



เอกสารประกอบการสอบคัดเลือก

น.ประทวนเลื่อนฐานะเป็น น.สัญญาบัตร

โควตา น.ประทวนทำหน้าที่ในตำแหน่ง น.สัญญาบัตร

วิชาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของ ทอ. (GIS)

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics)

เทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศในปัจจุบันเขามามีบทบาทในการวางแผน การบริหาร รวมถึงการ ใช้ เป็นข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ หรือ Geo-Informatics ก็เป็นสารสนเทศอีก ประเภทหนึ่งที่เป็นที่รู้จัก และใช้งานกันมากขึ้นในปี ปัจจุบัน ทั้งองค์กรของรัฐและเอกชน คำถามง ายๆ ที่มีการ ถามอยู่บ่อยๆว่า เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ หรือ Geo-Informatics มีความหมายว ายอย่างไร แต่ คำตอบนั้น ค่อนข้างยากที่จะใช้คำหรือข้อความมาอธิบายให้กระชับ ครอบคลุมและเข้าใจง่าย

หลายหน่วยงานพยายามที่จะให้ความหมายไว้ อยางในต่างประเทศมีหลายองค์กรที่ใหคำจำกัดความ ไว้เช่นที่ Geoinformatics Laboratory, School of Information Science, University of Pittsburgh,USA. ได้ให้ความหมายไว้ว่า “Geoinformatics encompasses a collection of special techniques, technologies, and tools for the acquisition, processing, management, analysis, and presentation of geospatial data.”

ส่วนในประเทศแคนาดา Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Canada. ให้ความหมายไว้ว่า “Geomatics engineering is the practical, expert application of the sciences and technologies involved in acquiring, integrating, analysing, managing and portraying geospatial information”

สำหรับประเทศไทยนั้นได้มีโครงการจัดทำแผนแม่บท GIS แห่งชาติ จัดทำโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอต่อ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน) เมื่อ พ.ศ.2545 ได้กำหนดความหมายของคำว่า “ภูมิสารสนเทศ” ในเชิงกว้าง โดยหมายถึง “ข้อมูลเชิงตำแหน่งทุก ชนิด ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะที่เป็นเอกสารหรือเชิงเลข (Digital) หรือจะไดมาจากกระบวนการหรือกรรมวิธีใด ” ดังนั้นด้วยความหมายนี้ทำให้ ภูมิสารสนเทศ หมายถึงรวมถึง แผนที่ ภาพล ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม ข ้อมูล เวกเตอร์ แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข ตลอดจนข้อมูลจากการสำรวจรังวัดทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการรังวัดแบบ ดั้งเดิม (Conventional Survey) หรือจากการรังวัดสมัยใหม่ด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS ฯลฯ

ข้อสังเกตที่ได้ จากความหมายที่ยกตัวอย่างมานี้ ก็คือ มีรูปแบบการเขียนที่แตกต างกันออกไป เช่น Geo-Informatics, Geoinformatics และ ในประเทศแคนาดา เรียกว ่า Geomatics ถึงแม้มีการเขียนที่แตก ตางกันแต่ก็มีความหมายเหมือนกันตรง คือ ปนเทคโนโลยีที่ใช้ สำหรับการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ จัดการ และตีความข้อมูลข่าวสารเชิงพื้นที่

การอธิบายให้ เข้าใจความหมายเริ่มจากการแยกคำ ่า Geo-Informatics ให้เป็น 2 คำ คือ Geo หมายถึง โลก หรือการศึกษาเกี่ยวกับโลก และคำว่า Informatics หมายถึง ข ้อมูลข่าวสาร หรือ information เป็นข้อมูลที่ผ านการประมวล และวิเคราะห์ แลว ทำให้สื่บคน แก่ไข ปรับปรุง และแสดงผลได้ เมื่อนำมา รวมกันจึงมีความหมายว่า สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโลก แต่ความหมายมีได้จบเพียงเท่า นี้ ยังต้องหา คำตอบวาศาสตร์สาขาใดที่เป็น การศึกษา การพรรณา และการอธิบายข ้อมูลเกี่ยวกับโลก ทั้งสิ่งแวดล้อม อมหาง ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

