



มุ่งนำวิทยาการ เพื่องานอนุรักษ์สัตว์ป่า
“Saving Wildlife and Wildland
through Careful Science”

Gibbon

Gibbon Population Monitoring and Habitat Assessment Technique



เทคนิคการประเมินประชากรและสถานภาพถิ่นอาศัย

เทคนิคการประเมินประชากรและสถานภาพถิ่นอาศัย



สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย
ร่วมกับ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช



เทคนิคการประเมินประชากรชะนี และสถานภาพถิ่นอาศัย Gibbon Population Monitoring and Habitat Assessment Technique

โดย

สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย

55/295 เมืองทองธานี โครงการ 5 ซอย 3 ถนนแจ้งวัฒนะ

ปากเกร็ด นนทบุรี 11120

โทร. 02 503 4478-9

โทรสาร 02 503 4096

<http://www.wcsthailand.org>

e-mail thailand@wcs.org

สนับสนุนโดย (Supported by)



เทคนิคการประเมินประชากรชะนี และสถานภาพถิ่นอาศัย

Gibbon Population Monitoring and Habitat Assessment Technique

คณะผู้จัดทำ

สุทธิรักษ์ หนองแก้ว

รุ่งนภา พูลจำปา

เพิ่มศักดิ์ กนิษฐชาติ

Warren Brockelman

การอ้างอิง (Citation style)

สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า ประเทศไทย. 2549. เทคนิคการประเมินประชากรชะนี
และสถานภาพถิ่นอาศัย แสงเมืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ
WCS Thailand. 2006. Gibbon Population Monitoring and Habitat
Assessment Technique. Saeng Muang Printing Co.,Ltd., Bangkok.

ISBN

พิมพ์ครั้งที่ 1 ธันวาคม 2549

พิมพ์ที่ แสงเมืองการพิมพ์

คำนิยม

คู่มือการประเมินประชากรชะนี และสถานภาพถิ่นอาศัย จัดทำขึ้นภายใต้
โครงการการอนุรักษ์ชะนีมือดำ และเซียมั่ง ในผืนป่าฮาลาบาลา (Conservation of
agile gibbon *Hylobates agilis* and siamang *Symphalangus syndactylus* in
Halabala Forest Complex) ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจาก Great
Ape Conservation Fund, US Fish and Wildlife Service

การดำเนินงานในพื้นที่ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากกรมอุทยานแห่งชาติ
สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยเฉพาะคุณศิริพร ทองอารีย์ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าฮาลา
บาลา คุณสุวัฒน์ แก้วศรีสุข อดีตหัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลาบาลา และเจ้าหน้าที่
จากหน่วยงานทั้งสอง ประกอบด้วย คุณอังสนา มอญทรัพย์ คุณอมร ประจักษ์จิต
คุณจุฑามาศ ยืนยง คุณทิพย์รัตน์ ทัยศรี คุณภีรวัฒน์ คาโงะ และคุณณรงค์ศักดิ์
พงศ์ดี

รายละเอียดและเทคนิคในการสำรวจประชากรชะนี เป็นของศาสตราจารย์
วอเรน บร็อคเคลแมน จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และศูนย์พันธุชีว-
กรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ภาพลายเส้นโดยคุณธัญลักษณ์ สุนทรมัญญ์

คำนำ

การประเมินประชากรสัตว์ป่าและถิ่นอาศัย เป็นเนื้อหาที่สำคัญในการใช้ประเมินผลการจัดการและการอนุรักษ์สัตว์ป่า ซึ่งมีเทคนิคเฉพาะเจาะจงสำหรับกลุ่มสัตว์ป่าต่างๆ สำหรับชนิดนี้เป็นสัตว์ป่าที่จัดอยู่ในกลุ่มถูกคุกคามในพื้นที่อนุรักษ์ในประเทศไทย เนื่องจากได้รับผลกระทบโดยตรงจากการล่า และการทำลายถิ่นอาศัย การสำรวจประชากรชนิดนี้มีเทคนิคเฉพาะ และถือเป็นความน่าภาคภูมิใจสำหรับการศึกษาชนิดในประเทศไทยที่มีประวัติการพัฒนาด้านเทคนิคการศึกษาทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน โดยผู้นำในด้านนี้คือ ศาสตราจารย์วอเรน บร็อคเคิลแมน แห่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งอาจารย์และนิสิตนักศึกษาสถาบันต่างๆ ใช้เป็นแบบอย่างในการดำเนินการศึกษาชนิดมาโดยตลอด ดังนั้นเมื่อสมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย ได้มีโอกาสร่วมดำเนินการประเมินประชากรชนิดนี้มีอดำ และเขียมัง ในพื้นที่ป่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลาบาลา จังหวัดนราธิวาส ร่วมกับเจ้าหน้าที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยมีอาจารย์วอเรน เป็นผู้ฝึกอบรม สมาคมฯ จึงเห็นว่าเทคนิคการสำรวจประชากรชนิดและถิ่นอาศัยมีความน่าเชื่อถือ และควรจะได้มีการเผยแพร่ให้กับเจ้าหน้าที่ และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สัตว์ป่าและถิ่นอาศัย ให้สามารถนำไปใช้ได้ โดยสมาคมฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า อนาคตของการจัดการและการอนุรักษ์สัตว์ป่าไทย จะอยู่บนพื้นฐานของวิชาการและความรู้ที่เข้มแข็ง โดยที่นักวิชาการสัตว์ป่าไทยในยุคนี้ จะเป็นแบบอย่างให้กับชนรุ่นหลังที่จะเป็นกำลังสำคัญในการอนุรักษ์สัตว์ป่าไทยในอนาคตให้ยั่งยืนอยู่คู่ป่าไทยตลอดไป

อนรรฆ พัฒนวิบูลย์

ผู้อำนวยการสมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย

ธันวาคม 2549

สารบัญ (Contents)

	หน้า
คำนิยม	III
คำนำ	IV
บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชนิด และชนิดในประเทศไทย (Introduction and Gibbons in Thailand)	1
• ชนิดคืออะไร.....	2
• ชนิดของชนิดในโลก	3
• ขอบเขตการกระจายของชนิดชนิดต่างๆ	5
• ชนิดในประเทศไทย	6
• นิเวศวิทยาและพฤติกรรมของชนิด	11
• ปัจจัยการคุกคามของชนิด	12
บทที่ 2 ประชากรของชนิดในประเทศไทย (Gibbon Populations in Thailand)	13
• ประชากรของชนิดในประเทศไทย	14
• ชนิดมือขาว	14
• ชนิดมิงกุญ	14
• ชนิดมือดำ	15
• ชนิดดำใหญ่	16
บทที่ 3 การใช้แผนที่และเข็มทิศ (Use of Map and Compass)	17
• แผนที่คืออะไร	18
• มาตราส่วนในแผนที่	19
• แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map)	19
• พิกัดภูมิศาสตร์	19
• ระบบ Universal Transverse Mercator หรือ UTM	20
• ส่วนประกอบและสัญลักษณ์ต่างๆ ของแผนที่	20
• การตีความเส้นชั้นความสูง	25
• เส้นชั้นความสูง (Contour lines)	26

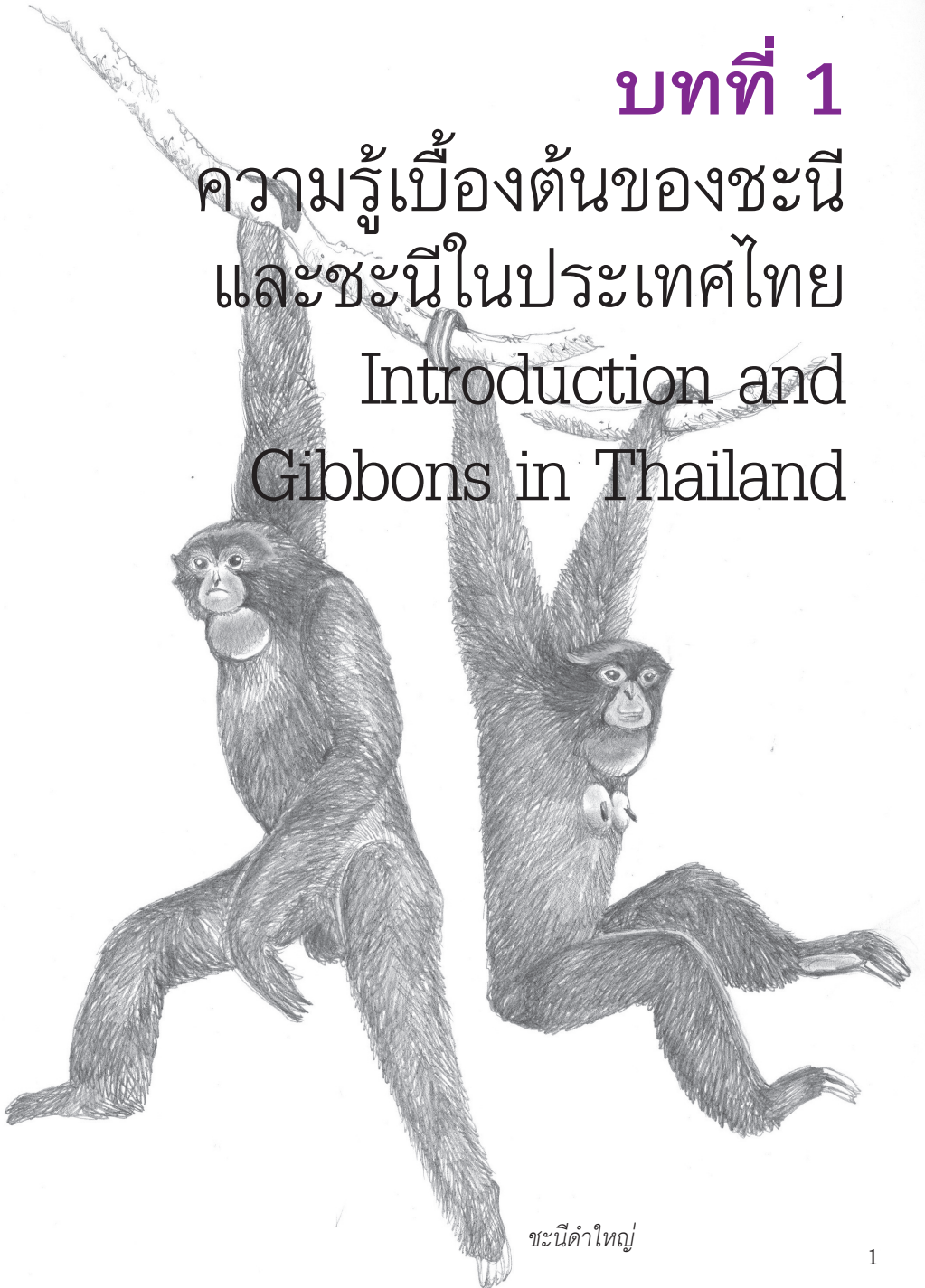
หน้า

• ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (Contour interval)	26
• ประเภทของเส้นชั้นความสูง	26
• พังชั้นของเข็มทิศ	31
• องค์ประกอบของเข็มทิศ	33
• การใช้งานเข็มทิศ	33
• การใช้งานเข็มทิศร่วมกับแผนที่	33
• การใช้เข็มทิศอย่างเดียว	37
บทที่ 4 การใช้ GPS เพื่อการเก็บข้อมูลในพื้นที่	39
(Use of GPS for Data collection)	
• ระบบหาพิกัดบนพื้นโลก GPS	40
• การทำงานของ GPS	41
• การระบุตำแหน่งโดยใช้ GPS	43
• การใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ในเครื่อง GPS	
• การเข้าถึงข้อมูลและการดึงข้อมูลจากเครื่อง GPS สู่คอมพิวเตอร์ PC....	69
บทที่ 5 การสำรวจแจงนับชะนีโดยการฟังเสียง	79
(Counting Gibbons)	
• การร้องของชะนี	80
• วิธีการสำรวจแบบฟังเสียง	81
• การหาความหนาแน่นของชะนี	
• การประเมินประชากร	88
บทที่ 6 การประเมินลักษณะของถิ่นอาศัย	91
(Habitat Quality Assessment)	
• ลักษณะของป่าที่มีความสำคัญ	92
• การประเมินค่าถิ่นอาศัย	94
• วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	99
เอกสารอ้างอิง	105
ภาคผนวก	

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นของชะนี
และชะนีในประเทศไทย

Introduction and
Gibbons in Thailand



ชะนีดำใหญ่

บทที่ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชะนีและชะนีในประเทศไทย

Introduction and Gibbons in Thailand

ชะนีคืออะไร

ชะนี (Gibbons) จัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตระกูลลิงที่ไม่มีหางขนาดเล็ก (Lesser Apes) ในวงศ์ Hylobatidae ไม่มีการสร้างรัง (Marshall and Sugardjito, 1986) โดยทั่วไปมีน้ำหนักประมาณ 5-7 กิโลกรัม แต่ในบางชนิด เช่น ชะนีดำใหญ่ (siamang) อาจมากถึง 10-12 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว และว่องไวโดยใช้วิธีห้อยโหน (brachiation) ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่โดยการแกว่งแขนทั้งสองข้าง โหนตัวจากกิ่งหนึ่งสู่อีกกิ่งหนึ่ง (Fleagle, 1980:193) และในขณะที่โหนนั้นแต่ละแขนที่แกว่งไปจะหกดกลับมาอยู่ในระดับได้หัวไหล่ก่อนที่จะยื่นแขนออกไปโหนตัวอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งแตกต่างจากลิงที่ไม่มีหางขนาดใหญ่ (Great Apes) เช่น อูรังอุตัง ที่จะหดรัดแขนในระดับเหนือหัวก่อนยื่นออกไปตามกิ่งไม้และบนต้นไม้สูง (Sugardjito, 1982 cited Marshall and Sugardjito, 1986) ความสามารถนี้เป็นผลมาจากการมีวิวัฒนาการให้ร่างกายมีแขนแข็งแรง และยาวมากเป็นสองเท่าของขา นอกจากนี้มันยังมีนิ้วมือเรียวยาวทำให้จับกิ่งไม้ได้แน่น



ที่มา: www.gibbons.de

ภาพที่ 1.1 แสดงลักษณะการห้อยโหนของชะนี (brachiation)

การจัดหมวดหมู่ของสัตว์กลุ่มไพรเมท (Primates)

Order Primates

Suborder Prosimii ได้แก่ สัตว์ในกลุ่มลีเมอร์ (Lemur), อาย-อาย (Aye-Aye), ลิงลม (Lorises)

Suborder Anthroidea

Monkeys แบ่งเป็น 3 วงศ์ ได้แก่

Family Cebidae ได้แก่ ลิงคาริบูชิน (Capuchin-like monkeys)

Family Callitrichidae ได้แก่ มาร์โมเซต (Marmosets) และ ทาร์มาริน (Tamarins)

Family Cercopithecidae (Old World Monkeys) ได้แก่ ลิง (Macaques) และ ค่าง (Leaf Monkeys)

Hominoidea ได้แก่ ลิงที่ไม่มีหาง (Apes) และมนุษย์ (Humans)

Family Hylobitidae ได้แก่ ชะนี (Gibbons) และชะนีดำใหญ่ (Siamangs)

Family Pongidae ได้แก่ อูรังอุตัง (Orangutan), ชิมแพนซี (Chimpanzee), โบโนโบ (Bonobo), และกอริลล่า (Gorilla)

Family Hominidae ได้แก่ มนุษย์ (Humans)

ชนิดของชะนีในโลก

สมาชิกในวงศ์ชะนีจำแนกออกเป็น 4 สกุล 11 ชนิด มีการกระจายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตั้งแต่ อินเดีย (อินเดีย) พม่า ประเทศไทย ไปจนถึง อินโดจีน ยูนาน แหลมมาลายู เกาะชวา และเกาะบอร์เนียว ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ชนิด การกระจาย และสถานภาพของชะนีในโลก

ที่	ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานภาพ
1	<i>Nomascus concolor</i> (crested gibbon)	พบทางตะวันออกเฉียงใต้ของจีน (ยูนาน เกาะไหหลำ), ทางตอนเหนือของเวียดนาม และตะวันตกเฉียงเหนือของลาว	ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered)
2	<i>N. leucogenys</i> (white-cheeked gibbon)	ตอนใต้ของจีน (ยูนาน), ทางเหนือของลาวและเวียดนาม	ข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการประเมิน (Data Deficient)

ที่	ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานภาพ
3	<i>N. gabriellae</i> (buff-cheeked gibbon)	ตอนใต้ของลาว, ฝั่งตะวันออกของกัมพูชา รวมถึงตอนกลางและทางใต้ของเวียดนาม	มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable)
4	<i>Hylobates lar</i> (white-handed gibbon) หรือ <i>lar gibbon</i>	ตอนใต้ของจีน (ยูนนาน), ตะวันออกของพม่า, ตะวันตกของลาว, ไทย และมาเลเซีย	มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Low Risk / Near Threatened)
5	<i>H. muelleri</i> (gray gibbon)	เกาะบอร์เนียว (Borneo) ยกเว้นทางตะวันตกเฉียงใต้	มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Low Risk / Near Threatened)
6	<i>H. moloch</i> (silvery gibbon)	ตอนกลางและตะวันตกของเกาะชวา (Java)	มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์ (Critically Endangered)
7	<i>H. agilis</i> (agile gibbon)	ตอนใต้ของไทย, ตะวันตกเฉียงเหนือของมาเลเซีย, ตอนใต้ของเกาะสุมาตราและทางตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะบอร์เนียว	มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Low Risk / Near Threatened)
8	<i>H. pileatus</i> (pileated gibbon)	ตะวันออกเฉียงใต้ของไทย, ตะวันตกของกัมพูชา และตะวันตกเฉียงใต้ของลาว	มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable)
9	<i>H. klossii</i> (Kloss' gibbon)	หมู่เกาะเมนตาไว (Mentawai)	(ประเทศอินโดนีเซีย) มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable)
10	<i>Bunopithecus hoolock</i> (Hoolock gibbon)	พม่า, ตะวันตกของแม่น้ำสาละวิน, ตะวันตกของยูนนาน (ประเทศจีน) ในแคว้นอัสสัมและบังกลาเทศ	ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered)
11	<i>Symphalangus syndactylus</i> (Siamang)	การกระจายที่แหลมมลายู	มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Low Risk / Near Threatened)

ที่มา; (Geissman (1995), Brandon-Jone D. et al. (2004), and IUCN (2006))

ขอบเขตการกระจายของชะนีชนิดต่าง ๆ

แม่น้ำเป็นสิ่งที่กำหนดการกระจายทางภูมิศาสตร์ของชะนี (Marshall and Sugardjito, 1986) แม่น้ำที่เป็นขอบเขตแบ่งกันการกระจายทางภูมิศาสตร์ของชะนีที่สำคัญแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1.2 แม่น้ำสำคัญที่แบ่งขอบเขตการกระจายของชะนีชนิดต่าง ๆ

ที่	ชื่อแม่น้ำ	ชนิดของชะนีที่ถูกแบ่งแยก
1	แม่น้ำพรหมบุตร (ประเทศอินเดีย)	ชะนีฮูล็อค (hoolock gibbon)
2	แม่น้ำชินวิน (ประเทศพม่า)	ชะนีฮูล็อค (hoolock gibbon)
3	แม่น้ำสาละวิน (ชายแดนไทย-พม่า)	ชะนีฮูล็อค (hoolock gibbon) และชะนีมือขาว (lar gibbon)
4	แม่น้ำโขง (ชายแดนไทย-ลาว)	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีกระหม่อมดำ (concolor gibbon)
5	แม่น้ำมูล	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีมิงกุก (pileated gibbon)
6	แม่น้ำลำตะคลอง	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีมิงกุก (pileated gibbon)
7	แม่น้ำเทพา	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีมือดำ (Agile gibbon)
8	แม่น้ำมูดา (ประเทศมาเลเซีย)	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีมือดำ (Agile gibbon)
9	แม่น้ำเปรัก (ประเทศมาเลเซีย)	ชะนีดำใหญ่ (siamang) และชะนีมือดำ (Agile gibbon)
10	แม่น้ำกะลันตัน (มาเลเซีย)	ชะนีมือขาว (lar gibbon) และชะนีมือดำ (Agile gibbon)
11	แม่น้ำบาโรโต (ประเทศอินโดนีเซีย)	ชะนีมือดำ (Agile gibbon) และชะนีเทา (Mueller's gibbon)
12	แม่น้ำกาเปียส (ประเทศอินโดนีเซีย)	ชะนีมือดำ (Agile gibbon) และชะนีเทา (Mueller's gibbon)

ที่มา; Marshall and Sugardjito (1986)

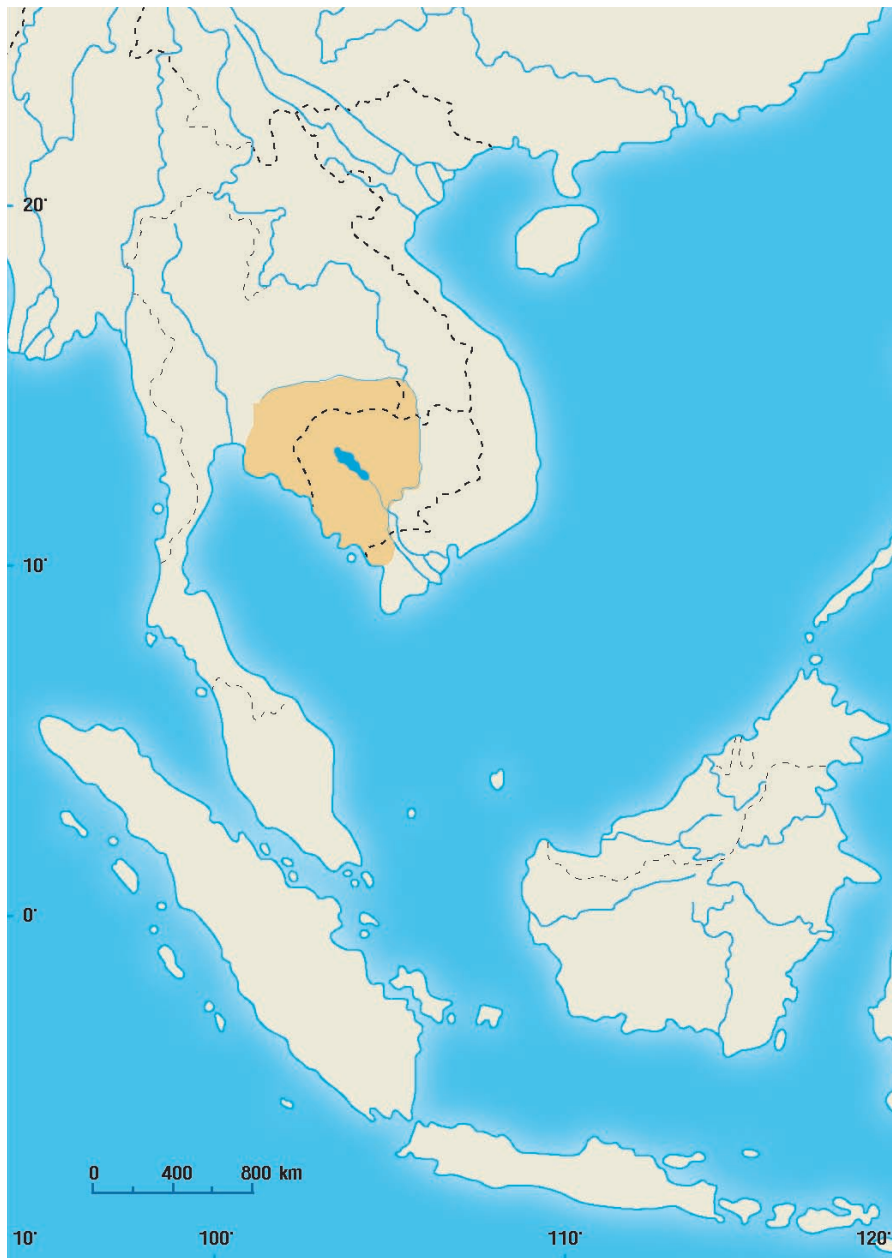
ชะนีในประเทศไทย

ชะนีในประเทศไทยมี 4 ชนิด ใน 2 สกุล ประกอบด้วย

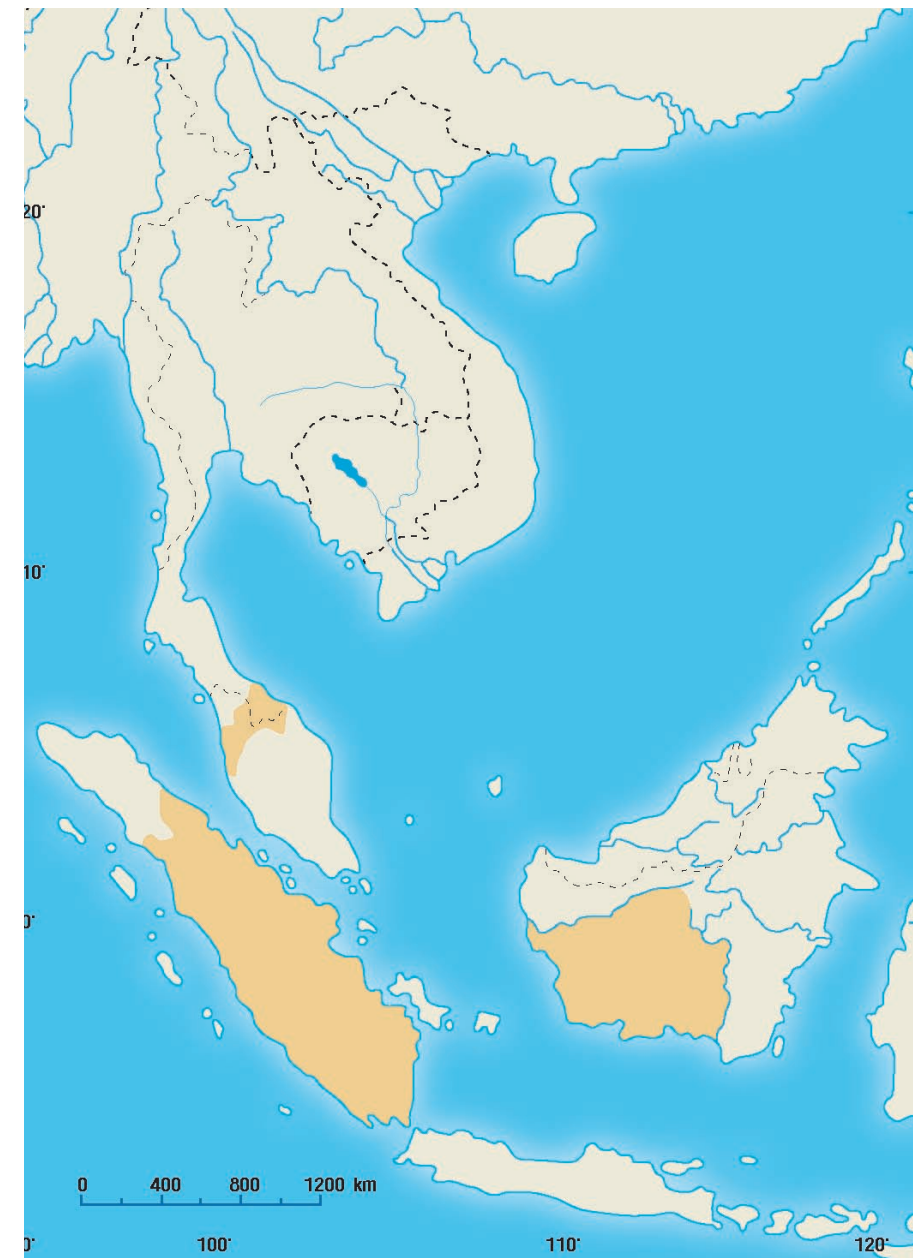
1. **ชะนีสีขาว (Hylobates lar)** มีขนลำตัวสีดำ และสีน้ำตาลอ่อนหรือแก่ โดยไม่ขึ้นกับเพศ (Dimorphism) วงแหวนรอบใบหน้า มือและเท้ามีสีขาว มีการกระจายทั่วทั้งประเทศตั้งแต่ภาคเหนือจนถึงแม่น้ำเทพา จ.สงขลาในภาคใต้ และทางตะวันตกของแม่น้ำมูลและแม่น้ำลำตะคลอง (Marshall and Sugardjito, 1986)
2. **ชะนีสีดำ (Hylobates agilis)** ในอดีตชะนีสีดำชนิดนี้ได้รับการจัดเป็นชนิดย่อยหนึ่งของชะนีสีขาว แต่การศึกษาการแพร่กระจายและเสียงร้องทำให้แยกออกมาเป็นคนละชนิดกัน ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายคลึงกับชะนีสีขาวมาก สีของลำตัวจะมีทั้งสีเทา ดำ น้ำตาล และสีน้ำตาลแดง ซึ่งความแตกต่างของสีจะไม่เกี่ยวกับเรื่องเพศ เช่นเดียวกับในชะนีสีขาว ชะนีสีดำจะแตกต่างจากชะนีสีขาวตรงที่ขนที่มือและเท้าเป็นสีดำ บริเวณกระหม่อมแบนกว่า และมีขนข้างส่วนหัวยาวกว่า ทำให้เวลาดูทางด้านหน้าส่วนหัวจะเป็นรูปสามเหลี่ยม ในขณะที่ส่วนหัวของชะนีสีขาว จะดูเป็นรูปกลม สำหรับตัวผู้มีคิ้วขาวที่เชื่อมติดกัน และแก้มทั้งสองสีน้ำตาลอ่อน หรือสีขาว ส่วนมากจะพบเชื่อมต่อกันที่ได้คางตัวเมียคิ้วขาวแยกจากกัน และโค้ง ไม่มีส่วนแก้มขาวเช่นตัวผู้ ชะนีสีดำการกระจายในภาคใต้ตั้งแต่ทางใต้ของแม่น้ำเทพา ในจังหวัดยะลา ปัตตานี จนถึงนราธิวาส (Marshall and Sugardjito, 1986)
3. **ชะนีนิงกู่ (Hylobates pileatus)** ตัวผู้สีดำ ตัวเมียสีขาวนวล เมื่อเกิดใหม่สีขาวนวลเหมือนกัน พออายุ 4-6 เดือน ขนที่หน้าอกจะเปลี่ยนสีเป็นสีดำเกิดเป็นรูปสามเหลี่ยมปลายแหลมลงที่ท้อง และบนหัวขนเปลี่ยนเป็นสีดำเกิดขึ้นตรงกลางหัวเป็นรูปทรงกลม พออายุประมาณ 3-4 ปี ตัวผู้จะเปลี่ยนเป็นสีดำทั่วตัว ยกเว้นคิ้ว อก และหลังมือหลังเท้าและวงรอบใบหน้า ซึ่งขนจะเป็นสีขาวดังเดิม พบในประเทศไทยและกัมพูชาทางด้านทิศตะวันตกของแม่น้ำโขง สำหรับประเทศไทยพบทางภาคตะวันออก เช่น จังหวัดฉะเชิงเทรา จันทบุรี ระยอง ปราจีนบุรี และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น สุรินทร์ ศรีสะเกษ เป็นต้น
4. **ชะนีสีดำใหญ่ (Symphalangus syndactylus)** เป็นชะนีที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีน้ำหนักตัวเต็มวัย ประมาณ 10-12 กิโลกรัม ตัวผู้และตัวเมียมีขนาดใกล้เคียงกัน (Schultz, 1974) อ้างตาม Gittins and Raemaekers, 1980) ขนลำตัวมีสีดำเป็นเงามัน ยกเว้น ขนรอบปากเป็นสีขาว (Gittins and Raemaekers, 1980) ขนบนกระหม่อมเป็นแปรงรอบๆ ส่งผลให้กระหม่อมดูแบน ส่วนคอไม่มีขน เป็นถุงใหญ่กว่าหัวของมัน จะโป่งออกในเวลาที่สูงเสียงออก มีการกระจายในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ในส่วนของผืนป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส (Treesukon and Tantithadapitak, 1997; Thong-aree, 2000). ส่วนในผืนป่าบาลา จังหวัดยะลา ยังไม่มีหลักฐานยืนยันที่แน่นอน



ภาพที่ 1.2 การกระจายของชะนีสีขาว (H. lar)



ภาพที่ 1.3 การกระจายของชะนีมงกุฏ (*H. pileatus*)



ภาพที่ 1.4 การกระจายของชะนีมือดำ (*H. agilis*)



ภาพที่ 1.5 การกระจายของชะนีดำใหญ่ (*S. syndactylus*)

นิเวศวิทยาและพฤติกรรมของชะนี

หากดูจากข้อมูลขอบเขตการกระจายพันธุ์ของชะนีที่ทั่วโลกจะพบว่า เราสามารถพบชะนีได้เฉพาะในป่าเขตร้อนชื้นแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เท่านั้น ซึ่งเกือบตลอดทั้งชีวิตของชะนีนั้นจะอาศัยอยู่ตามชั้นเรือนยอดของต้นไม้ในป่าใหญ่ และมีความสามารถหลบซ่อนตัวได้ดีในเรือนยอดของต้นไม้ ความสัมพันธ์ประการหนึ่งในการใช้ชีวิตอยู่บนต้นไม้ นั่นคือชนิดอาหาร เพราะชะนีกินผลไม้เป็นอาหารหลัก (frugivores) โดยเฉพาะผลไม้สุก ใบไม้ หน่อ ยอดอ่อน นอกนั้นจะเป็นพวกแมลง และแมงมุม (Chivers, 1974; Gittins and Raemaekers, 1980; Srikosamatara, 1994) การดื่มน้ำของชะนีจะกระทำโดยใช้มือจุ่มลงไปแอ่งน้ำตามคาบไม้แล้วเลียกินจากมืออีกต่อหนึ่ง หรืออาจเลียตามใบหรือกิ่งไม้ที่มีหยดน้ำเกาะอยู่เท่านั้น

ในช่วงเวลาที่ไม่ออกหาอาหาร (feeding) และการท่องเที่ยวหาอาหาร (travel) ชะนีจะพักผ่อน (resting) โดยใช้วิธีนั่งและหลับนอนอยู่บนง่ามไม้บนต้นไม้ใหญ่อย่างอิสระและปลอดภัย สัดส่วนของการทำกิจกรรมเหล่านี้ในรอบวันหรือปี จะขึ้นกับความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางนิเวศวิทยาเช่น อุณหภูมิ การตกของฝน (rainfall) ปริมาณทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ในพื้นที่ นอกจากนี้ยังขึ้นกับความแตกต่างของแต่ละเพศ และแต่ละชั้นอายุด้วย (Bartlett, 1999) ส่วนพฤติกรรมอื่นๆที่น่าสนใจสำหรับการเริ่มต้นรู้จักชะนีนั้นคือการครองคู่ที่เป็นแบบผัวเดียวเมียเดียว (monogamous) อีกทั้งพวกมันยังอยู่กันเป็นครอบครัว ซึ่งโดยปกติแล้วครอบครัวหนึ่งจะมีจำนวนชะนีเฉลี่ยประมาณ 3-4 ตัวต่อครอบครัว และอาจมีสมาชิกได้มากถึง 6 ตัว (Gittins and Raemaekers, 1980)

Gittins and Raemaekers (1980) ได้จัดจำแนกชั้นอายุของชะนีไว้ดังนี้คือ

1. **Infant** ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 2 ปี ขนาดตัวเล็กและยังเกาะอยู่กับพ่อแม่ไม่สามารถหากินเองได้ ยกเว้นในชะนีดำใหญ่ในช่วงปีที่สองจะเกาะอยู่กับพ่อ
2. **Juvenile** ช่วงอายุตั้งแต่ 2-6 ปี ขนาดลำตัวปานกลาง สามารถหากินได้เอง แต่ยังคงอยู่ใกล้ชิดกับพ่อแม่
3. **Sub-adult** อายุประมาณ 6-8 ปี ขนาดลำตัวใกล้เคียงกับตัวเต็มวัย แต่อวัยวะบางส่วนยังเจริญไม่เต็มที่ ยังหากินใกล้ชิดกับกลุ่มเดิม ในบางครั้งอาจโดนขับไล่ออกจากกลุ่ม
4. **Adult** ตัวเต็มวัย อายุตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป สามารถสืบพันธุ์ได้และมีอาณาเขตเป็นของตัวเอง

ในการดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่ป่าเป็นครอบครัว พวกมันจึงมีการปกป้องพื้นที่หากิน (home range) และมีพื้นที่หวงห้าม (territory) ภายในฝูง และเสียงร้องในช่วงเช้า-สายของทุกวันถือเป็นการประกาศให้ชะนีในฝูงอื่นได้รับรู้ว่า พื้นที่บริเวณนี้คืออาณาเขตหากินของพวกมันนั่นเอง

ปัจจัยการคุกคามของชะนี

● พื้นที่อยู่อาศัยถูกทำลาย และแบ่งแยกออกเป็นส่วนๆ

ปัญหาเป็นปัญหาหลัก ที่เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ สาเหตุล้วนเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่นการสร้างถนน การทำเกษตรกรรม การบุกรุกพื้นที่ ซึ่งทำให้พื้นที่ป่าถูกแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มย่อย และยังเอื้อต่อการเข้าถึงพื้นที่ป่าได้ง่ายขึ้น ทำให้การล่าสัตว์ และการลักลอบตัดไม้เป็นไปได้สะดวกยิ่งขึ้น (Robinson (1996), Tuner and Corlett (1996) อ้างตาม Cullen et. al. (2000) ผลกระทบของชะนีที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือทำให้ประชากรของชะนีถูกแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มย่อยด้วยเช่นกัน โดยจะส่งผลให้ประชากรกลุ่มย่อยๆ ที่ถูกแบ่งนั้นมีโอกาสที่จะผสมพันธุ์กันเองภายในกลุ่ม ทำให้ไม่มีการแลกเปลี่ยนด้านพันธุกรรมกับประชากรในกลุ่มอื่น ก่อให้เกิดความอ่อนแอทางสายพันธุ์ในรุ่นต่อไป โอกาสที่จะสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่จึงเป็นไปได้ง่าย ยกตัวอย่าง จากผลการศึกษาของ Phoonjampa et.al.(2005) พบว่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ซึ่งมีการสร้างถนนตัดผ่านพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ทำให้พื้นที่ป่าถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่งผลให้ประชากรของชะนีมีกลุ่มย่อยแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มประชากรขนาดใหญ่ทางทิศใต้ และกลุ่มประชากรขนาดเล็กบริเวณทิศเหนือบริเวณเขาตะกรับ ประชากรกลุ่มขนาดเล็กนี้มีโอกาสเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ได้ง่ายเนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเป็นเกาะ

