Chapter 7 Mapping

กระบวนการหนึ่งในการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือการนำเสนอข้อมูลทั้งในรูปของรายงาน กราฟ ตาราง หรือแผนที่ เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจในสิ่งที่เราได้ศึกษาไว้ ในบทนี้จึงกล่าวถึงความรู้เบื้องต้นในเรื่องของแผนที่ (Mapping) ซึ่งผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเองได้ เนื่องจากการทำแผนที่ขึ้นมานั้น ผู้จัดทำแต่ละคนก็จะมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจรวมถึงในเรื่องของการออกแบบซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะบุคคลนั่นเอง

Our World

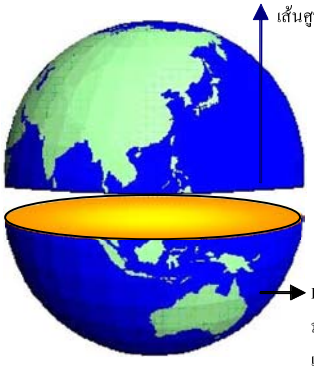
โลกคือหนึ่งในดาวเคราะห์บริวารทั้ง 9 ดวงที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ และเป็นดาวเคราะห์ดวงเดียวที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เนื่องจากมีออกซิเจนที่พอเพียงในบรรยากาศและมีน้ำอยู่มาก โดยข้อเท็จจริงแล้ว เมื่อมองจากอวกาศ จะเห็นโลกเป็นสีน้ำเงิน เนื่องจาก พื้นผิวโลกประมาณ 70 % ถูกห่อหุ้มด้วยน้ำ โดยมีมหาสมุทรใหญ่ ๆ ถึง 4 มหาสมุทร คือ แปซิฟิก , แอตแลนติก , อินเดีย และ อาร์คติก และอีก 30 % เป็นพื้นผิวแผ่นดิน โดยแบ่งออกเป็น 7 แห่งตามขนาดและรูปร่างซึ่งถูกเรียกว่า ทวีป ทวีปใหญ่สุดจนถึงเล็กสุดตามลำดับ คือ เอเชีย , อัฟริกา , อเมริกาเหนือ , อเมริกาใต้ , แอนตาร์คติกา , ยุโรป และออสเตรเลีย

Shape of the world

มนุษย์ในสมัยก่อนเคยกล่าวกันว่าโลกมีลักษณะที่เป็นทรงกลมเหมือนลูกฟุตบอล แต่เมื่อดูจากรูปถ่ายจากอวกาศโดยมนุษย์อวกาศในปี 1960 และ ในปัจจุบันจากภาพถ่ายดาวเทียมได้พิสูจน์แล้วว่า โลกไม่ใช่มีรูปร่างเป็นทรงกลม แต่มีลักษณะที่พองออกทางบริเวณเส้นศูนย์สูตร และมีลักษณะที่แบนราบเล็กน้อยบริเวณขั้วโลกเหนือ ใต้ โดยเรียกรูปร่างลักษณะนี้ว่า geoid เนื่องจากแรงกระทำจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง

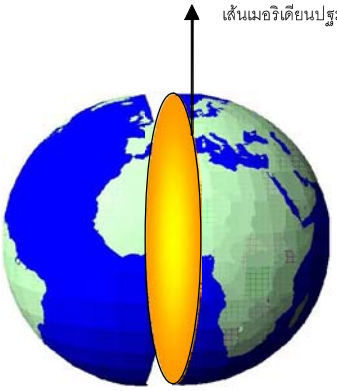
การมองเห็นโลกที่ไม่เหมือนกัน

เพราะว่าโลกมีลักษณะที่ค่อนข้างเป็นทรงกลม เราจึงมองเห็นเพียงแค่ครึ่งเดียวในครั้งเดียว ครึ่งที่ว่านี้ถูกเรียกว่า hemisphere หมายความว่าเป็นครึ่งของ sphere และในโลกมีอยู่ 2 hemisphere เสมอ ซึ่งใน sphere ครึ่งแรกคุณสามารถเห็นได้ แต่ sphere อีกครึ่งหนึ่งคุณไม่สามารถเห็นได้ sphere ประกอบ 2 hemisphere เสมอ



ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

เส้นศูนย์สูตรเป็นเส้นสมมติที่ลากผ่านกลางโลกในแนวนอน ซึ่งลากเป็นเส้นรอบวงและมีขนาดที่ยาวที่สุด ถ้าสมมติตัดแบ่งครึ่งโลกตรงเส้นศูนย์สูตร จะแบ่งโลกออกเป็น 2 ซีก คือซีกโลกเหนือ และซีกโลกใต้ (Northern and Southern Hemispheres) พื้นที่ที่เป็นแผ่นดินส่วนมากจะอยู่ในซีกโลกเหนือ ได้แก่ทวีปยุโรป และทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนทวีปออสเตรเลียและทวีปแอนตาร์คติกาอยู่ในซีกโลกใต้



ซีกโลกตะวันออกและซีกโลกตะวันตก

เช่นเดียวกันถ้าลองนำโลกมาผ่าซีกตามแนวเส้นเมอร์ริเดียนปฐม (Prime Meridian, 0°) และเส้นเมอร์ริเดียนที่ 180° จะแบ่งซีกโลกออกเป็นซีกโลกตะวันออกและซีกโลกตะวันตก ทวีปที่อยู่ทางซีกโลกตะวันออกถูกเรียกว่าโลกเก่า ในขณะเดียวกันซีกโลกตะวันตกถูกเรียกว่า โลกใหม่ เมื่อชาวยุโรปได้เริ่มทำการสำรวจในพื้นที่ที่ถูกเรียกว่าเป็นอเมริกาเมื่อ ศตวรรษที่ 15 ที่ผ่านมา