นั่นก็คือ ภูมิศาสตร์ (Geography) เมื่อภูมิศาสตร์ ทำการศึกษา อนุมูลที่เกี่ยวข้องกับโลก หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งที่ตั้งที่แน่นอนได้ ข้อมูลเหล่านั้นจึงเรียกว่าเป็นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องของกับพื้นที่บนโลกทั้งสิ้น

ภูมิสารสนเทศ กับสารสนเทศแบบอื่น ต่างก็ทำการศึกษาเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นว่า เป็นเหตุการณ์ อะไร และมีจำนวนเท่าใด เช่น จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในจังหวัดชายแดนภาคใต้ในแต่ละปี แต่ความแตกต่างที่เกิดขึ้นก็คือ ภูมิสารสนเทศ ให้ความสำคัญทางด้านพื้นที่เพิ่มเติมเข้ามาอีกหนึ่งอย่าง เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่เกิดขึ้นในจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส ทำให้สามารถทราบถึงตำแหน่งที่ตั้ง (Location) และขอบเขต (Boundary) ของการเกิดเหตุในแผนที่ได้

ดังนั้นภูมิสารสนเทศจึงเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องของการได้มา (Capture) การบูรณาการ (Integrating) การวิเคราะห์ (Analyzing) การจัดการ (Managing) และ การตีความ (Depicting) ข้อมูลข่าวสารเชิงพื้นที่ อันประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ด้าน คือ

1) ทำเลที่ตั้ง (Location) ที่สามารถบอกเป็นค่าพิกัดที่แน่นอนได้ เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate) และ ระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator) ทำเลที่ตั้งนี้ถือว่าเป็นข้อมูลอ้างอิงอยู่กับพื้นที่ (Spatial Aspect)

2) สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เป็นข้อมูลที่แสดงถึงสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดดิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ประเภท ป่าไม้

3) สภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม เป็นข้อมูลที่แสดงถึงสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน หมู่บ้าน อาคารบ้านเรือนในปัจจุบัน ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม ถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Information) เพื่อให้จัดเก็บได้ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถรองรับข้อมูลที่มีความซับซ้อน หลากหลายทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

จากความหมายดังกล่าว ภูมิสารสนเทศ จึงมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่สามารถรวบรวม จัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์ และตีความข้อมูลข่าวสารเชิงพื้นที่ ดังนั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) ระบบการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning Systems : GPS) การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม (Remote Sensing : RS) การสำรวจด้วยภาพถ่าย (Photogrammetry) และ เทคโนโลยีการทำแผนที่ (Mapping Technologies) ดังนั้น ภูมิสารสนเทศจึงต้องศึกษาเทคโนโลยีเหล่านี้อย่างลึกซึ้ง เพราะกระบวนการตั้งแต่ ครั้งแรกที่ได้ รับข้อมูลเชิงพื้นที่มาจนถึงขั้นตอนสุดท้ายที่เป็นการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ล้วนเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น จึงใช้คำว่า เทคโนโลยี มาผสมกับคำว่า ภูมิสารสนเทศ เป็น เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ถึงตอนนี้ ก็มีคำถามต่อมาอีกว่า แล้วเทคโนโลยีที่ประกอบกันมาเป็นเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ แต่ละเทคโนโลยีนั้นหมายถึงอะไร ก็ต้องอธิบายเป็นเรื่องๆ ไป ดังนี้



ภาพ 1 การบินถ่ายภาพทางอากาศ เครื่องมือทางโฟโตแกรมเมตรีและแผนที่ภาพถ่าย

ที่มา : ชยกฤต ม้าลำพอง, 2550

1) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems)