● การล่าสัตว์

ปัญหาการล่าสัตว์นับเป็นสาเหตุโดยตรงที่มีผลต่อจำนวนประชากรของชะนี ชะนีเป็นสัตว์ที่มักจะถูกล่าทั้งเพื่อการบริโภคและนำลูกของชะนีมาเลี้ยง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฆ่าแม่ของมันก่อน เพราะลูกของชะนีจะเกาะอยู่ที่อกแม่ตลอดระยะเวลาเกือบสองปี ปัญหาที่พบจากการนำชะนีมาเป็นสัตว์เลี้ยง คือเจ้าของไม่สามารถเลี้ยงดูมันได้ตลอดไป เนื่องจากเมื่อชะนีโตขึ้นมันมักจะดุและก้าวร้าว บางครั้งสามารถทำร้ายได้แม้กระทั่งเจ้าของตัวเอง จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เจ้าของพยายามนำชะนีของตนมาปล่อยไว้ที่วัดหรือมอบให้แก่ทางราชการ นอกจากนั้น ยังพบว่าชะนีเลี้ยงส่วนใหญ่จะขาดสารอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกายอีกด้วย

● การลักลอบตัดไม้

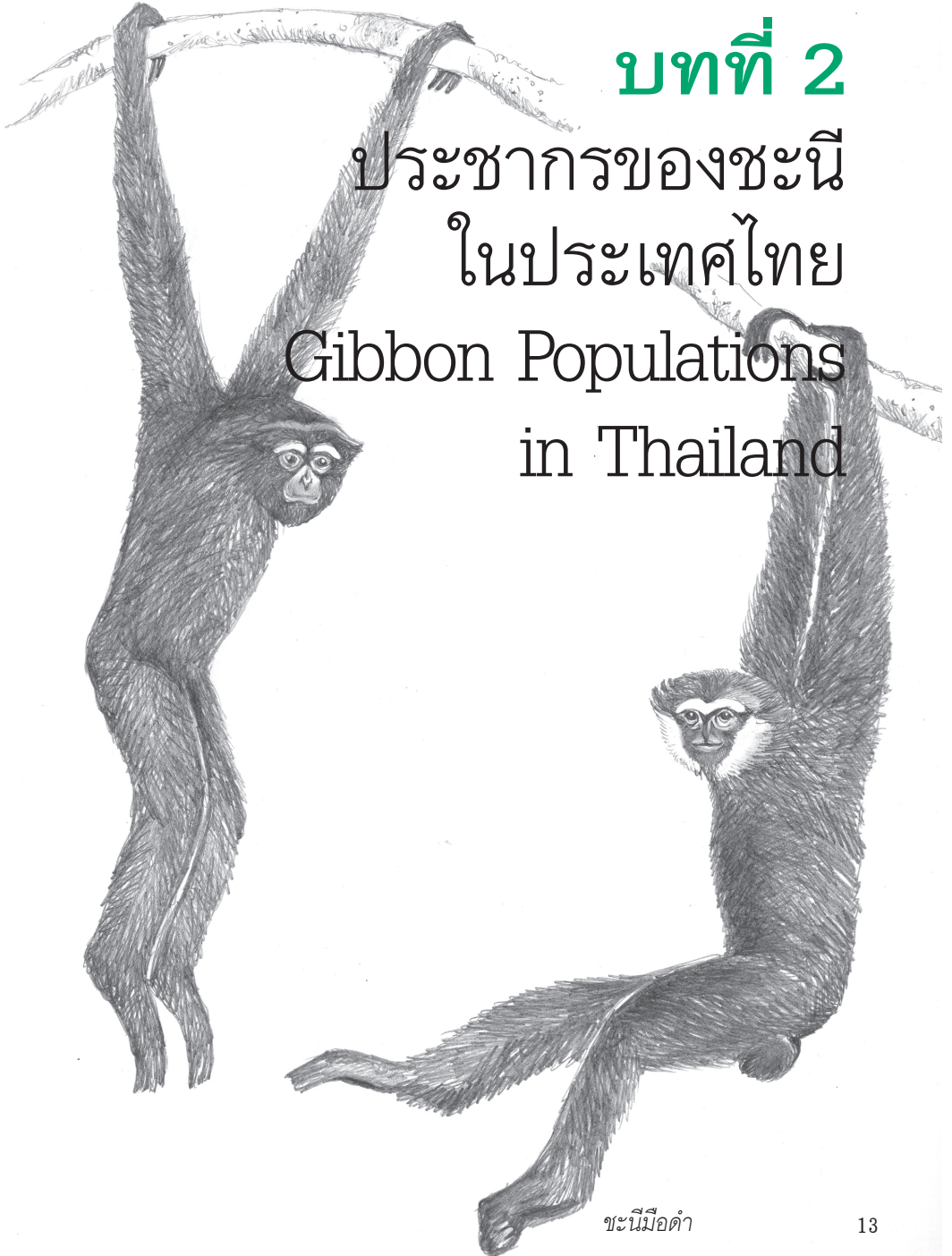
การตัดไม้ หรือเก็บของป่า เช่น ไม้หอม กระวาน ส้มแขก มะไฟ เป็นต้น นอกจากจะเป็นสาเหตุของการลดพื้นที่อาศัยของชะนีแล้ว ยังส่งผลให้พืชอาหารของชะนีลดลงเช่นกัน นอกจากนี้อาจเกิดการล่าสัตว์ควบคู่ไปด้วย

● ขาดการศึกษาและวิจัย รวมถึงความตระหนักด้านการอนุรักษ์ชะนี

การศึกษาวิจัยและการติดตามตรวจสอบเกี่ยวกับชะนีนับว่ามีอยู่น้อยมาก นอกจากนั้นประชาชนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับชะนี โดยไม่ได้คำนึงถึงความสำคัญของชะนีที่มีต่อระบบนิเวศ หากไม่มีชะนีในพื้นที่ป่านั้นๆ ระบบนิเวศ และห่วงโซ่อาหารจะได้รับผลกระทบอย่างไร สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญที่ใช้สำหรับการอนุรักษ์ชะนี

บทที่ 2

ประชากรของชะนี ในประเทศไทย Gibbon Populations in Thailand



บทที่ 2 ประชากรของชะนี ในประเทศไทย Gibbon Populations in Thailand

ประชากรของชะนีในประเทศไทย

ชะนีมือขาว (*Hylobates lar*)

จากการประเมินจำนวนประชากรชะนีมือขาวของ Chivers (1977) อ้างตาม Nowak (1999) พบว่าทั่วโลกมีประมาณ 250,000 ตัว สำหรับในประเทศไทยทำการประเมินไว้โดย Brockelman (1975) ประมาณพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวในพื้นที่ป่าดิบ (Evergreen Forest) และป่าผสมผลัดใบ (Mixed Deciduous Forest) พบว่าในพื้นที่ประมาณ 77,000 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยประชากรของชะนีประมาณ 55,000 ครอบครัวยัง หรือ 220,000 ตัว และหากรวมพื้นที่ที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (12,234 ตารางกิโลเมตร) และพื้นที่อุทยานแห่งชาติ (5,490 ตารางกิโลเมตร) จำนวนประชากรของชะนีมือขาวอาจมีถึงประมาณ 10,000-20,000 ครอบครัวยัง และยังพบว่าชะนีมือขาวในประเทศไทยมีความหนาแน่นประมาณ 1 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร โดยอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ยถึง 2-3 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร

ในเวลาต่อมา Brockelman (1994); Tilson et.al (1994) ได้ประมาณพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวอีกครั้งหนึ่งพบว่ามีความหนาแน่นประมาณ 17,000 ตารางกิโลเมตร โดยมีจำนวนประชากรประมาณ 110,000 ตัว

ชะนีมงกุฏ (*Hylobates pileatus*)

ประชากรของชะนีมงกุฏทั่วโลก ทำการประมาณไว้โดย Chivers (1977) อ้างตาม Nowak (1999) มีจำนวน 100,000 ตัว อีกสิบปีต่อมา MacKinnon and MacKinnon (1987) ได้ประมาณใหม่อีกครั้งที่จำนวน 33,600 ตัว และ Brockelman (1975) ได้ประเมินพื้นที่อาศัยของชะนีมงกุฏทั่วโลกพบว่ามีความหนาแน่นประมาณ 43,200 ตารางกิโลเมตร ในประเทศกัมพูชามีพื้นที่มากที่สุด คือ 28,800 ตารางกิโลเมตร รองลงมาได้แก่ประเทศไทย 13,600 ตารางกิโลเมตร และ 800 ตารางกิโลเมตรในประเทศลาว ตามลำดับ

Brockelman (1994); Tilson et. al. (1994) ได้ทำการประเมินจำนวนประชากรของชะนีมงกุฏในประเทศไทยพบว่ามีความหนาแน่นประมาณ 30,000 ตัว ในพื้นที่อาศัยประมาณ 5,000 ตารางกิโลเมตร

สำหรับการศึกษาชะนีมงกุฏในประเทศไทยมีเพียงการศึกษาของ Prof. Warren Y. Brockelman และ ดร. สมโภชน์ ศรีโกสามาตร ซึ่งทำการศึกษามาเป็นระยะเวลามากกว่า 20 ปี จากรายงานของ Brockelman and Srikosamatara (1993) พบว่าพื้นที่ป่าที่อยู่ห่างไกลการรบกวนของมนุษย์พบความหนาแน่นของชะนีมงกุฏถึง 6 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร ตรงกันข้ามกับพื้นที่ที่มีการล่าซึ่งมีความหนาแน่นของชะนีประมาณ 1 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร หรือน้อยกว่านี้

Srikosamatara (1980, 1984) ได้รายงานถึงพื้นที่อาศัยของชะนีมงกุฏในพื้นที่อนุรักษ์ 6 พื้นที่ มีขนาดประมาณ 2,000 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ครอบคลุมสองพื้นที่อนุรักษ์ขนาดใหญ่ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวมีพื้นที่ 650 และ 1,024 ตามลำดับ และจากการสำรวจทางตอนใต้เขตรักษาพันธุ์เขาสอยดาวของ Brockelman et. al. (1977) พบพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของชะนีมงกุฏประมาณ 310 ตารางกิโลเมตร มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.51 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร และมีจำนวนประชากรประมาณ 158 ครอบครัวยังหรือประมาณ 632 ตัว

นอกจากนี้ผลการศึกษาล่าสุดของ Phoonjampa and Brockelman (2005) ในพื้นที่อนุรักษ์ขนาดใหญ่ 5 พื้นที่ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, อุทยานแห่งชาติทับลาน, อุทยานแห่งชาติปางสีดา, เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน โดยวิธีการสำรวจแบบฟังเสียง (Listening Post Survey) พบชะนีมงกุฏประมาณ 3,000 ครอบครัวยัง หรือ 12,000 ตัว ในพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมทั้งสิ้นประมาณ 3,800 ตารางกิโลเมตร ซึ่งอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีความหนาแน่นของชะนีมงกุฏสูงที่สุด คือ 1.03 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร ในขณะที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวมีความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 0.67 ครอบครัวยังต่อตารางกิโลเมตร

ชะนีมือดำ (*Hylobates agilis*)

Chivers (1977) อ้างตาม Nowak (1999) ประมาณจำนวนประชากรทั่วโลกของชะนีมือดำไว้ที่ 744,000 ตัว ในส่วนของพื้นที่อาศัยของชะนีมือดำในประเทศไทยได้ประเมินไว้โดย Brockelman (1975) มีประมาณ 2,000-3,000 ตารางกิโลเมตร โดยครอบคลุมทางภาคใต้ของประเทศ

Thong-aree (2000) รายงานการพบชะนีมือดำจำนวน 15 ครอบครัว จำนวน 41 ตัว ในบริเวณป่าบาลา และจากการศึกษาชะนีมือดำที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลาของ WCS (unpublished) พบว่าในพื้นที่ศึกษาขนาด 60.2 ตารางกิโลเมตรของป่าบาลา มีประชากรชะนีมือดำประมาณ 136 ครอบครัว ซึ่งมีความหนาแน่น 2.26 ครอบครัวต่อตารางกิโลเมตร เมื่อประเมินทั้งพื้นที่ขนาด 169.16 ตารางกิโลเมตรของป่าบาลา จะมีประชากรชะนีมือดำประมาณ 382 ครอบครัว ในพื้นที่ศึกษา 35.7 ตารางกิโลเมตรของป่าฮาลาพบมีชะนีมือดำ 33 ครอบครัวความหนาแน่นประมาณ 1 ครอบครัวต่อตารางกิโลเมตร เมื่อประเมินทั้งพื้นที่ขนาด 264 ตารางกิโลเมตรของป่าฮาลา จะมีประชากรชะนีมือดำประมาณ 264 ครอบครัว

ชะนีดำใหญ่ (*Symphalangus syndactylus*)

จากการประมาณประชากรทั่วโลกของเซียมังโดย Chivers (1977) อ้างตาม Nowak (1999) ได้ประมาณไว้ที่ 167,000 ตัว จากรายงานการพบเซียมังในประเทศไทยครั้งแรกของ Treesukon และ Tantithadapitak (1997) บริเวณเขาบาตูด้าโงใกล้กับคลองอัยกาตึงพบจำนวนเซียมังสองครอบครัว และพบเพิ่มเติมอีกสามครอบครัวบริเวณตอนกลางและทางตะวันตกของป่าบาลา (Thong-aree, 2000)

WCS (unpublished) ได้ทำการศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา พบว่าในป่าบาลามีเซียมังประมาณ 19 ครอบครัว ซึ่งมีความหนาแน่น 0.32 ครอบครัวต่อตารางกิโลเมตร และไม่ปรากฏการกระจายของเซียมังในส่วนของป่าฮาลา

บทที่ 3

การใช้แผนที่และเข็มทิศ

Use of Map and
Compass



บทที่ 3 การใช้แผนที่และเข็มทิศ Use of Map and Compass

การใช้แผนที่และเข็มทิศประกอบการเก็บข้อมูล

การปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลด้านสัตว์ป่า เช่น การกระจายของสัตว์ป่า ความสัมพันธ์ของสัตว์ป่ากับสภาพแวดล้อม และการประเมินสถานภาพของประชากรของสัตว์ป่า เป็นงานที่นอกจากต้องใช้ความพยายามและทุ่มเทในการปฏิบัติงาน ประกอบกับความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติแล้ว องค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานมีหน้าที่ผสมผสานองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ให้ทำงานได้อย่างกลมกลืนและสอดคล้องกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

แผนที่ และเข็มทิศ และเครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ GPS (Global Positioning System) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามทั้งในด้านป่าไม้และสัตว์ป่า การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้ง 3 อย่างนี้เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีในที่ผ่านการใช้งานมาอย่างยาวนาน คือ แผนที่และเข็มทิศ กับเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาให้ทันสมัยและให้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น คือ เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) ที่สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกโดยใช้คลื่นจากดาวเทียม

ในบทนี้จะกล่าวถึงแผนที่ในแง่แผนที่ควรทราบ และนำไปปฏิบัติงานในภาคสนาม และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System) และเครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ ส่วนในเรื่องการใช้งานเครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ จะนำเสนอในบทที่ 4

แผนที่ (Map)

แผนที่คืออะไร

แผนที่ คือรูปลายเส้นที่เขียนหรือกำหนดขึ้น เพื่อแสดงลักษณะของพื้นผิวพิภพทั้งหมด หรือเพียงบางส่วนลงบนพื้นราบ (พื้นแบน) ตามมาตราส่วน โดยใช้สีและสัญลักษณ์แทนรายละเอียดของภูมิประเทศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น

มาตราส่วนในแผนที่

ตามปกติจะแบ่งตามมาตราส่วนและประเภทของแผนที่

- มาตราส่วนเล็ก ได้แก่แผนที่ที่มีมาตราส่วน 1 : 600,000 และเล็กกว่า
- มาตราส่วนปานกลาง ได้แก่แผนที่ที่มีมาตราส่วนใหญ่กว่า 1:600,000 แต่เล็กกว่ามาตราส่วน 1 : 75,000
- มาตราส่วนใหญ่ ได้แก่แผนที่ที่มีมาตราส่วน 1 : 75,000 และใหญ่กว่า

แผนที่ที่มีมาตราส่วนใหญ่กว่าตัวเลขที่อยู่หลัง 1 : จะมีจำนวนน้อยกว่า จะสามารถแสดงรายละเอียดได้มากกว่า แต่ครอบคลุมพื้นที่น้อยกว่า ส่วนแผนที่ที่มีมาตราส่วนเล็กกว่าจะมีตัวเลขที่อยู่หลัง 1 : จำนวนมากกว่า จึงแสดงรายละเอียดได้น้อยกว่า แต่ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า

แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) คือแผนที่ซึ่งแสดงลักษณะที่ตั้งต่าง ๆ ทั้งทางราบ และทางดิ่ง มีข้อดีคือ

- เป็นแผนที่แสดงสภาพพื้นและภูมิประเทศ
- สร้างโดยยึดมาตราส่วน
- เป็นภาพโดยละเอียดของพื้นที่ขนาดเล็ก
- มีเส้นชั้นความสูง (contour line) บอกลักษณะทางกายภาพ
- ใช้แพร่หลายในการจัดการพื้นที่อนุรักษ์ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และการวิจัย
- ระบุพิกัดตำแหน่งที่ต้องการทราบได้โดยใช้ระบบ UTM (Universal Transverse Mercator)

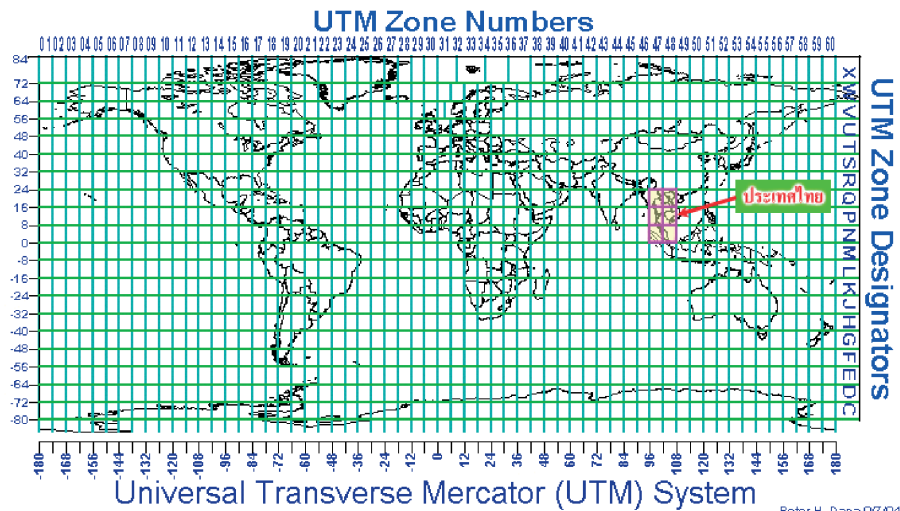
พิกัดภูมิศาสตร์

ตามที่กล่าวมาแล้วว่าแผนที่คือ รูปลายเส้นที่กำหนดขึ้นเพื่อแสดงสัญลักษณ์ของพื้นผิวพิภพลงบนพื้นแบน แต่การที่จะกำหนดตำแหน่งของรายละเอียดต่างๆ ให้เป็นที่เข้าใจกันได้นั้นจำเป็นต้องมีวิธีการบางอย่างในการกำหนดตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ให้เป็นแบบเดียวกัน โดยที่ผู้ใช้แผนที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับพื้นที่นั้นๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ที่มีความกว้างใหญ่ได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยภูมิประเทศที่เป็นจุดเด่นเพียงอย่างเดียว และใช้ได้กับแผนที่ทุกมาตราส่วนซึ่งวิธีการดังกล่าวมีหลายวิธี แต่ในบทนี้จะขอกล่าวถึงระบบพิกัดภูมิศาสตร์แบบ UTM (Universal Transverse Mercator) เพียงระบบเดียว เพราะมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ทำความเข้าใจได้ง่าย และสะดวกในการปฏิบัติงานภาคสนาม

ระบบ Universal Transverse Mercator หรือ UTM

พิกัดกริด UTM (Universal Transvers Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตาราง และมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transvers Mercator Projection ของ Gauss Krugger มาใช้ตัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอก จะทับกับแนวเส้นเอคเวเตอร์ และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก) และมีการแบ่งโลกออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศา ประเทศไทยตกอยู่ใน โซน GZD 47N 47P 47Q 48N 48P และ 48Q

ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้ในการทำแผนที่กิจการทหารภายในประเทศจากรูปถ่ายทางอากาศในปี 1953 ร่วมกับสหรัฐอเมริกา เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ชุด 708 และปรับปรุงใหม่เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบัน



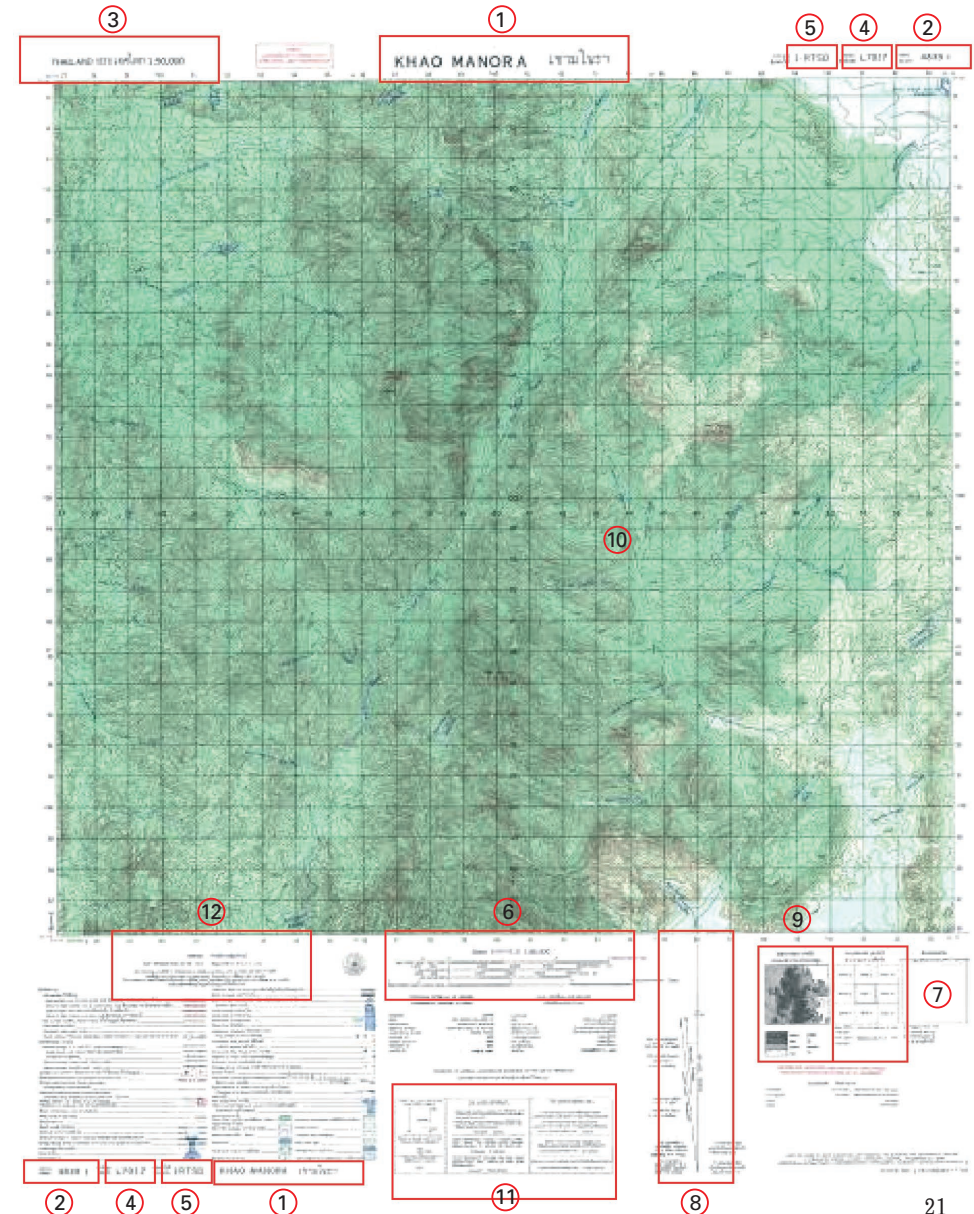
รูปแสดงการแบ่งกริดโซนในระบบพิกัดกริด UTM

ส่วนประกอบและสัญลักษณ์ต่างๆ ของแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000

แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) เป็นแผนที่ที่ใช้ในการสำรวจและเก็บข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ ในการศึกษาสัตว์ป่าก็ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการสำรวจและเก็บข้อมูลในภาคสนาม เพราะแผนที่ภูมิประเทศจะแสดงรายละเอียดของสิ่งต่างๆ

ที่ปรากฏอยู่บนส่วนใดส่วนหนึ่งของโลกทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน แหล่งน้ำ หมู่บ้าน ภูเขา เส้นชั้นความสูง ขอบเขตการปกครอง และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น

ส่วนประกอบของแผนที่



1. ชื่อระวาง (Sheet Name)

จะแสดงไว้ตรงกลางขอบระวาง
ตอนบนและทางด้านซ้ายของ

KHAO MANORA เขามโนรา
37 38 39 40 41 42 43

ขอบระวางตอนล่าง ปกติการตั้งชื่อระวางนั้นจะตั้งตามลักษณะเด่นของรายละเอียด
ในแผ่นระวางทางวัฒนธรรมซึ่งเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น ชื่อ หมู่บ้าน ตำบล
จังหวัด ฯลฯ หรือลักษณะเด่นทางภูมิศาสตร์ เช่น ภูเขา ห้วย หนอง แม่น้ำ

2. หมายเลขระวาง (Sheet number)

อยู่ที่ด้านขวาขอบบนของขอบระวาง และที่ขอบด้านซ้าย
ตอนล่าง เป็นหมายเลขที่ใช้อ้างอิงที่กำหนดให้กับแผนที่

55741
SHEET **4839 I**

แต่ละระวาง หมายเลขนี้ถูกกำหนดขึ้นเป็นตารางแบบระบบตารางพิกัดตามความ
ต้องการของผู้ผลิต หมายเลขแผนที่ 1:50,000 กำเนิดมาจากแผนที่ 1:100,000
โดยจะประกอบด้วยตัวเลข 4 ตำแหน่ง ซึ่งจะประกอบด้วยตัวเลข 2 ชุด คือ
2 ตำแหน่งแรก บอกหมายเลขระวางตามแนวยาว ส่วน 2 ตำแหน่งหลังจะบอก
หมายเลขระวางตามแนวตั้ง ซึ่งหมายเลขเหล่านี้จะบอกถึงโซนของการทำแผนที่
ซึ่งจะเริ่มนับค่าจาก 10 ไปทางขวา ในการนับตารางตามแนวยาวและแนวตั้ง

3. ชื่อชุดและมาตราส่วน (Series name and Scale)

พบได้ที่บริเวณขอบระวางด้านซ้ายตอนบน
และกึ่งกลางขอบระวางด้านล่าง ในแต่ละ

THAILAND ประเทศไทย 1:50,000

ชุดจะเป็นแผนที่ที่มีมาตราส่วนเท่ากัน ทั้งชุดมีระบบการวางอย่างเดียวกัน จัดทำ
พื้นที่โซนหนึ่งโดยเฉพาะ

4. หมายเลขประจำชุด (Series Number)

พบได้ที่บริเวณขอบระวางด้านขวาตอนบน
และที่ขอบระวางด้านซ้ายตอนล่าง หลายครั้ง

ลำดับชุด
SERIES **L7017**

ที่มีแผนที่ต่างชุดกันครอบคลุมพื้นที่เดียวกัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้อง
กำหนดหมายเลขการพิสูจน์ทราบให้กับแผนที่แต่ละชุด โดยหมายเลขประจำชุดจะ
บอกถึงการปกคลุมทางภูมิศาสตร์ ย่านมาตราส่วนของแผนที่ รวมทั้งตัวเลขจำแนก
โดยการกำหนดตัวเลขให้เห็นความแตกต่าง โดยเฉพาะบอกลำดับการจัดทำ

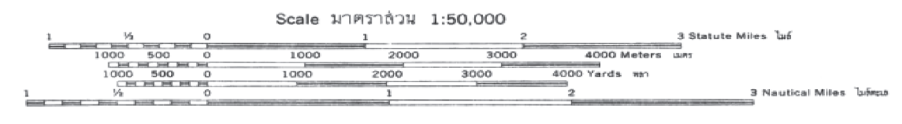
5. หมายเลขการจัดพิมพ์ (Edition Number)

พบได้บริเวณด้านขวาตอนบน และขอบระวางด้านซ้าย
ตอนล่าง หมายเลขการจัดพิมพ์นี้จะเรียงจากน้อยไปหา
มากทำให้เราทราบถึงอายุของแผนที่

พิมพ์ครั้งที่
EDITION **1-RTSD**

**** หมายเลขจัดพิมพ์ครั้งหลัง ๆ จะมีข้อมูลที่ทันสมัยกว่า ****

6. มาตราส่วนเส้นบรรทัด (Bar scale)



อยู่ที่บริเวณกึ่งกลางด้านล่างของขอบระวาง เพื่อใช้ประมาณระยะบนพื้นที่
ภูมิประเทศ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่ แผนที่ส่วนมากจะมีมาตราส่วนเส้นบรรทัด
ตั้งแต่ 3 บรรทัดขึ้นไป ซึ่งแต่ละบรรทัดจะแสดงมาตราวัดระยะที่แตกต่างกัน
เช่น ไมล์ หลา เมตร เป็นต้น

7. สารบัญระวางติดต่อ (Adjining Sheet)

พบได้บริเวณตอนล่างด้านขวาของขอบระวาง
แผนที่ สารบัญระวางติดต่อจะแสดงถึงแผนที่
ที่อยู่รอบๆ แผนที่ที่เรามีอยู่

ADJOINING SHEETS		
สารบัญระวางติดต่อ		
4840 II	4840 III	4840 III
4839 IV	4839 I	4839 IV
4839 II	4839 II	4839 III

Sheet 4839 I falls within NG 47-3, 1501.
1:250,000

Sheet 4839 I falls within NG 47-3, 1501.
1:250,000

8. แผนผังเดคลิเนชัน หรือแผนผังมุมเอียง (Declination Diagram)

สามารถพบได้ที่บริเวณขอบระวางตอนล่าง
แผนผังเดคลิเนชันนี้ทำให้เราทราบถึง
ความสัมพันธ์ของมุมที่เกิดขึ้นระหว่าง
ทิศเหนือจริง ทิศเหนือแม่เหล็กและทิศเหนือกริด

จากภาพจะเห็นว่าเส้นสามเส้น

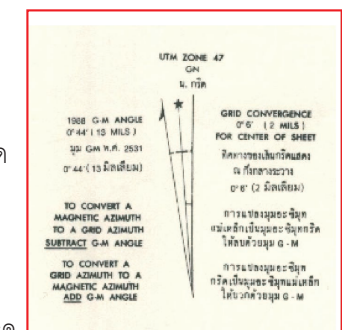
ปลายที่เป็นรูปลูกศร หมายถึง ทิศเหนือแม่เหล็ก

ปลายที่เป็นรูปดาว หมายถึง ทิศเหนือดาว

ปลายที่เป็นลักษณะเส้นตรง หมายถึง ทิศเหนือกริด

สิ่งที่เราจะได้จากแผนผังมุมเอียงคือเราจะสามารถทราบได้ว่าเส้นกริดบนแผนที่นั้น

คลาดเคลื่อนจากทิศเหนือจริงไปเท่าใด



9. ช่วงชั้นความสูง (Contour Interval)

พบได้บริเวณตอนล่างด้านขวา บอกให้เราทราบถึงช่วงชั้นความสูงของพื้นที่ โดยรวมของแผนที่แบบกว้างๆ



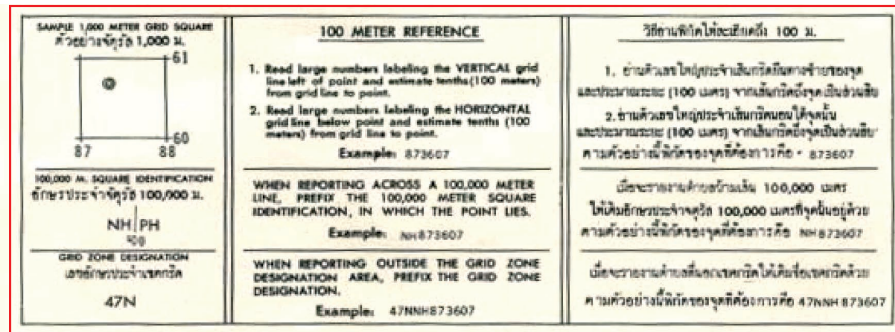
10. เส้นแสดงระดับชั้นความสูง (Contour Line)

เป็นเส้นแสดงระดับความสูงของพื้นที่ แต่ละเส้นจะมีความสูงต่างกัน 20 เมตร เส้นที่บ่งแสดงค่าความสูงทุกๆ 100 เมตร



11. คำแนะนำการใช้กริด (Grid reference Box)

อยู่บริเวณกึ่งกลางด้านล่างของขอบระวาง เป็นคำแนะนำสำหรับการหาค่าพิกัดจุดต่างๆ ในแผนที่



12. คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend)

อยู่ที่ขอบระวางด้านล่างทางซ้าย สัญลักษณ์เครื่องหมายแผนที่ จะแสดงได้ด้วย ภาพ สี และ เส้นต่างๆ โดยอธิบายให้เราทราบว่า สัญลักษณ์ที่เราเห็นในแผนที่นั้นใน ภูมิประเทศจริงสิ่งนั้นเป็นอะไร



เครื่องหมายแผนที่ คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่างๆ พื้นผิวที่เกิดขึ้นเอง และ ตามธรรมชาติ นอกจากเครื่องหมายแล้ว เรายังใช้สีเป็นการแสดงลักษณะภูมิประเทศ อีกด้วย คือ

1. สีดำ หมายถึง ภูมิประเทศสำคัญทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคาร สุสาน วัด สถานที่ราชการต่างๆ เป็นต้น
2. สีน้ำเงิน หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นน้ำ เช่น ทะเล แม่น้ำ หนองบึง เป็นต้น
3. สีน้ำตาล หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่มีความสูงโดยทั่วไป เช่น เส้นชั้น ความสูง
4. สีเขียว หมายถึง พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น ป่า สวน ไร่
5. สีแดง หมายถึง ถนนสายหลัก พื้นที่ชุมนุมชนหนาแน่น และลักษณะ ภูมิประเทศสำคัญ

การตีความเส้นชั้นความสูง

การอ่านแผนที่ที่มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องสามารถวิเคราะห์ลักษณะของ ภูมิประเทศได้ถูกต้องเหมือนกับที่ได้เห็นจากภูมิประเทศจริง ความไม่สม่ำเสมอของ ภูมิประเทศเรียกว่า ความสูงและทรวดทรงนับว่าเป็นรายละเอียดที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานในการ สำรวจและเก็บข้อมูล เช่น การวางแผนการทำงาน ความยากง่ายในการเข้าถึงพื้นที่ ความยากง่ายในการทำงาน ฯลฯ ดังนั้นผู้ใช้แผนที่จะต้องอ่านแผนที่เป็น และสามารถ วิเคราะห์ลักษณะของภูมิประเทศได้

การพิจารณาลักษณะภูมิประเทศจะต้องมีความเข้าใจในเรื่อง

1. พื้นหลักฐาน คือ หลักฐานอันหนึ่งที่ใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการวัดความสูง แผนที่เป็นส่วนมากจะใช้ระดับน้ำทะเลปานกลางเป็นพื้นหลักฐาน
2. ความสูง หมายถึง ระยะในทางดิ่งของวัตถุหนึ่งซึ่งอยู่สูงหรือต่ำกว่าพื้นหลักฐาน
3. ทรวดทรง หมายถึง รูปร่างในทางสูงของผิวผิวภาพ

การแสดงความสูงของภูมิประเทศบนแผนที่ กระทำได้หลายวิธี เช่น

- เส้นชั้นความสูง (CONTOUR LINES)
- เส้นลายขานลับ (HACHURES)
- แถบสี (LAYER TINTING)

- ทรวดทรงแรเงา (SHADED RELIEF)
- จุดกำหนดสูง (PRECISE FIGURES)

เส้นชั้นความสูง (Contour lines)

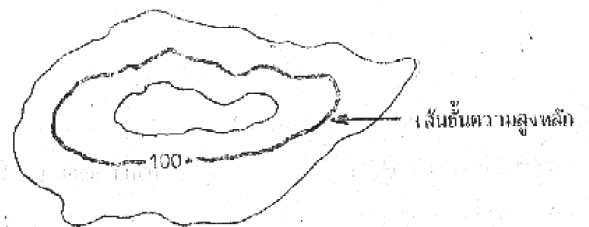
คือเส้นสมมุติบนพื้นผิวพิพทที่ลากไปตามจุดต่างๆ ที่มีความสูงเท่ากัน เส้นชั้นความสูงจะแสดงให้เห็นถึงระยะในทางตั้งที่อยู่สูงหรือต่ำกว่าพื้นหลักฐาน ตามปกติแล้วจะเริ่มจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งถือว่าเป็นเส้นชั้นความสูงที่มีค่าเป็นศูนย์ และเส้นชั้นความสูงแต่ละเส้นจะแสดงความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางแผนที่ส่วนมากจะพิมพ์เส้นชั้นความสูงไว้ด้วยสีน้ำตาล

ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (CONTOUR INTERVAL)

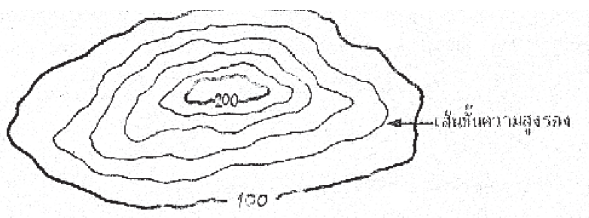
คือ ระยะทางในแนวดิ่งระหว่างเส้นชั้นความสูงสองเส้นที่อยู่ติดกัน ตามปกติค่าของช่วงต่างเส้นชั้นความสูงจะแสดงไว้ที่รายละเอียดของขอบระวางแผนที่

ประเภทของเส้นชั้นความสูง

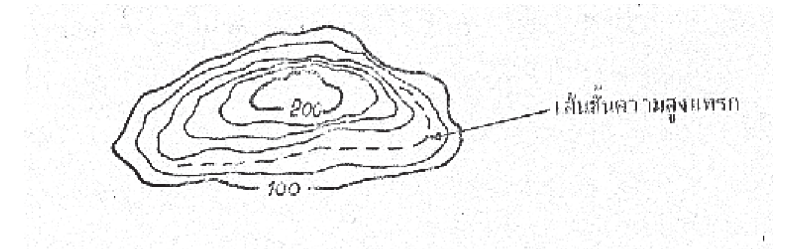
1. เส้นชั้นความสูงหลัก (INDEX CONTOURS) คือเส้นชั้นความสูงที่เขียนไว้ด้วยเส้นหนาและแสดงค่าความสูงกำกับไว้



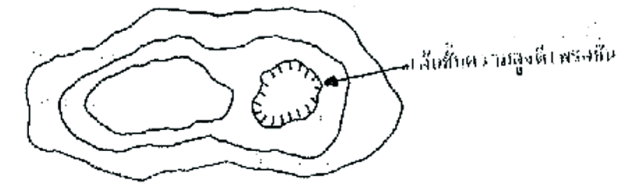
2. เส้นชั้นความสูงรอง (INTERMEDIATE CONTOURS) คือเส้นชั้นความสูงที่อยู่ระหว่างเส้นชั้นความสูงหลักและเขียนไว้ด้วยเส้นที่เบากว่าเส้นชั้นความสูงหลักปกติจะไม่มีการแสดงค่าของความสูงกำกับไว้



3. เส้นชั้นความสูงแทรก (SUPPLEMENTARY CONTOURS) คือเส้นชั้นความสูงที่เขียนเป็นเส้นประผ่านบริเวณที่มีความสูงครึ่งหนึ่งระหว่างเส้นชั้นความสูงสองเส้น มักเป็นบริเวณภูมิประเทศที่ลาดชันน้อยจนเกือบเป็นพื้นระดับ แสดงให้ทราบถึงความสูงบริเวณใดบริเวณหนึ่งระหว่างเส้นชั้นทั้งสอง



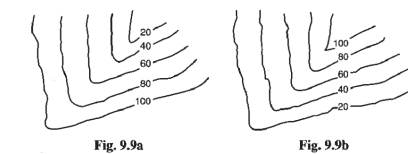
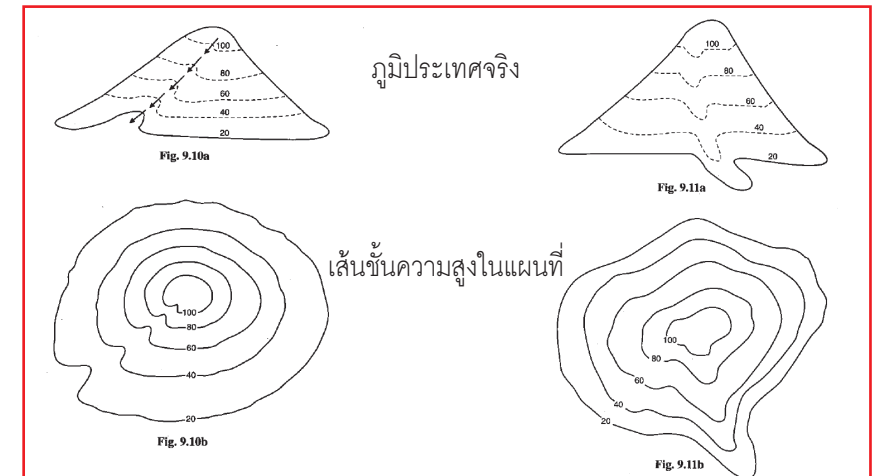
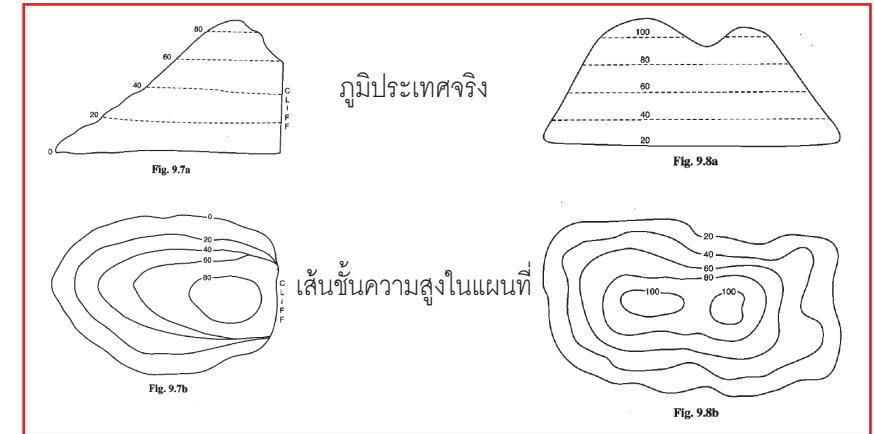
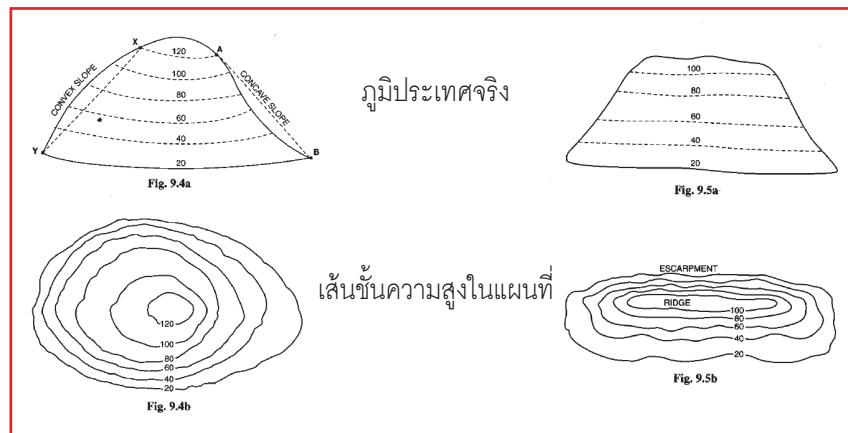
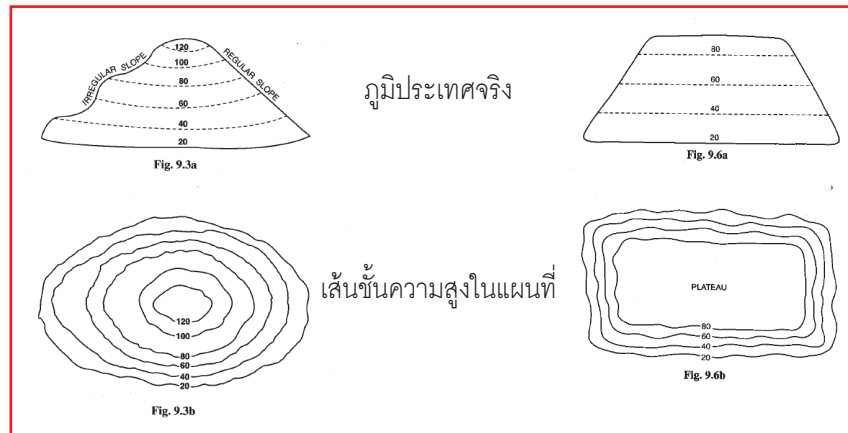
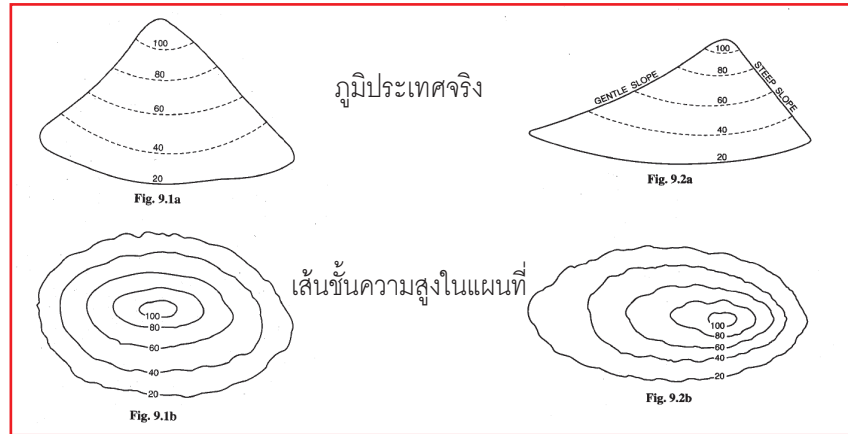
4. เส้นชั้นความสูงตีเพรชชั้น (DEPRESSION CONTOURS) คือเส้นชั้นความสูงที่แสดงลักษณะของพื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่าภูมิประเทศที่อยู่โดยรอบ เช่น แอ่ง บ่อ เหว เส้นชั้นความสูงชนิดนี้จะเขียนขีดสั้นๆ เพิ่มลงที่เส้นชั้นความสูงด้านในโดยหันปลายขีดไปทางลาดลง



5. เส้นชั้นความสูงโดยประมาณ (APPROXIMATE CONTOURS) คือเส้นชั้นความสูงที่เขียนขึ้นเป็นเส้นประ เพื่อแสดงความสูงโดยประมาณ เนื่องจากไม่สามารถทราบความสูงที่แท้จริงของบริเวณนั้น



การใช้งานและตีความเส้นชั้นความสูง



Alternatively, if the higher region is broad and flat, represented by U-shaped contour lines, then it is called a brow (fig. 9.9c).

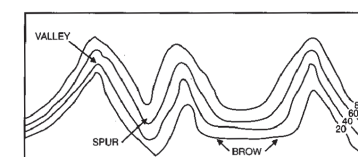


Fig. 9.9c

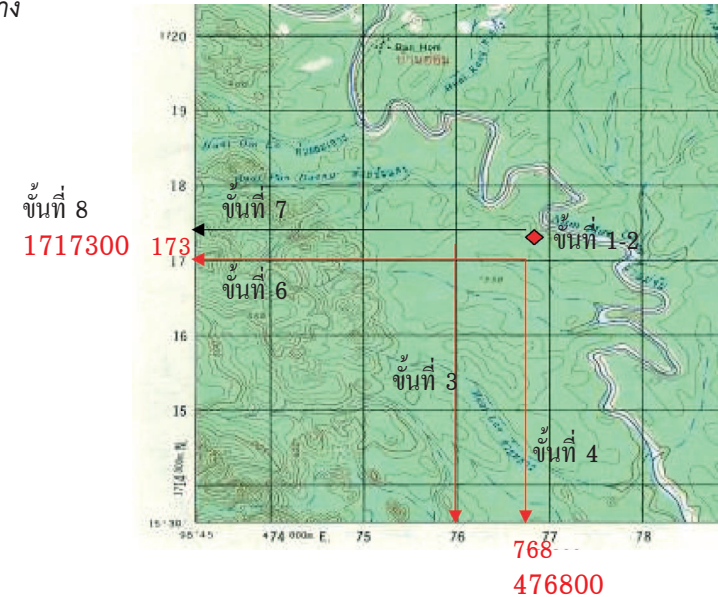
การระบุตำแหน่งโดยไม่ใช้ GPS

การอ่านค่าพิกัดในแผนที่ มาตราส่วน 1:50,000

ขั้นตอนการอ่าน

- กำหนดจุดในแผนที่ให้ชัดเจน
- การบอกค่าพิกัดในแผนที่จากจุดที่กำหนด จะบอกเป็นค่าตัวเลข ซึ่งแบ่งเป็น 2 แขน
เส้นตั้ง (แกน X) ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว
เส้นนอน (แกน Y) ประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว
- เมื่อได้จุดที่จะอ่านแล้ว **เริ่มแกนตั้งก่อน** โดยให้หา **เส้นตามแกนตั้งด้านซ้ายของจุด** ที่อยู่ใกล้จุดที่สุด แล้วไล่หาตัวเลขตามแกนตั้งที่ขอบหรือตอนกลางของแผนที่ ในที่นี้คือเลข 76
- เนื่องจากจุดอยู่ระหว่างเส้นแกนตั้งที่ 76 และ 77 แต่ชิดไปทางด้าน 77 ให้ **กะประมาณด้วยสายตา** ค่าพิกัดที่จุดตั้งอยู่ โดยการแบ่งช่อง 76-77 เป็น 10 ช่องเล็ก และ **ประมาณว่าตัวเลขตัวที่สาม** ควรจะเป็นอะไร ในที่นี้คือ 8 ดังนั้นตัวเลขตามแกนตั้งจะเป็น 768
- ให้เพิ่มเลขหน้าอีกหนึ่งตัว โดยดูที่ **ตัวเลขตัวเล็กตรงมุมแผนที่** ในที่นี้คือเลข 4 พร้อมกับเดิม 0 **อีกสองตำแหน่งต่อท้าย** เพราะฉะนั้นเลขตามแกนตั้งจะเป็น 476800
- จากนั้นให้หาตัวเลขตามเส้นนอนเส้นที่อยู่ใต้จุด ไล่หาตัวเลขจากของแผนที่ ในที่นี้ คือเส้น 17
- ใช้หลักการในข้อ 4 ประมาณหาตัวเลขตัวที่สามของแกนนอน ในที่นี้คือ 173
- ใช้หลักการในข้อ 5 ได้ค่าตัวเลขหน้าตัวเล็กคือ 17 และเดิม 0 ต่อท้ายอีกสองตัว เป็น 1717300
- ค่าพิกัดที่จุดนี้คือ 476800 1717300

ตัวอย่าง

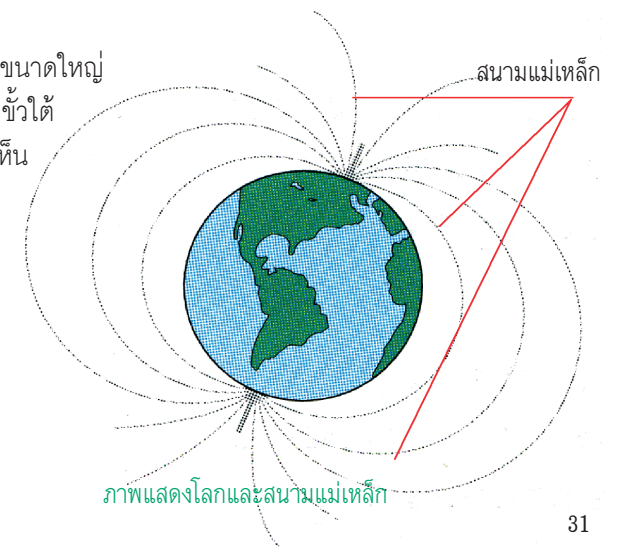


เข็มทิศ (compass)

มนุษย์ใช้เข็มทิศมาเป็นระยะเวลายาวนาน เข็มทิศได้ถูกพัฒนาจนกระทั่งปัจจุบันจนมีลักษณะเป็นด้ายที่มีเข็มที่ยึดอยู่บนแกนและตัวเข็มหมุนเป็นอิสระในด้ายกลางที่เป็นน้ำ ซึ่งลักษณะเช่นนี้ทำให้เข็มทิศหยุดนิ่งได้เร็วขึ้น ซึ่งเป็นแบบที่จดลิขสิทธิ์ในปี 1930 โดยนักสำรวจชาวฟินแลนด์ ชื่อ Tuomas Vohlonnen

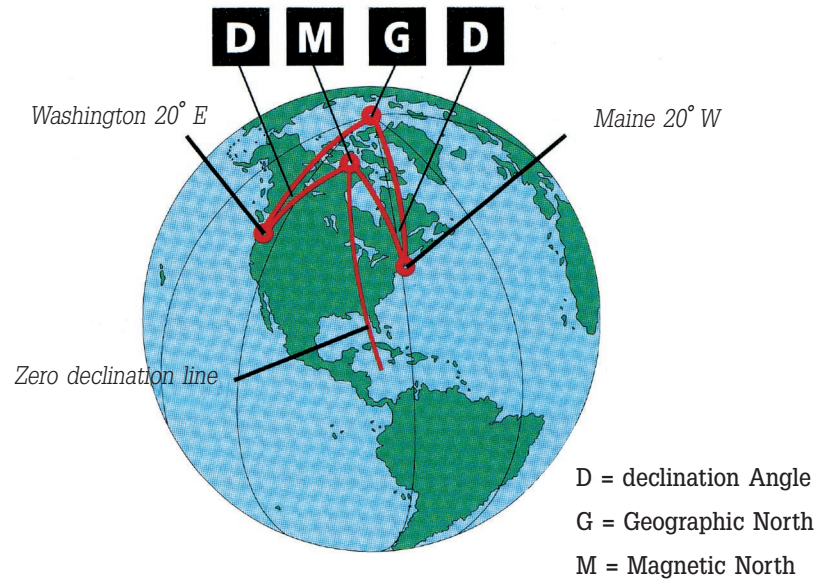
ฟองชั้นของเข็มทิศ

โลกเป็นเสมือนแม่เหล็กขนาดใหญ่ที่มีขั้ว 2 ขั้ว คือขั้วเหนือ และขั้วใต้ และมีสนามแม่เหล็กที่มองไม่เห็นเชื่อมระหว่างขั้วโลก 2 ขั้ว เข็มทิศจะชี้ไปที่ขั้วทิศเหนือตลอดเวลา คุณสมบัติเช่นนี้จึงช่วยให้เราใช้เข็มทิศในการหาทิศเหนือได้โดยง่าย



มุมเอียงของเข็มทิศ (declination)

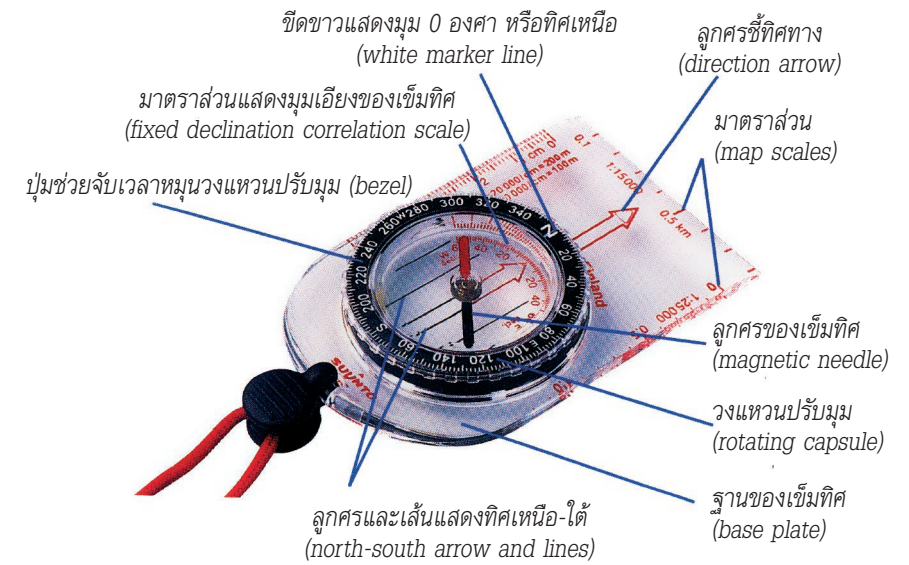
เข็มทิศจะชี้ไปที่ขั้วเหนือแม่เหล็ก (magnetic north pole) ซึ่งแตกต่างจากตำแหน่งขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์อยู่ประมาณ 1,000 ไมล์ ดังนั้นมุมระหว่างขั้วเหนือแม่เหล็กและขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์นี้เรียกว่ามุมเอียง หรือ declination



ภาพแสดงมุมเอียงของเข็มทิศจากแต่ละตำแหน่งในพื้นที่โลก

หากใช้เข็มทิศคู่กับแผนที่ภูมิประเทศ และหากเราต้องการความเที่ยงตรงสูง ควรปรับมุมในตัวเข็มทิศจากเหนือแม่เหล็กที่เข็มทิศชี้ ให้ตรงกับเหนือกริด ตามค่าของมุมที่บอกไว้ในแผนที่ ซึ่งหากเป็นเข็มทิศคุณภาพดี จะสามารถทำได้โดยการหมุนตัวแคปซูลของเข็มทิศให้ตรงตามมุมที่ปรับ แต่โดยปกติแล้วเรามักจะใช้เข็มทิศควบคู่กับแผนที่เลยในการสำรวจสัตว์ป่า เพราะทิศเหนือกริด และเหนือแม่เหล็กมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก (ดูรายละเอียด หน้า 23)

องค์ประกอบของเข็มทิศ



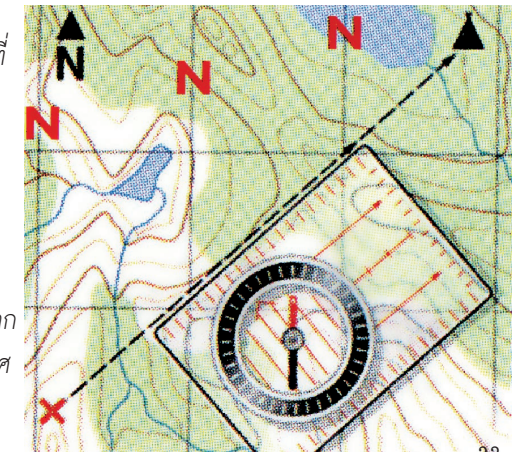
ภาพแสดงเข็มทิศและองค์ประกอบ

การใช้งานเข็มทิศ

การใช้ร่วมกับแผนที่ (use the compass with map)

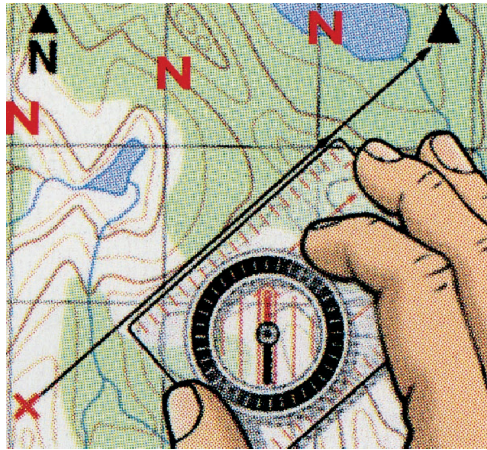
1. บอกทิศทางที่ต้องการทราบในการเดินทาง วิธีการนี้ใช้ในการหาทิศทางที่เราต้องการไปยังจุดหมายโดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 วางเข็มทิศลงบนแผนที่โดยวางแผนที่ให้ถูกทิศ สังเกตจากปลายลูกศรของเข็มทิศ (magnetic needle) ชี้ไปทางทิศเหนือจะขนานกับเส้นกริด (magnetic meridian lines) ในแนวตั้ง หมายถึงตำแหน่งที่เราอยู่และตำแหน่งจุดหมายที่เราต้องการไป ลากเส้นตรงจากจุดที่เราอยู่ไปยังจุดหมาย วางขอบเข็มทิศให้ชิดและขนานกับเส้นที่เราลาก



*** ปลายลูกศรสีแดงจะชี้ไปทางทิศเหนือเสมอ อย่าวางเข็มทิศผิดทิศทาง ***

1.2 จับเข็มทิศบนแผนที่ให้มั่นคง และค่อยๆ หมุนวงแหวนปรับมุม (rotating capsule) จนกระทั่งเส้นที่บอกทิศเหนือ-ใต้ (north-south lines) ขนานกับลูกศรบอกทิศ และ ขนานกับเส้นกริดแนวตั้ง หรือ สังเกตที่มุมบนวงแหวนที่ตรงกับ ปลายลูกศรสีแดงมีค่าเท่ากับ 0



1.3 ถือเข็มทิศวางราบไว้ในมือโดยหันด้านที่มีลูกศรชี้ทิศทาง (direction arrow) ไปด้านหน้า

*** ต้องแน่ใจว่าเข็มทิศขนานกับพื้นราบมากที่สุด ***

1.4 หาทิศทางที่ต้องการโดยหมุนตัวไปรอบๆ จนกระทั่งเส้นที่บอกทิศเหนือ-ใต้ขนานกับลูกศรของเข็มทิศ

*** ระวัง ! อย่าให้วงแหวนบอกมุมเคลื่อน เพราะจะทำให้ทิศทางผิดไปจากเดิม ***

1.5 ทิศทางที่จะไปสามารถอ่านได้จากมุมที่อยู่ตรงลูกศรชี้ทิศทาง



1.6 เมื่อได้มุมและทิศทางที่ต้องการแล้วขั้นต่อไปให้หาวัตถุที่สังเกตเห็นง่ายในพื้นที่จริง และอยู่ในทิศทางที่จะไป เช่น ต้นไม้ หินใหญ่ หน้าผา ภูเขา เป็นต้น ให้เดินตรงไปยัง จุดที่หมายไว้โดยไม่ต้องใช้เข็มทิศ

1.7 เมื่อไปถึงจุดในข้อ 6 แล้วให้หาวัตถุเพื่อหาที่หมายใหม่จนกว่าจะถึงจุดหมายที่ต้องการในครั้งแรก

*** ระวัง ! อย่าให้วงแหวนบอกมุมเคลื่อนในขณะที่เดิน ควรตรวจสอบบ่อยๆ ***

*** จำไว้ว่าลูกศรของเข็มทิศ (magnetic needle) จะชี้ไปยังสนามแม่เหล็กบริเวณขั้วโลกเหนือ แต่ลูกศรชี้ทิศทาง (direction arrow) จะชี้ไปยังทิศทางที่ใช้เดินทาง ***

2. การกำหนดตำแหน่งของแผนที่กับเข็มทิศ (orienting a map with the compass)

เราสามารถหาค่าความแตกต่างระหว่างทิศเหนือแม่เหล็กกับทิศเหนือกริดได้ โดยการวางแผนที่ให้ถูกทิศบนพื้นราบราบเข็มทิศลงบนแผนที่แล้วหมุนวงแหวนปรับมุมจนกระทั่งเส้นแสดงทิศเหนือ-ใต้ ขนานกับลูกศรเข็มทิศและลูกศรแสดงทิศเหนืออยู่ด้านล่างของปลายเข็มสีแดงลากเส้นตรงจากแนวทิศเหนือแม่เหล็กไปตัดกับเส้นแสดงทิศเหนือกริด ค่ามุมระหว่างเส้นทั้งสองจะเป็นค่าความแตกต่างของทิศเหนือจริงกับทิศเหนือกริดดังภาพ



ภาพแสดงการหาความแตกต่างของทิศเหนือจริงกับทิศเหนือกริด

3. วิธี Triangulation

เมื่อเราเดินทางอยู่ในป่าหรือในทะเลและต้องการทราบตำแหน่งที่อยู่ของเราในแผนที่ วิธี Triangulation สามารถช่วยเราได้เพียงแค่แผนที่ที่เราใช้ต้องมีเส้นกริดแสดงแนวทิศเหนือแม่เหล็ก (magnetic meridians) ปรากฏในแผนที่ วิธีการมีดังนี้

1. หาภูมิประเทศที่เป็นลักษณะเด่นและสังเกตเห็นได้ง่ายจากตำแหน่งที่เราอยู่เป็นจุดหมาย (ภูเขา ทิวเขา หน้าผา หรือ ทะเลสาบ เป็นต้น) จำนวน 2 จุด โดยทั้ง 2 จุดนั้นต้องปรากฏในแผนที่ หาค่ามุมจากจุดที่เราอยู่ไปยังจุดหมายที่หนึ่ง (ดูจากวิธีการหามุมจากภูมิประเทศที่มองเห็น) จากนั้นวางเข็มทิศลงบนแผนที่ให้ขอบด้านยาวแตะที่จุดหมายในแผนที่

*** ต้องวางแผนที่ให้ทิศเหนือของแผนที่ตรงกับทิศเหนือที่ปลายลูกศรของเข็มทิศชี้ไป ***

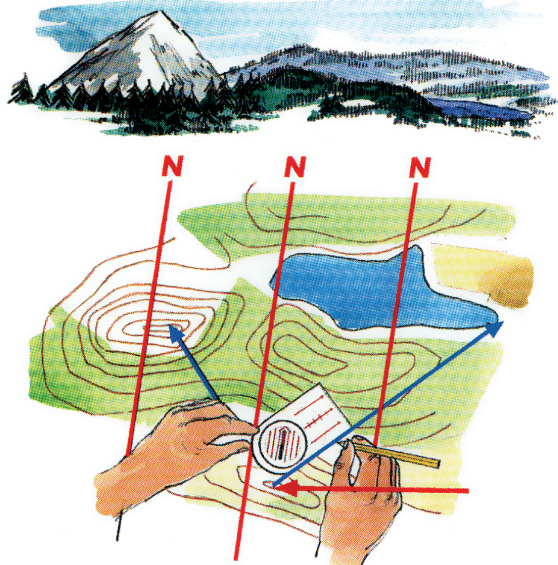
2. หมุนเข็มทิศไปรอบๆ จนกระทั่งเส้นที่บอกทิศเหนือ-ใต้ ขนานกับลูกศรของเข็มทิศ

*** ระวัง ! อย่าหมุนวงแหวนบอกมุมในขณะที่หมุนเข็มทิศ ***

3. เมื่อเข็มทิศอยู่ในทิศทางที่ถูกต้องแล้ว จับฐานเข็มทิศให้แน่น แล้วลากเส้นตรงผ่านตำแหน่งที่หมายเอาไว้ เปลี่ยนมาเป็นจุดหมายที่สองแล้วทำซ้ำทุกขั้นตอนอีกครั้ง ตำแหน่งที่เราอยู่คือตำแหน่งที่เส้นตรงทั้งสองเส้นตัดกัน

*** การทำซ้ำกับจุดหมายที่สามจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง ***

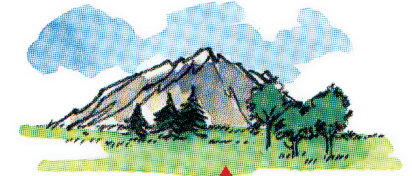
*** จุดตัดที่เกิดจากการลากมาจากจุดหมายที่สามควรเป็นจุดเดียวกับสองจุดแรก ***



ภาพแสดงการหาตำแหน่งด้วยวิธี Triangulation

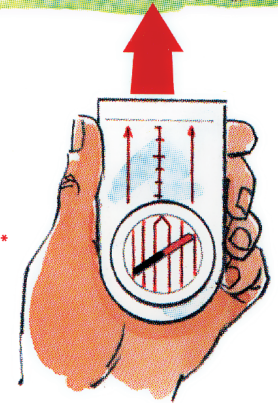
การใช้เข็มทิศอย่างเดียว (use the compass alone)

เมื่อเราเดินทางเข้าหาจุดหมายที่สามารถมองเห็นได้ เช่น ทิวเขา หรือยอดเขา เราสามารถกำหนดทิศทางตรงที่จะพาเราไปยังจุดหมายนั้นได้ ซึ่งวิธีการนี้สามารถช่วยรักษาทิศทางการเดินทางของเราได้แม้ว่าจะไม่เห็นจุดหมายนั้นตลอดเวลา ขั้นตอนต่างๆ มีดังนี้

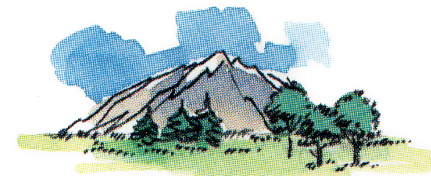


1. หาภูมิประเทศที่เป็นลักษณะเด่น ถ้าวัดเข็มทิศหันไปหาจุดหมายแล้วเล็งเป็นแนวตรงผ่านลูกศรชี้ทิศทาง (direction arrow) ไปยังจุดหมายไว้

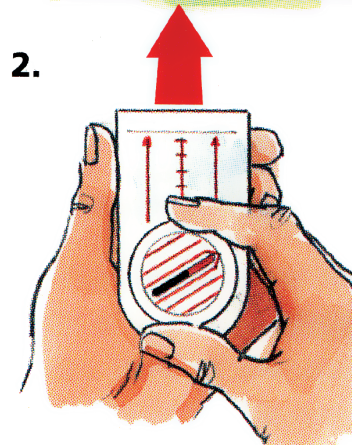
1.



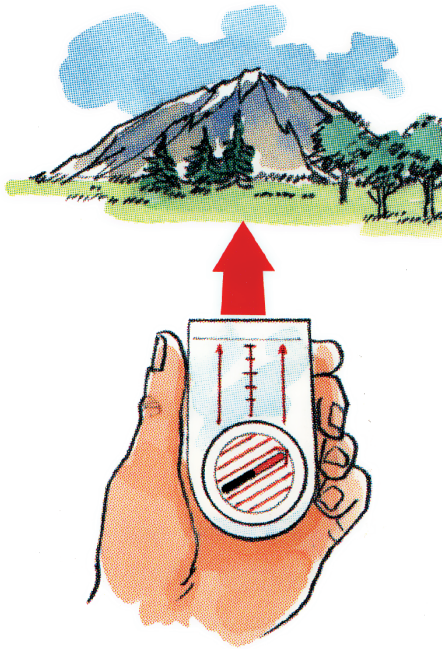
*** เข็มทิศต้องวางในแนวราบและต้องขนานกับพื้นเสมอ ***



2.