พื้นผิวที่เป็นน้ำและแผ่นดิน

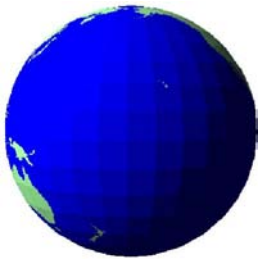
โลกของเราสามารถแบ่งออกเป็น hemisphere ที่เป็นน้ำกับ hemisphere ที่เป็นพื้นแผ่นดิน hemisphere ที่เป็นพื้นแผ่นดินส่วนใหญ่เป็นแผ่นดินบนพื้นผิวโลก และ hemisphere ที่เป็นน้ำจะอยู่ในพื้นที่ของมหาสมุทรแปซิฟิกซึ่งมีพื้นที่ที่ใหญ่มากจากรูป โลกของเราส่วนใหญ่จะถูกปกคลุมไปด้วยน้ำ

ซีกโลกในส่วนที่เป็นแผ่นดิน

ถึงแม้ว่าซีกโลกในส่วนที่เป็นแผ่นดินจะประกอบไปด้วยทวีป เอเชีย , ยุโรป และอัฟริกา แต่พื้นที่ดังกล่าวก็ล้อมรอบด้วย มหาสมุทรแปซิฟิก , แอตแลนติก และ อินเดีย

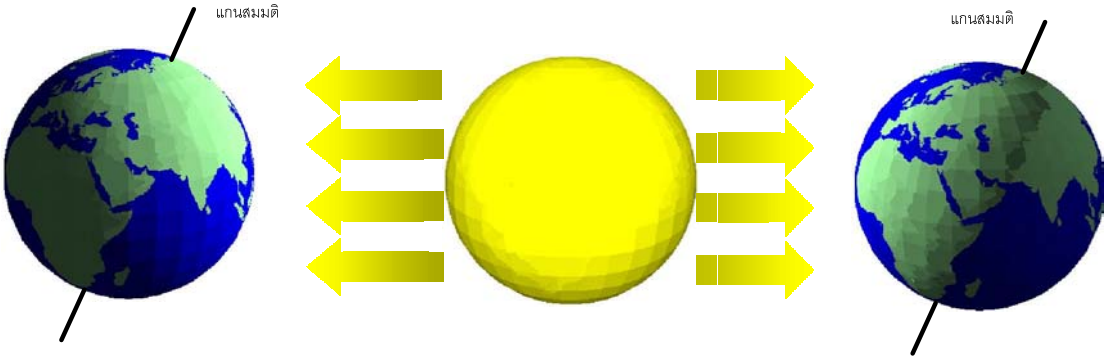
ซีกโลกในส่วนที่เป็นน้ำ

มหาสมุทรแปซิฟิกเป็นมหาสมุทรที่ใหญ่ที่สุด เมื่อมองในรูปจะเห็นเป็นซีกโลกที่พื้นที่ส่วนใหญ่จะปกคลุมไปด้วยน้ำ ซึ่งมีพื้นที่ใหญ่กว่าพื้นผิวที่เป็นแผ่นดินรวมกันเสียอีก



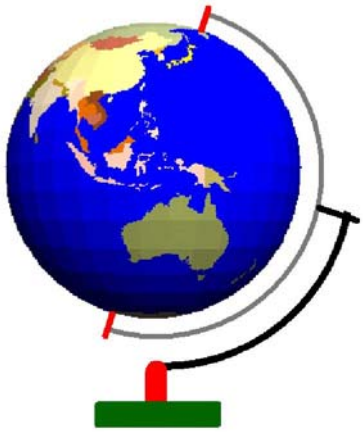
การเกิดฤดูกาล

เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ในขณะเดียวกันโลกก็ยังหมุนรอบตัวเองโดยมีแกนสมมติเป็นแกนหมุนที่เชื่อมระหว่างขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ โดยที่แกนสมมติของโลกไม่ได้ตั้งฉากกับดวงอาทิตย์แต่จะเอียงทำมุม 23.5 องศา เป็นผลให้ในแต่ละที่เอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ และก็จะหมุนครบรอบกลับมาอีกครั้งหนึ่ง ฤดูร้อนในซีกโลกเหนือจะเกิดขึ้นเมื่อหันส่วนเหนือเข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด และในฤดูหนาวจะเกิดขึ้นเมื่อหันส่วนเหนือไกลออกจากดวงอาทิตย์ซึ่งจะได้รับความร้อนและแสงที่น้อยกว่า ในซีกโลกใต้ฤดูจะกลับกันกับซีกโลกเหนือ ซึ่งฤดูร้อนจะเริ่มเดือนธันวาคม และฤดูหนาวจะเริ่มเดือนมิถุนายน