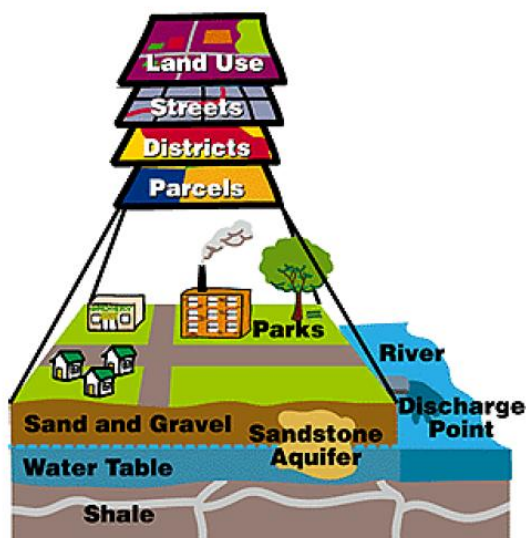
ข้อมูลภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่อิงอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ที่เรียกว่า ข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมทั้งข้อมูลสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรม ในปัจจุบันข้อมูลเหล่านี้มีจำนวนและปริมาณเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น ข้อมูลดังกล่าว รวมทั้งแผนที่กระดาษ จึงถูกเปลี่ยนให้ เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขแล้วจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถจัดเก็บ (Storage) จัดการ (Management) วิเคราะห์ (Analysis) และแสดงผล (Display) ข้อมูลภูมิศาสตร์ได้

ดังนั้นการจัดเก็บจัดการวิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลภูมิศาสตร์ได้ต้องมีฮาร์ดแวร์ (Hardware) เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย เครื่องพิมพ์ ซึ่งต้องอาศัย ซอฟต์แวร์ (Software) ที่เป็นโปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถนำเอาข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ ตีความ และ แสดงผลข้อมูลได้ โดยที่ ข้อมูล (Data) เหล่านั้นเป็นข้อมูลภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วนำมาผ่านขั้นตอนและวิธีการ (Methods and Procedure) ที่เป็นมาตรฐานยอมรับ หรือมีความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งผ่านการบวนการคิดโดยบุคลากร (People) ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเมื่อข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวกับโลกนั้นมีจำนวนมากทำให้ต้องมีการจำลองข้อมูลเหล่านั้นเป็น 3 ลักษณะ (Feature) คือ ข้อมูลจุด (Point) ลายเส้น (Line) พื้นที่รูปปิด (Polygon) เพื่อให้เข้ามาอยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ โดยจัดเก็บข้อมูลแยกกันเป็นชั้นข้อมูล (Layer) ข้อมูลทั้งสามลักษณะยังแบ่งได้ตามโครงสร้างของข้อมูลได้อีก 2 แบบคือข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data Format) และข้อมูลเชิงกริด (Raster Data Format) ไม่ว่าข้อมูลจะมีโครงสร้างแบบใด ต้องมีข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) เชื่อมอยู่ด้วย



ภาพ 2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ภาพจากเว็บไซต์ <http://www.innovativegis.com/basis/primer/concepts.html>



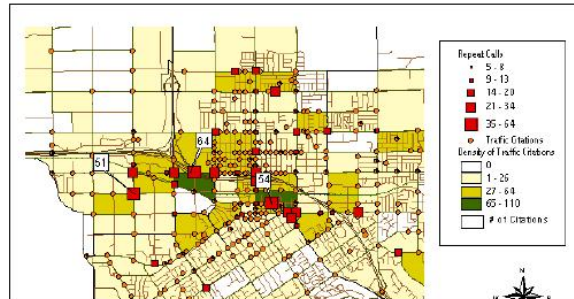
ภาพ 3 ชั้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

