที่จะ อธิบายในข้อที่ ๑๐—๑๑ ซึ่ง ว่า ด้วย เครื่องระดับ กัดช่อง
ช่อง ค่อยไป ข้าง น้า ผิดกัน แต่ ใน ที่นี้ เขาใช้รย กัดช่อง ช่อง ของ เครื่องเข็ม
ทิศ สมมุติ ว่า เป็น กัดช่อง ช่อง ของ เครื่อง ระดับ แด ใช้ ไป ตาม ทานของ
อัน เดียว กัน เท่านั้น ๒๕

๑ วิธี โอนจํานวนมุมแตรระยะทางราบ ที่ได้วัดนั้น มาทอดลงบนแบบแผนที่

มุม แด ระยะ ทาง ราม แห่ง วัดกุ ทั้ง หดายที่ ได้ วัด มา ด้วย เครื่อง
เข็ม ทิศ กัดช่อง ช่อง แด ได้ จดหมาย ไว้ บนแผ่น กระดาษ หรือ บนสมุด สำนาม
ก็ดี นั้น แล้ว จำจะ ต้อง โอนมาทอดลงบนแบบแผนที่ ทั้งสิ้น ไว้ เป็น หลัก
ที่ แนะนำ สำหรับ เขียน แบบแผนที่ นั้น อีก ค่อย ไป

การ โอนทอดนี้ ซึ่งภาษาอังกฤษเรียกว่า “ปล็อตติง” (Plotting)
เปรียบ เค้า หนึ่ง เป็น สถิติรูป แห่ง การ ที่ วัด แผนที่ ณท้อง สำนาม กล่าว
คือ เป็น ปิกเจอร์ออกเดียนแห่ง ปิกที่ ได้ กระทำมา ณท้องสำนาม ผิดกัน แต่
กระทำ โดย ถด ขนาด ระยะ ทั้งปวง ให้ สั้น น้อย เข้า ด้วย ใช้ มาตราส่วน
(สเกล) ตาม ขรรณนิยม ก็แต่ว่า ขนาด จํานวน ซึ่งได้ วัดมาจาก
สำนามนั้น เมื่อ โอน มาทอด ลง บนแบบ แผนที่ ก็ หา ได้ เบียดขึ้น แปลง ไป
อย่างใด ไม่ ย่อมย่อ เฉพาะ แต่ ระยะ คำน มุม ให้ สั้น เข้า ตาม มาตรา
ส่วน (สเกล) เท่านั้น ๒๕

๑ ก็ แต่ ว่า ก่อน ที่ จะ กระทำ ทิศ โชน ทอด ต่างๆ คง กล่าวมานี้ ควร เตรียม กระดาษ ที่ จะเขียน แบบแผนที่ นั้น ไว้ ดัง ต่อไปนี้ กล่าว คือ :—

๑—ให้ ชิด ขอบแป้น รูป สี่เหลี่ยม จตุรัส เรียบ หรือ จตุรัส ให้มี ขนาด เนื้อ ที่ จุพอ รับ แบบ แผนที่ นั้น ได้ ทั้ง หด ด้าน รวบ ทั้ง สอง แห่ง รูปจตุรัส นั้น จะ ได้ หมาย แนว ทิศ ทวนชอก กับ ทวนตก แต่ ด้าน ทั้ง สอง จะ ได้ หมาย แนว ทิศ เหนือ กับ ทิศ ใต้ ถูก ต้อง ตาม แบบ วิธี แห่ง ‘แบบแผนที่เรียงทิศปรกิต’ ซึ่งได้ อธิบายมา ณเล่ม ๑ หน้า ๒๘๓—๒๘๔ นั้นแล้ว

๒—ให้ ชิดเส้น ทั้ง คู่ ตรง กับ ด้าน ทั้ง สอง ขอบแบบ แผนที่นั้น ไว้ หดาย เส้น ห่าง กัน เป็น ระยะ ละ ๑ เซนติเมตร หรือ น้อย กว่า นั้น ก็ได้ ไป โดย ลำดับ คอลอก นำกระดาษ ในขอบ แบบแผนที่ นั้น เส้นเหล่านี้ ก็เพื่อ หมาย แนว ทิศ เหนือ กับทิศใต้ แต่ จะได้ เป็น ที่แนะนำ ในการ โชน ขนาด ง่ามมุม ต่างๆ ดังจะได้ เห็น ต่อไปนี้ ถ้าเมื่อนำ ในการ ที่ จะ โชน ทอด แผนที่ นั้น ใช้ กระดาษ เส้น ตารางแล้ว ก็เป็นอัน ละเว้น ทิศ ที่ จะ ชิดเส้น นั้นๆ ไม่ต้อง เบียดอง เวลา กระทำไป อันที่จริงเมื่อมี โอกาส ที่ จะ หา ได้ ก็ควร ใช้ กระดาษ เส้น ตาราง สำหรับ โชนทอด แผนที่ๆ ได้ วัด มาด้วยเครื่อง เข็มทิศ นั้น จงทุกคราว ด้วยคงเป็นการ ชิด ถ้วนถี่ แลเร็ว ยิ่งมากขึ้น เพราะเป็นธรรมดาว่า ณกระดาษ เส้น ตาราง นั้น เส้น ก็ได้ ชิด ไว้ ด้วย เครื่องจักร เสรีจรัลพ์แล้ว จึงยอม ชิด ถ้วนถี่ มากกว่า ที่ จะหา ชิด ได้ ด้วย ฝีมือ

เส้นคู่ตรง ที่ หมายถึง แนวทิศเหนือ กับ ทิศใต้ กระจกตาม แผนที่
นั้น ก็ตรง กับแนว เข็มทิศตามที่ คำบด ค้าง ๆ ที่ตั้ง เครื่องวัดแผนที่
ณภูมิประเทศนั้น ซึ่งสมมุติ นับว่า เป็นแนวคู่ตรงกัน ทุก ๆ คำบด คง
อธิบาย มาแล้ว ขะ

๑ เมื่อได้ กระจกเตรียม กระจกตาม แผนที่ ไว้เสร็จสรรพ ตามแบบ วิธี ซึ่งได้
กล่าว มานี้ จึงลงมือ โอน จำมุม แดะระยะ ทาง คำบด ต่าง ๆ ที่ได้วัด
มา ส่วน การ โอน จำมุม นั้น ย่อม กระทำ ด้วย ขาไครย ไม่บรรทัด
ของค่า หรือฉาก ของค่า กัด กับแนวเส้นที่ได้ วัดมา คู่ตรงกันนั้น เป็นหลัก
คือ เมื่อ ได้ หมายถึง สถานที่ตั้ง เครื่อง แผนที่ คือ “อวัดถาน” หรือ ระเทศัน
(Station) แรกต้นที่ ๑ ของ กระจกตาม แผนที่ ตามเส้นคู่ตรง ไต่ๆ ซึ่งได้เลือก
ไว้เป็น หลัก เขียนเป็น รูป สำคัญ ดังนี้ ๐ คือเป็น รูป วงกลม
ย่อม แคบ จุด ไว้กลาง ฉะนั้น แล้ว จึงวาง ไม่บรรทัด ของค่า หรือ ฉาก
ของค่า นั้น มา ทาบ ลง ซิกกับ เส้น คู่ตรง นั้น คุให้ สุนัข กวาง
แห่ง มณฑล ของค่า จด หรือ ช้อน อยู่ ตรง กับ จุด ใน รูป วงกลม ย่อม นั้น
กับ ให้รับบรรทัดหรือเส้นวัดขัณฑ์ ที่หมาย ๐—๓๔๐ นั้น จดหรือ ช้อน อยู่ ตรง
กับเส้นคู่ตรง นั้นด้วย ทัพนั้น จึงวัดขนาดปาก มุม ต่าง ๆ ซึ่งได้ จด
หมาย ไว้มา แต่ สนิม วัดเอาตาม รอบ ไม่ บรรทัด หรือ ฉาก ของค่า นั้น
มากระดง บนกระจกตามแผนที่ ครั้นแล้ว จึงขีดเส้นต่อสุนัขวงกลม ย่อม ๐
นั้นกับจุด ที่กระขนาด ปาก มุม ต่าง ๆ มาเมื่อ กระจก เส้นเหล่านี้ แดง หมายถึง

รูป ถยก แห่ง แนว เส้น ที่ ได้ เติง หรือ ด้อง จาก เครื่อง เข็มทิศ ไปยัง วัด ถู แด
 ค่ำบด ต่าง ๆ ตามภูมิประเทศ ทั้งนี้ จึง ยังมี แต่ วัด ระยะ ทาง สิ่ง นั้น ๆ
 ตาม มาตรา ส่วน (ระยะถด) มา ถะลง ณแบบ แผนที่ บนเส้น ที่หมายทิศ ทาง
 แห่ง สิ่ง นั้น ๆ ก็เป็น เสร็จการ โอน ทอด แผนที่ ในส่วน ที่เกี่ยวข้อง กับ
 ขวัดถาด แรก คั้น หรือ ขวัดถาดที่ ๑ นั้น

ก็แต่ ว่า ถ้า ระยะทาง ไคไค วัด มา โดยทางลาด ใช้ ก่อนนำที่จะ โอนลง
 ณแบบ แผนที่ ก็ต้อง ทำ สมมุติ แปลง เป็น ระยะ ทางราบ ดังกล่าว มา ก่อนแล้ว
 เมื่อ เสร็จการ โอน วัด ถู ที่ ได้ วัด มา จาก ขวัดถาด หรือ ถาด ที่ ตั้ง เครื่อง
 แรก คั้น นั้น แล้ว ก็ ขยับ มาจะ หมาย ขวัดถาด ที่ ๒ ลง เป็น สำคัญ  อีก
 แล้ว ลงมือ โอน วัด ถู ที่ ได้ วัด มา จาก ขวัดถาด ที่ ๒ นั้น โดยแบบ วิธี ชั้น คล้าย
 กัน กับ ที่ ได้ ขยาย มา สำหรับ ขวัดถาด ที่ ๑ ก็อย่า ทำ ทั้งนี้ โดยลำดับ ทุก ๆ
 ขวัดถาด จนครบ จำนวน ถาด ที่ ตั้ง เครื่อง ภูมิประเทศ นั้น ทั้งนี้ ก็คง
 เป็น เสร็จการ คำนึง ไปยัง มี แต่ เขียน แผนที่ ลง ถวด ถาย เดชียก ให้ ครบ
 ตาม ขรรมนิยม

ถ้า แม้น ว่า จะ เต็ม เต็ม รูป หมาย แนว เข็มทิศ ลง ด้วย ก็ให้ ลง
 ความ แนว เส้น คู่ตรง ไค ๆ ซึ่ง มี ชัก อยู่ ณ กระดาษ แผนที่ เสร็จ แล้ว เล็ก
 ที่ อัน เหมาะ เกียง ริม มุม ไค ๆ แห่ง ขอบ แบบ แผนที่ นั้น แต่ เขียน รูป เข็ม ความ
 แบบ วิธี ซึ่ง ได้ แสดง มา ใน เล่ม ๑, หน้า ๑๘๘ นั้น แล้ว

๑ หมายเหตุ—คำ ภาษา ยุโรป ที่ ว่า ‘สเตชัน’ (Station) นั้น
 ความ ขรรมคา ก็ แปลว่า ‘ที่ พัก’ (ดู สเตชัน รถไฟ เป็น ที่ พัก ของ รถไฟ รับ

บรรทุก แด่ส่ง คน แด่ของ ไปมา เปนต้น) แต่ ณ ภาษา ที่นิยม ใช้ ในทาง
แผนที่ คำ 'ระเข้' นั้น ใช้ หมายถึง แด่เข้าใจ กัน ว่า ที่ พัก หรือ ที่ หัน ยัง ตั้ง
เครื่อง สำหรับ วัด แผนที่ คือ สถานที่ตั้ง เครื่อง วัด แผนที่ ซึ่ง ใน ตำรา นี้
จะ เรียก เปน คำสั้น ว่า 'อวัดถาน' ย่อม หมายถึง ไว้ เปน สำคัญ ด้วยรูป ๐ นี้
ดัง กล่าว มา แล้ว ถ้า ต่อ ไป ใน สมุด ตำรา นี้ ได้ พบ รูป ๐ เช่น นี้ ก็ ให้
อ่าน ว่า 'อวัดถาน' หรือ 'สถานที่ตั้ง เครื่อง วัด' ทุก แห่ง เปน ต้น ๐ ๑ ให้
อ่าน เข้าใจ ว่า 'อวัดถาน ที่ ๑' ระ

๐ แบบ ผูก หัก โขน แผนที่ ๗ ได้ วัด มา ด้วย เครื่อง เข็ม ทิศ

ทุก แห่ง เปน ต้น วัด ที่ ได้ วัด มา ตาม ภูมิ ประเทศ จาก ๐ ๑
ได้ จัด หมายถึง ลง ณ แผ่น กระดาษ วาง คู่ มือ หรือ ณ สมุด ดินสอ ก็ได้ เปน
ยอด หัว ข้อ ดัง ต่อ ไป นี้ :-

จาก ๐ ๑	ถึง มุม เรือน ก.	๕๓' ๓๐"	ระยะ ทาง ราม เนตร	๓๒,๐๐
„ — „ ๐ ๒	๘๘' —	„	๑๘๕,๕๐	
„ — „	มุม ปาก หน ทาง ข.	๑๓๕' —	„	๕๘,๐๐
„ — „	มุม สพาน ก.	๓๘๖' —	„	๘๘,๐๐
„ — „	ริม ฝั่ง น้ำ ง.	๒๘๒' —	„	๘๓,๕๐

ดังนี้ เมื่อ จะ โขน จำนวน เหล่า นี้ ลง ณ แบบ แผนที่ อัน กำหนด
มาตรา ส่วน (ระยะ) $\frac{๑}{๕๐๐๐}$ ใช้ เมื่อ ได้ ตระเตรียม กระดาษ แผนที่

ไว้ตามทำนอง ซึ่ง ได้ อธิบาย มา นั้น แล้ว ก็ ให้ เลื่อนเขา เส้น กว้าง
ตรงใด ๆ อันเหมาะจุดเส้น ย.ร. ณ รูปที่ ๓๓๘ ข้างท้ายนี้เป็น ต้น ไว้เป็น
เส้น มุม หรือ เส้น หลักฐาน แล้วกะหมาย ๐ ๑ ลง ตามทำนอง
แห่งเส้น นั้น

คณันท์ ให้ หยิบไม้บรรทัดของค่าหรือฉากของค่าก็ดี มาทาบลงวัด
กับ เส้น ย.ร. ดู ให้ สรุย แห่ง วง มณฑล ของค่า นั้น จด ตรง หรือ ช้อนบน
สรุยกลาง แห่ง รูปวง ๐ ๑ นั้น แล้ว ค่อย หา ค่าจำนวน ของค่า ดัง ที่
จด มา เป็นหัว ช้อข้าง บนนั้น ตามขอบ ไม้ บรรทัด หรือขอบฉากของค่านั้น
มา กระดง ที่ ค. เป็น ๕๓° ๓๐', ที่ ค. เป็น ๘๘°, ที่ ค. เป็น ๑๓๕°

ขณะนั้นถ้า ไม้ บรรทัดของค่า หรือฉาก ของค่า นั้น มีของค่าไม่ครบรอบ
วงบริมณฑล แต่มีเฉพาะแต่เพียง ๑ อัมจักกร คือ ๙๐° เท่านั้น ใช้ ก็ ให้
หัน ไม้ บรรทัด หรือ ฉาก นั้น มา ทางซ้าย แห่งเส้น ย.ร. นั้น แล้ว ทาบ
ลง ให้ สิดเส้น ย.ร. เบื้องซ้าย ดู ให้ สรุยแห่งมณฑล ของค่า ณ ไม้ บรรทัด
หรือฉาก นั้น จดตรง สรุยแห่งรูปวง ๐ ๑ อีก จึง ค่อยกะของค่า
ลง ณ กระดาษ แผนที่ ค่อย ไป โดย ทำนอง อัน คล้าย กันกับ ที่กล่าว มา แล้ว
กล่าว คือ กระดง ที่ ค. เป็น ๙๘๐°, แด ที่ ข. เป็น ๙๘๐°

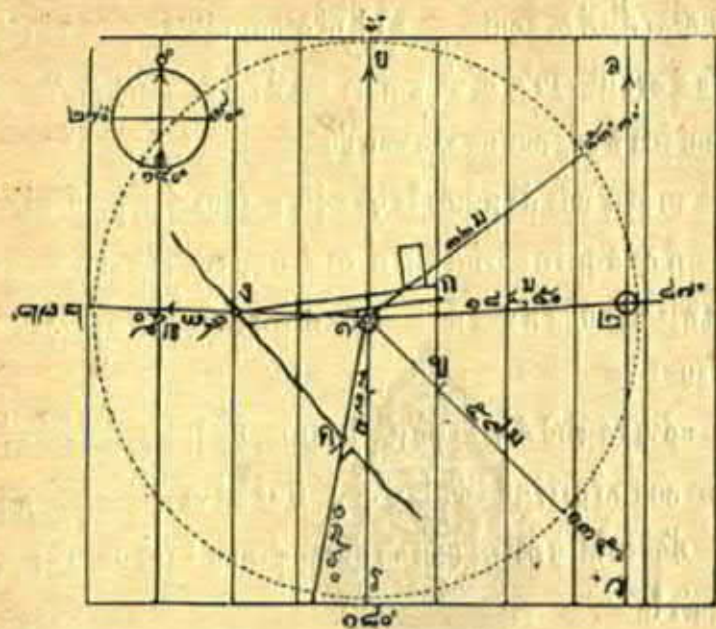
แต่ ถ้า ไม่มีเศษตั้งแต่ ๙๐° ถึง ๑๖๐° จาไว้ได้ ตามขอบไม้ บรรทัด
หรือ ขอบ ฉาก ของค่า นั้น ก็ ให้ เขา ๙๐° มา ตบเข้า ใน จำนวน ของค่าที่
ได้ จด มา จึง จะ ได้ จำนวน ของค่า ที่ จะ ต้อง กระ ดง ดู หนึ่ง เป็น ต้น

ท. นั้น ให้ กระดง ตรง $๗๘๐^{\circ} - ๗๘๐^{\circ} = ๐^{\circ}$ แต่ ข. นั้น กระดง ตรง $๗๘๒^{\circ} - ๗๘๐^{\circ} = ๒^{\circ}$ เท่า นั้น

ครั้น แล้ว ก็ ให้ วิชา ถอน ไม้ บรรทัด หรือ ฉาก ของค่า นั้น ออกเสีย
จึง หยิบ ไม้บรรทัด หรือ ไม้ ฉาก สามัญ มา วัดเส้น อัน บาง ค่ำ ดู
แห่ง รูปวง ๐ ๑ นั้น กับ จุด ที่ กระ หมายถึง ไว้ ที่ ค., ค., ก., ท., ข., นั้น ๆ
แล้ว หยิบ ปากคีม กับ ไม้ บรรทัด มา ครา แล้ว วัด ระยะ ต่าง ๆ ที่ ได้ จาก มัน นั้น
เขาณ มา ครา ส่วน (ระยะ) $\frac{1}{5000}$ มา กระดง ตาม เส้น บาง นั้น ๆ ดัง แต่

ดู แห่ง รูปวง ๐ ๑ ออก ไป โดย ลำดับ ทุก ๆ เส้น คุ ให้ ถูก ตัด กับ
แนว ทิศ ทาง ที่ ได้ วัด มา ณ สถานที่ นั้น จึง จะ ได้ รูป ยอด แห่ง วัด ที่
หลาย ที่ ได้ วัด มา จาก ๐ ๑ นั้น ทั้ง จะ ได้ ทราบ ที่ แห่ง ๐ ๒
ณ แบบ แผนที่ นั้น ด้วย เมื่อ นั้น ก็ ให้ หมายถึง ที่ แห่ง ๐ ๒ นั้น ไว้ แล้ว
ถ้า ที่ นั้น ไม่ ตก อยู่ ตาม เส้น คู่ ตรง อันใด ที่ มี ชีศ อยู่ พร้อม ณ กระดาษ แผนที่
ที่ นั้น แต่ เติมน ก็ ให้ ชีศ เส้น ค. ว. ถาก มา ทาง ศูนย์กลาง แห่ง รูปวง ๐ ๒
นั้น คุ ให้ คู่ ตรง กับ เส้น คู่ ตรง เติมนั้น ๆ

ถ้า นั้น จึง จะ ได้ ไว้ เส้น ค. ว. นี้ เป็น หลัก สำหรับ โอน วัด ที่ ได้
วัด มา จาก ๐ ๒ นั้น อีก ต่อ ไป แล้ว วิชา โอน นี้ ก็ ให้ กระทำ โดย ท่าน ของ
อัน คล้าย กัน กับ ที่ ได้ อธิบาย มา สำหรับ ๐ ๑ นั้น แล้ว จึง เทย
โขน วัด ที่ ได้ วัด มา จาก สถานที่ อื่น ๆ อีก ต่อ ไป จน ครบ จำนวน แห่ง
สถานที่ นั้น ๆ



รูปที่ ๓๓๘

แสดงวิธีใช้โซนแผนที่วัดพื้นที่วัดมาด้วยเครื่องเข็มทิศ

ครั้นแล้ว ก็ยังจะต้องเขียนแบบแผนที่ คือขีดเส้นต่อทำบดที่มีแนว

ทางตรงดำกันตามภูมิประเทศ คือถ่ายถนนหนทางแถวช่องหรือรั้วที่เป็น

ทิวตรงเป็นต้น เช่นทำบด ก. แดง. นั้น ถ้าหากว่าตั้งอยู่ตามริมถนนหน

ทาง ฟากเดียวกัน อันเป็น ทิว ตรง กัน แล้ว ก็ให้ขีดเส้นต่อกัน เส้น

ง. ก. นั้น แดง คง หมายถึงริมถนน ฟากข้าง นั้น ชึ่งนี้ แม้ได้วัดกว้างถนน

สายนี้ทราบแล้ว ก็ให้มาจับที่มาตราส่วน (เมตร) ด้วยปากคีม

แล้ว มาจะลง ตั้งแต่ ก. ออกมา คูให้ ได้ ฉากกับ เส้น ง. ก. แล้ว ชัด
เป็นเส้น คู ตรง กับ เส้น ง. ก. นั้น ฉาก มา ทางที่ กะไว้ ดังนั้นก็จะได้รูป
หรือ แบบ แผนที่ แห่ง ถนนหนทาง ตอน นั้น

ประการ หนึ่ง ถ้า หากว่า ได้ วัด กว้าง ยาว แห่ง เรือน ก. นั้น ทราบ
แล้ว ก็ คง สามารถ กะกว้าง จาก ก. ลง ตามริมถนน แล้ว กะ ยาว ออก
ไป โดยทาง ฉาก กับ ริม ถนน อีก จึง สามารถ เขียน รูป เรือน นั้น ลง
ณแบบ แผนที่ ได้

กล่าวแต่เท่านั้น ก็ คง จะ พอ เข้า ใจ ณแบบ วิธี โขน ทอด แผนที่ ซึ่ง
ได้ วัด มา ด้วยเครื่อง เข็มทิศ นั้น ได้บ้าง ที่จะ ให้ ทราบ คลอด ใน กิจ
อันนี้ ต้อง อาศัย ความฝึกฝน จน คำนวณ ชำนาญ จึง จะ กระทำ โดย
คล่องแคล่ว ได้

๑. คุณ แด โขน แห่ง เครื่อง เข็ม ทิศ ในการ ทำ แผนที่

เครื่อง เข็มทิศ นั้น ย่อม มี คุณ ในการ ทำแผนที่ อยู่บ้าง กล่าว คือ :—

๑—ไม่ยุ่งย้ง รุ่งรัง นัก ทั้งเบา ด้วย จึง นำไป คิดตามคนได้ โดยง่าย

๒—ชี้ ทิศ เห็นชัด เป็น หดัก แน่นนอน จึง เป็น ทำทาง ที่ จะ สอบ

ส่วน แผนที่ ให้ ทราบ ที่ คลาดเคลื่อน ได้ โดยง่ายเสมอ ทั้ง ไม่ เป็น ที่

ฉงน ได้ ด้วย ก็ แต่ ย่อม มี โขน หดาย ประการ คือ :—

๑—ใช้ ได้ แต่ ณภูมิ ประเทศ ที่ รามซึ่ง ไม่มี แร่เหล็ก ถ้า ณที่ โขด
เขินเนินเขา หรือ ที่ มี แร่เหล็ก แด เครื่อง เหล็ก หรือ สายไฟฟ้า อยู่ ใกล้ ก็ดี

แปล อัน ไร่ ไม่ ไร่ เพราะ ถูกเขา แด แว เหล็ก หรือ เครื่องเหล็ก แด สาย
ไฟ ทำนั้น ย่อม ตกปลายเข็ม ให้ เขียง เข้า หากิน เดมอ ถึง ใน เวลา
ที่มี พายุ ชอง, พายุ ผ่า, แดลม พายุ ก็ดี ไฟฟ้า ที่ ถึง หรือ แด่น อยู่ ตามลม ชากาศ
แด พ้น แผ่น ดิน นั้น ก็ อาจ ทำ ให้ แปร ปรวน เขียง จาก ชาการ เพียง ครง
ได้ คุง เดียว กัน

๒—ไม่ ด้ ถัดวัน ในการ วัด ของคำ ทาง รามแปล ต้น เพราะ จะ ไร่
เศษ मात्र สำหรับ ประมาณ เศษ ย่อย แห่ง ของคำ นั้น ๆ ไม่ ไร่

๓—ถึง แม้ ว่า อาจ วัด แผนที่ ได้ โดยเร็ว ก็ จริง แต่ เมื่อ วัด แล้ว
ก็ ต้อง แปลอง เวลา มา โชน ทอด ลง บน แผ่นกระดาษ ชัก แด การ โชน นี้
ถึง จะ กระทำ โดย รมัก ระวัง กวดขัน ดักเท่า ไต่ ก็ดี ก็ ย่อม มี ที่ คดาค
เคลื่อน บ้าง เด็ก น้อย อยู่ เดมอ

โทษ เหล่านี้ ก็ แรง อยู่ จน อาจ ถมคุณ นั้น ได้ เพราะ เหตุฉะนั้น
ในการ วัด แผนที่ ฝ่าย ทหาร ณทุก วัน นี้ ก็ นิยม กัน ถัด ไร่ ไต่ แผนที่
แทบ ทุก ประเทศ แล้ว โดย ความ เชื่อ ถือ ว่า แปล เครื่อง วัด แผนที่ ชัน
เที่ยง กว่า เครื่อง เข็มทิศ มาก ถึง แม้ ว่า ไต่ แผนที่ นั้น ใหญ่ ไต่ รุงรัง
แด หนัก กว่า เครื่อง เข็มทิศ ทั้ง ทำ แผนที่ ช้า กว่า เครื่อง เข็มทิศ เพราะ
กิจ วัด ทั้ง กิจ เขียง แผนที่ ต่าง ต้อง กระทำ พร้อม กัน ไป ณที่ ชอง ดนาม นั้น ก็
ก็ แต่ เหตุ ที่ กระทำ กิจ ทั้ง ชอง ประเภท นี้ โดย ทัน ไต่ ณ ดนาม นั้น เด่า

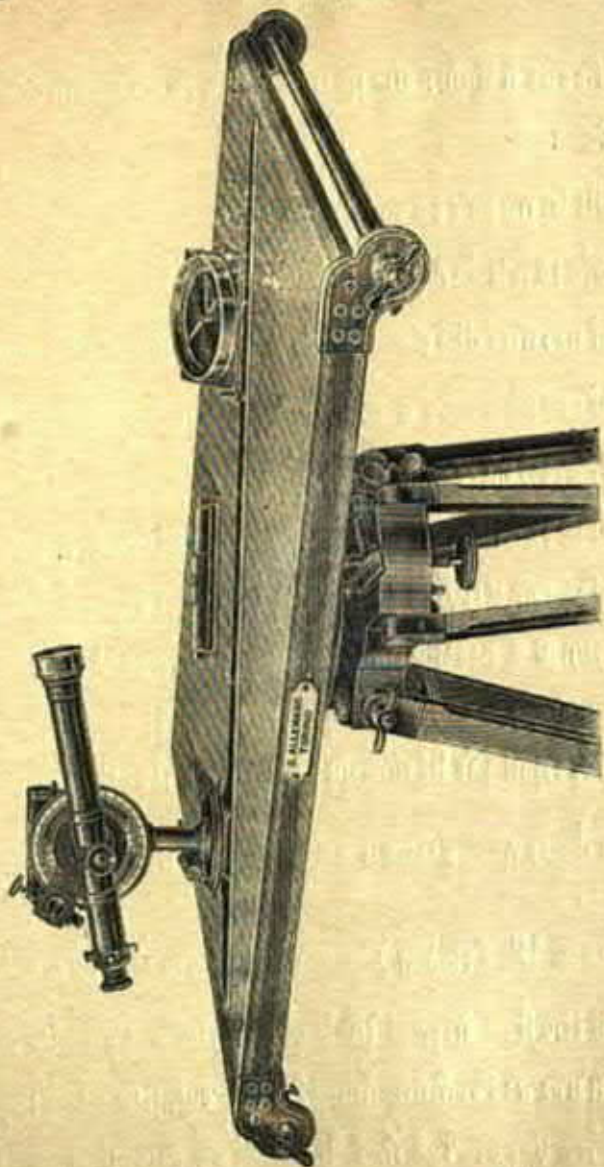
ก็ ถัดมา เปรียบ คุณ ใหญ่ ยิ่ง เพราะ เวลา เขียน แผนที่ นั้น ก็ มี ภูมิ ประเทศ อยู่
 ค่อนำจนอาจแหว่งตรงฐาน แห่ง ภูมิประเทศ นั้น โดย ประจักษ์แจ้ง ถอด
 รูป ได้ โดย เดี่ยวๆ ถอด โดย ไม่ หองตม วัด สิ่ง ไค อันควร วัด กับ ประ
 การ ทั้ง ถ้าแผนที่ นั้น ศดาดเคลื่อนไป ประการ ไค ก็ ย่อม เปรียบ ที่ รู้แจ้ง โดย
 ทัณฑ์ จึง แก่ ที่ ผิด ได้ เมื่อ นั้น ส่วน ฝ่าย เครื่อง เข็มทิศ นั้น ถ้า ผิด
 พลัง ประการ ไค ก็ ไป ล่อง วัฏฏ์ ทั่ว ทั่ว ภาย หลัง เมื่อ เวลา โยนแผนที่ ถ้า
 จะ แก่ ก็ ต้อง ถัดไป วัด ใหม่ ณ ที่ของ สยาม อีก

กล่าว แต่ เท่านั้น ก็ พอ สันนิฐาน ได้ ว่า ใน ส่วน การ วัด แผนที่ ถ้วน
 ก็ เครื่อง เข็มทิศ นั้น ต้อง ย่อม แพ้ แก่ ไค แผนที่ ทุก เมื่อ แต่ ยังมี ช้อง
 โอกาส ที่ จะ ใช้ เข็มทิศ นั้น ได้ กล่าว คือ ณาการ ทำ แผนที่ สังเขป แด
 ดำรงฯ สาย ทางที่ ต้อง ทำ โดย ทั่วๆ แต่ ผู้เดียว ซึ่งประสงค์ ไม่ ให้ มี เครื่อง
 รุ้ง รัง แด หนัก คิด ไป กับ คน ทั้ง ไม่ ได้ มุ่งหมาย ให้ เป็นการ วัดที่ ถ้วน
 พอ ใจ เอา แต่ พอ ประมาณ เปรียบ กัน ะ



ข้อ ๔๔—ว่า ด้วย ไค แผนที่

๑ ไค แผนที่ ซึ่ง สำหรับ ใช้ การ วัด แผนที่ โดย ที่ ถ้วน นั้น ย่อม
 มี ทรง ฐาน คง แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๔๐ ข้าง ท้าย นี้ :—



รูป ที่ ๓๕. แสดง ทรง ต้นฐาน แห่ง เครื่องวัดแผนที่ เดชียค

๑. โต๊ะแผนที่นี้ ย่อมประกอบไปด้วยส่วน แดกใด เครื่องใช้
ประการ คือ :—

๑—โต๊ะ ไม้ กับ แท่น แด ขาอย่าง เครื่อง พร้อม

๒—เครื่อง ระดับ น้ำ คอยอด (Spirit Level)

๓—ไม้บรรทัด ถัดอง สองเส้นที่ เรียกว่า “ไดออปตรา” (Dioptra)

๔—ไม้บรรทัด มาตรา สำหรับ วัด ระยะ ทาง (Stadia Staff)

๕—เวียน เข็ม ทิศ (Compass)

๖—ไม้บรรทัด มาตรา สมมูล ระยะทางลด (Scale of Reduction)

๗—ไม้บรรทัด สาม แฉก อีก อย่าง หนึ่ง เรียกว่า ไม้บรรทัดชี้
อวกาศ (Station-pointer, Statiograph)

๘—ฉาก ลูก ตั้ง (Plummet Square) ฯลฯ

๑. —ว่า ด้วย โต๊ะ ไม้ กับ แท่น แด ขาอย่าง เครื่อง พร้อม

สิ่งที่ ประกอบเข้าเฉพาะ แต่ ใน โต๊ะ แผนที่นี้ มีนามดัง
ต่อไปนี้:—

ก. กระดาน โต๊ะ (Board) เป็นพื้น กระดาน นำ แบบ สำหรับ รอง
แผ่น กระดาษ แผนที่ กระดาน โต๊ะนี้ ย่อมทำ เป็น ๒ ขนาด คือ :—

โดย ยาว ๘๕ เซนติเมตร โดย กว้าง ๖๕ เซนติเมตร นับว่า เป็นขนาด
ใหญ่ ๑ โดย ยาว ๖๐ เซนติเมตร โดย กว้าง ๔๕ เซนติเมตร นับว่า

เป็นขนาดย่อม ๆ แต่บางทีก็มี ลูกกิ้งเพิ่ม ติดอยู่ใต้ฐานดังกล่าวข้าง
 แห่งกระดาน โต๊ะนั้นด้วย สำหรับ ม้วน ขา แผ่น กระดาษ แผนที่ ๆ ว่าง
 บนโต๊ะ นั้น คงให้ ตั้ง วางเรียบ ค่ะ ถ้าไม่มี ลูกกิ้งเช่นนี้ ก็ย่อม ผิดกษาย
 กระดาษ ไว้ กับกระดาน โต๊ะ ตาม นามนา ของ ไม่นักกระดาน นั้น

๖—แท่น (Platform) เป็น แท่น ไม้ รูป วงกลม สำหรับ รอง กระดาน
 โต๊ะ มีท่อน ส้อมเส้า สำหรับ ระวัง โต๊ะ ติดอยู่ใต้แท่น สำหรับตั้งขึ้น ไว้
 ที่บน ศีรษะ ราชอย่าง ก็มี ท่อนสำหรับ ติด ไว้ ใต้ กระดาน โต๊ะ ให้ มีค้ำแน่น
 และมี ท่อน ก้าน ขาว ติด อยู่กลาง สำหรับ เหนี่ยว ไว้ กับ ศีรษะ ราชอย่าง มิให้
 หลุด พลัด ตก ได้ อนึ่ง มี ท่อน สำหรับ ยึด กระดาน โต๊ะ มิ ให้ หมุนไป บน
 แท่น ได้ เวลา ต้อง การ ให้ คงอยู่ ที่ และมี ท่อน เลื่อน เข้าที่ สำหรับ ให้
 กระดาน โต๊ะนั้น หันไป แค่ว่าจะเล็กน้อย หนึ่ง ในเวลาที่ ประสงค์ จะ
 ตั้ง ให้ โต๊ะนั้น ด้วย ถ้า หย่อน ท่อน ยึด กระดาน โต๊ะนั้น ออก เมื่อใด
 ก็สามารถ ให้ กระดาน โต๊ะ หัน ไปมา ได้ ตาม ลำพัง

๗—ราชอย่าง ราชอย่าง นั้น มี ศีรษะ สำหรับ รอง แท่น กระดาน โต๊ะ
 กับมี ราชอย่างแข็งแรง ทำเป็น รูปคืบ ข้างบน ราชคาง ต่อ เข้ากับ ศีรษะ ราชอย่าง
 ด้วยท่อนแบน สำหรับ รัด ให้ แน่น แต่ที่ ใต้ ศีรษะ ราชอย่าง ต่อ กับปลาย
 ท่อนยึด กระดาน โต๊ะนั้น บางทีก็มี รอย สำหรับ แขนง ลูกกิ้ง ให้ หย่อน ลง รั้ว ๆ จะ
 บักหัก หมาย ชวักถาน ก็ โต๊ะ (ระเคชั่น) ณ พื้นดิน นั้น ด้วย ะ

๘—ว่าด้วยเครื่อง ระดับ น้ำ คอยชด

ระดับ น้ำ คอยชด หรือระดับ ลูกฟอง (Spirit Level) นั้น ใช้

สำหรับสอบส่วน แฉก กระดาน โต๊ะให้ โต๊ะระดับ คดออก ย่อมมีพื้นฐาน
คง ณ รูปที่ ๓๔๓ ข้างใต้



รูปที่ ๓๔๓

แสดง ทรง พื้นฐาน แห่งเครื่อง ระดับน้ำ คดออก

๑ เครื่อง ระดับน้ำ ประกอบไปด้วย ส่วน แฉก โต๊ะ คง ต่อไปนี้ :-

๑- หอดอก กระดาน ทำเป็น พื้นฐาน โค้ง น้อย หนึ่ง คด้าย คัน ชนุ ที่
นูน ขึ้น หนึ่งเดียว เพื่อให้ ฟอง ใน หอดอกเลื่อน มา สถิตย์ อยู่ กลาง แห่ง
แนว โค้ง นั้น ได้ง่าย

๒- ดอง ทอง เหลือง สำหรับ หุ้ม หอดอก กระดาน ไว้ แด บ้าง กัน มิ ให้
แตก ได้ โดย ง่าย

๓- ฐาน รอง หอดอก ระดับ ทำด้วย แผ่นทอง เหลือง ชัน แบน สำหรับ
วาง ลง กระดาน คัน ปลาย แห่ง แผ่น นั้น หัก ขึ้น เป็น ขั้ว สอด ราว กับ
เหล็ก เต็ม ๘ สำหรับ เป็น ที่ รอง รับ แด ประกับ ปลาย หอดอก ระดับ ไว้
ทั้ง สอง ข้าง หอดอก ระดับนั้น ติด กับ ที่รอง นั้น ด้วย บานพับ ข้าง หนึ่ง อีก
ข้าง หนึ่ง ร้อย คง เกดียว สำหรับ ชัน ทำ ให้ ชัน แด ลง ได้ ใน เวลา ที่ จะ แก่
ระดับ นั้น ะ

๑ วิธี สอบ เครื่อง ระดับ—วิธี ที่ จะ สอบ เครื่อง ระดับ นั้น ดังนี้ :—

๑—ให้ ทาบ เครื่อง ระดับ นั้น วาง บน โต๊ะ เณร ที่ แล้ว ชิด เ็น คืบสอง
อัน บาง พอ เณร หดก หมาย จำ ไป ตาม ริม ด้าน รั แห่ง แผ่น ฐาน
รอง เครื่อง นั้น

๒—ให้ ใช้ ฆ้อง ตาม เสา ที่ ได้ แทน รอง กระดาน โต๊ะ ค่อย หมุน ไป
มาจนกว่า ฟอง ใน หอดอก ระดับ นั้น จะ ได้ มา สถิตย์ อยู่ ที่ ตรง กึ่ง กลาง หอดอก

๓—เมื่อ นั้น ให้ หัน ระดับ ไป ครึ่ง รอบ คือ ๑๘๐ ให้ ปลาย แผ่น ฐาน
ข้าง นี้ ไป อยู่ ทาง โนน ปลาย ข้าง โนน มา อยู่ ทาง นี้ ตรง ข้าม
ไปกับ ที่ วาง เครื่อง รอง แต่ เณร ทั้ง ๒ ให้ ริม ด้าน รั แห่ง แผ่น ฐาน นั้น จด
เรียง ตาม เ็น คืบสอง ที่ ได้ ชิด ไว้ เณร หดก นั้น แล้ว

๔—ขณะ นั้น ให้ สังเกต ดู ฟอง ใน หอดอก ถ้า ฟอง นั้น สถิตย์ อยู่
ตรง กึ่ง กลาง หอดอก ดัง คราว ก่อน ชิด ใช้ ก็ เณร อัน เข้าใจ ว่า เครื่อง ระดับ นั้น
เที่ยง ไม่ ค้อง แก่ ดัน โต ถ้า หา ไม่ ก็ จำ ค้อง แก่ ด้วย หมุน ฆ้อง ที่
ปลาย หอดอก ระดับ ไป จน กว่า ฟอง นั้น จะ ได้ เ็น ชิด เข้า มา ข้าง กลาง หอดอก
สัก ครั้ง ระยะเวลา อย่าง เดียว กัน กับ ที่ ได้ อธิบาย มา สำหรับ ระดับ เครื่อง เข็ม
ทิศ กัดอง สอง นั้น แล้ว คัพ นั้น จึง ใช้ ฆ้อง ตาม เสา ที่ แทน โต๊ะ หมุน ไป
จน กว่า ฟอง ใน หอดอก เ็น ชิด มา สถิตย์ ตรง กึ่ง กลาง หอดอก อีก ครั้น
แล้ว จึง หัน ระดับ มา ทาบ วาง ใน ท่า เณร ถ้า ฟอง ยัง สถิตย์ อยู่ ที่ ก็ เณร
อัน ใช้ ได้ ถ้า หา ไม่ ก็ ค้อง ค่อย แก่ ไป อีก โดย วิธี อัน เดียว กัน
จน เ็น

๑ วิธี ระดับ โต๊ะ แผนที่—โต๊ะ แผนที่ นั้น ย่อมจัด ให้ โต๊ะแนวระดับ

ด้วยเครื่อง ระดับ ซึ่ง ขยาย มา แล้ว การ จัด เรียง พื้น โต๊ะ ให้ เรียบ
 เดิม ตาม แนว ระดับ นั้น ก็ ไม่ พอดี ที่จะจัด เฉพาะ แต่ โดย ทางเดียว คือ
 โดย ทางด้านหนึ่งของ โต๊ะ เป็นต้น แต่ ต้อง จัด โดย ทาง ขวาง กับ ทาง เดิม
 คือ โดย ทาง ด้าน กว้าง หรือ ด้าน สกิด ของ โต๊ะ นั้น ด้วย ให้ เป็น ทาง
 ไหว่ กัน คล้าย กับ รูป ภาพบาท + ดังนั้น จึง ทุก กราว มี ฉะนั้น จะ ชื่อ ว่า
 โต๊ะ นั้น เรียง โดย แนว ระดับ ตลอด ไม่ ได้

เพราะ ฉะนั้น เมื่อ จะ ระดับ โต๊ะ ใช้ ก็ ให้ หยิบ เครื่อง ระดับ มา
 ทาบ วาง บน โต๊ะ ให้ โต๊ะ แนว กว้าง ตรง กับ แนว ด้านล่าง ที่ แทน นั้น สัก กุ
 หนึ่ง กุใด แล้ว หมุน กว้าง กุนี้ ไป จน กว่า ฟอง ใน หลอด ระดับ จะ ได้ ที่
 ดัชนี จึง หัน เครื่อง ระดับ วาง ขวาง ไป กับ แนว เดิม ให้ ได้ ฉาก กัน คล้าย
 กับ ใน รูป ภาพบาท + ดังนั้น กราว นี้ แด เครื่อง ระดับ คง ได้ แนว กว้าง
 ตรง กับ แนว ด้านล่าง ที่ ๓ แต่ ถึง กลาง ระยะ หว่าง แนว ด้านล่าง กุ ที่ ถ้าว มา ก่อน
 จึง ชอบ ที่ จะ ใช้ เฉพาะ แต่ แนว ที่ ๓ นั้น ฝ่าย เดียว หมุน ไป จน กว่า ฟอง
 ใน หลอด ระดับ จะ ได้ ที่ ครั้น แล้ว ก็ ให้ หัน ระดับ ไป ทาง เดิม
 มา ชอบ ตาม แนว แนว ด้านล่าง กุ ที่ ได้ ใช้ เป็น หลาก มา ครั้ง ก่อน เมื่อ นั้น ถ้า
 ฟอง ใน หลอด ระดับ ได้ ที่ ก็ เป็น อัน ตัน นิฐาน ว่า พื้น โต๊ะ นั้น เรียง ได้
 ระดับ ทั้ง ตลอด แล้ว ใช้ ทำ แผนที่ ได้ ถ้าหาไม่ ก็ ต้อง ระดับ ไป ตาม
 แนว ด้านล่าง แล้ว มา ชอบ โดย ทาง แนว ด้านล่าง ที่ ๓ อีก ค่อย ทำ ดังนี้ ซ้ำๆ ไป
 จน กว่า จะ ได้ ระดับ ทั้ง สอง ทาง จึง จะเป็น เสร็จ การ

๑๓ — ว่าด้วยไม้บรรทัดกล้องส่อง (Dioptra)

ไม้บรรทัดกล้องส่องนั้น มีทรงตั้งฐานทั้งแต่ลงไว้จนรูป
ที่ ๑๕๐ นั้นแล้ว แต่ประกอบไป ด้วยกลไกแต่ส่วนตั้ง ค่อยไปนี้ :—

๑ — ไม้บรรทัด เป็นแท่งทองเหลือง โดยยาว ประมาณ ๖๐ หรือ
๘๐ เซนติเมตร แล้วแต่ขนาดกระดานโต๊ะจะใหญ่ มาก น้อยเท่าใด

๒ — เชิงกล้องส่อง เป็นเสาทองเหลือง รองกล้องส่อง ทั้งวง
มณฑลของคำตั้งด้วย ที่รอบเชิงเสานี้มี เบ้าทองเหลืองเป็นคันเหยียดรอบ
กับมีเครื่องระดับ วางติดอยู่บนเบ้านี้ โดยแนวขวาง กับแนว ไม้บรรทัด
เพื่อจะได้ ใช้พร้อมกัน กับเครื่อง ระดับที่วง มณฑลของคำตั้ง สำหรับ
ระดับ ไม้บรรทัด แต่กล้องส่อง นั้นด้วย

๓ — วง มณฑลของคำตั้ง ติดเคาะกับเสาเชิงกล้องส่อง มี
เส้นมาตรฐาน แต่เครื่อง ระดับ พร้อม ใช้สำหรับ วัดทาง ลาด, วัด ขนาดมุม
ทางสูง, แต่ที่แนวระดับ ได้ด้วย คล้ายกับเครื่อง ระดับ แต่เครื่อง
'ถัมพมานิก' ซึ่งภาษายุโรปเรียกว่า 'เอกลิมิเตอร์' (Eclimeter)
เพราะฉะนั้นวง มณฑลของคำตั้งนี้ ก็นิยมเรียกกันว่า 'เอกลิมิเตอร์'
หรือ 'ถัมพมานิก' (คือ เครื่องวัดมุมทางสูง) ดังเคยกัน

๔ — กล้องส่อง กล้องส่องนี้ ใช้สำหรับส่องวัตถุต่าง ๆ ซึ่ง
ประสงค์จะได้ทราบทิศทางที่ตั้งอยู่ ทั้งระยะทางไกลแต่มุมทางสูง

นั่นด้วย เพราะในกถังมี ตารางดวดสำหรับวัดระยะทางไกลด้วยไม้บรรทัด
 มาตรานั้นด้วย กถังสองนี้ติด อยู่ ที่ ศูนย์กลางมณฑลของคำตัง กับ มี ก้าน
 แห่งเศษมาศ ติด ต่ออยู่กับเพลาอันเป็นที่ รอง แด หมุน ของ กถัง สอง ด้วย
 เพราะ ฉะนั้น เมื่อ กระทบ กถัง ขึ้น ลง สำหรับ สอง วัตถุ ไค เศษ มาศ
 นั้น ก็เลื่อน ไป มา โดย ศูนย์ โตรม กัน ไป ตามวงมณฑล ของคำ นั้น เป็น
 ที่ชี้ ให้ ทราบของคำ แด เศษ ของคำ แห่ง มุม ทาง สูง ของ วัตถุ ที่ วัด นั้น
 ทุก คราว ไป ะ

๑) วิธี สอบ ส่วน ไม้บรรทัด กถัง สองนี้ อย่างเดียว กัน กับ ที่ ได้
 อธิบาย มา สำหรับ กถังสอง ของเครื่อง เข็มทิศนั้น แล้ว (ดูหน้า ๔๖๖—๔๖๗
 ข้างบน) มีเพิ่มเติม อยู่ อีก ข้อ หนึ่ง คือ :—

๑) — ต้อง สอบ ตรวจ ดู พิน ค้าง ตรงตั้ง สมมุติ ที่ แทน กถังสอง
 กระทบ ขึ้น ลง นั้น ว่า ได้ แนว คู่ตรง กับ เส้น ที่ จะ ชี้ ไป ตามริมเหลี่ยม
 ไม้บรรทัด นั้น หรือ ไม่ (แปลว่าเส้น ที่ สอง หรือ เด็ด ไป นั้น ต้อง ได้
 แนว คู่ตรง กับริม บรรทัด ที่ ใช้ สำหรับ ชี้เส้น ทั้ง ปวง บน กระดาษ แผนที่
 อัน หมาย แนว เส้น ที่ สอง หรือ เด็ด ไป ยัง วัตถุ ต่าง ๆ นั้น)

วิธี สอบ ข้อนี้ ก็ ให้ เด็ด ไป ตามริมไม้บรรทัด ดู วัตถุ สิ่ง
 ไค ซึ่ง หมาย เขา เป็น หลัก คำนึง ให้ สอง ไป ตาม กถัง แม้ เห็น
 ว่า วัตถุ นั้น ไม่ ตรง ศูนย์ กลาง ตาราง ดวด ใน กถัง นั้น แล้ว ก็ เป็น อัน เข้า

ใจว่า เกณ กัด้อง ต่อกับริมไม้บรรทัดไม้คู่ตรงกัน คือ ยีงหรือรอมกัน ไป ถ้าคั้งนี้ ก็ ให้หย่อน คาง ที่ วัด เบ้น เียง กัด้อง ต่อ นั้น ออก แล้ว หัน เียง กัด้อง ทั้ง กัด้อง นั้น ไป จน กว่า เกณ กัด้อง จะ ได้ แนว ตรง เทียง กับ วัดดู นั้น

ก็ แค่ว่า ถ้า อาการ ยีง เช่น กล่าว มา นั้น คง อยู่ เท่า กัน ตลอดเวลา ที่ วัด แผน ที่ หาได้ แปร ปรวนไป มา ไม่ ก็ เปนอันเข้าใจว่าแบบ แผน ที่ นั้น คง ไม่ เกิดขึ้น คลาดไป ได้ การ ตรวจ สอบ แด่ แก้อาการ ยีง คั้ง ย่างมา นี้ ถ้า คง เกิดยว ที่ เียง กัด้อง วัด อยู่ แน่น แล้ว ก็ ไม่ จำ เปน ต้อง ทำ เพราะ ไม่ สำคัญ อะไร เลย ะ

๑ ไม้บรรทัดที่มี อยู่ ได้ กัด้อง ต่อ นั้น ใช้ สำหรับ วัด เส้นบรรทัด ใน เวลา ที่ ต่อ วัดดู ต่าง ๆ โดย กัด้อง เส้นบรรทัด ที่ วัด ไป เช่น นี้ ย่อม เรียกว่า 'เส้น มั่น' (Lines of trust, Lignes de foi) เพราะ เปนอัน มั่น ใจ เชื่อถือ ได้ ว่า คู่ ตรง กับ เส้น ที่ ต่อ หรือ เติง ออก ไป ยัง วัดดู ต่าง ๆ ก็ดี เด เบี้ยว บิด หนึ่ง เปน รูป ถอด รวบ แห่ง แนว เส้น ที่ ต่อ ไป ตาม เกณ กัด้อง ยัง วัดดู ทั้ง หาดย ซึ่ง จะ วัด เขา ตาม พื้น ภูมิ ปรลทศ นั้น

เหตุ นั้น ก็ เปน ที่ เด เหน ได้ ว่า แนว เส้น ที่ ต่อ หรือ เติง ออก ไป ยัง วัดดู ต่าง ๆ ด้วย ไม้ บรรทัด แห่ง ไต่ แผน ที่ นั้น อาจ จำ ต้อง หรือ ถอด เขา รูป ได้ ทัน ที ด้วย วัด เส้น ไป ตาม ริม ไม้ บรรทัด นั้น ทุก คราว ไต่ แผน ที่ นั้น จึง เบี้ยว เบ้น หนึ่ง เปน เครื่อง จำ ต้อง หรือ ถอด รูป ดันฐาน แห่ง ภูมิ ปรลทศ ชนิด หนึ่ง ด้วย

ถ้าแนวเส้นที่สอง หรือ เติ่ง แด ซีก ไป ตาม ริมไม้ บรรทัด นั้น
 ย่อม สอง, เติ่ง, แด ซีก ออก ไป จาก ที่ คำบด (คือ ที่ ค้าง โต๊ะ) อัน เดียว
 กัน แล้ว โดย ทำนอง แยก กัน ไป ดุจ ซีก พืช เปน ต้น ที่ ย่อม เรียก ว่า
 'เส้น แดก' (Rays) ๖๖

๑๑. ๔—ว่า ด้วย ไม้บรรทัด มาตรา สำหรับ วัด ระยะ ทาง

ไม้บรรทัด มาตรา (Stadia Staff) ซึ่ง สำหรับ วัด ระยะ ทาง
 ไม่ จำเป็น ต้อง อธิบาย ลักษณะ แด วิถี ใช้ ก็ ดี เพราะ อย่าง เดียว กัน กับ
 ที่ ได้ กล่าว ไว้ ที่ หน้า ๒๓ ถึง ๓๑ ข้าง บน นั้น แล้ว ๖๗

๑๑. ๕—ว่า ด้วย เข็มทิศ (Compass)

เข็มทิศ ที่ ใช้ สำหรับ โต๊ะ แผน ที่ ที่ ถัด มา นี้ ย่อม บรรลุ ไว้
 ใน เรือน อัน มี พื้นฐาน ตั้ง ใน รูป ที่ ๓๔๒ ข้าง ใต้ นี้



รูป ที่ ๓๔๒

แสดง ทรง พื้นฐาน แห่ง เรือน เข็มทิศ สำหรับ โต๊ะ แผน ที่
 เข็มทิศ นี้ สำหรับ จะ ได้ จัด เรียง บ้าน กระดาน โต๊ะ แผน ที่ นั้น ไว้
 ให้ ตรง ทิศานทิศ ก่อน ที่ จะ ลง มือ วัด แผน ที่ ณ สถานที่ ตั้ง โต๊ะ ครั้ง แรก

ต้น หรือ ผนรรคาสถานที่ที่จะตั้งโต๊ะ โดยลำดับอีกต่อไปก็ได้

กิจที่จะจัดกระดานโต๊ะแผนที่ ให้เรียงตรงทิศานุทิศ ฉะนั้น
เรียกว่า “จัดโต๊ะให้ถูกทิศ” นับเนื่องอยู่ในการที่จะ “จัดโต๊ะให้ได้ทิศ”

ซึ่งภาษาอังกฤษว่า ‘เซตติง’ (Setting, Setting the Table)

เมื่อโต๊ะแผนที่ได้จัดเรียงไว้ถูกทิศแล้ว ตรงวัตถุที่หมายเอาเป็นหลัก

ณภูมิประเทศดังนี้ ก็ชื่อว่า “ได้ทิศแล้ว” ภาษาอังกฤษว่า ‘เซต’

(the Table is set) จะ

๑ วิธีจัดเรียงกระดานโต๊ะให้ถูกทิศ

วิธีใช้เข็มทิศสำหรับจัดเรียงกระดานโต๊ะให้ถูกทิศนั้น ดังนี้:—

—ให้ทราบเข็มนาฬิกาเข็มทิศนั้นไว้ที่มุมใดๆ (มุมบนข้างขวามือ
เป็นต้น) แห่งกระดานโต๊ะ หรือ แห่งขอบกระดาษแผนที่นั้น

ดูให้

ด้านที่ตรงกับร่องเข็มนาฬิกาเข็มทิศ กับริมด้านสกัดแห่งกระดานโต๊ะ

หรือจุดกับริมด้านสกัดแห่งขอบของกระดาษแผนที่นั้นก็ได้ ทั้งดู

ให้ปลายแห่งเส้นวิกซิมาร์ หมายเหตุของคำที่หมายอักษร N แดง

๐° นั้น

ชี้ไปทางหน้าด้วย

—ให้หันกระดานโต๊ะไปมาจนกว่าเข็มทิศจะได้เรียงซ้อนตรง

บนเส้นวิกซิมาร์ N—S. นั้น แดงจนกว่าปลายเข็มที่รูปสี่เหลี่ยมหรือ

สี่เหลี่ยมสำหรับหมายเป็นสำคัญให้ทราบว่าเป็นปลายเข็มทิศเหนือ

จะได้รู้ ครวง ปลาย แห่ง เส้น วิกรมภ์ ที่ หมายถึง ชักร N แด เลข 0° นั้น ด้วย
 เมื่อ นั้น ก็เป็น ชัน เข้า ใจ ว่า ไต่ นั้น ถูก ทิศ คือ เรียง ครวง ทิศานุกิศ ถูก
 ต้อง แล้ว เพราะ คำนวณ แห่ง บน ที่ รอง เรือน เข็ม ทิศ ย่อม ได้ แนว
 ก่ ครวง กับ เส้น วิกรมภ์ N—S นั้น ครัน ไต่ ถูก ทิศ แล้ว ดังนี้ ก็ต้อง
 วัด ครวง ที่ ห้าม ไต่ มิ ให้ หัน ไป มา ไต่ นั้น ไว้ ให้ แน่น

—ให้ หยิบ ดิน สอ มา ชัก เส้น ไป โดยรอบ ตาม ขอบ บน ที่ รอง เรือน
 เข็ม ทิศ เพื่อ จะได้ จำ ที่ ๆ ทาง เรือน เข็ม ไว้ บน แผ่น กระดาษ แผนที่
 นั้น กับ ให้ หมายถึง รูป ปลาย ลูกศร ไว้ ที่ ปลาย คำนวณ แห่ง รูป ที่ ชัก ไว้ นั้น
 เพื่อ เป็น สำคัญ ที่ จำ ไว้ ว่า ทิศ เหลือ อยู่ ทาง ไต แล้ว รื้อ ถอน เรือน เข็ม
 มา เก็บ ไว้ ก็ ได้ เป็น เสร็จ การ จัด กระดาน ไต่ ให้ ถูก ทิศ แต่ เท่านั้น ขะ

๑ ถ้า แน่น ว่า ไม่ ต้องการ ให้ คำนวณ แห่ง กระดาน ไต่ นั้น เรียง ครวง
 ทิศานุกิศ ไว้ ต่อ เมื่อ ได้ ค้าง ไต่ แล้ว แด วัด ครวง ที่ ห้าม กระดาน ไต่
 มิ ให้ หัน ไป มา ไต่ นั้น เข้า แน่น แล้ว ก็ ให้ ทาง เรือน เข็ม ลง บน แผ่น
 กระดาษ แผนที่ แล้ว ค่อย หัน เรือน เข็ม นั้น ไป จนกว่า เข็ม ทิศ จะได้ เรียง
 ชัน ครวง บน เส้น วิกรมภ์ N—S ขณะ นั้น จึง ชัก หมายถึง ขอบ เรือน เข็ม
 ทั้ง หมายถึง รูป ปลาย ลูกศร ไว้ ดัง กล่าว มา ครั้ง ก่อน ขะ