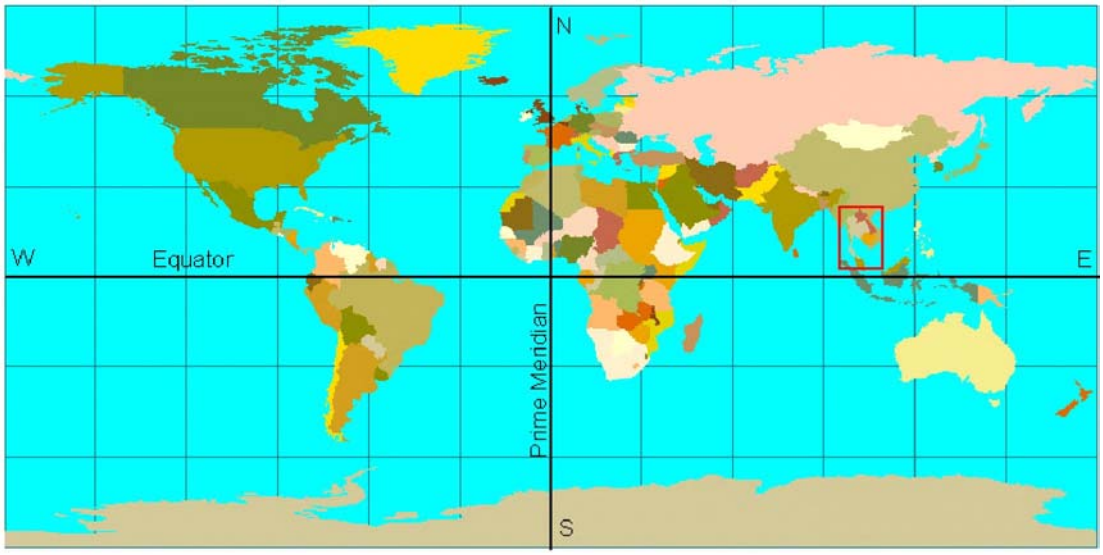
แผนที่โลก

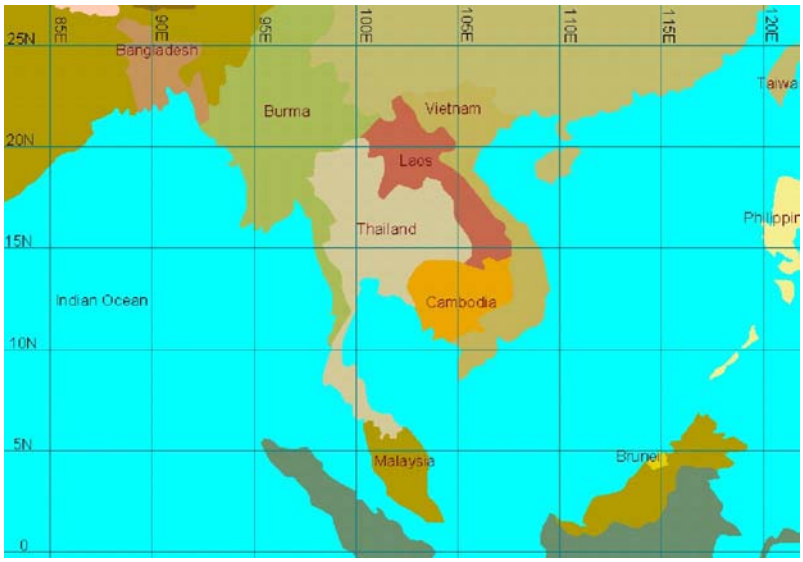
การนำเสนอหลัก ๆ ของแผนที่คือ การแสดงตำแหน่งสถานที่ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่บนโลก แผนที่โลกที่มีความถูกต้องตรงตามความเป็นจริงมากที่สุดก็คือลูกโลกนั่นเองแต่ไม่สามารถนำลูกโลกซึ่งเป็นแผนที่ที่มีความถูกต้องไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติเนื่องจากพกพาหรือนำติดตัวไปไม่สะดวก ดังนั้นนักแผนที่จึงผลิตแผนที่ที่เป็นแผ่นราบแทน แต่มันไม่ง่ายเลย ลองเอาลูกโลกซึ่งกลมและตัดออกครึ่งหนึ่ง แล้วคลี่ออกให้เป็นแผ่นราบจะเห็นว่ามีบางพื้นที่ที่มีการขยายออกและอีกพื้นที่หนึ่งก็มีการบีบอัด แสดงให้เห็นแล้วว่าแผนที่ที่เป็นแผ่นราบนั้นมีการคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ทั้งระยะทางและทิศทาง



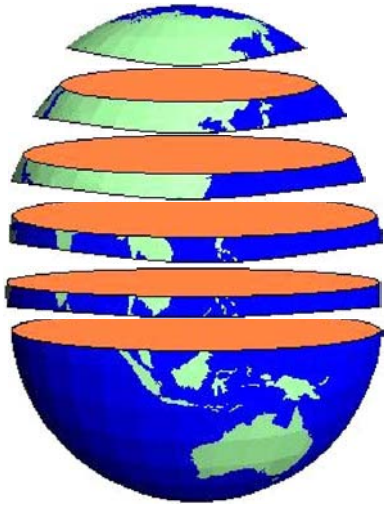
สถานที่บนโลก

เมื่อนำเส้นสมมติละติจูดและเส้นสมมติลองจิจูดมาไว้ด้วยกันบนลูกโลกหรือแผนที่แผ่นราบจะมีลักษณะเป็น Grid และสามารถหาตำแหน่งของสถานที่ได้ โดยการอ้างตำแหน่งซึ่งเส้นสมมติละติจูดและเส้นสมมติลองจิจูดตัดกัน แต่ถึงแม้จะหาตำแหน่งที่แน่นอนชัดเจนไม่ได้ก็สามารถที่จะหาตำแหน่งประมาณได้