มีฉะนั้นผู้ใช้จะไม่ทราบเลยว่าจุดเส้นและพื้นที่ที่เห็นในคอมพิวเตอร์ นั้นเป็นสถานที่ใด ข้อมูลเชิงบรรยายบอกให้ผู้ใช้ทราบถึงคุณลักษณะของสิ่งนั้นเช่นชื่อเนื้อที่ความยาว ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ชั้นข้อมูลที่ต่างกันไประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงเกี่ยวข้องกับการศึกษาถึงลักษณะข้อมูล โครงสร้าง ข้อมูล เทคนิค นำเสนอ

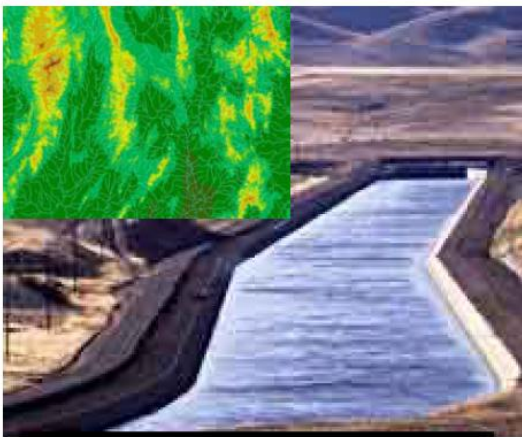
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมาก โดยมีการประยุกต์ใช้ทางด้านการปกครอง การท่องเที่ยว สิ่งแวดล้อม สาธารณภัย สาธารณสุข การศึกษา การวิเคราะห์และการจัดการระบบขนส่งมวลชน การวางผังจราจร การวางผังเมือง การกำหนดเขตสงเสริมการเกษตร การวางแผนระบบสาธารณูปโภค-สาธารณูปการ การจัดเก็บภาษีที่ดิน ภาคธุรกิจการค้าต่างๆ และอื่นๆ



การวางระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ



การวิเคราะห์แหล่งอาชญากรรม



การเกษตรกรรม การชลประทาน



การอนุรักษ์โบราณสถาน



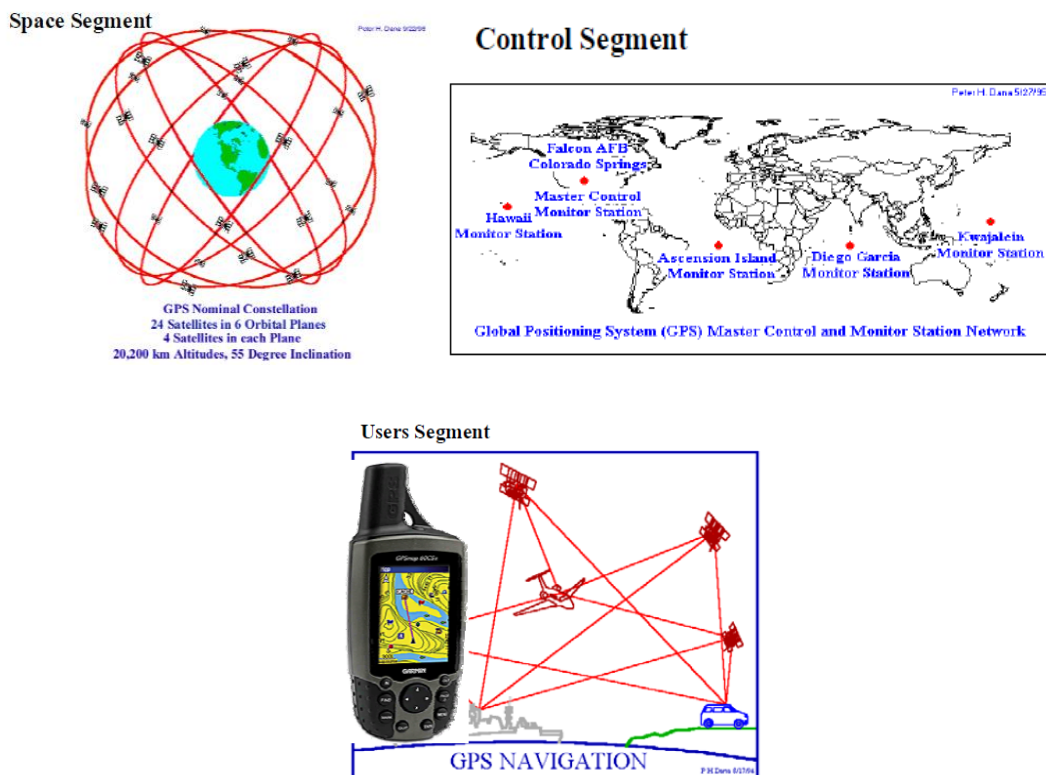
ที่ตั้งบ้านของผู้ป่วยกับที่ตั้งโรงพยาบาล