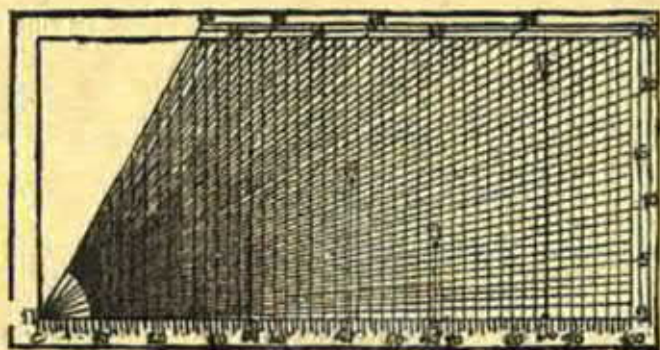
๑ อนึ่ง ถ้า เมื่อ ยก ไต่ แผนที่ ไป ตั้ง ณ สถานที่ ใหม่ ไว้ ก็ ควร จัด
 ให้ เรียง ครวง ทิศานุกิศ เสีย ก่อน ด้วย ใช้ เรือน เข็ม ทิศ มา ทาง ลง ใน

รอบรูปที่ ได้ ชี้ค ไว้เป็นสำคัญมาแต่ เดิม นั้น แดหันไ้ระไปมาจน ถูกคอง
 เน้ทำคังนี้ ก็ จะเป็น คุณ ค้วย การ ที่ จะจัด ไ้ระ ให้ ไ้ค ที่ กับ ธวัคถาน
 ที่ คัง ไ้ระ มา ก่อน หรือ กับธวัคอุอื่น ไ้ค ๆ ซึ่ง หมายถึง ไว้ เป็น หดัก ความ
 ภูมิประเทศนั้น ก็ คัง คงเป็น อัน สำเร้จ ไ้ค โดยง่าย แด เร็ว ไม่ ค้องบ้วย
 การ เสียเวลา ไปเปล้า ะ

๑๖—ว่า ค้วย ไ้บรบทค สมมุค ระยะ ทาง ธาค (Scale of Reduction)

ไ้บรบทค นาครา สมมุค ระยะ ทาง ธาค นั้น ย่อมทำ ค้วย เน้น
 ของ เหลือง รูป จตุรัส แด บนหน้า ไ้บรบทค นั้น มีเส้นบรบทค
 ชี้ค แด ออก ไป จาก ก. ๖๐ เส้น อัน ไ้คเหลียมมุม กับ ด้าน ฐาน หรือ
 กับเส้น ฐาน ก. ข. นั้น ทวี ขึ้นไป คัง แด ๑ องศา ถึง ๖๐ องศา สำหรับหมาย
 มุม ทาง ธาค ต่าง ๆ ที่ เคย พบ ตาม ภูมิ ประเทศ ที่ ดุ่น คอนโรคเจิน กับ
 มีเส้นคังชี้คห่ากันไว้ เป็นระยะ ๆ ละ ๑ หรือ ๒ นิดติเมตร สำหรับหมายสูง
 ธาคต่าง ๆ ส่วน ระยะ ที่ วัด คังค้ ก. อัน สมมุค ว่าเป็นมุคเดิม ไป
 ความเส้นฐาน ก. ข. นั้น ก็ หมายถึง ฐาน ธาคต่าง ๆ ที่ ตรง กับ ระยะ
 ทาง ธาค ซึ่งวัด ความเส้นบรบทคธาคทั้งหลายข้างบนนั้น คังนี้ ไ้บรบทค
 นี้ จึง ใช้ ทำ สมมุค ระยะ ทาง ที่ วัด ไป ตาม ที่ ธาคใด ๆ มา แปลงเป็น ระยะ
 ทางราบ ไ้ค โดย ไม่ ค้อง คิคเดธ ใช้ แด บากคิบ อย่างเดียว นำไ้
 บรบทคนี้ ย่อมมี ฐาน แด ลวดลาย คัง ญรูปที่ ๑๕๓ ข้างท้ายนี้ แด

บางที่ ก็ ย่อม เพิ่ม มาตรการ ส่วน (ระยะ) ตามตาราง ไว้ ได้ เช่น ฐาน ก. ข.
นั้น อีก เพื่อ จะ ได้ ใช้ ต่าง ไม่ บรรทัด มาตรการ ส่วน (ระยะ) ด้วย



รูป ที่ ๓๔๓

แสดง ลักษณะ ฐาน ฐาน แห่ง ไม่ บรรทัด สมมุติ ระยะ ทาง ตาม

๑๑ วิธี ใช้ ไม่ บรรทัด สมมุติ ระยะ ทาง ตาม —

ระยะ ทั้ง ปวง ที่ วัด ตามพื้น ทาง ตามเวลา ทำแผน ที่ นั้น จำต้อง
ทำ สมมุติ มา แปลง เป็น ระยะ ทาง ราย เดือน ก่อน คง ทุก เมื่อ จึง จะ มา โอน
ลง ณ แบบ แผนที่ ได้ คง ได้ อธิบาย มา ใน ข้อ ๕๔ หน้า ๕ ข้างบน นั้น แล้ว

วิธี ทำ สมมุติ นั้น แม้ จะ อาศัย ราย การ กำหนด ตาม หลัก สูตร
วิชา เศรษฐ เช่น ได้ แสดง ไว้ ที่ หน้า ๕ ถึง หน้า ๘ ข้างบน นั้น ก็ คง จะ เป็น
การ ขำขวย การ เวลา มาก แต่ ถ้า ไม่ ระมัด ระวัง ให้ ถูก ต้อง ก็ ย่อม จะ
เบิ่น ที่ กว้าง เกือบ ได้ โดยง่าย เพราะ ฉะนั้น พึง งาน วัด แผน ที่ ขึ้น ตาม ญ

ณ กาด ทุก วัน นี้ ก็ นิยม กัน ใช้วิธีทำสมมุติ ระยะ ทางลาดด้วยขาไครย์
ปาก คืบ กับ ไม่ บรรทัด มาตรา แต่ฝ่าย เดียว ละ เว้น การ คำณวนเลข
นั้น ไว้ ใช้เฉพาะแต่ ณ แผน ที่ ชั้น สูง ที่ ต้อง การ วัด ยาน ภูมิประเทศ
ที่ กว้าง ขวางมากที่สุด หรือ ที่ ต้องการวัด ระยะ ทาง สูง แห่ง วัตถุ ไต ๆ
โดยเดี่ยยด ถ้วน ถึ ที่ สุด เปรน กัน

วิธี ทำ สมมุติ ระยะ ทาง ลาด มา แปลงเป็นระยะ ทาง ราม ด้วยใช้
แต่ ปาก คืบ กับ ไม่ บรรทัด มาตรา สมมุติ นั้น ดัง ค่อ ไปนี้ :—

๑—เมื่อ ได้ วัด ระยะ ทาง ลาด ด้วย ถัดยง สอง หรือ เชือก วัด กัถี ให้
หยิบ ปาก คืบ มา วัด เขา ระยะ ทาง ลาด นั้น ที่ มาตรา ส่วน (สดกต) แห่ง
แบบ แผน ที่ นั้น แปลง เป็น ระยะ แผน ที่

๒—ให้ โอน ระยะ แผน ที่ นั้น ด้วย ปาก คืบ มา ณ ไม่ บรรทัด สมมุติ ระยะ
ทาง ลาด นั้น ความ เ้นเฉ ที่ ได้ เหลี่ยม มุม ลาด เท่า กัน กับ มุม ทาง
ลาด ที่ ได้ วัด มา จาก ภูมิประเทศ นั้น ดู ให้ กะ ระยะ ทาง ลาด นั้น ลง คั่น
กัถ์ แต่ ก. ออก ไป ตาม แนว เ้น ลาด ที่ ถ้าว มา

๓—ให้ สังเกต ดูว่า เ้น ตั้ง ไค ลาก ไป ตาม สด ปลาย ระยะ ที่ กะลง ตาม
เ้น ลาด นั้น แล้ว ค่อย แด เลื่อน ลง ไป ตาม เ้น ตั้ง นั้น จน ถึง เ็น แห่ง
เ้น ตั้ง ที่ จด กับ เ้น ฐาน ก. ข. หมายถึง ไว้

๔—ให้ ย้าย ขา ปาก คืบ จาก เส้น ดาต ที่ วัด ปดาช ระยะ ทาง ดาต นั้น
 ดกตง มา จน ถึง เส้นฐาน ก. ข. แล้ววัด ระยะ ทั้ง แต่ ก. ถึง เส้น เส้น คืบ ที่
 หมายถึง ไว้ เมื่อ ตะกั นั้น ตั้ง นี้ ระยะ นี้ แด เป็น ระยะ ทาง ราม ที่ แปลง
 มา จาก ระยะ ทาง ดาต นั้น ตาม ประสงค์ จึง ยังมี แต่ ย้าย ปาก คืบ มา
 กระยะ นี้ ลง ณแบบ แผนที่ ก็ เป็น เสร็จ การ ะ

แบบ ผูกหัด

๑ (โจทย์ที่ ๗๗)—ได้ วัด ระยะ ทาง ดาต ผ่าน ระยะ ไป ตามภาค
 พื้น อัน มี มุม ทาง ดาต ต่าง กัน ซึ่งมี จำนวน ระยะ แด ขนาด มุม ทางดาต
 แจ่ม อยู่ เป็น ราย เดี่ยว ค่อย ไป นี้ คือ :—

ระยะ ทางดาต—เมตร

ขนาด มุม ทาง ดาต—องศา

ระยะ ที่ ๑ —	๘๒,๕๐	๓๕°
“ ที่ ๒ —	๓๔๕,๐๐	๒๓° ๓๐'
“ ที่ ๓ —	๓๓๘,๐๐	๓๐°

ตั้ง นี้ ให้ ทำ สมมุติ ระยะ ทาง ดาต เหล่า นี้

มา แปลง เป็น

ระยะ ทาง ราม ด้วย ไม่ บรรทัด สมมุติ ระยะ ทาง ดาต นั้น

ຈง ทุก ระยะ

จะ ทำ อย่างไร? ะ

๑ วิธี แก่— (ดู รูป ที่ ๔๔ ข้าง บน นั้น)

๒—ให้ วัด เขา ระยะ ทางดาต ที่ ๑ นั้น ด้วยปากคืบบนมาตรา ส่วน (๕๖๐๐)

แห่งแบบแผนที่ แปลงเป็น ระยะแผนที่เดี่ยยก่อน แล้ว โอนมา กระดงณไม้
บรรทัด สมมุติ ระยะ ทาง ดาต กิ่ง แค ก. ไป ตามเส้น ดาต ๓๘° ถึง ค. จึง
แสดง ไปตามเส้นคิ่ง ที่ ดาต มาทางค. จนถึงเชิง ฎ. แห่งเส้นคิ่ง นั้น ขณะ
นั้น ก็ ให้วัด เขา ระยะ ใน ระหว่าง ก. กับ ฎ. ด้วยปากคีม ระยะนี้แสดงเป็น
ระยะทางราบ (คือ ฐาน ดาต) แห่ง ระยะ ทาง ดาต ก. ค. นั้น ตามประสงค์
๒—ระยะ ทาง ดาต ที่ ๒ นั้น ทำ สมมุติ โดยทำของเดี่ยยกัน เช่น แค
โอน มา กระดง ใน ระหว่าง กลาง แห่งเส้น ดาต ๔๕° กับ เส้น ดาต ๒๓° (เพื่อ
จะ ได้มุมทาง ดาต $๒๓^{\circ} ๓๐'$) ทั้ง แค ก. ออก ไป ถึง ค. แล้ววัด ระยะทาง
ราบ ก. ฎ. ทั้ง แค ก. จนถึงเชิง ฎ. แห่งเส้นคิ่ง ค. ฎ. นั้น

๓—ระยะ ทาง ดาต ที่ ๓ นั้น ทำ สมมุติ ด้วย โอน มา กระดง ตามเส้น ดาต
 ๓๐° ทั้ง แค ก. ออก ไป ถึง ค. แล้ววัด ระยะ ทาง ราบ ก. จ. ทั้ง แค ก. จนถึง
เชิง จ. แห่งเส้นคิ่ง ก. จ.

เป็น เสร็จ การ ตามประสงค์ แต่เท่านี้

จะ

๑ หมายเหตุ—ถึงแม้ว่า เส้น ดาตแสดงเส้นคิ่งต่าง ๆ ณไม้
บรรทัด สมมุติ ระยะ ทาง ดาต นั้น ย่อมขีดไว้ ให้ถี่ กัน มากก็ดี บาง
ทีก็ จะ ไม่ พบเส้น ดาต แสดงเส้นคิ่ง อัน ตรงเหมาะ กับ ความประสงค์ ถ้า
คิ่ง นี้ ก็ จำ ต้องวัด ระยะ ไป ใน ระหว่าง เส้น ดาต ที่ ใกล้ คล้าย กับ ที่ ต้อง
ประสงค์ คือ ที่ ได้ แสดงไว้ ณหัวข้อ หมายเหตุ ๒ แห่งวิธีแก้ โจทย์ ข้าง
บนนี้ แต่ ถ้า ไม่ มีเส้นคิ่ง ดาต ไปทางปลาย ระยะ ทาง ดาต ที่ โอน มา

กะตง นั้น ใช้ ก็ ให้ หมาย ลง ไป ใน ระหว่าง เส้นตั้ง ที่มี อยู่ ทั้งสองข้าง
แห่งปลาย ระยะ นั้น โดย อาศัย รัศมี ความ คาด คณ ของ จักรๆ แม้ ว่า
จักร หรือ วงน ประการ ไต ก็ จะ ชัด ดาก เส้น ตั้ง ด้วย คิน ต่อ ค่า ใน
ระหว่าง นั้น ก็ ได้ แต่ ถ้า คำนวณ ขำนาญ แล้ว ก็ คง กระทำ กิจ ได้
ง่าย คล่อง แคล้ว ง่าย

๑ วิธีคำนวณ ระยะทาง สูง แห่ง วัตถุ ต่าง ๆ ด้วย ไม้บรรทัด

สมมุติ ระยะทาง ดาด—

ไม้บรรทัดสมมุติระยะทางดาดนั้น ย่อม ใช้ สำหรับคำนวณระยะ
ทางสูง แห่ง วัตถุ ต่าง ๆ ได้ ด้วย

กิจอันนี้เป็นอันกระทำได้ พร้อมกันกับการสมมุติระยะ ทางดาดแปลง
ออกเป็น ระยะทางราบนั้น ด้วย เหตุว่าเมื่อได้ โขน ระยะ ทางดาดใด ๆ มา
กะตงบนเส้นดาดแห่งไม้บรรทัดนั้นแล้ว เช่นระยะทางดาด ก. ค., ก. ค., แด
ก. ก. ณ รูป ที่ ๑๔๓ นั้นเป็นต้น ก็เดเห็นชัดแจ้งได้ว่า ระยะทางราบ ก. ๑.
ก. ๑. แด ก. ๑. นั้นเป็นระยะฐานดาด แดระยะตามเส้น ตั้ง ค. ๑. ค. ๑. แด
ก. ๑. นั้น ใช้ ก็ เป็นระยะสูงแห่ง ดาด นั้น ๆ เพราะ ฉะนั้นแม้ วัด ระยะ ตาม
เส้น ตั้ง เหล่า นี้ ด้วย ปาก คีบ มา โขน ลง บน มาตรา ส่วน (๑๖ เทด) แห่ง
แบบ แผนที่ นั้น ถ้า ก็ คง จะ ได้ทราบระยะสูง ที่ จริง ณภูมิ ประเทศ แห่ง
ตำบล หรือ วัตถุ ค., ค., แด ก., อัน ตั้ง อยู่ ที่ บน ปลาย พื้น ทาง ดาด นั้น

ก็แค่ ว่า ระยะ สูง ที่จริง ตาม ภูมิประเทศ ที่คำนวณ มา ได้ ดังนี้
 พึงเข้าใจว่า เป็น ระยะทาง สูงจาก กระดานโต๊ะ ที่ วัด คำนวณ หรือ วัดดู
 นั้น ๆ หาใช้ระยะ ทางสูงจาก พื้นแผ่นดินไม่ แม้ประสงค์ จะทราบระยะ ทาง
 สูง แห่ง วัดดู เหล่า นี้ จากพื้นแผ่นดิน นั้น แล้ว ก็ จำ ต้อง วัดสูง กระดาน
 โต๊ะ ที่ พ้น จาก พื้น แผ่นดิน เท่า ไหมยาววก เข้าเสีย ก่อน ผล บวก นั้น แด
 คง เป็น ระยะ ทาง สูง แห่ง วัดดู นั้น ๆ จาก พื้น แผ่นดิน ณ คำนวณ ที่ ตั้ง โต๊ะ
 แผนที่ ไว้ นั้น

อนึ่ง แม้ ได้ ทราบ ว่า ‘อุจฺจฺเดช’ แห่งสถาน ที่ ตั้ง โต๊ะ นั้น คือ ระยะ
 ทาง สูง แห่ง สถาน ที่ ตั้ง โต๊ะ จาก ‘พื้น หลั ฐาน’ ที่ ได้ กำหนด เลือ ก ไว้
 สำหรับ แบบแผนที่นั้น (ดู สมุคตำรา แผนที่เล่ม ๓, หน้า ๕๔๗—๕๕๐) ว่า
 เหน้เท่า ไฉแล้ว เมื่อ บวกอุจฺจฺเดชนั้น เข้า กับ ระยะ ทาง สูง ที่ ได้ คำนวณ
 มา เมื่อ ตะกั้ใช้ ก็คงจะได้ ทราบ อุจฺจฺเดชแห่ง คำนวณ หรือ วัดดู ที่ ได้ วัด
 ระยะ ทาง สูง มา นั้น ๆ ด้วย กัน จึง สามารถ มาจดลง ณ แบบแผนที่
 ได้ ตาม ประสงค์ จะ

๑ หมายเหตุ — ถ้า แม้น ว่า วัดดู ไค ๆ ตาม ภูมิประเทศ ได้ วัด
 มา โดยวิธี เส้น สกัคตัง จะ ได้ อธิบาย ค่อย ไปข้าง หน้า ก็ เป็น
 ขรรณ คำว่า รูปถอดแห่ง วัดดู นั้นที่ ได้ ณ แบบแผนที่ เป็น รูป ถอดแบบ
 แด ระยะ ทาง วัดดู นั้น ที่ ได้ ณ แบบแผนที่ ก็ เป็น ระยะ ทางราบ อยู่ แล้ว ไม่

ต้องเอามาทำ สมมุติ อีก ฉนั้นโต เพราะ ฉะนั้นเมื่อ จะ ต้อง การ ทราบ ระยะทางสูงแห่ง วัดถุนั้น ว่าเป็นเท่าใด ก็ ให้ วัด เฉพาะ แค่มุมทาง สูง แห่ง วัดถุนั้น จาก สถานที่ แห่ง ไค แห่ง หนึ่ง ที่ ตั้ง ไคระ วัดวัดถุนั้น โดยเส้น สกัก แล้ว วัด ระยะทาง แห่งวัดถุนั้น แบบ แผน ที่ ด้วย ปาก คีบ มา ละ ลง ตามเส้นฐาน ก. ข. แห่ง ไม่ับรทัก สมมุติ ระยะ ทางถาค ตั้งแต่ ก. ออกไป ถึง ฉ. เป็น ต้น (ดูรูป ๑๔๓) ศัพท์นี้ ก็ให้ ฉนั้น ไปตามเส้น ตั้ง ซึ่ง ถาก มา ทาง ฉ. จนกว่า จะ บรรจบ เส้น ถาค (คือ ก. น. เป็น ต้น) อัน ได้ เหลี่ยมมุม ทาง ถาค เท่า กับ มุม ทาง สูง แห่ง วัดถุนั้น ที่ วัดมานั้น เมื่อ นั้น ก็ ให้ วัด ระยะตามเส้น ตั้งนี้ (คือ ฉ. น. เป็น ต้น) ก็ คง เป็น ระยะ ทางสูง (ฉ. แบบแผน ที่) แห่ง วัดถุนั้น ตาม ประสงค์

เมื่อวัดเอา วัดถุนั้น โดย แนวเส้น สกักเส้นที่ ถ้าว มา นี้ ก็ ควร วัด มุม ทาง สูง แห่ง วัดถุนั้นจาก สถานที่ ทั้งหลายที่ ตั้ง ไคระ วัดวัดถุนั้น โดยแนวเส้น สกักนั้น ด้วย เพื่อ จะ ได้ มา ค่าณวน ระยะ ทางสูง แห่ง วัดถุนั้น เข้า ไปทุก แห่งตามวิธีซึ่งได้ ถ้าว มาข้างบนนี้ แล้ว มา เทียบจำนวน ระยะทาง สูงที่ค่าณวน มาได้ นั้น ด้วยกัน ถ้า เก่ง แย่งยิ่งหย่อน กว่ากัน ฉนั้น ไคจะ ได้ มา เฉลี่ย ทำเกณฑ์ ปาน ถาง เขา เกณฑ์ ปาน ถาง นี้ เป็น ถุก เพราะเป็นขรรณค่าคงถวนถี่มากกว่าจำนวนที่ ได้ ทราบ มา โดยการ วัดแต่ขึ้น ทอด เคียว ะ

๑ วิธี ทำ สมมุติ ระยะ ทาง ถาค แปลง ออก เป็น ระยะทางราบ ทั้งวิธี ค่าณวน ระยะ ทางสูง เฉลี่ยๆ เลข แห่ง วัดถุนั้น ทั้งหลาย ตาม ภูมิ

ประเทศทั้ง ได้ ขยาย มา ทั้ง นี้ ก็ เปน อัน ใช้ ได้ ในการ วัด แผนที่
ด้วย เริ่ม ทิศ กัด ยอง ดอง แด ด้วย เครื่อง วัด ชนิด อื่นๆ ด้วย แต่ ถ้า ใน เหตุ
ที่ ไม่ มี ไม้ บรรทัด สมบูรณ์ ระยะ ทาง ลาก ไป ทิศ ใด ก็ จะ เขียน แบบ ด้วย เส้น
คิน ดอง บาง ไร้วาง เหนือ มาตรา ส่วน (ระยะ) แห่ง แบบ แผนที่ นั้น หรือ
เขียน ไร้วาง แผ่น กระดาษ หนา ต่าง หาก ก็ได้ เพื่อ จะ ได้ ค่อย ใช้ ตาม
เวลา ที่ ต้อง การ นั้น ะ

๑ ๘—ว่า ด้วย ไม้ บรรทัด สาม แฉก หรือ ไม้ บรรทัด ซี อวัก ถาน

(Station-pointer, Statiograph) —

ไม้ บรรทัด สาม แฉก นั้น สำหรับ ใช้ ซี อวัก ถาน ณ แบบ แผนที่
ใน เวลา ที่ ตั้ง ไร้วาง ณ ตำแหน่ง ใด ซึ่ง ยัง ไม่ ได้ วัด ก่อน จึง ยัง หา ได้ มี
รูป ถอด คือ รูป หมายถึง ค่า บด นั้น เขียน อยู่ ณ แบบ แผนที่ ไม่ มี เฉพาะ
แต่ รูป หมายถึง วัด หรือ ค่า บด อื่นๆ ทั้ง แต่ สาม แห่ง ขึ้น ไป ถอด เขียน
อยู่ ณ แบบ แผนที่ นั้น แล้ว เพราะ เหตุ นั้น จึง ย่อม ชวน นาม แก่ ไม้ บรรทัด
สาม แฉก นี้ ว่า “ ไม้ บรรทัด ซี อวัก ถาน ” ทั้ง นี้ ด้วย นับ ว่า เปน คุณ
ประโยชน์ มาก เพราะ บั๊ง กัน การ เสีย เวลา ที่ มัก เกิด ขึ้น ด้วย ไร้วาง
อย่าง ชั่ว ชั่ว ยืด ยาว แด ยุ่ง ยิ่ง มาก

ไม้ บรรทัด นี้ ประกอบ ขึ้น ด้วย ไม้ บรรทัด ของ หัด ดอง สาม ชิ้น ซึ่ง
ฉาก กราย แฉก ออก ไป ได้ ๓ ชิ้น พัก แด รวบ ให้ ซิด เข้า โดย ระยะ ห่าง ห้าง
กัน ตาม ประสงค์ ไม้ บรรทัด เหล่า นี้ โดย ยาว ประมาณ ๔๐ เซ็นติเมตร
โดย กว้าง ๓ เซ็นติเมตร แด ข้าง ด้าน รวบ ดัด คอ กัน เข้า กับ เพลา อัน เดียว กัน

๑ วิธีใช้ไม้บรรทัดสามแถว สำหรับชี้วัดด้าน—

ดูหนึ่งแบบต้น หากว่า ได้วัดวัดดู หรือ คำนวณ ค. ก. แด ท. มา โอน ลง บนแบบแผนที่ ๆ บน กระดาน โต๊ะ หมายถึง ไว้ ที่ ฏ., ฐ., แด ท. นั้น แล้ว คำนวณ จึงย้าย โต๊ะ แผนที่ มา ตั้ง ณ ตำแหน่ง. ซึ่งยังหา ได้วัด แด ยังหา มีรูป หมายถึง บนแบบแผนที่นั้น อันใด ไม่ ทั้งนี้ มีความประสงค์ จะ กรูปรูป ถอด แห่ง ขวัดด้าน น. นี้ มา หมายถึง บนแบบแผนที่นั้น ด้วย ให้ทราบ เพื่อจะได้ วัดแผนที่จาก ขวัดด้าน น. นั้น อีก ค่อย ไป

แม้ว่า จะ ใช้ ไม้บรรทัด สามแถว นั้น แล้ว ก็อาจ แก้ไขค้นหา ได้ดัง ค่อย ไป :—

—ให้ บักเข็ม จ. ไว้ ที่บน โต๊ะแผนที่ไม่เลือก ว่า ที่ใด สุดแต่ ให้เหมาะ คุง ที่ง. นั้น เป็น ต้น แล้ว ทาบ ไม้บรรทัด ถัดลง ต้อง ลง คุ ให้ริม ไม้บรรทัด จดขีด กับ เข็ม จ. ใช้ เข็มนี้ เป็น หลัก สัญญกลาง จึงหัน ไม้บรรทัด ไป รอบ เข็มนี้ ต้องดู คำนวณ ทั้งสาม คือ ค., ก., แด ท., โดยลำดับ แด บักเข็ม หมายถึง แนว เส้น นั้น ทุก ครั้ง ลง ที่ ก., ข., แด ค.

—ให้ ร้อย ไม้บรรทัด ถัดลง ต้อง ถอน ออกเสีย แต่ เข็มที่ บัก ไว้ นั้น ให้ คง อยู่ ที่ จึง หยิบ ไม้บรรทัด สามแถว มา ทาบ ลง คุ ให้ช่อง ที่ แถว เพดาน ไม้บรรทัดนั้น ร้อยเข้า ที่ เข็ม จ. ซึ่ง ใช้ เป็น หลัก สัญญกลาง แล้ว แยก ไม้บรรทัด ทั้ง สามแถว พา ให้ริม ไม้บรรทัด ข้าง ใน มา จดขีด กับ เข็มที่ ก., ข., แด ค. ดังแสดง ไว้ ณ รูปที่ ๓๕๔ นั้น แล้ว ชันแบน เกลียว หอยโข่ง รัง ไม้บรรทัด ทั้งสามแถว ไว้ ใน ทำนั้น

—ให้ ร้อยถอน เข็มที่ ก., ข., แด ค. มา บักลง ที่ ฏ., ฐ., แด ท. อันเป็น รูป ถอด ของวัดดู หรือ คำนวณ ค., ก., แด ท. นั้น ๆ แล้ว ให้ ยก ไม้

บรรทัดสามแถวที่ได้รังไว้ให้ อยู่ในทำ ค้างกล่าว มาแล้ว มาทราบถึง
เคียง กับเข็มที่ ๒., ๓., และ ๔. ค่อยหันไป มาแต่เดือน เข้า ออก จน

กว่า ริมไม้ บรรทัดทั้งสามแถว จะได้ จด สอดกับเข็มทั้ง สาม นั้นๆ ไม่มีที่ ว่า

๔—เมื่อ นั้น ก็ ให้ ถอน เข็ม ๔. มา ร้อยเข้า ทาง ช่อง เพลา ไม้ บรรทัด
สามแถวที่ ณ. บัดถึงที่นั้น ไว้ แล้วให้ ถอน ไม้ บรรทัด สาม แถว ออกเสีย
ตั้งนี้ คำบอก ณ. นั้น แต่เป็น รูป ถอด ณ. แบบ แผนที่ แห่ง ชวติถาน น.
ที่ ตั้ง โต๊ะ ไว้ ณ เวลานั้น เป็น เดรัจฉาน การ ตามประสงค์ ๖

๑ ก็ เป็น ขรรคมคา ว่า เมื่อ คำนวณ ใช้ ไม้ บรรทัด สาม แถว มา ชำ
นาน หลาย ครั้ง แล้ว ก็ จัก ได้ อธิบาย มา ชำ นาน นี้ อาจ สำเร็จ ได้ รวด
เร็ว มากกว่า ที่เล่า ขึ้นแจง ให้ ฟัง ทั้ง โดยง่าย ค่อย แคล้ว มากกว่า ที่
จะ ใช้ แบบ วิธี อื่นๆ ซึ่ง มี มา แรกก่อน เพราะ เหตุ ฉะนั้น พนักงาน โต๊ะ แผนที่
ณ ทุกวัน นี้ นิยม พากัน ใช้ ไม้ บรรทัด สาม แถว ยิ่ง มาก ขึ้น ทุก วัน ๖

๑ ๔—ว่า ด้วย ฉาก ลูกตั้ง (Plummet Square)—

ฉาก ลูกตั้ง นั้น ใช้ สำหรับ ตั้ง โต๊ะ ให้ โต๊ะ ที่ ตรง ตั้ง กล่าว
คือ ให้ รูป ที่ หมายถึง ชวติถาน ที่ ตั้ง โต๊ะ ณ. แบบ แผนที่ นั้น มา ตั้ง ช้อน อยู่
เที่ยง ตรง ตั้ง เหลือ ขึ้น ไป กับ หัก ไม้ หรือ ช่อง ทราย ที่ บัด หมายถึง
ชวติถาน ไว้ ที่ พื้น ดิน โต๊ะ โต๊ะ นั้น

ฉาก ลูกตั้ง นั้น จึง ทำ เป็น รูป คล้าย กับ ฉาก สาม เหลี่ยม ไป รัง
แต่ ตะแวน ด้าน ฉาก ตั้ง ไว้ เสีย ด้าน หนึ่ง ให้ เหลือ อยู่ แต่ ด้าน ฐาน
กับ ด้าน เด หรือ ด้าน ทะแยง รวม สอง ด้าน เท่านั้น ต้อง ด้าน เหล่า นี้
ต่อ เข้า เป็น ปาก กบ สำหรับ พาด คล้อง เข้า ที่ กระดาน โต๊ะ แผนที่
แต่ ที่ ปลาย ด้าน เด ข้าง ด้าน นั้น จะ เป็น ช่อง สำหรับ ร้อย สาย ลูก ตั้ง เข้า
ให้ ลูก ตั้ง นั้น ห้อย ลง ไป โดย สดวก เพื่อ จะ ได้ ชี แนว เส้น ตั้ง ให้

๑ วิธีใช้ฉากดุกตั้ง—

วิธีใช้ฉากดุกตั้งนั้น ทั้งแสดง ไว้เป็น ตัวอย่าง ณ รูปที่ ๑๔๕ ข้าง บน นั้น คือ :— ศุขหนึ่ง เบน กัน หาก ว่า ไ้ มา ตั้ง ไ้ระแผน ที่ ณ ขวัก ถาน ซึ่ง หมายถึง ไว้ด้วย หลัก ค. นั้น แต่มีรูป ขวัก ถาน ค. นั้น หมายถึง บน แบบแผน ที่ ที่ ๑. จึง มี ความ ประสงค์ จะ ให้รูป

๐. นี้ ไ้แนว ตรง ตั้งเห็นขึ้น ไปกับแกน หลัก ค. ทั้งนี้ ก็ ให้ นักเขียน ร. ไว้บนแบบแผนที่ ๑. แล้วหยิบฉากดุกตั้ง มาวาง ด้านฐาน ๐. ณ. แห่งฉากนี้ ลงบน กระดาน ไ้ระ แด แบบแผน ที่นั้น ศุขให้ ท้อง แหว่ง ที่ปลาย ๐. แห่งฉากนั้น มาจด เข้า กับ เส้น เขียน ร. ในทันที นั้น ให้ กด ด้านฐาน ๐.ณ. แห่งฉากนั้น ไว้กับพื้น ไ้ระ ยึด ให้ คง ที่ด้วย กำดัง มือ ขวา แด สาย ปลาย ร. แห่ง สาย ดุก ตั้ง ค. ส. นั้น ด้วย กำดัง มือ ซ้าย ชัก ให้ สูง พันดิน โดยพอ สมควร จึง ค่อย ขยับ ไ้ระ ไป มา จนกว่า ปลาย สุดล่าง แห่งดุกตั้ง ค. นั้น จะได้ ห้อย ตรง ท่ามกลาง แห่ง ศีรษะ หลัก ค. ครั้นแล้ว ก็ เบน อัน นับ ไ้ว่า รูป ๐. แห่ง ๐. ค. ณ แบบแผนที่นั้น คง ไ้เวียน อยู่เหนือแกน หลัก ค. เรียงเป็น แนว ตรง ตั้ง กัน แน่แท้ จึง ยถฉาก มาเก็บ ไว้ ไ้ ค่อย เมื่อ ไป ตั้ง ไ้ระ ณ ถาน ที่อื่น ก็ จะ ไ้หยิบ มา ต่อมาแนว ที่ ตั้ง ไ้ระ นั้น ยัก ค่อย ไป

กิจ ที่ ตั้ง โต๊ะ ให้ รูป หมายถึง ธวัช ถาน ไศ ๆ ณ แบบ แผนที่ เรียง
 ช้อน อยู่ ตรง เหนือ หลัก ที่ หมายถึง ธวัช ถาน นั้น ณภูมิ ประเทศ โดยแนว
 ตรง ตั้ง กัน ฉะนั้น ย่อม เรียกว่า “จัด โต๊ะให้ ถูก แนว ตั้ง” (Setting
 over the Point, Mise au point) เป็นกิจเนื่อง อยู่ ใน การ ที่ จะ
 ตั้ง โต๊ะ ให้ ได้ ที่ ตั้ง จะ ได้ ชะนิบาย ค่ะ ไป ข้าง หน้า ขะ

๑. หมายเหตุ— ถ้า ขณะ เมื่อ จะ ตั้ง โต๊ะ ให้ ถูก แนว ตั้ง นั้น
 ไม่มีฉาก ลูก ตั้ง อยู่ ทัน มี ชี้ ใช้ จะ ใช้ ลูก ตั้ง มา ถัด ไว้ ได้ กระดาษ โต๊ะ
 ดู ให้ ได้ แนว ตรง อัน พอ ประมาณ เนื่อง ลง มา กับ เข็ม ข. นั้น หรือ ถัด
 ดิน ต่อ ทางปลาย ที่ เหลือ เหลือ ไว้ จด ได้ กระดาษ โต๊ะ ค่ะ เนื่อง ลง มา
 กับ เข็ม ข. ให้ ห้อย ตรง ลง ไป โดย สดวก แล้ว ปลดปล่อย ให้ ตก ลง ไป
 เพื่อ จะ ได้ หมายถึง แนวตรง ตั้ง ฉะนั้น ก็ ได้ ก็ แค่ว่า ย่อม เป็น ชั่วคราว คาว่า
 ชั่วคราว เหล่านี้ เป็น แก่ วิธี อัน เนิบ ๆ พอ ประมาณ หา ได้ ถ้วน ถี่
 เท่า ถึง วิธี ที่ ใช้ ฉาก ลูก ตั้ง นั้น ไม่ ขะ



ข้อ ๔๔ — วิธี ใช้ โต๊ะ แผนที่ ขะ

๑. วิธี คิด กระดาษ แผนที่ ไว้ กับ พื้น กระดาษ โต๊ะ —

เมื่อ จะ ใช้ โต๊ะ แผนที่ นั้น ก็ ขึง กัด แผ่น กระดาษ แผนที่ กระดาษ ตู
 ให้ กว้างยาว พอ สมควร มา ติด กับ กระดาษ โต๊ะ เสีย ก่อน ถ้า กระดาษ โต๊ะ

นั้น ไม่มี ถูก ถัด สำหรับ ม้วน ตั้ง ขึ้น บลาย แห่ง แผ่น กระดาษ แต่ ยึด ให้
 ถึง แล้ว ก็ ควร ผูก รึมน แผ่น กระดาษ นั้น โดย รอบ ไว้ กับ กระดาน ไม้
 โดย ทำนอง อัน เดียว กัน กับ ผูก กระดาษ ไว้ กับ กระดาน รอง เขียน ดัง ซึ่ง
 อธิบาย ณ สมุด ตำรา เรขธาตุ วิธี หน้า ๘๐—๘๒ นั้น แล้ว ส่วน การ ที่จะ
 ซึ่ง กระดาษ ครึ่ง ไว้ กับ กระดาน ไม้ ด้วย หมุด แบน นั้น ควร ละเว้น ไว้
 เสีย เวลา วัด แผนที่ โดย เดี่ยว ก็ ถ้วน นั้น จง ทุก เมื่อ เอา ไว้ ใช้ แต่ ณ
 การ วัด แผนที่ ซึ่ง เรข หรือ เนิบ ๆ เท่านั้น เพราะ หมุด แบน นั้น ย่อม จะ
 ก้าว เคลื่อน ไป มา บ้าง ทั้ง ไม่ สามารถ ที่จะ ยึด แผ่น กระดาษ ไว้ ให้ ซึ่ง
 เข็ม ราน ก็ เสมอ กัน ได้ จะ

๑ ๒ วิธี เตรียม แบบ แผนที่ ไว้ล่วงหน้า—

ครั้งนี้ ได้ ซึ่ง กระดาษ แผนที่ ไว้ กับ กระดาน ไม้ เตรียม ราน ดัง กล่าว มา แล้ว
 ก็ ให้ ชีต รอบ ไว้ โดย รอบ เป็น รูป จตุรัส ี ี่ ตาม ขรรม เนียม ถ้า เมื่อนั้น ว่า
 ประสงค์ จะ ค่อย เลื่อน แผ่น กระดาษ นั้น ม้วน เข้า ที่ ถูก ถัด เพื่อ จะ ได้
 ขยาย ย่าน ของ แบบ แผนที่ นั้น ให้ เนิบ ค่อ ไป ตาม วิธี นั้น ภาย หัด อีก เด่า
 ก็ ให้ ชีต รอบ ลง เฉพาะ แต่ ด้าน ด้าน เนิบ ข้าง ด้าน หนึ่ง ข้าง ที่ จะ ค่อย
 ขยาย ค่อ ไป ภาย หัด นั้น

ครั้งนี้ แล้ว ถ้า หากว่า ภูมิ ประเทศ ที่ จะ ทำ แผนที่ เดี่ยว นั้น
 มี พนัก งาน ฝ่าย กรม แผนที่ หรือ ฝ่าย กรม เสนาธิการ ทหาร บก ก็ ที่
 ได้ ดำรง ทำ ไครง คาซ้าย แบ่ง เป็น ภาครูป สาม เหลี่ยม (Triangulation)

แต่กะหมาย 'หัดัก ภูวด คด' (Trigonometrical Points) วัด ถ้วน ถี่
 เต็ม ตามคำหรับ แห่ง "ภูวดคตมาปนวิทยา" วิชาแผนที่ชั้นสูงเดรั้งเดรัฟเดวั
 (Trigonometrical Survey) เดพิณพ์แบบแผนที่ ๆ วัด มา นั้นด้วย
 ถัก ถักนี้ ก็ ควรว โชน หัดัก ภูวดคต เดสิ่ง สำคัญ ต่างๆ ที่มี หมาย อยู่ ณแบบ
 แผนที่ นั้น เดวั มา กะตง บน แผ่น กระดาษ ที่ ชั่ง ไว้ บน โต๊ะ แผนที่ นั้นเสีย
 ก่อน แต่ จง คุ ให้ถดหรือ ขยาย ส่วน ระยะ ใน ระหว่าง หัดัก สำคัญ นั้นๆ
 จง ถัก ถักกับ มาตรา ส่วน (สละเกด) แห่ง แบบแผนที่ ซึ่งเรา จะทำ นั้น
 ทั้ง จำ ถอง มาตง จง ถัก ถักกับ ทิศ เดิม ด้วย หาไสรย ด้านขอบแห่ง
 แบบแผนที่ ของเราเป็น หัดักที่ เนะนำ ด้วย ก็เป็น ขรรมคาวา ถัก
 ณ แบบแผนที่ ของเรา นั้น มี หัดัก ภูวดคต หรือ สิ่ง สำคัญ เช่น ที่ ถักถาว
 มา นี้ โชน กะ หมาย อยู่ หลาย แห่ง ก่อน เดวั ก็ เบรียบเดมอ ประหนึ่ง
 เราได้ ไกรงดาช่วย แห่ง ย่าน ภูมิประเทศ นั้นหมาย อยู่เดรั้งเดรัฟ ชื่อว่า
 เราได้ทำไร การ เวลา มาก เพราะ ไม่ต้อง วัดทำ ไกรง ดาช่วยนั้นเอง
 ถ่วงนำ จึง สำ มาตง ถง มีชื่อวัดแผนที่เดี่ยยดได้ โดยทันที ด้วยหา
 ไสรยหัดัก ภูวดคต เดสิ่ง สำคัญ ตาม ภูมิ ประเทศ ซึ่งวัด เดรั้ง เดวั นั้น
 มา ไว้เป็น หัดัก ฐาน แห่งแบบ แผนที่ ของเรา ด้วย ถักถาว คือ ไว้เป็น
 ขวัด ถาน ถัน ประธาน สำหรับ ถัก โต๊ะ วัด ถักบด เดวัถักเด็กถักถัก
 นอกนั้น ถัก ถักไป

ก็แต่ว่า ถ้าหากว่า ภูมิประเทศที่จะทำแผนที่นั้นยังไม่มีผู้
ได้วัดทำโครงตาข่ายแล้ว ก็จำเป็นเราจะต้องวัดทำเองตามหมาย
ถง ณ แบบแผนที่ก่อนล่วงหน้าที่จะจับ วัดวัดดู เติยต เพราะฉะนั้น
ก็ต้องออกไปตรวจตอดุด บ่าน ภูมิประเทศนั้นเสียก่อน เพื่อจะได้เลือก
หมายตั้งสำคัญต่างๆ ซึ่งจะได้ใช้เป็นหลักในการวัดทำโครงนั้น
ทั้งจะได้เลือก เขาค้างขึ้น เหมาะสำหรับใช้เป็น ขวัดถานที่ตั้ง โต๊ะ
ใช้เป็น ที่ระวางมุม หลักฐานคัน (Base) แห่งแผนที่นั้นด้วยเป็นต้น (ดู
คำราแผนที่เล่ม ๑ หน้า ๒๒๐ และ ๒๒๑)

กรณีแล้ว จึงลงมือวัดทำโครงนั้น แต่วัดแผนที่เติยต โดยลำดับ
อีกต่อไป ตามแบบวิธีซึ่งจะได้อธิบาย ในบทที่ ๓๘ ต่อไปข้างหน้า
ซึ่งว่า ด้วยวิธีวัดแผนที่ที่ถ่วงนั้น

ก็ในการวัดทำโครง แต่ในการวัดแผนที่เติยตนั้น ก็ที่
จำต้องยก โต๊ะ ไปตั้งที่ บดาย ทั้งสอง แห่ง มุมฐาน คัน (Base) สำหรับ
จะได้ วัดวัดดู สำคัญ อัน ได้ เลือก หมายถึง เขาเป็น หลัก ประฐาน ของ โครง
ตาข่ายทั้ง วัดดู เด็ก น้อยอื่น ๆ วัดด้วยวิธีเส้น สกักเป็นต้น กับ
จำต้องไป ตั้ง โต๊ะ ณ ที่ ตำบล สำคัญต่างๆ อีกบ้าง เพื่อจะได้ วัดวัดดู
เด็กน้อยซึ่งไม่สามารถวัดจากปลายทั้งสองแห่งมุมฐาน คันนั้น เพราะ
เหตุฉะนั้น ในที่นี้ จะได้เพิ่มคำอธิบาย ในวิธีตั้ง โต๊ะ ด้วยวิธี ใช้ โต๊ะ สำหรับ
วัดตำบลต่างๆ โดย ชั้นทอดเดียว แต่โดยวิธีเส้น สกักนั้นด้วย

๑. วิธี ตั้ง โต๊ะ (Setting up the Plane-table over the Station.)

วัดเดิม ทั้ง วัด เดิม หมายถึง ระยะ ถึง เดิม ๆ ตามเคย ส่วน ตอน ระยะ ข้าง
ซ้าย แห่ง วัด หมายถึง ระยะ อยู่ นั้น ก็ กระ แล แบ่ง ออก เป็น ส่วน ย่อย โดย
วิธี อัน พอดี ประ มาณ คล้าย ๆ กัน ครั้น แล้ว จึง ทำ แผนที่ วัด ระยะ ตามวัด
ต่าง ๆ ไป โดยทั่ว เท่า หรือ โดย ชั่ว เวลา ตาม นาฬิกา พก เป็น พัน
ระยะ จะต้อง ระยะ ระยะ ทาง ไค ๆ ลงมา แบบแผนที่ ก็ วัด ระยะ นั้นตามมาตรา
ส่วน (ระยะไกล) อัน พอดี ประ มาณ ซึ่ง กล่าว มา แล้ว โดย ขึ้น กระ ทาง
หรือ คิน ต่อ ก็ ก็ มา กระ ลง มา แบบ แผนที่

ครั้น แผนที่ นั้น แล้ว เดิม ๆ ก็ เป็น อัน ใช้ ได้ ใน การ ทหาร ทุก
อย่าง เพราะ มี มาตราส่วน (ระยะไกล) อันพอดี ประ มาณ เรียบ อยู่ แผนที่
นั้น สำหรับ จะ วัด ระยะ ตามวัด ต่าง ๆ ซึ่ง แสดง ระยะ แบบ แผนที่ ให้
ทราบ ได้ คัดลอก

ยังขาดแต่เพียง ไม่ทราบแน่ชัดว่า แผนที่ฉบับนั้น จะ ได้ ส่วน
สัมพันธ์ กับ ภูมิประเทศอย่างไร ก็ ไม่ ทราบ จำ นวนส่วน แห่ง มาตรา
ส่วนของ แผนที่ ฉบับนั้น จะเป็น เท่า ไค แต่ ชัด นี้ หาได้ เป็น ที่ ชัดชัด
ในการ ใช้ แบบแผนที่ นั้น ไม่ เมื่อ มีความ จำเป็น เช่นนี้ แล้ว ก็ ไม่
ควร เป็น ที่ ประการพ้อง ถึง เคย เพราะ ไม่ เป็น ชัด สำคัญ อะไรนัก

ก็ แค่ว่าถ้า ค่อย ไป ภายหลัง มี โอกาส ที่ จะ ได้ พบ ไม่ มรณาทิต
สำหรับ วัด ระยะ มาตรา ต่าง ๆ แล้ว ก็ คง สามารถ แก้ไข ความบก
พร่อง ชัด นั้น ได้ ด้วย โดย กำหนด มาตรา ส่วน (ระยะไกล) อัน แท้จริง
ของ แผนที่ ฉบับนั้น ก็ จะ ได้ แสดง ระยะ แบบแผนที่ หัก ค่อย ไป นี้

มาตราส่วน (ตะเก็ด) แห่งแผนที่ ฉบับนั้น จึงเป็น $\frac{1}{๑๑๑๑๑๑}$ ที่ เป็น
 หน้าที่ การ ตามประสงค์



มาตราส่วน (ตะเก็ด) สมมติ ซึ่ง เขียนไว้พอ ประมาณ
 ด้วย ใช้ แผ่น กระดาษ ที่ มี บรรทัด สำหรับ กระดาษ



รูปที่ ๕๓



วิธีใช้ มาตรา ส่วน (สระเอก) เส้น บรรทัด ในการเขียน แบบ
แผนที่ ส่วน ภูมิภาค รูป ต่าง ๆ ๖๖



ข้อ ๖๖—ว่าด้วยวิธีเขียนรูป ต่าง ๆ ให้ ได้ ส่วนกับของจริงตามกำหนด ๖๖

๑ ในที่นี้ จะ ได้ อธิบาย วิธี ใช้ มาตรา ส่วน (สระเอก) เส้น
บรรทัด ในการ เขียน แบบ แผนที่ ส่วน ภูมิภาค รูป ต่าง ๆ เพื่อ
ได้ เป็น หลัก สูตร ที่ นำมา ในการ เขียน แบบ แผนที่ ทั้ง ไป ค่อย ไป
อีก ภาย หลัง บาง ครั้ง บาง คราว

เพราะ ความธรรมดา การ จัดแผนที่ ย่อม แบ่ง ย่าน ภูมิภาค
ซึ่ง จะทำแผนที่นั้น ออกเป็น ภาครูป ๓ เหลี่ยม แด่ ด้านรูป ๓ เหลี่ยม
ทั้ง หาย เหล่านี้ รวม ด้วย กันเป็น “โครง” หรือ “คำข่าย” แต่ ทัว
ตลอด ย่าน ภูมิภาค เหล่านี้ จัดว่า เป็น หลักฐาน กัน สำหรับ จะ
ได้ วัด สิ่ง ทั้ง หาย ซึ่ง มี ใน จัง หวัด รูป ๓ เหลี่ยม เหล่านี้ อีก ค่อย ไป
ต่อ เมื่อ ได้ ทั้ง โครง หรือ คำข่าย นั้น วัด เสร็จ แล้ว ก็ได้ มา เขียน ลง
ณะ แบบ แผนที่ เป็น โครง หรือ คำข่าย แห่ง แบบ แผนที่ ของ ย่าน ภูมิภาคนั้น
นับว่า เป็น เสร็จ การ ทำแผนที่ แด่ เขียน แผนที่ ใน ขั้นต้น ครั้น เห็น ว่า จัดถูก
ทั้ง แล้ว จึง วัด สิ่ง ทั้ง หาย ที่ มี ความ ภูมิประเทศ ใน จังหวัด แห่ง รูป ด้าน
เหลี่ยม นั้น มา ครอบ ลง ตาม โครง หรือ คำข่าย ที่ เขียน ไว้ ณะแบบแผนที่

โดยลำดับ ทุกรูปสามเหลี่ยม จน แล้ว ทัว ตลอดทุกรูป ก็ว่าที่
ทำมาภายหลังนั้น จึง เรียก ว่า การ ทำ แผนที่ เด เขียน แผนที่ ใน ชั้น หลัง
แบบ ขึ้น เดอียด

ที่ วิธี วัด แผนที่ ทั้ง สอง ชั้น ดัง กล่าว มา นี้ จะ ได้ อธิบาย โดย
พิศดาร คือ ไป ภายหลัง ใน เล่ม ๒ ซึ่ง ว่า ด้วย การ ทำ แผนที่ ใน ที่นี้
จะ กล่าว ด้วย แต่ เพียง วิธี ใช้ มาตรา ส่วน (ระยะถด) เส้น บรรทัด ใน
การเขียนแบบอย่าง ภูมิภาค ที่ เป็น ส่วนของ โครง หรือ ภาพถ่าย ซึ่ง ได้ วัดมา
แต่ ใน ชั้น ค้น นั้น ทั้ง กล่าว มา แล้ว คือ ที่ เป็น รูป สามเหลี่ยม สนิท
ต่าง ๆ รูปเดียว ที่ คี่ หรือ เป็น รูป สามเหลี่ยม หลาย รูป คือ เมื่อ รวม
กัน เป็น รูป หลาย เหลี่ยม ไค ๆ ด้วย กัน ก็ คี่ แต่ ที่ มี รูป ไก่ ชัน เรียบ
(คือ ที่ เป็น ส่วน แห่ง วงกลม) เกี่ยว เมื่อ อยู่ ด้วย กัน บ้าง เป็น ค้น
ทั้ง จะ ได้ แสดง ระบบ ผูก หัก ข้าง ท้ายนี้

แบบ ผูก หัก ที่ ๔ — (เขียน รูป สามเหลี่ยม มุมฉาก)

(ใจหายที่ ๓๓) ● ใจหายว่า ได้ ทำ แผนที่ ส่วน ภูมิภาค แห่ง หนึ่ง ซึ่ง เป็น
รูปสามเหลี่ยม มุมฉาก (คือ ที่ มี มุมฉาก ประทับ อยู่ มุม หนึ่ง) มี ค้าน
ฐาน (คือ ค้าน ด้าน หรือ ค้าน นอก) ยาว ๔๘ เมตร และมี ค้าน ตั้งยาว ๖๖
เมตร ดังนั้น ให้ เขียน แบบแผนที่ รูป นี้ เป็น มาตรา ส่วน (ระยะถด) $\frac{1}{20000}$ จะ

วิธี แก่ —

● — ให้ เขียน มาตรา ส่วน (ระยะถด) $\frac{1}{20000}$ ตาม ซึ่ง กำหนด

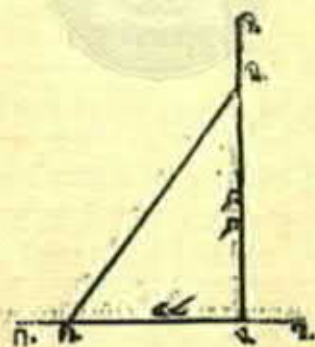
ให้ นั้น หรือ ถ้า มี ไน้ บรรทัด แบ่ง เป็น ส่วน (ระยะถด) เช่น นั้น แล้ว

ที่ ๓—ให้ ชีตเส้น มาตรา ส่วน (๑๖๓๓) นั้นเสีย ก็ ได้

๒—ให้ ชีตเส้น นอน ก. ข. แล้ว หยิบ ปาก ที่ วัด ระยะ คำนวณ ๔๘ เมตร แห่ง รูป ๓ เหลี่ยม นั้น มา กะ ดง ความ เส้น นอน นั้น ทั้ง แก่ ก. ถึง ง.

๓—ให้ ชีตเส้น ทั้ง ง. จ. ขึ้น จาก ง. ให้ ได้ เหลี่ยม มุมฉาก กับ เส้น นอน ก. จ. แล้ว จึง วัด ระยะ คำนวณ ทั้ง ๖๖ เมตร แห่ง รูป สามเหลี่ยม นั้น มา กะ ดง ความ เส้น ทั้ง นี้ ทั้ง แก่ ง. ขึ้น ไป จน ถึง ฉ. เส้น ง. ฉ. นี้ แสดง เป็น คำนวณ ทั้ง แห่ง รูป สามเหลี่ยม นั้น

๔—ให้ ชีตเส้น ก่อ ปดาย ค. แห่ง คำนวณ กับ ปดาย ฉ. แห่ง คำนวณ ทั้ง เส้น ค. ฉ. นี้ แสดง เป็น คำนวณ ทั้ง แห่ง รูป สามเหลี่ยม นั้น



รูป ที่ ๕๔

แบบ แผนที่ ส่วน ภูมิภาค รูป สามเหลี่ยม มุมฉาก

มาตรา ส่วน (๑๖๓๓)

ดังนี้ ก็ ครอบแบบแผนที่ รูป ด้านเหลี่ยมนั้น ตามประสงค์ ทั้ง
แสดงไว้ ณ รูปที่ ๕๔ ข้างท้ายนี้



แบบ ผักหักที่ ๒—(เขียนรูป ด้านเหลี่ยมเรียบ)

(โจทย์ที่ ๓๔) • โจทย์ว่า ใ้ทำ แบบที่ ส่วน ภูมิภาค แห่ง หนึ่ง ซึ่ง
เป็น รูป ด้านเหลี่ยมเรียบ (คือ ที่มี ด้าน ยาว เท่า กัน ทั้ง ๔ ด้าน) มี ด้าน

ทั้ง ๔ ด้าน ยาว ด้าน ละ ๓๖ เมตร ดังนี้ ใ้เขียน แบบ แผนที่ รูป นั้น

เป็น นาตรา ส่วน (สระกด) $\frac{1}{10000}$ ๓๐๐๐

วิธี แก่—

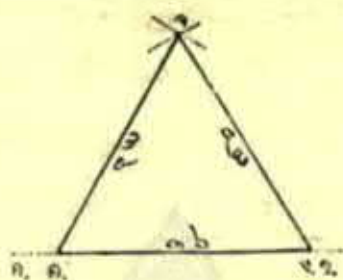
• —ใ้ ช้ดิน เหน้ นอน ก. ข. แล้ว หยิบ ปาก คีบ วัด ระยะ ๓๖
เมตร ซึ่ง กำหนด ใ้นั้น ใช้นาตรา ส่วน (สระกด) $\frac{1}{10000}$ มา กะ ดง

คาม เหน้ นอนนี้ ทั้ง ก. กิ่ง ง. เป็น ด้าน ฐาน แห่ง รูป ด้านเหลี่ยม นั้น

๒—ใ้ หยิบ เขา บังเวียน ซึ่ง ส่วน ชาติ นธ ๓ วัด ระยะ ๓๖ เมตร
ทุก เคียว กัน แล้ว าก ราชัน ของ บังเวียน ดง ที่ ก. ดง. โดย ตัว คืบ
วัด เหน้ ไ้ กิ่ง ทั้ง ๔ ด้าน ข้าง สัก กัน เข้า ที่ ก.