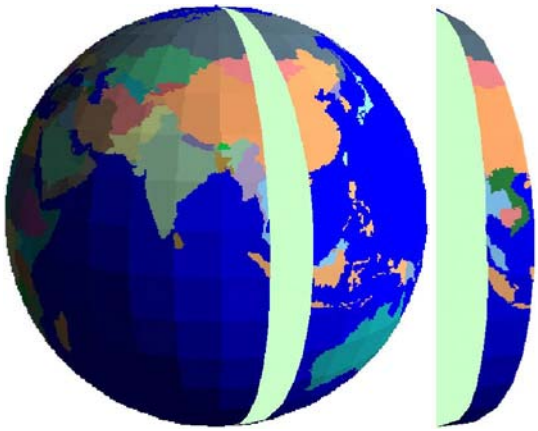


ละติจูด



เราสามารถที่จะหาตำแหน่งทุก ๆ ที่บนโลกได้ว่าอยู่ทางทิศ เหนือหรือใต้ ตะวันออกหรือตะวันตก โดยลากเส้นสมมติ 2 เส้นรอบโลกให้เป็นตารางกริด (Grid) เส้นในแนวนอนถูกเรียกว่า ละติจูด โดยลากจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก เส้นสมมติที่สำคัญคือเส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งมีค่าเป็น 0 (ศูนย์)และทุกเส้นละติจูดจะขนานกับเส้นศูนย์สูตรและมีค่ากำกับในแต่ละเส้นเป็นองศาเหนือหรือองศาใต้ของเส้นศูนย์สูตร

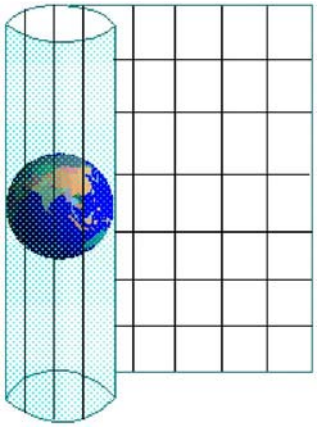
ลองจิจูด

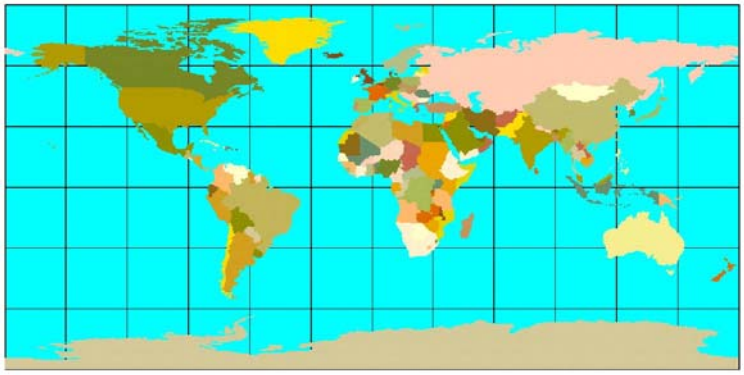


เป็นเส้นในแนวตั้งที่ลากจากขั้วโลกเหนือลงมาทางขั้วโลกใต้มีชื่อว่าเส้นลองจิจูด (Longitude) เส้นลองจิจูดที่สำคัญคือเส้น Prime Meridian ที่ลากผ่านเมือง Greenwich ประเทศอังกฤษ และมีค่ากำกับเป็น 0 (ศูนย์) และทุกเส้นลองจิจูดจะมีค่ากำกับเป็นองศาตะวันออก หรือองศาตะวันตกของเส้น Prime Meridian เส้นตรงข้ามของเส้น Prime Meridian มีค่า 180 องศา

การทำลูกโลกให้เป็นแผนที่แผ่นราบ

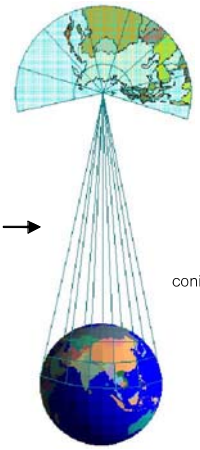
นักแผนที่เรียกการทำพื้นผิวที่มีลักษณะโค้งของโลกให้อยู่ในแผนที่แผ่นราบว่า การทำโปรเจกชัน (Projection) ซึ่งมีวิธีการทำหลายประเภท ในการทำโปรเจกชันจะมีความคลาดเคลื่อน อาจจะเป็นพื้นที่ , ระยะทาง หรือ ทิศทางที่จะมีความคลาดเคลื่อน แต่จะมีวิธีการทำโปรเจกชันเพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้ 3 วิธี ขึ้นอยู่กับจะให้สิ่งใดมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากทั้ง 3 สิ่งดังกล่าวข้างต้น





azimuthal projections

← จากทรงกลมสู่แผ่นราบ →



conic projections

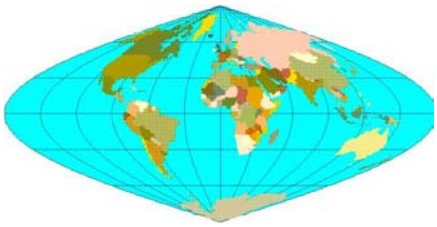
Projection แบบ asia lambert conformal conic

world maps wagner vll

azimuthal projections

azimuthal projections

world maps lambert azimuthal equal area



แผนที่ทำขึ้นได้อย่างไร

เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้เข้ามาแทนที่ในการทำแผนที่แบบเก่า โดยใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งเป็นขบวนการผลิตแผนที่ใหม่ ๆ ที่มีความง่ายขึ้นมาก แทนการวาดแผนที่โดยการใช้ปากกาหรือดินสอร่างขึ้นมาในสมัยก่อน แต่การผลิตแผนที่ในสมัยนี้ก็คงยังต้องใช้ทักษะและความชำนาญในขบวนการอยู่บ่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวมสารสนเทศของโลก การเรียงลำดับและการตรวจเช็ค นักแผนที่จะต้องตัดสินใจเกี่ยวกับหน้าที่หลักของแผนที่และจะต้องรู้ด้วยว่าควรจะคัดเลือกสารสนเทศใดมาใช้เป็นลำดับก่อนหลังในการทำแผนที่เพื่อผู้ใช้แผนที่จะได้มีความเข้าใจในแผนที่อย่างชัดเจนและเป็นระบบ