ภาพ 4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่างๆ

ภาพจากเว็บไซต์ <http://www.esri.com>

2) ระบบการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning Systems)

มีอยู่หลายวิธีที่เราจะบอกกับผู้อื่นว่าตอนนี้เราอยู่ที่ไหน หรือเราอยู่ที่ไหนในแผนที่ เช่น การบอกสถานที่ใกล้เคียงหรือใช้การสังเกตสิ่งๆที่เห็นได้ชัดเจนสะดุดตาในพื้นที่แล้วเทียบกับแผนที่ ซึ่งก็ยากสำหรับผู้ที่ไม่เคยกับสถานที่นั้นๆ หรือไม่ เคยใช้แผนที่ แต่วิธีหนึ่งที่สามารถบอกเราได้ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง หนึ่งก็คือระบบกำหนดตำแหน่ง บนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System :GPS) เป็นระบบที่บอกค่าพิกัด (Coordinate) ให้เราทราบ โดยเราต้องมีเครื่องรับสัญญาณ หรือเครื่องจีพีเอส ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียมจีพีเอสที่โคจรอยู่ รอบโลกของเราแล้ว แปลงเป็นค่าพิกัด เราสามารถใช้ เครื่องจีพีเอสรับสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอสได้ตลอด 24 ชั่วโมง และรับสัญญาณได้ทุกสภาพอากาศ