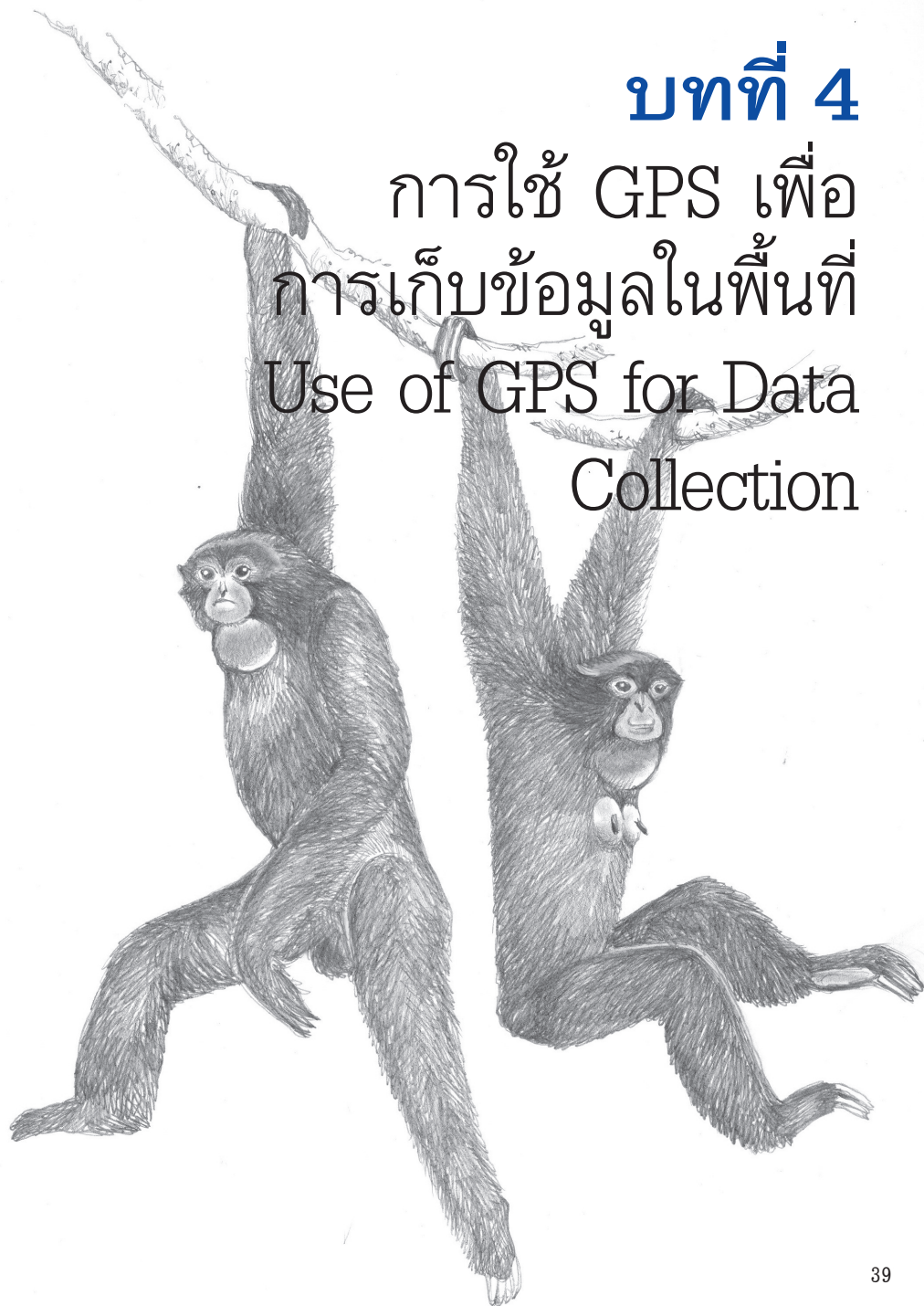
2. รักษาแนวเส้นตรงระหว่างตัวเรากับจุดที่หมายไว้ หมุนวงแหวนปรับค่ามุม จนกว่าเส้นแสดงทิศเหนือ-ใต้ จะขนานกับลูกศรของเข็มทิศ ค่ามุมที่ปรากฏตรงลูกศรชี้ทิศทาง จะเป็นค่ามุมจากตำแหน่งที่เราอยู่ไปยังจุดหมายที่เราต้องการเดินทางไป



3. ตรวจสอบเส้นทางขณะเดินทาง
โดยดูว่าเส้นที่แสดงทิศเหนือ-ใต้
ขนานกับลูกศรของเข็มทิศหรือไม่
ทิศทางที่ถูกต่อนั้นเส้นและลูกศร
ต้องขนานกัน

บทที่ 4

การใช้ GPS เพื่อ การเก็บข้อมูลในพื้นที่ Use of GPS for Data Collection



บทที่ 4 การใช้ GPS เพื่อการ เก็บข้อมูลในพื้นที่ Use of GPS for Data Collection

การปฏิบัติงานสำรวจและเก็บข้อมูลทางด้านสภาพนิเวศวิทยาของสัตว์ป่ามีอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็น ประกอบด้วย

1. แผนที่ที่มีค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์
2. เข็มทิศ
3. เครื่องรับพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม (GPS)

รายละเอียดในการใช้แผนที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในบทที่ 3 ในบทที่ 4 จะเน้นการใช้งานเครื่อง GPS โดยเฉพาะในส่วนรายละเอียดฟังก์ชันที่ใช้ประจำในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งเป็นคำแนะนำที่ถ่ายทอดจากประสบการณ์จริงในการใช้เครื่อง GPS เป็นอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลภาคสนามในการประเมินสถานภาพเชิงนิเวศวิทยาอย่างรวดเร็วด้านสัตว์ป่า ในโครงการจัดการผืนป่าตะวันตกเชิงระบบนิเวศ และการตรวจวัดสถานภาพเสือโคร่งและเหยื่อในการลาดตระเวน โดยสมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย กับโครงการจัดการผืนป่ามรดกโลกเชิงระบบนิเวศ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

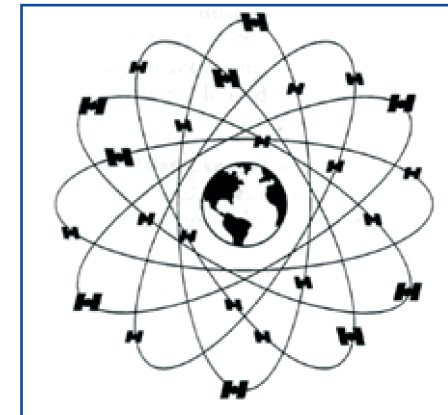
ตัวอย่างคำอธิบายฟังก์ชัน ใช้ GPS Garmin 12 เป็นต้นแบบ เพราะเป็นรุ่นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ซึ่งการทำงานของ GPS รุ่นนี้ก็คล้ายกับรุ่นหรือยี่ห้ออื่นๆ

ระบบหาพิกัดบนพื้นโลก GPS (Global Positioning System)

ในอดีตสิ่งที่จะช่วยบอกเราได้ว่ากำลังเดินทางไปยังตำแหน่งใดๆ จะมีก็เพียงแค่เข็มทิศเท่านั้นที่ช่วยบอกทิศทาง มนุษย์เรามีวิวัฒนาการการบอกทางมาตั้งแต่สมัยแรกด้วยวิธีสังเกตจากดวงดาว ซึ่งใช้การได้ดีเพราะดาวอยู่ห่างจากโลกเรามาก ทำให้สามารถมองเห็นกลุ่มดาวจากที่ต่างๆ ในบริเวณกว้างได้ แต่การวัดดาวทำได้เฉพาะตอนกลางคืนและต้องเป็นคืนที่ท้องฟ้าแจ่มใสเท่านั้น

กระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ดำเนินการโครงการ Global Positioning

System หรือ “GPS” ขึ้น GPS จะใช้ดาวเทียมจำนวน 24 ดวง โคจรอยู่ในระดับสูงที่พ้นจากคลื่นวิทยุรบกวนของโลก และวิธีการที่สามารถให้ความถูกต้องเพียงพอที่จะใช้ชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จากการนำมาใช้งานจริงจะให้ความถูกต้องสูง โดยที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตำแหน่งทางราบต่ำกว่า 50 เมตร และถ้าใช้วิธี “อนุพันธ์” (Differential) จะให้ความถูกต้องถึงระดับเซนติเมตร



รูปแสดงดาวเทียมจำนวน 24 ดวงที่โคจรรอบโลก

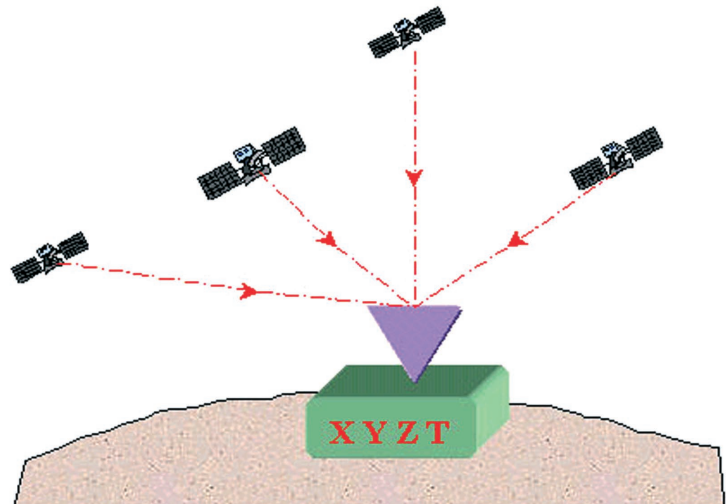
ปัจจุบันมีการนำ GPS มาใช้งานในหลายสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานสำรวจ อาทิเช่น ภูมิศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การนำ GPS มาใช้ในการกำหนดขอบเขตและจุดที่แน่นอนของป่าสงวน และอุทยาน ใช้ในการบอกตำแหน่งเพื่อใช้ออกงานวงรอบ (TRAVERSE) การใช้ GPS ในการสำรวจภูมิประเทศเพื่อทำแผนที่เส้นชั้นความสูง (Contour) และงานถนนหรือแม้แต่การนำ GPS มาใช้ตรวจสอบรายละเอียดความถูกต้องของงานโครงข่ายสามเหลี่ยมและงานวงรอบ เป็นต้น

การทำงานของ GPS

หลักการพื้นฐานของ GPS เป็นเรื่องง่ายๆ เพียงแต่อุปกรณ์ของเครื่องมือถูกสร้างขึ้นด้วยวิทยาการขั้นสูง การทำงาน GPS แบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การรับสัญญาณจากดาวเทียมโดยหลักการรูปสามเหลี่ยมระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับ
2. GPS วัดระยะโดยใช้เวลาเดินทางของคลื่นวิทยุ
3. ในดาวเทียมและเครื่องรับจำเป็นจะต้องมีนาฬิกาที่ละเอียดสูงมาก

4. นอกจากระยะทางแล้วจะต้องทราบตำแหน่งของดาวเทียมที่อยู่ในอวกาศด้วย
5. ในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) และชั้นบรรยากาศโลก (Atmosphere) ความเร็วคลื่นวิทยุเดินทางได้ช้าลง



การวัดตำแหน่งบนพื้นโลกจะต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงในการคำนวณ ประกอบด้วยตำแหน่งใน 3 มิติ (Three dimension : X, Y, Z) และเวลา ZGPS Time : T)

ภาพแสดงการทำงานของ GPS



ภาพแสดงเครื่องหาพิกัดบนพื้นโลก GPS (Global Positioning System)

การระบุตำแหน่งโดยใช้ GPS

ด้วยคุณสมบัติที่ช่วยให้เราสามารถทราบตำแหน่งสถานที่ และทิศทางที่ต้องการทราบ และยังสามารถบันทึกตำแหน่ง เส้นทางที่ต้องการ และสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในขั้นสูงต่อไป จึงได้มีการนำเครื่อง GPS มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการสำรวจและเก็บข้อมูลทางด้านสัตว์ป่าในภาคสนามเพื่อความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นในการระบุตำแหน่ง และการเข้าถึงจุดหมาย

การใช้ GPS เพื่อหาตำแหน่งพิกัดตำแหน่งที่ต้องการทราบ



การใช้ GPS

การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้ว โดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ได้ดำเนินโครงการ Global Positioning System หรือ GPS ซึ่งดาวเทียม GPS ดวงแรกชื่อว่า GPS Block I ถูกยิงขึ้นในปี ค.ศ.1978

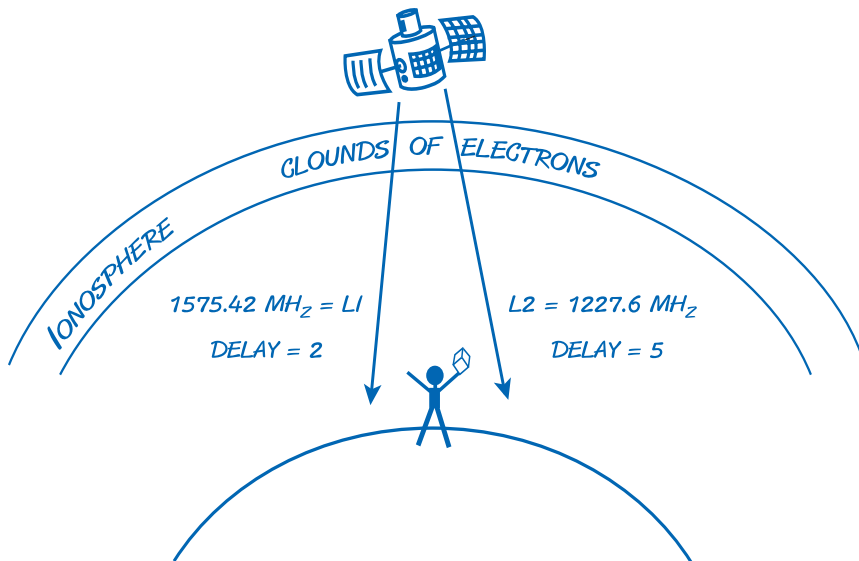
ในระบบดาวเทียม GPS จะประกอบด้วยดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง โดยดาวเทียมจำนวน 21 ดวง จะใช้ในการบอกค่าพิกัด ส่วนที่เหลือ 3 ดวง จะสำรองเอาไว้ ดาวเทียมทั้ง 24 ดวงนี้จะมีวงโคจรอยู่ 6 วงโคจรด้วยกัน โดยแบ่งจำนวนดาวเทียมวงโคจรละ 4 ดวง และมีรัศมีวงโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ 20,200 กิโลเมตร (12,600 ไมล์) วงโคจร

ทั้ง 6 จะเรียงทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร (Equator) เป็นมุม 55 องศา ในลักษณะสานกัน คล้ายลูกตะกร้อ ดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาในการโคจรครบรอบ 12 ชั่วโมง นั่นคือ คาบของการโคจรเป็น 12 ชั่วโมง/รอบ ความถี่ที่ใช้ในการบอกตำแหน่งค่าพิกัดของ ดาวเทียม แต่ละดวงมี 2 ความถี่ คือ ความถี่ L1 : 1,575.42 MHz และความถี่ L2 : 1,227.60 MHz



เครื่อง GPS ในปัจจุบันมีหลายยี่ห้อ หลายรุ่น ให้เลือกใช้ ซึ่งผู้ผลิตได้พัฒนาให้มีขนาดเล็กลง เพื่อความสะดวกต่อการพกพา และยังมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการรับสัญญาณ ดาวเทียมได้รวดเร็วขึ้น ทั้งยังมี Function ที่ใช้ง่าย

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Global Position System หรือ GPS)



ทำไมต้อง GPS?

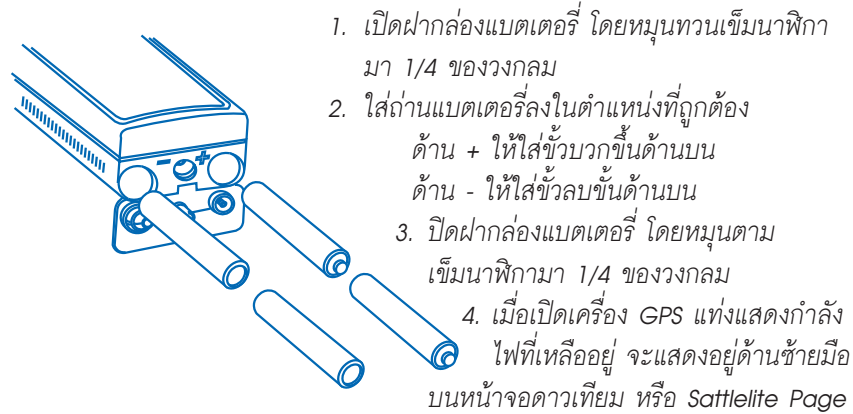
- มั่นใจ** ทราบตำแหน่งพิกัดในแผนที่ที่แน่นอน และเที่ยงตรงสูง
- สะดวก** บันทึกข้อมูลได้ และนำเข้าคอมพิวเตอร์ได้ทันที (ในรุ่นที่ทำได้)
- ไม่หลง** ช่วยนำไปหาที่หมายได้ (อาจจะต้องเหนื่อยหน่อย!!)
- ไม่ต้องเดา** บันทึกเส้นทางสำรวจได้ และนำเข้าคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน
- ประหยัด** ประหยัดทั้งเวลา และพลังงาน ในการทำแผนที่

ปุ่มการทำงานของเครื่อง GPS 12

	ปุ่มเปิด - ปิดเครื่อง กดปุ่มนี้เบาๆ เมื่อต้องการเปิด - ปิดไฟบนหน้าจอ
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการให้จอหลัก และแสดงข้อความเตือนต่างๆ
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการเก็บข้อมูลของจุด ณ ตำแหน่งปัจจุบัน
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการให้เครื่อง GPS นำทางไปยังจุดที่ต้องการ
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการยืนยัน หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่แถบสีแสดงอยู่
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการยกเลิกการทำงาน หรือออกสู่หน้าจอก่อนหน้า
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการเลื่อนแถบขึ้น-ลง หรือเลื่อนเพื่อเลือกตัวอักษร หรือตัวเลข
	กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการเลื่อนแถบไปซ้าย-ขวา

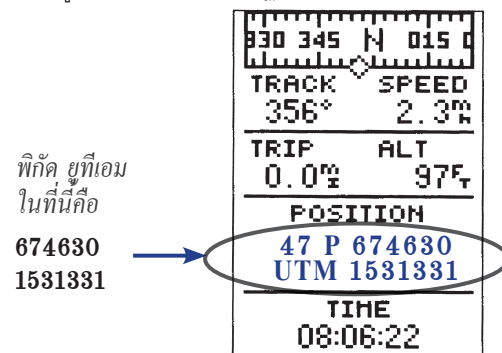
การเปลี่ยนถ่าน

เครื่อง GPS 12 นี้ ใช้ถ่านขนาด AA 4 ก้อน ใช้ได้ประมาณ 12-24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ในการใช้งาน เช่น การปรับแสงบนหน้าปัดขณะใช้งาน

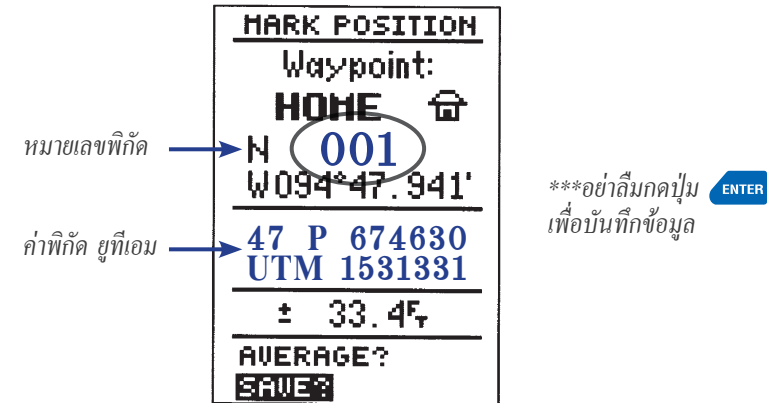


ขั้นตอนการทำงาน

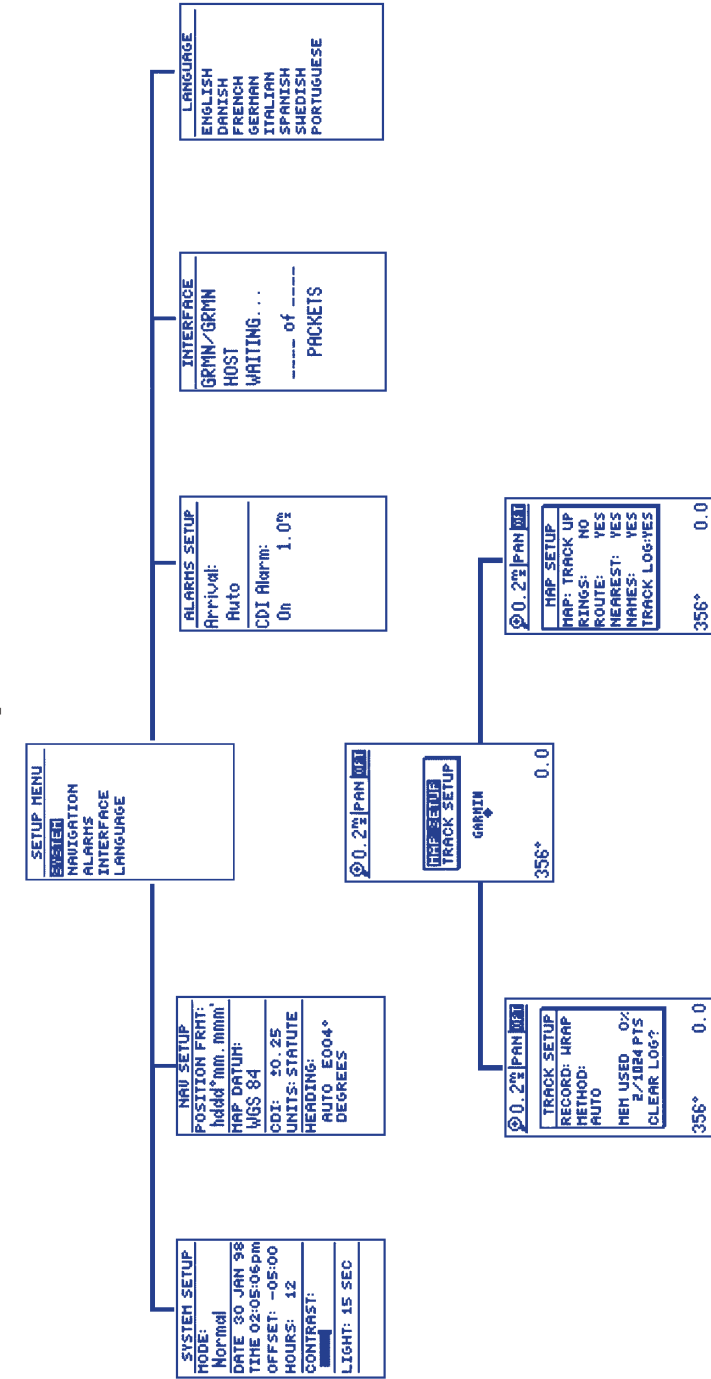
1. กดปุ่ม เปิดเครื่อง
 2. รอให้เครื่องขึ้นหน้าจอรับดาวเทียม
-
3. รอให้ดาวเทียมปรากฏอย่างน้อย 3 ดวง (จำนวนดาวยิ่งมากยิ่งดี)
 4. จากนั้นให้กดปุ่ม **PAGE** 1 ครั้ง เพื่อเลื่อนจอภาพไปหาจอภาพตำแหน่ง UTM
 5. จอภาพพิกัด ยูทีเอ็ม (UTM) ปรากฏตรงตำแหน่งในภาพ



6. ได้ตำแหน่งแล้ว กดปุ่ม MARK เพียง 1 ครั้ง เพื่อบันทึกข้อมูล
7. หลังจากกดปุ่มบันทึกข้อมูล หน้าจอจะเป็นแบบนี้

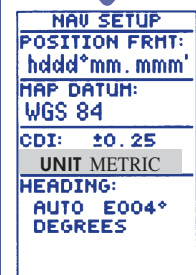
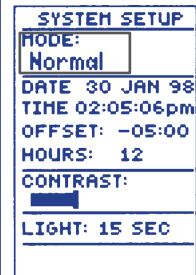


8. อย่าลืมกด **ENTER** ตอนที่แถบสีดาอยู่ล่างสุดดังในภาพ เพื่อบันทึกข้อมูล
9. จดหมายเลขจุดพิกัด พร้อมทั้งตำแหน่ง และสัตว์ หรือสถานที่ที่บันทึกจุดพิกัดนั้น ในแบบฟอร์ม
10. ทำตามขั้นตอนตามข้อ 2-9 กับการบันทึกจุดพิกัดใหม่ เครื่อง GPS รุ่นนี้ สามารถ บันทึกจุดพิกัดได้ 500 จุด
11. ถ้าหน้าจอที่ต้องการไม่เป็นอย่างที่กล่าวมา ให้กดปุ่ม **PAGE** จนกระทั่งพบหน้าจอที่ต้องการ
12. กรณีมีปัญหาในระหว่างทำงาน แล้วไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อ ให้ปิดเครื่อง โดย กดปุ่มปิดเครื่องค้างไว้จนเครื่องดับ แล้วเปิดเครื่องใหม่ เริ่มตามขั้นตอน 1-9 อีกครั้ง



การกำหนดค่าเริ่มต้น (SET UP)

1. กดปุ่ม เปิดเครื่อง
2. กดปุ่ม ไปยังหน้าจอ MAIN MENU
3. เลื่อนแถบสีโดยใช้ มาที่ SETUP MENU แล้วกด
4. เลื่อนแถบสีโดยใช้ มาที่ SYSTEM แล้วกด
5. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ MODE แล้วกด
6. กดปุ่ม เพื่อตั้งค่าให้เป็น Normal แล้วกด
7. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ OFFSET แล้วกด
8. กดปุ่ม เพื่อแก้ไขเวลา โดยใช้ ให้เป็น +07:00 แล้วกด (เวลาในไทย เร็วกว่ามาตรฐานโลก 7 ชั่วโมง)
9. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ HOURS แล้วกด
10. กดปุ่ม เพื่อตั้งเวลาให้เป็น 24 ชั่วโมง แล้วกด
11. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ CONTRAST แล้วกด
12. กดปุ่ม เพื่อปรับระดับความเข้มของตัวอักษร เมื่อได้ดังที่ต้องการ แล้วกด (เข้มมาก ก็น่าจะพอ)
13. กดปุ่ม เพื่อออกจากหน้าจอ SYSTEM SETUP
14. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ NAVIGATION แล้วกด
15. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ POSITION FRMT แล้วกด
16. กดปุ่ม เพื่อตั้งระบบพิกัด เช่น hddd:mm'ss.s" แสดงละติจูดหรือลองจิจูด หรือ UTM/UPS แสดงแบบ UTM แล้วกด (UTM/UPS ใช้เป็นมาตรฐานพิกัดป่าไม้)
17. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ MAP DATUM แล้วกด
18. กดปุ่ม เพื่อตั้งค่าตำแหน่งของประเทศไทย โดยตั้งให้เป็น INDIAN THAILAND แล้วกด
19. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ CDI แล้วกด
20. กดปุ่ม เพื่อตั้งค่าให้เป็น ± 0.25 แล้วกด
21. กดปุ่ม เลื่อนแถบสีมาที่ UNIT แล้วกด
22. กดปุ่ม เพื่อตั้งหน่วยวัดระยะ ให้เป็น METRIC แล้วกด
23. กดปุ่ม เพื่อออกจากหน้าจอ SETUP MENU
24. กดปุ่ม อีกครั้ง เพื่อออกจากหน้าจอ MAIN MENU



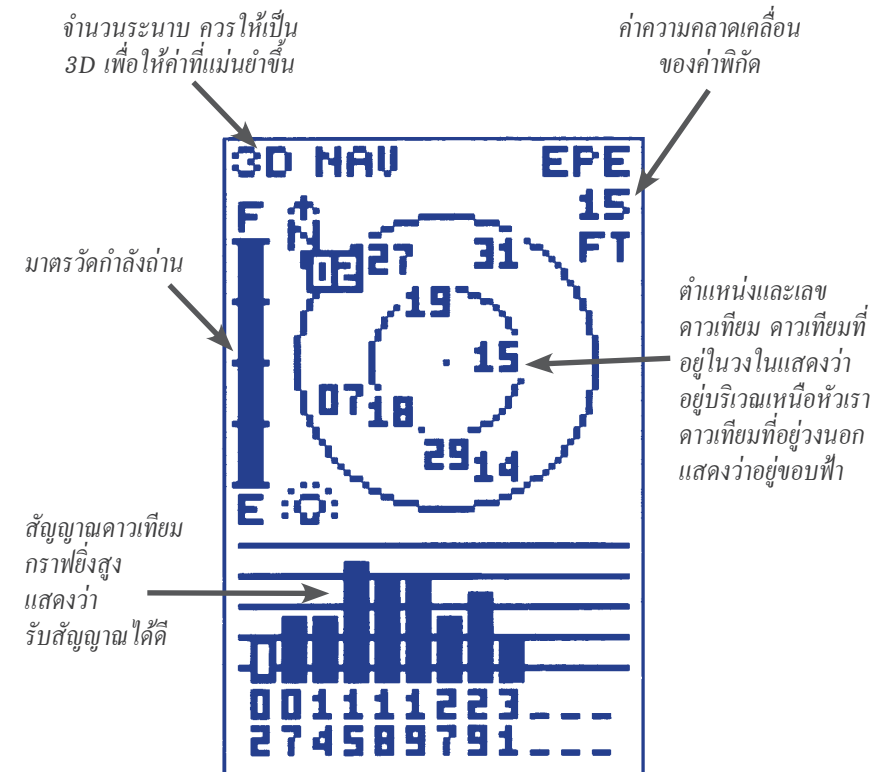
การใช้ GPS ในภาคสนาม

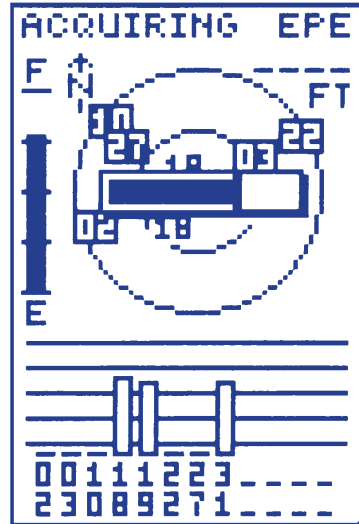
หน้าจอดาวเทียม (Satellite Page)

กดปุ่ม เพื่อเปิดเครื่อง เครื่องจะเริ่มต้นทำงานที่หน้าจอแรก โดยการรอรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อประมวลผล (ต้องมีสัญญาณดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวง) ตำแหน่งที่รับสัญญาณดาวเทียมได้ดีที่สุด ควรเป็นที่โล่ง ถ้ามีสิ่งปกคลุม เช่น เรือนยอดของต้นไม้ หรือเป็นร่องห้วยอาจทำให้การรับสัญญาณดาวเทียมไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้น จำเป็นต้องขยับหาตำแหน่งใหม่

ปกติแล้ว ควรรอให้เครื่องรับดาวเทียมได้จำนวน 4 ดวงขึ้นไป แล้วจึงบันทึกค่าพิกัด เพราะจะได้ค่าที่ค่อนข้างแม่นยำมากกว่า 3 ดวง

ในพื้นที่ที่เป็นป่าดิบเรือนยอดไม้หนาที่ GPS จะไม่สามารถรับดาวเทียมได้ครบตามจำนวนที่จะบอกค่าพิกัดได้ จึงต้องพยายามหาจุดที่มีที่โล่ง เรือนยอดเปิดในบริเวณใกล้เคียง

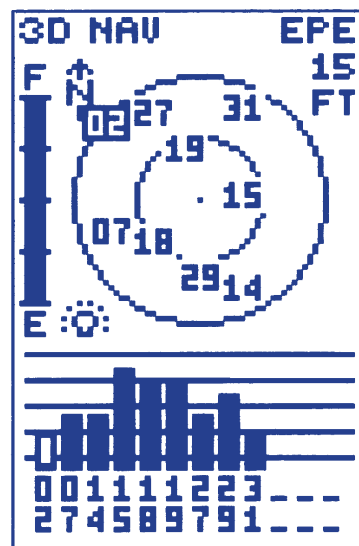




ในขณะที่อยู่ที่หน้าจอรับดาวเทียม หากเรากดปุ่มลูกศร ◀ ▶ จะเป็นการปรับความเข้มของหน้าจอได้ในทันที โดยจะปรากฏแถบขึ้นมาให้ปรับความเข้มหน้าจอตามความต้องการ

TIP การปรับความเข้มหน้าจอมาก จะกินถ่านมาก ดังนั้น ถ้าจะประหยัดถ่าน ต้องปรับหน้าจอให้บางไว้

ระวัง ผู้ใช้มักจะปรับความเข้มในหน้าจอดาวเทียมนี้โดยไม่รู้ตัว โดยกดลูกศรซ้าย-ขวา จนมองไม่เห็นหน้าจอภาพ แล้วนึกว่าเครื่องเสีย!!!!

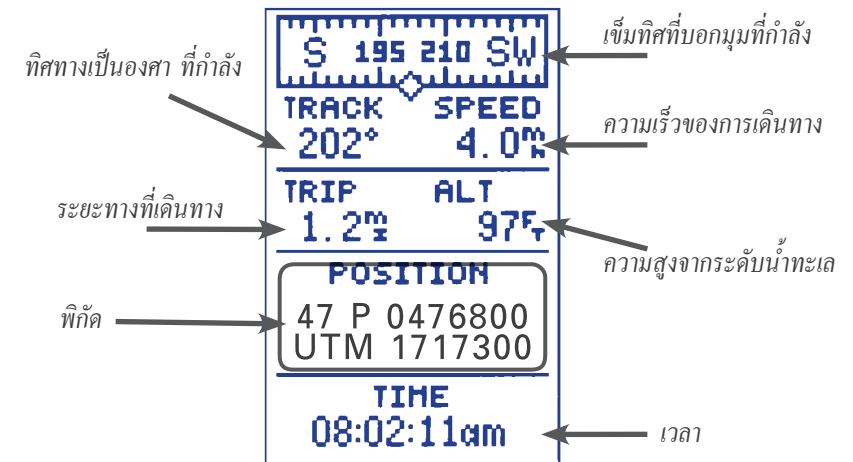


การใช้ GPS ในตอนกลางวัน สามารถเปิดไฟเพื่อเพิ่มความสว่างให้หน้าจอได้ โดย กดปุ่ม แล้วบนหน้าจอ ดาวเทียม จะปรากฏสัญลักษณ์รูปดวงไฟขึ้นมา การปิดไฟทำได้ โดยการกดปุ่ม จนกว่ารูปดวงไฟจะหายไปจากหน้าจอ

ระวัง หลายคนมักจะไปกดปุ่มนี้ขึ้น โดยไม่รู้ตัว ทั้งๆ ที่ใช้ในตอนกลางวัน ไม่จำเป็นต้องใช้ไฟ ทำให้ถ่านหมดเร็วมาก!!!

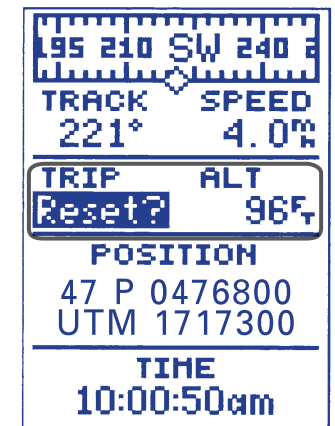
หน้าจอพิกัด (Position Page)

เมื่อเครื่อง GPS รับสัญญาณดาวเทียมได้จำนวนดาวเทียมเพียงพอที่จะบอกค่าพิกัด เครื่องจะเปลี่ยนหน้าจอ จากหน้าจอดาวเทียมมาเป็นหน้าจอพิกัดโดยอัตโนมัติ ในหน้าจอพิกัดนี้ นอกจากจะบอกค่าพิกัดแล้วยังมีรายละเอียดอื่นๆ ที่บอกไว้ เช่น ความสูงจากระดับน้ำทะเล ระยะทางที่เดินทาง ทิศทางที่กำลังมุ่งหน้าไป ความเร็วของการเดินทาง และอื่นๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกค่าเหล่านี้ให้ปรากฏบนหน้าจอพิกัดได้



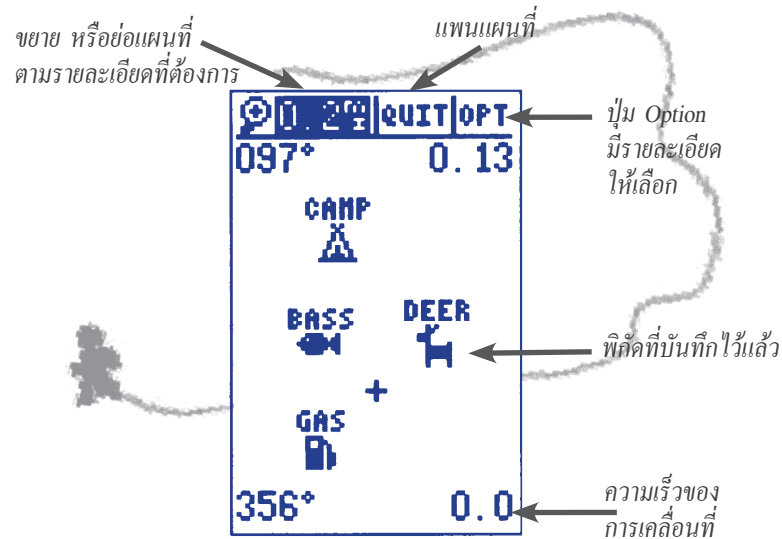
มาตรในกรอบด้านล่างสามารถเปลี่ยนเป็นมาตรวัดตัวอื่นได้ โดยการกดปุ่ม ▲▼ ลงมา แล้วกด แล้วใช้ เพื่อเลือก ▲▼ มาตรวัดที่เราต้องการ แล้วกด แต่ส่วนมากมักจะตั้งไว้ที่ TRIP และ ALT

ตัวเลขที่อยู่ใต้ TRIP สามารถตั้งต้นใหม่ได้ โดยการกดปุ่มลงมาที่ตัวเลข แล้วกด แล้วเครื่องก็จะถามว่า Reset? แล้วกด (เหมาะสำหรับการเริ่มต้นการเดินทางใหม่)



หน้าจอแผนที่ (Map Page)

เป็นฟังก์ชันอีกอันหนึ่งที่เป็นประโยชน์ในการเก็บข้อมูล REA เพราะเครื่องจะปรากฏเส้นทาง (Track) โดยที่เครื่อง GPS จะบันทึกเส้นทางโดยอัตโนมัติ ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่อง นอกจากนี้ หน้าจอนี้ยังสามารถแสดงชื่อจุดพิกัด และสัญลักษณ์ได้อีกด้วย



ซูม (Zoom) เป็นการย่อหรือขยาย เพื่อแผนที่การเดินทางตามรายละเอียดที่ต้องการ ตัวเลขที่ปรากฏบนแถบซูม หมายความว่าระยะของหน้าจอตามแนวตั้งครอบคลุมพื้นที่เท่าไร เช่น 1.0 Km. หมายความว่าหน้าจอตามแนวตั้งครอบคลุมพื้นที่ 1.0 Km เป็นต้น หน้าจอ นี้ขยายได้มากที่สุดที่ 0.3 Km. การเปลี่ยนแปลงค่าทำได้โดยเลื่อนแถบสไลม์ที่ตัวเลข หรือปุ่มซูม แล้วกด **ENTER** ใช้ปุ่ม **▲▼** ในการกำหนดเลือกค่าซูมหน้าจอเสร็จแล้วกด **ENTER**

แพน (Pan) เป็นการเลื่อนขยับหน้าจอแผนที่เพื่อดูบริเวณอื่นๆ ที่ไม่ได้ปรากฏอยู่บนหน้าจอในขณะนั้น ทำได้โดยการเลื่อนแถบสไลม์ที่ปุ่มแพน แล้วกด **ENTER** จากนั้นตรงกลางหน้าจอจะปรากฏหัวลูกศรสามเหลี่ยม **◀ ▶** เลื่อนซ้ายขวา หรือ **▲▼** เลื่อนขึ้นลงตามต้องการ หากต้องการยกเลิก Pan ให้กดที่ปุ่ม **ENTER**

อ็อปชั่น (option) ถือว่ามีความสำคัญมากสำหรับหน้าจอแผนที่ เพราะเป็นคำสั่งในการตั้งค่าต่างๆ บนหน้าจอแผนที่ ซึ่งจะมีอยู่ 2 ค่า หลักๆ คือ

- การตั้งค่าสำหรับแผนที่ (Map Setup)
- การตั้งค่าสำหรับเส้นทางเดินสำรวจ (Track Setup)

เลื่อนแถบสไลม์ที่ OPT แล้วกด **ENTER** จะปรากฏกล่องข้อความขึ้นมาตรงกลางหน้าจอ เลื่อนแถบสไลม์คลุมข้อความที่ต้องการ แล้วกด **ENTER**



การตั้งค่าแผนที่ (Map Setup)

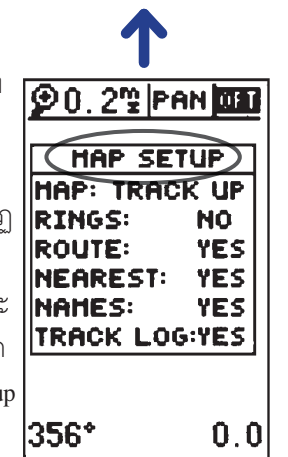
เป็นการตั้งค่าเพื่อให้การแสดงผลของแผนที่เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