ประวัติการทำแผนที่ในสมัยก่อน

ศตวรรษที่ผ่านมา ในการทำแผนที่ยังคงใช้การวาดด้วยมือ และแผนที่ในแต่ละแผ่นก็ยังไม่มีภาพที่สื่อถึงพื้นผิวของพื้นที่ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เช่น พื้นดิน ความสูง-ต่ำ ต่าง ๆ พื้นน้ำ เป็นต้น มีเพียงแต่ว่า ที่ใดที่เป็นภูเขา ก็จะมีการวาดที่สื่อให้เป็นภูเขา โดยไม่มีลักษณะที่ใกล้ความเป็นจริงมากนัก และช่วงต่อมาจะมีการวาดแผนที่โดยใช้สารสนเทศที่ได้จากการสำรวจโดยนักสำรวจ ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้นในเรื่องการวัดระดับความสูงต่าง ๆ ตำแหน่งของเมือง หรือตำแหน่งทางภูมิศาสตร์อื่น ๆ จากความรู้และเทคนิคที่ได้มีการพิสูจน์ไว้ แผนที่รุ่นต่อ ๆ มาจึงมีความถูกต้องมากขึ้น

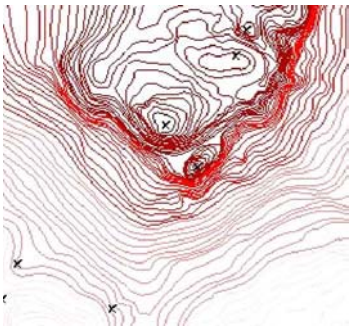
Regnum
Chi-
Golfo de Co
chinchina
Occanus
Orientalis
sive
Indicus.
Malacca
Pahang
Lugor
Lanca
Langor
Carail
Palembar
Thor
IX.

เทคนิคสมัยใหม่ที่ใช้ทำแผนที่

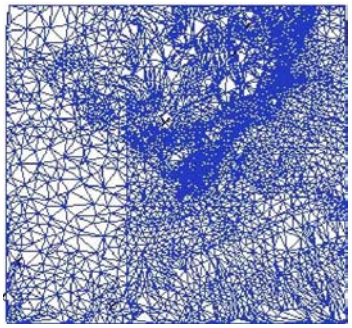
ในปัจจุบัน นักแผนที่มีข้อมูลที่เกี่ยวกับโลกในการใช้ทำแผนที่มากกว่าในอดีต โดยมีการนำดาวเทียมขึ้นโคจรในอวกาศเพื่อที่จะสำรวจโลกและเก็บข้อมูลมาใช้ประโยชน์เรียกเทคนิคนี้ว่า การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) นอกจากนี้ยังสามารถที่จะใช้สารสนเทศที่ได้จากการเดินสำรวจโดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า ระบบหาตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ของโลก (Global Positioning Systems , GPS) ซึ่งเป็นการรับสัญญาณจากดาวเทียม ร่วมกับการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการที่จะนำเสนอสารสนเทศชนิดต่าง ๆ ในรูปแบบของแผนที่หรือที่เรียกว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM5

แผนที่ในบริเวณเดียวกัน



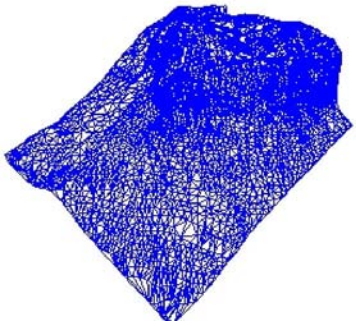
นำข้อมูลระดับความสูงของภูมิประเทศ
เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



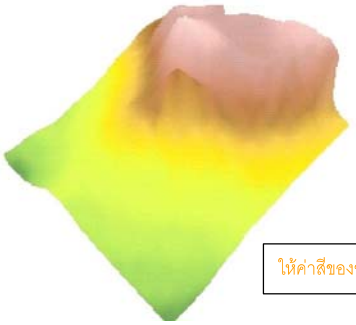
ประมวลผลข้อมูลระดับความสูงในรูป
ของโครงข่ายสามเหลี่ยมแบบไม่สม่ำเสมอ (TIN)

ให้ค่าสีของชั้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ

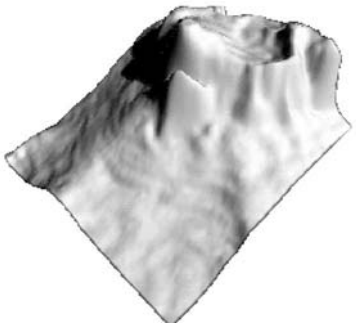
นำความเข้มของแสงรวมกับสีของ
ชั้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ



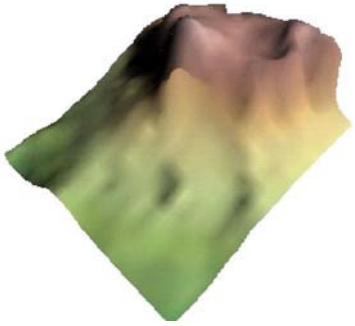
สร้างแบบจำลอง3มิติ



ให้ค่าสีของชั้นข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ



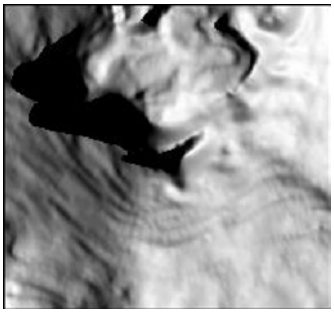
สร้างภาพแลเงาบนแบบจำลอง3มิติ



นำความเข้มของแสงรวมกับสีของ
ชั้นข้อมูลที่ต้องการแสดง
บนแบบจำลอง3มิติ

195	198	202	207	212	217	221	226	229	233	236	240	243
192	195	199	203	207	212	217	221	225	229	233	236	239
190	192	195	199	203	207	212	216	221	225	229	232	236
187	189	192	195	198	202	207	211	216	221	225	228	232
184	187	189	192	195	198	202	206	211	216	220	224	228
182	184	186	189	191	194	198	202	206	211	215	220	224
180	182	184	186	188	191	194	198	202	206	211	215	219
178	180	181	183	185	188	191	194	198	202	206	210	215
176	178	179	181	182	185	187	190	194	197	201	206	210
175	176	177	178	180	182	184	187	190	194	197	201	205
173	174	175	177	178	179	181	184	187	190	193	197	201
172	173	174	175	176	177	179	181	184	187	190	193	197

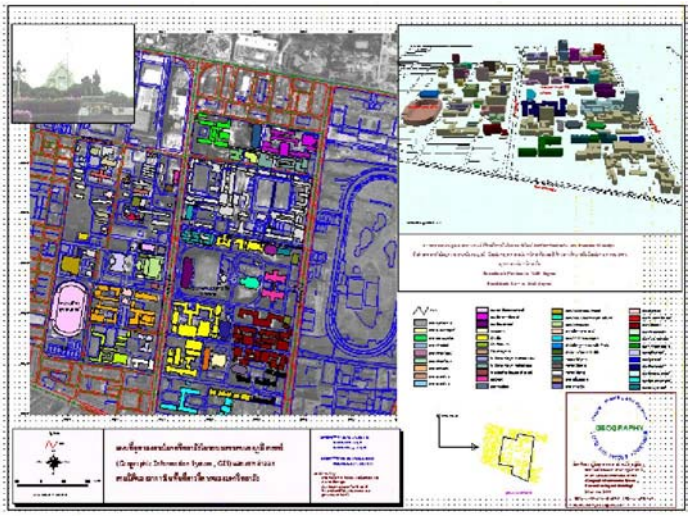
ประมวลผลข้อมูลระดับความสูง
ให้อยู่รูปของตารางคงที่(GRID)