ภาพ 5 ส่วนประกอบของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

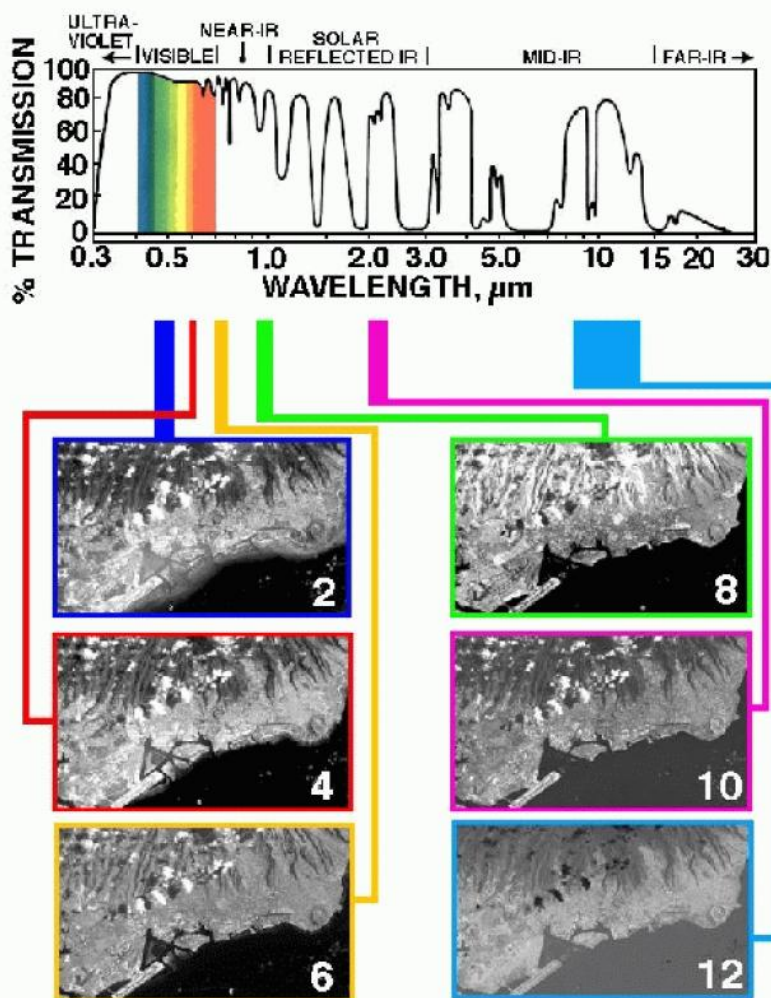
ภาพจากเว็บไซต์ http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม มีส่วนประกอบ 3 ส่วนด้วยกันเริ่มต้นจาก ส่วนอวกาศ (Space Segment) ประกอบด้วยดาวเทียมจำนวน 24 ดวงที่โคจรรอบโลก โดยแบ่งเป็น 6 วงโคจร แต่ละวงโคจรมีดาวเทียมจีพีเอสอยู่ 4 ดวง อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 20,200 กิโลเมตรดาวเทียมแต่ละดวงโคจรรอบโลกใช้เวลา 12 ชั่วโมง ดาวเทียมจีพีเอสเหล่านี้ถูกควบคุมดูแลจากสถานีภาคพื้นดินเรีย กวาส่วนควบคุม (Control Segment) เป็นการควบคุมสถานะต่างๆของดาวเทียม เช่น ความเร็ว เวลา ตำแหน่ง และความสูงของดาวเทียมจีพีเอส ซึ่งต้องมีความถูกต้องแม่นยำอยู่เสมอ มิฉะนั้นแล้วค่าพิกัดที่ได้ อาจผิดพลาดไปหลายสิบลหลายร้อยเมตรได้ จากนั้นค่าตัวแปรต่างๆเหล่านี้จะถูกแปลงเป็นสัญญาณส่งไปให้ดาวเทียมทำการปรับแก้แล้วจึงส่งมาให้กับผู้ใช้ (Users Segment) ที่มีเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส เครื่องรับนี้จะทำการแปลงสัญญาณต่างๆที่ได้รับจากดาวเทียมแล้วคำนวณออกมาเป็นค่าพิกัดใหญ่ใ้คนนอกจากค่าพิกัดแล้วยังบอกข้อมูลอื่นอีกได้ เช่นเวลาพระอาทิตย์ขึ้น พระอาทิตย์ตก ระยะทางที่เดินทางระยะเวลาที่เดินทาง

ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเอาระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียมไปประยุกต์ใช้หลายด้าน เช่น การรังวัดที่ดิน การจัดการระบบการขนส่ง ระบบนำทางในยานพาหนะไม่ว่าจะเป็นเครื่องบิน เรือ สิ้นค้าการก่อสร้าง การควบคุมเครื่องจักร โดยเฉพาะระบบนำทางในรถยนต์ ซึ่งผลิตเริ่มมีการติดตั้งเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในรถยนต์อีกด้วยเนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตในปัจจุบันที่ก้าวหน้าทำให้อุปกรณ์รับสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอสมีขนาดเล็กและมีราคาถูก สามารถติดตั้งเข้ากับอุปกรณ์อื่นได้ง่าย เช่น นาฬิกา กล้องสำรวจรังวัด โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ลงถายรูป ทำให้ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียมได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วและแพร่หลาย

3) การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม (Remote Sensing)

การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม เป็นวิทยาศาสตร์ และศิลป์ ที่ทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสกับวัตถุ ไม่ต้องเข้าไปสำรวจในพื้นที่ โดยอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการบันทึก ข้อมูลที่อยู่บนพื้นผิวโลกเกี่ยวข้องกับช่วงคลื่น (Spectral) รูปทรงสัมพันธ์ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal)

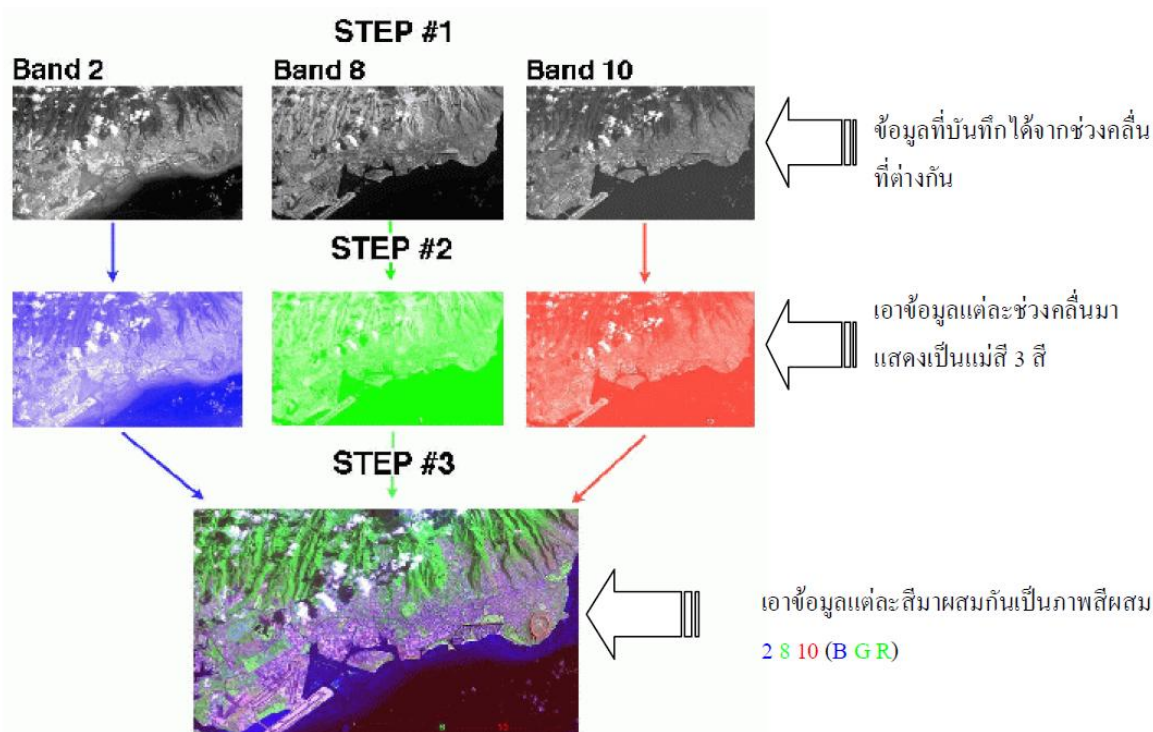


ภาพ 6 การบันทึกข้อมูลแยกตามช่วงคลื่น

ภาพจากเว็บไซต์ http://satftp.soest.hawaii.edu/space/hawaii/vfts/oahu/rem_sens_ex/rsex.spectral.1.html