การเลือกทิศทางของแผนที่ที่มีให้เลือก คือ

- Track up หมายความว่า ตั้งให้ด้านกรอบบนของแผนที่ คือทิศที่กำลังมุ่งหน้าไป หรือ
- North up คือตั้งให้กรอบด้านบน เป็นทิศเหนือ ซึ่งเมื่อดังแผนที่แบบนี้ จะมีลูกศรชี้ทิศเหนือปรากฏให้ เพื่อทราบทิศเหนือตลอดเวลา

ส่วนรายละเอียดตัวอื่นๆ ที่จะให้ปรากฏบนแผนที่ก็จะให้เลือกว่า ให้ปรากฏ เลือก YES หรือไม่ให้ปรากฏ เลือก NO เสร็จแล้วให้กดปุ่ม **QUIT** เพื่อออกจากหน้าจอ Map Setup

กรณีเลือก Track up หมายความว่า ด้านบนของจอภาพ คือทิศที่กำลังเดินทาง



การตั้งค่าเส้นทางเดิน (Track Setup)

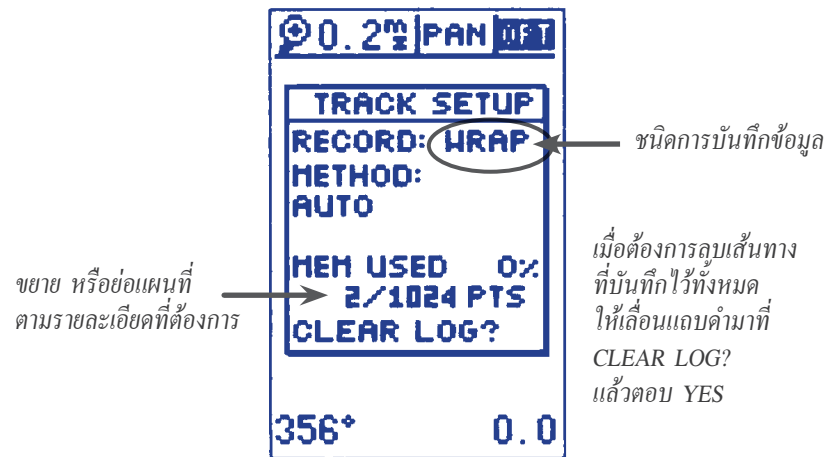
Track Setup หรือการตั้งค่าสำหรับบันทึกเส้นทางเดินสำรวจ เพื่อที่จะให้ไปปรากฏบนหน้าจอแผนที่ คำสั่งหลักๆ ที่สำคัญบนหน้าจอนี้ได้แก่ การบันทึก วิธีการบันทึก เป็นต้น

คำอธิบายศัพท์และรายละเอียด

RECORD : การบันทึกสามารถเลือกบันทึกข้อมูลเส้นทาง Track ได้ 3 แบบ คือ
OFF = ปิดหรือไม่ต้องบันทึก

WRAP = บันทึก แต่เมื่อหน่วยความจำเต็มเครื่อง จีพีเอสจะยังคงบันทึกต่อไป

FILL = เรือๆ แต่จะลบเส้นทางเดินที่บันทึกไว้ในช่วงแรกทิ้งไป
บันทึกแต่เมื่อหน่วยความจำเต็มเครื่องจีพีเอสจะไม่บันทึกเส้นทางเดินต่อไปอีก



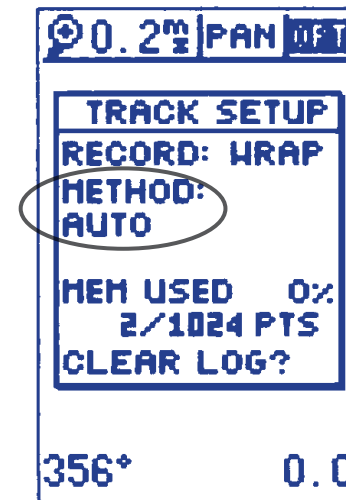
ระวัง การเลือกการบันทึกแบบ WRAP ต้องคอยเช็คปริมาณหน่วยความจำที่เครื่องใช้ไปแล้ว มิฉะนั้น เมื่อเครื่องบันทึกเต็ม จะไปลบเส้นทางที่บันทึกไว้ตั้งแต่ช่วงแรก

วิธีการบันทึก (Method)

วิธีการบันทึก เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในการใช้หน้าจอแผนที่บันทึกเส้นทางสำรวจ (Track) โดยเฉพาะกรณีที่ต้องเปิดเครื่องใช้บันทึกเส้นทางเป็นเวลานาน การเลือกวิธีการบันทึกที่เหมาะสม ถือเป็นการจัดการหน่วยความจำของเครื่องให้ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่

วิธีการบันทึกมีให้เลือกหลักๆ คือ

- AUTO = บันทึกโดยอัตโนมัติ และเส้นทางเดินจะมีความละเอียดสูง (เหมาะสำหรับบันทึกเส้นทางในระยะสั้นและใช้หน่วย ความจำไม่มากนัก)
- TIME INTERVAL = บันทึกตามช่วงเวลาที่ตั้งไว้ เช่น 00:05:00 คือ เครื่องจีพีเอส จะทำการบันทึกเส้นทางทุกๆ 5 นาที เป็นต้น แต่เส้นทางเดินบนหน้าจอจีพีเอสจะไม่เรียบสม่ำเสมอ (smooth) เหมือนการใช้แบบ AUTO แต่จะเป็นเส้นหยัก ซึ่งจะหักมากหรือน้อยขึ้นกับช่วงห่างของเวลา ถ้ายิ่งเลือกช่วงห่างของเวลามาก ก็จะได้เส้นทางที่มีความหักไม่เรียบมากขึ้น (เหมาะสำหรับการบันทึกเส้นทางที่ต้องการความละเอียดน้อย และระยะเวลาการเดินทางที่ใช้เวลานาน เช่น 2 ถึง 3 วัน เป็นต้น)



TIP การบันทึกเส้นทาง (Track) ต้องเปิดเครื่อง GPS ตลอดเวลาทำงาน

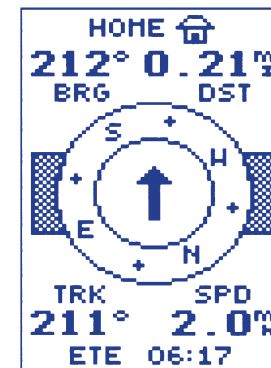
TIP ก่อนเดินสำรวจครั้งใหม่ ที่ต้องบันทึกเส้นทางใหม่ ควรลบเส้นทางเก่าทิ้ง เพื่อไม่ให้สับสน แต่ควร Download ข้อมูลเก่ายังคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อน

TIP เส้นทาง (Track) คือข้อมูลจุด (Point) ที่ต่อเนื่องกัน ที่เครื่อง GPS บันทึกโดยอัตโนมัติ เครื่อง GPS รุ่นนี้ สามารถบันทึกได้เต็มที่ 1024 จุด ดังนั้น หากต้องการบันทึกเส้นทางตลอดเส้นทางที่ต้องเดินสำรวจหลายวัน ต้องคำนวณ และเลือก Time Interval ในการบันทึกที่เหมาะสม

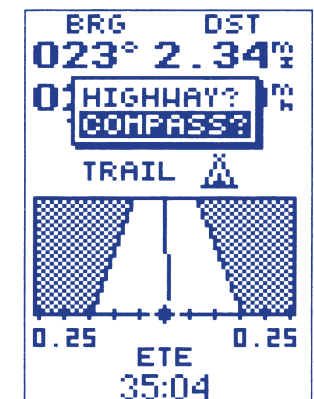
หน้าจอเข็มทิศ (Compass Page)

เป็นฟังก์ชันที่ช่วยในการนำทางไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ในเครื่อง โดยมากมักจะใช้คู่กับฟังก์ชัน GO TO โดยต้องเลือกจุดที่รู้ค่าพิกัดก่อน

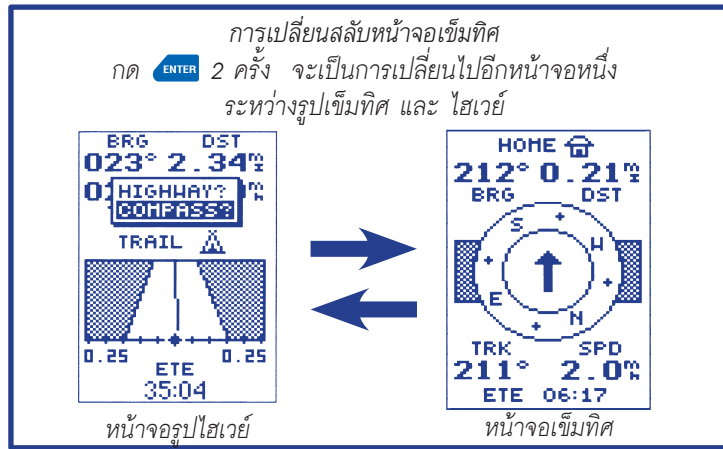
ฟังก์ชันเข็มทิศนี้ มีให้เลือก 2 แบบดังนี้



แบบเข็มทิศทั่วไป คือจะเป็นลักษณะลูกศรชี้ทิศทางที่จะมุ่งหน้าไปสู่เป้าหมาย หน้าจอนี้เหมาะที่จะใช้กับการเคลื่อนที่ช้า เช่น การเดินสำรวจ



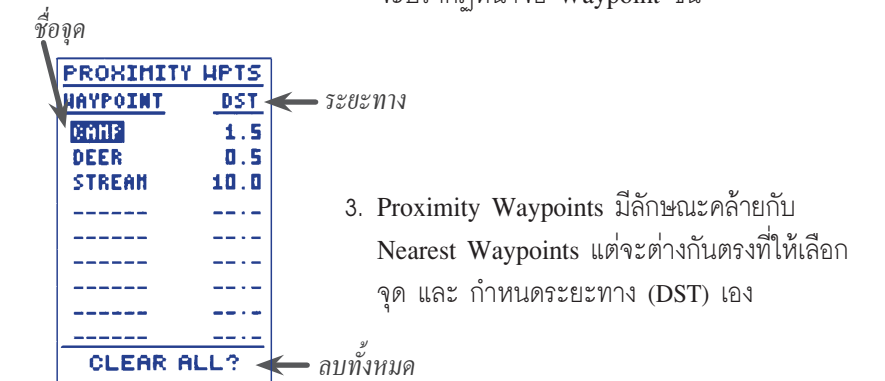
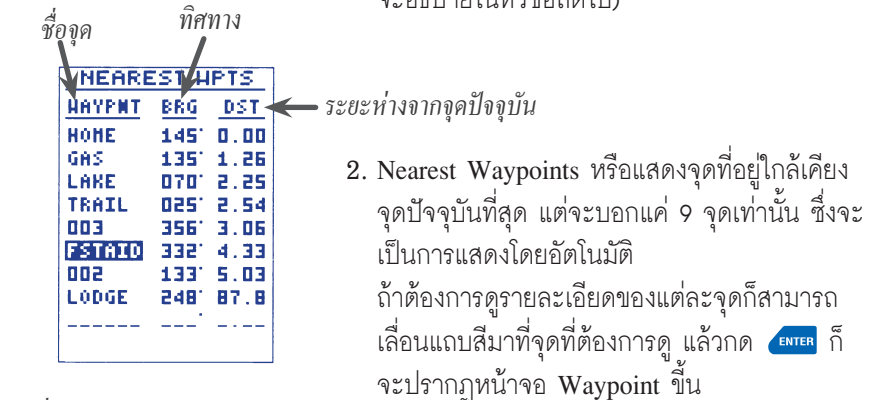
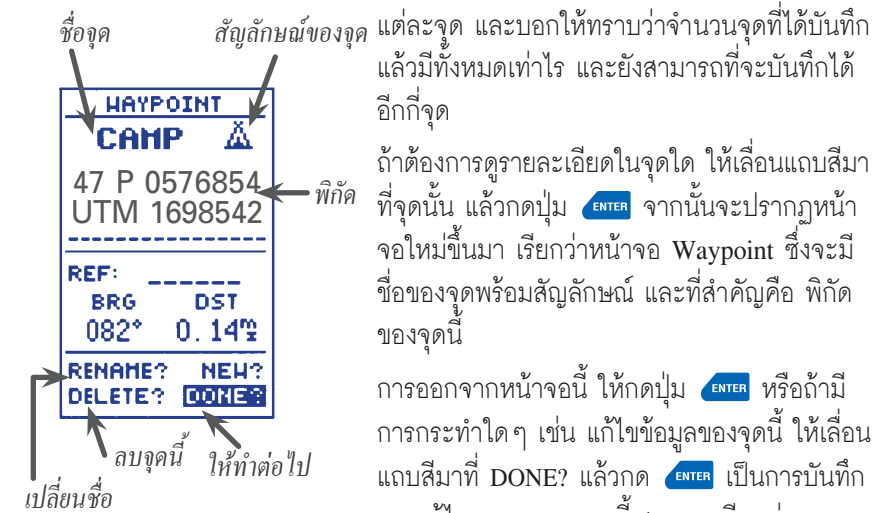
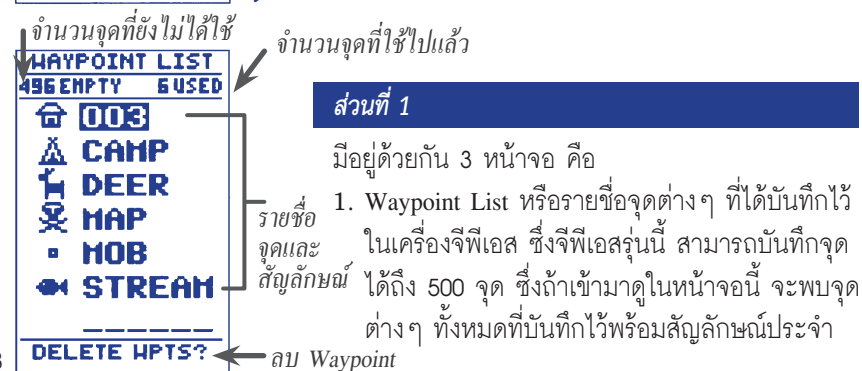
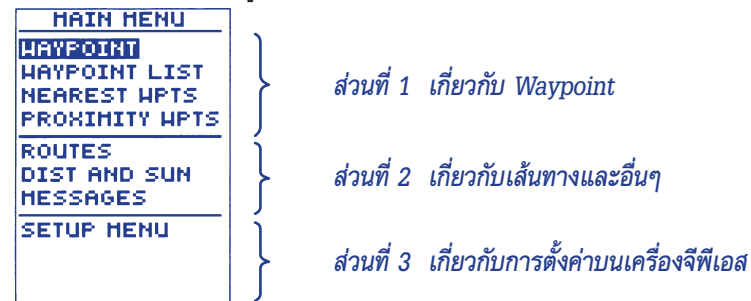
หน้าจอเข็มทิศที่เป็นรูปถนน หรือเส้นทางเหมาะสำหรับการเคลื่อนที่เร็ว โดยรถยนต์ เรือ เครื่องบิน ที่ไม่มีสิ่งกีดขวางมาก และสามารถตัดตรงไปตามทิศทางที่เครื่องนำไป



หน้าจอเมนูหลัก (Main Menu)

เป็นหน้าจอที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการจัดการข้อมูลบางข้อมูลในเครื่อง จีพีเอส จะต้องเข้ามายังหน้าจอนี้ เช่น การดูรายชื่อจุดต่างๆ ที่ได้บันทึกไว้ การลบจุดต่างๆ การเปลี่ยนชื่อจุด รวมทั้งการตั้งค่าสำคัญต่างๆ ในจีพีเอส เป็นต้น

หน้าจอย่อยบนหน้าจอเมนูหลัก



หมายเลขเส้นทาง
ทิศทางจากจุดเริ่มต้น
ชื่อพิกัด

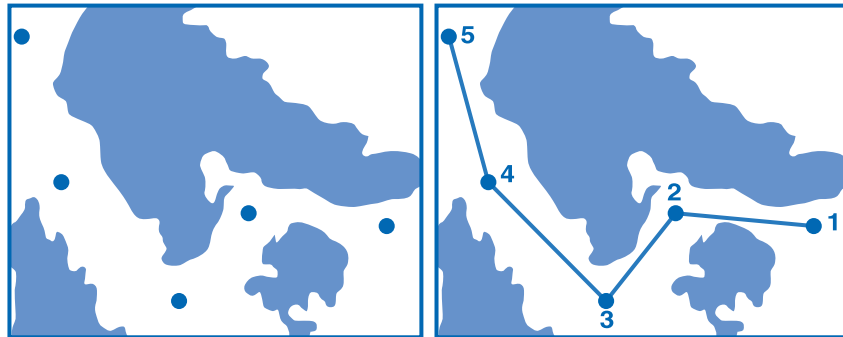
ROUTE: 1			
CAMP TO DEER			
NO	WAYPT	DTK	DST
1	CAMP	037°	0.1
2	STREAM	305°	0.3
3	DEER		
4			
5			
6			
TOTAL DST			0.47
COPY TO: --			
CLR? INV? ACT?			

ระยะทางระหว่างจุด
ระยะทางทั้งหมด
ให้ทำงาน
ย้อนกลับ
ลบ

ส่วนที่ 2

มีอยู่ด้วยกัน 3 หน้าจอ คือ

1. Route หรือการสร้างเส้นทางที่จะไป ซึ่งเป็นการสร้างโดยการเลือกหลายๆ จุด ที่คิดว่าเส้นทางนั้นจะผ่าน และนำมาสร้างเป็นเส้นทาง



DIST AND SUN	
FROM: CAMP	
TO: DEER	
BRG	DST
328°	0.35%
DATE: 14 NOV 97	
SUNRISE	
12:59:54	
SUNSET	
23:07:12	
AT DESTINATION	

2. Dist and Sun คือหน้าจอที่บอกให้ทราบ ว่า ในวันนี้ ณ จุดปัจจุบัน พระอาทิตย์ขึ้นเวลาใด และจะตกในเวลาใด หรือสามารถตรวจสอบวันอื่นได้ด้วย โดยการเลือกวัน เดือน ปี ที่ต้องการ

MESSAGES
PROX Alarm
CAMP
PRESS PAGE

3. Messages เป็นหน้าจอข้อความที่แจ้งเตือนผู้ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น เข้าใกล้จุดพิกัดที่ตั้งเป้าหมายไว้ ถ่านใกล้หมด และอื่นๆ

ส่วนที่ 3

มีด้วยกัน 5 หน้าจอย่อย แต่ในที่นี้จะกล่าวเพียง 3 หน้าจอที่สำคัญ คือ

1. System หรือการตั้งค่าของระบบ ได้แก่

- Mode ควรตั้งเป็น Normal
- Offset หรือการปรับเวลา สำหรับประเทศไทย จะต้องตั้งให้เป็น + 07:00 เพราะเวลาของประเทศไทย เร็วกว่าเวลามาตรฐาน 7 ชั่วโมง
- Contrast คือความเข้มของหน้าจอ ควรตั้งให้พอดี ไม่ควรเข้มจนเกินไป

2. Navigation หรือการตั้งค่าของระบบนำร่อง ประกอบด้วยส่วน

- Position Format หรือรูปแบบของระบบพิกัด (องศา, UTM)
- Map Datum การกำหนดโซนของโลก ที่จะใช้เครื่อง GPS สำหรับประเทศไทย ใช้ Indian Thailand
- Unit หรือการกำหนดหน่วยของระยะทางให้เป็นเมตร (Metric)

3. Language หรือการเลือกภาษา ซึ่งมีด้วยกัน 9 ภาษา ควรตั้งเป็นภาษาอังกฤษ (England)

SETUP MENU
SYSTEM
NAVIGATION
ALARMS
INTERFACE
LANGUAGE

SYSTEM SETUP
MODE:
Normal
DATE 30 JAN 98
TIME 02:05:06pm
OFFSET: -05:00
HOURS: 12
CONTRAST:
LIGHT: 15 SEC

NAV SETUP
POSITION FRMT:
UTM/UPS
MAP DATUM:
Indian Thailand
CDI: ±0.25
UNITS: METRIC
HEADING:
AUTO E000°
DEGREES

LANGUAGE
ENGLISH
DANISH
FRENCH
GERMAN
ITALIAN
SPANISH
SWEDISH
PORTUGUESE

การบันทึกพิกัด (POSITION MARKING)

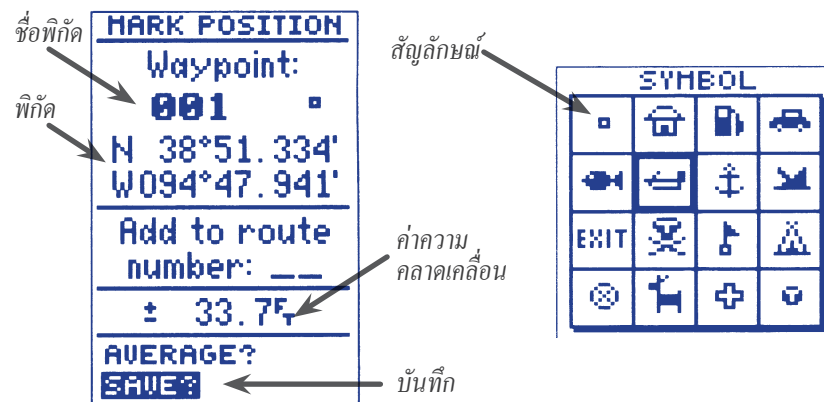
การบันทึกพิกัด หรือ Mark คือ การเก็บพิกัดของแต่ละจุด ซึ่งเป็นเทคนิคที่จำเป็นอย่างยิ่งในการใช้เครื่อง GPS เครื่อง GPS จะบันทึกไว้ในเครื่องเพื่อความสะดวกสบาย โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาจดลงกระดาษหรือสมุดบันทึก อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อดึงข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

การกดปุ่ม Mark นั้น สามารถที่จะกดปุ่ม Mark ได้ทุกหน้าจอ ไม่ว่าขณะนั้นผู้ใช้จะกำลังดูหน้าจอใดก็ตาม

วิธีการบันทึก (Marking Step)

กดที่ปุ่ม **MARK** แล้วจะปรากฏหน้าจอบันทึก พิกัดขึ้น (MARK POSITION) มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ชื่อพิกัด ปกติเครื่องจีพีเอสจะตั้งชื่อให้โดยอัตโนมัติ โดยจะเป็นลำดับหมายเลข เริ่มต้นที่พิกัด 001 และต่อไปคือ 002 แต่ถ้าไม่ต้องการก็สามารถตั้งชื่อใหม่ได้ โดยการเลื่อนแถบสีมาที่ตำแหน่งชื่อพิกัด แล้วกด **ENTER** แล้วใช้ปุ่ม **▲▼** ในการเลือกตัวอักษรหรือตัวเลข และใช้ปุ่ม **◀▶** ในการเลื่อนไปยังตำแหน่งตัวอักษรถัดไป แต่ตั้งได้เพียง 6 ตัวอักษรเท่านั้น
2. สัญลักษณ์ของพิกัด (Symbol) มีด้วยกัน 16 สัญลักษณ์ โดยปกติจะปรากฏสัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก
3. บันทึก (SAVE) คือขั้นตอนสุดท้ายของการบันทึก เป็นการยืนยัน

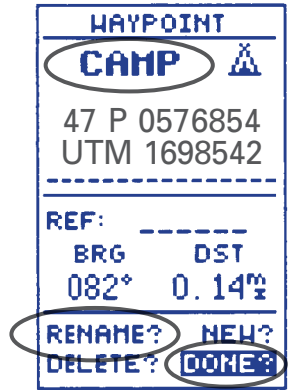


การเปลี่ยนชื่อพิกัด (RENAME)

หากชื่อเดิมที่ได้ตั้งไว้แล้วไม่พอใจ หรือดูแล้วไม่เป็นระบบเดียวกัน หรือดูแล้วเข้าใจยาก ก็สามารถทำการเปลี่ยนชื่อพิกัดได้

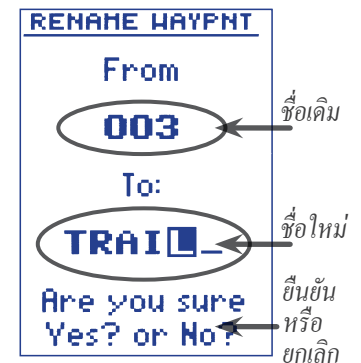
วิธีการเปลี่ยนชื่อ (Renaming step)

เข้ามาที่หน้าจอรายชื่อพิกัด (Waypoint List) บนหน้าจอเมนูหลัก (Main Menu) แล้วเลื่อนแถบสีมาที่พิกัดที่ต้องการจะเปลี่ยนชื่อแล้วกด **ENTER** ซึ่งหน้าจอใหม่ที่ได้จะเป็นหน้าจอพิกัด (Waypoint)



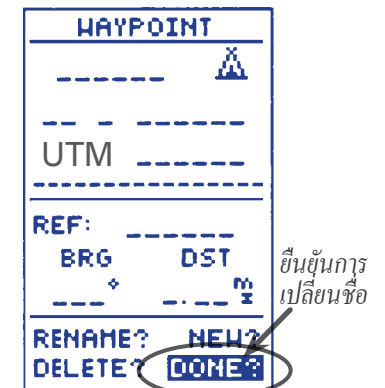
การเปลี่ยนชื่อ สามารถเปลี่ยนได้ 2 วิธี

- วิธีที่ 1 เลื่อนแถบสีมาที่ชื่อพิกัดแล้วกด **ENTER** จากนั้น ก็สามารถเลือกตัวอักษรและตัวเลขเพื่อกำหนดชื่อได้
- วิธีที่ 2 เป็นการใช้คำสั่งเฉพาะคือ RENAME? เลื่อนแถบสีมาที่คำสั่ง RENAME? แล้วกด **ENTER** จะปรากฏหน้าจอเปลี่ยนชื่อขึ้นมา จากนั้นให้ทำการเลือกตัวอักษรเพื่อกำหนดชื่อแล้วกด **ENTER** แถบสีจะเลื่อนมาที่ Yes? โดยอัตโนมัติ กด **ENTER** เพื่อยืนยันการเปลี่ยนชื่อ หรือ เลื่อนแถบสีมาที่ No? ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนชื่อ หลังจากนั้น หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นหน้าจอพิกัด แถบสีจะอยู่ที่ DONE? แล้วกด **ENTER**



การสร้างพิกัดใหม่ (Creating Waypoint)

จากหน้าจอพิกัดจะมีคำสั่งที่สามารถสร้างพิกัดขึ้นมาใหม่ โดยการเลือกที่คำสั่ง NEW? แล้วกด **ENTER** จะปรากฏหน้าจอพิกัดขึ้นมา ซึ่งจะให้ตั้งชื่อ และใส่พิกัดให้ครบตามจำนวนตัวอักษรของแต่ละระบบ แล้วเลื่อนแถบสีมาที่ DONE? กด **ENTER** เพื่อยืนยันการสร้างพิกัดใหม่



การลบพิกัด (DELETE)

สามารถลบพิกัดได้ 2 แบบหลัก ๆ คือ

1. การลบทั้งหมดหรือบางส่วน ซึ่งจากหน้าจอรายชื่อพิกัด (Waypoint List) นอกจากจะสามารถดูพิกัดที่มีอยู่ทั้งหมดแล้ว ด้านล่างสุดของหน้าจอนี้ คือ คำสั่งสำหรับลบพิกัดทั้งหมด

วิธีการ เลื่อนแถบสีมาที่ DELETE WPTS? แล้วกด **ENTER** จากนั้นจะปรากฏหน้าจอขนาดเล็กขึ้นมา เป็นการให้เลือกว่าจะลบแบบใด มีให้เลือก 2 แนวทาง

- DELETE ALL คือลบพิกัดที่เก็บบันทึกไว้ทั้งหมด
- DELETE BY SYMBOL คือลบพิกัดตามสัญลักษณ์ที่ไว้กับพิกัด

หลังจากเลือกแนวทางที่จะลบแล้ว จะขึ้นหน้าจอเตือน (WARNING!) ก่อนลบอีกครั้ง ให้กด YES? เพื่อยืนยันการลบ หรือกด NO? ถ้าเปลี่ยนใจไม่ต้องการลบ หรือยกเลิกการลบ

2. การลบทีละจุดพิกัด สามารถลบทีละจุดพิกัดได้จากหน้าจอรายชื่อพิกัด

วิธีการ เลื่อนแถบสีมายังพิกัดที่ต้องการจะลบ ในหน้าจอบัญชีรายชื่อพิกัดแล้วกด **ENTER** จะปรากฏหน้าจอพิกัดขึ้น แต่เป็นการลบเฉพาะพิกัดที่เลือกเท่านั้น แล้วกด **ENTER** จะมีหน้าจอเตือนขึ้นมา เลือก YES? ถ้าต้องการลบ หรือ NO? ถ้าไม่ต้องการลบ



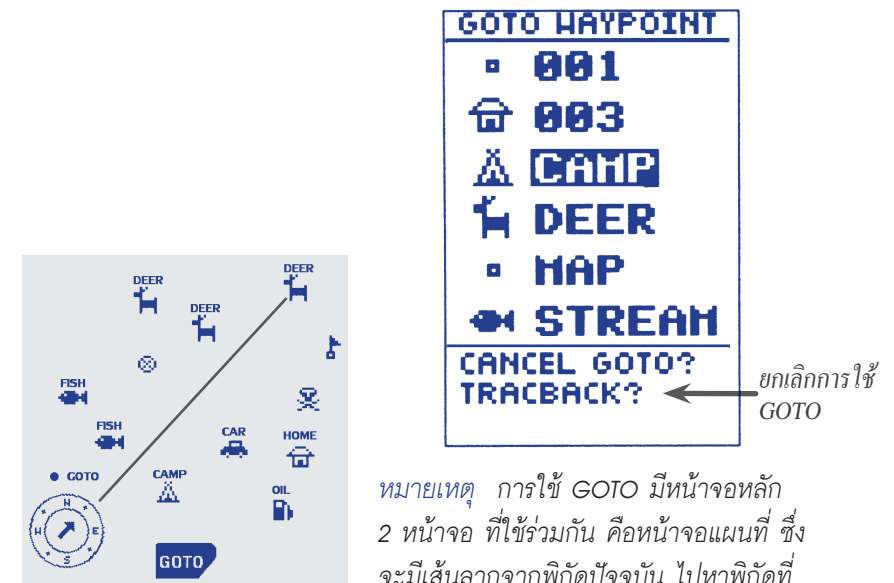
การนำไปสู่เป้าหมาย (GOTO) **GOTO**

GOTO เป็นคำสั่งที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการค้นหา และนำทางไปยังพิกัดใดพิกัดหนึ่งที่ต้องการ แต่พิกัดดังกล่าวจะต้องได้ถูกบันทึกไว้ก่อนในเครื่องจีพีเอสนั้นเท่านั้น

เครื่องจีพีเอสจะทำการค้นหาพิกัดที่เลือก และบอกให้ทราบว่าจะอยู่ที่ใด อยู่ทางทิศใด ห่างจากพิกัดปัจจุบันเท่าไร และจะแสดงเส้นตรงชี้ไปยังพิกัดนั้นบนหน้าจอแผนที่

การใช้ GOTO

กดปุ่ม **GOTO** แล้วเครื่องจะขึ้นหน้าจอ GOTO WAYPOINT แล้วเลื่อนแถบสีเพื่อเลือกพิกัดที่ต้องการที่จะไป แล้วกด **ENTER** จากนั้นหน้าจอจะเปลี่ยนเป็นหน้าจอเข็มทิศ ซึ่งจะบอกรายละเอียดให้ทราบเกี่ยวกับพิกัดที่เลือก



หมายเหตุ การใช้ GOTO มีหน้าจอหลัก 2 หน้าจอ ที่ใช้ร่วมกัน คือหน้าจอแผนที่ ซึ่งจะมีเส้นลากจากพิกัดปัจจุบัน ไปหาพิกัดที่เลือก และหน้าจอเข็มทิศจะมีลูกศรชี้ให้ไปทางใด

การยกเลิกการใช้ GOTO

กดปุ่ม **GOTO** อีกครั้ง เลื่อนแถบสีมาที่ CANCEL GOTO? แล้วกด **ENTER** ก็จะเป็นการยกเลิกการใช้ GOTO และเส้นตรงบนหน้าจอแผนที่ที่ลากจากพิกัดปัจจุบันไปยังพิกัดเป้าหมายก็จะหายไป

ความหมายของข้อความ MESSAGES

เมื่อมีข้อความแสดงว่า Message! Press Page ให้กดปุ่ม PAGE

ข้อความที่แสดง	สาเหตุ	การแก้ปัญหา
Active WPT Can't be Deleted	Waypoint ไม่สามารถลบได้	เปลี่ยน Active Route หรือ GOTO แล้วเปลี่ยนจุดที่เป็น Active to หรือ Active from
Accuracy has been Degraded	ความละเอียดของ GPS 12 ลดลง ผิดพลาดมากกว่า 500 เมตร เพราะสัญญาณดาวเทียมอ่อน หรือคุณภาพข้อมูลแย่	ดูเครื่องมือนำทางอื่นๆ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งที่แสดง
Already Exists Arrival at (หรือ Approaching)	ชื่อที่ใส่เข้าไปใหม่ ได้มีอยู่ในเครื่องแล้ว แสดงว่าอีกประมาณ 1 นาที จะถึงที่หมาย หรือช่วง.....เมตร ใกล้ที่หมาย	เปลี่ยนชื่อใหม่
Battery Power is Low	กำลังไฟอ่อน	เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่
CDI Alarm	ห่างจากเส้นทางด้านซ้ายหรือขวา เกินกว่าที่กำหนดใน Alarm Menu	
No DGPS Position	ข้อมูลไม่เพียงพอต่อการคำนวณตำแหน่งแบบ DGPS ได้	
No RTCM Input	Beacon Receiver ต่อไม่ถูกต้อง หรือ Baud rates ไม่ตรงกัน	
Poor GPS Coverage	ไม่สามารถมองเห็นดาวเทียมได้จำนวนมากพอที่จะคำนวณตำแหน่งได้	นำเครื่อง GPS มาอยู่บริเวณโล่งแจ้ง
Power Down and Re-init	ไม่สามารถคำนวณตำแหน่งได้ เนื่องจากสถานะของดาวเทียมผิดปกติ	ปิดเครื่องและตรวจสอบตำแหน่งสุดท้าย ที่แสดงโดยค่าเฉลี่ยอื่นๆ และย้ายสถานที่ แล้วลองเปิดเครื่องอีกครั้ง
PROX Alarm	กำลังเข้าสู่บริเวณที่กำหนดตำแหน่งที่ต้องการให้เตือน	
Proximity Overlapped	บริเวณวงรอบของตำแหน่งที่เตือนเกิดเหลื่อมล้ำกัน อาจทำให้ยากต่อการคำนวณระยะทางระหว่าง Waypoint ได้	ปรับวงรอบของตำแหน่งที่เตือน

ข้อความที่แสดง	สาเหตุ	การแก้ปัญหา
Proximity Wpt can't be Deleted	ไม่สามารถลบ Waypoint ที่แสดงในรายการแสดง Proximity Waypoint ได้	ต้องลบ Waypoint นั้นออกจากแสดงก่อน (Proximity Waypoint List) แล้วจึงจะสามารถลบ Waypoint นี้ทิ้งได้
Read only Mem has Failed	หน่วยความจำถาวรไม่สามารถใช้งานได้	
Received an Invalid WPT	ในระหว่างการถ่ายข้อมูล มี Waypoint ที่กำหนดไม่ถูกต้อง	
Receiver has Failed	เครื่อง GPS เสีย ไม่สามารถใช้งานได้	นำมาให้ ESRI ซ่อมโดยด่วน
Route is Full	มี Waypoint ที่กำลังพยายามเก็บเข้าไปใน Route ซึ่งเกินความสามารถที่เก็บได้ 30 Waypoint เท่านั้น	
Route is not Empty	การพยายาม Copy Route ไปยัง Route ที่กำลังใช้งานอยู่	
Route Waypoint was Deleted	Waypoint ที่อยู่ใน Route ได้ถูกลบทิ้งไปแล้ว	
RTCM Input has Failed	DGPS Data ที่กำลังรับอยู่ไม่สมบูรณ์	
Searching the Sky	GPS กำลังค้นหาข้อมูลดาวเทียม หรือกำลังอยู่ใน Autolocate Mode	
Stored Data was Lost	Waypoint, Routes, เวลาและข้อมูลดาวเทียมทั้งหมดเสียหาย เพราะแบตเตอรี่เสีย หรือการลบหน่วยความจำ	
Track Memory is Full	Track Log เต็ม	ลบ Track Log ปัจจุบันทิ้ง หรือเปลี่ยน Record เป็น WRAP ซึ่งเก็บจุดใหม่ในขณะที่ลบจุดที่เก่าที่สุดทิ้งไปเรื่อย
Transfer has been Completed	การถ่ายข้อมูลกับเครื่องมืออื่นสมบูรณ์	
WPT Memory is Full	หน่วยบันทึก Waypoint เต็ม เนื่องจากใช้ครบ 500 Waypoint แล้ว	