๓—ใ้ วัด เหน้ คอ ที่ สัก ก. กับ ก. ดง. เหน้ ก. ก. ดง. ง.
เหล่านี เด เป็น ด้าน ข้าง แห่ง รูป ด้านเหลี่ยม นั้น ค้าง ยาว ๓๖ เมตร เท่า กัน
กับ ด้าน ฐาน ก. ง. นั้น

ดังนี้ ก็ ครอบ แบบ แผนที่ รูปสามเหลี่ยม นั้น ตามประสงค์ ดังแสดง
ไว้ ณ รูป ที่ ๕๕ ข้าง ท้าย นี้



รูป ที่ ๕๕

แบบ แผนที่ ส่วน ภูมิภาค รูป สามเหลี่ยม เรียบ

มาตรา ส่วน (ระยะ) $\frac{๑}{๓๐๐๐}$



แบบ ผัก หัก ที่ ๑ — (เขียน รูป สามเหลี่ยม นำ จั่ว)

(ใจ หัก ที่ ๑๕) ๑ ใจ หัก ว่า ได้ ทำ แผนที่ ส่วน ภูมิภาค ซึ่ง เป็น รูป สามเหลี่ยม
นำ จั่ว (คือ ที่ มี ด้าน เท่า กัน แต่ ๒ ด้าน เป็น คู่ กัน) ด้าน ฐาน ยาว

๖๐ เมตร ด้าน ทั้ง สอง นอก นั้น ยาว ด้าน ละ ๗๐ เมตร ดังนี้ ให้ เขียน

แบบ แผนที่ รูป สามเหลี่ยม นั้น เป็น มาตรา ส่วน (ระยะ) $\frac{๑}{๓๐๐๐}$ ๒

ถูก ค้างคาว หรือ นก ผดุง ประการ ไต

ชั้น แท้จริง เมื่อวัดวัดทุก ไตๆ ด้วยเส้น สกักสามแนว ทั้ง ว่า มานี้
ถ้า จุ่มมุม ก. ง. ข. เวียน แหวน ไป ที่ ศิริระง. นั้น มาก เมื่อ ชักเส้น
มันที่ ๓ จาก ๐ ก. นั้น บางทีเส้น นี้ก็หา ได้ ตาม ไป ทาง ง. ที่เดียว ไม่
แค่ ถ้า หรือ หย่อน ไป กว่าที่ สกักเดิมง. ที่ สกัก แห่ง เส้น มัน ทั้ง สาม
นั้นจึง กระจาย เป็น ย่าน รูป สามเหลี่ยม เช่น ที่ ได้แสดง ไว้ ณ รูปที่ ๑๕๖
ตอน ข้างซ้ายมือ เป็น ต้น เมื่อ มีเหตุ เกิด ขึ้น ดังนี้ ก็ ต้อง วินิจฉัย ตาม
กระทรวง ความ ดัง คอ ไป นี้ คือ :—

๑ — ถ้า ย่าน รูป สามเหลี่ยม ที่ เส้น มัน ทั้ง สาม เข้า สกัก กัน นั้น เป็น
รูปเด็ก หิน เดียว ก็ ให้ กระ สุ่ม กลาง ส. นั้น ไว้ ตกตง เป็น รูป ผอศ แห่ง
วัด ก. ณ แบบ แผนที่ ที่ กระ ทำ ดังนี้ ก็ เสมอ ประหนึ่ง ไม่ เชื้อ คือ เส้น
มัน ทั้ง สาม คิดว่า มี โทษ กลาด เค็ดอน เด็ก น้อย ทั้ง สาม เส้น จึง เฉื่อย
โทษ นี้ ไป เสมอ กัน ใน สาม เส้น นั้น ทำเป็น เกณฑ์ แก่ ปาน กลาง เขา
เกณฑ์ นี้ คือ ส. เป็น ถูก ขยาย วิชั แก่ ที่ กลาด เค็ดอน ดังนี้ ก็ คง
เป็น คุณ เพราะ เป็น ขรรค ว่า คัดวัน โทษ นั้น ทำให้น้อย ลงจน ไม่ มี
อำนาจ พอ ที่ จะ รักษา แบบ แผนที่ นั้น ให้ เสีย ไป ได้

๒ — ถ้า ย่าน รูป สามเหลี่ยม ที่ เส้น มัน ทั้ง สาม เข้า สกัก กัน นั้น อยู่
ข้าง จะ เรียง ไป ก็ ต้อง ดัน นิยามว่า ไตระแผนที่ คง เค็ดอน ใน เวลา ที่
ตั้งไว้ที่ ๐ ก. แด ๐ ข. หรือ ปิชาวัด ที่ ทำมา กระ ทำด้วย เดชะ เพชระ

ก็ตั้ง หรือ ระยะทาง มุดฐาน กันแต่ ระยะทางข. ก. นั้นก็ตั้ง วัดเผดถ
ไปเป็นต้น ถ้า ในเหตุดังนี้ ก็ ควร กลับ ไป ตั้ง โค้ระที่ ๐ ก. แต่

๐ ข. สอดเสี้ยนใหม่เพื่อจะ ได้ โค้ระส่วน จับ ที่ผิดแก้ไข ให้ถูกต้องได้ ขะ

๐ วิธี วัดวัดถุ ต่าง ๆ ด้วย แนว เส้น สกัคคัง ขยายมานี้ภาษา
ยุโรปเรียกว่า ‘อินเซกชัน’ (Intersection) จง ระจัง อย่า ให้
สำคัญเข้าใจผิด ไป กับวิธีซึ่งเรียกว่า ‘รีเซกชัน’ (Resection) อันแปล
อีกแผนกหนึ่ง ต่าง หาก คง จะ ได้ ขยาย ค่อย ไป ข้าง หน้า ขะ

๐ ๕ — วิธีวัดแผนที่ โดยเร่ร้าย ดอดดัก — (Traversing with
the Plane-Table)

นอกจากวิธี วัดวัดถุ ต่าง ๆ ตามภูมิประเทศ จาก มุดฐาน
กันโดย สันทอดเดียว แต่ โดย ———— คือ โดยแนว เส้น สกัคคัง ———— เส้นคง
กล่าวมาแล้ว ก็ยังมีวิธีวัดอีก อย่าง หนึ่ง ด้วย ดอดดัก ไปทั่วย่าน
ภูมิประเทศนั้น หรือ เดิน รอบเขต ภูมิประเทศนั้น ก็ตั้ง แต่
ตั้ง โค้ระราย ไปตามทางที่ไป หลายแห่ง ดังนี้ ก็คง ได้ ไครง
หรือ รอบ รอบ ของ ภูมิประเทศนั้น ถอดคิด อยู่ ณแบบแผนที่ หรือ
ถ้าทางที่ไปนั้น มิได้วก กลับ เข้า มา บรรจบกับ คำบดที่ ตั้ง ต้น ยก
ออกไป ดู ณแบบแผนที่ ระยะทาง ที่ทำตั้ง แต่ คำบด หนึ่ง ไปยัง
คำบด หนึ่งต่าง หากนั้นเป็นต้น ก็คงจะได้ รูป ถอด แห่ง หนทางนั้นคิด
อยู่ ณแบบแผนที่ แปลงเป็นเชิงคี่ออกไป หาได้ มีปลาย วาก กลับ เข้า
มา หู กัน ไม่

วิธีวัดแผนที่เช่นข้างมานี้ เรียกว่า “วิธีวัดแผนที่เร่ร่อน”
ภาษา อังกฤษว่า ‘ตระเวอร์ซิง’ (Traversing) และได้อธิบายต่อไป

ไปข้างหน้า บทที่ ๑๗ ซึ่งว่าด้วยวิธีวัดแผนที่ เพราะฉะนั้นในที่นี้

จะเฉพาะแต่ส่วนที่เกี่ยวกับวิธีใช้ไม้วัดแผนที่ในการวัดแผนที่

๑ วิธีวัดนี้ ย่อมใช้โดยมาก อยู่เป็นพื้น ในการวัดวัดถอย
ซึ่งมีอยู่ตามภูมิประเทศในระหว่างวัดจุดหลักฐาน หรือวัดจุดสำคัญ
ทั้งหลาย ที่ใช้วัดมา เวลาทำโครงร่างของแผนที่นั้นแล้ว
จะใช้ในการทำแผนที่พอประมาณ หรือแผนที่สังเขปของย่าน
ภูมิประเทศแปลงใดในเวลามีความจำเป็นก็ได้

วิธีที่จะตั้งไม้วัดให้ได้ เวลาวัดแผนที่โดยวิธีเร่ร่อน
ดังนี้ มีอยู่สองอย่าง คือ :-

๑ — ตั้งไม้วัดให้ไว้ที่ด้วยไม้บรรทัดถอย (Traversing by

back and forward rays) คือตั้งไม้วัดให้ไว้ที่ด้วยสองจุดวัดถอย

กันที่มีอยู่ข้างหลังนั้น จากจุดวัดถอยนั้น คำนึงถึงสองจุดวัด

ถอยกันที่มีอยู่ในทางนำที่จะไปนั้น กระทำโดยวิธีไปดังนี้

ตลอดทางที่ไป ก็เป็นธรรมดาว่าวิธีวัดเช่นนี้ใช้ไม้วัดเฉพาะแต่

ณภูมิประเทศอันเป็นที่เขินโล่ง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ทางไกล

ตั้งไม้วัดโดยระยะห่างกันไปไกลมาก ดังนั้นจำนวนจุดวัดถอย (คือสถานที่ตั้งไม้วัด)

ก็จะได้ไม่สู้มากนัก แต่โดยที่ผิดเพี้ยน วัดกลางเกิดขึ้นไปนั้น ก็จะมีบ้าง

เกิดขึ้นได้เล็กน้อย

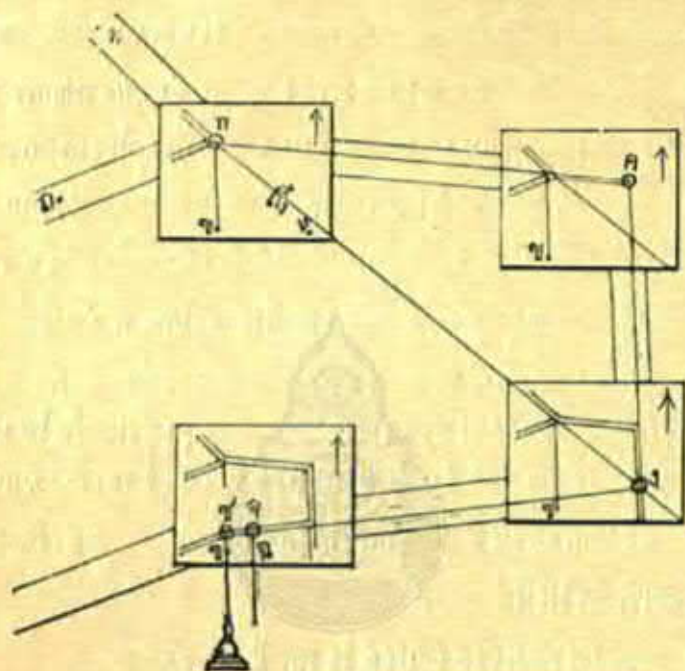
เว้นไว้แต่ ภูมิภาคประเทศที่เป็นเนินเขา หรือ ที่มีแร่ เหล็ก แร่ทองแดง ไฟ
มาก ซึ่ง วาง ใจ กับ เชื่มนึก ไม่ ได้ คง ถ้าว มา ก่อน แล้ว เท่านั้น ๖๕

๑ ก็ แต่ ว่า ใน การ ทำแผนที่ ระยะ ทาง อัน ย่อม เป็น การ ถอด
ลด เรื่อย ไป มิ ได้ ถก ถัด มา หา กัน เติมนั้น ถ้า ภูมิภาคตามทาง
ที่ ไป นั้น มี วัด ถัด จาก วัด อัน สูง ระหว่ง แอ เหน้ ได้ แต่ โกล ภูเขา เนิน, ยอด
ภูเขา, แอ ยอด เจดีย์ ปรางค์ เป็น กัน ซึ่ง ได้ วัด แล้ว นอก โดย วิธี ทำแผนที่
ขึ้นสูง หรือ ได้ วัด จาก มุด ฐาน กัน แต่ ใน ขณะที่ เรา ทำ โกรง คาช่วยนั้น แอ
ได้ มา โอน รูป ถอด หมายถึง ณ แบบ แผนที่ ของ เรา แล้ว ถ้า ใน เหตุ
ดังนี้ ทุก เวลา ที่ ตั้ง ได้ ะ ณ ชวักถานใด แม้ วัด ถัด สูง ระหว่ง นั้น ไม่ บังคา
ก็ ควร ต้อง ดู ไว้ เป็น หลัก สำหรับ สอบ แอ แก่ ไร แผนที่ ของ เรา ด้วย

วิธี สอบ แอ แก่ นี้ ย่อม กระทำ กัน ได้ ก็ ดัง ดัง ไว้
เป็น ตัวอย่าง ต่อ ไป นี้ ๖๖

๑ แบบ ผัก หัก ทำ แอ สอบ แก่ ไร แผนที่ ถอดลด—

ทุกแห่ง เป็น กัน ภูมิภาคประเทศที่เรา จะ ทำ แผนที่ นั้น ได้ กระ
วัด โกรง ทำ คาช่วย ใน ระหว่ง วัด ถัด จาก วัด ต่าง ๆ ซึ่ง เรา ได้ เลือ ก ไว้
เป็น หลัก นั้น เสร็จ แล้ว แอ บัด นี้ มีความ ประสงค์ จะ ทำ แผนที่ ถอด
ลด หรือ แผนที่ ระยะ ทาง ก็ ดี ใน ระหว่ง วัด หลัก ฐาน นั้น สอง แห่ง
กล่าว คือ ก. อัน เป็น ด้านแยกที่ ร่วม ทาง ด้านซ้าย กับ ข. อัน เป็น ยอดพระ
เจดีย์ ซึ่งมี อยู่ริม ทาง อนึ่ง แผนที่ นี้ มี กำหนด ให้ วัด ย่อม ไป ตาม
สาย ทาง ที่ ไป จาก ก. ถึง ข. ดังนี้ จะ ทำ ประการ ไດ? ๖๗



รูปที่ ๓๘๗

แสดงวิธีทำแผนที่เร่ร้ายตลอดในระหว่างวัตถุหลักฐาน ๒ ตำบล

๑—ให้ตั้งโต๊ะที่หลักถนนตามแยก ก. บัดนี้เริ่มลงแบบแผนที่ ๆ
ก. เดว. แล้ว ทาบไม้บรรทัดถัดช่องสองลงให้จุดเริ่มทั้งสองเหล่านี้
หันกระดานโต๊ะไป คูให้โค้งที่กมยขอเจดีย์ข. อันเป็นหลักของเรา โดย
ทางไกลนั้นจึงวัดควมยัดกระดานโต๊ะไว้คงที่ ครั้นแล้วจะวางเข็ม
ก็ให้แต่เป็นอันเข้าใจว่าแนวเข็มทิศคงมีหมายอยู่ณแบบแผนที่เสร็จ

สรรพ มา ทั้ง แต่ เวลา ที่ ได้ ทำ โกรธ คาซาย นั้น แล้ว ใน ที่ นี้ จึง ไม่ ควร
ใช้ เริ่ม เพราะ อาจ แด เหน ขอด เจตีย์ ข. อัน เป็น หลัก แน่น ชน กว่า เริ่ม อีก
— ให้ ถอน เริ่ม ข. ขึ้น มา ให้ คง อยู่ แต่ เริ่ม ก. จึง ใช้ เริ่ม นี้
เป็น หลัก ต้อง ทรุข ที่ ขวัก ถาน ค. ชัด เด้น มัน ไว้ ต่อ นั้น ไป ให้ ต้อง
ทรุข ที่ บัก ไว้ ตาม ทาง แยก ที่ ท. เด ก. กับ ประการ หนึ่ง ถ้า สามารถ
แด เหน ๐ จ. ใช้ ก็ ให้ ไป ทรุข ไว้ แล้ว ต้อง ชัด เด้น มัน ด้วย เพื่อ จะ ได้
ทำ ทาง ที่ จะ ต้อง แผนที่ ต่อ ไป ภาย หลัง ถ้า มี สิ่ง อื่น ณ ที่ ไก่ ๆ ๐ ก.
อัน ควร ต้อง ทรุข อีก ก็ ให้ ต้อง ไป แด ชัด เด้น มัน โดย ลำดับ

— ครั้น เสร็จ การ ต้อง วัด ถู แด ชัด เด้น มัน จาก ๐ ก. ดังนี้ แล้ว
ก็ ให้ วัด ระยะ โดย เชือก หรือ ถ้า ระยะ นั้น ได้ วัด จาก ๐ ก. ด้วย กติ ต้อง
ต้อง กับ ไม่ บรรทัด วัด ระยะ ทาง นั้น แล้ว ก็ ให้ หยิบ ปาก คีบ วัด วน มา ครา
ส่วน (๕๖๓๓) แล้ว มา ถะ ลง ตาม เด้น มัน ต่าง ๆ ณ แบบ แผนที่ ซึ่ง ชัด ไว้
แต่ เมื่อ ต้อง วัด ถู ถาน นั้น ๆ เมื่อ นั้น ก็ คง ได้ ทราบ ที่ ค้าง แห่ง ๐ ก.
นั้น ด้วย จึง ให้ เขียน รูป หมาย ไว้ ตาม ขรรณ เนียม

๔ — ลำดับ นั้น ให้ ชัด เด้น ต่อ ค้าง ดที่ มี แนว เนือง ต่อ กัน แด พัง
คา ทรุข เด็ก น้อย ที่มี อยู่ โดย รอบ ณ ที่ ไก่ มา เขียน หมาย ลง ณ
แบบ แผนที่ ทั้ง เติม ถวด ดาย แด เครื่อง หมาย สำคัญ อัน จำ เปน ลง ด้วย
เช่น รั้ว, เรือน, ฝพาน, คันไม้ ใหญ่ เปน ต้น จึง เปน เสร็จ การ ณ ๐ ก. ให้
ยก ไป ตั้ง ที่ ค. แด บัก ทรุข หมาย ที่ ก. ไว้

๕ — ครั้น ถ้า ต้อง เดิน ไป ตาม ทาง ยิง ค. นั้น ก็ ให้ หมาย จำ สิ่ง ที่ ควร วัด
ทั้ง ต้อง ข้าง ทาง เพื่อ จะ ได้ วัด จาก ค. กับ ดัง เกศ ๓๓๓ ฐาน เด วิธิ
เพราะ ปลอก แห่ง ภูมิ ประเทศ ทั้ง ต้อง ข้าง ทาง นั้น ด้วย เพื่อ จะ ได้ หมาย ไว้
ด้วย เครื่อง สำคัญ ต่าง ๆ ต่อ เมื่อ จะ ได้ ไป ถึง ที่ ค. นั้น

๖—ครั้นเคยมาถึง ค. แล้วก็ ให้ ถอนครุฑ แด่ข้าง โต๊ะไว้ที่นั่น จึง ไร
 กอง บัดกระดานโต๊ะ แด่ข้าง เริ่ม ลง ญแบบ แผนที่ฯ ๐ ค. นั้น ด้วย ถ้า
 แน่นว่า ไม่สามารถ แด่ไหน ยศค เจกัย ข. นั้น อีก จะ จัก โต๊ะ ให้ ได้
 ที่ ด้วย ไม่บรรพทิศ ถัดอง ส่องมา ทาบ ลง จดเริ่ม ก. แด่ ข. แล้ว หัน กระดาน
 โต๊ะ นั้น ไป จนกว่า จะได้ ที่ กับ ครุฑ ที่ ก. นั้น ก็ได้ หรือ ถ้า หากว่า
 ระยะ ทาง คง แด่ ก. ถึง ข. นั้น สั้นน้อยเพียงไม่ เป็น หลักที่ ไว้ ใจ ได้ แน่นนอน
 ไร จะ จัก โต๊ะ ให้ ได้ ที่ ด้วย เริ่มทิศ ก็ได้ หรือ จะ ไร ทั้ง ไม่ บรรพทิศ
 ถัดอง ส่อง ทั้ง เริ่ม ทิศ ขนุกุด กัน คง ได้ อธิบาย มา ข้าง บน นั้น แล้ว ก็ได้
 สุด แล้ว แด่ เหตุ การ แด่ ลักษณะ ของ ภูมิประเทศ

๗—ทัพนั้น ก็ ให้ ถอน เริ่ม ก. ให้ คง อยู่ แด่ เริ่ม ก. ไร เป็น หลัก
 ส่องครุฑ ครุฑ ที่ ง. ซัดเส้นมันไว้ เส้นมันนั้น แด่ คง จะได้ สกิดกับเส้น มัน
 ที่ ได้ ซัด ไว้ ถอน แด่ เมื่อ ส่อง ครุฑ ง. จาก ๐ ก. นั้น แล้ว (ให้ ดู ที่ หัว
 ขั้ว หมายเลข ๒ ข้าง บน นี้) ถ้า คง นี้ ก็ เป็น ที่ แด่ไหน ซัดเจน ได้ ว่า
 เมื่อ วัด ระยะ ทาง ก. ง. นั้น แล้ว มา สอด ดู กับ ระยะ ใน ระหว่าง ค. กับ ที่
 สกิด ง. ญแบบ แผนที่ ก็ คงจะได้ ทราบว่า กิจที่ ได้ ทำ มา นั้น ถูก ต้องหรือ
 ไม่ เพราะ ถ้า ระยะ ทาง จริง ตามภูมิ ประเทศใน ระหว่าง ค. แด่ ง. ไม่
 ตรงกันกับ ระยะ ค. ง. ที่ ได้ กำหนด ไว้ ด้วยเส้น สกิด จาก ก. แด่ ค. ญแบบ
 แผนที่ นั้น แล้ว ก็ เป็น อัน ดันนิฐานได้ว่าแผนที่ของเรา กวาดเคลื่อน อยู่
 จึง ควร แก่ ไร ให้ ถูกต้อง ตั้งแต่ เวลานั้น ซึ่ง ยัง พอ แก่ ได้ โดย ง่าย แด่เร็ว

ด้วย ถัดไป ตั้งอยู่ที่ ก. ของ ก. แดง, เดีย ใหม่ ทั้ง ชอบ ระยะก. ก. แด
ก. ง. นั้น ชัก ด้วย เบน ต้น

๘—เมื่อ แบบ แผนที่ ถูก ต้อง แล้ว ก็ ให้ วัด สิ่ง สำคัญ ต่าง ๆ ซึ่งมี
อยู่ใน บริเวณ ๐ ก. แดเขียนดวดตายเครื่องหมาย สำคัญ ต่างๆ โดย
ทำนอง ชัน คล้าย กับที่ ได้ ขยาย มา สำหรับ ๐ ก. นั้นแล้ว จึง ย้าย
มา ตั้ง โต๊ะ ที่ ง. กระทำ ตาม แบบ วิธี ชัน คล้าย กัน กับ ณ ๐ ก. แด

๐ ก. ครั้น แล้ว ก็ ให้ ย้าย มา ตั้ง โต๊ะ ณ องค์สถาน สุก ปดาณ ก็

๐ จ. อันอยู่ ใกล้ กับ เจดีย์ ข.

๙—เมื่อ นั้น แด ก็ เป็น ของ โอกาส ที่ จะ ชอบ แบบ แผน ที่ ได้ ชัก ครั้ง
หนึ่ง เพราะ รูป เจดีย์ ข. ทั้ง รูปหมาย ๐ จ. นั้น เราก็ มี อยู่ ณ แบบ
แผนที่ เดียว เดียว เหตุ ฉะนั้น ครั้น ได้ ตั้ง โต๊ะ ที่ จ. ให้ โต๊ะ กับ ๐ ง.
แล้ว ของ ข. ยศ เจดีย์ ข. นั้นแล้ว ถ้า เดิน มั่น จ. ณ. ที่ ชัด ใจ เมื่อ ของ
ยศ เจดีย์ นั้น มิ ได้ ดาก ไปทาง ข. ณแบบ แผนที่ นั้น หรือ ระยะ ทางจริง
ที่ วัด จาก จ. ไป ถึง องค์กลาง เจดีย์ นั้น ไม่ ตรง กับ ระยะ จ. ข. ณแบบ แผน
ที่ กี้ ก็ เป็น ชัน เข้าใจ ว่า แผนที่ ของเรา คลาดเคลื่อน อยู่ จึง จำ ต้อง แก้
ไข ให้ ถูก ต้อง

๑๐—วิธี แก้ไข ในที่นี้ ถ้า มั่น ว่า ได้ ชอบ แบบ แผนที่ ตั้งแต่ เวลา
ตั้ง โต๊ะ อยู่ที่ ง. ก่อน นั้น แล้ว ก็ เป็นการ ง่าย ให้ กระทำ ดังนี้ คือ :—

๑) ให้ถอนเข็มขึ้นจาก จ. มาปักลงที่ ข. แลอบเสี้ยนมัน ผิด จ. ณ
นั้นเสีย

๒) ให้ใช้เข็มที่ ข. ณ แบบแผนที่นั้น เป็นหลัก ต้อง चुยตเจตีย์
ข. แล้วขีดเสี้ยนมันใหม่ ข. ข. ตั้งแต่ ข. ถอยเข้ามา จึงโอน ระยะทางจริง
ที่ได้วัด มาจาก ⊙ จ. ถึง ศูนย์ กลางเจตีย์ นั้น มากะดง ณแบบแผนที่
ตามเสี้ยนมันนี้ ตั้งแต่ ข. ถอยเข้ามาถึง ข. ดังนั้น จุด ข. นี้ แดเป็นรูปถอก
อันถูกต้อง ของ ⊙ จ. ณ แบบแผนที่ จึงควร ถม รูป ถอก ผิด
จ. นั้นเสีย

๓) ให้ ถอนเข็ม ขึ้น จาก ข. มาปัก ลงที่ ข. จึงใช้ที่ ข. นี้เป็นหลักสำหรับ
วัด วัดดูต่าง ๆ ซึ่ง มีอยู่ โดยรอบ ⊙ จ. นั้น

วิธี แก่ ที่ กล่าว มา นี้ ซึ่ง กำหนด ที่ ตั้ง หรือ รูป ถอก อัน ถูก
ต้อง ของ ⊙ จ. ณแบบแผนที่ ด้วย ต้องดู วัดดู หลักฐาน (चुยตเจตีย์
ข. เป็น ต้น) แล้ว ขีดเสี้ยนมัน ทวน ถอย เข้า มา (ดูเสี้ยน ข. จ. เป็น ต้น)
เนื่อง อยู่ใน ถอดบายวิธี สำหรับกำหนดวัดถานที่ตั้ง ได้ระแบบแผนที่ด้วย
หา ไส้รั้ว วัดดู หลัก ฐาน ภายนอก เป็น หลัก ดังนั้น ได้ แสดง คอ ไป
ถอดในที่นี้ย่อมเรียกว่า “ถอดเสี้ยนทวนถอด” (Back-point Method) ละ

๑ หมายเหตุ—กิจ ที่ จะวัด สอบ ทิศ ทาง แด ระยะทาง ของ วัดดู หลัก
ฐาน ข. ในเวลาที่ ตั้ง ได้ระ อยู่ คราว สุด ปลาย ทาง ที่ จะทำแผนที่นั้น ย่อม
เรียกว่า “ลงจบที่ ข.” (Close upon ข.) เพราะสั้น สุด แห่ง การ

ชวัตถาน นั้น มักจะ กำหนด หมายถึง ไว้ ณ แบบ แผนที่ ด้วยเส้น สดกั ที่ ชิด
 กด ถอย เข้า มา หรือ ทวน เข้ามา นับว่า เป็น กิจ ตรง ข้ามไป กับ วิธี วัด
 วัดดู ด้วยเส้น สอง สดกั คือ ‘อินเตอร์เซกชัน’ (Intersection) ซึ่งได้
 อธิบาย มา ใน หัว ข้อ หมายเลข ๔ ข้าง บน นั้น แล้ว เพราะ ใน ขอบายวิธี
 นั้น ย่อม ชิด เส้น สดกั จากรูป หมายถึง ชวัตถาน ณ แบบ แผนที่ นั้น ออก
 ไปทาง วัดดู ที่ จะวัด แต่ ใน ขอบายวิธีนี้ ย่อม ชิด เส้น สดกั จากรูป หมายถึง
 ที่ ตั้ง ของ วัดดู หลักฐาน ค้าง ๆ ณแบบแผนที่นั้น ถด ถอย เข้า มา หรือ
 ทวนเข้ามา สดกั กันข้างใน เหตุฉะนั้น ขอบายวิธีนั้น เป็นกด สดกั นอก ออกไป
 หรือ กด สดกั โดย อนุโลม ไปทาง วัดดู ซึ่งมี อยู่ นอก แต่ ขอบายวิธี
 นี้ เป็น กด สดกั ทวน ถอย เข้า มา ทาง ใน จากวัดดู ซึ่งมี อยู่ นอก จึง จะ
 เรียก ว่า เป็น กด สดกั ปฏิโลม ก็ ได้

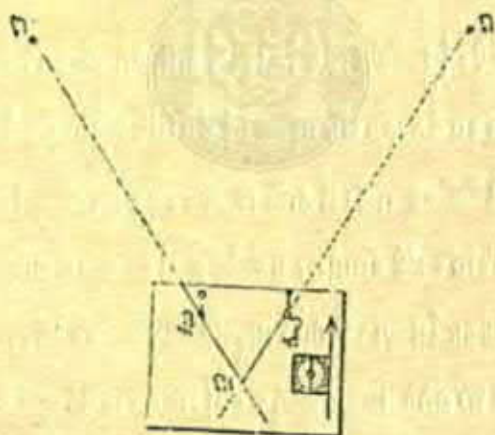
กดวิธีสดกัทวนถอย หรือ สดกัปฏิโลมนี้ มีอยู่หลายท่าหลายเพลง
 สุด แล้ว แต่ วัดดู ภายนอก ซึ่ง ไร้ เป็น หลัก ฐาน นั้น มีอยู่ ๑, ๒, หรือ ๓ สิ่ง
 ถ้ามี อยู่ แต่ สิ่งเดียวก็ต้อง หาใคร่ พิศ เหนือ เป็นหลัก อีก แห่งหนึ่ง
 ก็ ตั้ง ไว้ ให้ถูก ทิศ ด้วย เข็มทิศ เสีย ก่อน แล้ว จึง ต้อง วัดดู นั้น ชิด
 เส้น มัน เด วัด ระยะ ทาง ถึง สิ่ง นั้น มา กระ ดง ณแบบแผนที่ ตามเส้น มันนั้น
 ก็จะรูปถดของวัดดูนั้นเข้ามา ในเหตุนี้ก็ ไม่มีการ สดกัด้วย แนวเส้น สอง
 เส้น มีอยู่แต่เพียงสดกัเส้น มัน ที่ ชิด ไว้ นั้น เข้า ด้วยปาก คืบ ใน ขณะที่
 กระระยะ ดง เท่า นั้น วิธีนี้ ได้ อธิบาย มา ใน หัว ข้อ ๓๐ แห่ง วิธี ทำ เ
 สอบแก้ ไร้แผนที่ ดดดัดหน้า ๒๓๕ ข้างบน นั้นแล้ว ทั้งได้กล่าวไว้ว่า ย่อม

เรียกว่า “จุดตีเส้นทวนกลับ” (Back-point, or Stadia stroke Method) จึงไม่จำเป็น ต้องแสดง เข้า ไป อีก ใน ที่นี้ ๓ :

๑. จุด ตี กัด ทวน กลับ ด้วย ขา ไขว้ เข็มทิศ กับ วัดถุ หลักฐานสองสิ่ง

(Resection with the Compass and two fixed points)

ดูที่หนึ่งเป็น ต้น ถ้าหากว่า มีรูป ถอดแห่งวัดถุ หลักฐาน ค. และ ก. หมายถึง ณแบบ แผนที่ ๑๐. และ ๑๑. นั้น แล้ว แล้ว เรายก ไป ตั้ง ที่ระนาบตาม น. ซึ่งยังมี ได้ หมายถึง ณแบบ แผนที่ ๑๑. นั้น จึง มีความประสงค์ จะ กำหนด ที่ ตั้ง แห่ง วัดถุตาม น. นี้ ลง ณแบบ แผนที่ ๑๑. ด้วยให้ทราบ ก็ ให้กระทำ ดัง ต่อไปนี้ :—



รูปที่ ๑๔๘

แสดงวิธี ตี กัด ทวน กลับ มาหา วัดถุตาม ที่ ตั้ง ได้
ด้วย ใช้ เข็ม ทิศ กับ วัดถุ หลักฐาน สอง สิ่ง

๑—กรณี ได้ ทั้ง ได้ะ ไว้ ณตำบลน. นั้น แล้ว ก็ จง จัด ให้ ถูก ทิศ
ด้วย เริ่ม ทิศ จึง บั๊กเริ่ม ลง ที่ ๒. แด ๒. ณแบบแผนที่นั้น

๒—ให้ หยิบ ไม้บรรทัด กดลง ช่อง มา ทาบลง ซีกเริ่ม ที่ ๒. แด
๒. นั้นๆ โดยดำคับ แด ซีกเส้นมัน ๒. ณ. แด ๒. ณ. ทวนเข้ามา ทาง ตัว
คั่นนี้ เส้น มัน ทั้งสอง นี้ ก็ คง สกัก กันเข้า เป็น สักก แด ที่ สกัก ณ. แห่ง
เส้นเหล่านี้ แด ก็ คือ รูป ถอด แห่ง ๒ วัดถ่าน น. ณแบบแผนที่ ตาม
ประสงค์ ะ

๓ หมายเหตุ—ถ้า หากว่า มี วัดถุ หลัฐาน หมายถึง ณแบบแผนที่
ที่ อีก สิ่ง หนึ่ง ไร่ ต่อ เมื่อ ได้ พบ ที่ สกัก ณ. นั้น แล้ว ก็ ควร ช่อง ๒ วัดถุ
ที่ ๓ นั้น อีก แด ซีกเส้น มัน หมายถึง อีก เส้น หนึ่ง เพื่อ ให้ เป็น ที่ ๒ ณสุด
(check) ให้ ทราบว่า ที่ สกัก ณ. นั้น มัน ถูก ต้อง คี่ หรือ ไม่

ถ้า เส้น มัน ๒ ณสุด นี้หาได้ ดาก ไป ทางที่ สกัก ณ. นั้น ไม่ แต่
เยื้อง ถ้า หย่อน ไป กว่าที่ สกัก ณ. นั้น แล้ว แด ไขว่ กัน เข้า กับ เส้นมัน
ทั้ง ๒ ที่ ซีก มา ก่อน จนเป็น เหตุ ทำให้ บังเกิดเป็น รูป สามเหลี่ยม ผิดแดง
พิรุณ (Triangle of Error) ฉะนั้น ไร่ ก็ ชื่อ ว่า แบบแผนที่นั้น
คลาดเคลื่อน หรือ ได้ะ แผนที่มิ ได้ จัด ให้ ได้ ที่ โดยเที่ยง ก็ดี จึง จำ
ต้อง กัน คว่า หา ต้น เหตุ ที่ ได้ รัชพา ให้ ผิด ต่อ เมื่อ พบ แล้ว ก็ ให้

ถ้าไรต์ต์ แปลง ฮาการ ที่ วิปริต ให้ ถูก ต้อง จน กว่า เส้น มัน ทั้ง สาม นั้น จะ ได้ รวม เข้า มา สกิด ณ ที่ อัน เดียว กัน หรือ จน กว่า “รูป สาม เหลี่ยม ดำแดง พิรุฑ” จะ ได้ หักแถม เข้า โดยมาก ที่สุด พอ จะ แคมแถม จุก ลง ณ ศูนย์กลาง คือ เขา เป็น หลัก ถูก ต้อง ได้ แล้ว เช่น ที่ ได้ อธิบาย มา ใน หัว รัช ก่อน นั้น จะ

๑ ถอด ถัก ทวน ถัด ด้วย ฮา ไศรย วัดฤ หัก ฐาน สาม สิ่ง

(Resection with three fixed points) —

เมื่อ ถ้า มารดฮา ไศรย วัดฤ หัก ฐาน ได้ สาม สิ่ง สำหรับ พบ สถานที่ ซึ่ง ไต่ มา หมายถึง ณ แบบ แผนที่ นั้น ก็ มี อยู่ หลาย วิธี ที่ จะ ดำเนิน ความ ประสงค์ แต่ ใน ที่นี้ จะ ได้ ยก มา สำหรับ เฉพาะ แต่ ที่ เปน ถอดขยาย อัน กระทำ ได้ โดย ง่าย แล เร็ว มี อยู่ ดัง ต่อไป นี้:—

๑ — ใช้ ไ้ มั บรรทัด สาม แฉก — ถัด นี้ ได้ อธิบาย มา ที่ หน้า ๒๓๔ —

๒๓๔ ข้าง บน นั้น โดย พิศ คาร แล้ว

๒ — ใช้ กระดาษ แก้ว แผ่น เด็ก จัด แนว ครี ดาน (by Adjustment)

ความ ทาน ของ ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ใน คำรา แผนที่ เด่ม ๑, หน้า ๒๓๓ — ๒๓๕ นั้น แล้ว ถัด นั้น คล้าย คลึง กับ ถัด ใช้ ไ้ มั บรรทัด สาม แฉก เพราะ ใน ที่นี้ ใช้ เส้น มัน ที่ ชิด ลง บน แผ่น กระดาษ แก้ว นั้น ต่าง แนว ไ้ มั บรรทัด สาม สิ่ง จึง ย่อม ใช้ ถัด นี้ ใน เวลา ที่ ไม่มี ไ้ มั บรรทัด สาม แฉก อยู่ ทุน มี

๑ — ใช้เริ่ม ทิศ ตามทำนอง ซึ่ง ได้อธิบาย มา ณ คำ หมายเหตุใน
ท้าย หัว ข้อ ก่อน ข้าง บน นั้น แล้ว

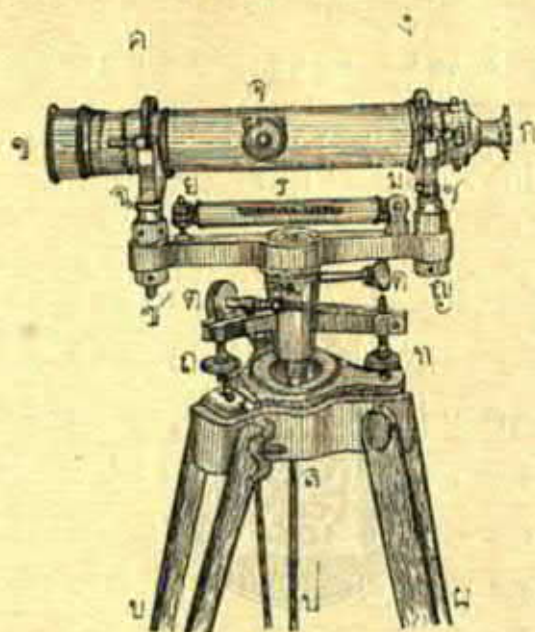
ใน วิธี ทั้ง สาม นี้ ต้อง คัด กด ที่ ใช้ ไม่ บรรทัด ตามแถบ นั้น
ว่า แม่นยำ ทั้งง่าย แลเร็ว กว่า ทั้งหมด ถึง วิธี อื่น นอก นี้ ที่ อธิบาย
มา ณ สมุด ตำรา แผนที่ ต่าง ประเทศ นั้น ก็ ยัง ไม่ บัง ษา ๕ วิธี ใช้
ไม่ บรรทัด ตาม แถบ นั้น ได้ เพราะ เหตุ นี้ เมื่อ มี โอกาส ที่ จะ ใช้ ได้
ก็ ควร ใช้ ไป จง ทุก เมื่อ ขะ



ข้อ ๔๐ — ว่า ด้วย เครื่อง ระดับ กด ยิง ด้อง
(Surveying Level)

๑ ในการ ทำ แผนที่ ถัดวัน ทุกวันนี้ ไม่ ใ้ จะ ใช้ “เครื่อง ระดับ น้ำ ดำ ญ”
(Water Level) แบบ โบราณ ดัง ที่ แสดง รูป ไว้ ณ ตำรา แผนที่ เล่ม
๑, หน้า ๒๐ นั้น แล้ว เพราะ เครื่อง นั้น ถึง แม้นว่า เปน ของ ถัดวัน ก็ จัง อยุ่
แต่ ต้อง ษา ไ้ รย กำ ดัง จัก ษุ เด็ง ไป จึง ไม่ ด้ มา รุ เด็ง ให้ ชัด เจน ไป
ไ้ ถน มาก กว่า ระยะ ที่ ๕๐—๖๐ เมตร เพราะ เหตุ นี้ บรรดา ผู้ วัด
แผนที่ ถัดวัน ณ กาด ทุกวันนี้ แต่ ถัดวัน กลับ ใช้ เครื่อง ระดับ กด ยิง ด้อง
แบบ ทั้ง นั้น ซึ่ง ด้ มา รุ ที่ เด้น ระดับ เพียง ตรง ไ้ ไ้ ถน ถึง ๒๐๐ แล ๓๐๐
เมตร หรือ ยิ่ง กว่า นั้น ก็ ด้ ดู ด้ แล้ว แต่ กำ ดัง ด้อง ไ้ ถน แล เดย ยด เท่า
ไ้ แห่ง กด ยิง ด้อง ใน เครื่อง นี้ ขะ

๑ เครื่อง ระดับ กด ยิง ด้อง นั้น ย่อม มี ทรง ดัณ ฐาน ดัง แสดง ไว้ ณ
รูป ที่ ๔๔ ข้าง ท้าย นี้



รูปที่ ๑๔๘

แสดง ทรงตั้งฐานแห่งเครื่อง ระ คับ กัดยง ด้อง

๑ เครื่อง ระ คับ กัดยง ด้องนี้ ประ กอบ ไป ด้วย ส่วน หรือ
กลไกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ :—

๑—บ. ร. น. ระ คับ ฟอง หรือ ระ คับ น้ำ คดชด

๒—ก. ร. กัดยง ด้อง มี ภาราง ดวก สำหรับ วัด ระยะ ทาง

แกน กล้องส่องนี้ ตรง คู่ กับแนว ระดับ น.ย. ซึ่งติดอยู่ ได้ กล้องนั้น

๓. — ท., ถ., แด ข. ทรง สามเหลี่ยม สำหรับ ระดับ เครื่องทั้ง หมก

๔. — บ. ป. ผ. ขาหย่าง ๓ ขา สำหรับ รอง เครื่อง

๕. — ไม้บรรทัด ระดับ (Levelling Staff) ๆ นี้ แบ่งเป็น

ส่วน เช่น คีเม็คร์ แดเขียน เดชเป็น ระยะ ๆ ละ ๓๐ เซ็น คีเม็คร์

ทั้ง แด สุด ข้างล่าง ขึ้น ไป โดยทำของ อัน คล้าย กัน กับ ไม้บรรทัด

ซึ่ง สำหรับ วัด ระยะ ทาง จึงไม่จำเป็น ต้อง อธิบาย ใน ที่นี้ อัน แท้จริง

จะ ใช้ ไม้บรรทัด ซึ่ง สำหรับ วัด ระยะ ทาง นั้น ทำง ไม้บรรทัด ระดับ

ก็ได้ แต่ เดช ที่ ยาว ไป ด้วย กล้อง ส่อง ตาม ไม้ บรรทัด ระดับ นี้

หมาย ระยะ ทาง สูง ทั้ง แด หัน แผ่น ดิน ที่ ตั้ง ไม้บรรทัด นั้น ขึ้น ไป จน ถึง

เส้นแนว แกน (ศูนย์กลาง) กล้อง ส่อง แห่ง เครื่อง ระดับ นั้น ๆ

๖. กลไก แดสิ่ง เดียวก ที่มี อยู่ ณ เครื่อง ระดับ กล้อง ส่อง นอกจาก

ที่ อ่าง ออก นาม ข้าง บน นั้น แลว ก็ คือ :—

ก. — หดอดแว่นจักษุ โยค หรือแว่นกันกล้อง (Bye-piece, Ocular)

ข. — วัดดู โยค แว่น ปลาย กล้อง (Objective)

ค. — ทรงจักร ขบ สำหรับ ทำ ให้ กล้อง ยื่น ยาว แด หัก ดัน เข้า

ให้ สัม กับ จักษุ (Focussing Screw)

ง. แด ค. — ครอบ ขั้ว กล้อง ส่อง สำหรับ รัค กล้อง ไว้ คง ที่

ช. แด ฉ. — เคา มือ รอง กล้อง ส่อง

ม.—เพดา ยึด คั่น หลอด ระดับ

ย.—เบ้น ควง รอง ปลาย ระดับ ใช้ สำหรับ แก่ ระดับ

ช. แด ญ.—เบ้น ควง เกด็ยว สำหรับ ขัน ถัดของ สอง ขึ้น ลง ย่อม
ใช้ สำหรับ แก่ เส้น แกน ถัดของ ให้ ไ้ แนวคู่ ตรง กับ แนว เครื่อง ระดับ

ค.—ควง ยึด เครื่อง ไว้ ให้ อยู่ ที่ คือ ห้ามมิ ให้ หัน ไป มา

ค.—ควง เลื่อน ให้ ไ้ ที่ (Slow-motion Screw)

ด.—ขอ ไ้ เครื่อง สำหรับ แววน ดู กิ่ง ขี ลง ไป ยัง พื้น ดิน (ใช้
สำหรับ คึง เครื่อง ให้ เทียง ตรง เหมือน คีร์ สะ หลัก ที่ หมายถึง ขวัดถานนั้น) จะ

๑. วิธี สอบ เครื่อง ระดับ ถัดของ สอง (Adjustments of the Level)—

สิ่ง ที่ ควร สอบ ใน เครื่อง ระดับ ถัดของ สอง ถ่วง นำ ก่อน ที่ จะ ใช้
เครื่อง นั้น ดัง ก่อ ไป นี้ :—

๑.—ต้อง สอบ เครื่อง ระดับ น้ำ คอยอด ก็ จั นั ้ ะ ทำ ตาม ทำนอง
ชั้น คล้าย กัน กับ ที่ ไ้ อธิบาย มา สำหรับ ระดับ แห่ง เครื่อง เข็ม ทิศ (ดู หน้า
๑๖๕—๑๖๖ ข้าง บน นั้น) คือ จัก ระดับ น. ย. ให้ คู่ ตรง กับ ควง เด้า ๑ คู่
แด หมุน เบ้น ควง ย. ไป จน กว่า จะ ไ้ ที่ แล่ว หัน เครื่อง ไป ครัง รอบ
ให้ เครื่อง ระดับ ไ้ กลับ เรียง โดย ทาง ปฏิ โดม ถ้า ฟอง เค็ด็ยอน ไป ก็ ใช้
ควง ย. แก่ เพียง ครัง หนึ่ง แล่ว ระดับ เครื่อง เดีย ใหม่ ด้วย ควง เด้า คู่ จั ง หัน
เครื่อง วอกกลับ เข้า มา เรียง ท. เติม ค่อย สอบ ญ แด แก่ เครื่อง ระดับ อีก ค่อย ไป

๒—ต้อง สอบดูว่า สุนัข กวาง แห่ง ตาราง ดวง ภายใน กล้อง พ้อง กับเส้นแกน กล้องหรือไม่ (to adjust the line of collimation) —

ให้ส่องดูวัตถุใด ๆ โดยทางไกล หมายถึงหาส่วนอันชัดเจนแห่งวัตถุนั้น ดูขอบหรือแง่มุมใดเป็นต้น แล้วค่อยพลิกกล้องไปรอบตัวในชั่วที่ของกล้องนั้น หมั่นสังเกตดูว่าสุนัข กวาง แห่ง ตาราง ดวง ภายใน กล้อง เน่าอยู่เที่ยงตรงกับที่หมายนั้น หรือเยื้องไปประการใด ถ้าเยื้องไปก็ต้องแก้โดยการเยื้องเสียครั้งหนึ่งด้วย ใช้ดวงที่ชี้ตารางดวงไว้นั้น ค่อยขันเดหย่อนดวงไปโดยทางตรงข้ามกันแล้วค่อยสอบเดแก้ตารางดวงต่อไปจนกว่าสุนัข กวาง จะได้ เน่าอยู่เที่ยงตรงกับสิ่งที่หมาย ตลอดจนเวลาที่พลิกกล้องไปรอบตัวจนครบ ๔ รอบ

๓—ต้องสอบดูว่าแกนกล้องต้องตั้งกับแนวเส้นระดับ เรียง อยู่คู่ตรงกันหรือไม่ (to set the line of collimation parallel to the level) —

ให้ระดับเครื่อง โดยเรียบร้อยแล้วส่องไปทางกล้องดูสิ่งที่หมายใด ๆ โดยทางไกล จักให้สุนัข กวาง ตาราง ดวง เหนียงตรงที่หมายนั้น แล้วหันเครื่องไปโดยทางตรงข้าม (คือ ครึ่งรอบ หรือ ๑๘๐°) เบ็ดกระดุมชั่วเดยกกล้องขึ้น ทกกลับ มาวาง ดังที่ชั่วด้วยทางตรงข้ามกับทางเดิม เพื่อให้คันกล้องกลับมายู่ข้างจากผู้ส่องกล้อง จึงส่องดูที่หมายนั้นอีก ถ้าที่หมายนั้นสูงหรือต่ำไปกว่าสุนัข กวาง ตาราง ดวง ใช้ที่แปลอันสั้นนี้ฐานไว้ว่า แกน กล้อง ต้อง นั้น ไม่ คู่ ตรง กับ แนว

ระดับ จึงจำต้องแก้ไขการเคลื่อน แต่เพียงครั้งหนึ่งด้วย ใช้ เข็มควง ข. ขึ้น หรือ หย่อน ไป ตาม ครั้น ได้ แก่ ครั้ง หนึ่ง แล้ว ก็ ให้ หัน เครื่อง วัด กลับ เข้า มา เรียง โดย ทาง เดิม จึง ต้อง ดู ที่ หมาย ชัน ใหม่ ทั้ง ข้ำ สอบ แล แก้ เส้น แทน ถัดอง สอง โดย วิธี ชัน เดียว กัน จน กว่า จะ เทียง ๒๕



ข้อ ๑๓ — วิธี ใช้ เครื่อง ระดับ ถัดอง ดังนี้ ๒๕

๑ เครื่อง นี้ ย่อม ใช้ สำหรับ ที่ แนว เส้น ระดับ ไป ใน ระหว่าง วัด ถอด ดึง หรือ ที่ คำนวณ ถอด แห่ง ก็ ดี เพื่อให้ ทราบ ว่า ถอด แล ดึง นั้น ๆ สูง ยิ่ง หย่อน กว่า กัน ไปสัก เท่า ไหร่ ระยะ สูง นี้ วัด ด้วย ไม้ บรรทัด ระดับ ดัง แก่ แนว เส้น ระดับ ที่ ดึง นั้น ควร ตั้ง ลง ไป จน ถึง คำนวณ ที่ จะ วัด สูง นั้น

ก็ จัก แนว เส้น ระดับ เช่น ที่ กล่าว มา นี้ ภาษา ยุโรป เรียก ว่า “เลเวลลิง” (Levelling) แปลว่า “วาง แนว ระดับ” หรือ

“วัด แนว ระดับ” ๒๕

การ วาง แนว ระดับ นั้น จัด เป็น ๒ พวก คือ :—

๑ — การ วาง แนว ระดับ ขึ้น ทอด เดียว (Simple Levelling)

๒ — การ วาง แนว ระดับ โดย ลำดับ ค่อย กัน ไป หลาย ทอด (Compound Levelling) ๒๕

๑ ๑ — ว่า ด้วย วิธี วาง แนว ระดับ ขึ้น ทอด เดียว —

การ วาง แนว ระดับ ขึ้น ทอด เดียว นั้น ย่อม กระทำ ใน

ระหว่างวัตถุ ๒ สิ่ง หรือที่ ค่ายด ๒ แห่งก็ คือ ซึ่ง ห่าง กัน ไม่ อยู่ โกลนกัน จน พอ แล เห็น ได้ ชัดเจน จาก ค่ายด ขึ้น ซึ่ง ตั้ง อยู่ ระหว่างกลาง กับ ทั้งต่างเป็นวัตถุ หรือ ค่ายด ที่ คำกว่า แนว ระดับ แห่งเครื่อง ที่ ตั้ง ขึ้น ไว้ ใน ระหว่าง กลาง นั้น ด้วย เช่น ค่ายด ก. แด ข. ณ รูป ที่ ๓๕๐ ตอน บน ข้าง ท้ายนี้ เป็น ต้น

ถ้าตั้งนี้ ก็ ให้ ตั้ง เครื่องระดับ ขึ้น ไว้ ระหว่างกลาง (ดูที่ ก. เป็น ต้น) กับ ใช้ คน ไป ถัด ไม่ บรรทัด ระดับ ไว้ ตรง ตั้ง ที่ ก. แด ข. นั้น ด้วย จึง ตั้งแนว ระดับ ร. ค. กล่าวคือ ต้องไปทางกลดอง ดู ไม่ บรรทัด ข้างหลังที่ ก. นั้น ก่อน แด ใน ทัน โตนั้น อ่าน จำนวน ส่วน ระยะ ที่ ตรง กับ เส้น ราม แห่ง ตาราง ลอด ภายใน กลดอง นี้ แด คือ ระยะ สูง ตั้ง แต่แนว เส้น ระดับ ที่ จด กับ ไม่ บรรทัดที่ จ. ลง ไป จนถึงเชิง ไม่ บรรทัดที่ จด กับ พื้นดินที่ ก. นั้นเอง ระยะ สูง ที่ อ่าน มา นี้ จึง เรียกว่า “จำนวนอ่านหลัง” หรือ “ระยะสูงหลัง” (Back Reading) แด ไม่ บรรทัดระดับที่ ตั้ง ไว้ ข้าง หลัง ที่ ก. นั้น เรียกว่า “ไม่บรรทัดหลัง” (Back Staff)

ถ้าพื้น จึง หัน เครื่อง กลับ มา ต้อง ไม่ บรรทัดที่ ข. ทั้ง อ่าน ระยะ สูง ณ ไม่ บรรทัดนี้ ที่ ตรง กับ เส้น ราม แห่ง ตาราง ลอด ภายใน กลดอง ระยะ สูง นี้ เรียกว่า “จำนวนอ่านนำ” หรือ “ระยะสูงนำ” (Forward Reading) แด ไม่ บรรทัดระดับที่ ตั้ง ไว้ ข้าง นำ ที่ ข. นั้น เรียกว่า

“ไม้บรรทัดนำ” (Forward Staff)

ครั้งนี้แล้ว ก็ให้ตรา จำ นวน ระยะ สูง ทั้ง สอง ที่ ได้ อ่าน มา ช้าง
หลัง แด ช้างนำ นั้น ดม กัน เสีย ได้ เสีย เหลือ เท่า ไ้ ก็ กล่าว คือ ระยะ
สูง ยิ่ง หย่อน กว่า กัน แห่ง คำบด ทั้ง สอง (คือ ก. แด ข.) นั้น ตาม ประสงค์
เศษ ดม นั้น จึง ย่อม เรียกว่า “จำนวนต่างระดับ” (Difference of level)

[ดู คำ รา แผน ที่ เด่ม ๑, หน้า ๒๔๐]

ดูๆ หนึ่ง เปน ต้น ถ้า หาก ว่า ได้ อ่าน ไม้บรรทัด หลัง จ. ก.
ที่ จ. ได้ ๑, ๖๒ แล้ว มา อ่าน ไม้บรรทัด นำ จ. ข. ที่ จ. ได้ ๐, ๘๘ ทั้ง
๑, ๖๒ — ๐, ๘๘ = ๐, ๘๔ ก็ คือ “จำนวนต่างระดับ” แห่ง คำบด
ก. แด ข. นั้น ๆ

ขณะ เมื่อ วาง แวด ระดับ มา ทั้ง นี้ ถ้า จำนวน อ่าน หลัง มาก
กว่า จำนวน อ่าน นำ ก็ เปน อัน ฐาน ได้ ว่า พื้น แผ่น ดิน ลาด สูง
ขึ้น ไป ช้างนำ หรือ วัตถุ ช้างนำ สูง กว่า วัตถุ ช้าง หลัง ก็ คือ แต่ ถ้า
จำนวน อ่าน หลัง น้อย กว่า จำนวน อ่าน นำ ก็ ต้อง ฐาน ฐาน ให้ เข้า ใจ
ความ อย่าง ตรง ช้ำม ไป กับ ที่ กล่าว มา นี้

อนึ่ง เมื่อ จะ โอน ระยะ สูง ต่าง ระดับ แห่ง คำบด ต่าง ๆ ซึ่ง วาง
แนว ระดับ นั้น มา หมาย ลง ณ แบบ แผนที่ ใช้ ก็ ต้อง ทำ สมมุติ เพื่อ
จะได้ แปลง ระยะ สูง นั้น เปน อุจะ เจะ ไป ที่ เดียว กล่าว คือ คำ นวน

ระยะสูงแห่งตำบลนั้น ๆ จาก “พื้น หดัก ฐาน” (Datum Level) ซึ่งได้ สมมุติ ะกำหนด ไว้ สำหรับ แบบ แผน ที่ ฉบับ นั้น (ดู คำ รา แผน ที่ เล่ม ๑, หน้า ๒๔๗ — ๒๕๐)

จุดหนึ่งเป็นต้นในที่นี่ได้ สมมุติ เลือกลงเขาแนว น้ำ ทะเลมัยริมอุฯ เป็น พื้น หดัก ฐาน แห่ง แบบแผน ที่ ของ เรา ก็เป็น ต้น มุด หรือ ศูนย์ แห่ง ระยะ ทาง สูง กับ ได้ทราบ ว่า ตำบล ก. นั้น สูง จาก พื้น หดัก ฐาน นี้ ๕๒, ^{๖๐}/_{๖๐} ดังนั้น ๕๒, ^{๖๐}/_{๖๐} เป็น อุฯ จะเดหแห่ง ตำบล ก. แต่มีความประสงค์ จะทำ สมมุติ ใน จำนวน ระยะ ทาง สูง แห่ง ตำบล ข. ที่ ได้วัดมา โดยวางแนว ระ คับนั้น ใช้ ก็ได้ทราบมา ว่า ตำบล ข. นี้ สูง กว่า ตำบล ก. ทั้ง จำนวน ระยะ ทาง ระ คับ ^{๖๐}/_{๖๐} เพราะฉะนั้น ให้บวก ระยะ ทาง ระ คับ นี้ เข้า กับ ระยะสูง (คือ อุฯ จะ เดห) แห่ง ตำบล ก. ก็คงได้:—

$$๕๒, \frac{๖๐}{๖๐} + ๐, \frac{๖๐}{๖๐} = ๕๒, \frac{๖๐}{๖๐}$$

นี่คือ “จำนวน ระ คับ สมมุติ” (Reduced Level) หรือ อุฯ จะ เดห แห่ง ตำบล ข. ซึ่งจะได้ โอน มา จด ลง ณ แบบ แผน ที่ นั้น

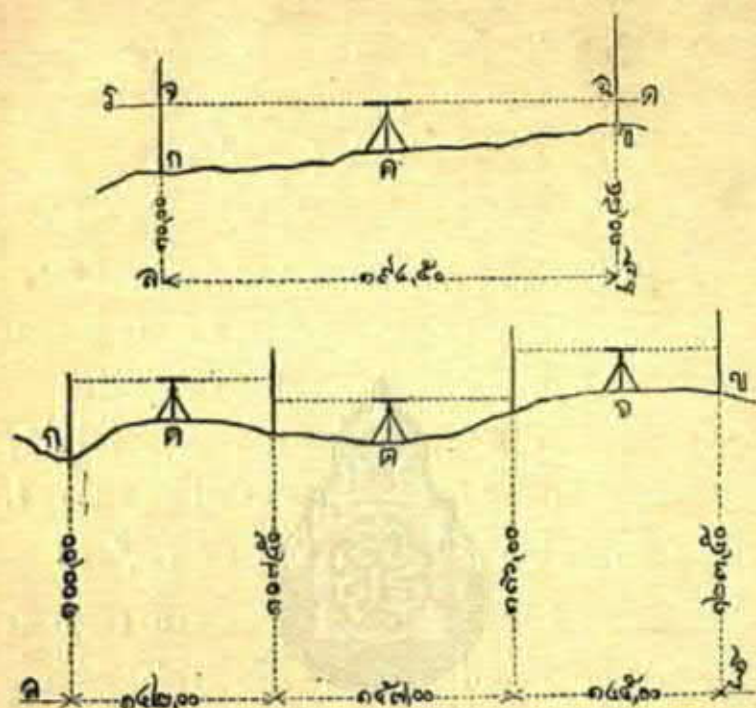
ประการหนึ่งถ้าหากว่ายังไม่ทราบเลยว่า ตำบล ก. จะสูงจากแนว น้ำ ทะเลมัยริมอุฯ สักเท่าใด ก็ควร สมมุติ เลือกลงเขาพื้น หดัก ฐาน ใดๆ ไว้ตามลำพัง แม้ทราบอยู่เนิ่นว่า ตำบล ก. ต่ำกว่า ตำบล อื่น ๆ ทั้งปวง ณ แบบ แผน ที่ ฉบับ นั้น จะสมมุติ เลือกลงเขาพื้น ระ คับ ที่ ตาก ไป ทาง ตำบล ก. นั้นเป็นพื้น หดัก ฐาน กล่าวคือ

จะตั้งค่าบดก. นั้นเป็นศูนย์ หรือ สัมมุติ ก็ได้ ถ้าฉะนั้น จำนวน ระดับ
สัมมุติ หรือ อุจฺเจตฺร แห่งค่าบด ก. เด ร. นั้น ๆ ดังนี้ :—

$$ก. = (0, 00) \quad ข. = (+ 0, ๔๔)$$

ที่แต่ว่า ถ้า คงโดย ว่า ค่าบด ก. นั้นจะ ไม่ใช่ ค่าบดอื่น ค่ากว่าทั้ง
หมด ณ แบบแผนที่นั้น คาดคะเนว่า ยังมี ค่าบดอื่น ๆ ที่ต่ำกว่า
นี้บ้าง ถ้า ดังนั้น ก็ จะ สัมมุติ เล็กกเขา พื้นหลักฐาน ที่ต่ำ หรือ ดึก ลง ไป
กว่าค่าบดก. ดัง เท่าใด ก็ได้ คงหนึ่งเป็น ต้น หาก ว่า ได้ สัมมุติ
เล็กกเขา พื้น หลัก ฐาน ด. ร. ที่ ต่ำ กว่าค่าบด ก. นั้น ลง ไป ๑๐ เมตร ใช้
ถ้า ฉะนั้น จำนวน ระดับ สัมมุติ หรือ อุจฺเจตฺร แห่งค่าบด ก. เด ร.
นั้น ๆ ดังนี้ $ก. = (+ ๑๐, ๐๐) \quad ข. = (+ ๑๐, ๔๔)$