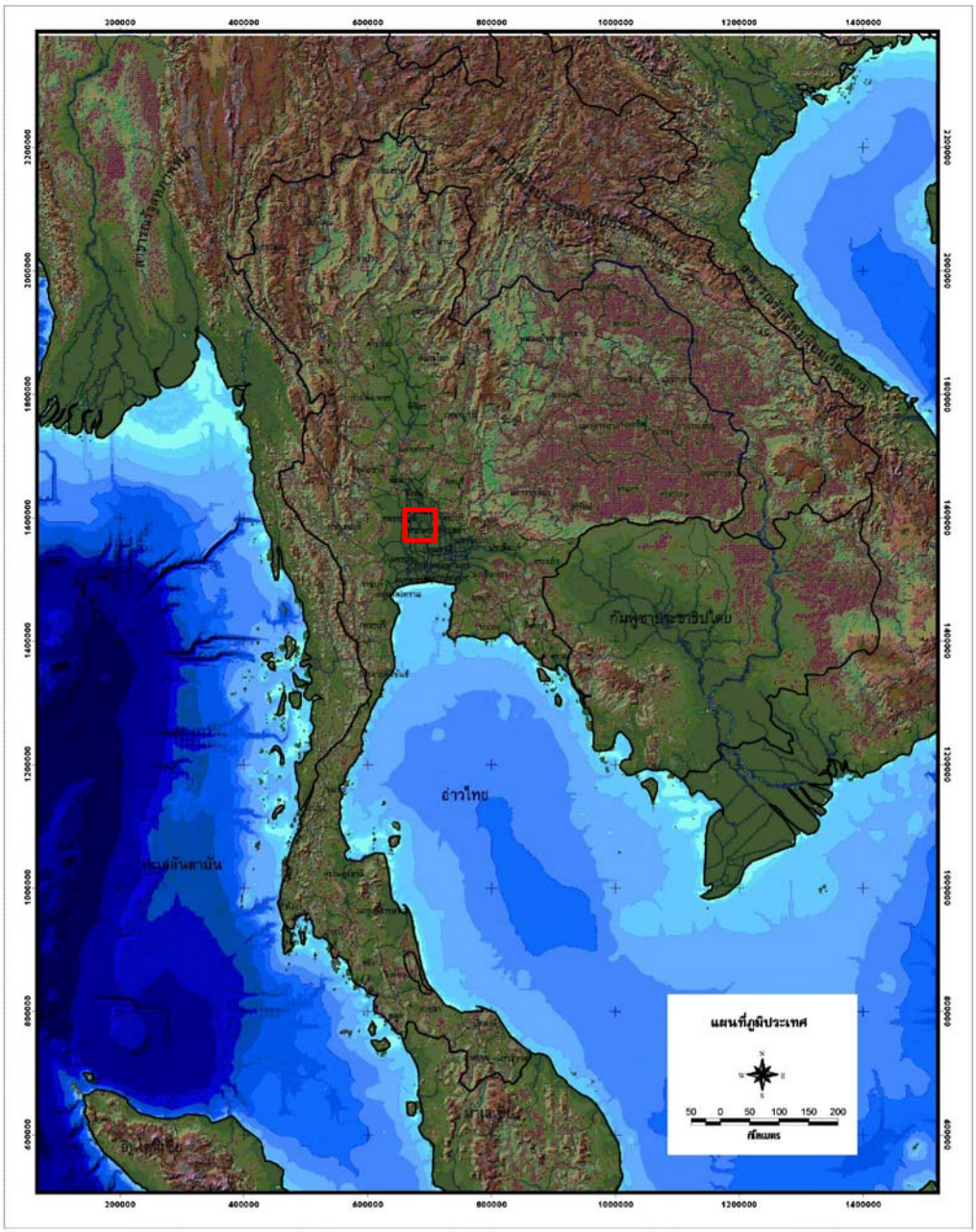


ประมวลผลให้ค่าความเข้มของแสงเงา
ตามทิศทางและความสูงของแหล่งกำเนิด
แสงที่กำหนด

สารสนเทศที่แสดงบนแผนที่

การเลือกสารสนเทศที่ได้ลงบนแผนที่เป็นหน้าที่หลักของนักแผนที่ทุกคนว่าควรจะนำเสนอสารสนเทศใดลงบนแผนที่ ซึ่งอาจจะเลือกคุณลักษณะหลัก ๆ ใส่ลงไปบนแผนที่ เช่น ความสูง-ต่ำของแผ่นดิน , ถนน เป็นต้น และยังอาจจะใส่ระดับความลึกของทะเล หรือ ชื่อสถานที่ ซึ่งไม่อาจเห็นได้ด้วยรูปถ่าย สารสนเทศที่แสดงลงบนแผนที่จะมีขนาดหรือพื้นที่มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับมาตราส่วนที่จะต้องมีบนแผนที่นั้น ๆ ด้วย จึงทำให้แผนที่ต่างจากรูปภาพโดยทั่วไป




แผนที่ภูมิประเทศ
50 0 50 100 150 200
กิโลเมตร
อ่าวไทย
กัมพูชาประชาธิปไตย

มาตราส่วน

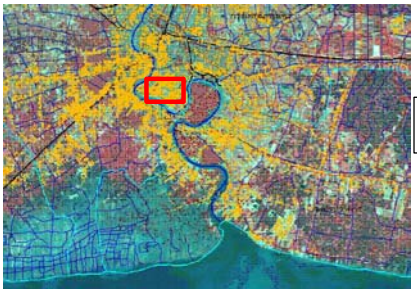
การสร้างแผนที่จำเป็นที่จะต้องมีการลดขนาดลงจากพื้นที่จริงลงสู่แผนที่ที่สร้างขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดมาตราส่วนลงบนแผนที่ มาตราส่วนที่เล็กจะไม่สามารถแสดงรายละเอียดของแผนที่ได้ชัดเจนจะแสดงเพียงสารสนเทศหลัก ๆที่มีขนาดใหญ่ ๆ เท่านั้น ส่วนมาตราส่วนใหญ่สามารถที่จะใส่สารสนเทศที่มีขนาดเล็ก ๆ ได้ เช่น ตำแหน่งบ้านเรือน เป็นต้น

1:1,000,000

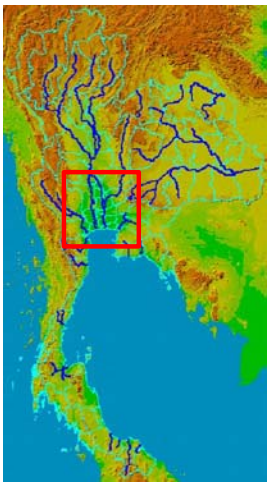
1 เซนติเมตรในแผนที่ แทน 20 กิโลเมตรบนผิวโลก