อักษรย่อ	ความหมาย (English)	ความหมาย (ไทย)
Almanac Data		ข้อมูลเกี่ยวกับดาวเทียม รวมถึงตำแหน่งและสถานะของดาวเทียมแต่ละดวง ซึ่งจะถูกค้นหาเมื่อมีการเปิดเครื่องครั้งแรก
ALT	Altitude	ระยะความสูงจากระดับน้ำทะเล
AVSPD	Average Speed	ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางตั้งแต่เปิดเครื่อง
BRG	Bearing	ทิศทางจากจุดเริ่มต้นไปยังปลายทางเส้นตรง
CDI	Cross Deviation Indicator	เครื่องแสดงเส้นทางและขอบเขตเมื่อไว้
CMG	Course Made Good	ทิศทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปัจจุบัน
CTS	Course to Steer	เส้นทางและขอบเขตที่ GPS แนะนำที่ลด XTK
DGPS	Differential GPS	การต่อเพิ่มสำหรับเฉลี่ยค่าพิกัดให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น
DTK	Desired Track	ขอบเขตการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง
ELPSD	Elapsed Time	เวลาทั้งหมดตั้งแต่เปิดเครื่อง
ETA	Estimated Time of Arrival	เวลาที่ถึงที่จุดปลายทางโดยประมาณ
ETE	Estimated Time Enroute	เวลาที่เหลือจากจุดปัจจุบันถึงปลายทางโดยประมาณ
Grid		ระบบพิกัดแบบหนึ่ง
Latitude		ตำแหน่งทาง เหนือ/ใต้ โดยอ้างอิงจากเส้นศูนย์สูตร
Longitude		ตำแหน่งทาง ตะวันออก/ตะวันตก โดยอ้างอิงจากเส้น 0 องศา ที่เมืองกรีนิช
MXSPD	Maximum Speed	ความเร็วสูงสุดในการเดินทางตั้งแต่เปิดเครื่อง
Navigation Position		การนำทางการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ตำแหน่งที่กำหนด
SPD	Group Speed	ความเร็วในการเดินทาง
TRIP	Trip Odometer	ระยะทางทั้งหมด
TRK	Track	ทิศทางของการเคลื่อนที่
TRN	Turn	มุมที่แตกต่างระหว่าง BRG กับ TRK ถ้าแสดง L แสดงว่าให้ไปทางซ้าย ถ้าแสดง R แสดงว่า ให้ไปทางขวา
TTIME	Trip Timer	เวลาสะสมของการเดินทางครั้งปัจจุบัน
UTM	Universal Transverse	ระบบการแสดงผลพิกัด
VMG	Velocity Made Good	ความเร็วที่กำลังเดินทางในทิศทางสู่จุดปลายทาง
Waypoint		ตำแหน่งที่เราเก็บไว้ในหน่วยความจำของตัวเครื่อง GPS
XTK	Crosstrack Error	ระยะทางจากซ้ายหรือขวาที่เกินกว่าที่เผื่อขอบเขตไว้

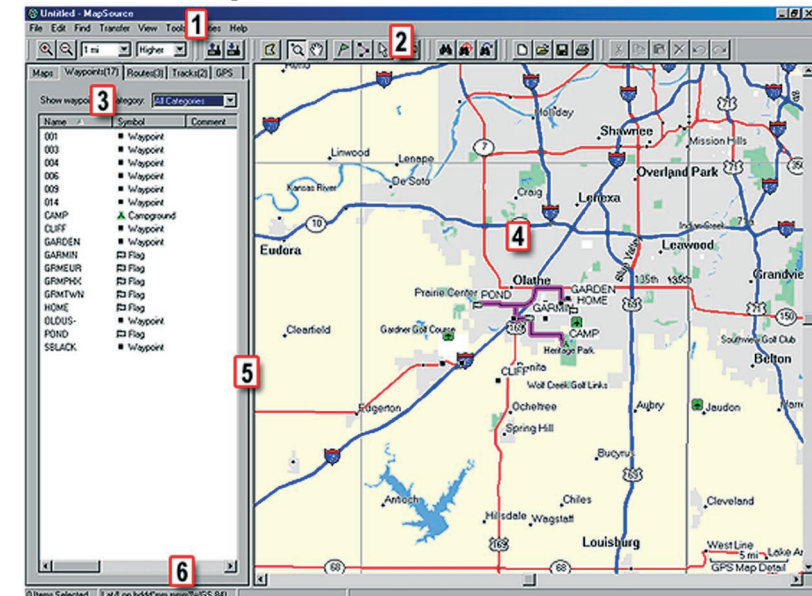
การเข้าถึงข้อมูลและการดึงข้อมูลจากเครื่อง GPS สู่คอมพิวเตอร์ PC (Database Access and Transfer GPS save to computer PC)

การเข้าถึงข้อมูลและการดึงข้อมูลจากเครื่องรับพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม (Global Position System:GPS) สามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลายโปรแกรม ได้แก่

1. โปรแกรม MapSource version 6.5
2. โปรแกรม ArcGIS
3. โปรแกรม ArcView GIS 3.3 (ต้องมี Extension Transfer GPS)

ในที่นี้จะทำการเข้าถึงข้อมูล GPS ด้วยโปรแกรม MapSource ซึ่งโปรแกรม MapSource ที่ใช้ version 6.5 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จัดการข้อมูลได้ง่าย และยังเป็นฟรีโปรแกรม โดยสามารถ download ได้ที่ http://www.garmin.com/software/MapSource_65English.exe มีความสามารถในการดึงข้อมูลจากเครื่องในหลายรูปแบบ เช่น การดึงข้อมูล (data upload) ที่เป็นเส้นทาง routes หรือข้อมูลที่เป็นจุดเส้นทาง tracks และข้อมูลที่เป็นจุดข้อมูลที่เกิดจากการบันทึกข้อมูลลงในเครื่อง GPS (waypoint) เข้ามาจัดการข้อมูลในคอมพิวเตอร์ โปรแกรม MapSource ยังสามารถที่จะสร้าง map routes tracks และ waypoint จากตัวโปรแกรมเองและนำเข้าข้อมูลดังกล่าวกลับเข้าสู่ GPS (Transfer map data, waypoints, routes, and tracks to GPS)

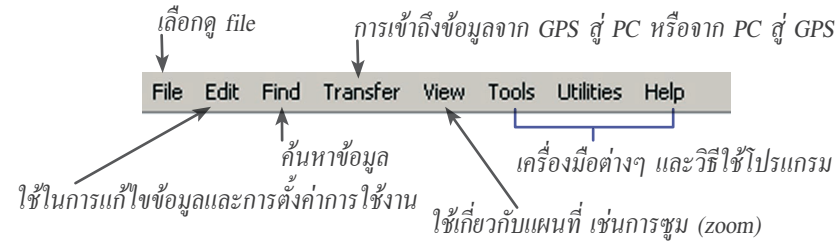
แนะนำโปรแกรม MapSource version 6.5



TIP โปรแกรม MapSource ยังสามารถ Update ตัวโปรแกรมโดยปราศจากค่าใช้จ่าย และสามารถ Update แผนที่ในส่วนแสดงผล (Display) ได้อีกด้วย

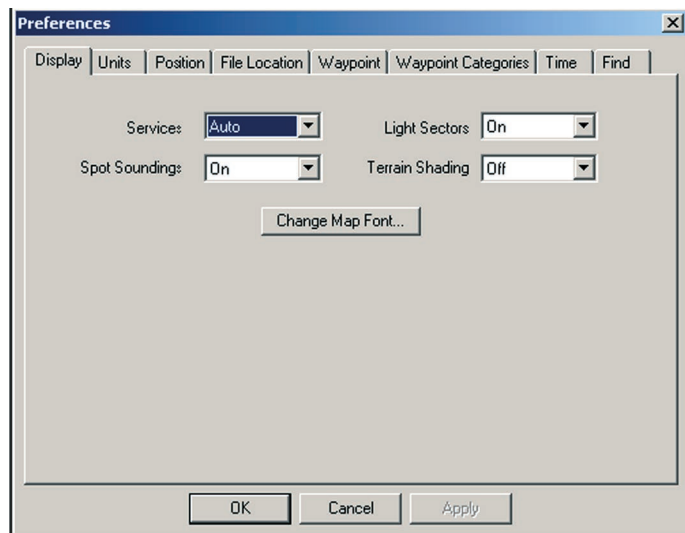
ส่วนประกอบของโปรแกรม MapSource version 6.5

1. ส่วนของเมนู (Menu) ที่ใช้ในการเลือกและการตั้งค่าต่างๆ ของตัวโปรแกรม



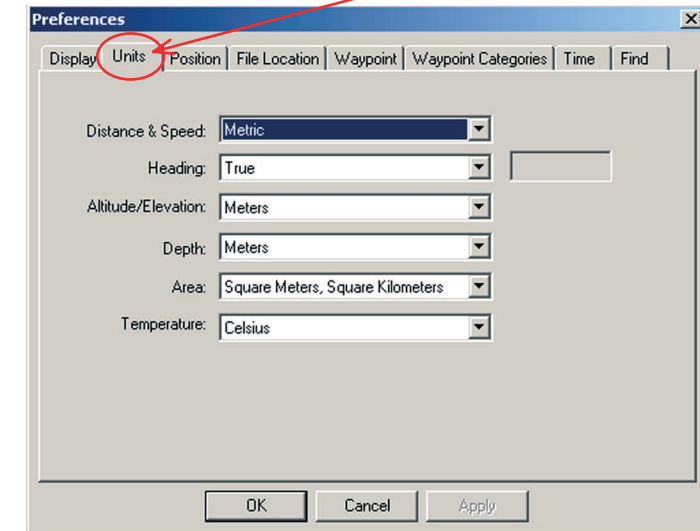
ส่วนที่สำคัญสำหรับการใช้งานโปรแกรมในครั้งแรกหรือครั้งต่อไป คือ ในหัวข้อ Menu Edit-Preference ที่ใช้ในการตั้งค่าการแสดงผลของโปรแกรม หน่วยวัด (Unit) ของแผนที่ เป็นระบบเมตร (meters) หรือหน่วยอื่นๆ ในที่นี้จะกำหนดให้ ...

Display เป็นการตั้งค่าการแสดงผล ให้คงค่าเดิมของโปรแกรมไว้ ไม่ทำการแก้ไข (รวมทั้ง Waypoint Categories Time และ Find ให้คงค่าเดิมไว้)



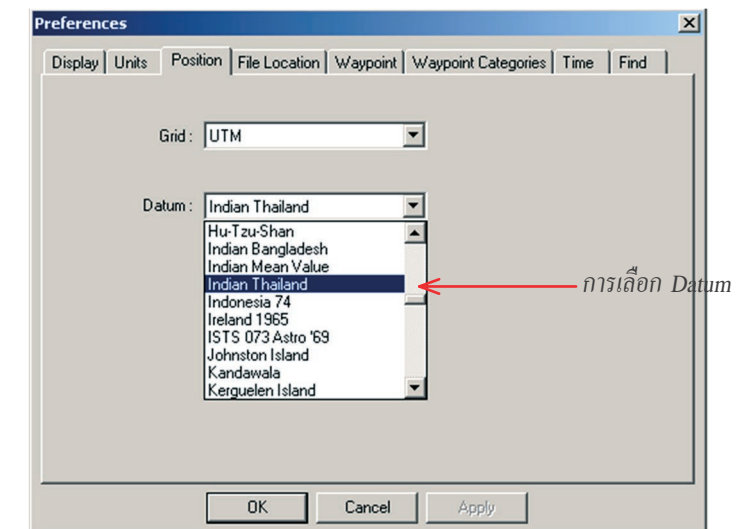
Unit

Distance & Speed เป็น **Metric** Heading เป็น **True**
Altitude/Elevation เป็น **Meters** Depth เป็น **Meters**
Area เป็น **Square Meters, Square Kilometers**
Temperature เป็น **Celsius** เป็นการเลือกหน่วยการวัด

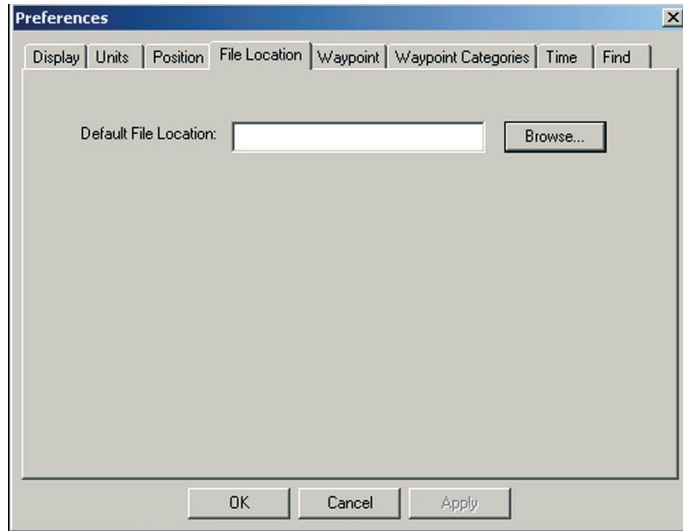


Position

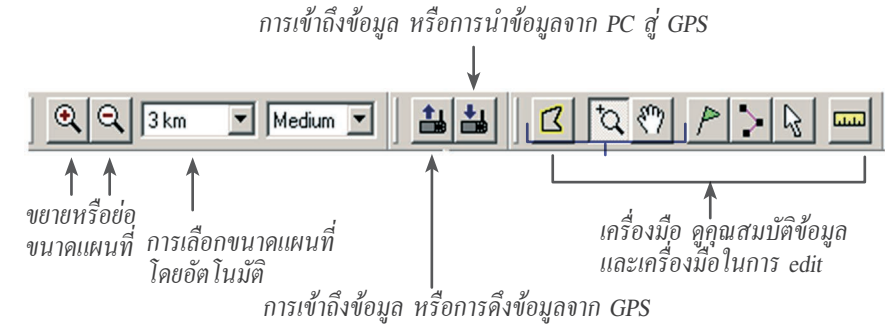
Grid เป็น **UTM** Datum เป็น **Indian Thailand** หรือ **WGS 84**



File Location เป็นการระบุที่อยู่ของข้อมูล



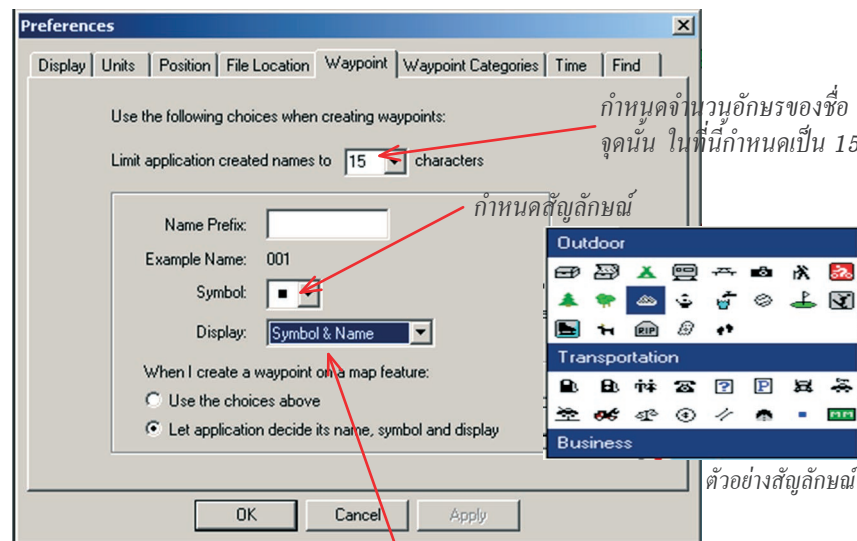
2. ส่วนของเครื่องมือ (Toolbars) ที่ใช้ในการจัดการข้อมูล



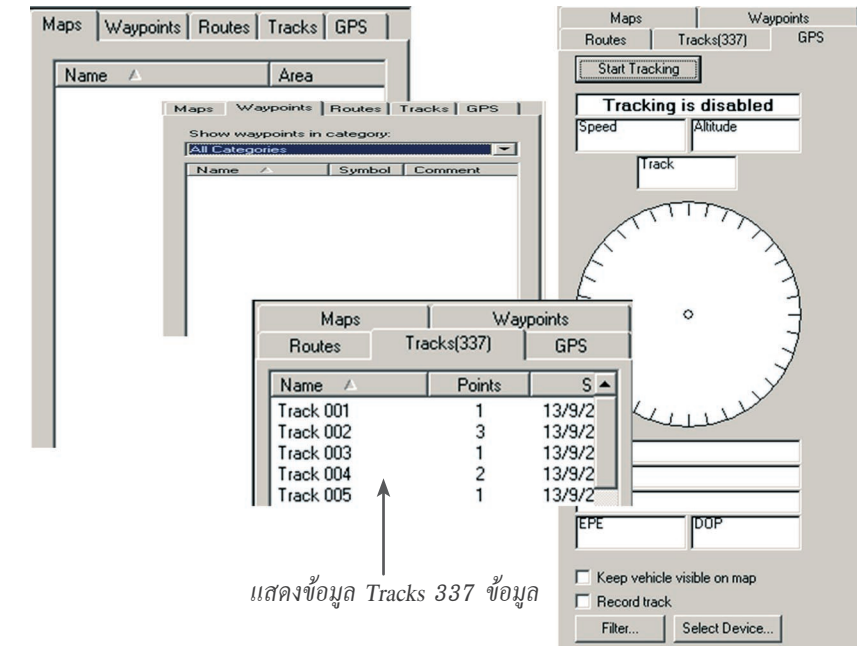
3. ส่วนที่แสดงรายละเอียดข้อมูล (Data Tabs) ประกอบด้วยข้อมูล

Waypoints, Routes, Tracks, Maps, และ GPS

Waypoint การกำหนดคุณสมบัติของจุดข้อมูล เช่น จำนวนอักขระของชื่อจุดนั้น และสัญลักษณ์ของจุดข้อมูล เป็นต้น



กำหนดการแสดงผลจุดข้อมูล ในที่นี้แสดงทั้งสัญลักษณ์และชื่อจุด การตั้งค่าดังกล่าวขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการใช้และต้องสอดคล้องกับการตั้งค่า Setup ใน GPS



4. ส่วนที่แสดงแผนที่ (Graphic Map) และข้อมูลที่ทำกร upload จาก GPS

5. ส่วนแบ่งของหน้าหรือ Frame หรือเรียกว่า Splitter Bar ซึ่งสามารถแบ่งขนาดความกว้างของ Frame ได้โดยการนำ Mouse ขี้ทำการกดค้างไว้ แล้วทำการลากขยายหรือลดขนาดตามที่ต้องการ

6. ส่วนแสดงสถานะ (Status Bar) ของโปรแกรมซึ่งจะแสดงรายละเอียด

6.1 แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของ Menu bar เมื่อทำการเลือก

6.2 แสดงระบบพิกัดภูมิศาสตร์ของส่วนแสดงแผนที่ เช่น Lat/Long หรือ WGS 84

6.3 แสดงพิกัดตามระบบพิกัดภูมิศาสตร์ที่เลือก



วิธีการดึงข้อมูลจาก GPS เพื่อนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

การนำข้อมูลเข้าสู่ MapSource



อุปกรณ์ที่ใช้

1. GPS ของ Garmin รุ่น 12 หรือ 12xl ให้จับพิกัดภายนอกอาคารหรือพื้นที่ที่เราสนใจ หรือพื้นที่ศึกษา

GPS Garmin รุ่น 12 หรือ 12xl

2. สาย Link เชื่อมโยงสัญญาณข้อมูล หาซื้อได้จากบริษัทที่ขายอุปกรณ์ GPS



สาย like ข้อมูลจาก GPS สู่อุปกรณ์ PC

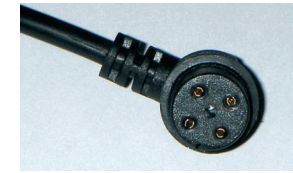
การติดตั้งอุปกรณ์

1. ติดตั้งตัวสาย Cable Link เข้ากับ Computer



ติดตั้งเข้ากับ Communication port หมายเลข 1 หรือ 2

2. ติดตั้งตัวสาย Cable Link เข้ากับ GPS



ติดตั้งเข้ากับ port หลังเครื่อง GPS Garmin 12 หรือ 12xl

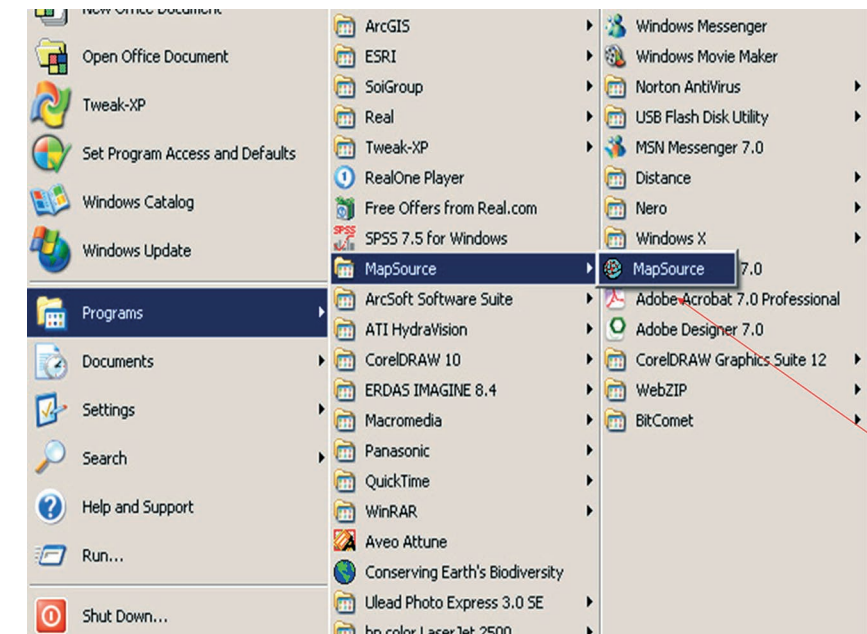


3. จากนั้นเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และ

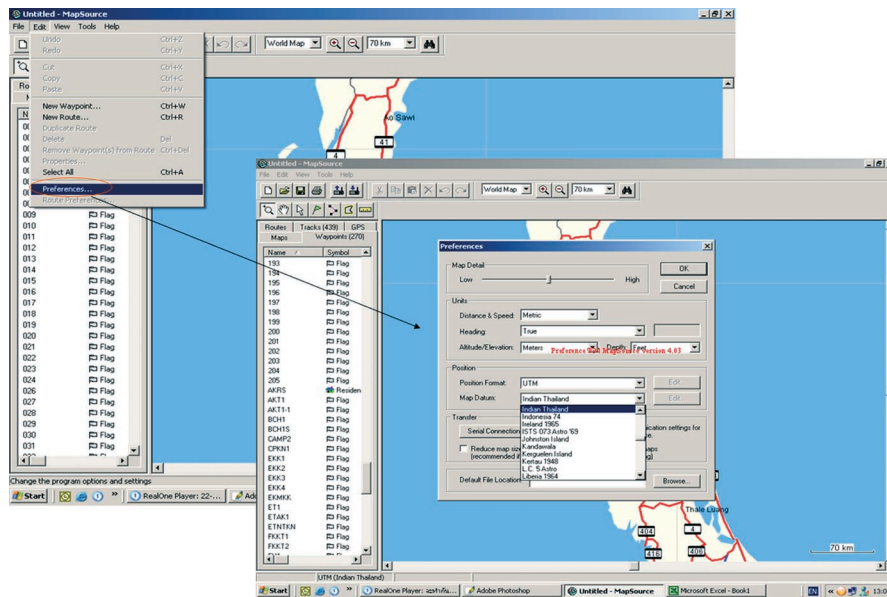
4. เปิด GPS Garmin 12 หรือ 12xl ที่มีอยู่

วิธีการดึงข้อมูลจาก GPS

1. เรียกใช้งานโปรแกรม MapSource



2. ตรวจสอบการตั้งค่าอ้างอิงโปรแกรมให้ถูกต้อง โดยเข้าไปที่ Edit เลือก Preference




โดยตั้งค่าหน่วยต่างๆ ดังนี้

หน่วย (unit)

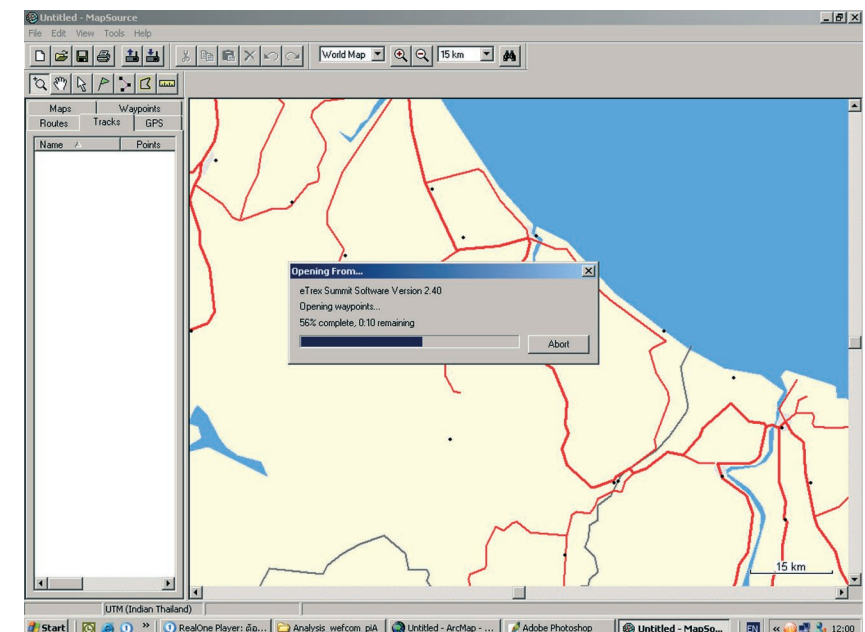
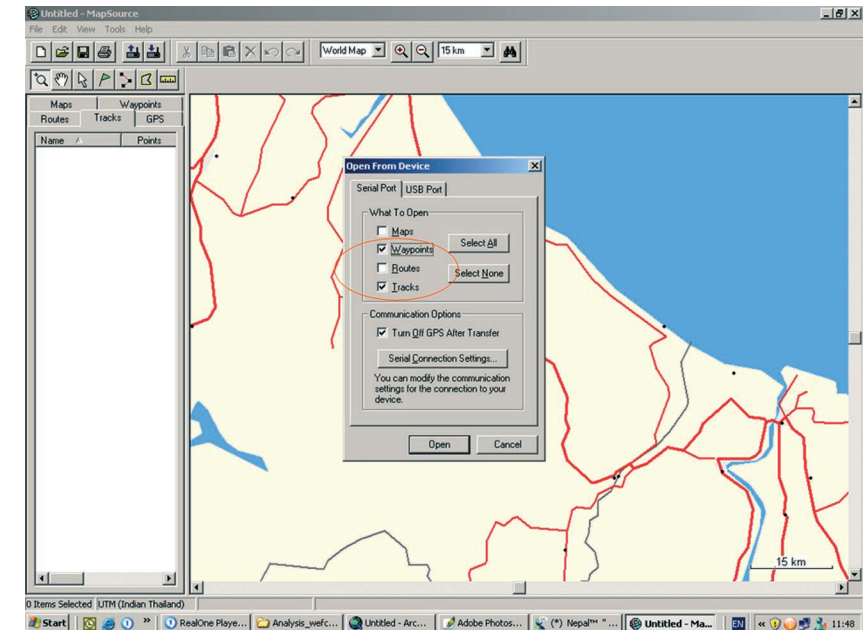
- ระยะทาง (Distance & speed) ให้เป็นระบบเมตริก (Metric)
- Heading : True
- Altitude / Elevation : Meters
- Depth : Meters

ตำแหน่ง (Position)

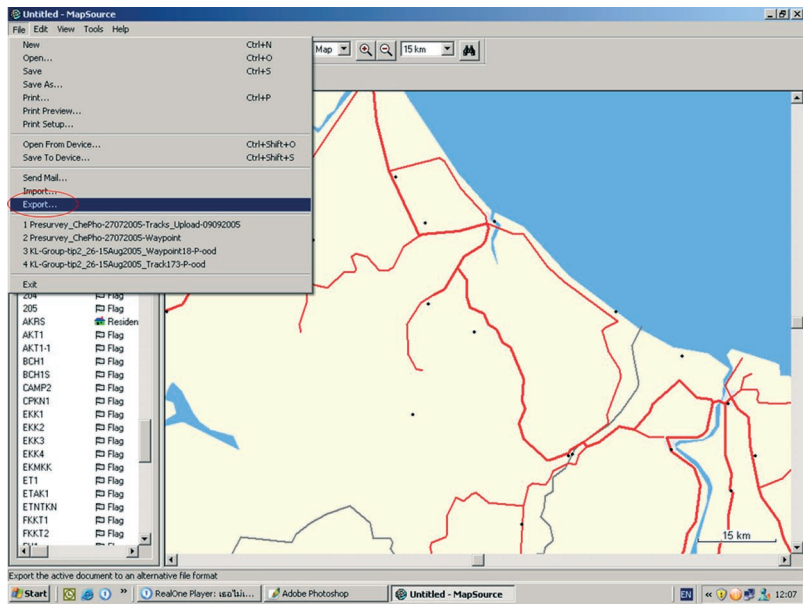
- Position Format : UTM
- Map datum : Indian thailand

กดปุ่ม  ที่ Tools bar จะปรากฏ box ข้อความถามถึง Receive From Device เพื่อเป็นการติดต่อกันระหว่าง GPS กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ว่าสามารถดึงข้อมูลได้หรือไม่

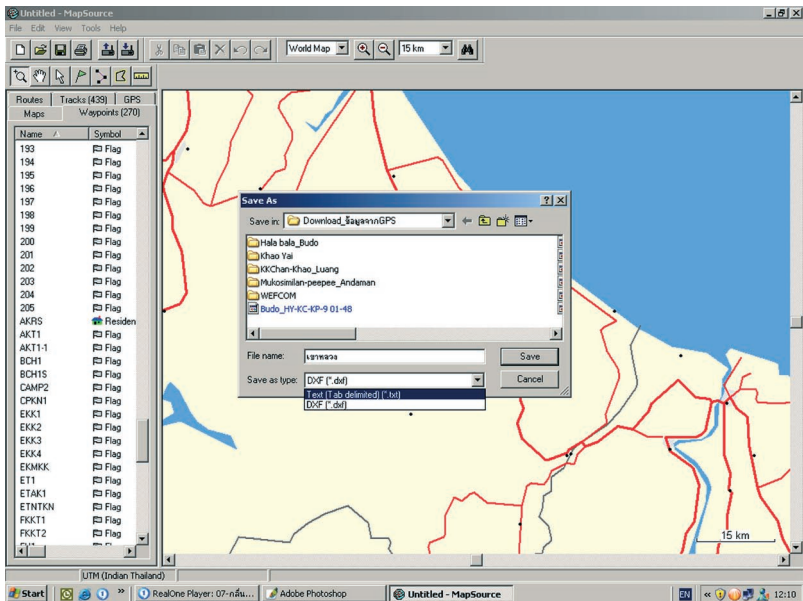
3. เลือกเปิดตำแหน่งที่บันทึก (way point) และเส้นทาง (Track)



4. ทำการส่งออกข้อมูล และ บันทึกข้อมูลในรูปแบบ *.gdb



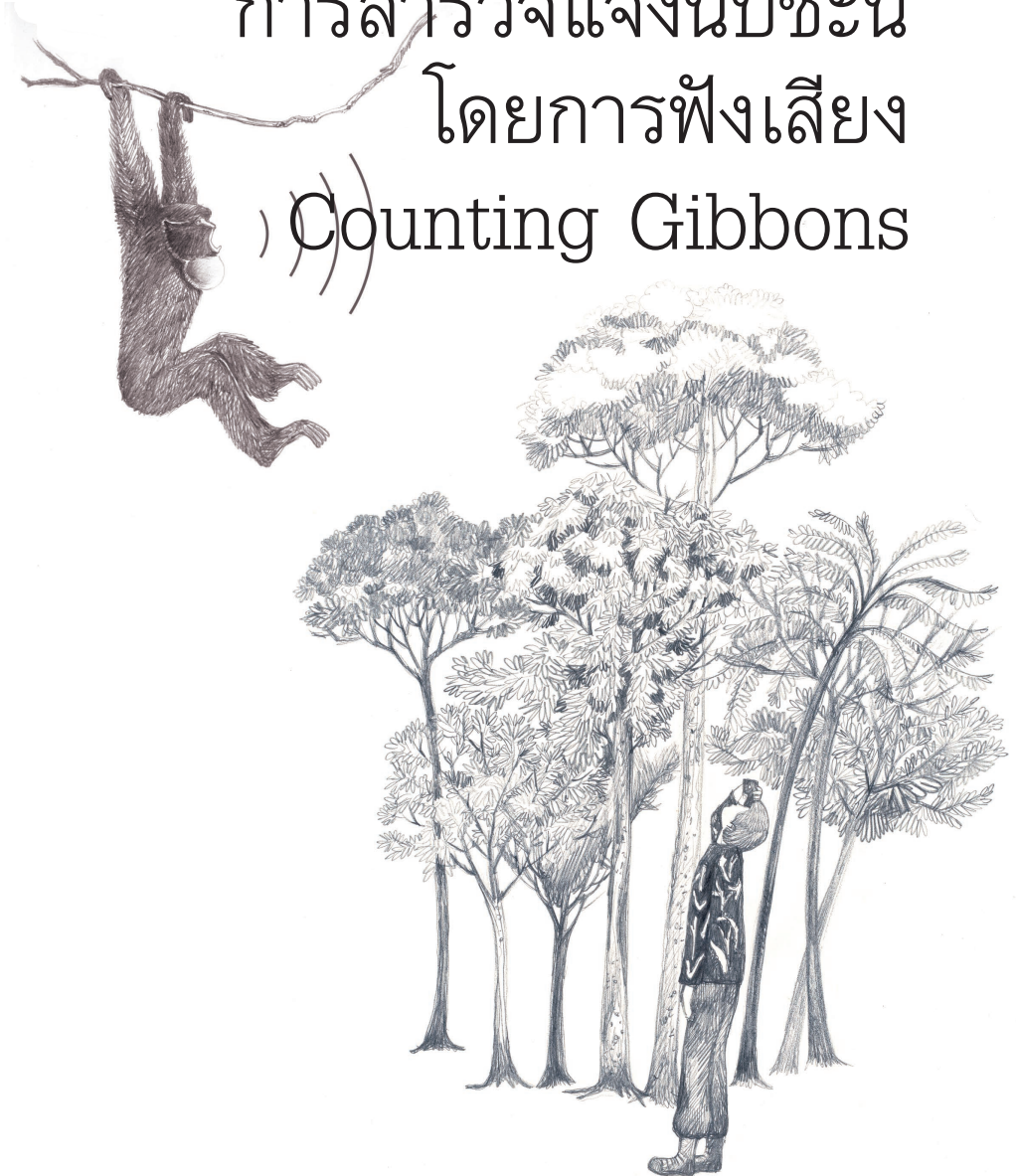
และบันทึกข้อมูลในรูปแบบ (*.dxf) หรือ (*.text)



บทที่ 5

การสำรวจแฉงนบชะนี
โดยการฟังเสียง

) Counting Gibbons



บทที่ 5 การสำรวจเจนนับชนิด โดยการฟังเสียง

การร้องของชะนี (Gibbon singing behavior)

การร้องของชะนีนี้นั้นมีวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น ประกาศอาณาเขต, เพื่อหาคู่, เตือนภัย, ขับไล่ศัตรู, และสื่อสารภายในหรือระหว่างกลุ่ม เป็นต้น ชะนิจะประกาศอาณาเขตป้องกันตนเอง โดยการร้องเสียงก้องดังและโหยหวน ในเขตแดนระหว่างพื้นที่ป้องกัน (territory) ของชะนีสองกลุ่ม บ่อยครั้งที่ชะนีสองกลุ่มจะเผชิญหน้ากัน อาการก้าวร้าวที่แสดงออก โดยปกติจะเป็นเพียงการแข่งขันกันด้วยเสียงร้อง (singing contest) (Chivers and Raemaekers, 1980)

การร้องตอบโต้ (Duet structure) ชะนียมีลักษณะเฉพาะที่สำคัญได้แก่ การส่งเสียงร้อง เราสามารถใช้เสียงร้องนี้จำแนกชนิดและกลุ่มของชะนียได้ เพราะลักษณะเสียงร้องของชะนียจะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด เช่น เสียงร้องนำของชะนียมีเสียงยาวตัวเมียจะโหยหวนมากและตัวผู้จะร้องรับในขณะที่ตัวเมียร้องจบแล้วประมาณหนึ่งถึงสองวินาที แตกต่างจากการร้องของชะนียมิงกุโดยที่ตัวผู้จะร้องรับในขณะที่ตัวเมียใกล้จะร้องจบทำให้เสียงร้องซ้อนทับกันอยู่ในช่วงสุดท้าย และในท่อนใกล้จบเสียงร้องจะคล้ายกับเสียงดำน้า เป็นต้น (Marshall and Sugardjito, 1986) การร้องของชะนียเป็นการร้องตอบโต้ระหว่างตัวผู้และตัวเมีย (duets) โดยเริ่มจากการร้องของตัวเมีย (great calls) และโต้ตอบด้วยเสียงร้องของตัวผู้ แต่ในบางครั้งตัวผู้ก็ร้องเพียงตัวเดียว (male solo) ซึ่งการร้องโดยตัวผู้ตัวเดียวนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากตัวผู้ที่ยังไม่โตเต็มวัย (subadult males) และจากตัวผู้ที่มีคู่แล้วซึ่งจะเริ่มร้องก่อนที่จะมีการร้องตอบโต้

ความถี่ในการร้อง (Singing frequency) โดยปกติชะนียจะร้องมากในช่วงเช้าเวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 7.00-12.00 (Gittins and Raemaekers, 1980; Marshall and Sugardjito, 1986; Brockelman and Srikosamatara, 1993)

อิทธิพลจากสภาพอากาศ (Effect of weather) สภาพภูมิอากาศมีผลอย่างมากต่อการร้องของชะนีย เนื่องจากชะนียจะร้องมากในสภาพภูมิอากาศแจ่มใส แดดออก และไม่มีลมพัดแรง โดยชะนียจะไม่ร้องในขณะที่มีฝนตก หรือลมแรง แต่อาจจะร้องหลังฝนตกในตอนเช้า หรือร้องขณะฝนตกกรณีเกิดการปะทะกับศัตรูในพื้นที่หวงห้าม (Brockelman

and Srikosamatara, 1993) นอกจากนี้เสียงร้องของชะนียสามารถได้ยินไกลถึง 2 กิโลเมตรภายใต้สภาพอากาศที่เหมาะสม (Brockelman and Srikosamatara, 1993)