แม้จะ ต้อง การ เขียน แบบ ชวค ทรง หรือ แบบ ผ่า ค้าง (section)
สำหรับแสดง ทรง สัน ฐาน แห่ง พื้น แผ่น ดิน ที่ ได้ วาง แนว ระดับ มา นั้น
ก็ ให้ เขียน ไป โดย ทำนอง ชัน คล้าย กัน กับ ที่ ได้ แสดง ไว้ ณ ตำรา แผนที่
เล่ม ๑, หน้า ๓๑๘—๓๒๕ สำหรับ สร้าง แบบ ชวค ทรง หรือ แบบ ผ่า ภูเขา
แต่ที่ โชค เชน ต่าง ๆ นั้นแล้ว เว้น ไว้ แต่ ถ้า ภูมิประเทศ นั้น ไม่ สู้ ชัน
แต่ โชค เชน สูง ก็ มาก น้อย ก็ควร ทวี มาตรการ ส่วน (ระดับ) ระยะทาง
สูง นั้น ให้ ใหญ่ กว่า มาตรการ ส่วน (ระดับ) ระยะทางราบ อีกสัก ๑, ๔,
๑๐ ๑ ๑๐ เท่า ดัง แล้ว แต่ สมควร ซึ่ง จะ ได้ ให้ แดเห็น ทรง สัน ฐาน
เด่น คชน แห่ง ภูมิ ประเทศ นั้น ได้ โดย ชัดเจน ให้ เข้าใจ ง่าย (ให้ ดู รูป
ที่ ๑๕๐ คชน บน แด คชน ต่าง ข้าง ท้ายนี้) ะ



รูปที่ ๓๕๐

แสดง วิธี วาง แนว ระดับ โดย ขึ้น ทอด เคียว แด โดย ลำดับ ต่อ กัน ไป

๑. ว่า ด้วย วิธี วาง แนว ระดับ โดย ลำดับ ต่อ กัน ไป หลายทอด—

การ วาง แนว ระดับ โดย ลำดับ ต่อ กัน ไป หลายทอดนั้น ย่อม กระทำ ไป ใน เหตุ ที่ วัตถุ หรือ ที่ ค้ำบด ทั้ง สอง ซึ่ง จะ วัด สูง นั้น ห่าง กัน ไป โดย ระยะ ทางไกล มาก จน ไม่ สามารถ แล เห็น ได้ จาก ที่ ค้ำบด ไต ๆ

ในระหว่างกลาง หรือ นอก นั้น ก็ดี กับในเหตุซึ่งคำนวณทั้งสองนั้น ๆ
 สูงต่างกันไปมาก จนไม่บรรทัด ระดับนั้น สูงไม่พอที่จะวัดเขาได้ โดย
 ชั้นทอดเดียว ประการหนึ่งย่อมกระทำ การวางแนวระดับ โดยลำดับ
 ค่อยกันไปหลายทอดนี้ ในเหตุที่มีความประสงค์จะทราบทรงตั้งฐานแห่ง
 พื้นภูมิประเทศ โดยเดี่ยย ถัดถึง จง คดชดเรื่อยไป เช่นใน ระยะที่ค้อง
 การขุดถนน ทางรถไฟ, หรือ ขุดคลอง แลร่องน้ำ เป็นต้น ให้ราบ
 ตามแนวระดับ หรือ ให้ลาดลงไป แลขึ้น ไป ตามส่วนที่จะกำหนด
 ไว้เท่าใดก็ดี

ในเหตุต่าง ๆ ซึ่งกล่าวมานี้ ถ้าหากว่าจุดหนึ่งเป็นต้นค้อง
 วางแนวระดับ ไปตั้งแต่ ก. จนถึง ข. ใช้ (ดูรูปที่ ๔๕. ตอนต่าง) ที่ให้
 ตั้งเครื่องระดับไว้ ในระหว่าง ระยะทางนั้น หลายแห่ง กล่าวคือ ค., ง.,
 ฉ., ฯลฯ ดังนี้ เป็นต้น กับให้ อ่าน ระยะสูงที่ไม่บรรทัด หัก แล
 ไม่บรรทัด นำมาลง ทุก ๆ แห่ง โดยลำดับไป ครั้นแล้ว ก็ให้เรียงจำนวน
 อ่านหลังเข้าเป็นแถว ถัดกันลงไป แล้วบวกเข้าทั้งหมด กับบวกจำนวน
 อ่านนำเข้าด้วย กันทั้งหมด ด้วย จึงยกเอา ผลรวมจำนวนอ่านหลังทั้งสิ้น
 กับผลรวมจำนวน อ่านนำ ทั้งสิ้น มาลบกันเข้า เช่นนั้น ก็คือ ระยะ
 ต่างกันโดยระดับ (หรือ ระยะ สูง ต่างกัน) แห่งคำนวณทั้งสอง ก. แล ข. นั้น

ประการหนึ่ง แม้ ต้อง การทำ สมมุติแห่ง ระยะทาง สูงของตำบล ต่างๆ
ที่ ได้ วาง แนว ระดับ มา เพื่อ จะ ได้ทราบ ระยะ ของ ตำบล น. นั้นๆ
แต่ ประสงค์ จะ เขียน แบบ ชัด ทรง แห่ง พื้น ภูมิ ประเทศ ที่ ได้ ตี แนว ระดับ
มานั้น ก็ดี ก็ ให้กระทำ ตามทำนอง ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ใน หัวข้อที่ว่า
ด้วยวิธี วาง แนว ระดับ ขึ้น ทอดเดียว ข้าง บน นั้น แล้ว เว้น แต่ ว่า ให้ ทำ
โดยลำดับไป ใน ตอน ระยะ ทุก ตอน ที่ ติด เคียง ระดับ ไว้ นั้น ทั้ง นี้ ก็ คง
ถ้าเริ่ม ก็ สม ประสงค์



บท ที่ ๑๖

เครื่องวัดแผนที่ พอ ประมาณ

(Topographical Instruments for Military Sketching)



ข้อ ๑๔ — ว่าด้วย เครื่องวัด ซึ่ง สำหรับ ใช้ ทำ แผนที่ พอ ประมาณ ะ

๑ เครื่องวัด ซึ่ง สำหรับ ใช้ ทำ แผนที่ พอ ประมาณ หรือ แผนที่
ค่านั้น มี อยู่ หลาย ชนิด แต่ ใน ที่ นี้ จะ อธิบาย เฉพาะ แค่ เครื่อง ที่ ได้
เลือก คัดไว้ สำหรับ ผู้ ทดสอบ ศึกษาศาสตร์ ทหาร ณ ประเทศสยาม เป็นต้น ดังนี้:—

๑ — เข็มทิศกระจากหมอนขวาน (Prismatic Compass)

๒ — โต๊ะแผนที่ค่วน (Plane Table)

๓ — เครื่องระดับกระจากเงา (Abney Level)

๔ — เครื่องระดับกระจากเงา สำหรับ เป้า (Pocket Reflecting Level)

๕ — เครื่องกระจากเงา วัดทางลาด (Mirror Clinometer)

๖ — ไม้บรรทัดดุก ดึงวัดทางลาด (Plumb-bob Clinometer)

๗ — เครื่อง ภาวมานิตเบ้า (Aneroid Barometer) ข



ข้อ ๗ — ว่า ด้วย เข็มทิศ กระจก หมอน ขวาน ข

(Prismatic Compass)

๑ เข็มทิศ กระจก หมอน ขวาน นั้น เรียก ดังนี้ เพราะ ที่ริมบน
แห่งเรือนเข็มทิศ ข้างฝ่าย ที่ตั้ง ออก ไป นั้น มีกระจก รูป หมอน ขวาน
ติดอยู่ ได้ มาก ที่ตั้ง เพื่อ ให้ ได้ มอง ดู ส่วน ของค่า ตาม มณฑล ของค่า
ใน เรือน เข็ม นั้น ใน ทัน โศ ที่ ตั้ง วัดดู ต่างๆ ตามภูมิ ประเทศ โดยไม่
ต้อง กำกับ รั้วระ ทอด คา ดู เข้า ไป ใน เรือน เข็ม ต่าง หาก อีก เลย

เรือนเข็มทิศ นี้ ย่อม ทำเป็น รูป คล้าย แบบ ใน ผา ผ. ข้าง บน
นั้น จะ เป็น ช่อง หน้าต่าง รูป จตุร กว้าง เฉพาะ แต่ ตรงหน้า มาก ที่ตั้ง เพื่อ
ให้แสงสว่าง แด่น เข้า ไป ใน เรือน ให้ ได้ แด เห็น ทั้ง อ่าน ของค่า ตาม
มณฑล ของค่า ใน เรือน ได้แจ้ง มณฑล ของค่า นั้น ทำ ด้วย แผ่น กระดาษ
หรือ ด้วย วงแหวนทอง เบา ติด ไว้ กับ เข็มทิศ ฯ นั้น จึง ได้ บิด มณฑล
ของค่า นั้น พา ให้ หัน ตาม กัน ไป ทุก เมื่อ เพราะ ฉะนั้น ผู้ที่ ตั้งตาม มาก

ช. นั้น ก็ แดเห็นเงา มณฑลของคำใน กระจก หมอน ขวาม ทั้ง อาจ อ่าน ส่วน ของคำ ใน กระจก นั้น ได้ หนึ่งที่ บน ริม เหนือ เริ่ม ตรง ข้าม ไป กับ มาก ช. นั้น ทั้ง ก้าน สูญ นำ ต. แด ใน ก้าน สูญ นำ ต. นี้ จะ เป็น ช่อง นำ ต่าง มี เส้น ผมน้ำอัน บาง คิด ชิ่ง ไว้ ตลอด ท่าม กลาง ช่อง เพื่อ จะ ได้ ใช้ เป็น หลัก ใน ทาง เดี๋ย ออก ไป อีก หลัก หนึ่ง ก้าน สูญ นำ นี้ ค่อย กับ เหนือ เริ่ม ด้วย บาน พับ เพื่อ จะ ได้ พับ ลง ใน เวลา ที่ ไม่ ต้อง การ ใช้ เข็ม มี ให้ รุ่ง รัง แก่ ผู้ ถัด ถ้า ใน เวลา ที่ จะ ใช้ เข็ม ก็ ต้อง จ้าง ก้าน สูญ นำ นั้น ขึ้น ทั้ง ตรง ตั้ง

อนึ่ง ย่อม มี ต้น หนบ รัง มณฑล ของคำ (Check stop) ขึ้น ออก มา ได้ มาก ช. นั้น เพื่อ จะ ได้ ใช้ รัง มณฑล ของคำ นั้น ใน เวลา ที่ จะ อ่าน ของคำ รอ ไว้ หนึ่ง มี ให้ แก้ว ไกว สาย ไป มา ได้ กับ มี หนบ ติด อยู่ ข้าง ๆ เหนือ เริ่ม อีก แห่ง หนึ่ง สำหรับ ยึด เข็ม แด มณฑล ของคำ นั้น ไว้ ใน เวลา ที่ ไม่ ต้อง การ ใช้ มี ให้ ถลอก ไป มา ได้ (Lock stop)

เข็ม ทิศ เช่น ที่ อธิบาย มา นี้ สำหรับ ถัด ใน มี เวลา ยก ขึ้น เดี๋ย แดเอา ไป คิด ตัว ใต้ เป้า ก็ ได้ เพราะ ฉะนั้น ขนาด เหนือ เริ่ม นี้ โดย กว้าง อยู่ ใน ราว ประมาณ ๔ ถึง ๖ เซนติ เมตร โดย หนา เพียง $\frac{๑}{๒}$

หรือ ๒ เซนติ เมตร เท่านั้น ย่อม มี สัน ฐาน คง แดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๕. ข้าง ท้าย นี้ :—



รูปที่ ๑๕๑

แสดง ทรงตั้งฐานเครื่องเข็มทิศ
กระจาก หมอน ขวาน สำหรับ เบ้า

๑ นอก จาก เข็ม ทิศ กระจาก หมอน ขวาน สำหรับ เบ้า ดัง ที่ แสดง มา
นั้น ย่อม ทำ เข็ม ทิศ กระจาก หมอน ขวาน อีก ชนิด หนึ่ง สำหรับ ขึ้น ตั้ง บน
ขาหย่าง มี ฐาน ตั้ง ใน รูป ที่ ๑๕๒ ข้าง ท้าย นี้ :—



รูปที่ ๑๕๒

แสดง ทรงตั้งฐานเครื่องเข็มทิศ
กระจาก หมอน ขวาน อัน มีขาหย่าง เครื่อง
พร้อม ทำ ด้วย ทอง เา

Prismatic Compass with alumi
nium- ring and telescopic stand.

ขาหย่าง ข. ซึ่ง สำหรับ รอง เครื่องเข็มทิศ นี้ มี ขา ทำ เป็น หลอด
สวม กัน ชัก เดือน ออก ได้ ทำ ของ คล้าย กับ ถ้า กัด ยิง ส่อง เพื่อ จะ

ได้กดให้เหล็กขึ้นเข้าในเวลาที่ไมต้องการใช้ เก็บใส่ซองหนังเล็กน้อย
เอาไปติดติด กับ ทำด้วยทองเบา เพื่อลดน้ำหนักให้น้อยที่สุด

เรือนเข็มนี้ ทำด้วยทองเบา ดูคล้ายกัน แต่บางที่ย่อม
เพิ่มแว่นสีมัว แดสีเขียว เปรกกันที่ตรงหน้ามากที่ ๑. เพื่อป้องกัน
แสงแวววามของแดดที่แรงจัดมิให้มากตา กับ มักเพิ่มกระจกเงา
บานพับก. ติดกับด้านซ้ายหน้าด้วย เพื่อจะได้ให้แสงเงา
แห่งวัตถุตาม หรือวัตถุ หลุดจากฐานใด ๆ ตามภูมิประเทศที่คงอยู่ข้าง
หลังผู้ตั้งนั้น ในเวลาที่ต้องการให้แสงเงาสิ่งนั้น ๆ หวังจะ
ได้หมายแนวตรงต่อเนื่อง ออกไปข้างหน้าเป็นต้น กระจกเงานี้
อยู่ข้างจะ เป็นประโยชน์ในการที่จะบันทึกแนวถนนหนทาง หรือ คุรุ
แนวตรงใด ๆ ก็ได้ ต่อเนื่องออกไปข้างหน้า โดยเร็ว

ส่วนวิธีตั้งเข็มทิศบน ขาหย่างนั้น ย่อมคิด ต่อด้วยทองเกลี้ยง
หอยโข่ง ค. ที่มีอยู่ บน ขี้นขาหย่างนั้น กระจก นี้ อาจ ขาด ขี้น ที่ ได้
เรือนเข็มนี้ ระวัง ไว้ แน่น ให้ คง อยู่ ที่ ใน ทำ ที่ คง เรือนเข็มนี้ ไว้

๑๑ วิธีใช้เข็มทิศกระจก หมอน ขวาน —

วิธีวัด จำมมุมทางราบ ด้วยเข็มทิศ กระจก หมอน ขวาน นี้ คล้าย
กัน กับ ที่ ได้ อธิบาย มา สำหรับ เครื่องเข็มทิศกลิ้ง ต่อของที่ หน้า ๑๖๕—๑๖๖
ข้างบน นั้น แล้ว แปลก แต่ ใน ที่ นี้ ตั้ง ไป ทาง มาก สูง หลัง แด ยอด
กระจก หมอน ขวาน กับ ทางเส้น ที่ ซึ่ง วัด ถัดจากหน้า ค้างที่ด้านซ้ายหน้า

แต่อ่านของคำ ในทันทีที่เพิ่งออกไปนั้น ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ท่านนั้น
ถ้าเห็นว่า ได้เตือน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ นั้น ขึ้นพอดี ก็คงสามารถ แด
เห็นทั้ง เจา มณฑล ของคำ ทั้งสิ้น สดุดี ในเวลาเดียวกัน โดยไม่ต้อง
ทอดคางเดย บ่สมแต่เห็นสดุดีนั้นจากมาดมาทางเจา มณฑลของคำ
ขณะนั้น ก็ให้ อ่าน ส่วน ของคำ ที่ ตรง สดุดี นำ มาลง มา ก็คง ได้
ทราบทิศทาง (bearing) แห่ง วัตถุ ที่ เติง หมายถึง นั้น กล่าว คือ
จำมุมแห่ง เติง ที่ เติง กับ แนว เติง ทิศ เติง ของ เติงทิศนั้น

ถ้า ในเวลา ที่ จะ อ่าน ส่วน ของคำ นั้น มณฑล ของคำ แกว่งไหว
ไป มา ก็ให้ ค่อย รังไว้ ชั่ว ๆ ไป ด้วย บับคุม แหนบ ที่ ได้ มาก สดุดี
ไปจนกว่าจะแนบนิ่ง ถ้าเห็นว่า เรือน เติงทิศ นั้นหาได้ ตั้งอยู่ บนรา หย่างไม่
แต่ถือ ไว้ ใน มือ ในเวลา เติงออกไปแต่อ่าน ของคำนั้น ไว้ ก็ ควร แอบ
อิง มือ กับ ต้นไม้ หรือ คุกเข่า ลง แด พาด ศอก บนหัวเข่า ก็น่า เพื่อ
กันมิ ให้มือ สั่น ไป

ส่วน เรือน เติงทิศ นั้น ก็ ไม่มี ระวัง คิด อยู่ ด้วย จึง จำ เปน
ต้อง ถือ หรือ ตั้งบนราหย่าง ระวัง ไว้ โดย ประมาท ตาม ความคาด
คะเน ประการ หนึ่ง ดู ตั้ง ที่ จะ หมายถึง วัตถุ ทิศ ที่ ตั้งเครื่อง ก็ ไม่มี
เพราะเหตุ นั้น ถ้า เครื่อง นั้น ตั้ง บน รา หย่าง ที่ ให้ ไว้ ระวัง ห้อย ดิน สด
ปลด้อย ให้ ตก ตรง ตั้ง ลง ไป ถึง พื้นดิน ถ้า ถือเครื่อง ไว้ ใน มือ ขวา
เป้น ต้น ก็ ให้ หมายถึง เขา ที่ ๆ วาง เท้า ขวา บน พื้น ดิน นั้น เปน สถานที่ ตั้ง
เครื่อง ระวัง ทั้ง สอง เหล่า นี้ ถึง แม้ ว่า จะ บก พร่อง ไปเล็กน้อย ก็ ไม่

ผู้กระไรนัก เพราะแผนที่ ๆ วัดนั้น เป็นแต่การ ชันพย ประมาณเท่านั้น

ถ้า ใช้ ขา หย่าง ดำ หรัมรอง เรือน เข็มทิศ ไว้เรียบร้อยแล้ว
แผนที่ ๆ วัดนั้น ก็ คง ถ้วน ถี พย ใช้ การ ทหาร ได้ แต่เป็น ขรรพดา ว่า
จะเที่ยง ตุ ๆ ที่ ทำ ด้วย เครื่อง เข็มทิศ กัดช่อง ช่อง นั้น ไม่ ได้ ประการ
หนึ่ง เรือนเข็มทิศนี้ปราศจาก กัดช่อง ช่อง ด้วย จน ต้อง เคียง วัด ที่ จะ วัด
นั้น ถ้วน แต่ ด้วย จักษุ จึง เป็น อัน ดัน นิฐาน ได้ ว่า จะ เคียง ไป โดย
ระยะทางไกล ราว กับ เครื่อง เข็มทิศ กัดช่อง ช่อง นั้น ไม่ ได้ เว้น ไว้ แต่
ที่ วัด ที่ ซึ่ง เคียง ไป นั้นจะเป็น ของ สูง เค้น ตุ ๆ อม เนิน , ยอด เขา เติ ขึ้น ไม่
สูง ใหญ่ เป็น คัน เมื่ ถึง ตัว นั้น กัด ถ้า เรือนเข็มทิศ ตั้ง อยู่ บน ขา หย่าง
เรียบร้อย นั้น คง แล้ว จะ ใช้ กัดช่อง ช่อง ประ จำ ตัว สำหรับ ช่อง วัด ที่
ไป ทาง สูญ หลั แด สูญ หน้า ของ เรือน เข็ม แล้ว ดัด กัด ช่อง กัน หน้า ลง มา
อ่าน ของ ค่า ใน กระ จก หมอน ขวาน โดย ที่ ทำ ด้วย จักษุ ก็ได้ เพราะ
ไม่ เป็น ที่ เกรง ว่า เรือนเข็มทิศ จะ เคลื่อน ไป มา ได้

เครื่อง เข็ม ทิศ บาง ชนิด ก็มี เครื่อง วัด มุม ทาง สูง แด ทาง ดาด
(Clinometer) เฝ้ม อยู่ ใน เรือน เข็ม ทิศ เดียว ด้ พัด ด้วย ก็ แต่ ว่า ถ้า
จะ วัด มุม ทาง สูง แด ทาง ดาด นั้น ก็ จำ ต้อง ตะ แคง เรือน เข็ม ลง ช้าง ๆ
ทุก ที่ เป็น การ เลี้ยว เวตา ทั้ง กอ ไถ ซึ่ง สำหรับ วัด มุม ทาง สูง แด ทาง
ดาด นั้น ก็ อยู่ ช้าง จะ ทำ ให้ เป็น เครื่อง รุง รัง ยุ่ง ยั้ง ขึ้น ไม่ ด้วย เพราะ
ฉนั้น ถ้า มี เครื่อง สำหรับ วัด ทาง ดาด ติด เป้า มา ค้าง หาก ค่อย ใช้ ใน
กิจ ฉนั้น ก็ มัก จะ เป็น การ ผิด ผล มาก ขึ้น ะ



ข้อ ๔๓ — ว่าด้วย โต๊ะแผนที่ ที่ต่วน (Plane Table)

โต๊ะแผนที่ ที่ต่วนนั้น ย่อมทำ ตามทำนอง เดียวกัน กับ โต๊ะแผนที่ ที่ ต่วน เว้นไว้ แต่ ขนาดให้ เล็ก ลง ทั้งดัดกลไก เครื่อง ต่างๆ ให้ น้อย ลง ด้วย เพื่อ จะ ใ้ ให้เบา จน สามารถถือไป ติดกายก็ได้ เพราะ ฉะนั้น โต๊ะนี้ มี กระดาน โต๊ะ ขนาดย่อม โดยกว้าง ๒๕ เซนติเมตร โดยยาว ๓๕ เซนติเมตร มี ลูกกลิ้ง ๑ สำหรับ ม้วนกระดาษแผนที่ ติดอยู่ ตามด้านขวา หา ใ้ ติด ไป ตามด้าน สกิด เช่น ใน กระดาน โต๊ะแผนที่ ที่ ต่วน นั้น ไม่ ยื่น เกิน ของ กระดาน โต๊ะ ทั้ง คง ตามเจ้า ก็ ไม่ มี มี แต่ คง มี เส้น อัน เดียว ติด อยู่ ใ้ สี่ รัชชะ หย่าง สำหรับ ยึด รึง กระดาน โต๊ะ ไว้ แน่น สิด กับ สี่ รัชชะ หย่าง ส่วน หดหด ระวัง แด เรือน เซนติค ที่ นั้น ติด อยู่ บน ไม้บรรทัด เดื่อนั้น เอง แด ฉาก ลูกกลิ้ง ก็ ไม่ มี ย่อม ใช้ ดิน สด ปลดอย ตก ลง ไป ถึง ดิน เทน ส่วน ไม้บรรทัด ตาม แด แด ไม้บรรทัด สมมุค ระยะ ทาง ลาด ถ้า มี โข กาศ ที่ จะ เขา ไป ด้วย อย่าง ที่ ทำ เปน ขนาด ย่อม ก็ จะ เปน การ ดี ไม่ ฉะนั้น ก็ ต้อง ใช้ กระดาษ แก้ว สำหรับ จักแนว ศรี สดาน (ดู หน้า ๒๓๘ ข้าง บน นั้น) แด เขียน มาตรา สมมุค ระยะ ทาง ลาด ไว้ บน แผ่น กระดาษ แผนที่ หรือ บน ชิ้น กระดาษ หนา ต่าง หาก ใ้ ใช้ ขั้ว ควรว

ส่วน ไม้บรรทัด สำหรับ วัด ระยะ ทาง นั้น

ถ้า ไม่ ใช้ ไม้บรรทัด

ก็ต้อง สอง แด ก็ ไม่ ต้อง เขา ไป ด้วย

๑ ไคระ แผนที่ คำนวณ จิตเป็น ช่อง แพนก สูง แล้วแต่มีไม้บรรทัด
 กัดช่อง ช่อง อย่าง ย่อม หรือ มี แต่ ไม้ บรรทัด สำหรับ เคียง ด้วย จักขุ
 จึงมี เครื่อง พริ้ม เป็น จำนวน แด ประเภท ต่าง กัน ทั้ง ใน ราย ชาญ
 คอช ไปนี้ :—

ก—ไคระ แผนที่ คำนวณ ไม้ บรรทัด กัดช่อง—มี เครื่อง พริ้ม ดังนี้ :—

- ๑—กระดาน ไคระ ช่อง ช่อง หน้า หรือ ช่อง หน้า ใบ
- ๒—รา หย่าง พับ เข้า ของ หน้า ใบ
- ๓—ไม้ บรรทัด กัดช่อง ช่อง มี หอดด ระบุ ทั้ง เริ่ม ทิศ คัด อยู่ พริ้ม
 เก็บ เข้า หีบ หุ้ม หน้า
- ๔—ไม้ บรรทัด สันผุ ระบุ ทาง ดาด เก็บ เข้า ของ กระดาน ไคระ
- ๕—ไม้ บรรทัด สาม แฉก เก็บ เข้า ของ กระดาน ไคระ หรือ เก็บ เข้า
 ไม้ บรรทัด กัดช่อง ช่อง ก็ ได้
- ๖—ไม้ บรรทัด วัด ระยะทาง ทำ ด้วย ทอง เบา เป็น หอดด สวม กัน
 ชัก เลื่อน เข้า ออก ได้ ช่อง หน้า ของ หน้า หรือ ของ หน้า ใบ
- ๗—เชือก วัด
- ๘—ไม้ บรรทัด นาครา
- ๙—ปากกิม สำหรับ เบ้า บรรจุ ของ หน้า
- ๑๐—กลักดิน สอด ค่ำ, ยาง ดม, แด ดิน สอด ต่าง ดี

ไม้ บรรทัด กัดช่อง ช่อง สำหรับ ไคระ แผนที่ คำนวณ แพนก นี้ มี บาน พับ
 ที่ เรียง เสา กัดช่อง ช่อง สำหรับ พับ กัดช่อง ช่อง ลง เวลา ที่ ไม่ ค้อง การ ใช้
 ทั้ง แดง ไว้ ใน รูป ที่ ๑๕๓. ข้าง ทำ ยนี้



รูป ที่ ๓๕๓

แสดง ทรง สันฐาน แห่ง ไม้ บรรทุก กัดของ ส่อง สำหรับ ใต้ แผน ที่ ก่วน

๒—โต๊ะ แผนที่ คำนวณ ไม่บรรทัดตั้ง—มีเครื่อง พย ปรมาณ ดังนี้ :—

๑—กระดานโต๊ะ }
๒—ขาหย่าง } อย่างเดียวกัน กับ แผนที่ ก. ซึ่ง กล่าว มา ก่อน

๓—ไม้บรรทัดตั้ง มีหลอดระดับ กับ เข็มทิศ ติด อยู่ พย ปรมาณ เก็บ
เข้ากระเป๋ ที่หน้า ของ กระดานโต๊ะ มีฐานฐานทั้งใน รูป ที่ ๑๕๔ ข้างใต้ นี้



รูป ที่ ๑๕๔

แสดง ทรงฐานฐาน แห่ง ไม้บรรทัดตั้ง สำหรับ โต๊ะ แผนที่ คำนวณ

๔—ไม้บรรทัด สมณู ระยะเวลา ทาง ดาด เก็บ เข้า ของ กระดาน โต๊ะ

(ถ้า มี ที่ เบน การ คี ถ้า หา ไม่ ก็ พย เขียน ไปเอง ได้)

๕—เชือกวัด (โดย ยาว ไม่ ต่ำ กว่า ๓๐ เมตร)

๖—ไม้บรรทัดมาตรา มี ลูก ตึง พร้อม สำหรับวัด ระยะทางลาด ถ้า
หา ไม่ ก็ ควร มี เครื่อง กระชก เลา วัด ทาง ลาด หรือ เครื่อง ระดั้ม
กระชก เลา สำหรับ เบ้า ก็ ดี ไป ด้วย สัก เครื่อง หนึ่ง

๗—ปาก คีม สำหรับ เบ้า บรรจุ ของ ผั่ว

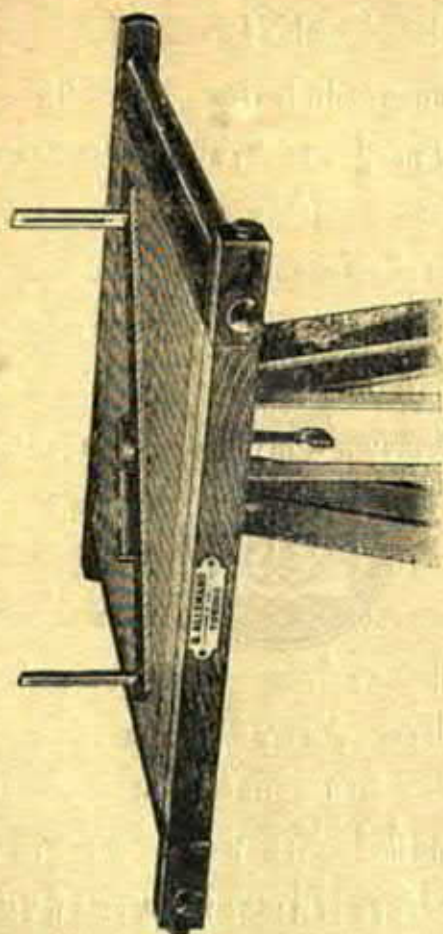
๘—ถดถิ ดิน สด ค่ำ, ขางอบ, แด ดิน สด ต่าง ดี

กับ หนึ่ง ถ้า จะ วัด ระยะ ทาง ที่ ไม่ สำคัญ ไป ด้วย ก้าว เท้า ก็ ควร มี เครื่อง
นับ เท้า เท้า (Passometer หรือ Pedometer) ไป ด้วย อีก สัก เครื่อง
หนึ่ง (ดู หน้า ๓๕—๓๖ ข้าง บน โฉน) ถ้า ดัง นี้ ก็ จะ ได้ ใช้ เชือก วัด
สำหรับ วัด เฉพาะ แต่ ระยะ มุด ฐาน คั่น แด ระยะ ทาง ที่ สำคัญ ระยะ
ใน ระหว่าง ชวัด ถาน ปรุชาน ที่ ตั้ง ได้ เหนือ นั้น ระยะ นอก นั้น วัด ด้วย เส้น
ดก คืบข้าง แด วัด ด้วย ก้าว เท้า บ้าง

ได้ เหนือ ที่ คำนวณ แหมก นี้ เวลา เตรียม ไว้ เสร็จ สรทที่ จะ ทำ
แผนที่ ได้ ก็มี ทรง ฐาน ฐาน ดัง ใน รูป ที่ ๓๕ ข้าง ใต้ นี้ :—

(รูปที่ ๓๕ ฐาน ฐาน วัด)

(รูปที่ ๓๖ เครื่อง วัด ระยะ ทาง)



รูปที่ ๑๕๕
แสดง ทรง ต้นฐาน แห่ง โต๊ะ แผ่น ที่ คำนวณ ไม่ บรรทัด เต็ง

๑ วิธี ใช้ โต๊ะ แผ่น ที่ คำนวณ

วิธี ใช้ โต๊ะ แผ่น ที่ คำนวณ นั้น

อย่าง เดียว กัน กับ ที่ ได้ อธิบาย มา

สำหรับโต๊ะ แผนที่ที่ถักด้วยในข้างบนนั้น (หน้า ๒๓๓—๒๔๐) แล้ว แปลกแต่
ว่า ใน ที่นี้ ดค พืช เดอียด ดงเสีย โดยมาก คือ ระบุ ภาระงาน โต๊ะ ด้วย
ไม้บรรทัดตั้งทั้งด้วย ขยับเลื่อน ขา ของ ขาหย่าง ห้าง ออก แด สีค้ำเข้า ตาม
สมควร ๑. วังแยกภาระงานโต๊ะไว้ ด้วย กวง ผี เลื้อย โต ศีรษะ ขา หย่าง ๑
จัด โต๊ะ ให้ โต ที่ ตรง ตั้ง ด้วย ห้อย คิน ดอ ปลอ่ย ให้ ตกลง ไป (ดู หน้า
๒๓๓ ข้าง บน นั้น) ๑. ตั้ง นี้ เป็น ต้น นอก นั้น ก็ กระทำ แด วัด แผนที่
ไป ตั้ง แบบ ขึ้น คล้าย กัน กับ ที่ โต ก่อว่า มา สำหรับ โต๊ะ แผนที่ ที่ ถัก ด้วย
ก็ เป็น ขรรพมา ว่า แผนที่นั้นคง จะ ไม่ เดอียด ถัก ดึง เหมือน กับ ที่ สามารถ
ทำ โต ด้วย โต๊ะ แผนที่ ที่ ถัก ด้วย ก็ จริง แต่ ถ้า ผู้ ทำ ขา นานู ตี แล้ว
แบบ แผนที่ นั้น ก็ คง จะ พอ ใช้ การ โต โต แด ถ้า ใช้ โต๊ะ แผนที่ เช่น ที่
มี ไม้บรรทัด ถัก ดึง ต้อง ย่อม ด้วย แบบ แผนที่ นั้น ก็ อาจ เรียบ ร้อย
ก็ เทบเท่า กับ ใช้ โต๊ะ แผนที่ ที่ ถัก ด้วย จะ ไม่ ดู แปลก ห้าง ไป มากนัก ๒

๑. นอกจาก โต๊ะ แผนที่ ถัก ด้วย เช่น ที่ โต อธิบาย มา นี้ กรม ทหาร บก
ฝ่าย ต่าง ประเทศ บาง ประเทศ ก็ ย่อม ใช้ ภาระ งาน โต๊ะ แผนที่ ดัง เปร
สำหรับ ห้อย แขนง คอ ถัก ไป ข้าง นำ บ้าง สำหรับ ติด บน ถัก ถัก ค้ำ
จักร ขาน บ้าง สำหรับ รั้ว โต ที่ บน ร้อย มือ ข้าย เวลา ที่ ขี่ ม้า ไป นั้น บ้าง
ภาระ งาน โต๊ะ เหล่า นี้ มัก เรียก ว่า Field Sketching Board บ้าง
Cavalry Sketching Board บ้าง แต่ ไม่ จำ เป็น ต้อง อธิบาย ใน
ที่นี้ เพราะ ราว เกี่ยว กับ ภาระ งาน โต๊ะ แผนที่ ถัก ด้วย นั้น เอง เปร แต่ ดค ขนาก
ให้น้อย ลง ไป อีก บ้าง แด ใช้ ไม้บรรทัด ตั้ง ย่อม กว่า นั้น ด้วย กับ ใช้

ปลดออก ยางยึดสำหรับ กล้องวัดไว้กับโต๊ะ มิให้ พลัด ตก ได้เท่านั้น โดยที่ ผู้ที่จะเอา กระดาน โต๊ะ แผนที่ คำนวณ มาจัดแจง ใช้แทน หรือ จะเอา แผ่น กระดาน ไม้บางเล็ก ๆ มาทดแทน ขึ้น เองเป็น กระดาน แผนที่ เช่นนี้ ก็ได้

แต่เป็นธรรมดาว่ากระดานแผนที่ เช่นนี้ มัก จะ คล้าย กับ กระดาน รองเขียน โดยมาก เพราะ การ แต่ง แต่วัด วัดดูต่าง ๆ จาก หลัง ม้า แต่ หลัง จักร ยาน นั้น ย่อมต้องเป็นแต่การเขียน ๆ บน พรม มาก จึง อาจ เป็น ที่ เกิด กุศล ได้ เฉพาะ แต่ ณ แบบ แผนที่ ดัง เวป ที่ เขียน คาท คณะ โดย จักขุเท่านั้น ฯลฯ



ข้อ ๔๔ — ว่า ด้วย เครื่อง ระ ดับ กระ จก เจา ฯลฯ

Abney Level

๑ เครื่อง ระ ดับ กระ จก เจา นั้น ชวน นาม ว่า ดัง นี้ เพราะ หลอด ระ ดับ ร. นั้น ตั้ง อยู่ เหนือ กล้อง ต้อง ย่อม ก. ร. แต่ ใน ตอน ข้าง ใต้ หลอด มี ช่อง น้ำ ค้าง ตรง เหนือ ขึ้น ไป กับ ช่อง น้ำ ต่าง ร. ที่ บน ตำ กล้อง ต้อง ซึ่งมี ใน ตำ กล้อง ใต้ ช่อง ร. นั้น มี กระ จก เจา แผ่น หนึ่ง ตั้ง ขวาง อยู่ ได้ เหนือ มุม ๔๕ องศา กับ แกน ตำ กล้อง ดังนั้น ผู้ ต้อง กล้อง ที่ ก. ตำ มา ระ ดับ วัดดู ที่มี อยู่ ตรง หน้า ตาม ภูมิ ประเทศ ทั้ง ข้าง แด เหน เจา แห่ง พ้อง ของ หลอด ระ ดับ ก็ ตั้ง อยู่ หน้า กระ จก เจา นั้น ด้วย จึง อาจ ทราบ

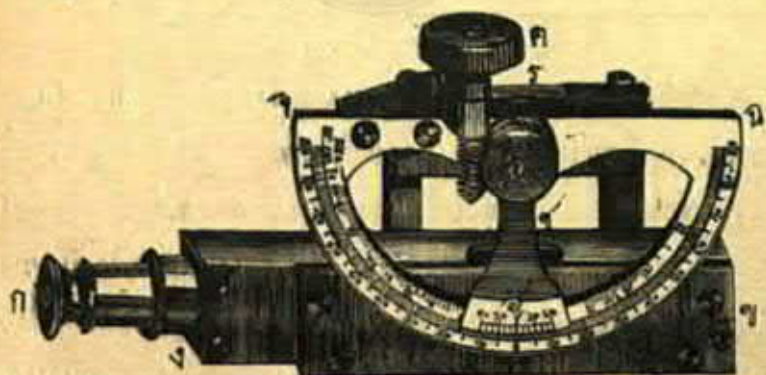
ได้ว่า ฟอง นั้น เส้นตีกิย อยู่ท่ามกลาง หอดก รัศมี

หรือ กลาด

เกล็ดชอน ไป ประการ ไค

ส่วน หอดก รัศมี ร. นั้น คิด อยู่ ที่ ปลาย เพลา อ. ซึ่ง อาจ หัน
หมุนได้ โดยรอบ แต่ข้าง ต้นเพลา อ. นั้น ก็ มี ก้าน เข็ม มาคร ด. คิดค้อย
อยู่ ซึ่ง อาจ เติชอน ไปได้ ตาม อัฒจักร ของ ศา. จ. โดย อ่านา ขั้วแห่ง
ควง เกล็ดชอ ก. อัฒจักร ของ ศา. จ. นั้น ก็ ตั้ง อยู่ ตะแคง ตรงตั้ง เพราะ
ฉะนั้น จึง สามารถ วัด จ่าน มุม ทาง สูง ทั้ง ที่ แนว เส้น รัศมี ไค ด้วย
เครื่อง นี้ ตาม วิธี ซึ่ง จะ ได้ อธิบาย ต่อ ไป

เครื่อง รัศมี รัศมี กรวดก เจานี้ นั้น ย่อม ทำ เป็น ขนาด ย่อม โดยยาว เพียง
๓๐-๓๕ เซนติเมตร เท่านั้น จึง เอา ไป คิด คว ได้ง่าย ใส่ เบ้า ก็ ได้
มี พื้นฐาน กว แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๓๕๖ ข้าง ใต้ นี้



รูป ที่ ๓๕๖—แสดง ทรง พื้นฐาน แห่ง เครื่อง รัศมี กรวดก

๑ วิธีใช้

เครื่องวัดนี้ กระจกเงา นั้น เวลา จะ ใช้ แม้ ว่า มี โอกาส ที่ จะ ขึ้น ทั้ง บน ขาหย่าง ชนิด ย่อมเช่น ที่ ใช้ สำหรับ เชื่อมติด กระจก หมอน ขวาน เป้น ต้น หรือ บน หดักไม้ ไค ๆ ก็ได้ เพื่อมิให้ กระจก นั้น ก็ คง สามารถ ติดพอ ระวัง แล วัดง่าย มุม ทาง สูงได้ โดย ถ้วนถี่ เกือบ เท่ากับ เครื่องวัดชนิดอื่น ต้อง เจ้น ไว้แต่ จะ ต้อง ไป โดย ระยะ ทางไกล มาก ไม่ได้เท่านั้น

ถ้าไม่มีที่พาดวาง ฉนั้น ไค ก็ จะ ถือไว้ ใน มืด ยก ขึ้น ต้อง ก็ได้ แต่เป็นธรรมดาว่า กระจก ที่กระทำ ไป ฉนั้น คงไม่สู้ ถัดนัก นับ ได้ ว่า เป้น แต่เพียง การพอประมาณ พอใช้ การ ได้ ชั่ว คราว เพราะ ฉนั้น ถ้า มี สิ่งใด คง อยู่ ใกล้ เคียง ที่ จะ พะยิงเข้า ได้ ก็ ควร ขอบ มืด ที่ ถือ เครื่องวัดนี้ เข้าชิดกับสิ่งนั้น เพื่อ จะได้ มี ชิ่งกัน ชำการ ไหวถัน ค้าง ๆ

วิธีที่แน่ว ระวัง ถ้าจะวัดแนวเส้น ระวัง ด้วย เครื่องนี้ ก็ต้อง

หมุน ควบ ก. ไป จนกว่า ชีตตัญ ๘. แห่ง เคียง มาตร จะ ได้เลื่อนเข้า มาตติย ครง คอเนื่อง กัน กับ ชีตตัญ แห่ง ชัดแจ้ง ของคำ เมื่อ นั้นแนว หดชด ระวัง กับ เส้น แกน ถ้าถ้อย ต้อง ก็คง จะ ได้ เรียง คู่ ครงกัน จึง ยก ถ้อย ขึ้น ต้อง แล ค่อย กระ ทก ขึ้น ลง จนกว่า จะ ได้ แล เห็นเงา แห่ง ฟอง ใน หดชด ระวัง มา ตติย กต่างกระจกเงา ใน ถ้อย ชึ่งนี้ เป้น ที่รู้ ได้ ด้วย ใน ถ้อย นั้น ชึ่ง เส้น ลวด ราม หรือ ชีต เส้น ราม ไว้ โดย ขวาง เป้น คำตัญ จึง มี แก่ ชึ่ง เกศ กุ ให้ เส้น รามนี้ ได้ ผ่านเงา ฟอง โดย ทาม กต่างเท่านั้น เมื่อ นั้น แล แนว เส้น ที่ ต้อง ออก ไป ทางเส้น ลวด

หรือ ชีตเส้น รวม นั้น ก็ ชื่อว่า เป็นแนวเส้น ระ คับ แต่ คำบด หรือ แห่ง
ที่ แนวเส้น เส้น นั้น ไป จด เข้า กับ วัตถุ ใด ๆ ตาม ภูมิ ประเทศ ก็ ต้อง นับ
ว่า ได้ แนว ระ คับ สูง เสมอ กัน กับ จักขุ ของ ผู้ ที่ ต้อง ถัด ยิง นั้น ะ

๒ — วิธี วัด จาน มุม ทาง สูง — ถ้า จะ วัด ขนาด จาน มุม ทาง สูง หรือ
มุม ทาง ดาว แห่ง วัตถุ แต่ พื้น ภาควั ภูมิ ใด ๆ ก็ ให้ ยก ถัด ยิง ขึ้น ต่อ
วัตถุ นั้น หรือ ต่อ ยิง ไป ตาม พื้น ภาควั ภูมิ นั้น ก็ ดี ใน วัน ใด นั้น ให้
หมุน ควง ก. ไป จน กว่า เรา ฟอง ใน หลอด ระ คับ จะ ได้ เส้น มา สอด ด้
ตรง เส้น รวม ใน ถัด ถัด ยิง ะ ครั้ง ครั้ง ฟอง ใด ที่ ก็ ให้ ถัด ถัด ยิง
ลง มา อ่าน ดู จาน มุม ของ ค่า ดิบตา ณ ชั่ว จัก ะ เศษ มาตร นั้น จาน
มุม ของ ค่า นี้ แต่ ก็ คือ ขนาด จาน มุม ทาง สูง แห่ง วัตถุ หรือ มุม ทาง ดาว
แห่ง พื้น ภาควั ภูมิ นั้น ก็ ดี ตาม ประ สงค์ ะ



ข้อ ๔๕ — ว่า ด้วย เครื่อง ระ คับ กระจกเงา สำหรับ เป่า ะ

Pocket Reflecting Level.

๑ เครื่อง ระ คับ กระจกเงา สำหรับ เป่า นั้น ย่อม ทำ เป็น สันฐาน
คล้าย กับ ถัด ยิง ย่อม เป่า (คือ ก. ข.) พอ เก็บ ไว้ ใน เป่า ได้ โดย สดวก
แถม ถ้า ถัด ยิง มี หลอด ระ คับ ฟอง เล็ก น้อย ะ ถ. ติด อยู่ ข้าง ใต้ หลอด ระ คับ
นี้ จะ เป่า ช้อง ทด ลง ไป ถึง ถัด ถัด ยิง แต่ ภาย ใน ถัด ถัด ยิง

นี้ มี แผ่น กระจกเงา ติด ตาม ขวาง เหนือ ไป ทานอง เดียว กัน กับ ใน เครื่อง
ระดับ กระจกเงา ซึ่ง ได้ ขยาย มา ใน ข้อ ๔๕ ข้าง บน นั้น แล้ว เครื่อง
ระดับ เบ้า นี้ ใช้ ได้ เฉพาะ แต่ สำหรับ คัด เส้น ระดับ ออก ไป อย่าง เดียว
เพราะ หดหด ระดับ ร. ด. ที่ บน ดังกล่าวนั้น ติด อยู่ มั่น คง หา อาจ หัก
ไป มา ได้ เช่น ใน เครื่อง ระดับ กระจกเงา ซึ่ง กล่าว มา ก่อน นั้น ไม่ วิธี
ที่ เส้น ระดับ นั้น ก็ อย่าง เดียว กัน กับ ที่ ได้ แสดง ไว้ สำหรับ เครื่อง ระดับ
กระจกเงา นั้น แล้ว แด เครื่อง นี้ ย่อม มี พื้นฐาน ดัง แสดง ไว้ ณ รูป
ที่ ๔๕๗ ข้าง ใต้ นี้



รูปที่ ๔๕๗—แสดงทรงพื้นฐาน แห่ง เครื่องระดับกระจกเงาสำหรับเบ้า



ข้อ ๔๖ — ว่า ด้วย เครื่อง กระจกเงา สำหรับ วัด ทาง ดาด

Mirror Clinometer.

๑ เครื่อง กระจกเงา สำหรับ วัด ทาง ดาด นั้น ย่อม ทำ เป็น รูป คล้าย
ย่อม เขา พอ เกือบ เข้า เบ้า ได้ ดัง แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๔๕๘ ข้าง ใต้ นี้

ที่ฝา ข้าง บน แห่ง คตัมนี้ เจาะเป็น ช่อง น้ำ ค้าง ถม น. สำหรับ ผ่อน ให้แสงสว่างได้เด่นส่องเข้าไปข้างในให้แจ้ง อนึ่งตาม ขอบ แห่ง คตัมนี้ มีช่องน้อยสำหรับเติงออกไป เจาะอยู่ ตรง ข้าง กันที่ร. แต่ที่เหนือ น. ภายใน คตัม มีปลอก แบ่ง เป็น ส่วน ของคำ เกว่ง ไป เขี่ยค รัศ กับ ขอบ ภายใน แห่ง คตัมนี้ ปลอกของคำนี้มีเพลา อยู่ ท่ามกลาง ซึ่ง คัด ไว้ที่ ศูนย์ กลาง แห่ง คตัม ภายใน ก็มีตุ้มสำหรับถ่วงไว้ ข้างล่างด้วย

อนึ่งภายใน คตัม ตรง กับ ช่องที่ เติง เข้า ไป นั้น คัด กระดาษ เจดักน้อย แผ่นหนึ่งหัน น้ำที่เป้นเงาเข้ามาทางจักขุของผู้ เติง ทั้ง เข้า มาหา ขอบ ภายใน แห่งปลอกที่ แบ่ง เป็น ส่วน ของคำ นั้น ด้วย เพราะ ฉะนั้น เจา แห่ง รัศ ส่วน ของคำ นั้น ๆ ก็ เข้า อก น้ำ กระ จด ด้ยนั้น ออก มา หา จักขุ ผู้ เติง ๆ จึง สามารถ เห็น ทั้ง เจา ส่วน ของคำ ณ ปลอก ภายใน ทั้ง วัตถุ ที่มี อยู่ โดย ทาง โถง นอก ช่อง ร. นั้น ออก ไป

ค. นั้นคือ ตุ่มแหลม สำหรับยึด ปลอกไว้ ณ เวลา ที่ ใด ที่ มิให้ ลอย เกว่ง ไป มา ส่วนตุ้มน้อยที่มี อยู่ ข้าง เหนือ ค. ขึ้น ไป นั้น เป็น ตุ่ม เต็ม หรือ ถอด น้อย สำหรับผลัก เข้า รั้ง ปลอก ของคำ ห้ามมิ ให้ ถอด ไป มา ใน เวลา ที่ ไม่ ต้อง การ ใช้ เครื่อง แด เก็บ ไว้ ใน เบ้า นั้น ร. คือ กระวีงสำหรับ ห้อย แวน เครื่อง ไว้ ที่ สาย เข็ม รัศ หรือ ที่ สาย นาฬิกา ตก เป็น คั่น



รูปที่ ๕๗

แสดง ทรง สัณฐาน แห่ง เครื่อง กระ จก เจา

สำหรับ วัด ทาง ดาต

Mirror Clinometer

(Bronzed brass)

๑ วิธี ใช้ —

วิธี ใช้ เครื่องนี้ สำหรับ วัด จาน มุม ทาง สูง หรือ มุม ทาง ดาต
ใด ๆ ดังต่อไปนี้ :—

๑—ให้ ยกเครื่อง ขึ้น เหนือวัตถุ หรือ พื้นภาคภูมิ ทาง ดาตนั้น ไปทางช่อง
น้อย ที่มี กระ จก เจา กับ ทางช่องนำต่าง ๆ ที่เจาะไว้ ตรง ข้างนอก ไปนั้น

๒—ใน ทัน โคนั้น ให้ บีมคัม แทนบค. ด้วยกำลัง นิ้ว ซึ่ง ปล่อย
ปล่อย ของคำ ภายใน คลับ ให้ แกว่ง ไป มา ได้ โดย สดวก

๓—กรณี เติง โต ที่ ก็ ให้ ขยับ นิ้ว ซึ่ง ขึ้น จาก คัม แทนบ ค. เพื่อ จะ
ได้ ยึด ปล่อย ของคำไว้ ให้ คง ที่ จึง อ่าน ค่า ส่วนของคำ ที่ ตรง เส้น ซึ่ง ซึ่ง
ไว้ ใน ช่อง เติง นั้น

๔—ถ้า มัน ชัก ส่วนของคำที่ อ่าน มา นั้น เปน ชัก สี่ เอง ก็ พึง ต้น นิฐาน

ว่า หมายถึง ของศา เหนือแนว ระดับขึ้นไป คือมุมทางสูง (Angle of Elevation) ก็แต่ว่า ถ้าเป็นขีด ต่ำกว่า ก็พึงเข้าใจว่า หมายถึง ส่วนของศา ใต้ แนว ระดับลง ไป คือ มุมทางต่ำ (Angle of Depression) ทั้งนี้ จึง อาจทราบ ได้ว่า วัตถุ ที่ ได้ เติง ออกไปนั้น พึงอยู่ สูง หรือ ต่ำกว่า จักขุ ของผู้ เติง กับ อาจทราบ ได้ว่า พื้น ภูมิ ภาค ที่ เติง เติงค ไป นั้น อาจ ขึ้น หรือ ลง ไป ประการ ใด ด้วย เปรียบ ต้น เปรียบ เติง การ ตาม ประสงค์ ะ

๑ หมายเหตุ—ใน เวลา ที่ เติง เติงค ไป กับ พื้น ที่ อาจ ด้วย เครื่อง นี้ ก็ ควร เติง ไป โดย ทาง คู่ ตรง กัน กับ ภาค พื้น ดิน เหตุ ฉะนั้น ถ้า แน่น ว่า ใน ปลาย ทาง ที่ เติง ไปนั้นหาได้ พบ เหนววัตถุ ที่ สูงราวประมาณ เพียง ศา ของผู้ เติง ไม่ ก็ ควร งอ ตัว หรือ คุก เข่า ลง หวัง จะ ได้ ให้ เติง ที่ เติง นั้น ได้ แนว คู่ ตรง อัน พอดี ประมาณ กับ แนว พื้น ดิน อย่า ให้ แนว ทั้ง สอง นี้ รวมกัน ไป ได้ เพราะ ถ้า ดังนี้ มุม ทาง สูง หรือ มุม ทาง ต่ำ ซึ่ง จะ ได้ อ่าน ใน ปลาย ของ ศา นั้น คง จะ ผิด เกิดขึ้น ไป กับ ที่ เป็น จริง นั้น

ก็แต่ ว่า ถ้า ย่น ระยะ ที่ เติง เติงค ไป นั้น โทศ มากกว่า ๓๐๐ เมตร ขึ้น ไป ก็ ไม่ ต้อง ประจักษ์ ถึง อาจาร คณาด เกิดขึ้น ฉะนั้น เพราะ ครั้ง จะ เปรียบ เทียบ ส่วน สูง ของ ร่าง กาย ผู้ เติง กับ ระยะ ที่ เติง ไป นั้น ก็ คง แล เห็น ว่า ยิ่ง หย่อน กว่ากัน หลาย ร้อย ส่วน จน เหลือ กว้าง ถึง จะ ชัก พา ให้ ภาว ที่ วัด ง่าม มุม นั้น วิปริต ไป ได้ ะ



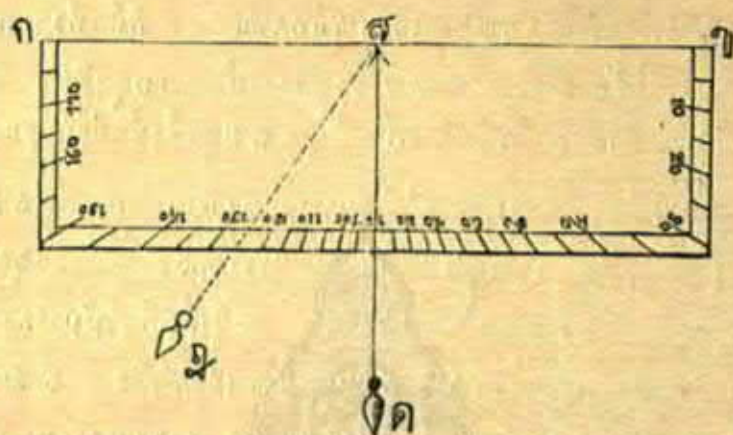
ข้อ ๔๘—ว่า ด้วยไม้บรรทัดตูดตั้ง วัดทาง ดาด

Plumb-bob Clinometer

๑ เครื่อง วัดทาง ดาดอย่าง เนิบ ๆ ที่สุด นั้น ก็คือ ที่ ประกอบ
ทำขึ้น ด้วยไม้บรรทัดมาตราของสำหรับฉากของคาน้ำ เองกับ ตูด ตั้ง เรียก
ว่า “ ไม้บรรทัดตูดตั้ง วัดทาง ดาด ” ต่าย ตูด ตั้ง นั้น ย่อม ร้อยเข้า
ในช่อง ที่มีอยู่ ที่ ๘. ซึ่ง หมายถึง ไว้เป็นรูปปดาย ตูด คร เพื่อ เป็น สำคัญ
ให้ทราบ ว่า ที่ นั้น ก็ คือ ศูนย์ กลาง แห่ง วง บริณทต ของศา แต่ ตูด ตั้ง
ค. นั้น ปลดออก ให้ ห้อย ลง ไป โดยสะดวก ทั้งนี้ เมื่อ ถือ ไม้บรรทัด นั้น
มา ถึง ะเคง ต่าย ตูด ตั้ง ๘. ค. คง หมายถึง เส้น เด่น ตรง ตั้ง อัน สมมุติ
ไว้ เป็น แนว หลักฐาน ใน การ วัดมุม มุม ทาง สูง แด มุม ทาง ดาด ก็ คือ
เดริม ค้าน บน ก. ข. แห่ง ไม้บรรทัด นั้น ใช้ เป็น ศูนย์ สำหรับ เติง วัด
ต่าง ๆ ซึ่ง ประสงค์ จะ วัด ประมาณ มุม ทาง สูง หรือ มุม ทาง ดาด
ให้ทราบ ว่า เท่าใด ส่วน ชีต ของศา ซึ่ง มีกรีก เขียน อยู่ ตาม ขอบ
ไม้บรรทัด นั้น ใช้ สำหรับ ประมาณ ขนาด มุม นั้น แต่ เวลา
จะ อ่าน ของศา เหล่านี้ พึง เข้าใจ ว่า ต้อง สมมุติ เอา ชีต ที่ หมายถึง
๑๐ นั้น เป็น ต้น มุด คือ ศูนย์ แห่ง ของศา ทาง สูง แล้ว นับ ชีต ทั้ง แก่
ต้น มุด นั้น ออก ไป ข้าง ขวา หรือ ข้าง ซ้าย จน กระทั่ง ถึง ชีต ที่ จด กับ
ต่าย ตูด ตั้ง ซึ่ง หมายถึง เส้น ตั้ง หลักฐาน นั้น

ต้น ฐาน แห่ง ไม้บรรทัด ตูด ตั้ง วัดทาง ดาด นั้น ดัง แสดง ไว้
ใน รูป ที่ ๔๘ ข้าง ใต้ นี้ ส่วน ต่าย ตูด ตั้ง นั้น แม้ ว่า ประสงค์ จะ ให้

ผู้แนว เส้น ตั้ง โดยเอชียก ถัดวัน ก็ ควร ใช้ผม น้ำ อันบางเส้นหนึ่ง
ที่ ฟอก ให้ ปราศ จาก มัน แล้ว เพื่อ กัน มิ ให้ หยทงอ ไบ ได้ โดย ง่าย ะ



รูปที่ ๕๕

แสดง ทรง สัน ฐาน แห่ง ไม้ บรรทัด ดูก ตั้ง วัด ทาง ดาด

๑ วิธี ใช้ ไม้บรรทัด ดูก ตั้ง วัด ทาง ดาด —

ไม้บรรทัด ดูก ตั้ง วัด ทาง ดาด นั้น ประกอบ ไป ด้วย คุณ ใช้ ได้
เพื่อ ประ โยชน์ ของ ประ การ คือ :—

ก. — สำหรับ ที่ แนว เส้น ระ คับ อัน พอ ประมาณ แด กัน หา ค่ำบด
หรือ วัด ดู ความ ย่น ภาว ภูมิ ไซก เจิน ดุ่ม คชน แห่ง ไค ซึ่ง ได้ แนว ระ คับ
สูง เสมอ กัน กับ ค่ำบด ที่ ผู้ ตั้ง ยืน อยู่ นั้น

ข. — สำหรับ วัด ขนาด กว้าง มุม ทาง สูง แห่ง วัด ดู ต่าง ๆ ความ ภูมิ

ประเทศ หรือวัดมุม ทางภาค แห่งย่าน ภาค พื้น ที่ ภาค แด ขึ้น ขึ้น ลง นั้น
ให้ทราบ ว่า เท่า ไ้

วิธี ใช้ ไม่ บรรทัด ลูก ตั้ง วัด ทาง ภาค ใน กิจ ทั้ง สอง พวก
ซึ่ง กล่าว มา ทั้ง สอง ไป นี้:—

๑ — วิธี วัด แนว เส้น ระดั้ม — ให้ พาดไม้ บรรทัด นั้น ตั้ง ตะแคง ที่ บน

หลัก ไม้ ไ้ ใด ๆ จัด ให้ ไม้ แนว ระดั้ม ด้วย ดึง แยก ดู ให้ ชัด กัน มุม ซึ่ง หมายถึง
เป็น เดร ๑๐ นั้น จด อยู่ เที่ยง ตรง กับ สาย ลูก ตั้ง ที่ ห้อย ลง ไป โดย สดวก
นั้น (ดัง แสดง ไว้ ณ รูป ที่ ๑๕ ข้าง บน นั้น) ครั้น แล้ว ก็ ให้ เคียง ตาม คำน
บน ก. ข. แห่ง ไม้ บรรทัด นั้น ไป โดย ทิศ ทาง ที่ ต้องการ ที่ แนว เส้น
ระดั้ม ก็ ดี หรือ ไป ยัง ที่ ตุ่ม คอนโซล เชน ต่าง ๆ ที่ มี อยู่ โดย รอบ นั้น
เพื่อ ประสงค์ จะ กัน คว่ำหา แด พบ วัด ลูก หรือ ค่า บด ที่ ตั้ง อยู่ โดย แนว ระดั้ม ขึ้น
สูง เสมอ กัน กับ ที่ เรา ขึ้น อยู่ นั้น เป็น กัน

๒ — วิธี วัด มุม ทาง สูง แด มุม ทาง ภาค — ให้ ถือ ไม้ บรรทัด ไว้

ตะแคง ยก ขึ้น เคียง วัด ลูก ที่ ประสงค์ จะ วัด เขา มุม ทาง สูง แด ทาง ภาค ใน กัน
ไ้ นั้น จง ระว้ ง ผ่อน ให้ ลูก ตั้ง ห้อย ลง ไป โดย สดวก ครั้น ได้ จัง กา ไม้
บรรทัด มุ่ง เที่ยง ตรง กับ วัด ลูก นั้น ๆ แล้ว ก็ ให้ กด สาย ลูก ตั้ง ไว้ คง ที่ ด้วย
ปลาย นิ้ว ชี้ แล้ว ถก ไม้ บรรทัด ลง มา ข้าง ใต้ ของ สาย นั้น ตั้ง แค่ กัน มุม
ก็ ๑๐ ซึ่ง สมมุติ เขา เป็น สูง ไป จนถึง ชัด ที่ จด กับ สาย ลูก ตั้ง นั้น ดู หนึ่ง
เป็น กัน ใน รูป ข้าง บน นั้น เส้น ลูก ตั้ง ๕. ๖. ก็ ไ้ หมายถึง มุม ทาง สูง ๓๕°

อีก ท่านของหนึ่งถ้าจะไม่ใช้ ปลายนิ้วชี้เพื่อยึดเส้นตั้งไว้ ใช้
 วนะตั้งไว้ที่นิ้วชี้ให้พิกัดไม้บรรทัดหันลงบน โดยกระชั้น เพื่
 ให้สายดุกตั้งติดกับนิ้วชี้กับไม้บรรทัด มิให้เลื่อนเคลื่อนหลุด
 ไปจากที่ไว้ แล้วอ่านของค่าไปตามวิธีซึ่งได้กล่าวมาแล้ว

๑ หมายเหตุ — ที่แปลรวมกันว่าแนวเส้นระดับที่อาจตั้งไป หรือ
 มุมทางสูงต่ำ มุมทางลาดที่อาจวัดได้ ด้วยเครื่อง เนิ่น ๆ ชนิดนี้ ก็ได้
 ต่าง กัน นับว่า เป็น พิกัด กำหนด อัน พอ ประมาณ พอ ใช้ การ วัด
 แผนที่คำนวณ ได้ ซึ่ง ไม่มีเครื่อง วัด แผนที่ ที่ ถ้วน อยู่นั้น หรือ ถึง มี
 ก็ได้ ราวเวลาที่จะใช้ไปเท่านั้น อนึ่ง ถ้า ใน เวลา ที่ ทำ แผนที่ นั้น
 มีลมพัดกล้าอยู่บ่อย ก็ ไม่ ไคร่ สามารถ ใช้ เครื่อง นี้ ได้ เพราะลม
 นั้น มัก พัด หอบ หวน สายดุก ตั้ง ให้ เกว่ง ปลิว ไป มา ก็ แต่ ว่า ถ้า
 ลม นั้น ไม่ แรงนัก ก็ พอ บังคับ กัน อาจาร ะ ยับ แห่ง สายดุก ตั้ง นั้น ได้
 โดยมาก ด้วย เขา ของ หน้า อัน พอ สมควร มา แคม ถ่วง ไว้ คุหาหนึ่ง
 ดูกุญแจ หรือ ปาก กีบแบบ กัน ทั้งนี้ก็ คง พอ ชุ่ม ชื่น ดูก ตั้ง นั้น
 ให้ นิ่ง อยู่นั่นได้ แม้ ถึง ดังนั้นก็ ได้ พึง เข้าใจ ว่า ถ้า มี เครื่อง กระ จกเงา
 วัด ทาง ลาด ติด อยู่ แล้ว แล้ว ก็ ควร ใช้ เครื่อง นี้ ดี กว่า ไม้บรรทัด
 ดูก ตั้ง หดาย ถีบ ส่วน ๆ



ข้อ ๔๘ — ว่าด้วยเครื่องมาตรมานิคเบ้า ๖๕

Aneroid Barometer.