กิโลเมตร

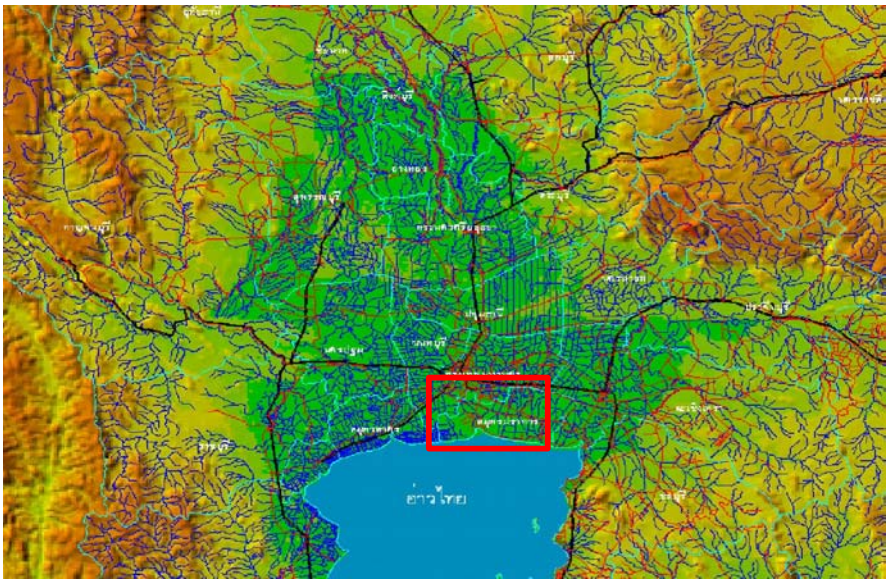
1:4,000



1:250,000



1:10,000,000



1:1,500,000

การอ่านแผนที่

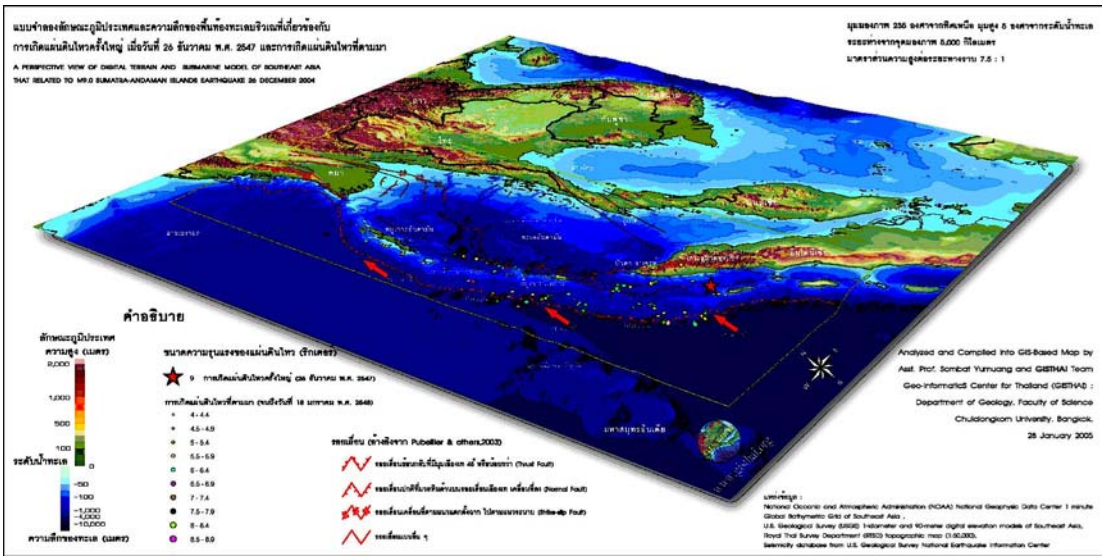
แผนที่เป็นภาษาที่สื่อถึงภาพพจน์และนำไปสู่รายละเอียดของสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ ลักษณะที่แตกต่างกันของสารสนเทศต่าง ๆ ถูกกำหนดขึ้นโดยรูปแบบและสัญลักษณ์ ซึ่งอธิบายแผนที่ว่าเป็นอย่างไรและจะมีการใช้อยู่เสมอเมื่อมีการนำแผนที่มาใช้งาน ในหน้านี้จะเป็นการอธิบายถึงการอ่านแผนที่ ลักษณะที่แตกต่างกันของสารสนเทศแต่ละเรื่องที่สามารถหาได้บนแผนที่ว่าแตกต่างกันอย่างไร

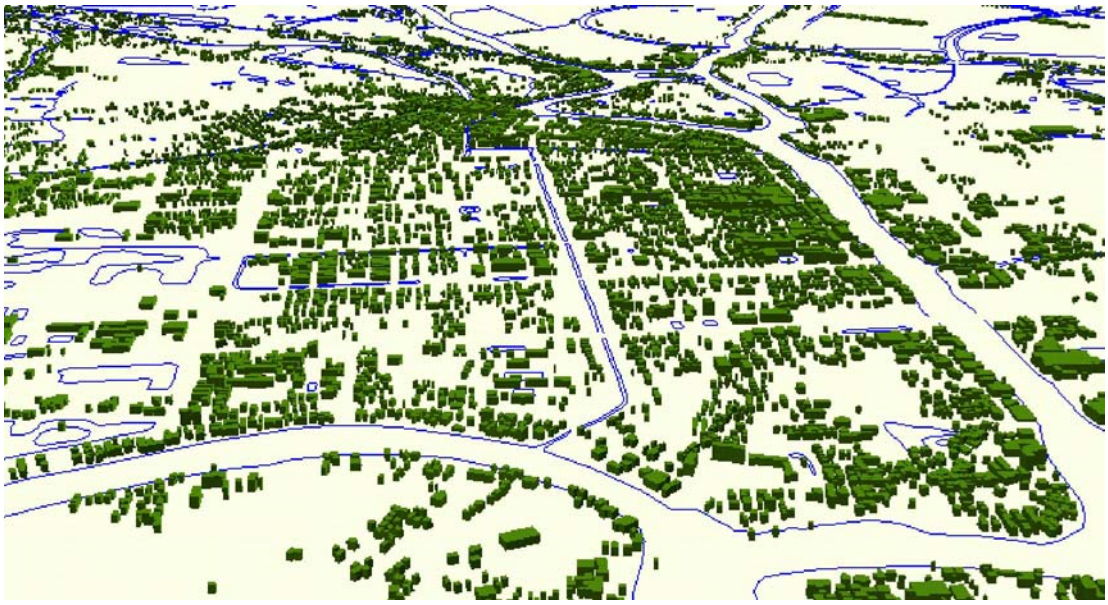
ลักษณะทางกายภาพ

แผนที่ที่แสดงในหนังสือเล่มนี้พื้นหลังเป็นแบบจำลองพื้นผิวโลก ซึ่งสร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ให้ค่าที่ถูกต้อง และสีที่ใช้แสดงจะมีความสัมพันธ์กันกับความสูงของพื้นผิวโลก โดยที่สีเขียวเป็นพื้นที่ต่ำ สีเหลือง สีน้ำตาลและสีเทา เป็นพื้นที่สูง เส้นทางน้ำมีลักษณะเหมือน แม่น้ำ และ ทะเลสาบ ซึ่งปรากฏอยู่บนแผนที่ด้วยเช่นกัน

ลักษณะที่เกี่ยวกับมนุษย์

แผนที่ยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันกับมนุษย์ในเชิงภูมิศาสตร์ ตามที่ได้แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งที่ตั้งของเมือง และถนน ซึ่งมีสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันที่บอกได้เกี่ยวกับขนาดของเมืองและความสำคัญของถนน ขอบเขตประเทศหรือขอบเขตภูมิภาคสามารถที่จะเห็นได้บนแผนที่เท่านั้น





การตั้งถิ่นฐานของประชากรในพื้นที่