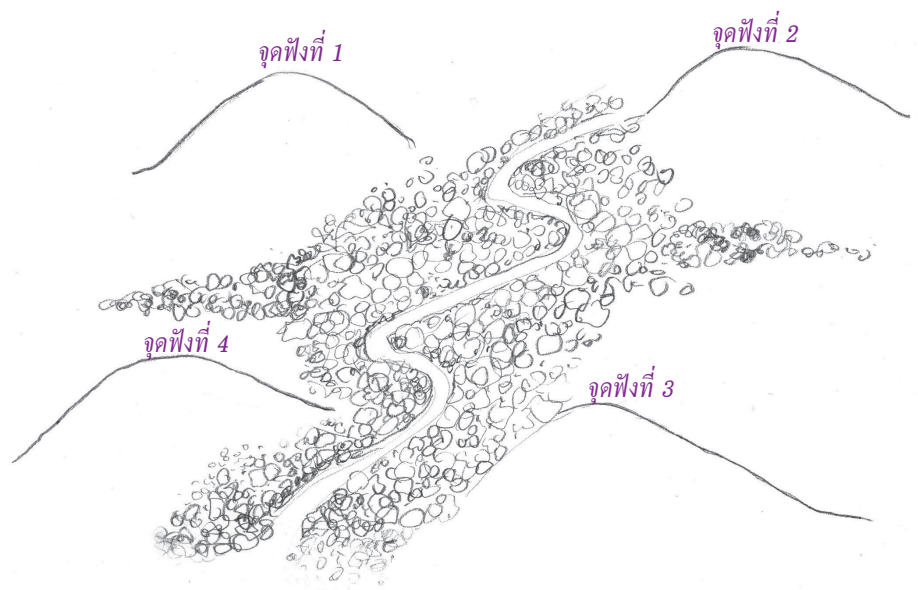
วิธีการสำรวจแบบฟังเสียง (General method of auditory census)

การศึกษาประชากร และความหนาแน่นของสัตว์จำพวกลิง (primate) ส่วนมากใช้วิธีการศึกษาแบบใช้เส้นสำรวจ (Line Transect) หรือการสำรวจแบบเป็นแนว (Strip Census) แต่สำหรับการศึกษาประชากรและความหนาแน่นของสัตว์ในกลุ่มชะนีย ซึ่งเป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ว่องไว และสามารถซ่อนตัวได้ดีในเรือนยอดของต้นไม้โดยเฉพาะในป่าเขตร้อน ทำให้เจอตัวได้ยาก การใช้วิธีการศึกษาดังกล่าวจึงอาจให้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริงได้

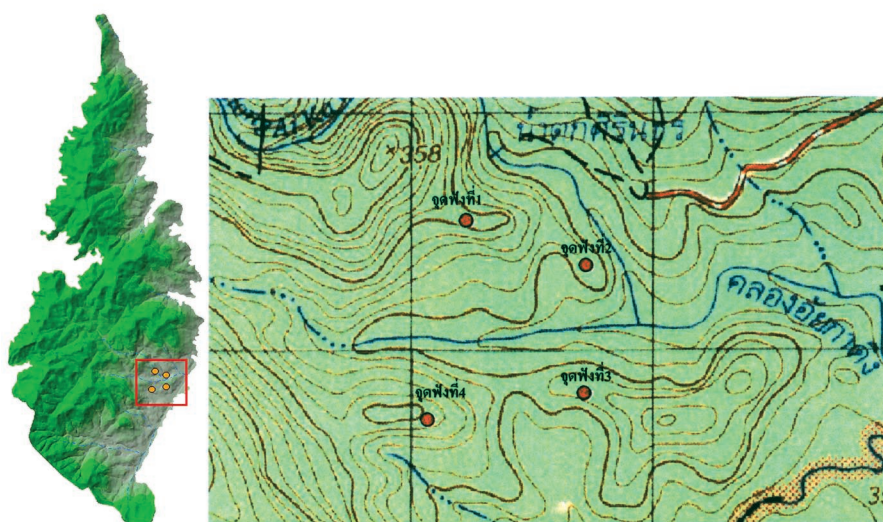
จากเสียงร้องซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของชะนีย นำมาสู่การศึกษาประชากรและความหนาแน่นของชะนีย โดยวิธีการศึกษามีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Brockelman and Ali, 1987; Brockelman and Srikosamatara, 1993)

- สร้างขอบเขตการศึกษาในพื้นที่ที่ศึกษาโดยคำนึงถึงระยะเวลาในการสำรวจ, จำนวนผู้สำรวจและงบประมาณในการสำรวจ จากนั้นกำหนดพื้นที่สำรวจหรือพื้นที่ฟังเสียง (Listening areas) ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ลงในแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ตัวอย่างเช่นในการในการสำรวจชะนียในพื้นที่ป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส กำหนดพื้นที่ฟังเสียง ทั้งหมด 13 พื้นที่ และในการสำรวจชะนียในพื้นที่ป่าฮาลา จังหวัดยะลา กำหนดพื้นที่ฟังเสียงทั้งหมด 12 พื้นที่ เป็นต้น

- เลือกจุดฟังเสียง (Listening Posts, LPs) 3-4 จุดสำหรับการฟังเสียงในแต่ละพื้นที่สำรวจ โดยจะเลือกภูมิประเทศที่เป็นสันเขา หรือยอดเขา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สามารถได้ยินเสียงจากทุกทิศทาง ในแต่ละจุดฟังเสียงมีระยะห่างกันประมาณ 400-500 เมตร บันทึกพิกัดของแต่ละจุดฟังเสียงโดย GPS พร้อมกับบันทึกลงในแผนที่ 1:50,000 หรือ 1:20,000 เพื่อสะดวกในการนำมาคำนวณต่อไป (รูปที่ 5.1) ดังเช่นการเลือกพื้นที่ฟังเสียงบนสันเขาในการสำรวจชะนียในพื้นที่ฟังเสียง (Listening area) ที่ 2 ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส (รูปที่ 5.2)



รูปที่ 5.1 แสดงการเลือกจุดฟังเสียงบนสันเขาหรือยอดเขาเพื่อใช้ในการสำรวจชนิโดยการฟังเสียง



รูปที่ 5.2 แสดงการเลือกจุดฟังเสียงบนสันเขาในพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองไธแซร์ ป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ทางภูมิศาสตร์

• เริ่มทำการฟังเสียงบนพื้นที่จุดฟังเสียงในแต่ละจุดเวลาประมาณ 7.00 น. จนถึงเวลาประมาณ 12.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ชนิร้องมากที่สุด (ในกรณีชนิมือขาวและชนิมือดำ ควรเริ่มทำการสำรวจตั้งแต่เวลาประมาณ 05.30 น.)

• อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยนาฬิกาจับเวลา, เข็มทิศ, และแบบบันทึกข้อมูล และอีกประการหนึ่งที่สำคัญสำหรับการบันทึกเวลาคือ ผู้ทำการสำรวจทุกคนต้องตั้งเวลาให้ตรงกันเพื่อความละเอียดจนถึงวินาทีทุกครั้งก่อนเริ่มทำการสำรวจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและถูกต้องมากที่สุด

ตารางที่ 5.1 แสดงตัวอย่างตารางบันทึกการสำรวจชนิในป่าบาลาจังหวัดนราธิวาส

ตารางบันทึกการร้องของชนิ

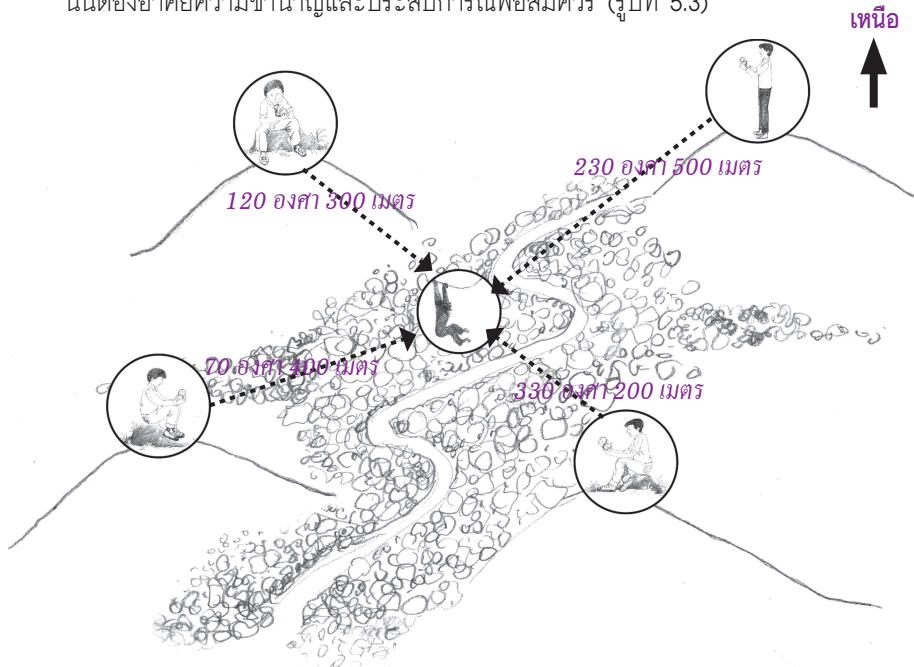
พื้นที่ คลองไธแซร์
ผู้ฟังเสียง อาทิตย์, สมชัย
เวลาเริ่มต้นฟัง 05:50:00 am
สภาพอากาศ แจ่มใส

พื้นที่ฟัง 2 จุดฟังที่ 1 พิกัด 47n 0813240/0641547
วันที่ 4 พค. 2548
เวลาสิ้นสุดการฟัง 10:00 am

ทิศทาง	ระยะทาง (m)	เวลาและประเภทเสียง (d=duet(ประสาน), ms=male solo(ผู้ร้องเดี่ยว), gc=great-call(เกรท คอล) m = เสียงตัวผู้ร้องตอบ
ชนิมือดำ		
10	1000	ms0625.32,gc0702.22,m,gc0706.01,m
70	500	gc0651.24,m,gc0652.37,m,gc0653.51,m,gc0655.10,m,gc0656.34,m,gc0722.36,m,gc0722.53,m,0732.41,m,gc0825.19,m,gc0826.36,m,gc0828.01,gc0829.57,gc0830.38,m,gc0833.20,m,gc0836.56,m,gc0844.02,m
110	500	gc0649.50,m,gc0652.12,m,gc0653.40,55.02,m,gc0656.21,m,gc0657.32,m,gc0659.20,m,gc0702.36,m,gc0705.17,m,gc0707.00,m,gc0707.50,m,gc0708.33,m,gc0710.20,m,gc0710.53,m,gc0714.03
160	800	gc0618.08,ms0606.20,gc0621.05,23.13,ms0623.00,gc0626.36,29.43,31.41,m,gc0634.02,m,gc0637.16,m,gc0649.04,m,gc0710.53
190	800	ms0554.00
210	600	ms0551.00,52.00,53.00,54.00,gc0600.10,m, ms0607.00,gc0614.38,m,ms0615.00,gc0615.53,m,ms0615,gc0617.03,m,ms0617,gc0619.15,ms0620,gc0654.22,m,gc0656.09,m,gc0657.32,m,gc0701.37,m
240	200	gc0644.34,m,gc0645.28,m,gc0646.15,m,0647.37,m,gc0649.02,m,gc0650.06,m,gc0651.37,m,gc0700.48,01.25,m,gc0702.08,m,gc0704.01,m,gc0704.31,m,gc0705.37,m,gc07706.31,m,gc0707.30,m,gc0717.05,m
250	400	gc0708.40,m,gc0709.30,m,gc0711.19,m,gc0712.56,m,gc0714.24,m,gc0717.52,m,gc0718.54,m,gc0720.19,m,gc0721.37,m,gc0724.57,m

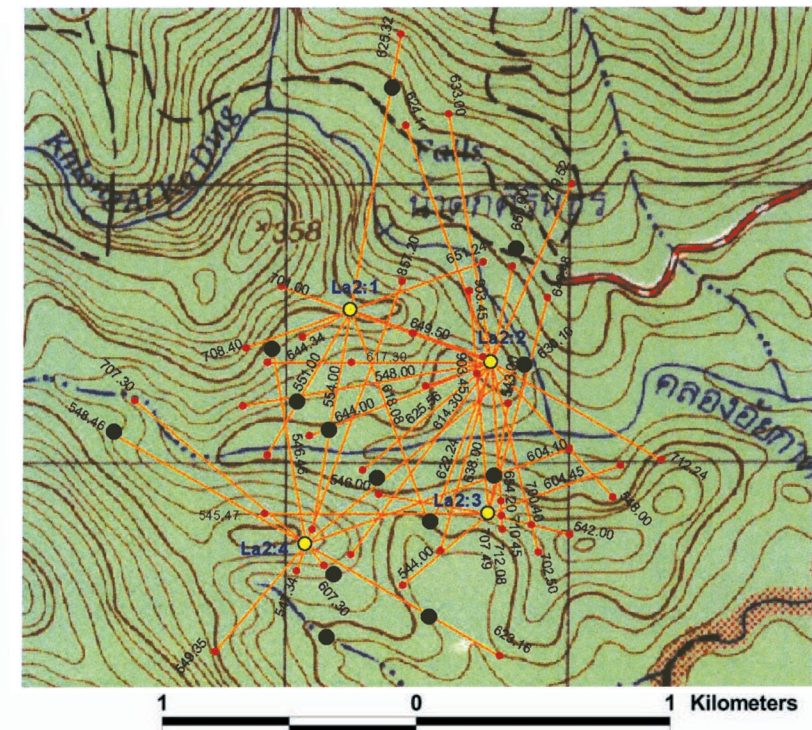
หมายเหตุ : การกรอกข้อมูลข้างต้น, ทิศทาง = ค่ามุมที่วัดได้จากเข็มทิศ ,
ระยะทาง = ระยะที่ประเมินจากเสียงที่ได้ยิน, เวลาและประเภทเสียง = บันทึก
ประเภทของเสียงร้องของชนิดตามด้วยเวลาที่ชนิดร้อง โดยใส่จำนวนชั่วโมง
นาทีและวินาทีกำกับด้วย เช่น gc0718.54 = เสียงร้อง
great-call(เกรท คอล) เวลาร้อง 7 โมง 18 นาที 54 วินาที

- จัดบันทึกเสียงร้องของชนิดทุกครั้ง รายละเอียดประกอบด้วย ลักษณะเสียงร้อง
ได้แก่ ตัวเมีย (great call), ตัวผู้ (male solo), ร้องตอบโต้ (duets) เวลาเริ่มต้นใน
แต่ละครั้งของการร้อง ลำดับหรือเวลาในการร้องแต่ละกลุ่ม ซึ่งการร้องในช่วงเวลา
และทิศทางที่ต่างกันสามารถแยกแยะข้อมูลการร้องของชนิดแต่ละกลุ่มได้ ดังตัวอย่าง
ตาราง และการบันทึกข้อมูลในจุดฟังเสียงที่ 1 ในพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองไธแซร์ ป่า
บาลา จังหวัดนราธิวาส (ตารางที่ 5.1)
- ใช้เข็มทิศวัดมุมหรือทิศทางที่ชนิดร้อง และประมาณระยะทางของเสียงที่ได้ยิน
ในแต่ละกลุ่มจากจุดนั่งฟังเสียงจนถึงบริเวณที่ชนิดร้อง ซึ่งทักษะการประมาณระยะทาง
นั้นต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์พอสมควร (รูปที่ 5.3)

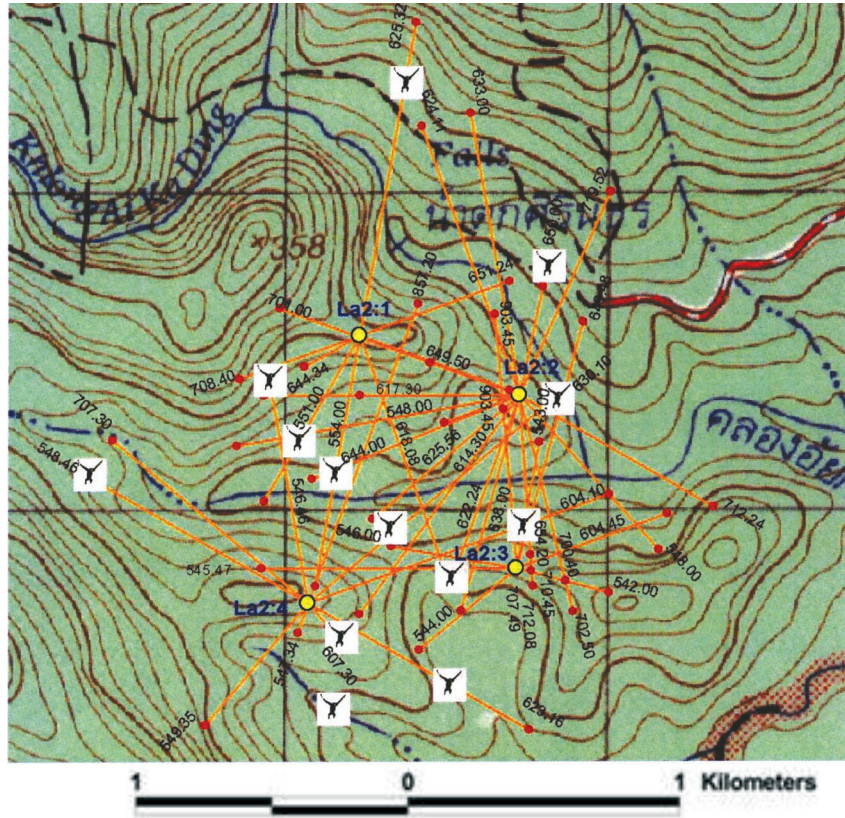


รูปที่ 5.3 แสดงการวัดมุมที่ได้ยินเสียงชนิดของแต่ละจุดฟังเสียง
เพื่อหาตำแหน่งของชนิดในพื้นที่

- บันทึกสภาพของภูมิอากาศทุกๆ 10 นาที และบรรยายลักษณะอากาศของแต่ละ
ช่วงเวลา เช่น แดดออก, มีเมฆ, ฝนตก, ลมอ่อนๆ (ใบไม้ร่วง) หรือมีพายุลมแรง
(กิ่งไม้สั่นไหว) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศมีผลต่อการร้องของชนิด
- ในบางครั้งชนิดไม่ร้องทุกวัน เนื่องจากฝนตก ลมแรง หรือถูกรบกวน การ
สำรวจโดยวิธีนี้จึงควรทำอย่างน้อย 3-4 วัน เพื่อให้ครอบคลุมการร้องของชนิดและให้ได้
ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด
- ในแต่ละวันของการสำรวจ ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้ในแต่ละจุดฟังเสียงลงใน
แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 หรือ 1:20,000 โดยใช้วิธี Triangulation อาศัยการตัดกัน
ของมุม ระยะทาง และเวลาจากข้อมูลการร้องของชนิดในแต่ละจุดฟังเสียง เช่นตัวอย่าง
ในรูปที่ 5.4 ในการสำรวจชนิดในพื้นที่ฟังเสียง (Listening area) ที่ 2 ในป่าบาลา จังหวัด
นราธิวาส เพื่อหาจุดที่ปรากฏของชนิด ซึ่งอนุมานว่าเสียงร้องในเวลาเดียวกัน และทิศทาง
เดียวกันคือชนิดกลุ่มเดียวกัน จะได้ตำแหน่งของชนิดมีสีดำ ดังรูปที่ 5.5 ใน 1 วัน
จำนวน 12 กลุ่ม



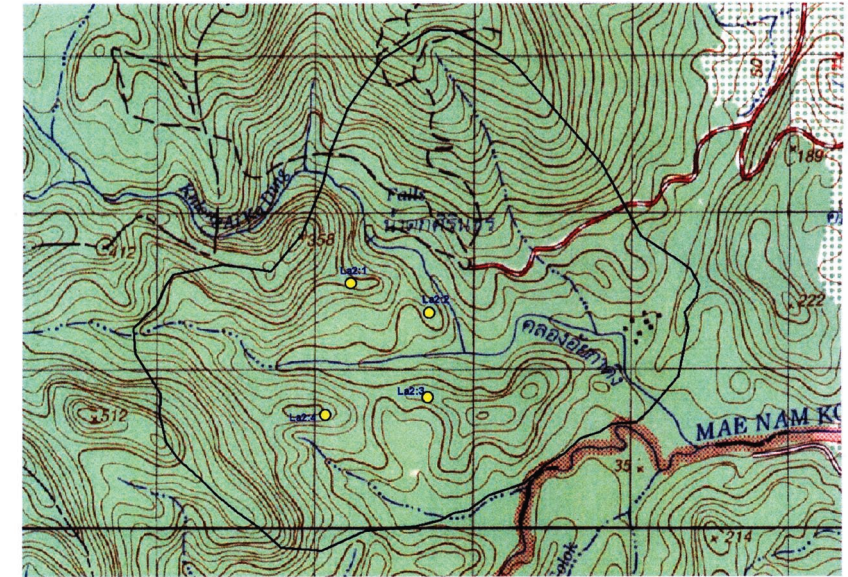
รูปที่ 5.4 แสดงทิศทางของเสียงร้องของชนิดที่มีได้ยินจากจุดฟังเสียงวันที่ 4 พค. 2548
ในพื้นที่คลองไธแซร์ ป่าบาลา จ. นราธิวาส



รูปที่ 5.5 แสดงพิกัดของกลุ่มระยะที่มีค่าที่ได้จากทิศทางของเสียงร้องของชนิดได้น จากจุดฟังเสียง วันที่ 4 พค. 2548 ในพื้นที่คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จ.นราธิวาส

- ทำการรวบรวมและสรุปข้อมูลของแต่ละวันโดยเพิ่มกลุ่มที่ได้ยินและมีจุดตัดมากขึ้น และถือว่าตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันในแต่ละวันเป็นกลุ่มเดียวกัน เช่น เมื่อรวมข้อมูลที่สำรวจทั้ง 3 วัน ในพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส ลงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ได้จำนวน 21 กลุ่ม

- ทำการหาพื้นที่ที่สามารถได้ยินเสียง (Listening Area) โดยหาได้จากความสามารถของการได้ยินจากจุดฟังเสียงในแต่ละจุด ตามลักษณะของภูมิประเทศนั้นๆ ในแต่ละพื้นที่สำรวจ ซึ่งต้องระวังสำหรับพื้นที่หลังสันเขา ที่เสียงร้องของชนิดนี้ไม่สามารถไปถึงได้ และในพื้นที่ราบเสียงของชนิดนี้สามารถไปได้ไกลกว่าในพื้นที่สูงชันหรือลาดเขาดังตัวอย่างพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส รูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 แสดงพื้นที่ฟังเสียงชนิดที่ได้จาก 4 จุดฟังเสียงในพื้นที่คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จ.นราธิวาส

- ทำการหาขนาดของพื้นที่ทั้งหมดโดยใช้ Dot grid หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Arc View GIS เป็นต้น

- ในการหาพื้นที่ทั้งหมดจะคิดเฉพาะพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับชนิดเท่านั้น ได้แก่ ป่าดิบชนิดต่างๆ ซึ่งหากเป็นพื้นที่เกษตรกรรม หรือพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่นๆ จะไม่นำมาคำนวณ ตัวอย่างเช่น ถ้าในพื้นที่ที่ฟังเสียงวัดขนาดเท่ากับ 5.5 ตารางกิโลเมตร แต่พื้นที่นั้นเราพบว่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมหรือทุ่งหญ้า เป็นพื้นที่ 0.5 ตารางกิโลเมตร ฉะนั้นพื้นที่ที่จะนำมาหาความหนาแน่นของชนิดนี้จะคิดเพียง 5 ตารางกิโลเมตร

- สำหรับการหาความหนาแน่นของชนิด หาได้จากสูตร
ความหนาแน่นของกลุ่มชนิด = $\frac{\text{จำนวนกลุ่มของชนิดทั้งหมด}}{\text{พื้นที่ที่ได้ยินเสียง}}$

เช่นตัวอย่าง ในพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส วัดขนาดพื้นที่ที่สามารถได้ยินเสียงจากจุดฟังเสียงทั้ง 4 จุด จากแผนที่ทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ 7.5 ตารางกิโลเมตร และหาตำแหน่งชนิดที่มีค่าจากการฟังเสียง ได้จำนวน 21 กลุ่ม สามารถนำมาหาความหนาแน่นของชนิด หาได้จากสูตร

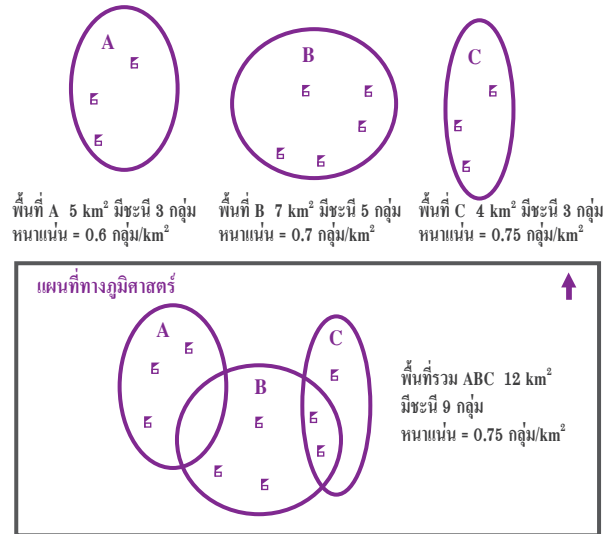
$$\text{ความหนาแน่นของกลุ่มชนิด} = \frac{21 \text{ กลุ่ม}}{7.5 \text{ ตารางกิโลเมตร}}$$

ฉะนั้น ความหนาแน่นของกลุ่มชนิดในพื้นที่ฟังเสียงที่ 2 คลองอ้อ อำเภอ ป่าบาลา จ.นราธิวาส

$$= 2.8 \text{ กลุ่ม / ตารางกิโลเมตร}$$

การประเมินประชากร (population estimation)

เราทราบความหนาแน่นของกลุ่มชะนีในพื้นที่ที่ฟังเสียงจากจำนวนกลุ่มชะนีต่อพื้นที่ที่ได้ยินเสียงทั้งหมด เมื่อเรารวมจำนวนพื้นที่ที่ฟังเสียง (Listening areas) ทั้งหมด และจำนวนกลุ่มชะนีทุกพื้นที่ที่ฟังเสียง เราจะได้ ค่าความหนาแน่นค่าหนึ่ง ซึ่งค่านี้ อาจจะไม่ใช่ค่าความหนาแน่นที่แท้จริง เพราะพื้นที่ที่ฟังเสียงเหล่านั้นอาจมีการซ้อนทับกันและกลุ่มชะนีบางกลุ่มในแต่ละพื้นที่เป็นกลุ่มเดิมหรือกลุ่มเดียวกันดังตัวอย่าง(รูปที่ 5.7)



รูปที่ 5.7 แสดงตัวอย่างสมาชิกของชะนีในพื้นที่ฟังเสียง A, B, C และเมื่อลงในแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (g = ตำแหน่งพิกัดของกลุ่มชะนีแต่ละกลุ่ม)

จากภาพที่ 5.7 จะพบว่าพื้นที่ฟังเสียง A, B และ C ทั้ง 3 รวมมี พื้นที่ 16 (5 + 7 + 4) ตารางกิโลเมตร รวมมีจำนวนชะนี 11 (3 + 5 + 3) กลุ่ม จึงมีความหนาแน่น 0.69 กลุ่ม/ตารางกิโลเมตร (11 กลุ่ม/16 ตารางกิโลเมตร) ซึ่งค่านี้ไม่ใช่ค่าความหนาแน่นที่แท้จริง เพราะพื้นที่ฟังเสียง ทั้ง A, B และ C นั้นเมื่อเขียนลงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์แล้วมีการซ้อนทับกัน โดยพื้นที่ A มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 5 ตารางกิโลเมตร ซึ่งซ้อนทับกับพื้นที่ B อยู่ 2 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่ C มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 4 ตารางกิโลเมตร ก็ซ้อนทับกับพื้นที่ B อยู่ 2 ตารางกิโลเมตรเช่นกัน เมื่อพิจารณากลุ่มชะนีบางกลุ่มเช่นในพื้นที่ B (2 กลุ่ม) และ C (2 กลุ่ม) เป็นกลุ่มเดิมหรือกลุ่มเดียวกัน (2 กลุ่ม) เมื่อทำการวัดขนาดพื้นที่จริงทั้งหมดโดยการนับ Dot grid หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Arc View GIS รวมมีพื้นที่ 12 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนชะนี 9 กลุ่ม จึงมีความหนาแน่น 0.75 (9 กลุ่ม/12 ตารางกิโลเมตร) กลุ่ม/ตารางกิโลเมตร เป็นค่าความหนาแน่นจริงของพื้นที่ที่ฟังเสียงทั้ง 3 พื้นที่ เช่นเดียวกับการศึกษาประชากรชะนีในป่าบาลา (ดังตารางที่ 5.2)

ตารางที่ 5.2 ความหนาแน่นของกลุ่มชะนีทั้งสองชนิดในแต่ละพื้นที่ที่ฟังเสียง ในพื้นที่ป่าบาลา

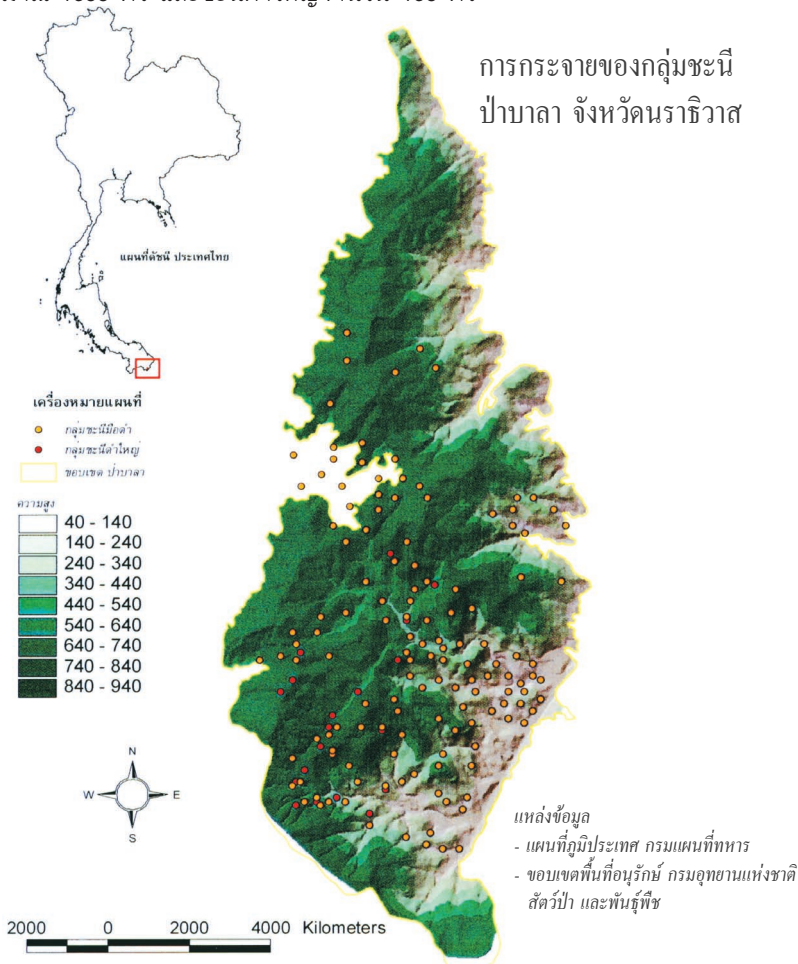
พื้นที่ฟังเสียง (LA)	วันที่ (Date)	ความสูงพื้นที่ (Altitude msl (m))	ขนาดพื้นที่ (Area (km ²))	ชะนีมือดำ (Agile Gibbon)		ชะนีดำใหญ่ (Siamang)	
				จำนวนกลุ่ม (group)	ความหนาแน่น (Density) (group/km ²)	จำนวนกลุ่ม (group)	ความหนาแน่น (Density) (group/km ²)
1	22 April 05	424	5.8	15	2.59	3	0.52
2	4 May 05	134	7.5	21	2.80	0	0.00
3	9 May 05	123	5.8	16	2.76	0	0.00
4	6 June 05	748	7.6	8	1.05	0	0.00
5	10 June 05	348	7.9	16	2.03	1	0.13
6	8 July 05	583	5.4	12	2.22	0	0.00
7	13 July 05	372	7.0	22	3.14	3	0.43
8	19 July 05	642	4.9	16	3.27	7	1.43
9	10 August 05	132	6.5	13	2.00	2	0.31
10	16 August 05	425	5.8	11	1.90	1	0.17
11	24 August 05	636	4.3	10	2.33	3	0.70
12	7 Sept. 05	231	5.2	10	1.92	0	0.00
13	21 Sept. 05	601	6.8	10	1.47	4	0.59
รวม				80.5	2.24	24	0.30
รวมพื้นที่ทั้งหมดยกเว้นพื้นที่ซ้อนทับ				60.2	2.26	19	0.32

จากตัวอย่างตารางที่ 5.2 ค่าของขนาดพื้นที่ที่แท้จริงของการศึกษาในครั้งนี้เท่ากับ 60 ตารางกิโลเมตรและมีจำนวนชะนีมือดำในพื้นที่ 136 กลุ่ม มีจำนวนชะนีดำใหญ่ 19 กลุ่ม ทั้งที่การรวมพื้นที่ทั้ง 13 พื้นที่ศึกษาควรมีค่ารวมเท่ากับ 80 ตารางกิโลเมตร กลุ่มของชะนีมือดำน่าจะมีค่ารวมเท่ากับ 180 กลุ่ม และกลุ่มของชะนีดำใหญ่น่าจะมีค่ารวมเท่ากับ 24 กลุ่ม เมื่อลดพื้นที่ที่ซ้อนทับ และลดจำนวนกลุ่มของชะนีที่เป็นกลุ่มเดียวกันแล้วจะได้แผนที่การกระจายของกลุ่มชะนีในพื้นที่ ดังภาพที่ 5.8

จากตารางที่ 5.2 ความหนาแน่นของชะนีมือดำประมาณ 2.3 กลุ่มต่อตารางกิโลเมตร และความหนาแน่นของชะนีดำใหญ่ ประมาณ 0.3 กลุ่มต่อตารางกิโลเมตร นำข้อมูลเหล่านี้มาประเมินค่าประชากรของชะนีในป่าบาลา จากขนาดพื้นที่ป่าบาลาเท่ากับ 169.16 ตารางกิโลเมตร จะมีประชากรชะนีมือดำเท่ากับ 382 กลุ่มและมีชะนีดำใหญ่จำนวน 53 กลุ่ม แต่การประเมินค่าประชากรเหล่านี้เป็นค่าการประเมินอย่างคร่าวๆ จะมีความถูกต้องมากขึ้นถ้ามีการจำแนกปัจจัยของถิ่นอาศัยที่สัมพันธ์กับความหนาแน่นของกลุ่มชะนีในพื้นที่นอกพื้นที่ศึกษาด้วย

การประเมินประชากรในระดับจำนวนตัวต่อพื้นที่จำเป็นต้องทราบค่าเฉลี่ยของสมาชิกในกลุ่มของชะนีในแต่ละชนิดจึงจะสามารถนำมาประเมินในระดับจำนวนตัวได้อย่างถูกต้อง จากการศึกษาของ Gittins and Raemaekers (1980) ได้เฉลี่ยจำนวนประชากรชะนีมือดำในแต่ละกลุ่มโดยเฉลี่ย เท่ากับ 4.4 ตัวต่อกลุ่มใน Sungi Dal ประเทศมาเลเซีย แต่ค่าเฉลี่ยนี้อาจจะเป็นค่าที่สูงไปเมื่อพิจารณาจากการเห็นตัวในป่าบาลาจำนวน 11 กลุ่มใน 8 พื้นที่ฟังเสียงมีค่าเฉลี่ยจำนวน 3.1 ตัวต่อกลุ่ม

MacKinnon and MacKinnon (1978) อ้างตาม Gittins and Raemaekers (1980) ได้ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวของชะนีดำใหญ่ในแต่ละกลุ่มเท่ากับ 3 ตัวต่อกลุ่มจากค่าเฉลี่ยประชากรชะนีต่อกลุ่มเหล่านี้สามารถประเมินจำนวนตัวของชะนีมือดำในป่าบาลาประมาณ 1600 ตัว และชะนีดำใหญ่จำนวน 160 ตัว