๑ ย่อมเปนที่ทราบ อยู่ทั่วกันว่า อากาศเวลาที่หุ้มดวงโลกไว้^{นี้} เปน เกราะ หนา ประมาณ ๔๐—๕๐ กิโลเมตร (หรือ ๑๐๐๐—๑๒๐๐ ไมล์) นั้น ประกอบไปด้วยน้ำหนัก จึงอาจ กด อัด หัก ของ ดวงโลกไว้ด้วยกำลังหนักเท่า ๑ กิโลเมตรเศษ ทั้งเนื้อที่ทุกเซนต์เมตร ตารางเหลี่ยม (คิดเป็น ๑๐๐๐๐ กิโลเมตร หรือ ๑๐๖๒ หาบ คอกกม เมตร ตารางเหลี่ยม) กำลังหนักของลมอากาศนี้ จึงสามารถอัดน้ำ ขับขึ้นไปในหลอดที่ว่างเปล่า ปราศจาก ลมอากาศ ที่ จะ เปน ที่ กีดขวางได้นั้น เช่น หลอดหรือท่อสูบน้ำเป้นต้น ให้ น้ำ ขึ้น สูง ถึง ๑๐,๐๐๐ กับสามารถอัด พรอก ขับ ขึ้น ไป ใน หลอดว่างเปล่า ให้ สูง ถึง ๑๖ เซนต์เมตร เพราะเหตุนี้เครื่องสูบน้ำ อาจสูบน้ำ ให้ ขึ้น สูง ได้ ที่นิยมเรียกว่า สูบน้ำ หรือ ตูดน้ำ ขึ้น นั้น ก็เป็นแต่เพียง การ ตูด ลม อากาศ ให้ ออกจากหลอด หรือ ปลดปล่อยเท่านั้น เพื่อมิให้ลม อากาศ ในหลอด เปน ที่ กีดขวาง แก่น้ำที่จะขึ้นไปได้เท่านั้น แต่เหตุที่น้ำขึ้น ก็เป็นด้วยกำลังหนักแห่งลมอากาศภายนอก ที่อัดขับน้ำ ให้ ไหล ขึ้น ไป นั้นเอง

ก็แต่เปนธรรมดาว่า กำลังหนักแห่งลม อากาศ นั้น ย่อมแรงที่สุดที่พื้นดิน อันต่ำ เพราะพื้นดินในที่ต่ำนั้นต้องรับภาระแห่งลม อากาศ อันหนาเต็มอัตรา ทั้งถ่วงมาด้วย ถ้าในที่ดอนแต่ที่

สูงๆ เป็นเขาเป็น ดัน กำลังหนัก ของ ลม อากาศ ก็ ย่อมถอยน้อยลง เพราะ ชั้น ลมอากาศ ซึ่งที่ สูง รอง ใว้นั้น หนาแน่นไป กว่าใน ที่ต่ำ เหตุนี้ ยิ่งมีสูงขึ้นไป กำลังหนักของ ลมอากาศ ยิ่งเบาขึ้น ทั้ง ลมอากาศนั้น ยิ่งบางลงขึ้นไป จนถึง ที่บน ยอดภูเขา อันสูงมาก ผู้ที่ขึ้นไป จะหายใจ ก็ ไม่ ไคร่ สดวก ะ

๑. เราได้รยหลัก สูตรความรู้ ซึ่ง กล่าว มานี้ นัก ปราชญ์ ฝ่ายวิชา คณิต ศาสตร์ ได้คิด ใช้ กำลังหนัก ของ ลมอากาศ ในที่ คำนวณ ต่างๆ เป็น อย่างสำหรับ คำนวณ สูง แห่งที่ คำนวณ นั้นๆ ให้ทราบ ได้ โดย คล่องแคล่ว จึง ได้ ประดิษฐ์ เครื่องวัดขึ้น อย่างหนึ่งซึ่งเรียกว่า “บารอมิเตอร์” ภาษา ยุโรป ว่า “บา โร เมเตอร์” (Barometer) แปลว่า “เครื่องวัด น้ำหนัก ของ อากาศ” มีอยู่ สอง พวก คือ— เครื่อง ที่ใช้ หดออก ปรอท • และ เครื่อง ที่ ประ กอบ ไป ด้วย กลัก โลหะ รางๆ

ส่วน เครื่อง ที่ ใช้ หดออก ปรอท นั้นอยู่ข้างจะเป็นที่ รุ่งรัง แดงสว่าง ง่าย จึง ย่อม ใช้ เฉพาะ แต่ ในการ วัด แผนที่ ฝ่าย พด เรือน แต่ เครื่อง ที่ ประ กอบ ไป ด้วย กลัก โลหะ รางๆ นั้น มี ขนาด ย่อม ง่าย ง่าย ไป คิด คำนวณ ได้ ง่าย บาง ชนิด ทำ เป็น ขนาด เพียง ราว เท่า นาฬิกา พก เก็บ เข้า เป้า ได้ จึง มี ผู้ นิยม ใช้ โดย มาก ใน การ วัด แผนที่ ส่วน นี้ การ ทำ แผนที่ ดัง เรบ ฝ่าย ทหาร เป็น ต้น ะ

๑. เครื่อง ซึ่ง สำหรับ วัด น้ำหนัก ของ อากาศ ด้วย กลัก โลหะ รางๆ นี้

ภาษายุโรปเรียกว่า “แอนเนรอยด์ บาร์โอมิเตอร์” (Aneroid Barometer) แต่ใน สมุดคำรำนี้นาน นามว่า “เครื่องการ มานิค เบ้า” ย่อมมี สันฐาน เช่นที่ แสดง ไว้ ณ รูปที่ ๑๖๐ ข้าง ใต้



รูปที่ ๑๖๐

แสดง ทรง สัน ฐาน แห่ง เครื่อง
การมานิคเบ้า
Vernier Surveying
Aneroid Barometer
(Aluminium)

ภายใน เขื่อน เครื่องนี้ มี กลัก โดหะ ชาญ รูป กระบอกกลมแบน
ประดำมิด เพื่อมิ ให้ อากาศ เข้า ไป ได้ เพราะ อณู ใน กลัก ได้
ลุ่ม ออก เสีย หมด ล่วง นำ ก่อน ที่ จะ เชื่อม ไว้ ฝา กลัก ข้าง บน ทำ ด้วย
แผ่น โดหะ ชาญ ที่ บาง ทั้ง ทำ เปน รูป รอย ลูก ฟูก หรือ ให้ ย่น เปน ริว ๆ
เพื่อ ทน อากาศ ยึด ให้ ยึด หนา แด เบ่ง ขึ้น ได้ โดย ง่าย

ดังนี้ ฝน บาง เบื้องบน ของ หิม ที่ ราบบุบ หว่าดง มาก แด น้อย สุด แล้ว แะ
ณ ที่ ค่ำมด ที่ ตั้ง ไว้ นั้น ถ้า ดั่ง น้ำหนัก ของ ฝน อากาศ มากน้อย ประการ
ใด ถ้า ณ ที่ ค่ำมด อัน ไรศ เริน สูงมาก ที่ ฝน อากาศ เมา ก็ อาจ เบ่ง ขึ้น
แด ณ ที่ ค่ำมด อัน ลุ่ม ที่ ฝน อากาศ หนัก ก็ ยวบหว่า ดงไป ตาม เพราะ
ฉะนั้น จึง อาจ ชี้ ให้ ทราบ ว่า ที่ ค่ำมด นั้น ๆ สูง เท่า ไ้ ไ้

อธิบาย ซึ่ง สำหรับ ทำ ให้ ชี้ สูง นั้น ก็ คือ มี เหนบคิด อยู่ บน ฝาคับ
แด ปลาย แพนนั้น เกี่ยวอยู่ กับ คันโยก คันโยก นี้ เกี่ยว กับ เพลา ช. แห่ง
เริ่ม ร. ช. ก. ซึ่ง สำหรับ ชี้ ส่วน สูง ความ น้ำ ถมบัก ของ เครื่อง นั้น เพราะ
ฉะนั้น ถ้า ฝาคับ ยวบ ดง แด เบ่ง ขึ้น เมื่อ ไ้ คัน โยก นั้น ก็ ขยับขึ้น ให้ ขยับ
ไป มา ตาม น้ำ ถมบัก

ที่ น้ำ ถมบัก นั้น เขียน เป็น รูป วงกลม ๔. ก. แบ่ง เป็น ส่วน หมาย
เมตร ระยะเวลา สูง ส่วน ๓๐ เมตร แต่ มี เกราะ าวัก อยู่ ตาม ชีต โดย ระยะ ๆ
๓๐๐ เมตร คัดลอก นับ ตั้งแต่ ชีต สูง ชอก ไป จนถึง ๓๐๐๐ เมตร (เครื่อง ที่
แบ่ง เป็น ส่วน ถึง ๕๐๐๐ เมตร ก็ มี) กับ มี เสา มาตรฐาน ค. ง. สำหรับ
กะประมาณ ส่วนน้อย ที่ น้อยกว่า ๓๐ เมตร ได้ โดย ดึง ชีต ลง ไป จนถึง ๓ เมตร
ด้วย เสา มาตรฐาน นี้ อาจ ดึง ได้ โดย รวบ เพราะ คิด อยู่ กับ ปลดออก เหวอน
ที่ ประกับ แผ่น กระดาษ ครอบ น้ำ เครื่อง แด รวบ เหวอน นี้ มี พื้น เกี่ยว กัด ออก
เข้า กับ ถ้ำน แห่ง คู่มุค. ซึ่งมี อยู่ ที่ ขั้ว กระวัง ของ เครื่อง นั้น เหตุ นั้น
เมื่อ ต้อง การ ทุกระเตรียม เครื่อง ไว้ ดัง ให้ ได้ ที่ ก็ มี แก้ว บัด คู่มุค. ไป

จนกว่า ชีต ธัญญ ก. แห่งเศษ มาตร ศ. นั้น จะได้เลื่อน มา สถิติช้อย
 เทียง ตรง กับ ชีตใหญ่ ไตๆ ซึ่งมี ช้อย ไตถ์ เคียง กับ ปถาย เข็ม ดัง แสดง ไว้
 ณรูป นั้น จึง ยกเครื่อง ออกไป ตั้ง ณตำบล ซึ่ง ต้อง การวัด ระยะ สูงนั้น

อนึ่ง ณ เครื่อง ที่ เดียยด ถ้วนถี่ ย่อมเพิ่มเติมแว่น ว. สำหรับอ่าน
 ส่วน ใน เศษ มาตร ได้ โดย ชัดเจน ด้วย ขยาย ส่วน ให้ แด่ เหน้ ใหญ่
 ไตขึ้น กว่า ขรรมา

ถ้า ใน เครื่อง ชนิด ย่อมเขาเท่า กับเขื่อน นาฬิกา พก ที่ ไม่ ใคร
 มี เศษ มาตร แดแว่น ดัง กล่าว มา นี้ ถ้า คำนวณ ก็ เปน ขรรมา ว่า เครื่อง
 นั้น ไม่ สามารถ ชี้ ระยะ สูง ตำบล ต่างๆ ให้ทราบ โดย เดียยด ถ้วนถี่ เท่า
 กับ เครื่อง ซึ่ง แสดง ไว้ ณรูป ที่ ๑๖๐ นั้น ะ

๑ วิธี ใช้เครื่อง ภารมานิต เป้า—

ตาม ซึ่ง ได้ ขยาย มา ทั้ง นี้ ก็ เปน อัน เข้า ใจ ได้ ว่า เครื่อง
 ภารมานิต เป้า นั้น อาจ ชี้ ระยะ สูง แห่ง ที่ ตำบล ต่างๆ ให้ทราบ ได้ โดยขึ้น
 ทอดเดียว ไม่ ต้อง กระทำ พิจวัด หรือ คำนวณ เลข ไป มา ฉนั้น ไต นอก
 จาก ยกเครื่อง ไป วาง ลง ณ ที่ ตำบล นั้น แดอ่าน ส่วน ระยะ สูง
 ไป ตามรูป วง ที่ นำถมบัค แด ตามเศษมาตรา เท่า นั้น

วิธี วัดระยะสูง ตำบลต่างๆ ด้วยเครื่อง ภารมานิตนั้นดังต่อไปนี้—

๑—ให้ วาง เครื่อง ลง ณตำบล ต้น มุด หรือ ณตำบล ที่ ตั้ง ช้อย
 ตาม พื้น หดถฐาน แห่ง แผนที่ ซึ่ง ทำ นั้น ซึ่งนับ ว่า เปน ต้นมุด หรือ ช้อย

ที่ ตั้ง นับ ระยะ สูง คำบด ต่าง ๆ เปรน กัน ไป

๒—ครั้น ได้ วางเครื่อง ตั้ง ถ้าว มา แล้ว ก็ ให้ เคาระ ไป ที่ ช้าง ๆ
เรือนเครื่อง ด้วย นิด มีด ช้ำ ไป แต่ เมา ๆ พอ ให้ เครื่อง ดัดขึ้น ดัก
น้อย ๆ จะ ได้ เป็น การ เกือบ ถู ให้ ถด โท ใน เครื่อง นั้น เดือน ไหว ไป มา
ได้ โดย ดัดวก ไม่ ให้ ช้า ใจ เอง อยุ่ ได้

๓— ครั้น ได้ รอคอย อยู่ ดัก ๓—๔ นาที แล้ว พอ ผ่าน เวลา ให้ ถัด กับ บด
หรือ เบ่ง ขึ้น ถึง ที่ แล้ว ก็ ให้ บิด คุ่ม ค. ขับ ชัก สูญ แห่ง เศษ मात्र ให้
ตรง ชัก ไท ๆ ตาม รูป วง ค.ค. แล้ว ให้ อ่าน ส่วน ชัก ทั้ง เศษ ย่อย ที่ ตรง
ปลาย เข็ม จค หมายถึง ไว้ ให้ จำ

๔— ตัพนั้ ให้ ยก เครื่อง ไป วาง ณ ที่ ตำบล ซึ่ง ประ สงค์ จะ ให้ ทราน
ระยะ สูง นั้น วาง เครื่อง ลง บน พื้น ดิน หรือ บน วัตถุ ที่ จะ วัด สูง ก็ ที่
แต่ ค่อย เคาระ ไป ตาม ข้าง ของ เครื่อง ทั้ง รด คอย อยุ่ ๓—๔ นาที ทำ ของ เคียว
กับ ที่ ถ้าว มา ก่อน

๕— ครั้น แล้ว ให้ อ่าน ส่วน ชัก ที่ ตรง ปลาย เข็ม ส่วน เศษ ย่อย
นั้น ก็ ให้ อ่าน ด้วย ขยับ เศษ मात्र ทั้ง วง ว. เดือน เข้า มา ที่ ตรง นำ
ปลาย เข็ม นั้น ค่อย

๖— ให้ トラ จา นวน ระยะ สูง ที่ ได้ จค หมายถึง มา แต่ แรก เริ่ม การ
กับ คำ นวน ระยะ สูง ที่ ได้ อ่าน มา ใน ครั้ง นี้ ไว้ แล้ว ถบ กัน เสีย เศษ
นั้น ก็ คง เป็น ระยะ สูง แห่ง ตำบล นี้ จาก ตำบล ต้น มุด นั้น ถึง ประ สงค์ จะ



บท ที่ ๑๗

วิธี ทำ แผนที่ เดียดยด ดี ถ้วน

Regular Topographic Surveys.



ข้อ ๑๑—ว่า ด้วย แผนที่ต่าง ๆ แห่ง แผนที่ ๆ ต้อง การ วัค สำหรับ

การ ทหาร

๑ แผนที่ ๆ ต้องการทำสำหรับการทหารนั้น ย่อม จัก เปน ต้อง

แผนที่ คือ :—

๑—แผนที่ เดียดยด หรือ แผนที่ ดี ถ้วน (Regular Surveys.)

๒—แผนที่ พย ปริมาณ หรือ แผนที่ สัจ เหว (Irregular Surveys

หรือ Military Sketching)

ทั้งต้องแผนที่แบ่งเป็นชนิดประเภทหรือสำรวจย่อยออกไปอีกต่าง คือ :—

๑—แผนที่ เดียดยด ดี ถ้วน นั้น จัก ชก เปน

ก) —แผนที่ ฎวดด (Trigonometrical Surveys)

๖) — แผนที่ ภูมิภาค หรือ แผนที่ ชัน ดำนัญ (Topographical Surveys)

๗. — แผนที่ พอประมาณ นั้น จัก ออก เปน

ก. — แผนที่ ค่วน (Rapid Surveys หรือ Field Sketching)

ง. — แผนที่ จักขุ กระเน (Eye-sketching)

รวม ทั้ง ชัน เปน แผนที่ ๔ ประเภท ด้วย กัน

๘ ก. — แผนที่ ภูวดล นั้น มีความมุ่งหมาย ที่จะ จัก โครง ตา ช่าย ทั้ง วาง หลัด ภูวดล ทั้ง ประเทศ ซึ่ง จะ วัด นั้น วัด ถอด รูป โดย เดียยค ถ้วน ถี่ มาหมาย ลง ณแบบ แผนที่ เพื่อ เปน โครง หลัด ฐาน สำหรับ จะได้ วัด แผนที่ ภูมิภาค เล็ก น้อย โดย เดียยค อีก ค่อ ไป แผนที่ ประเภท นี้ นับ เปน ชันสูง สุด จึง ย่อม ตก เปน น้า ที่ ของ นาย ทหาร แด พนังงาน แผนที่ แห่ง กรม เสนาธิการ ทหาร บก แต่ ฝ่าย เดียว เกิน วิสัย แห่ง สมุค คำรา แผนที่ เล่ม นี้ ที่ จะ กล่าว ได้ เพราะ คำรา นี้ เปน แต่ สำหรับ แผนที่ ชัน ดำนัญเท่านั้น

๙. — แผนที่ ภูมิภาค หรือ แผนที่ ชัน ดำนัญ นั้น มีความมุ่งหมาย ที่จะ วัด ส่วน ภูมิภาค แด วัดคูลย่อย ซึ่ง มีอยู่ ตาม จัง หวัด เขต รของ แห่ง ยาน ภูมิประเทศ รูป ชัน เหลี่ยม ของ โครง ตา ช่าย ซึ่ง วาง หลัด ภูวดล แด ทำ แผนที่ ภูวดล เสร็จ สรพ แล้ว นับ ว่า เปน ชัน ของ ลง มา ของ แผนที่ ภูวดล เพราะ เปรียบ เสมอ ประหนึ่ง เปน การ คั่น แกม วัดคูล

เดี่ยยด กรอก ลง ณช่อง แห่ง โครง คาซ้าย นั้นให้ เค็ม ตลอดจน หวัง จะได้
ครบ แบบ แผนที่ ของ ส่วน ภูมิภาค นั้นๆ

แผนที่ เพนกันนี้ จึง ย่อม ตก เป็น นำ ที่ แห่ง นาย ทหาร แด พนังงาน
แผนที่ ฝ่าย กรม เสนาธิการ นั้น โดย มาก แม้ ถึง ดัง นั้น ก็ ตี นาย ทหาร
ชั้น สัญญา บัทร ทั้ง ปวง ก็ ควร เข้า ใจ ทำ แผนที่ เช่น นี้ ได้บ้าง เพื่อ
ถ้า มี ราชการ ต้อง วัด ส่วน ภูมิภาค เด็ก น้อย สำหรับ การ ของ ทหาร คู่หนึ่ง
ที่ จะ คั่ง ค่าย นั้น , สนาม หัก หรือ สนาม ยิง เป้า ดัง นี้ เป็น ต้น จะได้
รู้จัก วัด แด ทำ แผนที่ ได้ โดย ถ้วน ถี่ ใน ข้าง ท้าย นี้ จึง จะ ได้ อธิบาย
วิธี ทำ แผนที่ เหล่า นี้ พอ เป็น เก้า ใช้ การ ได้

ก.—แผนที่ ส่วน นั้น เนื้อ อยู่ ใน เพนกันแผนที่ พอ ประมาณ หรือ

แผนที่ ดัง เชน ย่อม มีความ มุ่งหมาย ให้ ได้ วัด ส่วน ภูมิภาค เด็ก น้อย
หรือ ทำ ระยะ ทาง ที่ ไป ค่าย ดหนึ่ง ค่าย ไค ได้ โดย เร็ว แด โดย ดัง เชน
พอ ใช้ การ ทหาร ได้ แผนที่ เหล่า นี้ จึง มี คุณ เก่ง กิจ ของ ทหาร เป็น
อัน มาก แต่ มี เหตุ ทำ ทาง ที่ จะ ต้อง ทำ เกิด ขึ้น บ่อย ๆ ณ สนาม ยิง
หรือ ณ ที่ ช้อม รบ ก็ ตี เพราะ ฉะนั้น ควร นาย ทหาร สัญญา บัทร
จะได้ มีความ สามารถ ทำ ได้ ทั่ว ทุก คน ส่วน วิธี ทำ นั้น จะ ได้ อธิบาย
ใน บทที่ ๑๘ ต่อ ไป ข้าง หน้า

ง.—แผนที่ จัก ชู คน นั้น ย่อม เป็น แต่ เพียง แผนที่ เชน ๆ ดัง เชน

ซึ่ง ร้าง ขึ้น โดย รับ คำนวณ สำหรับ ทำ กับ ราย งาน หรือ คำ แจ้ง เหตุ ต่าง ๆ
เป็น ต้น ให้ เข้า ใจ ทรง สันฐาน แห่ง ภูมิประเทศ ทั้ง ทิศ ทาง แด ลักษณะ
แห่ง ที่ คั่ง ของ วิชา ศัก นั้น โดย ชัด เจน แม่น ชน ยิ่ง มาก ขึ้น เป็น ต้น แด

บ้าง ครั้ง บ้าง คราว จะใช้แทน คำ แจ่ม เจต ก็ ได้ ย่อม ชนาน นาม ว่า
แผน ที่ จักขุ คุณ เพราะ ชาติ เวลา ที่ จะวัด ด้วย เครื่อง วัด แผน ที่ คดชด
หรือ ไม่ มี เครื่อง วัด แผน ที่ อยู่ ทัน มือ ก็ ดี จึง ต้องหา ใสรย ความ ชำนาญ
ของ จักขุ อยู่ เป็น หัน ซึ่ง สำหรับ คาค คณะ ณะ แห่ง วัด ฤๅ เถ ที่ คำ บด
ต่าง ๆ ทั้ง สำหรับ ร่าง เขียน ทรง ดัชนีฐาน แห่ง ภูมิประเทศ เป็น ต้น

ก็ เป็น ขรรคมดา ว่า แผน ที่ จักขุ คุณ นี้ ย่อม เป็น คุณประโยชน์
ในกิจของ ทหาร เป็น อันมาก จึงเป็นการ จำเป็น ที่นายทหาร ัญญาบัตร
ประจำ กอง พด รบ ทั้ง ปวง จะ ต้องฝึก ฝน คน ให้ ทำ ได้ ทัว กัน ด้วย
วิธี ทำ นั้น ดัง จะ ได้ อธิบาย ใน บท ที่ ๔๔ ค่อ ไป ข้าง หน้า ๒๘๗

๑๐ วิธี ทำ แผน ที่ ทั้ง ๔ ประเภท ซึ่ง อธิบายมานี้ก็คล้ายคลึงกัน กล่าว
คือ ดำเนิน ไป ตาม หลัก สูตร อัน เดียว กัน ทั้ง ด้าน ที่ ต่าง กัน ไป นั้น
ก็ แปลก แต่ เพียง โดยชั้น ความ เดี่ยยด ถึ ถ้วน เท่านั้น แต่ ชั้น ความ
เดี่ยยด ถึ ถ้วน นี้ ก็ จำกัด แต่ เครื่อง วัด ที่ ใช้ นั้น จะ เป็น เครื่อง วัด
เดี่ยยด ถ้วน ถึ มาก แตน้อยเท่าใด เพราะ ฉะนั้นเมื่อ เข้า ใจ ทำ แผน ที่
เดี่ยยด ถึ ถ้วน แล้ว ก็ คง เข้าใจวิธี ทำ แผน ที่ พอประมาณ โดย คดชด ด้วย
เว้น แต่ ที่ จะ ให้ ชำนาญ ขึ้น ต้อง หา ไสรย การฝึกฝน หัด ทำ บ่อย ๆ เท่านั้น
ถ้า ดัง นี้ ถึง แม้ ว่า จะ ใช้ แต่ เพียง เครื่อง มือ เดียว ๆ ก็ คง สามารถ
ทำ แผน ที่ อัน ถึ ถ้วน เทียบเท่า กับ เครื่อง มือ ที่ สุชุม เดี่ยยด ได้ ๒๘



วิธี ๓๐๐ — ว่า ด้วย กติวิธี ทำ แผนที่ เดียวยก ที่ ด่วน ชั้น สามัญ
หรือแผนที่ ภูมิภาค ใน ส่วน การ วัด วัดทุกต่าง ๆ โดย ทาง ราม ะ

Regular Topographic Surveys:—Planimetry.

๑ กิจ การ ซึ่ง สำหรับทำแผนที่ แห่ง ย่าน ภูมิภาคใดๆ ย่อมจัด แบ่ง
เป็นสอง พวก ต่าง กัน คือ :—

๑. — การ วัด แผนที่ โดย ทาง ราม (Planimetry) ๑

๒. — การ วัด แผนที่ โดย ทาง สูง (Altimetry) ๑

ในที่นี้จะได้ ขึ้นต้น กล่าวด้วย วิธีวัดแผนที่โดยทางรามเสียก่อน ะ

๑ ลำดับ กิจ การ ซึ่ง สำหรับวัดแผนที่ โดยทางราม นั้น ย่อมจัดเป็น
สอง ชั้น ซึ่ง กระทำ ขึ้น ะคราว ถัด กัน ไป คือ :—

๑. — การ ทำ โครง คาข่าย—Construction of the Network
(Reseau)—๑

๒. — การ วัด ส่วน ปลีก—Determination of the Topographical
Details—๑

การ ทำ โครง คาข่าย นั้น มีความมุ่งหมายที่จะ กำหนด รั้ววัด
วัดหลักฐาน หรือสิ่งสำคัญ ทั้ง ปวง ซึ่งมี ปรากฏเด่น อยู่ ความ ย่าน
ภูมิภาคประเทศนั้น มา โอน ถอด ลง ณ แบบแผนที่ โดย ถ้วน ถี่ ยิง เพื่อ

เส้น ซึ่ง สมมุติคือ วัตถุ นั้น ๆ เนือง กัน เข้า จะได้ เปรียบ เสมอ ประหนึ่ง
 เปรน แม่ ดั่ง หรือ เส้น พิน อัน แม่นอน มัน คง ซึ่ง สำหรับ จะ ได้ กรอก
 ตั้ม แถม สิ่ง ปลัด ย่อยเข้า เพื่อ กันมิ ให้ กลาดเคลื่อน ไป ได้

การ วัดปลัด หรือ วัดย่อย นั้น มี ความ มุ่งหมาย ที่ จะ กำหนด
 รั้ง วัด อนุวัตถุ หรือ สิ่ง ย่อย เล็ก น้อย อัน ไม่ สำคัญนัก มา โชน ถอด
 ลง ณ แบบ แผน ที่ โดย ถูก ค้อง กับ สถาน แดก ที่ ตั้ง ของ สิ่ง นั้น ๆ ด้วย
 หาไครย์ วัตถุ หลักฐาน ซึ่ง ได้ กำหนด ไว้ ด้วย ไครง คาซ้าย ถ่วง นำ แล้ว
 นั้น เป็น หลัก

ดังนี้ ก็ การ วัดแผนที่นั้นก็จะ ได้ คำ เน้น ไป ตามแบบแผนอันปรกติ
 โดย ลำดับ ตั้งแต่ สิ่ง ใหญ่ เลย ไป สู่ สิ่ง น้อย หาใช้ถักริวิปริตนิคิวิไลย
 ที่ วัด ตั้งแต่ สิ่ง ย่อย สิ่ง ปลัด เลย ขึ้น ไป สู่ สิ่ง ใหญ่ หรือ วัด ส่วนย่อย
 ที่ ละ ส่วน รวบ รวม กันเข้า เป็น ภาค ใหญ่ ฉะนั้น ไม่ เพราะฉะนั้น ไทษ ที่
 กลาดเคลื่อน นิด ไป นั้น ก็ จะ ได้ เฉลี่ย ฆไป ทัว ทุก ส่วน แห่งแบบ
 แผนที่นั้น มี แค ยิง ถด เหลื่อม ลง ไป ทุก ที่อย่างเดียว คง ไม่ มี ช่อง ที่ จะ
 กำ เปรียบถักริวิขึ้น แดงถึง ทวิ ขึ้น ไป ทุก ที่ ได้ จึง เห็น ว่า แบบ วิธี ทำ แผนที่
 เช่น ว่า มา นี้ คล้าย ๆ กับ ทำ ของ ทอหูก หรือ ถ่าน คอก กล่าวคือ
 วาง เส้น พิน หรือ ก่อ คัน เป็น ไครง เป็น หลัก ก่อน แล้ว จึง ค่อย ทอ
 ถ่าน ถ่าง เป็น ถ่า แพน ด้วย เส้น แด คอก เฉยค โดย ลำดับ ชิด ค่อ ไป จะ

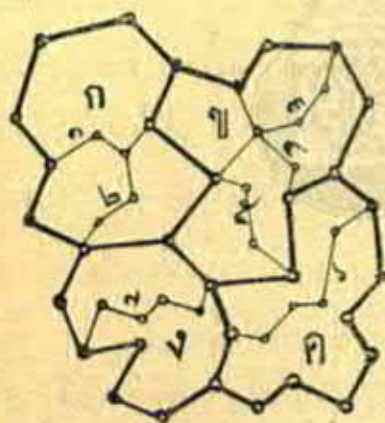


ข้อ ๓๐๓ — ว่าด้วยวิธีทำโครงตาข่าย (Formation of the Net-Work)

๑ โครงตาข่าย ซึ่ง ย่อม ทำ ขึ้น ใน การ วัด แผนที่ภูมิ ภาค ขึ้น ตามนี้ นี้ พึง เข้าใจว่า เป็น ของ ต่าง หาก จาก ที่ เคย ประ กอบ ขึ้น ในการ วัด แผนที่ ขึ้น สูง เพราะถึง แม้ ว่า ย่าน ภูมิ ประเทศ ซึ่ง จะ ทำ แผนที่ นั้น ได้ รับ วัด ตาม แบบ แผนที่ ขึ้น สูง ทั้ง วางหลักจุดตลอดเส้นอัตราวัดก็ ตี ก็ ยัง ต้อง ทำ โครงตาข่าย ใน ระหว่างหลัก จุด นั้น ๆ ให้ ได้ เขี่ย คึง เข้า อีก เพื่อ จะ ได้ วัด สิ่ง ซึ่งมี อยู่ ใน จังหวัด นั้น เหตุ ว่า หลัก จุด นั้น ๆ อยู่ ข้าง จะ ห่าง กัน ไป ไกล นก จน ถึง ๓๐๐, ๕๐๐, ๘๐๐ เส้น เป็น ต้น แต่ ที่ ห่าง ไกล ยิ่ง กว่า นั้น ขึ้น ไป อีก ก็มี เพราะ ฉะนั้น ถึง แม้ ว่า ควร ต้อง หมาย เขา แด ๓ ไร่ พะ พึง เข้า เป็น หลัก ก็ จริง อยู่ แต่ ต้อง ดำเนิน ไป ยิ่ง ที่ ขึ้น (คือ โครงตาข่าย) เข้า ใน ระหว่าง นั้น อีก จึง จะ พอ แก่ การ วัด แผนที่ บัดนี้ ทั้ง จังหวัด ยาน นั้น ได้

ประการ หนึ่ง อัน ฐาน โครงตาข่าย จุด กับ ฐาน โครงตาข่าย แผนที่ ภาค ภูมิ นั้น ต่าง กัน ไป ฝ่าย ไฉน ก็ ย่อม ทำ เป็น ช่อง การ รูป ครีวัก (ตามเหลี่ยม) เนิ่ง ๆ แต่ อย่าง เดียว แต่ ฝ่าย นี้ ย่อม ทำ เป็น ช่อง การ รูป ครีวัก บ้าง รูป พหุรัศมี บ้าง ที่ ทำ เป็น ช่อง การ รูป พหุรัศมี นั้น โดย มาก กว่า ทำ เป็น รูป ครีวัก จึง จะ ได้ แด ๓ ไร่ พะ พึง เข้า

ถ้าหากว่าทำช่องคาซ้ายเป็นรูปพหุคี่แล้ว $\text{ค}, \text{ข}, \text{ค}, \text{ง}$ ในรูปข้างท้ายนี้ เป็นต้น ก็ควร ต้อง ทอนเสียเป็นภาค เป็น แปลงย่อยด้วยตามแนวผ่าตลอด (Traverse) เติบไปตามขวางเดียวของรูปพหุคี่นั้นๆ ทั้งแสดง ณ รูปที่ ๖๓ ข้างใต้ นี้ ให้เห็นเป็นตัวอย่าง แด่แนวผ่าตลอดเหล่านี้ ควรให้หมายไว้เป็น สำคัญ ด้วยเลข ๑, ๒, ๓ ฯลฯ เพื่อให้จำ ได้ง่าย ทั้ง โอนมา ลง ณ แบบ แผนที่ ได้ โดย ไม่ ผิดพลาด ดังนี้



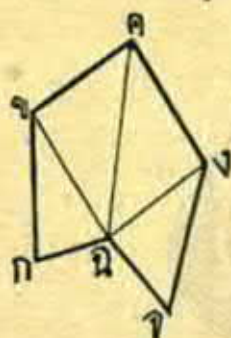
รูปที่ ๖๓

แสดงวิธี ผ่า ทอน ช่อง รูปพหุคี่
แห่งโครง คา ซ้ายออกเป็นอนุ ภาค
ด้วย แนว เส้น ตลอด

๑. ขยายวิธี ที่ จะ วัง วัด ช่อง รูป พหุคี่ แห่ง โครงคาซ้ายนั้น มีอยู่ ๔
ถด หรือ ทำนอง ต่าง กัน ทั้ง คือ ไปนี้ คือ :-

๑. วัดด้วยผ่าทอนออกเป็นแปลงรูปคี่วิคหลายแปลง (by decomposi-

tion into Triangles) ดังแสดงให้ เห็นแปลนตัว อย่าง ณ รูปที่ ๓๖๒ ข้างใต้ นี้ แล้ว วัด คำนวณนอกทั้ง สองด้านแห่งรูปครึ่งรีนั้น ๆ ทุกรูป ก็ที่ นั้น จึง วัด คำนวณ ใน (หรือ เส้น ทะ แยก มุม ณ รูป พหุคี่ นั้น) ณ. ข., ณ. ค., แดณ. ง. มาเทียบ กับ ระยะ ณแบบ แผนที่ เพื่อ แปลน ทาง สอด ส่วน ให้ทราบ ว่า แผนที่ นั้น ถูก ค้อง หรือ ผิด เกิดขึ้น ไป ประการ ไค



รูปที่ ๓๖๒

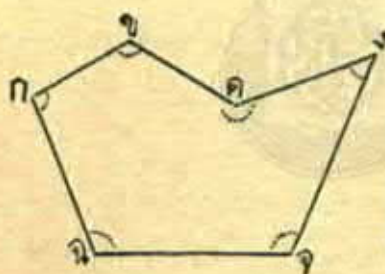
แสดง วิธี ผ่าทอนช่อง รูป พหุคี่
แห่งโคจรตาข่ายออกเป็นแปลงรูปครึ่งรี

ถถ วิธีนี้ ได้ อธิบาย มา ณ สมุด ตำรา แผนที่ เดิม ๓ หน้า ๒๓๐—๒๓๒ นั้น แล้ว ทั้ง ได้ ชี้แจง วิธี โยณ รูป ครึ่งรี นั้น ๆ มา ถอด ลง ณแบบ แผนที่ นั้น ด้วย แต่ ต้อง นับว่า เป็นการ ขำ บ่อย เวลา ไป มาก เพราะ ต้อง วัด คำนวณ ทั้ง ปวง แห่ง รูป ครึ่งรี นั้น ๆ จึง ต้อง ที่ จะ ใช้ ถถ วิธี นี้ เฉพาะ แต่ ใน การทำแผนที่ ยาน ภุมิภาค ที่ ไม่ สู้ กว้าง ขว้าง นึก หรือ ใน เวลา ที่ ชักดัน ไป ด้วย เครื่อง วัด แผนที่ ที่ ดี เป็น คับ ะ

๒—วัด ด้วย เต็ม หรือ เร่ ร่าย ถอด ถัก ไป รอบ คำนวณ รอบเขต แห่ง
รูปพหุคี่ นั้น (by successive Stations หรือ Traversing) ถถวิธี

นี้ ได้ อธิบาย ใน ส่วน ใช้ ใต้ แผน ที่ ที่ หน้า ๒๒๘—๒๓๕ ข้าง บน นั้น แล้ว ทั้ง โค ธิ์ แจง วิธี ต่อมา แก่ ไร แผน ที่ เช่น นี้ ด้วย จึง ยัง แต่ จะ แต่ง ถึง วิธี ทำ ด้วย เครื่อง ซึ่ง สำหรับ วัด จาน มุม ทางราบ คง เข้ม ทิศ นั้น เป็น ต้น

ถ้า หาก ว่า มี ความ ประสงค์ จะ วัด รอบ รูป พหุรัศ (คง รูป พหุรัศ ก. ข. ง. จ. ฉ. ณ รูป ที่ ๑๖๓ ข้าง ใต้ นี้ เป็น ต้น) ด้วย เครื่อง วัด มุม ไต ๆ ก็ ดี ก็ ให้ ยก เครื่อง ไป ตั้ง ณ ศีรษะ มุม ทั้ง หาย แห่ง รูป พหุรัศ นั้น แล วัด จาน มุม ภายใน ทั้ง ขนาด ยาว ของ ด้าน มุม ไป โดย ลำดับ จนครบ ทุก ๆ มุม แล ทุก ด้าน คราว จำนวน ของ ค่า แล ระบุ ไว้



รูป ที่ ๑๖๓

แสดง วิธี วัด รอบ โดย รอบ แห่ง รูป พหุรัศ ไต ๆ ด้วย เครื่อง ซึ่ง สำหรับ วัด มุม

นั่น แล้ว ก็ ควร ต่อมา ส่วน กิจ การ ที่ ได้ กระทำ มา เพื่อให้ทราบ ว่า มี ใด ถูก ประการ ไต วิธี ต่อมา นี้ ต้อง หา ใคร ย หัก สูตร แห่ง วิชา เรขาคณิต ซึ่ง เป็น ใจ ความ ว่า :— “จำนวน แห่ง ขนาด มุม ภายใน ทั้ง หาย แห่ง รูป พหุรัศ ไต ๆ รวม ด้วย กัน ทั้ง ด้าน ย่อม เท่า กัน กับ จำนวน มุม ฉาก ที่ มาก กว่า ด้าน แห่ง รูป พหุรัศ นั้น ถึง สอง เท่า ตก

หักเสีย ๔ มุมฉาก" กล่าวคือมีอะไรทราบว่าจะรวมทั้งสี่แห่ง
ขนาดมุมภายในทั้งหลายของรูปพหุศใด ๆ จะเป็นกี่องศาใช้
ก็ให้นับจำนวนด้านแห่งรอบรูปพหุศนั้นมาตั้งจึงเอา ๒ คูณแล้วเอา
๙๐° คูณทบอีกที่แล้วเอาผลคูณนั้นลบไว้ จึงเอาขนาดสี่มุมฉาก
คือ $4 \times 90^\circ = 360^\circ$ (หรือ ๑ ทวาทศ มณฑลนั้น) ลบจากผลคูณนั้น
ทั้งนี้เศษเหลือนี้แหละ เป็นจำนวนของศา รวมทั้งสี่แห่งมุมภายใน
ทั้งหลายของรูปพหุศนั้น

จะแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง ก็คือรูปพหุศ ๖ ด้านที่ ๓๖๓
มีรอบประกอบไปด้วยด้าน ๖ ด้าน จึงจะได้

$$\begin{array}{r} 6 \times 2 = 12 \text{ มุมฉาก} \times 90^\circ = 1080^\circ \\ - 4 \text{ มุมฉาก} \times 90^\circ = 360^\circ \\ \hline 720^\circ \end{array}$$

หรือจะคำนวณไปเป็นทางดัดก็ คือ :—

$$(6 \times 2 \times 90^\circ) - (4 \times 90^\circ) = 1080^\circ - 360^\circ = 720^\circ$$

ยังมีวิธีแก้ปัญหานี้ อีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ครั้นได้มีจำนวนด้าน
(หรือเหลี่ยม) แห่งรูปพหุศนั้นแล้ว ก็ให้ลดชักออกเสียสองด้าน
แล้วเอา ๒ คูณแล้วเอา ๙๐° คูณทบเข้าอีกที่ ผลคูณนั้นแหละ คงเป็น
จำนวนตามประสงค์ ทั้งนี้ :—

$$6 \text{ ด้าน} - 2 \text{ ด้าน} = 4 \text{ ด้าน} \times 2 = 8 \times 90^\circ = 720^\circ$$

หรือ $(๖-๒) \times ๒ \times ๑๐ = ๑๐๐$ ทุกตัวเหมือนกัน

ในวิธีแก้ทั้ง สองนี้ เหน้เหมาะข้างใด แดชอบใช้ อย่างใด ก็ ตาม
ในเหตุนี้จึงตกลง ว่า ๑๐๐ นี้ แดก็ คือ เณร ผด รวม แห่ง กำถ้ง มุน

ภายใน ทั้ง ถ้ง ของ รูป ๖ เหลี่ยม นั้น ะ

๑ ขณะเมื่อ ได้ คำณวน กำถ้ง รวม ทั้ง ถ้ง แห่ง มุน ภายใน ของ
รูปพหุศันนั้น ตามหลักสูตรข้างบนนี้ ทราบว่า ต้อง เป็น เท่า นั้น ของค่า
จึงจะถูกต้องตามแบบใช้ ก็ให้ บวกกำถ้งจ้ามุนภายในทั้งปวงที่ได้วัดมาด้วย
เครื่อง เณร ที่ ตาม ขอบ รูป พหุศัน นั้น เข้า ทั้ง ถ้ง แล้ว ให้ ยก ผด บวก
นี้ มาเทียบ เทียม กับ จำนวนที่ ได้ คำณวน มาตามหลักสูตร ถ้ายิ่งหย่อน
กว่า กัน ไป แค่ เพียง เล็ก น้อย (คือ เพียง ๑-๒ ของค่าเป็น คั่น) ก็ ยัง
ไม่เป็น โทษ พอ เพียง ที่ จะ ถือ ว่า เณร ที่ นั้น ผิด ก็ แต่ ว่า ควร แก้ ไร
อาการ คดาค เกิดขึ้น เล็ก น้อย ฉะนี้ ด้วย เอา เศษ ที่ ยิ่ง หย่อนกว่ากันนั้น
มาเฉลี่ย ไป ตาม จ้ามุน ทั้งปวง ที่ ได้ วัด มา ถ้า เป็น เศษ เกิน ก็ให้
เอาส่วนเฉลี่ยนั้นลดจากจำนวนของค่าที่ได้วัดมานั้นจนทุกจ้ามุนแต่ถ้าเป็นเศษ
ขาด ก็ให้เอา ส่วนเฉลี่ย นั้น บวก เข้า กับ จำนวน ของค่าที่ ได้ วัดมานั้น
จน ทัว ทุก จ้ามุน ทุกตัวเหมือนกัน ทั้งนี้ ผด รวม กำถ้ง จ้ามุน ที่ ได้ วัดมา
จะได้ เท่า กัน กับจำนวน ที่ ได้ คำณวน ไว้ จึงจะ ชื่อ ว่า เณร ที่ นั้น
ชำระปราศจาก โทษ แล้ว เป็น อัน ใช้การ ได้ เมื่อนั้น ก็ จะมา โอนเขียน
ลง ณแบบ เณร ที่ ได้

ก็แต่ว่าเมื่อยกจำนวนรวมทั้งสองนั้น มาเทียบเคียงกันเข้า ถ้ามัน
 เหนือว่า ยิ่งหย่อนกว่า กัน ไป มาก หลาย ของค่า ก็ต้องสันนิษฐานว่า
 โทษเช่นนี้ หาได้เกิดขึ้น ด้วยเครื่องแผนที่ ๆ ไม่ละเอียดถี่ถ้วน มากนัก
 โดยธรรมชาติ ไม่ แต่คงเกิดขึ้น ด้วยความเลินเล่อ หรือ เผลอ พั้ง
 ในการ ที่วัดมุมแต่ละระยะนั้น ๆ หรือ โดยเหตุที่มิ ได้ สอบ ส่วน
 เครื่องแผนที่ ให้เรียบร้อยดีแต่ก่อนนำก่อนนั้นแล้วเบนคั่น จึงจำเอนต้อง
 กระทำกิจเหล่านี้ เสียใหม่ อีก ครั้ง หนึ่ง ให้ คง รอยอัน ถูก ต้องจงได้ ะ

๑ ส่วนกิจที่จะ โอน แผนที่ ขอบรูปพหุคั่นนั้น มาเขียนลงบนแบบ
 แผนที่ ก็ให้กระทำ ไป โดยลำดับ ตามทำนอง ซึ่ง ได้ ชนิบาย มา ที่ หน้า
 ๓๗-๓๘ ข้างบน นั้นแล้ว ครั้น ได้ โอน ครบทุก ด้าน เดทุกง่ามมุมแล้ว
 ถ้าคั่นปลายมิ ได้ บรรจบ กันเข้า เป็น ครอบรอบ ของ รูป นั้น ๆ แต่เพียง
 ห่าง กัน ไปจนเหลือเป็นช่องว่างเปล่า ในลำดับขอบ แห่ง รูปนั้น ก็
 ต้องเข้าใจว่า กิจที่ โอน แบบแผนที่ นั้น มี ที่ บก พ้อง คดาคเค็ดอื่น
 อยู่เป็นแน่ จึง ควร สอบ ส่วนเสีย ใหม่ โดย ลำดับ ทุก ง่ามมุม เด ทุก
 ระยะ ของ ด้าน แห่ง รูปนั้น ไป จนกว่าจะได้ พบ ที่ ผิด แล้ว แก้ ไข ให้ ถูก
 ต้อง ดังนี้ จึง จะได้ รูป ถอด แห่ง ขอบรูป พหุคั่น นั้น คัด อยู่ ณ แบบ
 แผนที่เป้นแม่ ตัดัง อัน นั้นจน ซึ่ง จะได้ กรอกตั้ง ย่อย ถึง บัดนี้ เข้า
 ภาย หลัง อีก ค่อย ไป ะ

๑ วิธี รังวัด ด้วย วิธีเทียบ หรือ เร่ ร่าย ถอด ดัด ไปรอบ ตาม ขอบ
 เวก์ แห่งช่องรูปพหุคั่น ของ โครงค้ำยั้ง ชนิบาย มา นี้ ต้องที่จะ
 ใช้ ณ ภูมิประเทศ ที่ เป้น บ้ำ คง เป้น ต้น ซึ่ง ไม่ สามารถ เดเห็น ไป
 ได้ โกล โดยรอบ ทุกทิศทั้ง ใช้วิธีวัดอย่าง ทำนอง อื่น ๆ ไม่ ได้ จึง

น้ำจะปน คุณ ประโยชน์นี้ ประเทศสยามนี้ หาดยแห่งที่มี พุ่มไม้แต่
ป่ารกบังคา แต่มีหนทาง หรือ ช่องเดินได้ ดัดเฉพาะ แต่บางทิศเท่านั้น

ในเหตุเหล่านี้ จึง ควรจัดลดตัด ไป รอบ ย่าน ภูมิ ประเทศนั้น
ด้วยหาไครย ช่อง แด หน ทาง นั้น ๆ เป็น ต้น ถ้า ไม่มี พอ ครอบ รอบ ก็
พอ ตัดทาง เขา เอง บ้าง ตาม ความ ประสงค์ ฯ

๑. — วัด ด้วย แนว เส้น สก๊ต (by Intersection) —

วิธีวัดวัดต่างๆ ด้วยแนวเส้นสก๊ตด้วยวิธีแผนที่นั้น ได้ อธิบาย
มา ที่ หน้า ๒๑๐ — ๒๑๔ ข้าง บน นั้น แล้ว ถ้า จะ ใช้ เครื่องวัด มุม ทางราบ
ใด ๆ ใดๆ เริ่ม ทิศ กล้อง ช่อง เป็น ต้น ก็ ให้ กระทบ ไป โดย ทำ ของ อัน
คล้าย กัน เว้น ไว้ แต่ เมื่อ ได้ วัด จักร มุม แห่ง แนว เส้น ที่ เติง สก๊ต ไป
ยัง วัด ใดๆ จาก มุด ฐาน ต้น นั้น แล้ว ก็ ให้ โอน จักร มุม แด แนว
เส้น สก๊ต นั้น ๆ มา ถอด ลง ณ แบบ แผนที่ เสีย ก่อน จึง จะ ได้ ทราบ สถานที่
ที่ สก๊ต กัน แห่ง เส้น นั้น ๆ ได้

ในการ ทำ โครง คา ช่วย ด้วย หา ไครย วัด ที่ วัด ด้วย วิธี แนว
เส้น สก๊ตนี้ ย่อม มี กิจ แพนก หนึ่ง เป็น ข้อ สำคัญ ใหญ่ ยิ่ง แต่ ใน ขั้นตอน
ที่จะ ลง มือ ทำ โครง คา ช่วย นั้น กล่าว คือ กิจ ที่จะ เลือ กะ กำหนด
มุด ฐาน ต้น (Base) เพราะ มุด ฐาน ต้น นั้น เป็น แนว หัก ฐาน หรือ

ด้าน เส้น ประชาน ของ การ วัด โครง คา ค่าย นั้น ทั้ง หมก จึง จำ ต้อง
เลือก มุด ฐาน ต้น นั้น ไว้ ให้ เหมาะ ทั้ง วัด แด มา โอน ถอด ลง
ณ แบบ แผนที่ โดย เติดยก ถึง ถิ่น ที่ สูง ที่ จะ ทำ ได้ ฯ

๑ วิธีเลือก มุดฐาน ต้น (Selection of a Base line) —

การที่จะเลือก มุดฐาน ต้นไว้ให้เหมาะนั้น ต้องอาศัยการสำรวจภูมิประเทศ ให้ทราบ ทรง ต้น ฐาน โดยพอประมาณแต่ล่วงหน้าก่อน เพราะฉะนั้น ในขั้นต้นแห่งการเตรียมการวัดแผนที่นั้น จำต้องออกไปตรวจภูมิประเทศ เพื่อจะได้เลือกหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะวาง มุดฐาน ต้น ทั้งเลือกหา วัดจุดสำคัญทั้งหลายซึ่งจะได้วัดจาก มุดฐาน ต้น สมมติเขาเป็นวัดจุดหลัก ฐาน แห่งโครงข่ายของแผนที่นั้น ด้วย

๑ มุดฐาน ต้น ที่จะนับได้ว่าเหมาะสมนั้น ควรต้องประกอบไปด้วยคุณลักษณะ ๔ ประการ ดังต่อไปนี้ คือ :—

๑ — ควร ตั้ง อยู่ท่ามกลาง แห่งย่าน ภูมิภาค ซึ่งรังวัดนั้น เพราะวัดจุดที่ใกล้เคียง กับ มุดฐาน ต้น นั้น อาจวัดได้ โดยที่ ถัด มากกว่า วัดจุดที่ห่าง เห็น มาก

๒ — ปลาย ทั้งสองข้าง แห่งมุดฐาน ต้นนั้น ควรตั้งอยู่ที่แจ้งเห็นได้ หรือ สูง ระวัง ที่ ที่ ซึ่งสามารถ แล เห็น ไปทาง ที่ใด โดยรอบ หรือ ไม่ ฉะนั้น ให้ แล เห็น วัดจุด ซึ่งจะต้องการวัดนั้น ได้ โดย ชัดเจน หลายยิ่ง หลาย ตำบล ยิ่ง มาก ก็ยิ่ง จะ เป็น การ ดี

๓ — ย่าน พื้น ดิน ที่ จะ วาง มุดฐาน ต้นนั้น ควรเป็น พื้น ที่ราบ แล เห็น พอ ที่ ปราศจาก ของ รุงรัง กีดขวาง แก่ การ วัด ค้าง ๆ เพราะ ถ้า ไม่ ฉะนั้น แล ยาก ที่ จะ กระ ทำ การ วัด นี้ โดยละเอียด ถัด ได้

๔ — ขนาด โดย ยาว แห่งแนว มุดฐาน ต้นนั้น ควร ให้ ใกล้เคียง พอ กับขนาด แห่งย่าน ภูมิประเทศ ซึ่ง จะ รังวัดนั้น เพราะ ถ้า ไม่

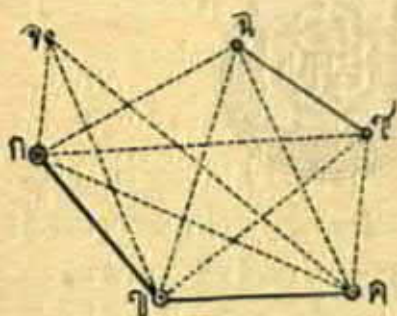
ฉะนั้น เส้น ที่ เติ่ง ไปยัง วัตถุ ต่าง ๆ จาก ปลาย ทั้ง สอง แห่ง มุด ฐาน ต้น นั้น
 คง รวม เข้า ตัด กัน เป็น เหลี่ยม มุม เหลี่ยม มาก ไป จน ที่ ตัด กัน ซึ่ง จะ
 ได้ พบ นั้น ไม่ ไคร จะ แน่น ชน พอ ใจ ได้ จะ ชี้ แฉก ให้ แด แหน พอ เป็น
 ตัวอย่าง ที่ คือ ณ ย่าน ภูมิ ประเทศ ที่ กว้าง ยาว สัก ๒๐๐๐ หรือ ๓๐๐๐
 เมตร ที่ ควร จะ วาง มุด ฐาน ต้น โดย ยาว ไม่ ต่ำ กว่า ๗๐๐ หรือ ๘๐๐
 เมตร ถ้า ดำ าร ถ วาง ให้ ยาว ยิ่ง มาก กว่า นั้น จน ถึง ๑๐๐๐ หรือ
 ๓๐๐๐ เมตร ก็ ยิ่ง จะ เป็น การ ดี

ที่ เป็น ขรรณ คำ ว่า ยาก ที่ จะ เลือ ก หา แนว มุด ฐาน ต้น ซึ่ง ประ
 กอบ ไป ด้วย คุณ ลักษณะ ทั้ง หมด คง อธิบาย มา นี้ แม้ ถึง คง นั้น ก็ ดี
 ต้อง ดู ด่า หะ ให้ สัม คุณ ลักษณะ ฉะนั้น ได้ บาง ประการ ยิ่ง ได้ มาก
 ก็ ยิ่ง จะ เป็น ผล ใน การ วัด แผน ที่ นั้น จะ

๑. ครั้น ได้ เลือ ก กำหนด แนว มุด ฐาน ต้น โดย ถูก ต้อง ตาม ความ
 แนะนำ ซึ่ง ได้ กล่าว มา แล ครุ ย หมาย ปลาย ทั้ง สอง แห่ง แนว มุด ฐาน ต้น นั้น
 ไว้ แล้ว ๑ ส่วน ก็ ต้อง ดู ก เชือก หรือ ด้าย ไร่ วัด แนว มุด ฐาน นั้น จง
 เลี้ย ยด ที่ ถ้วน การ วัด แค รั้น ทอด เดียว ก็ ไม่ เพียง พอ จำ ต้อง วัด
 ไป มา ไม่ ต่ำ กว่า ๓ — ๔ ครั้ง แล จด หมาย ระยะ ไว้ ทุก เที้ยว จึง บวก กัน
 เข้า แล เฉลี่ย ทำ เป็น เกณฑ์ ปานกลาง สัม มติ เอา เกณฑ์ นี้ เป็น ถูก แล้ว
 มา โอน ลง ณ แบบ แผน ที่ ถ้า ใน การ วัด แผน ที่ ย่าน ภูมิ ประเทศ ที่
 กว้างขวาง มาก การ วัด แนว มุด ฐาน ต้น นี้ ย่อม กลาย เป็น พิธี อัน ยิ่ง ยิ่ง
 ยืดยาว มาก เพราะ นิย ว่า เป็น พิธี อัน สำคัญ ยิ่ง ใน ชั้น ต้น ของ การ ทำ แผน
 ที่ ให้ เรียบ ร้อย จะ

๑. วิธี วัด ด้วย แนว เส้น ตัด (Intersection of Stations) —

กรณี ได้วาง แด วงวัด มุด ฐานคันโดยเฉลี่ยที่ ถ้วน แล้ว จึง
จะรับการวัดวัดทุกด้านต่างๆ ซึ่งมีอยู่โดยรอบ ด้วยทำนองเส้น ดังที่นั้นได้
ทุกแห่งเป็น คัน ได้วาง แด มุด ฐานคัน ไว้ ตั้งแต่ ก. ถึง ข.
ณ รูปที่ ๓๖๔ ข้าง ใต้ นี้ แล้ว ก็ ให้ ตั้งเครื่องแผนที่ ไว้ ที่ คัน ก. แห่ง
มุด ฐานคัน นั้นก่อน จึง ตั้งวัด หัก ฐาน แห่ง โครงคา ข่ายคือ จ.,
ฉ., ข., ค., ๑๑๑ ทั้งวัดจุ่มมุม (หรือ หัก ทาง) แห่งวัด เหล่านี้ ให้
ทราบ ว่า ได้ เหลี่ยมมุม กับ แด มุด ฐาน คัน นั้นเท่าใด กรณี แล้ว ก็
ให้ ยก เครื่องแผนที่ ไป ตั้ง ไว้ ที่ปลาย ข. แห่ง มุด ฐานคัน นั้นจึง ตั้งวัด
นั้นๆ อีก แด วัดจุ่มมุมที่ ได้ กับ แด มุด ฐาน คัน อีก ด้วย



รูปที่ ๓๖๔
แสดง วิธีวัด วัดทุก หัก ฐาน
แห่งโครง คาข่าย จาก แด
มุด ฐาน คัน

คตินั้น ก็ ให้ โอน จุ่มมุม ทั้ง ปวง ที่ ได้ วัดนั้น มา ถอด ของ
ณแบบแผนที่ ทั้ง ขัด รอย แห่ง เส้น เส้น ต่าง ๆ นั้น เส้นเหล่านี้ ก็ คงจะ
ได้ สกิด กัน เข้า ทำนองเดียวกัน กับ ที่ ได้ ทำ มา ณภูมิประเทศ ดัง
นี้ จึง จะได้ กำหนด หมายถึง ที่ ตั้ง แห่งวัด จ., ฉ., ข., ค., ๑๑๑ นั้น
ณแบบแผนที่ ให้ ทราบ ด้วย

ก็ แต่ ว่า ยัง ไม่ เสรี การ เพียงแต่เท่านี้ ยัง จำ ต้อง สอบ แบบ

แผนที่ให้ทราบได้แน่นอนว่า ที่สักกที่ใดพบ ณ แบบแผนที่เช่นนี้ ถูกต้องจริงอยู่ หรือ ประการใด การสอบ ส่วนนี้ กระทำได้ โดยอธิบายวิธีของประ การ คือ :—

๑—วัด ระยะ ข. ก. ด้วยสาย เชือก ลง ถึง ถัดมา สอบ กับ ที่ ได้ แล้ว ณแบบแผนที่ใด ถ้า มี ที่ควร แก้ ไข ก็ให้ แก้ ไข ไป ด้วย แล้ว ยกเครื่องแผนที่ ไป ตั้ง ไว้ที่ ปลายทาง ค. แห่ง ระยะ ข. ก. นั้น จึงถึง วัด ก., น., ข., ฯลฯ ทั้งวัดจ่านมนที่เส้นเส้นเหล่านี้ ได้ กับ แนว เส้น ข. ก. นั้น ด้วย แล้ว มา โอน ลง ณแบบแผนที่ เพื่อเป็นทางชั้นสูตร (check) แห่ง กิจ ที่ ได้ กระทำ มา ก่อน ถ้า หากว่า รอยขีดแห่ง แนว เส้น ที่ เส้น มา ครึ่ง หลัง นี้ ถาก ไปทาง ที่ สัก ก., น., ข., ซึ่ง ได้ ณแบบแผนที่ มา ตั้ง แต่ ครั้ง ก่อน นั้น แล้ว ก็ ชื่อว่า กิจ ที่ ได้ กระทำ มา ก่อน ถัดมา ถี อยู่ แล้ว จึงเป็นเสร็จ การ ถ้า ไม่ ฉะนั้น ก็ ต้อง แก้ ไข ที่ บก พร้อง คัดลอกเคลื่อน ท่าง ๆ ให้ ถูก ต้อง ลง ได้ อธิบายวิธีนี้ ได้ แสดง ไว้ ใน ส่วน ใต้ แผน ที่ ที่ หน้า ๓๓๓—๓๓๔ ข้างบนนั้น แล้ว ใน เหตุ เหล่า นี้ แนว เส้น ข. ก. ซึ่ง ใช้ เป็น ที่ เกือบ กุด ใน การ สอบ ส่วน แผนที่ นั้น ย่อม ขนาน นาม เรียกว่า “อนุฐาน” หรือ “ฐานชั้นสูตรในเบื้องต้น” (Auxiliary Base)

๒—อธิบายวิธี สอบ ส่วน อีก ฐาน หนึ่ง ก็ คือ :— เมื่อเสร็จ กิจ ที่ปลาย ทั้ง สอง แห่ง ฐาน ก. ข. นั้น แล้ว ก็ ให้ ใช้ คน ออก ไป ถาก เชือก รัด วัด ระยะ ไต่ ๆ ใน ระหว่าง วัด ก. ฐาน หนึ่ง กุ ที่ ห่าง เห็น โทศ สัก จาก ฐาน นั้น คุฯ ระยะ น. ข. นั้น เป็นต้น ถ้า หาก ว่า ระยะ ที่ วัด มา นี้ ถูก ต้อง กับ ระยะ น. ข. ที่ ได้ ณแบบแผนที่ มา ก่อน แล้ว ก็ เป็น อัน ต้น นิฐาน ได้ ว่า ไครง คา ข้าง นั้น ได้ วัด วัด เติ โอน ถอด ลง

แบบแผนที่เป็น การแม่นยำ ที่ ดี แล้ว ใน เหตุ ซึ่ง กล่าว มา นี้ แนว
เส้น ค. ข. ซึ่ง ใช้ เป็น เครื่อง สอด สอน แผนที่ ณ บังคับ ปลาย นั้น ก็ ย่อม
ชาน นาม เรียกว่า “อินทิมาฐาน” หรือ “ฐานแนวรัศมีศูนย์กลาง”
(Base of Verification)

หนึ่ง ใน เหตุ ที่ สอด สอน แผนที่ โดย ก่อ ชู มา ย ทั้ง สอง ประการ
ซึ่ง กล่าว มา นี้ ฐาน ดั้ง นั้น มัก จะ เรียก หมายถึง โดย ชัดเจน ว่า
“ฐานต้นเดิม” (Initial Base) ส่วน วัตถุ หลักฐาน แห่ง ไคร
‘ตาข่าย ซึ่ง วัตถุ ด้วย แนว เส้น ดัง นั้น ย่อม เรียก ว่า “วัตถุ สกิด” (Inter-
sected Points) ๒

๑ ใน การ ที่ จะ เลือก จะ กำหนด วัตถุ หลักฐาน แห่ง ไคร ตา ข่าย
ซึ่ง สำหรับ จะ ได้ ใช้ เป็น ที่ ตั้ง เครื่อง วัด แผนที่ ขึ้น ย่อย หรือ ขึ้น ปลัก อีก
ข้อ ไป นั้น ก็ ควร คุ ให้ เลือก วัตถุ แด ตามด ซึ่ง จะ สกิด ได้ ด้วย
แนว เส้น ที่ ได้ เหลี่ยม มุม กัน ชัด คัด กับ มุมฉาก โดย มาก ทั้งนี้ จึง
จะได้ ชื่อ ว่า แนว เส้น ที่ เต็ม ไป ยัง วัตถุ นั้น ๆ รวม สกิด กัน เข้า โดย สุภาพ
(Good Intersection) ถ้า แนว เส้น นั้น ๆ รวม สกิด กัน เข้า เป็น มุม
แหลม หรือ มุม บาน ก็ ดี ที่ สกิด นั้น ก็ จะ ไม่ได้ แม่นยำ แน่ ชอน เท่า
กับ ที่ สกิด แห่ง แนว เส้น ซึ่ง ได้ เหลี่ยม มุมฉาก กัน หรือ ซึ่ง ได้ เหลี่ยม
มุมชัน ไม่แหลม แต่ ไม่ บาน กว่า มุมฉาก ไป สกิด ก็ มาก น้อย นี้ แด

เป็น ข้อสำคัญอยู่ อันหนึ่ง ใน การ เลือกล้างที่จะ เติง สกัถ นั้น

อนึ่ง วัตถุ แด ตำบด นั้น ๆ ควร ให้เลือก สรร แต่ ที่ สูง เค้น ระ หง
เปน ต้น ซึ่งจะได้เปนอุปการะในการ วัด ปลัก อีก ต่อ ไป โดย เมื่อ
ไป ถึง เครื่อง แผน ที่ ณ ตำบด นั้น ๆ จะได้ แด เหน แด วัด ซึ่ง ย่อย ได้
มาก หลายสิ่ง ประการ หนึ่ง ไม่ ควร เลือก ไว้ มาก มาย ให้ ดี กัน ไป
มาก ข้อ นี้ ต้อง สด แลว แต่ มาตรา ส่วน (สกล) ของ แบบแผน ที่ นั้น
จะ เปน เท่า ไ้ ก็ แต่ ว่า ถ้า จะ กล่าว เปน ข้อ นะ นำ ใช้ ได้ ทัว ไป
ก็ คือ ควร ต้อง ระวัง มิ ให้ เลือกล้าง วัตถุ หลักฐาน นั้น ๆ ได้ ซิค กัน มาก กว่า ๕
หรือ ๖ เชน ตีเมศร์ ณ แบบแผน ที่ เพื่อ มิ ให้ รอย เค้น เติง ที่ ซิค ไว้ ณ แบบ
แผน ที่ ได้ ไขว่ กัน เข้า ยู่ ยิง นัก จน ยาก ที่ จะ สังเกต จำ ได้ โดย ชัดเจน

ถ้า วัตถุ หลักฐาน สิ่ง ไ้ ไม่ สามารถ แด เหน แด วัด เขา จาก
ปลาย ทั้ง สอง แห่ง มุด ฐาน ต้น นั้น ก็ พอ วัด ได้ อีก ต่อ หนึ่ง ทาง หาก
จาก วัตถุ หลักฐาน คู่ ไ้ คู่ หนึ่ง ซึ่ง ได้ รั้ง วัด กำหนด ไว้ จาก มุด ฐาน ต้น
นั้น ก่อน แลว ขะ

๔—วัด ด้วย กอ วิชี สกัถ ทวน กถับ (by Resection)

วัตถุ แด ตำบด สำคัญ ไ้ ๆ ที่ ไม่ สามารถ วัด ด้วย วิชี ทั้ง สาม ซึ่ง
ได้ กล่าว มาก่อน แลว ก็ พอ วัด ได้ ด้วย ยก เครื่อง แผน ที่ ไป ถึง ณ ตำบด

นั้นแล้วถึงวัดหลักฐานที่ ได้ รั้งวัดกำหนดไว้ ก่อน แล้วตามแห่ง จาก ที่ นั้น
ทั้ง วัด ทิศ ทาง หรือ จำนวน มุม ใน ระหว่าง วัด ดู ทั้ง ตาม นั้น ๆ ด้วย
ตาม ทำ นของ วิธี ซึ่ง เรียก ว่า “ สก๊ต ทวน ถัด ”

ถัด วิธี นี้ ได้ อธิบาย ใน ส่วน โต้ะแผนที่ ที่ หน้า ๒๐๗ — ๒๑๑
แต่ ๒๑๑ — ๒๕๐ ข้าง บน นั้น แล้ว ถ้า แน่น ว่า ใช้ เครื่อง วัด มุม ทางราบ
ใด ๆ ๆ เชื่อม ทิศ ถัดอง สอง เบน ต้น ก็ มี แค่ วัด มุม ใน ระ หว่าง วัด ดู
หลัก ฐาน ทั้ง ตาม แดงค หมายถึง ของคำ ไว้ แล้ว มา โอน ลง บน ชั้น
กระ ตาช แก้ว แด ทาบ ชั้น กระ ตาช นี้ ลง บน แบบ แผนที่ ตาม
ทำ นของ “ จิต แนว ศรีสถาน ” (ดู หน้า ๒๑๑ — ๒๕๐ ข้างบน กับ คำรา
แผนที่ เด่ม ๑ หน้า ๓๐๓ — ๓๐๕ โฉน)

ก็ แค่ว่า ถ้า เครื่องวัด ที่ ใช้ นั้น เปน เชื่อม ทิศ ก็ สามารถ ค่าณวน
ทิศ ทาง แห่ง สถาน ที่ ตั้ง เครื่อง ได้ โดย ง่าย ด้วย แปลง มุม หรือ
ทิศ ทาง แห่ง เส้น ที่ เติง ออก ไป นั้น ให้ ถาย เปน มุม หรือ ทิศ ทาง อัน
เปรียบ เสมอ ประ หั้น เปน เส้น ที่ เติง จาก วัด ดู หลัก ฐาน นั้น ๆ ทวน ถัด
เข้า มา หา สถาน ที่ ตั้ง เครื่อง

จะ แสดง ให้ แด เหน เปน ตัว อย่าง ก็ คือ :— ๆ หนึ่ง เปน ต้น
ได้ ตั้ง เชื่อม ทิศ ไว้ ที่ ก. เติง ไป ทาง ข. แล้ว อ่าน ทิศ ทาง (คือ จำนวน มุม
กับ แนว เส้น ทิศ เหนือ) ได้ ๔๖ องศา ดังนี้ ก็ อาจ รู้ มุม หรือ ทิศ ทาง
๓๔

แห่งเส้นที่สมมุติตั้ง ทวน กลับ จาก ข. เข้า มา หาก น. นั้น ด้วย เขา ๑๘๐
ของค่า มวก เข้า จึง ได้ $๔๒ + ๑๘๐ = ๒๒๒$

ถ้า มุม ที่ อ่าน มา นั้น มีจำนวน ของค่า ตั้งแต่ ๑๘๐ ขึ้น ไป ก็ ต้อง
เขา ๑๘๐ ลบ รัศมี ออกเสีย เช่น นั้น จึง จะได้ เป็นจำนวน ของค่า แห่งมุม เส้น
ตั้ง ทวน กลับ เข้า มา คุชหนึ่งเป็นต้น ได้ อ่าน มุม ๒๓๐ ดังนี้ ก็ คง ได้ :

มุม ที่ ตั้ง ออก ไป $๒๓๐ - ๑๘๐ = ๕๐$ มุม ที่ สมมุติ ตั้ง ทวน กลับ
ก็ เมื่อ ได้ ทราบ จำนวน ของค่า แห่งมุม ที่ สมมุติ ตั้ง ทวน กลับ เข้า มา
จาก วัดดู ทั้ง สาม นั้น ๆ แล้ว ก็ สามารถ โอน มุม นี้ มาลง ณ แบบ แผนที่
ที่ เดียว ด้วย ขา ไขว่ ย รูป ถอด แห่ง วัดดู ทั้ง สาม นั้น ๆ กับ แนว เส้น ทิศ
เหนือ ซึ่ง ได้ หมาย ไว้ ณ แบบ แผนที่ แค่นั้น เติมนั้น แล้ว ดังนี้ จึง ให้
ขีด เส้น ทวน กลับ จาก วัดดู ทั้ง สาม ตาม จำนวน มุม ที่ ได้ ค่า ณวน มา แล้ว
ที่ สลัก แห่งเส้น ทั้งสาม นั้น ๆ จึง คง เป็น เครื่องชี้ รูป ถอด แห่ง สถานที่ เรา ตั้ง
เครื่อง วัด ใน ชั้น ภาย หลัง นี้ นั้น

ก็ เปรียบ เทียบ ได้ ประจักษ์ ว่า ถ้า ใช้ เครื่อง เข็ม ทิศ สำหรับ
กำหนด สถานที่ แห่ง ที่ ตั้ง เครื่อง นั้น แล้ว ก็ ไม่ จำ เป็น ต้อง ตั้ง หมาย
วัดดู หลัก ฐาน มาก ถึง สาม สิ่ง ก็ได้ ถ้า ตั้ง เขา แค่นั้น สอง สิ่ง ก็
คงพอ แต่ เปรียบ ชรรณ คาว่า ถ้า มี โอกาส ที่จะ ตั้ง ให้ ได้ ครบ สาม สิ่ง

ก็จะดีกว่า เติมน้ำเพียงสองสิ่ง เหตุว่าคงสามารถกำหนดสถานที่
ตั้งเครื่องนั้น โดยแม่นยำแน่นอนยิ่งมากขึ้น



วิธี ๓๐๘ — ว่าด้วยวิธีวัดปลัด

Determination of Topographic Details.

๑ ครั้นได้วางโครงคาข่าย แล้ววัดวัดจุดหลักฐานแห่งโครง
คาข่ายนั้น คงกล่าวมาข้างบน ทั้ง โชน มาจดลง ณ แบบแผนที่เป็น
แม่ตั่ง หรือ โย พิมพ์นั้นแน่นอนแล้วเสร็จแล้ว ก็สามารถกระทำ
อันเป็นสำคัญขึ้นที่สองอีกต่อไป กล่าวคือ การวัดปลัดวัดย่อยนั้นเอง

การวัดปลัดหรือวัดย่อยนี้ ย่อมเอาโครงวัดจุดหลักฐาน
แห่งโครงคาข่าย ทั้งสองรูปตามเหลี่ยมต่างๆ แห่งโครงคาข่ายนั้นเป็น
หลักเป็นขอวัดตาม จึงยกเครื่องแผนที่ไปตั้ง ณ ที่วัดจุดหลักฐาน
นั้นๆ โดยสำคัญไปสำหรับวัดสิ่ง ปลัดสิ่ง ย่อยที่มีอยู่ใกล้เคียง โดย
รอบ ไปจนกว่าจะครบถ้วนทุกสิ่ง

๑ กติวิธีวัดปลัดนั้น มีอยู่สามอย่างของแผนที่นี้ คือ:—

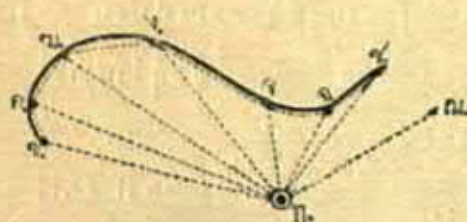
— วัดแบบแปลงรูปวิธี — กล่าวคือ สมมุติว่า สิ่ง ปลัดใด ๆ

อยู่ที่ยอดรูปตามเหลี่ยม กับสมมุติว่า ระยะในระหว่างวัดจุดหลักฐาน
กับสิ่ง ปลัดนั้น อยู่ใกล้เคียงกับสิ่ง ปลัดนั้น เปรียบค้ำฐานแห่งรูปตามเหลี่ยม

นั้น แล้ว วัด บ้าน ข้าง ทั้ง สอง แห่ง รูป ตามเหลี่ยม ที่ รวมไป บรรจบ เข้า ที่
 ยอด คือ ที่ ตั้ง นั้น ทั้ง นี้ จึง จะ ได้ ทราบ สถานที่ ทั้ง แห่ง ซึ่ง นั้น มา โอน
 ถอด ลง ณ แบบ แผนที่ ได้ ตาม วิธี ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ณ สมุด คำรา เณร ที่
 เล่ม ๑ หน้า ๒๓๐—๒๓๒ นั้น แล้ว

๒—วัด ด้วย เส้น เติง แฉก— กล่าว คือ ยก เครื่อง แผนที่ ไป ตั้ง ณ ที่

วัด กุ หลัด ฐาน ไต ๆ แห่ง โคจร ราชาย ทุจ ตำบล ก. ใน รูป ที่ ๑๖๕ ข้าง ใต้ นี้
 เป็น ต้น แล้ว เติง แฉก ออก ไป ยัง สิ่ง ปลัด กต่าง ๆ ที่มี อยู่ ใกล้ เคียง
 ทุจ แห่ง ข., ก., ข., ง., ว ดานั้น ๆ เป็น ต้น ทั้ง วัด ระยะ จาก ก. ถึง สิ่ง
 เหล่า นี้ แด วัด มุม ใน ระ หว่าง เส้น ที่ เติง แฉก นั้น ๆ กับ วัด กุ หลัด ฐาน
 ที่มี อยู่ ใกล้ เคียง อีก สิ่ง หนึ่ง ทุจ สิ่ง ณ. นั้น เป็น ต้น โดย ดำ คับ แล้ว
 โอน ระยะ แด ง่า มุม นั้น ๆ มา ถอด ลง ณ แบบ แผนที่ ทั้ง นี้ จึง จะ ได้
 ทราบ สถานที่ ทั้ง แห่ง สิ่ง ปลัด นั้น ๆ

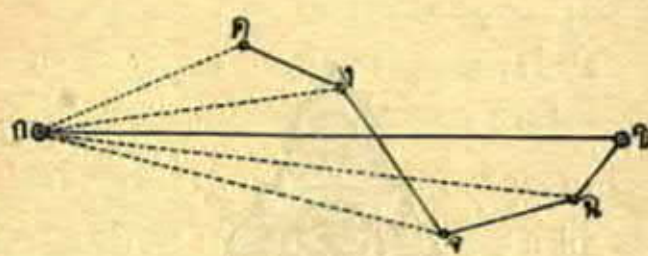


รูป ที่ ๑๖๕
 แสดง วิธี วัด ปลัด ด้วย เส้น แฉก

กถ วิธี นี้ ได้ อธิบาย โดย เดีย ยด ณ สมุด คำรา เณร ที่ เล่ม ๑ หน้า
 ๒๓๔—๒๓๖ นั้น แล้ว

๓—วัด โดย วิธี เชื้อ ปน— กล่าว คือ ยก เครื่อง ไป ตั้ง ที่ วัด กุ

หลักฐานใด ๆ คุงหนึ่งก. ในรูปที่ ๑๖๖ ข้างใต้ นี้ จัดให้ ได้ที่ กับ วัดก,
หลักฐาน อีกสิ่ง หนึ่ง ต่าง หากที่ มี อยู่ ใกล้ ๆ คุง. นั้น เป็น ต้น แดง
แดง ชอก ไป ยัง สิ่ง ปลัก ทั้ง หอยที่ มี อยู่ ใกล้ เคียง โดย รอบ คุง ก.,
จ., ก., แดง. นั้น ๆ เป็น ต้น ทั้ง วัด มุม แดง ระยะ ห่าง จาก ก. แห่ง สิ่ง
เหล่านี้ ด้วย จึง มา โอน ถอด ลง ณ แบบแผนที่ ขะ



รูปที่ ๑๖๖ — แสดง วิธี วัด ปลัก โดย วิธี เชื่อบน

๑ ใน กอวิธี วัดปลัก ทั้ง ดำทำ ของ ซึ่ง ได้ อธิบาย มา นี้ จะควร
เลือก กระทำ ตาม ทำนอง ไตก็ แดง แต่ เหมาะ แดงลักษณะ ทรง ต้นฐาน
ของ ภูมิ ประเทศ กรัน ทำ ดัง นี้ ทัว ทุก คำบอ ก็ คง เป็น เสรี การ
ทำ แผนที่ ใน ส่วน การ วัด ทางราบ ณ ย่าน ภูมิ ประเทศ นั้น ขะ



ข้อ ๑๐๓ — ว่า ด้วย วิธี วัด แผนที่ โดย ทาง สูง ขะ

๑ ระยะ สูง แห่ง คำบอ ต่าง ๆ ตาม ย่าน ภูมิ ประเทศ ไต ๆ วัด ได้
โดย ที่ ถัด ด้วย กอวิธี ดัง อย่าง ก็ คือ —

๓ — วางแนว ระดับ ด้วยเครื่อง ระดับ น้ำ หรือเครื่อง ระดับ ก่อตั้ง
ต้อง ตามทำนอง ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ที่ หน้า ๒๔๕—๒๔๖ ข้าง บน นั้น แล้ว

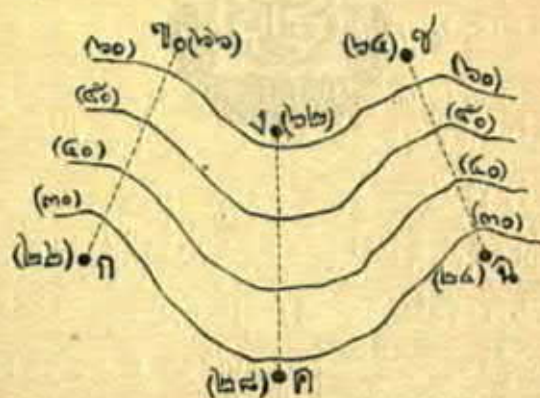
๔ — วัดมุม ทางสูง ด้วย วง มณฑล ของค่า ตะแคง แห่งเครื่อง
เข็มทิศ หรือ โต๊ะแผนที่ ก็ ดี ตามทำนอง ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ที่ หน้า ๒๔๔ —
๒๔๖ และ ๒๔๕ — ๒๔๗ ข้าง บน นั้น แล้ว

ส่วน วิธี ที่ จะ คำนวณ อุจฺจเลฆ แห่ง วัดฤ หักฐาน ของ โครง
คาช่วย ให้ทราบ สูงจาก พื้น น้ำทะเล มัชฌม อุณ นั้น ก็ ต้อง อาศัย รย
อุจฺจเลฆ ของ หักฤ กวคด ที่ วัด ด้วย วิธี แผนที่ ขึ้น สูง นั้น แล้ว อุจฺจเลฆ
เหล่านี้ ก็ ย่อม หมาย ไว้ ณ แบบ แผนที่ ของ ประเทศ เสนอ ชนม เนียม
อยู่ แล้ว ถ้า ย่นภาค ภูมิ ที่ จะ ทำ แผนที่ นั้น ยัง ไม่ได้ รั้ง วัดวาง
หักฤ กวคด เลย ก็ จะ พอ ทราบ สูง ขึ้น ถัด ถัด พอดี แห่ง คำนวณ ที่
ได้ เลือ ก เขา เสน ค้น มุด แห่ง การ วัด ทาง สูง นั้น ด้วย ใช้
เครื่อง ภาร มา นิศ ใหญ่ ที่ ดี ๆ สัก คู่ หนึ่ง ซึ่ง ได้ สอบ ส่วน ไว้ ที่
ชายทะเล ตั้ง ให้ ได้ ที่ เรียบร้อย แล้ว มา ค่อย อ่าน เทียบ เทียม
กัน ดู หดาย ครั้ง ตาม เวลา ที่ อากาศ ปรกติ ปราศ จาก ขาย ฝน แล้ว จับ
เกณฑ์ ป่าน กดาง ใน ระยะ สูง ทุก ราย ที่ ได้ อ่าน มา นั้น จะ

๑ วิธี วัด เส้น ถาย ชอบ เขา ณ แบบ แผนที่ —

ถ้า ย่น ภูมิประเทศ ที่ ทำ แผนที่ นั้น เป็น ที่ ไรศ เชน เนิน เขา
ก็ จำ ต้อง วัด มุม ทาง สูง ทั้ง คำนวณ อุจฺจเลฆ แห่ง ที่ คำนวณ ดำคณ ทั้ง บวง

ซึ่งมี อยู่ ตาม ใหญ่ เรา แล ดำเนิน นั้น ๆ ที่ คำนวณ สำคัญ เหล่า นี้
 มี อยู่ เบน คั่น ก็ คือ แนว ดัน บัน น้ำ แล แนว หุบ รวมน้ำ กล่าว คือ ดัน เรา
 บรรทัด แล กิ่ง เขา, ลูก เขา, ที่ เบน หลัง เตา น้ำ ตก แยก ลง ไป ทั้ง สอง
 ข้าง คือ แนว ร. ก. ณ รูป ที่ ๑๖๘ ข้าง ใต้ นี้ เบน คั่น กับ แนว ขวาก หรือ
 แนว หุบ เรา ที่ น้ำ ไหล รวมน้ำ เข้า มา เบน ห้วย ลำธาร เช่น แนว ร. ก. แล ร. ฉ. นั้น ๆ
 เบน คั่น ตาม แนว ทั้ง สอง พวก ซึ่ง กล่าว มา นี้ ควร จะ วัด ที่ คำนวณ
 หาย แห่ง เบน ดำ คับ กัน ขึ้น ไป แล ลง ไป ทั้ง คำนวณ ชุ่ย เจร ด้วย เพื่อ จะ
 ได้ เบน ที่ เกิด กุด ในการ ชัก เดิน ดาย รอบ เรา อีก ค่อย ไป ะ



รูปที่ ๑๖๘—แสดง วิธี ชักเดิน ดาย รอบ เรา

๑ วิธี ชักเดิน ดาย รอบ เรา นั้น คำนวณ หา ไ้รย วัด กุด แล คำนวณ ที่ ได้ วัด มา
 ตาม ใหญ่ เรา ทั้ง คำนวณ ชุ่ย เจร ได้ แล้ว ะ รัพ นั้น แล้ว

จะ ชะนิบาย ให้ แล เหน พอ เบน คั่น อย่าง ก็ คือ :— ชุ่ย หนึ่ง

เป็น ต้น ได้วัด ตำบล ก., ข., ง., ค., ช., แด ฉ. นั้นๆ มาโอน ถอดลง
 ณ แบบ แผนที่ ทั้งคำนวณ อุจฺจฺเจร มาเขียน ลง โถดัก เคียง ณแบบ แผนที่
 นั้น ด้วยแล้ว แด กำหนด “สมานันคร” หรือ “อุทฺจันทร” คือ ระยะ
 ห่าง กัน ตามสูง แห่ง เส้นตาย ขอบ เหนือ นั้นๆ เป็น ๓๐ เมตร เป็น ต้น (ดูตำรา
 แผนที่ เล่ม ๑, หน้า ๒๕๒ โฉน) ดังนั้น ก็ เป็น ที่ แด เหน้ ชัดเจน ได้ ว่า ในระหว่าง
 ตำบล ก. ซึ่งหมาย อุจฺจฺเจร (๒๒) กับ ตำบล ข. ซึ่งหมาย อุจฺจฺเจร (๖๖) นั้นๆ
 เป็น ต้น จำต้อง ชิด เส้นตาย ขอบ เหน้ ตามไป ดี เส้น กล่าว คือ เส้น หมาย
 แนว ระยะ สูง ๓๐ เมตร กับ เส้น หมาย แนว ระยะ สูง ๕๐, ๕๐, แด ๖๐ เมตร นั้น ด้วย
 เพราะ ฉะนั้น ถ้า สมมุติ ว่า ตาม ในระหว่าง ตำบล ก. กับ ตำบล ข. นั้น ชัน
 คาค เหน้ ออกัน หา ได้ แปรปรวน ไปมา ไม่ ก็ ให้ ชิด เส้น ค่ ตำบล ก. กับ ตำบล
 ข. แล้ว แบ่ง ระยะ เส้น ก. ข. นี้ ออก เป็น ๔๔ ส่วน เท่ากัน [เพราะ (๖๖) —
 (๒๒) = (๔๔)] อัน หมาย ส่วน ละ ระยะ สูง ๓ เมตร แล้ว นับ ส่วน ทั้ง แด
 ก. ชัน ไป อีก ๘ ส่วน (๒๒ + ๘ = ๓๐) ก็ คง ถึง ที่ สูง ๓๐ เมตร จึง ชิด
 เส้น ตาย ขอบ เหน้ อัน หมาย แนว สูง ๓๐ เมตร ตาม ไป ทาง ส่วน นั้น
 ทัพ นั้น จึง นับ อีก ๓๐ ส่วน ชัน ไป แล้ว ชิด เส้น ตาย ขอบ เหน้ อัน หมาย แนว สูง
 ๕๐ เมตร นับ ชัน ไป อีก ๓๐ ส่วน จึง ชิด เส้น ตาย ขอบ เหน้ อัน หมาย แนว สูง
 ๕๐ เมตร กับ นับ อีก ๓๐ ส่วน แล้ว ชิด เส้น ตาย ขอบ เหน้ อัน หมาย แนว สูง
 ๖๐ เมตร ดังนั้น ก็ เป็น เสร็จ การ ใน ส่วน ระยะ ก. ข. นั้น ส่วน ระยะ ค. ง.
 แด ฉ. นั้นๆ ก็ ให้ แบ่ง ออก แด หมาย เส้น ตาย ขอบ เหน้ ไว้ โดย
 ทำนอง อัน คล้าย กัน กับ ที่ กล่าว มา

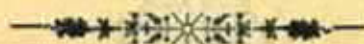
ครั้น หมายถึง ดาวยุบเรา ไว้ ใน ระหว่าง ระยะทั้งสามนั้นแล้ว
ก็ ให้ ชิดเส้น นั้น เนื่อง มา หา กัน เป็น แนว ชัน เคียว กัน ตลอด ทุก ๆ เส้น
ก็ แต่ ว่า ระยะเมื่อชิดเส้นเหล่านี้ก็ พึงดู ให้ ชัดขึ้น โน้มคตเลี้ยวไป เป็นวงเป็นคัง
โดย ละม่อม ละโม คด้าย กับ ที่ภูมิ ประเทศ นั้น จึง ควร ต้อง สังเกตดู
สันเขา แอ่ หุบเขา ภูมิประเทศ นั้น เป็น แบบบรรทัดที่ เนอะ นำ ชิดขึ้น หนึ่ง
คังนั้นจึง จะได้ดำริว่า การ โดย เียบรรยัย คี ะ



บท ที่ ๑๘

วิธี วัด แนวน ที่ พอ ประมาณ แด แนวนที่ ต่วน

Rapid Surveys, or Field Sketching.



ข้อ ๓๐๔ — วิธี ทำ โครง คา ซ้าย ะ

● แบบ วิธี ทำ โครง คา ซ้าย สำหรับ แนวน ที่ ต่วน นั้น ก็ คล้ายกัน
กับที่ ได้ อธิบาย มา สำหรับ แนวน ที่ ถัดวัน กล่าว คือ ต้อง ออก ไปตรวจ
ดู ภูมิ ประ เทศ นั้น เสีย ก่อน เพื่อ จะได้ เลือกร่อง ที่ ค่าบด สำคัญ หรือ
วัตถุ สูง ระ หง ต่าง ๆ ซึ่ง จะได้ ใช้ เป็น หลักฐาน แห่ง โครง คา ซ้าย
นั้น เสีย ก่อน แล้ว จึง วัด สิ่ง นั้น ๆ ตามทำนอง อัน คล้าย กัน กับที่ ได้
ชี้แจง มา สำหรับ แนวน ที่ ถัดวัน ใน บท ที่ ๓๗ (หน้า ๒๙๓ — ๓๐๗)
ข้างบน นั้น

ถ้า แน่น ว่า ราวเวลา ที่ จะ วาด โครง คา ซ้าย เติม ตาม คำรับ
ก็ ให้ กะ หมาย แด วัด เฉพาะ แต่ วัตถุ หรือ ที่ ค่าบด สำคัญ บาง แห่ง
ซึ่ง จะได้ ได้ ใช้ เป็น หลัก สำหรับ จัด เครื่อง แนวน ที่ ให้ ได้ ที่ ณ อด วัด ตาม

ทั้ง หลาย ที่ จะ คง เครื่อง นั้น โดย ดាំ คับ ตาม ทาง ที่ จะ ไป นั้น ใน เหตุ การ ค่วน ซึ่ง ก่อ ว มา นี้ คง จะ ไม่ มี เวลา พที่ จะ ออก ไป ครวฯ กุ ภูมิ ประเทศ แด เลือก ธร วักตฺ หลัก ฐาน นั้น ๆ ไว้ เสีย ก่อน ถ้า คง นี้ ก็ จำ เปน ต้อง ค่อย เลือก แด วัด ไป ตาม ทาง ที่ ไป ด้วย กต วิธี ซึ่ง เรียก ว่า “วัด ค่วย เสน สกัก แ่น” (Running Intersection) คง จะ ได้ แด คง ไป นี้ -๒-



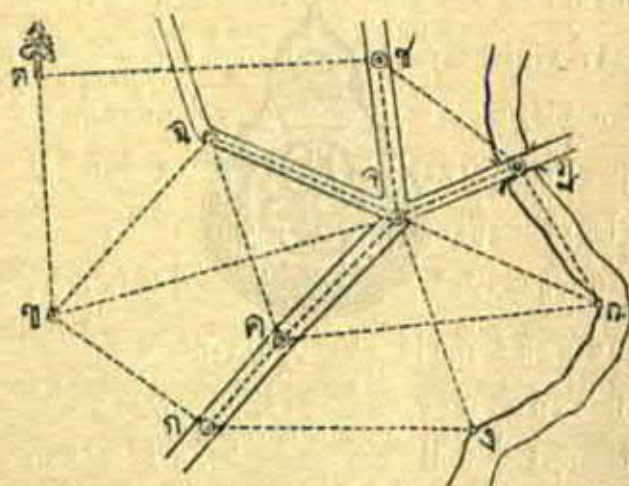
วิธี ๓๐๕ — วิธี วัด สกัก แด ทำ แผน ที่ แ่น ไป -๒-

๑. คุณ หนึ่ง เปน ต้น มี ความ ประ สงค์ จะ ทำ แผน ที่ พหุ ประมาณ แห่ง ย่าน ภูมิ ประเทศ ซึ่ง แด คง ไว้ ณ รูป ที่ ๓๐๔ ข้าง ห้าย นี้ เปน การ ค่วน ก็ คือ ไม่ มี เวลา พที่ จะ ออก ไป ครวฯ กุ ภูมิ ประเทศ เสีย ก่อน เพื่อ ประ โยชน์ ที่ จะ เลือก ธร วักตฺ หลัก ฐาน สำหรับ วาง ไกรง คา ซ้าย ทั้ง ที่ จะ ได้ เลือก ย่าน ที่ อัน เหนาะ ซึ่ง จะ ได้ วาง มุข ฐาน ต้น นั้น ด้วย ถ้า คง นี้ ก็ พหุ คัก แก่ ใจ ให้ ดำ เริ่จ การ ไป ได้ โดย ดี ถ้วน พหุ คัก ด้วย ค่อย วาง แด วัด ไกรง คา ซ้าย โดย ดាំ คับ ตาม ทาง ที่ ไป ก็ แ่ ว่า จำ เปน ที่ ใน เวลา ที่ ไป ตาม ทาง นั้น จะ ต้อง ดั้น คา ไว้ โดย กวด ช้น ค่อย คั้ม มของ พ่ง สัก เกศ ตู ที่ ค่าย แด วัด ตู สูง เ่น ทั้ง บวง ซึ่ง มี อยู่ ข้าง น้า แด่ว เ่ง เขา ทั้ง วัด มุม หรือ โอน รอย มา ถอด ลง ณ แบบ แผน ที่ ด้วย เพื่อ จะ ได้ ไว้ เ่ง สัก คัก ตัก ครึง หนึ่ง หรือ สอง ครึง ถัด จาก ที่ คง เครื่อง วัด ข้าง น้า

อีก ค่ะ ไป... สุดท้ายแล้ว จะเหมาะ ครั้งใด เณที่แห่งใด ก็เป็น
ธรรมดาว่า วัตถุ สูง ระวัง ต่าง ๆ ซึ่ง เด็ดอก หมายถึง ไว้ โดย ะ ดี ะ ตาม
ยังไม่ทัน พิจารณา รอบ คอบ เช่นนี้ เมื่อออกเดิน ค่ะ ไปข้างน่า ก็คง
จะบังคัม ดีไปเสียบ้างจนหมด โอกาสที่จะถึงสักใดก็ได้ ต้องทอดตาด้วย
จักว่า เป็นของอันตรธานสูญเสียเปล่าไม่เป็นที่เกิด กุด แก่แผนที่นั้น อีก ก็
แต่ว่า ถ้าเด็ดอก ไว้ หาย สิ่ง แต่ ใน ขึ้น ต้น ถ่วงน่า โดย ความเฉื่อยฉวยตาม
แล้ว ใน ข้าง น่า ค่ะ ไป ก็ คงจะยัง เหลือ อยู่ บาง สิ่ง อัน อาจ เป็น ที่
เกิดกุด ในการ วาง โครง ตาช่วย นั้น ค่ะ เนื่องออกไป อีก ได้ เป็น เน้ ฉนั้น
ใด ก็ดี ถ้าเห็น สิ่ง สำคัญ ที่ ตั้ง อยู่ โดยทาง โทด เมื่อใด ก็ ควรถึงเขา
เมื่อ ไว้ ทั้ง ขึ้น แต่ ใน เมื่อ นั้น แต่ โอน เสน่ เติง นั้น มา ถอด ดง
ณแบบ แผนที่ขีดเป็นรอยอันบางไว้ ก่อน เพื่อ ว่า ถ้า ค่ะ ไป สิ่ง นั้น คัมดี
หายไป จน ไม่ เป็น กุด แล้ว จะได้ ครอบ เสน่ เติง ที่ ขีด ไว้ นั้น ออก เสีย
มิให้ รุง รัง อยู่ ณแบบ แผนที่ นั้น ได้ ที่ แต่ เป็น ความ แน่ น่า อัน ควร
จำ ไว้ ในการ สักใด นั้น

๑ บัดนี้ ถ้าหากว่า ได้ ลงมือ ทำ แผนที่จาก ต้น ก. แห่ง สายทาง
ที่ จะ ไป นั้น ไซ้ ก็ ให้ ทรุขที่ ก. ไว้ ตาม ทางข้างน่า ซึ่งจะได้ ตั้ง เครื่อง
ค่อ ไป นั้น แล้ว เติง หมายถึง ไว้ เสีย ก่อน บัดนี้ จึง เติง คำบด ว. ความ
สายทาง แยก ไป ข้าง ซ้าย มื่อ กับ เติง ต้น ไม่ หรือ วัตถุ สำคัญ ไต ๆ
ที่ริมด้านน้ำที่ง. มา โอน เสน่ เติง ดง ณแบบแผนที่ เดียว เดียว ทั่วนี้ แล้วจึง

ตั้ง แด วัด สิ่งเล็ก น้อย ซึ่งมี อยู่ ใกล้ เคียง โดย รอบ ธวัค ถาน ก. นั้น วิธี
วัดนั้นถ้าไม่มีไม้บรรทัดวัดระยะหรือเครื่องโทรมานิคอยู่ ก็ให้มี
ค้วช ก้าวเท้าบ้าง แด คาคะณระยะด้วย ก้าว บ้าง สุดแล้วแต่สิ่งปลัดนั้นๆ จะ
สำคัญ มาก น้อย ประ การ ไค จึง ลง เครื่อง หมายถึง แบบ แผนที่ เดียว
ใน บริเวณ ธวัค ถาน นี้



รูปที่ ๓๖๘ — แสดง วิธี ทำ ไกรง คา ช่วย ด้วย วิธี ดังกล่าวนั้น

ครั้ง แล้ว ถ้า มี โอกาส ที่ จะ แวะ ออก ไป ทั้ง เครื่อง แผนที่ ที่ ข. นั้น
ก็จะ เปน การ ดี เพราะ คำบอก นั้น ตั้ง อยู่ ตาม สาย ทาง แยก ที่ เดิน ไป มา ได้
สะดวก แด มัก จะ เปน ที่ เหมาะ ซึ่ง ถ้า หาร บัง จะ ได้ แด เหน แด วัด วัด ดู สำคัญ
ได้ บ้าง อีก คอ ไป ถ้า ตั้ง นี้ ก็ ให้ ไป ทั้ง เครื่อง ที่ ข. เมื่อ นั้น จึง

สังเกตเห็นว่า มี คันไม้สูง ระหว่ง ตั้ง อยู่ โดย ทางไกล ที่ ค. ก็ เริ่ม เติง ไป
โดย ความ หวัง ใจ ว่า จะ ได้ เป็น ประ โยชน์ ต่อ ไป ช้าง นำ กับ เติง มุม
ข้อ คอก แห่ง สาย ทาง แยก ที่ ด. แล ตาม แยก จ. นั้น ด้วย

คัพนัน จึง ยก ไป ยัง ค. ทั้ง วัตร ระหว่ง ทาง ก. ค. นั้น โดย ถ้วน ถึ
แเล ใช้ คน ออก ไป ทรุ่ย ตาม แยก จ. ไว้ จึง เติง ทรุ่ย จ. กับ หัว เหนม
ณ. แห่ง ด่าน น้ำ ช้าง ขวา มือ แล มุม ข้อ คอก ด. แห่ง ทาง แยก ช้าง ซ้าย มือ
นั้น ด้วย มา หมายถึง ณ แบบแผนที่ไว้ ดังนั้น ก็ คง ได้ ทราบ ที่ ตั้ง แห่ง มุม
ข้อ คอก ของ ทาง แยก ด. นั้น ได้ ด้วย เติง สัก ที่ ตั้ง กุ คือ ข. ณ. แล ก. ณ.
นั้น ๆ ก็ แต่ว่า ยัง คง ใจ จะ ได้ สัก ได้ จาก ช้าง นำ อีก ครั้ง หนึ่ง ให้ ทราบ
ที่ ตั้ง โดย แน่ นอน ยิ่ง มาก ขึ้น

ครั้น วัตร บัดนี้ โดย รอบ ค. นั้น แล้ว ก็ ยก ไป ยัง ตาม แยก จ. ที่
นี้ แล ก็ สามารถ เติง วัตร ได้ โดย รอบ หาด แห่ง ส่วน ฝ่าย แพร่ง ทาง ช้าง
ซ้าย มือ นั้น ก็ เติง เขา ด. อีก ที่ จึง จะ ได้ กำหนด หมายถึง ไว้ โดย แน่ นอน
แล้ว เติง ทรุ่ย ข. ซึ่ง จะ ไป ตั้ง เครื่อง ช้าง นำ นั้น แล เติง สพาน ฏ. อัน เป็น
คำ บด ด่า กุญ มาก ด้วย คัพนัน จึง เติง สัก หัว เหนม ณ. แล ทั้ง กุ้ง แห่ง
ด่าน น้ำ นั้น ก็ คง สามารถ กำหนด หมายถึง ณ แบบ แผนที่ ทั้ง สอง แห่ง

ครั้น วัตร บัดนี้ โดย รอบ ค. แล้ว ก็ คง จะ ไป ตั้ง เครื่อง ที่ บน สพาน
ฏ. เพื่อ จะ ได้ เติง สัก ข. แล ณ. ไว้ ทั้ง จะ ได้ ทรุ่ย กุ ลักษณะ ของ
สพาน แล ด่าน น้ำ กับ วัตร ข้าง ด่าน น้ำ แล สัก น้ำ เป็น ต้น ดังนั้น จึง คง สามารถ
เขียน แนว ผัง น้ำ ทั้ง สอง ฝ่าย มา ณ ณ แบบ แผนที่ นั้น ได้

ครั้นเสร็จการ ใน บริเวณสถาน ณ. นั้น แล้ว ก็ ให้ ยกลงเครื่อง
ที่ ๕. แลวัด ระยะ จ. ๕. เพื่อเป็นทางสอบสวนโครง คาข่ายนั้น ให้ทราบ
ว่า ผิดถูกประการใด แล้วตั้งสกัดคันไม้ค. ที่ ได้ตั้ง มา แต่ ใน ชั้น
คันนั้น แลวัดปลักโดยรอบ ๕. จึงเป็นเสร็จการทำโครงคาข่ายแก่เท่านั้น

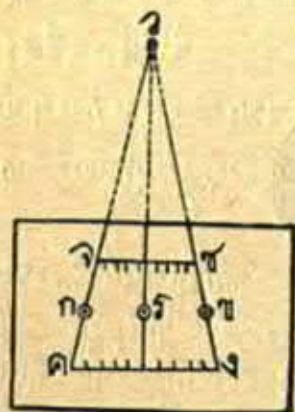
ค่อนั้น ไป ถ้ายังมีความ ประสงค์ จะ ไป วัด สิ่ง ปลัก ใด ๆ ใน
บริเวณ ของ ณ. หรือ ของวัดกุหลาบ ฐานใด ๆ ก็ที่ แลเวลานี้ อยู่พอ
เพียง ก็เป็นอันวัด ได้ คัดของแกล้วเพราะย่านภูมิประเทศนั้น ได้วาง โครง
คาข่ายกะ กำหนดหลักไว้ โดยแน่นอน คลอดแล้ว จึงไม่เป็นที่เกรง
ว่าแบบแผนที่ ปลัก ซึ่งจะทำ ใน บริเวณ วัดกุหลาบ ฐานต่าง ๆ นั้น
จะคลาดเคลื่อนไปได้ เพราะมี ที่สอบที่พึงอยู่ทั่วทุกแห่งนั้นแล้วซึ่งจะทำ
แผนที่ปลักได้อีก ค่อนไป

สรุปรวมความก็เป็น ที่เห็นได้ ว่าวิธีวัด สักแต่ ทำแผนที่ แล่นไป
เช่นนี้ ขาดการเปรียบเด่นของประหนึ่งบนชั้นคันไม้ ด้วยวิธีชดช้อยเป็น
ลำดับขึ้นไป กล่าวคือเดินยกไปไหนก็ทำแผนที่ไปพาดคามทางที่ไปที่
ละตอน ละภาค ไม่ต้องเดินวกกลับมาหาคัน หรือ วัด ข้างไป อีกณย่านที่
ซึ่ง ได้เดินรังวัด ไป แล้ว วิธีนี้ จึง สมกับสมัยที่ต้องทำแผนที่เป็นการด่วน
ไม่มีเวลาพอที่จะเดินตลอดไปมาตามภูมิประเทศนั้นหลายเที่ยว แม้จะ
เอาใจใส่พากเพียร แล ระมัดระวัง จงดี ก็คงสำเร็จการ เป็น ที่ พอ
ใจได้ ๖



ข้อ ๓๐๖—วิธี หมาย แนว วัตถุหลักฐาน ที่ โทงมากไว้ ณแบบแผนที่ ขะ

๑ ใน การ ทำ แผน ที่ พอ ประมาณ ด้วยโต๊ะแผนที่ นั้น กระดานโต๊ะ
ก็ตั้ง แนวน่ากระดาน แผนที่ กี้ก็ อยู่ข้าง จะ แยก ไม่ พอ ที่จะหมาย วัตถุ
หลักฐาน ที่ โทงมาก ซึ่ง มี ความ ประสงค์ จะไว้ ไว้เป็น หลักสำหรับจัดโต๊ะ
ให้ ได้ ที่ตามทางที่ไป นั้น เป็นต้นดงไว้ ได้ ถ้าคั้งนี้ก็ควร ให้ ไว้ กดอธิบาย
คั้ง ต่อ ไป นี้ :—



รูปที่ ๓๐๘

แสดงวิธี หมาย แนว วัตถุหลักฐาน
ที่ โทง มาก ไว้ ณแบบ แผนที่

คุงหนึ่ง เป็น ต้น ถ้า หากว่า มี วัตถุ หลักฐาน ๑. สิ่ง หนึ่ง
อัน ตั้ง อยู่ โทง ห่วง เห็น นัก จน ไม่สามารถมา หมาย ดง ณ แบบ แผนที่
เพราะ นำ กระดาน ไม่พอ แต่ มี ความ ประสงค์ จะใช้ วัตถุ ๑. นั้น สำหรับ
จัด โต๊ะ แผนที่ ให้ ได้ ที่คั้งนี้ ก็ ให้ ตั้งโต๊ะ ไว้ ณอวัตถุถาน ก. แดข. โดย
นำคั้ง แด แดง วัตถุ นั้น ตั้งขึ้น นั้น ก. จ. แดง. ข. นั้น ๆ ไว้ คั้งนั้น

ให้ขีดเส้นคู่ตรง ก. ง. แด จ. ข. โดยขวางไป คุให้ สักัดเส้นมันทั้ง คุเข้า
ณที่ ก., จ., ง., แด ข. จึง แบ่งทอน ระยะ ก. ง. แด จ. ข. นั้น ออกเป็นส่วน
เท่า กันโดยจำนวน อัน เดียว กัน ทั้ง สอง ระยะ ครั้น แล้ว ถ้า หาก ว่า มี
ความ ประสงค์ จะ ไป ตั้ง โค้ระ ณตำบล ซึ่ง ถอด หมายถึง ด้วย อักษร ร. ณแบบ
แผนที่ นั้น แด ต้อง การ จัก โค้ระ ให้ ได้ ที่ กับ วัดกุ หลัฐาน ว. นั้น ใช้ ก็
ให้ ทาบ ไม่ บรรทัดตั้ง ตรง จด ร. ณแบบ แผนที่ นั้น ทั้ง จัก เขี่ยม
แห่ง ไม่ บรรทัดตั้ง นั้น ให้ จด กับ ส่วน ที่ เป็น ลำดับ ตรง กัน ใน ระยะ
ก. ง. แด จ. ข. นั้น ด้วย เมื่อ นั้น จึง หัน กระดาน โค้ระ ไปจนกว่า เส้น ตั้ง
จะ ได้ ถาก ไป ทาง วัดกุ หลัฐาน ว. ตาม ภูมิประเทศ ดังนี้ จึง คง ดำเนิน จัก โค้ระ
ให้ ได้ ที่ กับ วัดกุ หลัฐาน ว. นั้น ตาม ประสงค์ ะ



ข้อ ๓๐๗—วิธี วัด ที่ โขกเงินเนินเขา ะ

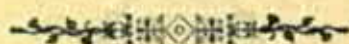
๑ ที่ โขกเงิน แดเนินเขา นั้น ควร วัด ไป ตาม แบบ วิธี ซึ่ง ได้ แสดงมา
สำหรับแผนที่ถักวัน (ดูหน้า ๓๐๘—๓๑๑ ข้างบน นั้น) เว้นไว้ แต่เส้นตายขอบเขา
นั้นๆ ไม่ จำ เป็น ต้อง เขียน โดย หว่าง ระยะ ห่างกัน ไปตาม สูง (ดมานันดร
หรือ อุท รันดร) อัน เท่า กัน ทุก เส้น ตาม สำหรับ แผนที่ ถัก วัน

เพราะ ถ้า ตั้ง นี้ ก็ จะ เป็นที่ เบื้อง เวลาง วัดที่ ตำบล ตาม ใกล้เคียง เป็น อัน
มาก จึง พย ที่ จะ วัดสูงแห่ง จอมเนิน หรือ ยอดเขา กับ วัด เชิงข้างล่าง

แต่ที่ตำบลบางแห่ง ตาม ดัน เขา, ดัน กิ่งเขา, แดตาม ชวาก หรือ
 ห้อง หุบเขา เป็น คัน พอเลน หดักที่ เนะ นำ แล้วเขียน เส้นตาย ขอบ เขา
 นั้น แะก ลง ไป เป็น ดาย ค่าย พิมพ์ นอน ชาติ ตอน ไม่ เนื่อง ค่อ กัน ไป
 หรือ เป็น ดาย ค่าย พิมพ์ ยืน อัน พอ ประมาณ กี้ก็ ตาม ทำนอง ซึ่ง ได้ แดตง
 ไว้ ณ คำรา เณรที่เล่ม ๑, หน้า ๒๖๑—๒๖๒ นั้นเป็นคัน โดย อาศัย ความ
 กาศ ทัศนะ ทั้ง ความ คั่น เคย ชำ นาญ ที่ จะ ให้ แดตง ทรง ตั้งฐาน แห่ง
 ที่ โธศ เณร นั้น ๆ ด้วย ตะม่อม ตะ ไม ให้ เข้า ใจ ชัดเจน นี่ แด
 เป็น ข้อ สำคัญ ที่ ต้อง ถือ เขา เป็น บรรทัด ในการ ทำ แผน ที่ พอ ประมาณ
 ยิ่ง กว่า การ วัด จุก จิก ทำ ให้ บ่อย การ เวตา ไป เป็น อัน มาก

ในการ เขียน เส้น ดาย ขอบ เขา อัน เป็น ประ ขาน ซึ่ง จะ ได้ เป็น ที่
 เนะ นำ นั้น เครื่อง ระบุ วรรค กระจ กเงา (หน้า ๒๖๘ ข้าง บน โฉน) , เครื่อง
 ระบุ วรรค กระจ กเงา สำหรับ เบ้า (หน้า ๒๗๑), เครื่อง กระจ กเงา สำหรับ วัด
 ทาง ดาด (หน้า ๒๗๓), แด ไม่ บรรทัด ถูก ตั้ง วัด ทาง ดาด (หน้า ๒๗๖),
 ต่าง คง จะ ได้ เป็น คุณ ประ โยชน์ เป็น อัน มาก ใช้ แต่ สำหรับ วัด มุม
 ทาง สูง แห่ง วัด ถู ต่าง ๆ แต่ สำหรับ ตั้ง เส้น ระบุ ไป ตาม กิ่ง แด ห้อง หุบ
 ของ เขา นั้น ๆ ให้ ได้ทราบ ตำบล ที่มี แนว สูง เสมอ กัน (กล่าว ก็คือ ที่
 ตั้ง อยู่ ตาม แนว เส้น ขอบ เขา อัน เดียว กัน) นั้น โดย เร็ว เพราะ ฉะนั้น
 ควร จะ ต้อง ถือ เครื่อง เหล่า นี้ ขึ้น ไป ตาม ดัน เขา บรรทัด แด ดัน กิ่ง เขา
 แล้ว ค่อย เดิน ไป ตาม โหด เขา ที่ เส้น ระบุ ขึ้น ไป โดย ขอบ ทั้ง บน ดัน แด

ในท้อง หุบเขา ค่อย หมาย สังเกต สิ่งที่ได้ แนวระดับ เสนอ กันไว้ ครั้น
แล้ว จึง ลง ไป ข้าง ต่ำ แด วัด มุม ทาง สูง แห่ง วัดถุนั้น ๆ ทั้ง กำหนด
ที่ ทั้ง แห่ง วัดถุนั้น ไว้ ด้วยเส้น เแดง สลัก มา หมาย ลง ณ แบบ แผนที่
จึงลากเส้นลายขรอยเราไปตาม ทั้งนี้ก็จะสามารถกำหนดแนวเส้นนำโดย
เร็วสัก ๑, ๒, ๓, เส้นตาม ประสงค์ ค่ะ นั้นไป ยังมีแค่จะ แยก เส้น ดาย ปลัดๆ
หรือ ระ บายเงา, ถู เงาแต้ม แถมลงอีก ด้วย เพื่อจะได้ ให้ ทรง สันฐาน
ของ ที่ ไรศเณรนั้น ๆ ประ จักษ์ แก่ ตา ผู้ดู แผนที่ ยิ่ง มากขึ้น ะ



ข้อ ๓๘ — ข้อ แนะนำ ในการ เขียน แบบ แผนที่ พอ ประมาณ ะ

๑ แบบ แผนที่ พอ ประมาณ นั้น เวลา จะเขียน ไป ควร ต้อง ดู ให้
ถ่ม ความ มุ่ง หมาย แด ผล ประ โยชน์ ใน กิจ การ ของ ทหาร ซึ่ง เปน
ต้น เหตุ ที่ ไป ทำ แผนที่ นั้น หรือ ความ ใน คำ สั่ง ที่ ใช้ ให้ ออกไป ทำ
แผนที่ นั้น ก็ คื

เพราะ ฉะนั้น ที่ คำนวณ แด วัดถุ ทั้ง ปวง ซึ่ง ง่าย มี ความ สำคัญ
สำหรับ กิจ ของ ทหาร ใน คราว นั้น แด ใน เหตุการณ์นั้นนั้นก็ คื ควร ต้อง
หมายเขียน ไว้ ให้ ได้ ดัง เกต เหน โดย ประ จักษ์ แจ้ง โดย ที่ สุด จะ
เขียน เปน เส้น หนา มากกว่า สิ่งอื่น หรือ จะ ระบาย ให้ โต กว่า มาตรา ส่วน
(๕๖๔) บ้างก็ ได้ สุดแล้วแต่จะให้ เปนที่จับตาได้ โดยง่าย จะกล่าวได้

พอแปล ตัว อย่าง ก็ คือ ถ้า น้ำ, ถนนหนทาง ต่าง ๆ, ที่หยั่งข้าม น้ำ แด ช่อง
ทาง ที่ จะ ไป ได้, ที่ โขด เขิน, ท่านบ ของ มุอฺดิน แด คู ร่อง ต่าง ๆ, ที่ บ้าน
แฉก ที่ วัด ซึ่งมี กำแพง กัน, รั้ว แด บ้าง รั้ว หรือ ที่ รก ซึ่ง เติบ เข้า ไป โดย
แฉก ยาก แปล ต้น ทั้งนี้ ก็ เป็น สิ่ง อัน ประกอบ ไป ด้วย อา การ สำคัญ
ใน กิจ ของ ทหาร แปล อัน มาก จึง ควร แสดง ให้ แດ เหน ซัด เชน

ถ้า แม้น ว่า แบบ แผนที่ นั้น มิ ได้ จัด ไว้ ตาม แบบ อัน ปรก ติ
ก็ มิ ได้ เขียน รอบ จัด คำนไว้ ให้ ครบ ทั่ว ทั่ว ทั่ว ทั้ง ดี แด ด้ ก็ พึง เขียน
เส้น รูป ลูกศร สำหรับ ชี้ แนว ทิศ เหนือ ไว้ บน แบบ แผนที่ นั้น จง ทุก คราว
อนึ่ง ชื่อ ที่ คำบด ต่าง ๆ ควร ต้อง เขียน โดย ประจ ให้ อ่าน
ได้ ง่าย แด ก็ คำน ปลาย ถนนหนทาง นั้น ๆ ควร จะ เขียน รูป ลูกศร ชี้ ออก
ไป ช่าง ทิศ ทาง ที่ จะ เติบ ต่อ ไป ทั้ง เติบ ชื่อ คำบด นั้น ๆ ให้ ทราบ ว่า
แปล คำบด ไท ชื่อ อะ ไบ บ้าง ส่วน ถ้า น้ำ ที่มี สาย น้ำ ไหล นั้น ควร
ต้อง เขียน รูป ลูกศร สำหรับ ชี้ ให้ ทราบ ว่า น้ำ ไหล ลง ไป ทาง ไหน บ้าง ด้วย อะ



บท ที่ ๑๗

วิธี ทำ แผน ที่ จักขุ กระเน แด่ ร่าง แผน ที่ ดัง เปร

Eye-Sketching.