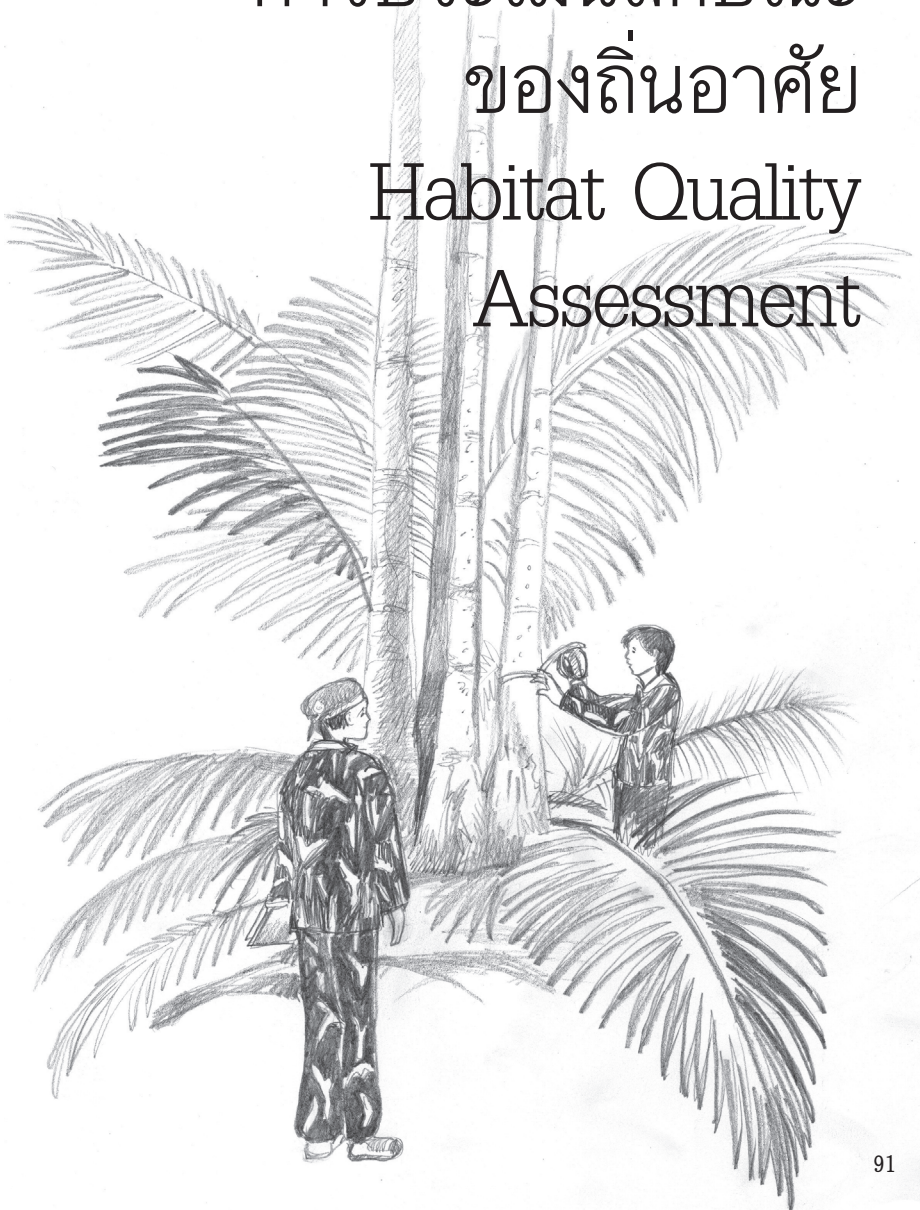


ตารางที่ 5.8 แสดงการกระจายของกลุ่มชะนีในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

บทที่ 6

การประเมินลักษณะ
ของถิ่นอาศัย

Habitat Quality
Assessment



บทที่ 6 การประเมินลักษณะของถิ่นอาศัย Habitat Quality Assessment

ลักษณะของป่าที่มีความสำคัญ (Important characteristics of the forest)

เนื่องจากชะนีเป็นสัตว์ในกลุ่มวานรที่อาศัยบนเรือนยอดต้นไม้ (arboreal ape) ลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสม และมีความสำคัญจึงเป็นส่วนหนึ่งของเรือนยอดเป็นหลัก

เรือนยอด (Canopy)

ความสูงของเรือนยอด (canopy height)

ในถิ่นอาศัย (habitat) ที่มีความสูงเรือนยอดที่สูงกว่าเป็นถิ่นอาศัยที่เหมาะสมกับสัตว์ที่หากินบนเรือนยอดได้ดีกว่าในถิ่นอาศัยที่มีความสูงของเรือนยอดที่ต่ำกว่า (Medley, 1993) สำหรับสัตว์ในกลุ่มไพรเมต (primate) นั้นในระดับเรือนยอดที่สูงเป็นพื้นที่ที่สำคัญสำหรับหลบซ่อน หลบภัย และหาอาหาร (Chivers, 1977) เช่น

- ชะนีดำใหญ่หาอาหารในระดับเรือนยอดที่มีความสูง 20-40 เมตร (Gittins and Raemaekers, 1980) เป็นหลัก (ความสูงเรือนยอดเฉลี่ย 24 และ 26 เมตร (Chivers, 1977) เหนือพื้นดิน) ระดับเรือนยอดสำหรับการนอน และพักผ่อนที่ความสูงเรือนยอดมากกว่า 40 เมตร (Gittins and Raemaekers, 1980),
- ชะนีมือขาวหาอาหารในระดับเรือนยอดที่มีความสูง 20-40 เมตร และระดับเรือนยอดสำหรับการนอน และพักผ่อนที่ความสูงเรือนยอด 20-40 เมตรเป็นหลัก (Gittins and Raemaekers, 1980), สำหรับชะนีมือดำหาอาหารในระดับเรือนยอดที่มีความสูง 15-35 เมตร (กินผลไม้ในความสูง 15-25 เมตร กินใบไม้ในความสูง 25-35 เมตรเป็นหลัก) และระดับเรือนยอดสำหรับการนอน และพักผ่อนที่ความสูงเรือนยอด 25-35 เมตรเป็นหลัก (Gittins and Raemaekers, 1980)

ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (canopy gap size)

เนื่องจากชะนีอาศัยหากินบนเรือนยอดเป็นหลัก การปกคลุมเรือนยอดที่ต่อเนื่องกันจึงมีผลให้ถิ่นอาศัยของชะนีมีคุณภาพ ฉะนั้นช่องว่างระหว่างเรือนยอดจึงเป็นตัวบิ

ได้จากการเคลื่อนที่หลักๆ ของชะนี (Hylobatidae) ได้ 4 แบบ

1. การห้อยโหน (Brachiation) หมายถึง การโหนโดยแกว่งแขนทั้งสอง จากกิ่งหนึ่งไปอีกกิ่งหนึ่ง
2. การปีน (Climbing) หมายถึง การเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน โดยใช้ทั้งสองแขนและสองเท้า
3. การเดิน (Bipedalism) หมายถึง การเดินโดยใช้ 2 เท้าบนกิ่งก้านของต้นไม้
4. การกระโดด (Leaping) หมายถึง การกระโดดจากกิ่งหนึ่งไปยังอีกกิ่งหนึ่ง

ชะนีใช้การเคลื่อนที่โดยการกระโดด เพียง 10 % (ชะนีดำใหญ่ 6%, ชะนีมือขาว 15%) ของการเคลื่อนที่ทั้งหมดซึ่งต่างจากกลุ่มค่างที่มีการเคลื่อนที่โดยการกระโดดเป็นหลักเฉลี่ย 50% (ค่างดำ 67% , ค่างแว่นถิ่นใต้ 40%) จึงทำให้ค่างสามารถปรับตัวอยู่ในพื้นที่ที่มีเรือนยอดห่างกันได้ (ในพื้นที่ป่าบาลา สามารถพบเห็นค่างแว่นถิ่นใต้ สามารถกระโดดข้ามถนน โดยกระโดดจากเรือนยอดต้นไม้ทั้งสองฝั่งถนนได้)

สำหรับการเคลื่อนที่ปกติของชะนีคือการห้อยโหนเฉลี่ยมากกว่า 50% (ชะนีดำใหญ่ 51%, ชะนีมือขาว 56%) เป็นลักษณะเฉพาะที่พัฒนามาเพื่อการเคลื่อนที่ในเรือนยอดที่ต่อเนื่องกัน ฉะนั้นพื้นที่ที่มีความต่อเนื่องของเรือนยอดหรือมีช่องว่างระหว่างเรือนยอดน้อยจะมีผลให้การเคลื่อนที่ของชะนีในการทำกิจกรรมต่างๆ เป็นไปอย่างง่ายและประสบความสำเร็จ

พื้นที่หน้าตัดหน้าของต้นไม้ (basal area)

การประเมินอายุของต้นไม้สามารถประเมินโดยขนาดของต้นไม้ โดยข้อสันนิษฐานที่ว่าต้นไม้ที่ใหญ่กว่าจะมีอายุมากกว่าต้นไม้ที่เล็กกว่า (David and Johnson, 1998 อ้างตาม Hittimana et al., 2004) และสามารถเปรียบเทียบความสมบูรณ์และการพัฒนาของพรรณไม้ในป่าที่แตกต่างกัน (Kigomo et al., 1990 referred Hittimana et al., 2004: 270) พื้นที่หน้าตัดหน้าของต้นไม้ยังสามารถใช้ประเมินค่าปริมาณเรือนยอดและผลผลิตของผลไม้ได้อย่างคร่าวๆ ได้ (Raemaekers et al., 1980; Chapman, 1992)

แหล่งอาหาร (food resources)

แหล่งอาหารที่มีขนาดใหญ่ (ปริมาณต้นไม้ที่สามารถเป็นอาหารได้ในพื้นที่) สามารถดึงดูดชะนีได้อย่างมาก เนื่องจากชะนีจะสามารถลดเวลาและพลังงานในการหาอาหารได้ดีกว่าการที่ต้องหาอาหารในพื้นที่ที่มีอาหารน้อยๆ หลายๆ ที่ (Gittins and Raemaekers, 1980 และ Raemaekers et al., 1980)

Gittins and Raemaekers (1980) จัดแบ่งอาหารของชะนีออกเป็น 3 กลุ่มหลักคือ

1. ส่วนที่ใช้ในการขยายพันธุ์ของพืช (reproductive plant parts) คือ ดอกไม้ และผลไม้
2. ส่วนต่างของพืช (vegetative plant parts) คือ ใบ และยอดอ่อน
3. สัตว์ต่างๆ (animal matter) คือ สัตว์ขนาดเล็ก เช่น กิ้งก่า ไน้ก เป็นต้น และแมลงต่างๆ

การประเมินค่าถิ่นอาศัย (Habitat Evaluation)

การวัดลักษณะของถิ่นอาศัย

จากการหาจำนวนกลุ่มของชะนีในพื้นที่ศึกษาโดยการฟังเสียง(Listening area) จากบทที่ 6 แล้ว เราสามารถประเมินคุณภาพถิ่นอาศัยของชะนีในพื้นที่ที่ฟังเสียง ด้วยการวางแปลง (plot) บนเส้นสำรวจ (line transect) ด้วยวิธีการดังนี้

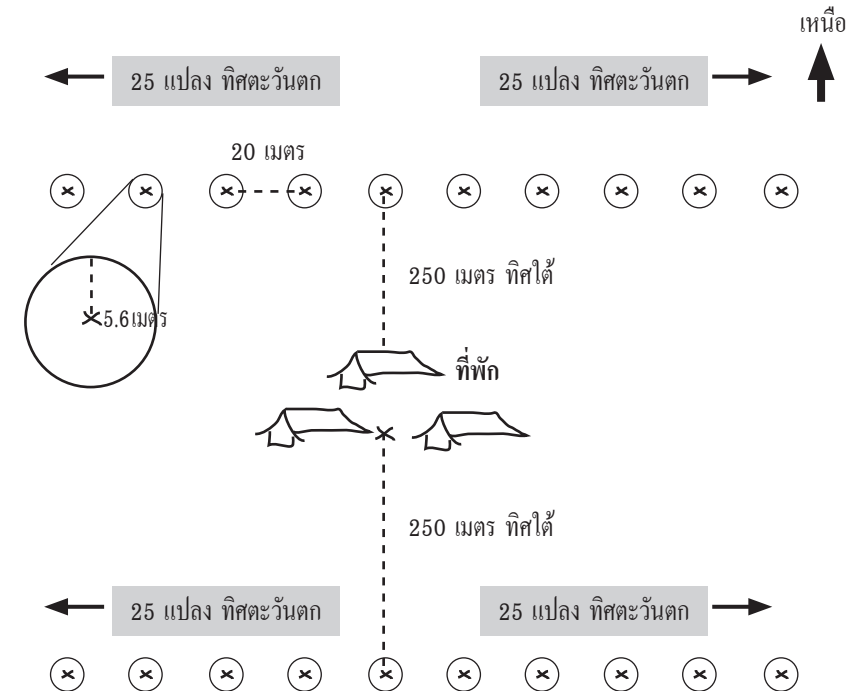
1. กำหนดจุดกึ่งกลางของพื้นที่ เช่นในกรณีการศึกษาประชากรของชะนีในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา (จังหวัดนราธิวาสและจังหวัดยะลา) ใช้จุดที่พัก (camp) แทนจุดกึ่งกลางพื้นที่ จากนั้นวางเส้นหลัก (baseline) ออกจากที่พักในทิศเหนือ 250 เมตรและทิศใต้ 250 เมตร ดังรูปที่ 6.1

2. ที่จุด 250 เมตร จาก camp วางแปลงสำรวจเป็นวงกลมรัศมี 5.6 เมตร (0.01 ha) จำนวน 25 แปลงทางทิศตะวันตกห่างกัน 20 เมตร และทางทิศตะวันออกจำนวน 25 แปลงห่างกัน 20 เมตรทุกแปลง สุดท้ายจะได้แปลงสำรวจในแนวเส้นสำรวจที่ทิศเหนือจำนวน 50 แปลง เป็นเส้นขนานกันแนวสำรวจทางทิศใต้ 50 แปลง รวมพื้นที่แปลงศึกษาเท่ากับ 100 แปลงรวมเป็นพื้นที่ 1 ha เป็นตัวแทนในการประเมินลักษณะถิ่นอาศัยของชะนีในพื้นที่ที่ฟังเสียง ดังรูปที่ 6.2

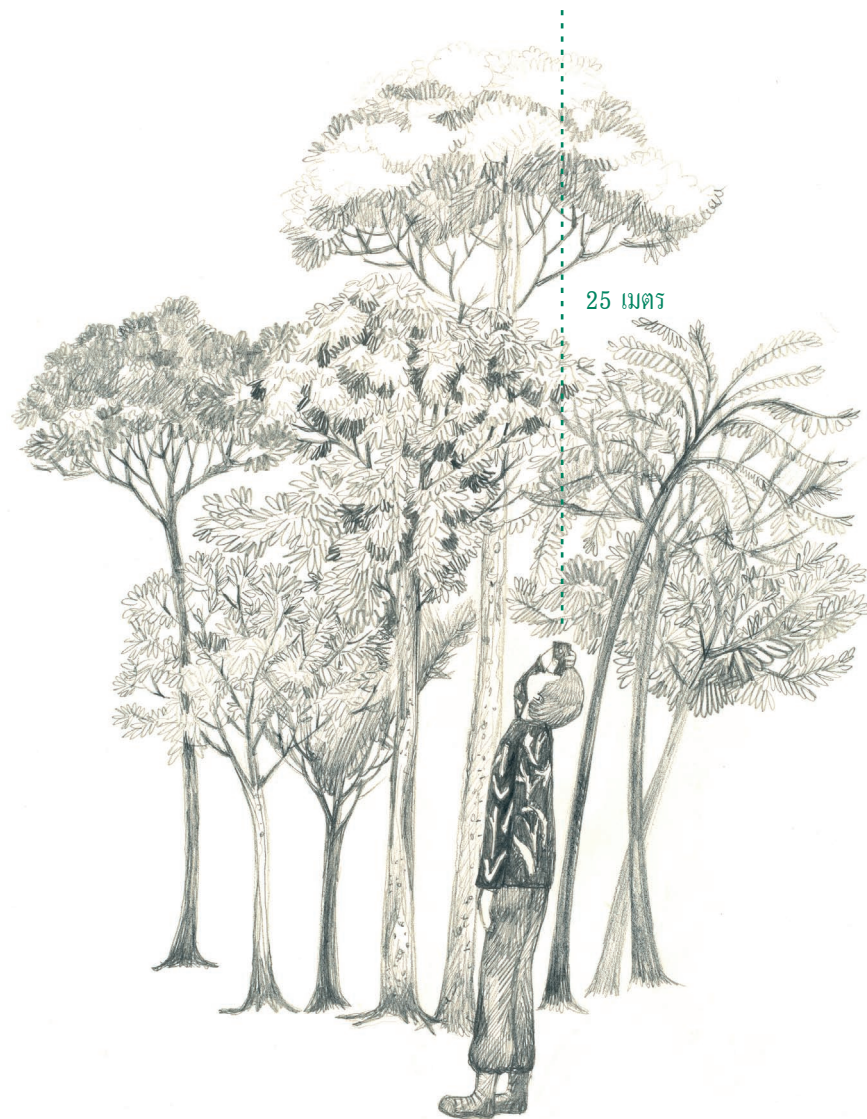
3. ในแต่ละแปลงทำการประเมินลักษณะของถิ่นอาศัยตามลักษณะที่สำคัญของชะนี ที่บรรยายไปข้างต้น คือ

- 3.1 Altitude วัดจากจุดกึ่งกลางแปลงย่อย ๆ โดย GPS หรือประเมินโดยแผนที่ภูมิศาสตร์ มาตรฐาน 1:50000
- 3.2 ความสูงเรือนยอด วัดความสูงเรือนยอดโดยใช้วิธีการ point-intercept โดย 2 กระบวนการคือ

- 3.2.1 ณ จุดกึ่งกลางแปลงหาจุดตำแหน่งเรือนยอดที่สูงที่สุดที่มุมเงย (90°)
- 3.2.2 ใช้เครื่องวัดระยะทาง (optical rangefinder) จากที่ยืนอยู่ (จุดกึ่งกลางแปลง) ไปยังจุดสูงสุดของเรือนยอดดังรูปที่ 6.2 ดังนั้นถ้ายืนในพื้นที่ที่เปิดโล่ง (gap) จะมีค่าความสูงของเรือนยอดเป็นศูนย์



รูปที่ 6.1 แสดงการวางแปลงขนาด 1 เฮกแตร์ โดยแปลงย่อยๆ ขนาดรัศมี 5.6 เมตร จำนวน 100 แปลง



รูปที่ 6.2 แสดงวิธีการวัดความสูงของเรือนยอดสูงสุด

3.3 Diameter (เส้นผ่าศูนย์กลาง) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ระดับอก (DBH; 130 เซนติเมตร) ในแปลงย่อย ขนาดรัศมี 5.6 เมตร ทุกต้นที่มีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 10 เซนติเมตร (>10 cm DBH)



รูปที่ 6.3 แสดงวิธีการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ระดับอก

ตารางที่ 6.1 ตัวอย่างตารางข้อมูลความสูงเรือนยอดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นไม้ในการสำรวจประชากรของชะนีในป่าฮาลา

พื้นที่ (area)	คลองฮาลาสาตะวันออก (Khlong Halasa East)	ตำแหน่ง (Location)	เส้นสำรวจเหนือ (North line transect)	พิกัดเริ่ม (UTM start point)
ผู้สำรวจ (Recorder)	G2,G4	วันที่ (Date)	16/6/2005	พิกัดจบ (UTM end point) 701691
Line	เรือนยอด (canopy)	ความสูง (Height)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (DBH) ต้นไม้	
N	1	22	30,35.2,18.5,17.2,36.3,14.5	
E	2	29	34.4	
	3	15	13.8	
	4	16	18,38.2,20.9,18.1	
	5	25	84,112.3,39.2	
	6	40	27.4,12.7,23.2	
	7	28	37.8,16.2	
	8	15	15.2,13,13.7	
	9	27	19.5,21.7,17	
	10	43	22.7,40.1,11.9,95.3	
	11	43	14.2,157.1	
	12	12	18.5,54.1	
	13	11	18.2,12.4,15	
	14	24	30.7,150,96,81	
	15	10	15.2	
	16	17	13.2	
	17	20	22.6,11.6,13	
	18	12	16.5,13	
	19	37	30.7,11.3,18.3,11.5,41.2,13.2	
	20	48	14.2,17.8,21.1	
	21	38	22.8,15.5,28.7	
	22	34	44,140,90,16.9,66.5,13.8,19.2	
	23	40	13.7,40.3,13.5,42.3	
	24	50	23.5,13.7,60,51.7	
	25	48	25.2,14.9,24.7	

3.4 จำนวนต้นไม้ (number of trees) นับจำนวนต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 10, 20, 40, 80 เซนติเมตร ซึ่งสามารถหาได้จากการรวมข้อมูลของแปลงย่อยทั้งหมดได้

จากข้อมูลตารางข้างต้นสามารถรวบรวมได้ดังนี้

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างผลรวมของจำนวนต้นไม้จากตารางที่ 6.1

เส้นผ่าศูนย์กลาง >10	เส้นผ่าศูนย์กลาง >20	เส้นผ่าศูนย์กลาง >40	เส้นผ่าศูนย์กลาง >80
78	39	18	9

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ความสูงของเรือนยอด

1. ความสูงเรือนยอด : ในหนึ่งพื้นที่พึงเสียง จะมีข้อมูลจากการวัดความสูงของเรือนยอดในแต่ละแปลงทั้งหมด 100 แปลง นำข้อมูลความสูงเรือนยอดทั้ง 100 แปลง มาหาค่าเฉลี่ย (โดยรวมข้อมูลความสูงทั้งหมด แล้วหารด้วย 100) จะได้ค่าความสูงเฉลี่ยในแต่ละแปลง เช่น ข้อมูลความสูงเรือนยอดเฉลี่ยของพื้นที่พึงเสียงจำนวนทั้งหมด 13 พื้นที่ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส ดังตารางที่ 6.5

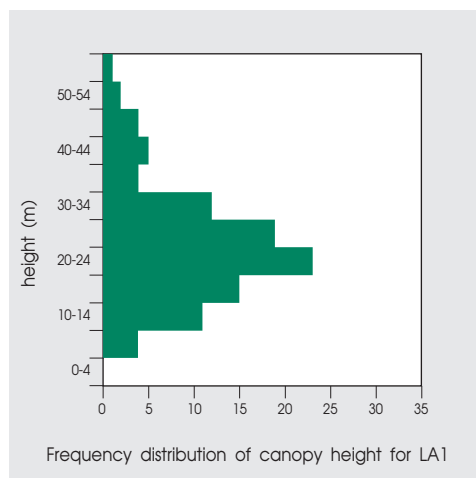
2. การกระจายความถี่ของความสูงเรือนยอด (Frequency distribution of canopy height): ข้อมูลจากการวัดความสูงของเรือนยอดในแต่ละแปลงทั้งหมด 100 แปลง นำมาจัดชั้นความสูงชั้นละ 5 เมตร ตั้งแต่ 0-4.9, 5-9.9, 10-14.9, ไปจนถึง 60-64.9 รวบรวมข้อมูลนับจำนวนแปลงในแต่ละชั้นความสูง ดังตัวอย่างตารางที่ 6.3 ในการศึกษาประชากรชะนีในป่าบาลา พื้นที่พึงเสียงที่ 1 (สะพานสอง)

ตารางที่ 6.3 แสดงตัวอย่างผลรวมของจำนวนแปลงที่ปรากฏในแต่ละช่วงชั้นความสูงในพื้นที่พึงเสียงที่ 1 (สะพานสอง) ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

ชั้นความสูงเรือนยอด	จำนวนแปลง
0-4	0
5-9	4
10-14	11
15-19	15

ชั้นความสูงเรือนยอด	จำนวนแปลง
20-24	23
25-29	19
30-34	12
35-39	4
40-44	5
45-49	4
50-54	2
55-59	1
60-64	0

จากตารางที่ 6.3 นำมาแสดงเป็นในรูปแผนภาพที่ 6.4 โดยโปรแกรม Excel



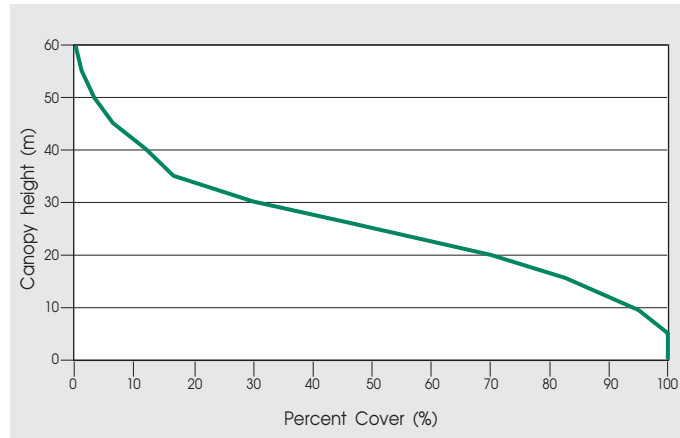
รูปที่ 6.4 ตัวอย่างแผนภูมิแสดงการกระจายความถี่ของความสูงเรือนยอดในพื้นที่ฟงเสียงที่ 1 (สะพานสอง) ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

3. เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของความสูงเรือนยอด (Percent cover of canopy height) เช่นเดียวกับการวิเคราะห์การกระจายความถี่ของความสูงเรือนยอด แต่การแบ่งชั้นความสูง จากนิยามที่ว่าชั้นความสูงที่ 0 เมตร จะหมายถึงข้อมูลจำนวนแปลงที่มีความสูงเรือนยอดมากกว่า 0 เมตรขึ้นไป ที่ชั้นความสูงที่ 5 เมตร ก็จะมีข้อมูลจำนวนแปลงที่มีความสูงเรือนยอดมากกว่า 5 เมตรขึ้นไป ฉะนั้นการรวมจำนวนแปลงในแต่ละชั้นความสูงจะเป็นการรวมความสูงทั้งหมดและลดหลั่นลงไปจนถึงค่าความสูงที่สุดของเรือนยอดในพื้นที่ฟงเสียงนั้น ดังตัวอย่างตารางที่ 6.4 ในการศึกษาประชากรชะนีในป่าบาลา พื้นที่ฟงเสียงที่ 1 (สะพานสอง)

ตารางที่ 6.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนแปลงที่ปรากฏในแต่ละความสูงในพื้นที่ฟงเสียงที่ 1 (สะพานสอง) ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

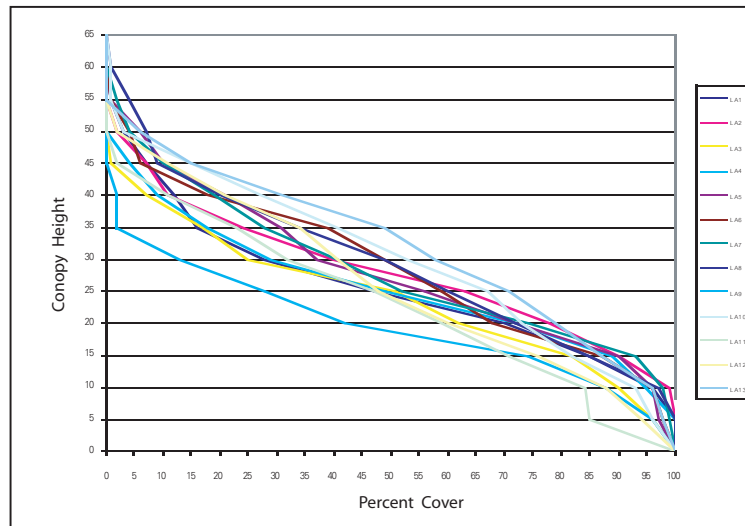
ชั้นความสูงเรือนยอด	จำนวนแปลง
0	100
5	100
10	96
15	85
20	70
25	47
30	28
35	16
40	12
45	7
50	3
55	1
60	0

จากตารางที่ 6.4 นำมาแสดงเป็นในรูปแผนภาพที่ 6.5 โดยโปรแกรม Excel



รูปที่ 6.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของความสูงเรือนยอดในพื้นที่ฟังเสียงที่ 1 (สะพานสอง) ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

ทำการหาค่าเฉลี่ยข้อมูลความสูงเรือนยอดของทุกแปลง(100 แปลง) ในแต่ละพื้นที่ฟังเสียง (listening area) ในกรณีของการศึกษาประชากรชนิดในป่าบาลา ทำการศึกษาทั้งหมด 13 พื้นที่ฟังเสียง ก็จะมีค่าความสูงเฉลี่ยของเรือนยอดทั้งหมด 13 พื้นที่ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละพื้นที่ได้ ดังตัวอย่าง รูปกราฟที่ 6.6



รูปที่ 6.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของความสูงเรือนยอดในพื้นที่ฟังเสียงทั้ง 13 พื้นที่ ในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ (Tree basal area)

คำนวณจากเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ในแปลงโดยสูตรการหาพื้นที่วงกลม (πr^2) ซึ่ง π มีค่าเท่ากับ 22/7 และ r มีค่าเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางหารสอง ยกตัวอย่างเช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้เท่ากับ 14.0 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่ากับ 616 ตารางเซนติเมตร จากนั้นหาพื้นที่หน้าตัดรวมของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 10 เซนติเมตร และพื้นที่หน้าตัดรวมของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 20 เซนติเมตรในแต่ละพื้นที่ฟังเสียงดังตัวอย่างการศึกษาประชากรชนิดในพื้นที่ป่าบาลารวมมีการศึกษาใน 13 พื้นที่ฟังเสียงได้ผลการศึกษาลักษณะเรือนยอดป่าและความหนาแน่นของต้นไม้ในพื้นที่แปลงขนาดรวม 1 ha ในแต่ละพื้นที่ฟังเสียงดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 แสดงลักษณะเรือนยอดป่าและความหนาแน่นของต้นไม้ในพื้นที่แปลงขนาดรวม 1 ha ในแต่ละพื้นที่ฟังเสียงในป่าบาลา จังหวัดนราธิวาส

พื้นที่ฟังเสียง (LA)	ชั้นเรือนยอดเด่น (Dominant canopy height class) (m)	ความสูงเรือนยอดเฉลี่ย (Mean of canopy height) (m)	ความแปรปรวนของความสูง (S.D. of height canopy)	จำนวนต้นไม้ (Number of tree)				พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ (Tree basal area)	
				เส้นผ่าศูนย์กลาง >10 cm	เส้นผ่าศูนย์กลาง >20 cm	เส้นผ่าศูนย์กลาง >40 cm	เส้นผ่าศูนย์กลาง >80 cm	เส้นผ่าศูนย์กลาง >10 cm (m^2)	เส้นผ่าศูนย์กลาง >20 cm (m^2)
1	20-24	25.28	10.45	286	133	44	12	23.87	23.67
2	25-29	27.61	9.9	222	109	30	6	17.45	15.04
3	25-29	23.65	10.61	331	154	50	9	26.6	25.05
4	20-24	24.79	9.87	302	161	53	10	27.12	28.54
5	25-29	27.95	12.1	420	205	61	14	34.77	32.75
6	35-39	28.49	12.22	367	175	51	20	31.52	36.90
7	20-24	27.88	11.39	430	207	46	7	33.15	27.89
8	30-34	28.86	12.71	351	178	60	18	31.61	38.46
9	15-19	19.23	8.46	264	122	34	5	20.34	15.99
10	25-29, 35-39	29.46	13.88	294	135	40	17	26.04	31.21
11	0-4, 25-29	22.51	13.3	244	118	29	7	19.9	19.14
12	15-19	25.81	13.91	316	140	38	9	25.73	26.94
13	35-39	31.34	12.78	302	149	58	15	27.64	33.80

ข้อมูลถิ่นอาศัยที่เป็นปัจจัยในการประเมินลักษณะของถิ่นอาศัยของชะนี ซึ่งนำมาเปรียบเทียบแต่ละพื้นที่ ได้แก่

- การกระจายความถี่ของความสูงเรือนยอด (Frequency distribution of canopy height)
- เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของความสูงเรือนยอด (Percent cover of canopy height)
- จำนวนของต้นไม้ (number of trees) ในแต่ละชั้นขนาดต้นไม้
- พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ (Tree basal area) ในแต่ละแปลงของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

- Brandon-Jone D., Eudey A. A., Geissman T., Groves C. P., Melnick D. J., Morales J. C., Shekelle M., and Stuart C.-B., 2004. **Asian Primate Classification**. International Journal of Primatology, Vol. 25 No.1 pp.97-154.
- Brockelman, W.Y. 1975. Gibbon populations and their conservation in Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 26: 133-157.
- Brockelman, W.Y. 1994. PHVA Workshop: Learning to Help the Gibbons of Thailand. Primate Conservation 1993-1994 (14-15): 58-63.
- Brockelman, W.Y. and R. Ali. 1987. Method of surveying and sampling forest primate population. pp.23-62 in Primate conservation in the tropical rain forest. C.W. Marsh, R.A. Mittermeier, eds. New York, Alan R. Liss.
- Brockelman, W.Y. and S. Srikosamatara. 1993. Estimation of density of gibbon groups by use of loud songs. Am. J. Primatology. 29:93-108.
- Brockelman, W.Y., D. Damman, P. Thongsuk and S. Srikosamatara. 1977. Pileated Gibbons survey at Khao Soi Dao Sanctuary, Thailand. Tiger Paper 5: 13-15.
- Chapman C. A., 1992. **Estimators of Fruit Abundance of Tropical Tree**. Biotropica. 24 (4): 527-531.
- Chivers, D.J. 1974. The siamang in Malaya: A field study of a primate in tropical rain forest. Contributions to Primatology. Vol. 4. Basel. Switzerland, S. Karger.
- Chivers David J., 1977. **The feeding behaviour of siamang (*Symphalangus syndactylus*)**. In : Clutton-Brock T. H. edited Primate Ecology: Studies of feeding and ranging behaviour in lemur, monkeys and apes. Academic Press, pp. 355-382.
- Cullen L., Bodmer R. E., and Padua C. V. 2000. **Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forest, Brazil**. Biological Conservation
- Davis L. S. and Johnson K. N., 1987. **Forest management, third edition**. McGraw-Hill, New York
- Feagle J. G., 1980. **Locomotion and Posture**. In: Chivers David J. edited. Malayan forest primates: ten years' study in tropical rain forest. Plenum Press, New York. 191-207
- Geissmann T., 1995. **Gibbon systematics and species identification**. International Zoo News Vol. 42, No. 8 pp. 467-501
- Gittins S. P. and Raemaeker J. J., 1980. **Siamang, lar and agile gibbons**. In: Chivers David J. edited. Malayan forest primates: ten years' study in tropical rain forest. Plenum Press, New York. 63-105
- Hitimana Joseph, Kiyapi James L., and Njunge Joseph T., 2004. **Forest structure characteristics in disturbed and undisturbed sites of Mt. Elgon Moist Lower Montane Forest, western Kenya. Forest Ecology and Management 194:269-291**
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Resources). 2006. **IUCN Red List of Threatened Species**.
- Kigomo et al., 1990 referred Hitimana et al., 2004: 270)
- MacKinnon, J. and K. MacKinnon. 1987. Conservation status of the primates of the Indo-Chinese subregion. Primate Conserv. 8: 187-95.
- Marshall J. and Sugardjito J., 1986. **Gibbon Systematic**. Comparative Primate Biology, Vol.1, pp.137-185.
- Medley K. E., 1993. **Primate conservation along the Tana River, Kenya: An Examination of the forest Habitat**. Conservation Biology vol. 1 No. 1 pp. 109-121.
- Nowak, Ronald M. 1999. Walker's mammals of the world, Sixth Edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Phoonjampa, R. and W. Y. Brockelman. 2005. A National Surveys of Pileated Gibbon in Thailand to Identify Their Current Status, Viable Populations and Recommendations for Their Long-Term Conservation. Final Report of WWF Project.
- Raemaekers J. J., Aldrich-Blake, and Payne J. B., 1980. **The forest**. In: Chivers David J. edited. Malayan forest primates: ten years' study in tropical rain forest. Plenum Press, New York. 29-61.

- Robinson J. G., 1996. **Hunting wildlife in forest patches: an ephemeral resource.** In: Schellas J. and Greenberg R. (Eds.), *Forest Patches in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington DC, pp. 111-130.
- Schultz, A. H., 1974. **The skeleton of the Hylobatidae and other observations on their morphology.** In "Gibbon and Siamang" (D. M. Rumbaugh, ed.), Vol.3, pp. 1-54. Kerger, Basel.
- Srikosamatara, S. 1980. Ecology and Behavior of the Pileated Gibbon (*Hylobates pileatus*) in Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Thailand. Bangkok, Thailand, M.Sc. Thesis, Mahidol University.
- Srikosamatara, S. 1984. Ecology of the Pileated Gibbon in South-East Thailand. Pages 242-257. In H. Preuschoff, D.J. Chivers, W.Y. Brockelman, N. Creel. (eds.) *The Lesser Apes: Evolutionary and Behavioral Biology*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Srikosamatara, S. and W.Y. Brockelman. 1983. Patterns of territorial vocalization in the pileated gibbon. pp.19-22 in *Primate Biology*. P.K. Seth, (eds.) New Delhi, India. T.T.P.P. Publishers.
- Sugardjito J., 1982. **Locomotor behaviour of the Sumatran orang utan (*Pongo pygmaeus abelii*) at Ketambe, Gunung Leuser National Park.** MALAY NATURE JOURNAL 35:57-64, 1982.
- Thong-aree S., 2000. Population and Distribution of Gibbons in Bala Forest. *Journal of Wildlife in Thailand* Vol. 8 No.1 p. 144-149
- Tilson, R., K. Castle, J. Supriantna, K. J. Gurmaya, W. Brockelman, and S. Tunhikorn. 1994. Multi-Disciplinary Strategic Planning for Gibbon Conservation in Thailand and Indonesia. Pages 176-197. In J. Wallis (eds.) Vol. 1 *Primate Conservation: The Role of Zoological Parks*. USA.
- Treesukon U. and Tantiithadapitak T., 1997. Siamang (*Hylobates Syndactylus*): A New Mammal Recorded for Thailand. *The Natural History Bulletin of the Siam Society*. 45:123-124
- Turner I. M. and Corlett R. T., 1996. **The conservation value of small, isolated fragments of lowland rain forest.** *Tree* 11 (8), 330-333.
- WCS, unpublished. Conservation of agile gibbon *Hylobates agilis* and Siamang *Symphalangus syndactylus* in the Hala-Bala Forest Complex, Southern Thailand.



ภาคผนวก



ตารางบันทึกการฟังเสียงของชะนี

พื้นที่	จุดฟังเสียงที่	พิกัด
ผู้ฟัง		วันที่
เวลาเริ่มต้นฟัง	เวลาที่ฟังเสร็จ	
สภาพอากาศ		

[illegible]

ตารางบันทึกลักษณะของถิ่นอาศัยของชะนี

ผู้สำรวจ	พื้นที่พึงเลี้ยงที่	พิกัดเริ่มต้น
ผู้สำรวจ	วันที่	พิกัดสิ้นสุด

[illegible]

บันทึก

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

บันทึก

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.