ข้อ ๑๐๘—ว่า ด้วย ลักษณะ แด่ แผน ก แห่ง แผน ที่ จักขุ กระเน

๑ แผน ที่ จักขุ กระเน นั้น ชนาน นามไว้ ดังนี้ เพราะ ย่อม ทำ ด้วย
หาใคร่ ความ คู่ เกษ ฐานาญ อยู่ เป็น พัน ไม่ ได้ ไร่ เกวียน ไร่ แผน ที่
โดย แท้ อย่าง ไต เป็น แต่ ไร่ เกวียน มี อื่น เนิ่น ๆ เด็ก น้อย มี อยู่
เป็น ต้น คือ :—

๑—กระดาน โต๊ะ แผน ที่ ดัง เปร หรือ แผ่น กระดาน บาง หรือ แผ่น
กระดาษหนา เช่น โปปลกแข็ง หอ้ง สมุด เป็น ต้น ซึ่ง สำหรับ ซึ่ง รอง กระดาษ
แผน ที่ ไว้ อัน ถือ ไป ใน มือ เวลา เติบ หรือ ชี้นำ ไป ตาม ทาง ดัง ได้
อธิบาย มา ที่ หน้า ๒๖๖—๒๖๘ ข้าง บน โน้น ถ้า ไม่มี จะ ใช้ สมุด เป่า ซึ่ง
สำหรับ ร่าง แผน ที่ นั้น ก็ได้

๒—ไม้บรรทัด เต็ม ย่อม เขียว ดังแบบ ซึ่ง แสดง ไว้ ใน รูป ที่ ๑๕๕ หน้า ๒๖๓
ข้าง บน โน้น ถ้า หา มี พัน มีอ ไม่ ก็ ใช้ ไม้บรรทัด ต่ำ มัญ เด็ก น้อย

ใด ๆ หรือ แท่งดิน สดดำ ก็ดี เขาเริ่มบัก ไว้ ตรงที่ คัน ปลาย ทั้ง สองข้าง สำหรับ ไร่ ต่างสูงเตี้ย กับ ไร่ เข็มทิศ เบ้า ซึ่ง สำหรับ ประจำกาย เปรน ที่ เกือบ กุด ในการ จัด ไต่ ให้ ไต่ ที่

๓—เครื่อง โทรมานิก หรือ กระดาน ช้อง น้า ต่าง สำหรับ วัด ระยะทาง ถ้าหา ไม่ ก็ ต้อง วัดระยะที่ สำคัญ ๆ ด้วย ก้าว เท้า แด คาค คน ระยะ ปลัด ไม่ ด้วย จักษุ

๔—ดิน สด เรียง แด ดิน สด ค้าง สี ใน กลัก, กับ เข็ม แผนที่ ๕—๓ เณร แด ปาก คีบ สำหรับ เบ้า ถ้า ไม่ มี ปาก คีบ สำหรับ เบ้า หรือ ไม่ บรรทัด มาตรา ก็ดี จำ ต้อง ใช้นาตรา ส่วน (สดกุด) ดมมุติ ดัง อธิบาย มา ใน คำรา เณร ที่ เล่ม ๓, หน้า ๒๑๖—๒๑๗ นั้น แด โอนระยะทางต่าง ๆ มา ลง ณแบบ แผนที่ด้วยขึ้นกระดานที่ตัด หรือพับเข้า เป็น เหลี่ยมบรรทัดตรง เพื่อ ใช้นะ หมาย ระยะ ต่าง ๆ นั้น ๆ ะ

๑ แบบ วิธี ทำ แผนที่ จักษุ คนนี้ ก็ คล้าย คลึงกับการ ทำแผนที่ ด้วย ไต่ มี แต่ ใน ที่นี้ ไม่ มี ขาหย่าง สำหรับ รอง ไต่ ดมมุติ ว่า เหลือ แต่ กระดาน ไต่ เปลา่อยอย่างเดียว จึง ต้อง ถัดกระดานไต่ นั้นไว้ ไม่ มีชื่อ หรือ แหวน คอ ให้ ห้อย ลง ไป นำมันแขว ก็ แต่ ว่า ถ้า มี โอภาศ พาด ไว้บน หลักไม้, คอ ไม้, ก้อนศิลา หรือ บนจอมกของมุด ดิน ไต่ ๆ ก็ยังเป็นการ ดี ไม่ควร ละวัน เสีย ได้ เพราะ ฉะนั้น ถ้า ผู้ใดคุ้นเคย ชำนาญ ในการ ทำ แผนที่ ด้วย ไต่ แล้ว ก็ คง สามารถ ทำ แผนที่ จักษุ คนนี้ ได้ โดย คล่องแคล่ว ะ

๑ แผนที่ จักขุ คุนเน นั้น ทำ ได้ โดย กถาวิธี สอง อย่าง คือ :—

๑—ทำ เร่ ร่าย ถอด ดัด ไป ตาม ภูมิ ประเทศ อย่าง ๑

๒—ทำ จาก ที่ คำนวณ สูง ระบุ ใด ๆ ซึ่ง เฉย ชัด ให้ ใกล้เคียง
โดย ทาง โกลาทัณฑ์ ยาน ภูมิประเทศ ซึ่ง จะ ทำ แผนที่ นั้น

ใน กถาวิธี สอง อย่าง นี้ จะ ควร เลือก ใช้ อย่าง ใด ก็ แล้ว แต่
เหตุ การ แล อักษร ฐาน ของ ภูมิประเทศ ๒๖

ข้อ ๑๑—วิธี ทำ แผนที่ จักขุ คุนเน โดย ทำนอง เร่ ร่าย ถอด ดัด ๒๖

๑ ให้ นาย ทหาร ผู้ ทำ แผนที่ ออก ไป สำรวจ ตาม ยาน ภูมิประเทศ
นั้น เสีย ก่อน เพื่อ จะได้ รู้ จัก ทรง ฐาน ทั่ว ไป โดย พอ ประมาณ ทั้ง
เพื่อ จะได้ เลือก วรรค วัตถุ สำคัญ บางสิ่ง แล กระจาย มุตรฐาน ต้น นั้น ด้วย
ครั้น แล้ว ก็ ให้ วัด มุตรฐาน ต้น นั้น ไป ด้วย กถาวิธี คำนวณ ใด ๆ
ซึ่ง ได้ อธิบาย มา ที่ หน้า ๑ แด ๑—๖๒ ข้าง บน นั้น แล้ว

ครั้น นั้น ไป จึง ให้ วัด ที่ คำนวณ แล้ว วัตถุ สำคัญ ที่ ได้ เลือก ไว้ นั้น แล้ว
ด้วย เติง สกิด จาก ปลาย ทั้ง สอง แห่ง มุตรฐาน ต้น นั้น หรือ จาก วัตถุ
หลัก ฐาน ใด ๆ ที่ ได้ วัด กำหนด ไว้ จาก มุตรฐาน ต้น นั้น ก่อน แล้ว ก็ คัด
หวัง จะได้ ฐาน ขึ้น เป็น โค้ง คาซ้าย แฉ่ ทัว ถอด ยาน ภูมิประเทศ นั้น

ถ้า ราบ เวลา ที่ จะ ออก ไป สำรวจ ภูมิประเทศ ใน ฐาน ต้น แด ฐาน
โค้ง คาซ้าย ขึ้น เป็น การ เริ่ม วรรค เติง นั้น ก็ ให้ ฐาน ขึ้น ทั้ง วัด

แผนที่ ปลัด พดาง โดยวิธี เดิน ใน ทันโต ที่เดินไปตามทาง ดัง ซึ่งอธิบาย
มา ใน บท ที่ ๑๘ สำหรับ แผนที่ คำนวณ นั้น แล้ว

ถ้า ภูมิประเทศ ซึ่ง จะ ทำ แผนที่ นั้น เป็น ที่ รก รุง ร้าง บังคา ก็ ให้
วัด ใบที่ตะ คอน ๆ โดย ลำดับ ตาม กด วิธี เสร้ ร่าย ถอด ตัก กล่าว คือ
ใน ชั้น ต้น ให้เลือก หา ทิศ ทาง ที่ จะ ไป แต่ วัด ย่น ระยะ ทาง ไป
สัก คอน หนึ่ง (ยิ่ง โกล ก็ ยิ่ง จะ เป็น การ ดี) โดย ทิศ ทาง อัน นั้น แล้ว
จึง วัด ปลัด ตาม บริเวณ แห่ง ระยะ ทาง นั้น คำนวณ ก็ ให้ ยก เดิน ต่อ ไป
ตาม ทิศ ทาง เดิม หรือ ทิศ ทาง อัน ใหม่ ก็ได้ ทำ แผนที่ ต่อ เนื่อง ออก ไป อีก
คอง หนึ่ง ก็ แต่ ใน การ ที่ ยก หัน ไป เบื้อง นทิศ ทาง ใหม่ เช่นนี้ จำ ต้อง
จัด กระดาน โต๊ะ ให้ ได้ ที่ โดย ประณีต ด้วย ฮา ไศรย เข้ม ทิศ ก็ได้ หรือ
ด้วย เติ้ง หมาย ขวัก ถาน หลั หรือ เติ้ง หมาย ขวัก หลั ฐาน โต ๆ ซึ่ง ได้
เลือก กำหนด ไว้ เป็น ที่ เนะ นำ ก่อน แล้ว ก็ ดี

ส่วน ระยะ ใน ระหว่าง ที่ พัก เติ้ง คือ ขวัก ถาน ต่าง ๆ นั้น ๆ ควร
วัด ด้วย ก้าวเท้า หรือ ด้วย เครื่อง โทรมาตร แต่ กระดาน ซึ่ง นำ คำนวณ
เป็น ต้น แต่ ระยะ ปลัด นอก นั้น ควร คำนวณ เอา ด้วย จักษุ อยู่ เป็น พัน
เพื่อ มิ ให้ บั้ว การ เวลา ไป มาก ได้ ะ

๑ ถ้า ภูมิ ประเทศ นั้น เป็น ที่ ไร่ ไร่ เนิน เนิน เขา ก็ ให้ กระทำ ตาม
ความ เนะ นำ ซึ่ง ได้ กล่าว มา สำหรับ แผนที่ คำนวณ ใน ที่ นี้ ถ้า มี เครื่อง
การ มาตร เบ้า คิค มา กับ ตัว ก็ จะ เป็น คุณประโยชน์ มาก สำหรับ วัด สูง

แห่ง ที่ ค่าบด สำคัญ คือ จม เนิน เต ยอดภูเขา เป็นต้น ถ้า ไม่มี ก็ต้อง
ใช้ เครื่อง ระควิ กระจาก เลา หรือไม้บรรทัด ดูกิ่ง สำหรับ วัดมุม ทางสูง
หรือ มุม ทางลาด แห่งที่ ค่าบด นั้น ๆ กับ ถ้า ไม่มี ไม้บรรทัด ดูกิ่ง
ก็ ให้ หา คืบ ๑๐, ปากกิม, มีดพับ, หรือ สิ่ง ที่ หนัก ไค ๆ ดำเนื้อมา
ห้อย แขนง คืบ ไว้ หลัง กระดาน แผน ที่ แล้วขีด รูป ขัณฑ์ไว้ ที่ หลัง
กระดาน แผน ที่ นั้น กับ เส้น กิ่งคั่น มุม ไว้ด้วย แล้ว พลิก กระดาน ขึ้น ตั้ง
ตะแคง ยกเสมอ จักขุ ตั้ง ไป ตามเหลี่ยมบน ของกระดาน ทั้งนี้ ก็ คง
พอ จะ ทราบ ขนาด งาน มุม ทาง สูง แห่ง วัดดู แต่ที่ ค่าบด ต่าง ๆ ได้ ด้วย
หมายขีด ไว้ เป็น สำคัญ ที่ ตรง สาย ดูกิ่ง เส้น มา ห้อย ดึงคืบ อยู่ ที่ ไค
ใน ทัน ไค ที่ ตั้งไปนั้น ครั้น ไค วัด ระยะ ทาง แห่ง วัดดู ไค ๆ ทราบ ว่า
เท่า ไค แล้ว ก็ ให้ มา ทำ สมมุติ ที่หลัง กระดาน แผน ที่ นั้น เสงแปลงเป็น
ระยะ ทาง รวบ โดย ทันที่ แล้ว วัดเขา สูง โดย วิธี อันคล้าย กัน กับ ที่
ได้ อธิบาย มา ที่ หน้า ๑๐๐—๑๐๑ ข้าง บน นั้น

๑ ถ้า ไม่มี เข็มทิศ คิด มา กับ ศิว ใน เวลา กลาง วัน อากาศ แจ่ม
ก็ พอ หา ทิศ ได้ โดย พอ ประมาณ ด้วย ใช้ นาฬิกา พกตาม วิธี ซึ่ง ได้ แล้ง
มา ณ สมุด คำว่า แผน ที่ เด่ม ๑, หน้า ๑๑๐—๑๑๑ นั้น ก็ ใช้ ใน ขั้นตอนการ
ที่จะ จัด กระดาน แผน ที่ ให้ ได้ ที่ นั้น ถ้า ไม่มี เข็มทิศ ที่ จะ แล้ง หมายถึง
วัดถาดน หลัง หรือ วัดดู หลักฐาน สิ่ง ไค แล้ว จะ ใช้ เข็ม แผน ที่ บัก ตรง ตั้ง
บน กระดาน แผน ที่ แล้ว ขีด เป็น เส้น ขัณฑ์ไว้ โดย รวบ แบ่ง ซอกเป็น
๑๒ ภาค หมายถึง ภาค ละ ๑ ชั่วโมง แล้วขีด เส้น บานนี้ คั่น เข้า กับ เส้น เข็ม

ดังนี้เส้นปาดนี้เหล่านี้อันใด ก็คงหมายแนว ทางฉายของเข็มนั้น ตามเวลาต่างๆ เพราะฉะนั้น ขณะ จะ จักกระดาน โต๊ะ ให้ ได้ ที่ ก็ มี แต่ หัน ไป จนกว่า ฉาย ของ เข็ม จะ ได้ ตก มา ตามเส้น ปาดนี้ ที่ หมาย ชั่วโมง อัน ตรง กับ เวลา นั้น ก็ เป็น เสร็จ การ พอ ไร่ ได้ ะ



ข้อ ๓๓๓—วิธี ทำ แผนที่ จักขุ คน จากที่ ตำบลสูง ระหวง ไท ๆ ะ

๑ วิธี ทำ แผนที่ จักขุ คน จากที่ ตำบลสูง ระหวง ไท ๆ เฉพาะ แต่ แห่งเดียว อันเหมาะที่จะ ได้ แดเห็นทั่ว ย่าน ภูมิ ประเทศ ซึ่ง จะ ทำ แผนที่ นั้น แสง ยาก ที่ จะ กะ วาง แบบ คำรา หรือ ความ แน่น นำ อัน แน่นนอน เพราะ ในการทำ แผนที่ แผนที่ นี้ จำ ต้อง เอา ใสรย ความ คั่น เศษ ชำ นาญ ของ จักขุ ทั้ง มี มี ทำ อยู่ เป็น พัน จึง พอ จะ กล่าว ได้ แต่ ความ แน่น นำ ทั่ว ไป อย่าง เดียว

ครั้น เมื่อ นาย ทหาร ผู้ ทำ แผนที่ ได้ เลือกล่ดรว ที่ ตำบลสูง เเด่น อันเหมาะแล้ว ก็ ให้ กำ หนด สถานที่ ตั้ง แห่ง ตำบลนั้น มา โอน ถอด ลง ณ แบบ แผนที่ เดียว ก่อน จึง บั๊ก เข็ม ลง ที่ นั้น ณ แบบ แผนที่ เดียว ค่อย เล็ง ออก ไป ยัง วัดดู หรือ ที่ ตำบล สำคัญ ทั้งหลาย ซึ่งมี อยู่ โดยรอบ ตาม ภูมิ ประเทศ นั้น

คัพ นั้น ก็ ให้ คาค คน ระยะ ทาง เด็ก น้อย ไท ๆ ไว้ จง คี ด้วย จักขุ แล้ว ไร่ ระยะ ทาง นั้น เป็น มุด มาตรา ซึ่ง สำหรับ จะ ได้ คาค คน ระยะ ทาง โกลด แห่ง วัดดู ทั้ง ปวง ที่ ได้ เล็ง ไป นั้น ครั้น ได้ คาค คน ระยะ ทาง เหล่า นี้ ไว้ ก็ ให้ โอน มา กะลง ตาม รอย เส้น เสง หรือ เส้น มั่น ที่ ได้ ชีค ไว้ ก่อน แล้ว นั้น ทั้งนี้ ก็ คง จะ ได้ เส้น พิมพ์ พอ เป็น ที่ แน่น นำ สำหรับ กรอก

สิ่งปลัดตามภูมิประเทศนั้น ลงในแบบแผนที่อีกต่อไป

ที่เป็นธรรมชาติว่า ถ้าผู้ทำแผนที่นั้นมีเครื่องโทรมาตรติดอยู่กับตัว ก็จะสามารถวัดระยะทางไกลแห่งที่สำคัญต่าง ๆ นั้น ๆ ได้ โดยที่ถ้วนพอดี ยิ่งมากกว่าที่จะคาดคะเนด้วยจักรภูษะเนตส่วนก่อนนั้นไปก็ให้ขีดสายเส้นที่หมายสายถนนหนทางแถวลำน้ำ ทั้งรูปที่บ้านแต่ที่ไร่นาเรือนคอกสวนต่าง ๆ ตามย่านภูมิประเทศมาเติมลงในแบบแผนที่โดยลำดับ คุ้ให้เป็นการระมัดระวังไม่อย่างมากที่สุดที่จะทำได้ ส่วนวัตถุที่ประกอบไปด้วยอาคารสำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับความมุ่งหมายจากการขยายของกรมกองทหารที่ใช้ออกไปให้ทำแผนที่นั้นใช้ก็ควรแสดงให้เห็นปรากฏขึ้นง่ายแต่ชัดเจนมากกว่าสิ่งอื่นทั้งปวง

ส่วนเส้นที่หมายแนวทิศเหนือบนแบบแผนที่นั้น ควรออกสู่ทะเลให้ชัดไว้โดยประณิธที่ถ้วนพอดี ในกิจอันนี้ควรหาไครยเริ่มทิศประจำตัว ถ้าไม่มีครั้นจนถึงเวลาเที่ยงก็ให้วางแบบแผนที่นั้นลงบนพื้นแผ่นดิน จักให้ได้ที่กับภาคภูมิ แล้วแขวนลูกตั้งห้อยไว้ข้างทิศที่มีดวงอาทิตย์ ค่อยสังเกตดูสายแห่งสายลูกตั้งเวลาเที่ยง ที่ตกลงบนแบบแผนที่ จึงขีดเส้นไปตามแนวสายนั้นไว้ ดังนี้เส้นนั้นแสดงจะแสดงแนวทิศเหนือแต่ทิศใดโดยถ้วนพอดี ถ้าในเวลา นั้น ดวงอาทิตย์เป็นอุกตรารักษ์ บัดอยู่ข้างทิศเหนือเล่า ก็ให้เขียนรูปปลายลูกศร แค้นลงข้างปลายแห่งเส้นนั้นที่ตรงกับดวงอาทิตย์ ถ้าเป็นทักษิณายักษ์ บัดอยู่ข้างทิศใต้ ก็ให้เติมรูปปลายลูกศร ลงตรงข้ามไปกับทิศที่ดวงอาทิตย์สถิตย์อยู่ในเวลานั้นที่เป็นเครื่องหมาย

ควรได้หมายแนวเส้นทิศเหนือลงบนแบบแผนที่แล้ว ก็ควร
จากหมายเหตุนี้แจ้งให้ทราบว่าได้หมายไว้ด้วยวิธีใดลงที่
ริมแนวเส้นทิศเหนือนั้นด้วย เพื่อจะได้เป็นที่แนะนำชักเตือนแก่
ผู้ที่จะได้ใช้แบบแผนที่ฉบับนั้น อีกต่อไป ฯลฯ



ข้อ ๓๒—ว่าด้วยร่างแผนที่สังเขปแผน ๆ ฯลฯ

Rough Sketches

๑ ในแผนที่ไม่มีเวลาพอที่จะเขียนแบบแผนที่ไว้ในทันทีที่ออก
จัดไปตามภูมิประเทศ หรือขาดเวลาที่จะได้ทำแผนที่ตามแบบวิธี
ซึ่งได้กล่าวมาข้างบนนั้นแล้วก็ได้ ถ้าดังนี้ก็ให้ร่างแผนที่สังเขป
โดยแผน ๆ พอเป็นที่แสดงแต่เพียงลักษณะทรงต้นฐานอันสำคัญ
แห่งภูมิภาค กับวัตถุที่สำคัญการทราบสถานที่ตั้งอยู่บนพื้นเท่า
นั้น แบบแผนที่สังเขปแผน ๆ ชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องเขียนสิ่งของต่าง ๆ ให้
ถูกต้องกับมาตราส่วน (สเกล) เพราะอันที่จริงก็ไม่มีช่อง
โอกาสแต่เวลาที่จะวัดระยะทางต่าง ๆ หรือคาดคะเนเขา โดยที่ถ่วง
ให้ จึงอาจแสดงระยะและรูปทรงแห่งสิ่งนั้น ๆ ไว้ได้แต่โดยพอ
ประมาณเพื่อให้เป็นที่แนะนำ หรือเป็นเครื่องเพิ่มเติมคำแจ้งเหตุ
หรือรายงาน ให้ได้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้นเท่านั้น ถึงจะร่างแผนที่
เหล่านี้โดยแผน ๆ แต่เพียงเท่านั้นก็ได้ ก็ยังอาจเป็นคุณในกิจการ
ของทหารได้มากกว่าที่จะไม่ร่างแบบฉบับใดเลย ฯลฯ



บทที่ ๒๐

วิธีสำรวจทาง แด ภูมิ ที่

(Reconnaissance)



ข้อ ๑. ว่าด้วย ความมุ่งหมาย แห่ง การ สำรวจ ทาง แด ภูมิ ที่

๑. การ ตรวจ ภูมิ ประเทศ แด ลักษณะ เหตุ การ ฝ่าย ข้าราชการ ซึ่ง
ภาษา โรเบิร์ต กรวม กัน ว่า “เรกกันเนสซัซซ์” (Reconnaissance) นั้น
ย่อม มอบ ชูระ ไว้ แก่ นาย ทหาร ตัญญา บักรกระทำ โดย ความมุ่งหมาย
ให้ ทราบ ลักษณะ ทรง ต้นฐาน แห่ง พื้น ภูมิ ภาค ที่ มี ค่อ ไป ข้าง น้า
กอง ทักษิ ตี แด เก็บ ข่าวดู คราว ทั้ง ตรวจ ดั้ม เสาะ ดู การ ข้าราชการ ทักษิ
เพื่อ เปน ประโยชน์ ใน การ ศึก สงคราม แด เปน หลักฐาน ที่ เน้น น้า
แก่นาย ทักษิ นาย กอง ให้ สามารถ คิด การ ทั้ง กระบวน รบ ค่อ ดู ข้าราชการ
ได้ โดย คัดของ แกล้ว

จึง เห็น ว่า การ ตรวจ ครา ซึ่ง กล่าว มา นี้ รวม การ ตรวจ ดั้ม
ด้อม ด้อม แด จด หมาย จำ ข่าวดู คราว ทุกๆ อย่าง ซึ่ง มัก จะ เปน ที่ เกิด
กุด แก่ กิจ การ ทั้ง บวง ของ กอง ทักษิ ใน กอง แปลง มี การ ยก ทักษิ
เดิน ทักษิ แด ตั้ง ทักษิ เปน คั่น ขะ

๑. ตาม ขรรพณ การ ระวัจ รักษา คน โดย รอย ฝ่าย ข้าราชการ นั้น ย่อม
กระทำ โดย แรง แรง กวดขัน อย่าง ยิ่ง จน ฝ่าย เรา ไม่ ใคร จะมี ชั่ว

โอ กาศ ที่ จะ ล่วง เหย เข้า ไป ใกล้ ชิค ที่ ข้าศึก ตั้ง อยู่ แต่ ตอน ของ
 ตรวจ ดู ระเบียบ กระบวน ที่ ข้าศึก ตั้ง ขึ้น ทั้ง กำลัง พดเด กิริยาอาการ
 ของ ข้าศึก นั้น ได้ หนัก ให้ ทราบ โดย เดี่ยว ถ้า แน่น ว่า ฝ่าย เรา จะ
 กระทำการ ชัย นี้ ให้ สำเร็จ โดย ถี่ ถ้วน ก็ ย่อม จะ คง จัก กำลัง พด
 ชัย พด สมควร ยก เข้า จู่ โจม แหก หัก แวง มณฑล ของ รัชชา คำนแดง
 ของ ระวัง บ้อง กัน ของ ข้าศึก เพื่อ ชุ่ม ขึ้น ข้าศึก ให้ คลี่ กำลัง พด ของ
 คน ออก มา จน แด เหน ได้ ปรากฏ ครั้น ฝ่าย เรา ได้ เจ้าง ใน กำลัง
 พด ของ ข้าศึก ว่า จะ เป็น มาก น้อย เท่า ไฉน ก็ เป็น เด็ด การ จึง
 ยัง มี แต่ จะ กิด กอ ฏุนาย ถอย เข้า มา เอา ตัว รอด ทั้งนี้ เรียก ว่า
“การตรวจตราลักษณะเหตุการณ์ของข้าศึกโดยกำลังสำหรั” (Reconnais-

sance in force) ย่อมเป็นกิจนับเนื่องอยู่ในการรบแล้ว จึงไม่จำเป็น
 จะ คง กล่าว ไว้ ใน ที่ นี้ จะ

๑ ที่ นี้ มุ่ง หมาย ว่า จะ แด คง แต่ เพียง วิธี ตรวจ ทาง แลภูมิ ที่ ทั้ง สิบ
 ดย ดย ดย ลักษณะ เหตุการณ์ ของ ข้าศึก ซึ่ง นาย ทหาร ดัชนี บักร อาจ จะ
 กระทำ ได้ โดย ไม่ ต้อง อาศัย ไร ใช้ กำลัง สำหรั อย่างไร เป็น แต่
 เพียง พึง พา อาศัย ดย บัญญา เดี่ยว ดย ทั้ง ความ ชุก ดาหะ นั้น
 เพียร ของ คน อย่าง เดียว แต่ เท่า นี้ ก็ ยัง พอดี สำเร็จ ผล ประโยชน์ ได้
 หดาย ประการ การ คำนวณ ที่ ซึ่ง กล่าว มา นี้ จึง ย่อม มอบ ธุระ ไว้
 แก่ นาย ทหาร ดัชนี บักร ทำ แต่ ผู้ เดียว โดย มาก เรียก ว่า “การ

ตรวจตราสืบสวนพิเศษ” (Special Reconnaissance) ถ้าหาก

ว่าเป็นแต่เพียงการตรวจสอบดูทรงต้นฐานแห่งภูมิภาค ณ ที่ทำเล
ซึ่งไม่มีข้าศึกตั้งอยู่ใกล้ ก็ไม่ต้องจัดให้มี พลทหาร กำกับช่วย
บึ่งกัน นายทหาร ผู้เป็น พนักงาน ตรวจ นั้น อันใด แต่ทว่าถ้า

ณ บริเวณ ภูมิประเทศซึ่งจะไป ตรวจ นั้น มีข้าศึก ตั้งอยู่แต่ดาดกระ
เวน ไปมา ก็ดี หรือ ประสงค์ จะให้ สืบสอดแนม ข่าวคราว กิจราชการ
ของข้าศึก อย่างไรก็ดี ก็ต้องจัดให้มี “กองกำกับ” (Escort)

คือ หมู่ พลทหารไป เป็น บริวาร บึ่งกันรักษา นายทหาร พนักงานสำรวจ
ผู้นั้น ให้ช่วย รอดจากภัย พันธสัญญาของข้าศึกไปได้ แม้ถึง
ดังนั้นก็ดี ควรจะ จำนวน พลทหาร ในกองกำกับนั้น ให้แต่น้อย

พอ กับ เหตุที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อไม่ให้ ข้าศึก สังเกตเห็น ได้โดย
ง่าย ด้วยเป็น ขรรคมคา ว่ากองกำกับนั้นยังน้อย ก็ยัง จะสามารถ
เดย ด่วง พัน ความระวัง ระ วั ของ ข้าศึก ได้

ก็ แต่ ว่า อีก ประการ หนึ่ง เป็น นัย ตรง ข้าม กับ ที่ กล่าว มา นี้ คือ
เมื่อ จะ ไป กระทำ การ ตรวจ สืบ ส่วน นั้น ณ ภูมิประเทศ ซึ่งเป็น
อริ พยาบาทแก่เรา ถ้าหากว่า เรา ไม่มี กำลัง พลทหารอันพอ สมควร
ไป ด้วย เพื่อให้ ชน ชาวบ้านเมืองที่ เป็น ปฏิปักษ์ ต่อ กัน ได้ ความ

เกรง ข้าม อำนาจ ของ เรา แล้ว เรา ก็ จะ ไม่ สามารถ ด่วง เดย เข้า ไป
ณ ประเทศนั้น โดยทาง ใกล้ ได้ ทั้ง จะ ไม่ มี กำลัง พอ ที่จะ ส่ง ข่าว
คราว มา ยัง กอง เติม ได้ โดย แน่ นอน สดวก ะ



ข้อ ๓๓๔ — ความแนะนำทั่วไป ในการสำรวจ

๑. ในการสำรวจทางเด ภูมิ ที่หรือ สดม สดม ลักษณะเหตุ การ ของ
 ข้าศึกนั้น ก็ คื มีมื่อร่างเขียนแบบแผนที่โดยรวดเร็ว นั้น ย่อมเปน ข้อ
 เว้นเสีย ไม่ ได้ ด้วย ในเวลาที่มี การ คึกคักของ น้ำ เรือ ของ ข้าศึกคง
 จะ ตาม ควบ เวน ภูมิ ประเทศ ไป มา เมือง ๆ ถึง แม้ ว่า เรา ทราบ ว่า
 ข้าศึกยัง ตั้ง อยู่ โกล กัก ถ้า เรา วัด แะ เขียน แผนที่ เน้น เข้า ไป บาง ที่
 พด ทหาร น้ำที่ เปน ของ โจร ของ ข้าศึก ก็ อาจ จะ ดมเข้า มา ทนเรา
 ได้ ยาก ที่ เรา จะ เอา ตัว รอด พ้น มื่อ ข้าศึก ไป

โดยเหตุ ซึ่ง กล่าว มา นี้ การ ตรวจ แะ ร่าง แบบแผนที่ นั้น ๆ
 เรา จะต้อง ทำ บน หดง น้ำ โดยมาก ทั้ง เวลา ชยุด พัก แะ ก่า ถึง รับ
 น้ำ ไป ตาม ทาง ด้วย ถ้า ยัง ไม่ คั้น เคย มา ข้านาน ก็ แะ ยาก ที่ จะ ทำ
 โดย ถ้วน ถึ ได้ จึง ควร ผู้ที่ เปน นวระ เกษย์ ศึกษา ใหม่ จะ พึง ผึก ทักษ
 ตน ทำ แผนที่ เวลา เิน ไป ตาม ภูมิ ประเทศ โดย ตน เอง ก่อน จน ข่า
 นานแล้ว จึง จะ ทำ เวลา อยู่ บน หดง น้ำ ได้

นาย ทหารสัญญาบัตร ทั้ง ปวง คง ควร จะ มีความ ชยัน พด
 ที่ จะ ได้ ทำ รายงาน ทั้ง ร่าง แบบแผนที่ อัน พด ประมาณ เปน เครื่อง
 ดำ แดง ทรง ถิ่นฐาน แะ ชี้ แะ ลักษณะ ที่ เปน คุณ ประ โยชน์ ในการ
 ยุทธสงคราม แห่ง ภูมิ ภาค ซึ่ง มี อยู่ ตาม บริเวณ ของ ของ ตน เพื่อ
 ให้ เปน ที่ แนะนำ ในการ วาง กอง คอย เหตุ แะ จัด การ ตาม ควบ เวน
 ระดััง บัอง กัน ของ พด ทหาร ของ ตน นั้น ไว้ ได้ คื เปน ต้น

อีกประการหนึ่ง นายทหาร สัญญาบัตร นั้น ๆ ควร รู้จัก ทำแผนที่สำรวจเส้นทางไปด่อง นำสัก ๓๐๐ — ๔๐๐ เส้น ให้แล้ว แต่ในวันเดียว เพื่อ เป็น ที่แนะนำแก่ กองทหาร ของตน ซึ่งจะ ยกไป ทางนั้นในวันรุ่งขึ้นวันหลัง

ก็ ใน การ ที่จะ ร่าง แผนที่ โดย ส่วน แด่ ถ้วน ถึ้นนั้น จำเป็น นายทหาร ผู้ทำ ต้อง เป็นผู้ ชำนาญ ศึกษ ศึกษ ระยะเวลา ทาง ที่ตั้ง ของ วัตถุ ต่าง ๆ ตาม ภูมิ ประเทศ ได้ โดย มั่น ย่า จะ ได้ ไม่ ต้อง ใช้ เรือ หรือ เดิน ก้าว วัด ไป ก็ได้ กับ ต้อง เป็น ผู้ ชำนาญ เขียน แบบ รูป สิ่ง ต่าง ๆ แสดง ไว้ เป็น แบบ แบบ โดย ถูก ต้อง ด้วย

ประการ หนึ่งใน ส่วน ถิ่น น้า ที่ จะ ทำ รายงาน ให้ การ โดย จะ เจน แด่ ถึ้น เด่า จำ ต้อง มีความ รู้ ใน วิธี ใช้ บั้ม ค่าย สนาม แด่ สนาม เพาะ ตาม ภูมิ ประเทศ ที่ มี สันฐาน ต่าง ๆ บ้าง ทั้ง ดัชนี ัญญา ฉะติยว ฉดาศ ซึ่ง จะ ได้ สัก เกตุ รู้ จัก ค่ำบด ทั้ง หดาย ซึ่ง เป็น ไซ ภูมิ ที่ ที่ พด สัก มั่น ได้ ใน การ ค่ำ รบศึก ทั้ง ใน การ บั้ม กัน รักษา หมู่บ้าน แด่ ช้อง ทาง เดิน ชำไปมา ต่าง ๆ เป็น กัน กับ จะ ต้อง มีความ รู้ ใน คุณ โทษ เหตุ ผล แด่ วิธี ใช้ ก่ำดัง พด รบ ทั้ง สำน เหล่า ให้ ทราบ ผู้เท่า ที่ เหล่า พด รบ นั้น ๆ อาจ เดิน ทาง แด่ เลื่อน ไปมา ตาม ภูมิ ประเทศ ต่าง ๆ ได้ เท่า ไหร่ แด่ ขนาด น้า พด ทั้ง ขนาด โดย ยาว ของ แดว แห่ง กษณ นั้น ๆ ใน เวลา ค่ำ กษณ ค่ำ พด ชอก แด่ว แด่ เวลา เดิน ทาง ไป หรือ เวลา ค่ำ ค่ำ ย ญุค พัก แรม อยู่ ก็ ค่ำ

ถ้า นาย ทหาร พนัก งาน ครัวจ รั้ง จัก ภาษา ของ ชาว บ้าน ภูมิ
ประเทศ ที่ จะ ไป ครัวจ นั้น พุค ได้ คัดยง ที่ ยิง จะ เปน การ ที่ ด้วย
จะ ไม่ คัดยง การ เขา ดำไป ด้วย เปน การ ดำ มาก ก็ คัดยง แก่ คน จะ

๑. วิถีสืบข่าวคราว —

ใน ส่วน การ ที่ จะ สืบ หาข่าว คราว แล ความ รู้ ที่ เปน ประโยชน์
แก่ เรา ๆ ครัวจ จะ อาศัย การ ทัก ถาม ได้ เดียง ชาว บ้าน เปน หั้น จึง
จำ เปน นาย ทหาร พนัก งาน ผู้ สืบ คัดยง ประ กอบ ไป ด้วย
ความ รั้ง รู้ ถอด หมาย ซึ่ง จะ ได้ ทัก ถาม ให้ ชาว บ้าน ไร ความ
ดัด ชอก ไ้ ๑ คัดยง ประ กอบ ด้วย ใจ เม็ก มาณ แล ดัดยง คำ ช่อน หวาน
รั้ง จัก พุค คำ หยอก เด้น ถอด คน ของ ต่าง ๆ บ้าง เพื่อ ปลด ยม โดม เขา ใจ
ชาว บ้าน ให้ สั้น ความ สดก สดทัน ถอด ชอบ คัดยง ผู้ ถาม จะ ไ้ ไม่ รั้ง
เกียจ คอบ ให้ เต็ม ทุก ๆ ชัด ๑ กับ คัดยง ประ กอบ ไป ด้วย มะ โน ธรรม
ใจ มัน คง ถัด แฉ้ง พอด ถม ครัวจ รั้ง จัก ทำ ให้ ชาว บ้าน ได้ ความ เกรง
ถัด ยม ถอด ความ จง ไ้ ใน ขณะ ที่ เหน ว่า วาจา ช่อน หวาน ไม่ พอ ให้
ดัด เร็ว ประ โยชน์ ได้ รมิ รมณ์

ถ้า ใน ประเทศ ซึ่ง ดำ เียง หรือ เข้า ฝ่าย ข้าง คัดยง บาง ที่ จะ คัดยง
ใช้ กิริยา ทำ ทาง ให้ เชน แฉ้ง กว่า นี้ ถัด บ้าง ครัวจ หั้น จับ ถัด ชาว บ้าน
มา รั้ง ช่อน ให้ สดก สดทัน ไป ต่าง ๆ แต่ ครัวจ ให้ จำ ไ้ ว่า ชาว คราว ที่
ไ้ บิณ รัต ถอด มา จาก ชาว บ้าน โดย ถอด หมาย ช้น ดัดยง เชน นี้ ไม่
ไ้ ครัวจ จะ เปน ที่ ไ้ ใจ ไ้ ก็ มาก น้อย ด้วย เปน ธรรม คา ว่า ชาว บ้าน

นั้น ๆ คงจะตั้งใจ ออกสำรวจให้นายทหาร ผู้ตรวจ เข้าใจ ความคลาดเคลื่อน ไปต่าง ๆ ที่ๆ นั้น เป็น ต้น ด้วย ทาง ใน บริเวณ หมู่บ้าน ซึ่งเป็นที่เดิน ไป มา ได้สะดวก ชาวบ้าน ก็ จะ แกล้ง บอกว่า เป็น ที่รกร้างเดินไปไม่ได้ เพื่อป้องกันมิให้เรา ใช้ของ ทหาร ยก ไป โดยทางเหถ้านั้น แต่ถ่าน้ำที่มีทางหยั่งน้ำข้าม ไป ได้บ้าง ชาวบ้านนั้น ๆ ก็ จะ บิดพลิ้ว บิดบังทางทำ ข้ามเหถ้านั้นเสีย มิให้เรา ต้องรู้ได้ กับฝ่ายภูมิประเทศ ใน บริเวณ หมู่บ้าน นั้น ๆ ชาวบ้าน ก็ จะ แกล้ง ยืนยันว่า รกร้างเต็มที จนกองทหารเดิน ไป มา ไม่ได้ด้วย ทั้งนี้ เป็น นานี้ ของนายทหาร ผู้สำรวจ จะต้อง สอดส่อง เหน้แจ้ง ใน อนุบายของ ชาวบ้าน ที่ ไม่ สัจจริง สุจริต อย่า ให้ หลบตา เชื่อ ถิ่น นั้น คง ตาม คำเหถ้า ถิ่น ของ พวก นั้น ทุก ประการ ขะ

๑. วิธี จดหมาย ชื่อ ตำบล บ้าน —

ส่วน นาม ศัพท์ ชื่อ ตำบล บ้าน แด่สิ่ง สำคัญ ตามภูมิภาคนั้น นายทหาร ผู้ตรวจ ควรจดหมายไว้ให้ ถูกต้อง ตามเสียงที่ได้ฟัง มาจาก ชาวบ้าน เรียก ถ้า เหน ว่า ชื่อที่ ฟัง มา กับ ชื่อที่ ลง พิมพ์ ณแบบ แผนที่ ของ ประเทศ ไม่ ถูกต้อง กัน เพราะบางทีผู้ที่ มา ทำแผนที่ แค่นี้ ได้ ฟัง แด่จาก ลง คลาดเคลื่อน ไป ก็ ได้ หรือตำบลนั้น ๆ ชาวบ้านต่างคนต่างเรียก แปรกกันไปหลายอย่างหรือ ได้เปลี่ยนชื่อเสีย ใหม่ แล้ว ก็ ได้ ก็ ควร นายทหาร ผู้ตรวจ ฟัง จดหมายชื่อที่ ต้อง อย่างจริง ใน รายงาน ของ คน ซึ่ง แจ้ง ไว้ว่า ตำบลนี้

ชาวบ้านเรียกว่า อย่าง นั้น ในแผนที่ พิมพ์ ลง นามว่า อย่างนั้น ดังนั้น
ทุก ครั้ง ทุก คราว อย่า ให้ ผู้อ่าน รายงาน ลงน ลง โดย ให้ สำคัญ
เรา ใจ ว่า สอง ชื่อ ที่ ต่าง กัน นั้น ได้ แก่ คำบด เดียว กัน หา ได้ หมาย
สอง คำบด ต่าง หาก กัน ไม่ ะ

๑) ว่าด้วย แผนที่ สังเขป แล รายงาน การ ดำรง—

ส่วน วิช ซึ่ง จะ ได้ สำแดง ลักษณะ ทรง สันฐาน ทั้ง ประวัติ
ชาว คราว แล ความรู้ ทั้ง ปวง ที่ เปน ประโยชน์ ซึ่ง เกี่ยว กับ ทำเด
ส่วน ภูมิ ภาค หรือ ที่ ตั้ง ของ ชำ กัก ไก ๆ ที่ ได้ ไป ตรวจ นั้น ให้
ครบบริบูรณ์ ก็ เปน ขรรณศา ว่า จะต้องหา ไ้รย รายงาน ตรวจ กับแผนที่
แบบ ร่าง สันฐาน คำบด นั้น ด้วย ทั้ง สอง อย่าง จะ ชอบ ช่าง แต่ ความ
ที่ บรรยาย ไป ในรายงานแต่ ฝ่ายเดียว หรือ รูป แล เครื่อง หมายต่าง ๆ
ที่ เขียน ลง ณ แบบ แผนที่ อัน พอ ประมาณ หรือ แผนที่ สังเขป นั้น อย่าง
เดียว ก็ดี ยังไม่พอที่จะเข้าใจความตลอด ซักคน จึง เห็น ว่า รายงาน
กับ แผนที่ สังเขปเหล่านี้ ควร จะต้องมืทุกันมือทั้งสองอย่าง เปนเครื่อง
เกือ กุด กัน ให้ ได้ ความรู้ ครบ ครัน ในลักษณะ ทรง สันฐาน แห่ง
คำบด ที่ ไป ตรวจ มา

เพราะ เหตุนี้ นายทหาร ผู้ ดำรง เมื่อ กำลัง เรียบ เรียง รายงาน
งาน แล ร่าง แบบ แผนที่ นั้น ควร ถือ ไว้ เปน บรรทัด ว่า อย่า ให้ ชำ เจง
รัช ความ หรือ การ อัน เกี่ยว กัน ชำ ไป ทั้ง สอง แห่ง เพื่อ มิ ให้

ด้วยการเสียเวลาเปล่า แต่ให้แบ่งเป็น ส่วนต่าง หากกัน ข้อความ
ที่ ควร ลง งบประมาณ ที่ ให้ จด หมายถึง วัณแบบ แผนที่ ที่ ควรลง
ในรายงานก็ ให้ เนื้อหาอธิบาย ใน รายงาน ให้ แผนที่ กับ รายงานเป็น
อุปการะเกื้อกูล กัน คือ หนึ่ง เป็น ตำรา สัมพันธ์ คู่กัน ถ้า รวบรวม ประทับ
เข้า คิด ค่อย กัน แล้ว ก็ ดำเนิน เป็น ของค์ เคียง กัน ครบบริบูรณ์

ดังนั้น นาย ทนาย ของ ผู้ที่รับ รายงาน แด่แผนที่ร่าง นั้น ๆ
จะ ไม่ ต้อง บัวยการ เสีย เวลา อ่าน คำ อธิบาย ยืดยาว ต่าง ๆ ซึ่ง ไม่
จำเป็น หรือ ไม่ ต้อง การ เพราะ แด่เห็น แด่เข้าใจ ได้ จาก แบบ แผนที่
ดังเข้มนั้น แล้ว

อนึ่ง นาย ทนาย ผู้ทำ รายงาน แด่ร่าง แผนที่ นั้น ควร ออกสำห
เขียน ชื่อ คำบอก แด่คำ อธิบาย ต่าง ๆ โดย จะ เจน ให้ อ่าน ออก ได้ ง่าย
เพราะ ใน เวลา ราชการ ทัฬหี นาย ทนาย ของ จะต้อง อ่าน ชื่อ แด่ ข้อ
ความนั้น ๆ ใน เวลา กดาง คั้น โดย มาก บางทีหา มี คณะเถียง หรือ โคม
ที่ ด่วน คี อยู่ ทัน มือ ไม่ มี แต่ ได้ หรือ คบ เพื่อง หรือ ไม่ ชัด ที่ จะ จด
ต้อง จด ได้ บาง ครั้ง ก็ จะต้อง หา ใคร ย่าง เคื่องหงาย ที่ เคียง จึง ยาก
ที่จะ อ่าน ตัว อักษร ที่ เขียน ไม่ ชัด นั้น ได้ ะ

๑ ความแนะนำ ในการ ตรวจ แด่เรียบเรียง รายงาน—

ตาม ขรรพมา ท่านอง ที่ จะ ตรวจ สืบสอบ การ ต่าง ๆ แด่วิธี
ที่ เรียบเรียง รายงาน แด่ร่าง แผนที่ ดังเข้มนั้น ให้ การ นั้น ก็ ต้อง แล้ว แต่

ความมุ่งหมายเหตุผล ของการ ดำรงที่เรา ได้กระทำ มา เพราะเหตุ
ฉนั้น ข้อความที่เป็น ประโยชน์ เด ช่นควร จะ ชี้แจง ใน สมัยใด
สมัยหนึ่ง ก็หา เป็นข้อ สำคัญ ควร ยก มา กล่าว อ้างถึง ใน กาลสมัยอื่น
ที่ ต่างกัน ไม่ หรือ ถ้า จะกล่าว ไป ก็ จะเกิน กว่า ต้องการ คุๆ หนึ่ง
เป็น ต้น ก็ คือ :—

๑—เวลา ของทัพ ของเรา กำลังคิดตาม ชาติที่ล่าถอยไป นายทหาร
พนักงาน ครวญ ภูมิ ประเทศที่ ชาติที่ทิ้งไว้นั้น ไม่ ใคร จะ ต้อง ชนิบาย
ถึง คำบด ชน เป็น ที่ ไรษ ภูมิ คี สำหรับ กองนำ ของเราจะ ได้ ตั้งมั่นอยู่

๒ — นายทหาร ซึ่ง ออกไป ครวญ คุเส้น ทาง สาย ไค ที่ กองทหาร
ของเรา จะยกเดิน ไป ภายหลัง ถ้า กอง ทหาร ของเรา ประ กอบ ไป
ด้วยเสบียงอาหาร บริบูรณ์ แล้ว ก็ ไม่จำ เป็น จะต้องทำ มาณู ชีเครื่อง
บริ โภค ซึ่งมี ตาม ยั้ง ฉาง เด คำบด บ้าน ตามทาง มา ยืน ให้ เพราะไม่
ต้องการ ใน คราว นี้ แต่ ควร ให้ จดจำ คำบด ที่มี น้ำรับ ประทานได้
ตามทาง นั้น ชี้แจง ไว้ ในรายงาน หรือแบบแผนที่ ดังเรา ของ คน จะ เป็น
การ คี

๓ —แต่ อีกสถาน หนึ่ง ถ้า กอง ใหญ่ หรือ กอง พดทหาร ไค ๆ มี
กิจราชการ ต้อง เดิน ทาง ไป หลายวัน แล จะ ต้อง หา ไร่รบเสบียงที่
พบตามทาง มา เป็น กำธัง บ้าง แล้ว ก็ เป็น ขรรณ คาว่า นายทหาร
พนักงาน ผู้ ออก ไป ดำรงทาง ต้อง นำ กอง ทหาร นั้น จะ ต้อง ชี้แจง

ถึงเครื่องบริโภคนั้น ซึ่งพอหาได้ตามทางโดยเฉลี่ยคเป็นข้อสำคัญ
อย่างยิ่ง ในเหตุนี้ควรจะต้องกรอกจำนวนเครื่องบริโภคนั้น
มีอยู่ ณ ตำบลต่าง ๆ ลงในคอนรายงานหรือตารางซึ่งกำหนดไว้
สำหรับการอันนี้ โดยครบบริบูรณ์

ที่แก่ในเหตุซึ่งกล่าวไว้ในข้อหมายเลข ๒ นั้นแล้ว ก็
ไม่ต้อง จึงควรให้ทั้งตารางหรือคอนนั้นไว้เปล่า

๔—การตรวจเส้นทางต่าง ๆ ย่อมกระทำโดยความมุ่งหมาย
ให้ทราบอาการของพื้นทางเลขลักษณะของภูมิประเทศ ทั้งต้องสร้าง
ทางนั้นโดยมาก มากกว่าที่จะให้รู้ถึงจำนวนเฉลี่ยแต่ผู้คนยาน
พาหนะซึ่งมีตามทางเหล่านั้น โดยเหตุนี้จึงย่อมใช้แบบรายงาน
สองฉบับต่างกัน คือ ฉบับต้นสำหรับการกล่าวถึงลักษณะพื้นทาง
เลขภูมิประเทศ อีกฉบับรองสำหรับการกล่าวถึงจำนวนเฉลี่ยผู้คน
ยานพาหนะ ถ้าในเหตุที่ไม่จำแนกชี้แจงถึงการที่อ้างไว้ใน
ท้ายนี้แล้ว ก็ไม่ต้องใช้ฉบับรองมาคิดค้อยื่นพร้อมกันฉบับ
ต้นนั้นเลย

๕

๑ ทั้งนี้ก็พอเป็นตัวอย่างให้ทราบถึงแบบวิธีที่จะทำรายงาน
ให้การในเหตุคราวต่าง ๆ ก็แต่เป็นธรรมดาอยู่ว่าในการเรียบ
เรียงรายงานเหล่านั้น แวดลิมัญญาหลักแห่งความชำนาญ
ของผู้ทำ ย่อมจะได้ปรากฏขึ้นด้วยข้อความที่ผู้ทำนั้นเคยอ้างขึ้น

กล่าว ทั้งด้วยข้อความที่ ผู้ นั้น ยก เว้น เสีย ไม่ ข้างถึง ด้วย ทั้ง สองอย่าง เพราะยอมแปล ที่ รู้ ทัก กันว่า การ ที่ จะ ทำ รายงาน อัน นั้น ที่ จุฬาราช ความ ได้ มาก แล เข้า ใจ ได้ ชัดเจน นั้น มัก จะ ต้อง ใช้ ความ ตรี ติ ของ เพียร ขุดค้นหา มากกว่า ที่ จะ แต่ง พังเพย ยืดยาว ที่ เจ็บ ไป ด้วย ถึง ก้าน ฝอย ต่าง ๆ อัน หาเป็น สาร ประ โยชน์ แลหาช่วย พุน กำดังส่ว่างให้ เข้าใจ ไม่

ถึง แม้ ว่า แผนที่ของ บ้าน เมือง ซึ่ง มี พิมพ์ อยู่ ทุก ประเทศ แล ัว แปล ที่ แนะนำ ใน วิธี คิดการ โดยทั่ว ไป ใน การ ศึกษา กราน นั้น ก็ จริง แต่ ใน การ รม พ่วง เด็กน้อย นาย ทพ นาย กอง จำเป็น ต้อง ซึ่มรู้ ลักษณะ ของ ภูมิภาก โดยละเอียด ถ้วน ถึง เพราะ เหตุนี้ ต้อง หา ใ้ รม การ ตรวจ สืบ สอบ ดัง ที่ กล่าว มา แล้ว ให้ทราบ ความ เติยดจะ เจน โดย แผนที่ แบบ ว้าง แล รายงาน ต่าง ๆ จึง จะ สำเร็จ ผล ประโยชน์ แห่ง การ ศึกษา กราน ได้ จึง เห็นว่า การ ตรวจ สืบ สอบ ซึ่ง กล่าวมานี้ เป็นการ สำคัญ ที่ สุด จน ของ ทพ ใด ๆ ใน กอง แปลง ไม่ อาจ ที่ จะ ละ เว้น เสีย ได้ แปล นั้น



วิธี ๑๑๕—วิธีทำ แลร่าง แผนที่ ดั่งเรป

Road and Route Reconnaissance.

๑ แผนที่ ดั่งเรป ซึ่ง สำหรับแสดง เส้นทาง แลด่านน้ำ ที่ ได้ ดำรง นั้น

ยอมทำ โดยกำหนดมาตราส่วน (ระยะถด) ทั้ง แต่ $\frac{๓}{๒๐๐๐๐}$ ถึง $\frac{๓}{๓๐๐๐๐}$ ส่วน แผนที่ โขย ภูมิ ซึ่ง จะ ไป ตั้ง มัน ก็ดี แต่ ซึ่ง จะ ยก เข้า ไปที่ เขาก็ดี ย่อมทำโดยกำหนดมาตราส่วน (ระยะถด) ทั้งแต่ $\frac{๓}{๓๐๐๐๐}$ ถึง $\frac{๓}{๓๕๐๐๐}$

แผนที่ นั้น ๆ ควร ให้ ดู แต่ เพียง วัตถุ ทั้ง หดาย ซึ่ง พย แดงคง ให้ แดเห็นได้ ชัดเจน โดยมีให้ รุงรัง ยุ่งยิง กว้าง กาย กัน เหลือ เกิน ส่วน คำ หมาย เหตุ แด ความ ชี้แจง คำ ๆ ชอบ ที่ จะ แด หมาย ไว้ ตาม ชาย กระ คาย ให้ พัน แบบ แผนที่ ไป แต่ ต้อง ชัด แ่น บรรทัด อัน บ้าง สัก แ่นหนึ่ง ดาก แต่ คำ หมาย เหตุ แนะ นำ มา ถึง รูป สิ่ง ที่ ช่าง ใน คำ ชี้แจง นั้น ณ แบบ แผนที่ เพื่อ ให้ อ่าน ค่อกัน ได้ โดย ง่าย

แผนที่ ดัง แะป แห่ง แ่นทาง แด ระยะทาง ได ๆ ควร ให้ ดง มี เขียน คู้ คัน แต่ ด้าน ต่าง แห่ง แบบ แผนที่ แด้ว ค่อก เขียน ค่อก แ่น ช้น มา โดย ด้า คับ อัน เกี่ยว กัน กับ ที่ เรา เคน ดำรงฯ ไป ตาม ทาง ช้นึง ควร ให้ หัน แบบ แผนที่ ตาม ด้าน ริ ให้ เรียง ตรง กับ ทาง ที่ ไป แด เขียน แบบ แ่น ทาง นั้น ดง ตาม ท้าม กต่าง แห่ง แ่น กระ คาย เพื่อ ว่า ถ้า ทาง นั้น ดก เดียว แด หัก แ่นของ ไป บ้าง แ่นแห่ง แ่นทาง นั้น จะ ได้ ตก อยู่ ใน จ้ง หวัด แะคร แห่ง แ่น กระ คาย จง คดอด จะ ไม่ ค่อก หา กระ คาย แ่น ช้น มา คิค ค่อก ช้าง ช้าง หรือ ช้าง ชวา มี แ่น เข้า อีก

ณ ที่กลางแปลง นั้นควรดู ให้ว่าง แต่เส้น ที่ สำคัญเท่านั้น ตุ๋น
หนึ่ง เบน คัน ถ้า จะ แสดงเส้น ทาง ไค ๆ ก็ ให้ หมาย ไว้ ด้วยเส้น ดาย
เดียวก็พอ การ วาดเขียน นอก นั้นให้ ละ ไว้ ทำต่อ ไปภายหลังตามช่อง
โอ กาศ แด เวลา ซึ่ง จะมี พอ ทำ ได้ ส่วน เย้า เวียน ที่ บ้าน แด ด่าน้ำ
ต่าง ๆ ถ้า หมาย ไว้ ด้วยดิน สดสี เสียแต่ แรก ก็ จะ เปน การ ดี ที่ ก
แต่ สิ่ง ที่ ก่อ ด้วย อธิฐ ฐน ทั้งปวง ให้ หมาย ไว้ ด้วยดิน สด แด ส่วน ฝา
กระดาน แด สพาน ไม้ ให้ ใช้ ดิน สดสี ไม้ ถ่านน้ำ ใช้ ดิน สดสี น้ำ เงิน
คัน ไม้ พุ่ม ไม้ แด บำ ใช้ ดิน สดสี เขียว ใบ ไม้ ถ้า มี เวลา เขียน คบ แด
แบบ เณร ที่ ต่อ ไป ภายหลัง จึง จะ เข้ม แถม สี น้ำ ระบาย แทน ดิน สด
สี ก็ ได้

ถ้า นายทหาร ผู้ ไค คู่ ณ เคย ทำ เณร ที่ โดย มาตรา ส่วน (๕๒๐๐)
ใหญ่ แล้ว ตุ๋น $\frac{๒๐๐๐}{๕๐๐๐}$, $\frac{๕}{๕๐๐๐}$ เบน คัน ครั้น มา ร่าง เณร ที่
ส่วน เด็ก น้อย เช่น ที่ ใช้ ใน การ ดำรง นั้น ก็ มัก จะ ขวน ขวาย กรอก
สิ่ง ย่อย เบ็ด เศ็ด ค้าง ๆ ลง ณ เณร ที่ ของ คน เหลือ เกิน โดย เหตุ นี้
ควร ให้ เข้า ใจ แด จำ ไว้ ว่า เณร ที่ ๆ ทำ โดย กำหนด มาตรา ส่วน เด็ก
เช่น ซึ่ง กล่าว ใน ที่ นี้ ก็ เหลือ ก่า ดัง ที่ จะ แสดง สิ่ง บด ถึง ได้ ตลอด ทุก
สิ่ง ตุ๋น หนึ่ง เบน คัน จะ แสดง เวียน ทุก หลัง ซึ่ง มี ใน หมู่ บ้าน ไค ๆ แด
คัน ไม้ ทุก คัน ซึ่ง มี ใน บำ อยู่ ข้าง จะ เกิน เหตุ ไป ส่วน หมู่ บ้าน นั้น ก็

พึงเขียนให้ແຕ່เห็นชัดเจน แต่ เพียง หัด เว้น ที่ สำคัญ . ที่ จวน แด
 ศาตา ชาวาค ที่ วัด โภจิหาร . แด โรง ประ กอบ การ สำคัญ ต่าง ๆ เบน
 กัน นอก นั้น ให้ กรอก เครื่อง หมายถึง เว้น เด็ก น้อย โดย พด ประ มาณ
 จน เต็ม เขต ร หมู่ บ้าน นั้น ก็ เปน เสร็จ การ ะ

๑. อนึ่ง ควร ให้ เต็ม สิ่ง สำคัญ ทั้ง ปวง ซึ่ง มี ปราภฏ โดย ระยะ ทาง
 โกลทั้ง สอง ข้าง ทาง ชัด รอย เส้น ที่ เต็ม ไป ยัง สิ่ง นั้น ๆ ลง ณ แบบ แผน ที่
 แด จด นาม สิ่ง นั้น ๆ แด ระยะ อัน พด ประ มาณ ที่ ห่าง จาก ทาง ที่ คน ไป
 ลง ตาม เส้น นั้น ด้วย ถ้า หาก ว่า ได้ ช่อง โอกาส ที่ จะ เต็ม สิ่ง นั้น จาก
 ค่าย ด ขึ้น อีก ต่อ ไป ก็ ให้ เต็ม สกัศ เขา อีก ที่ หรือ สอง ที่ จะ ได้
 สามารถ กำหนด หมายถึง สถานที่ แห่ง สิ่ง นั้น ๆ ไว้ ณ แบบ แผน ที่ ให้ ถูก
 ระยะ ด้วย จึง จะ เปน การ ดี แม้ ว่า นำ กระดาษ ไม่ พด จะ สกัศ ถึง ได้
 ก็ ให้ จด หมายถึง คำนะ นำ ลง ตาม รอย เส้น ที่ เต็ม สกัศ ให้ ทราบ ว่า เส้น นั้น
 เปน เส้น เต็ม สกัศ เขา สิ่ง นั้น ๆ ดังนี้ เปน กัน

อนึ่ง ไม่ จำ เบน ต้อง แวะ ออก ไป จาก ทาง ใหญ่ ที่ คน เดิน ไป นั้น
 หวัง จะ ไม่ ให้ เสีย เวลา เว้น ไว้ แต่ ใน เหตุ ที่ พบ เส้น ทาง แยก ที่ ไป
 ข้าม น้ำ ใน ที่ โกล ๆ เหน ว่า สมควร จะ ไป ตรวจ ดู สถานที่ หรือ ที่ หยั่ง
 ข้าม น้ำ ให้ ทราบ ทรง ดัชนีฐาน โดย เฉื่อย ค จึง ชอบ ที่ จะ แวะ ไป ดู
 บ้าง นอกจาก เหตุ ที่ กล่าว มา นี้ ก็ ควร ให้ วัด สิ่ง ทั้ง ปวง ทั้ง สอง

ข้างจาก ทาง ใหญ่ ที่ คน เดิน ไป เสร็จแบบ แผนที่ ย่าน ภูมิประเทศ
ซึ่ง สามารถ แลเห็น แจ่ม ใส ทั้ง สอง ข้าง ทาง คือ ในราว เพียง
ข้าง ละ ๓๕—๔๐ เส้น (หรือ ๘๐๐—๙๐๐๐ ชั่ว ก้าว เท่า)

ส่วน ทาง แยก เหล่า นั้น ควร ให้ เติ่ง จั้ม คุ แหว จาก ปาก ทาง
ถ้า เห็น ว่า คดเคี้ยว เลี้ยว ไป มาก ก็ ให้ เติ่ง ไป ตาม ทาง กว้าง คุ ให้
ไต่ ผ่า เลี้ยว ออก ข้าง ละ ครั้ง ซีก แล้ว จึง ค่อย ร้าง ไป ตาม รอย
เส้น ผ่า กว้าง นั้น โดย พอดี ประมาณ ทาง ที่ สามารถ สังเกต เห็น ได้
หรือ แม้ เห็น หัว เลี้ยว ไต่ โดย ลำดับ หาย ชัน จะ เติ่ง เขา หัว มุม
ที่ หัก ทั้ง สอง ข้าง ทุก มุม แล้ว คาด คน ระวัง ทุก ๆ แห่ง มากะ ดง ใน
แบบ แผนที่ ก็ ได้

ส่วน ภูมิ ประเทศ ทั้ง สอง ข้าง ทาง นั้น อย่า ให้ เขา ใจ ใส แต่
เพียง แก่ สิ่ง ที่ อยู่ ใกล้ เคียง กับ ทาง ที่ คน ไป อย่าง เดียว ก็ ควร ให้
สังเกต คุ ดิน ฐาน ของ ย่าน ภูมิประเทศ ทั้ง หก ให้ ทราบ ว่า เป็น
ประการ ไใด กับ ให้ ค่อย สังเกต ดึง แล ส่วน ภูมิ ภาค อัน สำคัญ ที่
ตั้ง อยู่ ใกล้ มา หมายถึง ดง วนแบบ แผนที่ ด้วย

ส่วน ภูมิ สถานที่ ตั้ง แล ดิน ฐาน แห่ง ด้าน น้ำ ที่ ใกล้ นั้น คง อาจ
รู้ ได้ ด้วย สังเกต คุ แหว บ้าง จาก หรือ แหว คัน ชั่ว คัน ไม่ แล คัน ไม่
อื่น ๆ ซึ่ง ย่อม มี ขึ้น ตาม ริม ผิ น้ำ ทั้ง หาย เป็น ธรรมชาติ

อนึ่ง แม้ ยาก จะ ทราบ ว่า ภูมิ ประเทศ นั้น เป็น ภาค พ้น ดาด ดง
ไป หรือ ตุ่ม คอน ไป ข้าง ไใด ก็ พอรู้อย่างไร ด้วย สังเกต คุ น้ำ ตาม คุ

ร่อง คลอง ห้วย ว่า ไหล ไป ข้าง ไค้ ก็ดี หรือ คู คัน หนอง ใน ท้อง คู
ร่อง ห้วย ลำธาร ที่ แห่ง เขียง ไป ข้าง ทิศ ไค้ เป็น ต้น

ส่วน ถนน หน ทางซึ่งจะเขียน ลงบน แบบ แผนที่ นั้น เป็น ขรรพคา
ว่า จะ หมายถึง ด้วยเส้น คู เคียง ห่าง กัน ตาม ระยะ กว้าง ถนน ที่ จริง
นั้น ไม่ ได้ เพราะ มาตรา ส่วน (ระยะ) แห่ง แบบแผนที่ นั้น เล็ก แด
เส้น คู เคียง เหล่า นั้น ก็จะ ติด กัน โดยเหตุนี้ จำเป็น ต้อง ขยาย ให้ ห่าง
กัน ออก ไป มากกว่า ระยะ ที่ จริง บ้าง จึง จะ แดเห็น ชัด ได้ แต่ ถึง กระ
นั้น ก็ดี ควร ขยาย ให้ ห่าง กัน ไป มากนัก ผ่อน แค เพียงพอ ให้ แดเห็น
แดเห็น สาย ถนน นั้น ๆ ได้ หนัก

อนึ่ง เนินเขาที่มี ตามภูมิ ประเทศ นั้น ควร ให้ หมายถึง ด้วยเส้น
เส้น ดาย ขอบเขา ชัด ไป ตามวิธี ซึ่ง ได้ แดเห็น ไว้ ใน บทที่ ๑๗ หน้า
๓๓๐—๓๓๓ ข้างบน นั้น จึงขอบที่จะ เขียน มาตราส่วน (ระยะ) ทางดาราศาสตร์
หรือ ดาสดั้น ไว้ เป็น ที่ เนะ นำ ก่อน แด้ว ค่อย ชัด เส้น ดาย ขอบเขา
ไป เป็น ระยะ ห่าง กัน มาก แด่น้อย ตาม แค เนิน เขา ซึ่ง จะ แดเห็น นั้น
ดาราศาสตร์มาก หรือ น้อย ดั้นใด กล่าว คือ เมื่อ ได้ คาค คนว่า พ้น เนินเขา
นั้น เป็น ที่ ดาสดั้นประมาณ ที่ ของค่า แด้ว ก็ให้ มาจับ ส่วน ที่ มาตราส่วน
(ระยะ) ทางดาราศาสตร์ จึง จะ รู้ ได้ ว่า เส้น ดาย ขอบเขา ซึ่ง จะ ชัด ไป นั้น จะ
ต้อง ให้ ห่าง กัน เป็น ระยะ ประมาณ เท่า ไค้

ส่วน ขากรรณลักษณะเล็กน้อยแห่งพื้นภูมิภาค ซึ่งเป็นสิ่งย่อยเบื่คเกิดค
ไม่ สำคัญนัก ก็ ไม่ จำเป็น จะ ต้อง แดเห็น โดย ถ้วน ที่ ก็ แค ที่ เป็น ขั้ว

สำคัญ อย่าง ยิ่ง คือ จง เอา ใจ ใส่ หมายถึง ทรง ต้นฐาน แห่ง ส่วน ภูมิภา
 ที่ ดุ่ม ดอน แด ไชย ภูมิ ท่ง บวง ซึ่ง เป็น สิ่ง สำคัญ ให้ แด เหน โดย ชาติ เชน
 แด ถูก ค้อง ณะ มอ ณะ โม แม้ เหน ว่า ถึง ไค ใน แผน ก วัตถุ ที่ ก่อ ดม นั้น
 มี ความ สำคัญ ใน การ ยุทธ สงคราม มาก ที่ สุด แด เกรง ว่า แผนที่

แบบ แบบ ไม่ พอ แด คง ให้ แด เหน ดักษณะ ทรง ต้นฐาน ได้ เดอ ยึด แจ่ม แจ้ง
 ที่ ควร ให้ วาด เขียน รูป แบบ ตั้ง ค้าง หาก อีกรูป หนึ่ง ลง ตาม ชาย กระดาษ
 แผนที่ ให้ ทรง เฒธ น้า กับ รูป ที่ หมายถึง นั้น ไว้ เป็น แบบ แบบ

สิ่ง ที่ ควร วาด เขียน แบบ ตั้ง นั้น มี อยู่ เป็น คณ ก็ คือ พุ่มไม้ ใหญ่
 หรือ พระเจดีย์ แด เรา มอ แด คัก ใหญ่ ก็ คือ ซึ่งมี ปราง ฏ ความ ริน ทาง
 บ้าง ทั้ง สอง ข้าง ทาง โดย ระยะ ทาง โกล บ้าง ซึ่งเป็น ของ สำคัญ สูง ระหว
 อาค ดัง เอก เขา เป็น ที่ หมายถึง ได้ ง่าย เป็น คณ ก็ เป็น ขรรณดา ว่า ผู้ ไค
 ที่ ก่อ แผนที่ ฌบ้น นั้น เคน ไป ตาม ภูมิ ประเทศ กรัน เหน รูป แบบ ตั้ง ของ
 สิ่ง เหล่า นี้ ที่ วาด เขียน ลง ณ แบบ แผนที่ แด พอ มา เหน สิ่ง ที่ จริง ตาม
 ภูมิ ประเทศ แล้ว ก็ คง สามารถ รู้ จัก ได้ ทัน ที่ โดย แน่ ณอน แม้ จะ
 อาไศรย คุ แต่ เพียง แบบ แบบ บาง ที่ ก็ จะ ไม่ สามารถ รู้ จัก ได้ ยัง จะ
 ณณ ดัง ไชย อยู่ บ้าง

ส่วน การ ที่ จะ ดำรง ดักษณะ ทรง ต้นฐาน แห่ง ย่าน ภูมิ ประเทศ
 ที่ สำคัญ ตั้ง มั่น อยู่ นั้น ให้ แด เหน โดย ชาติ เชน ก็ ไม่ มี กตอุบาย ดี ก็ ว่า
 ที่ จะ วาด เขียน รูป ภูมิ ประเทศ นั้น คาน ที่ แด เหน ได้ แต่ โกล ให้ เป็น

สัญญาเสียหมด แต่ ถ้าหากว่า จะ ตั้งใจ เขียน ให้ แล้ว ด้วย ดาย คิน
 สด อย่าง เดียว การ ที่ จะ ให้ คุณ สด อด รัด เจน อยู่ ข้าง จะ ยาก ไป สัก
 หน่อย แม้ ยังมี เวลา เหลือ อยู่ บ้าง พอ แถม สัก ดึง ได้ ด้วย ก็ ยัง จะ
 เป็น การ ที่ จึง ควร ระบาย สัก ไป ตาม ถ้ำ น้ำ ห้วย น้ำ แด หมู่ บ้าน
 สด พาน คึก ร่า น กับ แด เจา ลง ตาม เนิน เขา แด ที่ ลุ่ม ตอน ต่าง ๆ เป็น
 กัน ฉะนั้น ไค ก็ ที่ ไม่ ควร ดั้น ให้ จด ลง มา ครา ส่วน (สด กอ) ของ
 แบบ แผน ที่ ให้ ทราบ ว่า เท่า ไค ทั้ง หมาย เสนอ เสนอ ทิศ กับ เติมน้ำ น่ว่า
 เป็น แบบ แผน ที่ ระยะ ทาง ไค ตำบล ชื่อ ชัน ไค ครั้น แล้ว ให้ เสนอ นาม แด
 ยศ ผู้ ทำ ลง ใน ท้าย แบบ แผน ที่ นั้น กับ ลง วัน เดือน ปี ที่ ทำ นั้น ด้วย
 อย่า ให้ เติมน้ำ เป็น ชัน ขาด ะ

๑ ส่วน ถ้า ดั่ง เร็ว ที่ จะ ทำ แผน ที่ เช่น นี้ ให้ แล้ว ทัน ใน ชั่วโมง เพียง
 เท่า ไค นั้น ก็ สด แล้ว แต่ ลักษณะ ของ พื้น ภูมิ ประเทศ จะ เป็น ที่ เคียน
 ไถ่ หรือ ที่ รกรู้ง ฉัน ไค ถ้า เป็น ภูมิ ประเทศ อย่าง ปาน กดาง ไม่ สู้
 เคียน แด ไม่ สู้ รกนัก ผู้ ที่ มี ความ ชำนาญ กัน เคย แล้ว ควร สามารถ
 ทำ แผน ที่ ระยะ ทาง ไค ได้ ถึง ชั่วโมง ละ ๖๐ — ๘๐ เส้น ถ้า ใน วัน หนึ่ง
 ก็ ทิ้ง ธุระ ไป ตั้ง แต่ ย่ำ รุ่ง แด ขากลับ ทั้ง การ เขียน คบ แต่ง แผน ที่ ให้
 แล้ว เสร็จ กัน ขึ้น ได้ เวลา หัวค่ำ ก็ ควร สามารถ ทำ แผน ที่ โดย ระยะ
 ทาง ไค ประมาณ ๓๐๐ — ๓๕๐ เส้น ถ้า มี ม้า ไป ด้วย ก็ ยัง จะ ได้ ทำ
 ไค กว่า ทำ หนึ่ง อีก ะ

ข้อ ๑๑๖—วิธี ดำรงทาง เถ ภุมิ ที่

จะ

๑ การ ดำรงทาง ถนน ทาง ไค ๆ ย่อม กระทำ ด้วย เดิน ไป ตาม
 สาย ทาง นั้น แต่ คอย สังเกต บุคคล ขณะ หัน ทาง ทั้ง ทรง ถิ่นฐาน
 แห่ง ภุมิประเทศ แต่ ส่วน ภุมิภาค อัน สำคัญ ทั้งปวง ซึ่งมี ทั้ง สอง ข้าง
 ทาง นั้น ด้วย ถ้า นายทหาร ผู้ ดำรงทาง ถือ แผนที่ ภุมิประเทศ ไปด้วย
 ลูก ธนบัตร หนึ่ง พอ เป็น หลักฐาน ที่ แนะนำ ใน การ เดิน ทาง เถตลอดส่วน
 ซึ่ง ทั้ง หดหาย ซึ่งมี ตาม ภุมิประเทศ ให้ สังเกต พบ โดย จ่าย ก็ ยิ่ง
 จะ เป็น การ ดี ทั้ง จะ ได้ เป็น อุปการ ใน การ ที่ จะ ร่าง แบบ แผนที่
 รายละเอียด นั้น ด้วย จะ

๑ แผนที่ รายละเอียด นั้น ย่อม ทำ โดย พอ ประมาณ ตาม ความแนะนำ
 ซึ่ง กล่าว ไว้ ใน ข้อ ๑๑๕ ข้าง บน นั้น แล้ว ระยะ ทาง ที่ ไป ย่อม
 วัด ด้วย ถ้าวัดได้ แต่ ระยะ ซึ่ง สำคัญ ทั้ง หดหาย ทั้ง สอง ข้างทาง ย่อม คาด
 คำนวณ ด้วย คา เว้น ไว้ แต่ ที่ จะ มี โอกาส วัด ให้ ทราบ โดย แน่ นอน ได้
 ด้วย ถึง สลัก เขา ซึ่ง เหล่า นั้น จาก ทาง ที่ ไป หรือ ด้วย เครื่อง โทรมาตร เป็น ต้น
 ซึ่ง สำคัญ ซึ่ง ควร หมายถึง ณ แบบแผนที่นั้น มี เป็น ต้น คือ:— หมู่ บ้าน,
 ภูเขา, เวียง, โรง, กัก, ไร่, น้ำ, แต่ พุ่มไม้ ใหญ่, ถ้ำน้ำ แต่ เขามอ
 หรือ โกล เนิน เล็ก น้อย ซึ่ง พบ ตาม ทาง ที่ ไป ก็ ดี แต่ สามารถ
 แล เห็น ได้ โดย ระยะ โกล แต่ โกล ทั้ง สอง ข้าง ทาง นั้น ก็ ดี ซึ่ง แล
 คำนวณ เหล่า นั้น ให้ จด หมายถึง ตาม แท้ ที่ สืบ มา ได้ ดัง ณ แผนที่ ทาง นั้น

หนึ่ง ให้แสดงเส้นทาง แยก แล สายทาง ทั้ง ปวง ซึ่ง สกิด ผ่าน ขวาง ไป
กับทางที่ คนเดิน ไป แล เพิ่ม จดหมาย ให้ทราบ ว่า เส้นทาง เหล่านั้น
นำ ไป ถึง ตำบล ไต ชื่อ อย่างไร ไต เป็น ระยะทาง ไต เท่า ไต นั้น ด้วย

ส่วน ลักษณะ พื้นทาง แล ลักษณะ สิ่ง สำคัญ ทั้ง ปวง อัน มี
คามทาง แล ทั้ง ช่อง ข้างทาง ซึ่ง ควร สังเกต หมาย จำ เพื่อ จะได้ ค่อย
อธิบาย ชัดแจ้ง ใน รายงาน ที่ จะ ทำ ต่อ ภายหลัง นั้น มีนัยดังจะได้ กล่าว
เป็น ยอด หัก ข้อ ไป นี้ :—

— ใน ส่วน ลักษณะ พื้นทาง —

๑ ให้ สังเกต ดู แล จด คำ ว่า :—

เส้นทาง นั้น เป็น ถนน หาดวง หรือ ทาง รถ เกวียน ขรรพคาร หรือ
หนทาง ไค ค้าง ข้าง น้ำ ลำคัว พาหะนะ บรรทุก ของ ไป ได้ เป็น ต้น

— พื้นทาง นั้น แข็ง ไรย ด้วย หิน กรวด แล ปุ่ก่ด ด้วย อิฐ หรือ ช้อน
เป็น แค คิน ดัวน เรียบ รวย หรือ เป็น ดุ่ม บุ่ม เบือก คม ระแหง ประการ ไค

— มี ผู้คน สักว พาหะนะ รถ เกวียน เคย เดิน ไป มา มาก หรือ ไม่

— โดย กว้าง เท่า ไค ย่าน ที่ ไรย หิน หรือ ปุ่ก่ด ด้วย อิฐ นั้น
กว้าง เท่า ไค

— ยาน พาหะนะ แล ผู้คน สามารถ เดิน ไป ได้ เสมอ ทุก ระบุ หรือ
ไป ได้ เฉพาะ แค น้า ดัง เท่านั้น

— ริมทาง ทั้ง ช่อง ข้าง นั้น มี คูรอง (กว้าง แล ลึก เท่า ไค) หรือ
มี ร้ว แล ต้น ไม้ รวย, เสา ไทเรธ แล บ้า เป็น ต้น ไม้ มี กำแพง กำแพง ไคใหญ่
หรือ น้อย ประการ ไค

—แนว ถนน เดิมช กับพื้น ดิน หรือ พื้น เปน คัน สูง กว่า พื้น ดิน ทั้ง สอง ข้าง หรือ ชุก เปน ทาง ร่อง ช่อง ดัก ค่า กว่า พื้น แผ่นดิน เท่า ไ้

—คาด เดิมช คดคด ตาม ลำคัม หรือ ตาม ชัน ลง มากแต่ น้อย แะ ชัน ประการ ไ้ ที่ ชัน ยิ่ง กว่า ทั้ง หมด นั้น คาด ไป ประมาณ ดัก ก็ของค่า กับ แนว เส้น ระบาย

—ตรง พด ค้ หรือ คด เคี้ยว ไป มาก แต่มี เนิน โคนกเด เขามช ที่ สูงระหงแห่ง ไ้ ซึ่งจะค้งยงคดยกกวาดไปตามพื้นสายทางไ้ ประการ ไ้

—เด็ก ลอด ดัก ไปตาม ที่รก รุงรัง, คุบ่า คง เดหนอง บึงชอกเหว เปน คัน หรือประการ ไ้ ะ

๒—ใน ส่วน ลักษณะ สพาน ซึ่ง เปน ทาง ข้าม แห่ง ทางที่ ไป ะ

๑ ให้ สังเกต จด จำ ว่า สพาน เหล่านั้น ทำแรงพบขึ้นใหญ่ แะ ยาน พาหนะ ข้าม ไป ไ้ สดวก หรือ ประการ ไ้

—ก่อ ด้วย อิฐ ปูน แะ หิน หรือ ทำ ด้วย เหล็ก ด้วย ไม้ อย่าง ไ้

—โดย กว้าง แะ ยาว เท่า ไ้

—มี ช่อง ลอด ไ้ สพาน ดัก ที่ ช่อง กว้าง ช่อง อะเท่า ไ้

—พื้น สพาน ข้าง บน สูง พื้น แนว น้ำ ไ้ สพาน ดัก เท่า ไ้

ถ้า มี เสา อิฐ ปูน รอง พื้น สพาน ไ้ เสา นั้น หนา เท่า ไ้

—มี ที่ หย้ง น้ำ ข้าม ไป ไ้ ทั้ง สอง ข้าง สพาน หรือ ไม่ ะ

๑ ส่วน กว้าง ยาว ซึ่ง ก่อมา ข้าง บน นี้ ควร วัด ด้วย เชือก ให้ เดียก ถ้า ไม่ มี เวลา วัด ถ้วน ถึ จะ วัด พย ประมาณ เดคง

เป็น ระยะ ก้าว หรือ คาค คณะ เอา ด้วย คา ก็ ได้ แต่ ถ้า สพาน นั้น
ทำ ด้วย เหล็ก หรือ ไม้ ควร ตั้ง เกด ชี แจง ว่า เสา แด หัว สพาน ทั้ง สอง
ข้าง ก่อ ด้วย อิฐ ปูน หรือ ทำ ด้วย เหล็ก แด เป็น เตา หม้อ ไม้ ประการ ไต ถ้า ชื้อ หรือ
คง ทำ ด้วย เหล็ก ควร ตั้ง เกด ให้ รู้ ว่า เป็น เหล็ก ช้อน หรือ เหล็ก ห่อช ถ้า
เหล็ก ช้อน ให้ ชี แจง ว่า แกน ชื้อ หรือ คง นั้น ทำ เป็น รูป คา ข่าย หรือ ไม้ ขะ
๓ — ใน ส่วน สิ่ง วัตถุ ข้าง ตาม ทาง ซึ่ง จะ ทำ ให้ รอด ช้ำ ไป ได้ ขะ

๑ ให้ ตั้ง เกด จค จำ สิ่ง วัตถุ ข้าง ทั้ง ปวง ตาม ทาง ซึ่ง มัก ทำ ให้ รอด
เด หย่อน ฝั เท้า ของ กอง ทหาร ให้ ช้ำ ลง ได้ คุง หนึ่ง ที่ ชัน ไตรก
ต่าง ๆ ตาม เนิน แด เขา ที่ หน ทาง นั้น ช้ำม ไป ที่ ดุ่ม แด ชอก แด รุม ทั้ง
ที่ เบื่อ ก ตม ไคตม เณ ชัน ตัก แด ที่ ทราย เตือน ซึ่ง มี ตาม ทาง แด
ให้ คาค คณะ ว่า ใน ที่ เหล่า นี้ กอง ทหาร จะ สามารถ เดิน ไป ได้ โดย ฝั เท้า
เร็ว ช้ำ ประ มาณ สัก เท้า ไค ขะ

๔ — ใน ส่วน บ้าน เมือง แด หมู่ บ้าน ซึ่ง มี อยู่ ตาม ทาง ขะ

๑ ให้ ตั้ง เกด จค จำ ว่า เรือน เหล่า นั้น ทำ ด้วย ฝา กระ ตาน, ด้วย
ตะ หรือ ก่อ ด้วย อิฐ ปูน ประการ ไต แด หลัง กาน นั้น มุง ด้วย
กระเบื้อง หรือ ด้วย จาก แด หญ้า แด เปน ของ ไฟ คิก ใหม่ ได้ ง่าย หรือ
ประการ ไค

— ถนน แด ครอบ ของ บ้าน เมือง แด หมู่ บ้าน เหล่า นั้น ปุค ด้วย
แผ่น ศิลา แด แผ่น อิฐ หรือ ไม้

— เมือง แด หมู่บ้าน เหล่า นั้น เบน ไซ้ ภูมิ ที่ ตั้ง นั้น บ้าง กัน
รักษา ได้ ง่าย หรือ ไม่

— มี เนิน โขก แด เขานอก ที่ สูง ระวัง ไต่ ๆ ใน บริเวณ นั้น ซึ่ง กอง ทหาร
จะ ตั้ง ยิง ทำ ตาย เมือง แด หมู่ บ้าน นั้น ๆ ได้ หรือ ไม่

— ใน หมู่ บ้าน เหล่า นั้น แด บริเวณ มี ไม่ กัน แด เครื่อง ไซ้
ทำ ขวาก หนาม แด ระ เนียด, ค่าย คัก ทาง บ้าง หรือ ประการ ไค

— มี เครื่อง มือ ไซ้ รุก สนาม เพาะ ะ ทำ บั้ม สนาม ได้ บ้าง
ดี ก็ มาก น้อย

— มี ศาสนา อาวาส โบต วิหาร แด โรง ตัก ร้าง อัน กว้างขวาง
พอ ไซ้ พัก อา ไ้ รย ได้ ชั่ว คราว หนึ่ง หรือ ไซ้ ตั้ง โรง พยาบาล แด คดัง
เต็ม ยิง เครื่อง สรรพ พุทธ ได้ บ้าง แด คำ บด เหล่า นี้ ซึ่ง แร่ง พอ บ้าง กัน
รักษา ได้ ง่าย หรือ ไม่ กับ ตั้ง อยู่ ริม ปาก ช่อง ทาง ที่ เข้า บ้าน หรือ ตั้ง
อยู่ ใน ท่า มก ดาง หมู่ บ้าน แด ดัก เข้า ไป (ถ้า ได้ แด คง หมาย สถาน
ที่ ตั้ง แห่ง คำ บด เหล่า นี้ ไว้ ณ แบบ แผน ที่ แดว ก็ ไม่ ค้อง กล่าว ถึง ข้อ
สุดท้าย นี้) ะ

๕ — ใน ส่วน น้ำ รับ ประ ทาน น้ำ ตาม ซึ่งมี อยู่ ตาม ทาง ะ

๑ ให้ ตั้ง แด คจ คำ คำ บด ทั้ง หด ย ตาม ทาง ที่ มี น้ำ ไซ้ รับ
ประ ทาน แด ไซ้ ตาม ได้ ซึ่ง แร่ง ไว้ ว่า น้ำ นั้น พอ ให้ มี สัก คว พาทนะ กิน ได้
ทั่ว หน้า กัน ด้วย หรือ ประ การ ไค ะ

๒ — ใน ส่วน อักษร ณะ ภูมิ ประ เทศ ทั้ง สอง ข้าง ทาง ะ

๑ ให้สังเกตจากคำว่า พันภูมิประเทศ ทั้งสองข้างทางนั้น
 เป็นที่ลุ่มดอน รุงรังระเหว มาก หรือ ประการใด
 — เป็นที่แห้งหรือเปียก ขึ้นและลงน้ำ เต็มถึง เป็นที่รกบังตา
 หรือแจ้ง เคียนไถ่

— มีรั้ว เต็มคู ร่อง, คัน, กอง มูลดิน ประการใด

— เป็นที่เรือนสวน ไร่ นา เพราะปลูก ด้วย คัน หญ้า อะไร
 บ้าง หรือเป็นทุ่ง เต็มบ้านใด สามารถ แลเห็น ได้ ไกล เป็น ระยะ
 มาก หรือ น้อย

— เป็นที่ท่าเรือ ซึ่ง เหล่า ของ ทหาร ต่าง ๆ เดิน เล็ด ลอด ไป
 ได้สะดวก หรือ ไม่

— พุ่มไม้ เต็มป่า ไม้ที่ ไถดัด เคียง กับ ทางที่ ไป ที่บ้น ดอด
 ดักไปได้ คันไม้ ไม้ไผ่ หรือ ไปวิ่ง พอลอด เดินไป ตาม ได้ ต้นไม้ ไถ่ ฯลฯ

๗— ใน ส่วน ลักษณะ น้ำ ซึ่ง มีอยู่ ตาม ทาง ฯลฯ

๑ ให้สังเกตจากคำว่า น้ำเตี้ย น้ำนั้น เป็น คลอง หรือ ห้วย ถ้าธาร
 มี สาย น้ำ ไหล หรือ แห้ง ประการใด

— โดยกว้างเท่าใด น้ำลึกเท่าใด แล ไหล ไป เป็น ท่าตั้ง เรือ
 เท่าใด ในชั่ว วินาที หนึ่ง หรือ ใน ชั่วโมง หนึ่ง กี่

— คลื่นขึ้น ไตรก หรือ ลาด รก หรือ เคียน

— พื้น ทราย ดำ น้ำ เขียว เป็น ทราบ แล กรวด หรือ ช้อน เป็น
 ดิน แล โคลน เถาม

— ผังน้ำ ทั้ง สอง ข้าง สูง เดิมช กัน หรือ ยิ่ง หย่อน กว่า กัน เถ ผัง ฟาก ไท เบน ที่ สูง ยิ่ง กว่า กัน ไไป

— มี ทาง หย้ง น้ำ ข้าม ไไป ไค้ ดัดวก บ้าง หรือ ไไม่ ๖๖

๑— ใน ส่วน ที่ พัก วัช้น เหนือย เดหัดัก เดียง กัน ไค้ ตาม ทาง ๖๗

๑ ให้ สังเกต จดจำ ว่า ตาม ทาง ที่ ไไป นั้น มี ที่ ทำ เถ อิน สมควร แห่ง ไท สำหรับ กอง พด ทหาร ที่ ไเดิน ไไป ตาม ทาง จะ ไค้ หยุก พัก เหนือย พัก วัช้น เถ วัช้น ประทาน อาหาร กตางวัน เบน ต้น กับ ประการ หนึ่ง แม้ ทาง ที่ ไไป นั้น ชยู่ ข้าง จะ แคม ยาก แก่ กอง ทหาร เถ ยาน พาหะนะ ซึ่ง ไเดิน ส่วน ทาง กัน ไไปมา ที่ จะ หัดัก เดียง กัน ไค้ ทุก แห่ง ก็ ให้ สังเกต หมาย คำมด ซึ่ง เบน ย่าน กว้าง สมควร จะ ไค้กะ กำหนดให้ เบน ที่ หัดัก เดียง กัน ทั้ง สอง ฝ่าย ๖๘

๒— ใน ส่วน ที่ ทำ เถ อิน สมควร สำหรับ ทั้ง ค่าย พัก แรม ๖๙

๑ ให้ สังเกต จดจำ ว่า ตาม ทาง ที่ ไไป นั้น มี ที่ ทำ เถ อิน สมควร แห่ง ไท สำหรับ ทั้ง ค่าย พัก แรม ด้วย ทาง กระ โจน ผ่า ก็ คี เถ พัก แรม ใน ที่ เจ้ง มี แค ปรุ หญ้า แห่ง เถ่ สุ่ม ไฟ ไไม่ ค้อง ทาง กระ โจน ผ่า ก็ คี ให้ ครอบคุ ว่า มี ย่าน ที่ กว้าง พดกับ จำนวน พด ทหาร พัก แรม ไค้ ประมาณ ดัก เก้า ไค้ (การ นี้ ชอบ ที่ จะ ครอบคุ แต่ ใน เหตุ ซึ่ง แะ นำน้า ชี เจ้ง ไว ใน คำดัง ที่ ไค้ วัช้น มา มี ฉะนั้น ให้ เว้น เสีย ไไม่ ค้อง การ) ๗๐

๓— ใน ส่วน ไชย ภูมิ ที่ คึง นั้น ไค้ ทั้ง สอง ข้าง ทาง ๗๑

๑ ให้ สังเกต จดจำ ว่า ทั้ง สอง ข้าง ทาง ที่ ไไป นั้น มี ไชย ภูมิ

อัน สมควร สำหรับของ นำของ หอจ ของเรา จะ ตั้ง มัน ไว้ (ตามแต่
กำลัง ซึ่ง ได้รับ มาอย่าง ไค)

— มี โสภณภูมิ ที่ ทำ เติ อัน สำคัญ อันควร แก่ ข้าศึก จะ ตั้ง ถัด
ถัด ถัด ทาง แดง ถึง ถัด ถัด ไป ตามทาง ที่ เรา ยก เดิน ไป หรือ
ซึ่ง เป็น ที่ ชอบ ถัด แก่ ข้าศึก จะ ตั้ง ถัด ถัด แดง คอย มอง ดู กิริยา ทำ ทาง
ของเรา ในขณะที่ เรา กำลัง เดิน ทาง ไป ก็ ดี ลักษณะ ของ โสภณภูมิ ที่
สำคัญ เหล่า นี้ ควร ขอบาย ขี้ แง ตามแต่ นาย ทหาร พนักงาน ผู้ตรวจ
สามารถ แลเห็น ได้ จาก ทาง ที่ ตน ไป ๒๖

๓๓ — ใน ส่วน ลักษณะ เส้นทาง แยก ๒๖

๑ ให้ สังเกต จาก คำว่า เส้นทาง ซึ่ง แยก จาก สาย ทาง ใหญ่ ที่ ตน
ไป นั้น แยก ออก ไป โดย ทิศ ทาง อัน ไค โดย กว้าง เท่า ไค มี พื้น
ทาง ซึ่ง หรือ เป็น แค ดิน ด่วน เรียบ ราม หรือ ดาด เปน ที่ เดิน ไป มา ได้
สะดวก หรือ ประ การ ไค ๒๗

๓๔ — ใน ส่วน ทาง รถไฟ ที่ พบ ตามทาง ๒๘

๑ ให้ สังเกต จาก คำว่า ทาง รถไฟ ซึ่ง ผ่าน ขวาง ทาง ที่ เดิน ไป
แต่ ที่ เดิน คู่ ตรง กัน กับ ทาง ที่ ไป ก็ ดี มีราง แค คู่เดียว หรือ สอง คู่
พอ รถไฟ เดิน ส่วน ทาง หลีก เลี่ยง กัน ไป ได้ คน ๓๙ ทาง

— เปน ทาง รถไฟ ใหญ่ หรือ น้อย ถัด ถัด คือ ราง นั้น ห่าง กัน
โดย กำหนด เค็ม อัครา (เมเตอร์ 1.445) คู่ ทาง รถไฟ เมือง นคร
ราชธานี เปน ต้น) หรือ น้อย กว่า นั้น ลง มา (คู่ ทาง รถไฟ เมือง
สมุทรปราการ แด เมือง เพ็ชรบุรี เปน ต้น) เปน ระยะ เท่า ไค

—ตาม สาย ทางรถ ไฟ นั้น มีจำนวน รถ แด เครื่อง รถ ไฟ
ใช้ การ ได้ประมาณ ก็ มาก น้อย ะ

๑ ข้อ ความ ขอด หัก ข้อ ทั้ง ๓ ข้อ ซึ่ง ได้กล่าว มา ข้าง บน นี้
ควร ขุดสระ ดอนดิบ ส่วน จดหมาย ไว้ เพื่อจะ ได้ ดำรง ยกมา กล่าว ใน
รายงาน ทั้ง ด้าน

ใน ส่วน การ ที่ ยาน พาหะ แด ดับ ขึ้น ใหญ่ จะ เลื่อน ไป ได้
สะดวก ตาม ทาง นั้น ควร ให้ จำ ไว้ ว่า ถ้า หน ทาง ไท ๆ กว้าง ตั้ง
แต่ ๓ เมตร ๖๐ เซนติ เมตร (คือ ๓ ศอก เศษ ๆ) ขึ้น ไป ก็ เบน อัน ไป ได้
หนึ่ง ส่วน หน ทาง ที่ ลาด นั้น ก็ พอดี จะ กล่าว ไว้ เป็น ตัว อย่าง ว่า ยาน รถ
เกวียน ดำรง ขึ้น ไป ได้ ตาม ทาง ลาด มาก จน ถึง กำหนด ๔ องศา
หรือ $\frac{\pi}{9}$ โดย ไม่ ต้อง มี โค กระบือ ดัด พาหะ สมทบ ช่วย ลาด ขึ้น ไป

นอก จาก ที่ เทียบ ไว้ กับ ยาน ตาม ขรรพดา แต่ ดับ ขึ้น ใหญ่ นั้น ก็
ดำรง เลื่อน ขึ้น ไป ได้ ตาม ทาง ที่ ลาด มาก จน ถึง ๔๕ องศา คือ $\frac{\pi}{2}$

โดย ระยะ ทาง อัน ไม่ สู้ ไกล

ส่วน การ ที่ จะ ประเมิน กำดั้ง เร็ว ของ น้ำ ไหล ให้ทราบ ว่า
เท่า ไท ก็ ให้กระทำ ตาม วิธี ซึ่ง แจ่ง อยู่ ที่ หน้า ๓๖๓ — ๓๖๔ ข้าง บน
โน้น แล้ว

ส่วน การ ที่ จะ ประเมิน ย่าน พื้น ที่น ซึ่ง ต้อง การ สำหรับ

กองทหาร ตั้ง ค่าย พัก แรม นั้น ให้ คึก กะ ไป ตาม อัตรา ตั้ง ค่อ ไป นี้
คือ :—

— กอง ร้อย ทหาร ราบ ตั้ง ค่าย

ต้อง การ ที่ โดย กว้าง ตาม นำ ๓๓๐ เมตร (๕๕ วา)

ต้อง การ ที่ โดย ลึก ลง ไป ๕๐ เมตร (๒๕ วา)

— กอง พัน ทหาร ราบ ตั้ง ค่าย } ต้อง การ ที่ โดย กว้าง ตาม นำ ๓๓๐ เมตร (๕๕ วา)
เป็น ตอน กอง ร้อย ถัด กัน } ,, ,, โดย ลึก ลง ไป ๑๕๐ เมตร (๗๕ วา)

— กอง ร้อย ทหาร ม้า ตั้ง ค่าย เป็น แถว หน้า กระดาน } ต้อง การ ที่ โดย กว้าง ตาม
นำ ๓๕๒ เมตร } ต้อง การ ที่ โดย ลึก ลง ไป ๗๐ เมตร (๓๕ วา)

— กอง ร้อย ทหาร ม้า ตั้ง ค่าย } ต้อง การ ที่ โดย กว้าง ตาม นำ
เป็น ตอน ครั้ง กอง ร้อย } ๗๐ เมตร (๕๕ วา)
} ต้อง การ ที่ โดย ลึก ลง ไป ๗๐ เมตร (๔๐ วา)

— กอง ร้อย ทหาร ม้า ใหญ่ } ต้อง การ ที่ โดย กว้าง ตาม นำ
มี ม้า ๔ มือก } ๕๕ เมตร (๓๗ วาเศษ)
} ต้อง การ ที่ โดย ลึก ลง ไป ๗๐ เมตร (๕๕ วา)



ข้อ ๓๑๗ — วิธี ทำ รายงาน ดำรง ทหาร แด่ มุขี ที่

๑ ก่อน ส่ง นำ ที่ จะ ลง มือ เขียน เขียน รายงาน การ ซึ่ง ได้ ไป

ตรวจสายทางมา แล้วนั้น ควร ให้จดเลข ลง ไว้ ใน รูป วงกลม โดย
รอบๆ (๑), (๒) ๑ ๑ ๑ ดังนี้ เป็น ต้น หมายถึงตลอด ทั้งหลาย
ณ แบบแผน ที่ ซึ่ง จะ ต้อง การ อ้าง ใน รายงาน ฉบับ นั้น เป็น คำคัม
ทั้ง แต่ ด้าน ต่าง ของ แบบ แผน ที่ ขึ้น ไป ตลอดจน กระทั่ง ด้าน บน เพื่อ
ผู้ที่ อ่าน รายงาน จะ ได้ พบ รู้จัก คำบด เหล่า นั้น ณ แบบแผน ที่ ได้ โดยง่าย
มิ ให้ ฉงน เข้า ใจ ผิด ไป ได้ แต่ คำบด ซึ่ง มี ชื่อ จด หมายถึง ไว้ ณ แบบ
แผน ที่ อยู่ แล้ว จะ เว้น เสีย มิ ได้ หมายถึง เลข นอก คำคัม ก็ ได้
หรือ จะ หมายถึง ไว้ ด้วย ก็ ตาม แต่ จะ เห็น สัน ควร

หนึ่งใน รายงาน นั้น ครั้น จะ อธิบาย ลักษณะ แห่ง โขง ภูมิ
ที่สำคัญ คำบด ไท ก็ ควร ลงไว้ คำว่า “ซ้าย” “ขวา” หรือ
“ด้าน ข้าง ขวา มือ” “ด้าน ข้าง ซ้าย มือ” “ด้าน หน้า” “ด้าน หลัง”
เป็น ต้น นั้น เสีย เพราะ คำ เช่น นี้ ไม่ สัทธิ ชาติ แน่นนอน แต่ ให้ ใช้ คำ
ว่า “ด้าน ทิศ ทวัน ออก” “ด้าน ทิศ ทวัน ตก” ๑ ๑ ๑ แทน
จึง จะ ไม่ เป็น ความ ฉงน ได้

ที่ แต่ ใน คำชี้แจง ถึง ลักษณะ ด้าน น้ำ ไท ๗ ควร ให้ ใช้ คำ
“ฝั่ง ขวา” และ “ฝั่ง ซ้าย” โดย เอา ศร ย ทิศ ที่ น้ำ ไหล ไป ทาง ไท
เป็น หลัก ดัง ว่า จะ ว่า “ฝั่ง ทวัน ออก” และ “ฝั่ง ทวัน ตก”
เพราะ ด้าน น้ำ นั้น มัก จะ คง เดียว แต่ ฝั่ง ที่ คง อยู่ ข้าง ทวัน ออก นั้น

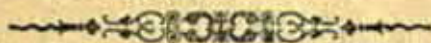
มัก จะ ถัดมา ตั้งอยู่ ข้างคว้น ตก,หรือข้างเหนือ, ข้างใต้ ก็ดี ในที่ ขึ้น ถ้าภัย
เขาแน่ ไม่ ได้ จึง ย่อม จะ เป็น ความ พา ให้ ผู้ ชำ นอง ณ โดย
ไป ได้

อนึ่ง ข้อ ความ แด่ ขาว คราว ไค ๆ ซึ่งเป็น แต่ ไค ยิน มา แต่
ผู้ เด่า ให้ พัง หา ได้ รู้ เหน แด่ ชัน สุคร ด้วย จัก หุ จิตร วิญญาน ของ
ตนเอง ไม่ ควร เพิ่ม เติม คำ ชี้แจง ไว้ ว่า ไค สืบ ทราบ มา แต่
ผู้ ไค นั้น ด้วย จง ทุก ครั้ง เพื่อ ผู้ ชำ นอง งาน จะ ได้ ตรี ตรอง ดู ว่า
ข้อ ความ แด่ ขาว นั้น ๆ เป็น ที่ นำ เชื้อ ไค มาก น้อย ประการ ไค

ครั้น ไค เรียบ เรียง รายงาน เสร็จ สรุพ แล้ว ควร ให้ เขื่อนนาม
ตำแหน่ง ยศ ของ ผู้ ทำ ทั้ง วัน เดือน ปี ที่ ทำ นั้น ลง ใน ข้าง ท้าย แล้ว เขา
แบบ แผน ที่ ดัง เชบ มา ดู หรือ ฝึก คิค ด้วย แด่ เติม พงษ์ สือ คำ ชี้
แนะ นำ ชี้แจง ซึ่ง ไค วัม มา แต่ เติม คิค ใน ข้าง หลัง พงษ์ จึง จะ นำ
ขึ้น เสนอ ต่อ นาย ทหาร ผู้ ใหญ่ ผู้ ที่ ไค ดัง ให้ เรา ออก ไป กระ ทำ การ ตรวจ นั้น

ถ้า นาย ทักษ นาย กอง ต้อง การ ให้ สืบ สอบ แด่ ตรวจ การ ที่ เกี่ยว
กับ เสนิ ยง ธาหาร ยาน พาหะนะ แด่ ที่ พัก ษา ไค รบ พัก แรม ซึ่งมี อยู่ ตาม ทาง
แด่ ภูมิ ประเทศ นั้น เป็น ต้น ก็ ย่อม จะ ใช้ นาย ทหาร ต่าง หาก อีก
ผู้ หนึ่ง สำหรับ สืบ สอบ ตรวจ เฉพาะ แต่ การ ใน ส่วน นำ ที่ น้อย ย่าง เคียว
ถ้า ใน เหตุ ซึ่ง กล่าว มา นี้ นาย ทหาร พนักงาน ผู้ ตรวจ ทำ แผน ที่ ระยะ ทาง

ก็จะมีแค่ การ ที่เกี่ยวกับ ลักษณะ พื้น ทาง เดมะนิ พื้นฐาน แห่งภูมิลักษณ์
ทั้ง สองข้าง ทาง ทั้ง ได้ อธิบาย มา แล้ว อย่าง เคียง จะไม่ ต้องกังวล
ถึง การ เติบียง ยาน พาหะนะ เดมะนิ ที่ พัก ตาม ทาง นั้น อีก ด้วย จึง
ไม่ จำเป็น จะ ต้อง อธิบาย ใน รายงาน ของ คน นั้น ไ้ ก้คิ วิธี ทำ
รายงาน ฉบับ ของ ที่ เกี่ยว กับ การ พิเศษ นั้น ๆ ทั้ง จะ ได้ อธิบาย
ต่อไป ข้าง หน้า



ข้อ ๓๓๘—วิธี ทำ รายงานการ ตรวจ เติบียง, ยาน พาหะนะ

แต่ ที่ พัก ๓ ไ้รย, พัก แรม ต่าง ๆ ตาม ทาง

๑ ถ้า รายงาน เติบียง ยาน พาหะนะ นี้ มี แผน ที่ ภูมิ ประเทศ กำกับอยู่
ด้วย ก็ ไม่ จำเป็น จะ ต้อง กล่าว ถึง ระยะ ทาง หมู่ บ้าน แด ตำบล ต่าง ๆ
ที่ ได้ ไป ตรวจ มิฉะนั้น จะ ต้อง ชี้แจง ระยะ ทาง เหล่า นั้น ให้ ทราบ ด้วย
ซึ่งข้อความอธิบายซึ่งเกี่ยวกับหมู่บ้าน ต่าง ๆ ที่ ได้ ไปตรวจนั้น
ควร ให้ เรียง เป็น ลำดับ แดหมาย เลข ของ หัก ข้อ เช่น เคียง แดตรง
กัน กับ ที่แสดง ไว้ ณ แบบ แผนที่ คือ จับ อธิบาย ถึง หมู่ บ้าน ที่ อยู่ สุดทาง
จดหมาย ข้อ ความ ที่ เกี่ยว กับ หมู่ บ้าน นั้น ลง ใน ต้น รายงาน ข้าง บน
จึง ค่อย อธิบาย ถึง หมู่ บ้าน ที่ โกล เป็น ลำดับ ลง มา จนถึง หมู่ บ้าน ที่ อยู่ ต้น ทาง
เข้าไว้ อธิบาย ใน สุด ท้าย ทั้งนี้ ยศ หัก ข้อ ที่ เกี่ยว กับ หมู่ บ้าน ต่าง ๆ

ในรายงาน จะได้ดำทับ อันเดียว กัน กับ รูป หมู่บ้าน แด คำบด
นั้น ๆ งบประมาณแผนที่ เป็นทางสะดวกแก่ผู้ชาน ที่ จะ สอบ ส่วน พบ กัน
ได้ โดยง่าย ทั้ง สอง ฝ่าย

ส่วน วิธี ซึ่ง จะ ได้ทราบ จำนวน ชาว บ้าน ใน หมู่ บ้าน ต่าง ๆ
ที่จะ ไป ตรวจ นั้น ได้ โดยเร็ว ก็ ให้ ตรวจ นับ ดู หรือ ถาม ข้าเถอ
กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ว่า ใน หมู่ บ้าน นั้น มี เรือน สัก กี่ หลัง เมื่อทราบ
จำนวน เรือน มีเท่า ไฉน แล้ว ก็ ให้ คิด เป็น ชาว บ้าน หลัง ละ ๕ คน
คือ เอา ๕ คูณ จำนวน เรือน จึง จะ ได้ทราบ จำนวน ครอบ ครัว
โดย พอ ประมาณ

อนึ่ง วิธี ที่ จะ ได้ทราบ ว่า ศาสนา ชาว ศาสนา แด โรง ที่ เปลา ต่าง ๆ
ซึ่ง จะ ใช้ เป็น ที่ อาศัย รักษ ารวม สามารถ จุพล ทหาร ได้ สัก กี่ คน
ก็ ให้ ท้าว ไป ตาม บ้าน ยาว ของ ที่ พัก นั้น ๆ วัด ระยะ แล้ว คิด เป็น
เมตร (ครึ่ง วา หรือ ๒ ศอก) ถ้า ศาสนา แด โรง นั้น กว้าง ห้า หักเดียว
ก็ ให้ คิด จำนวน พลทหาร ที่ พัก อาศัย ได้ เสมอ เมตร หนึ่ง (๒ ศอก)
โดย บ้าน ยาว ละ คน ถ้า ศาสนา แด โรง นั้น กว้าง ถึง ๒ หัก ก็ ให้
คิด เป็น ที่ พัก ได้ เมตร หนึ่ง (๒ ศอก) ละ ๒ คน ดังนี้ จึง จะ ได้ทราบ
จำนวน พลทหาร ที่ จะ พัก อาศัย ณ ที่ นั้น ได้ โดยเร็ว ส่วน น้ำ พาหะ
นั้น ต้อง คิด ละ ที่ ให้ ตาม บ้าน ยาว ของ โรง ที่ พัก ตัว ละ ๒ ก้าว
(หรือ ๓ ศอก)

๑. เดบียง — ใน ท้าย จำ นวน ซึ่ง ว่า “เดบียง” ควร จก หมาย นาม
ผู้ ครอง เกศ ดถาน นาย บ้าน ที่ ดำ ัญ ที่ จะ เกณฑ์ เขา เข้า เปด ชัก

เข้าสำรวจ, แม้ง, ปดาง, สุกร, โก, เบ็ดเตล็ด, เกดือ, เครื่อง กับ เข้า ต่างๆ แด
 หน้ำแห้ง, ฟางเข้า แด จาก แผลกตา แด ผื่น กระ แสงใต้ ให้ ชี้แจงว่า พอลา
 ใต้ประมาณ คน เต่า ไค กับ ให้ ชี้แจง ว่าใน หมู่บ้าน นั้น มีตลาด
 ขายของสด ของแห้ง, แด โรงประกอบ การช่างเหล็ก, ช่างไม้, มีโรงเลี้ยง ที่ พัก,
 มีกอง ฟืน, ถอมฟาง แด ยุ้งฉางของ หวดง แดของ ราษฎร มีสถาน ไปรษณีย์
 แด โทรเลข กับ พนักงาน ผู้ทำ การ ประมาณ เต่า ไค, มี โรง สั, โรง
 เลี้ยง, หรือประ การ ไค

๑ ยาน พาหะ — ในท้ายจำ น้า ซึ่งว่า “ยาน พาหะ” ให้
 จดหมาย นามชาว บ้าน ทั้ง หดายใน หมู่บ้าน นั้น ซึ่งมีเกวียน, ยวดยาน,
 แดเรือ อัน พอ ไร้ การ บรรทุกเต็มียง แด เครื่องยุทธรภัณฑ์ ต่างๆ
 สำหรับกองทัพ แดบอกจำนวน ยานพาหะ, ช้าง, ม้า, ไค, กระบือ เปน
 รายเลียบก กับชี้แจงว่าม้า สำหรับ ไร้ การ ทหาร ได้ มี อยู่สักเท่า
 ไค จดชื่อเจ้า ของ ไว้ด้วย

๑ น้ำ — ในท้ายจำ น้า ซึ่งว่า “น้ำรับ ประทาน น้ำ ไร้” นั้น
 ให้ชี้แจงว่า มีด้า น้ำ สายน้ำ ไหล หรือ มี น้ำ พุดบ่อ สระ น้ำ หรือ หนอง
 ประการ ไค, น้ำนั้น จัก แด ไส้ พุดรับ ประทาน ได้ หรือ ไม่ มีอยู่
 บริบูรณ์ หรือ อัดคัก ประการ ไค

• วิธีคิดน้ำรับ ประทานน้ำ ไร้ นั้นคั้งกะผ่อน ให้ พดทหารได้ ไม่ค้ำกว่า
 วัน ละ ถึง ทุก คน เปน น้ำ หนัก ประมาณ ๑๐ ชั่ง รวม ทั้ง รับ ประทาน

แต่หู คัม ตัว พาทะนะ นั้น ค้อง กิตตะ ให้ ไม่ คำกว่า วัณ ๓ ต่อ
เป็น น้ำ หนัก ประมาณ ๓๐ ซึ่ง ทุก ตัว

เมื่อ ยาก จะ ทราบ ว่า น้ำ ใน ตำ น้ำ ห้วย ตำ ชาร โห่ มา ใน
ชัว นาท ที่ หนึ่ง ประมาณ ดัง เท่า ไ้ ก็ ให้ วัด กว้าง ตำ น้ำ แต่ ดัก คัม
เจดีย์ พอ ประมาณ เป็น ก็ เมื่ คร แล้ว มา คุณ กัน จึง เขา ถ่า ดัง เรื่อ ที่
น้ำ โห่ ใน ชัว นาท ที่ หนึ่ง คุณ เข้า อีก ไ้ เท่า ไ้ ก็ เขา ๗๐๐ คุณ ดัง นี้
ผล คุณ นั้น ก็ คือ น้ำ หนัก เป็น ซึ่ง ของ น้ำ ที่ โห่ ไป ใน ชัว นาท ที่ หนึ่ง นั้น
เมื่ จะ คำนวณ น้ำ ที่ ซึ่ง อยู่ ใน สระ แต่ บ่อ ไ้ ไ้ ก็ ให้ วัด ยาว กว้าง
แต่ ดัก คัม ของ น้ำ ใน สระ หรือ บ่อ เจดีย์ พอ ประมาณ เป็น เมื่ คร แต่
ส่วน เมื่ คร ทั้ง ดัน แล้ว มา คุณ กัน เข้า โดย ตำ คัม ไ้ เท่า ไ้ ก็ ให้ เขา
๗๐๐ คุณ เข้า อีก ที่ ดัง นี้ จึง จะ ไ้ ทราบ น้ำ ใน สระ ทั้ง ดัน ว่า หนัก ก็ ซึ่ง

รายงาน การ ตรวจ เติบียง ยาน พาทะนะ ๗ ถ ๙ นั้น ย่อม
ทำ เป็น คา ตาราง มากกว่า เรียบ เรียง เป็น เรื่อ รว เพื่อ จะ ไ้
ความ ดัน แต่ จะ เจน ดำนา รถ อำน ตรวจ สอบ ชัด ความ ไ้ โดย เรื่อ
เมื่ จะ ทำ เป็น คา ตาราง ก็ ควร ให้ ใช้ แบบ คล้าย กับ ที่ ไ้ นำ มา แต่ คง
พอ เป็น ตัว อย่าง ใน ข้าง ท้าย นี้ (ดู ตาราง) ๒



จบ คำรา เณร ที่ เล่ม ๒

แต่ เท่า นี้





中華民國十年一月一日

內務部

中華民國十年一月一日

第 一 號

第 二 號

第 三 號

第 四 號

第 五 號

第 六 號

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日

中華民國十年一月一日