ดังนั้นข้อมูลที่บันทึกได้จากดาวเทียมจึงไม่เหมือนกับรูปถ่ายที่ถ่ายจากกล้องถ่ายรูปทั่วไปที่เราคุ้นเคยกัน กล่าวคือรูปที่ถ่ายด้วยกล้องธรรมดานั้น เป็นการบันทึกภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) หรือแสงที่ตกกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนมายังกล้องถ่ายรูป เราจึงเห็นภาพที่คล้ายคลึงกับภาพที่เราเห็นจริงๆ เนื่องจากแสงที่เรามองเห็นนั้นเป็นการผสมสีของแม่สี 3 สี ได้แก่ น้ำเงิน เขียว และแดง มีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 0.4-0.7 ไมโครเมตร (μm) เรียกว่า ช่วงคลื่นที่ตามองเห็น แต่ข้อมูลที่บันทึกได้จากดาวเทียมนั้นไม่ได้บันทึกด้วยกล้องธรรมดา หากแต่เป็นเครื่องรับ หรือเครื่องบันทึก (Sensor) ที่มีคุณสมบัติพิเศษที่บันทึกภาพเพียงช่วงคลื่นใดช่วงคลื่นหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า ช่วงคลื่น (Band)

ทั้งช่วงคลื่นที่ตามองเห็น เช่น Band 1 บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.45-0.52 μm , Band 2 บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.52-0.60 μm , Band 3 บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.63-0.69 μm และช่วงคลื่นที่ตามองไม่เห็น เช่น Band 4 บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.76-0.90 μm เป็นช่วงคลื่นอินฟราเรด จากนั้นจึงเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงคลื่นต่างๆ ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) แล้วจัดเก็บไว้ ดังนั้น ภาพที่บันทึกได้จากดาวเทียมจึงไม่เรียกว่าภาพถ่ายดาวเทียม แต่เรียกว่า ภาพข้อมูลดาวเทียม และเมื่อใดที่ต้องการดูข้อมูลก็เอาแต่ละช่วงคลื่นมาทำการผสมสี (Color Composite) สร้างเป็นภาพอีกครั้งหนึ่ง



ภาพ 7 การนำข้อมูลแต่ละช่วงคลื่นมาผสมกันเป็นภาพ

ภาพจากเว็บไซต์ http://satftp.soest.hawaii.edu/space/hawaii/vfifs/oahu/rem_sens_ex/rsex.spectral.3.html

การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมเป็นการศึกษาถึงหลักการ คุณสมบัติ ปฏิสัมพันธ์ ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับบรรยากาศ และ การสะท้อนของวัตถุต่างชนิดกันบนพื้นผิวโลก จากนั้นก็ศึกษาถึงชนิด และ คุณสมบัติของดาวเทียมสำรวจระยะไกล เนื่องจากดาวเทียมสำรวจแต่ละดวงมีเครื่องบันทึกที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันทำให้ข้อมูลที่บันทึกได้มีคุณสมบัติแตกต่างกันด้วยเมื่อได้ข้อมูลมาแล้วก็เข้าสู่กระบวนการเตรียมข้อมูล เช่น การปรับแก้ ความคลาดเคลื่อนเชิงคลื่น (Radiometric Correction) การปรับแก้ ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนต่างๆของข้อมูล และทำให้ ข้อมูลที่ได้มีพิสัยตามระบบพิกัดบนแผนที่ จากนั้นก็นำ ข้อมูลไปทำการปรับปรุงคุณภาพข้อมูล (Image Enhancement) เช่น การผสมสีเพื่อให้ข้อมูลดาวเทียมแสดงสีของวัตถุที่เราสนใจให้เด่นชัดขึ้นมาได้ เพื่อให้เราสามารถทำการจำแนกแยกแยะวัตถุต่างๆบนพื้นโลกออกจากกันได้ เรียกว่า การจำแนกประเภทข้อมูล (Image Classification) เช่น การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยสายตา การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อได้ผลการจำแนกมาแล้วก็เป็นการนำเอาผลการจำแนกนั้นไปทำเป็นแผนที่ การคำนวณเนื้อที่ ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของการจำแนกข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การใช้ประโยชน์ ในด้านการติดตามและวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมการสำรวจทางด้านธรณีวิทยา การติดตามและประเมินสภาพป่าไม้ ติดตามการขยายตัวของ

เมือง นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการศึกษาผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ผลกระทบที่เกิดจากคลื่นสึนามิ ประเมินความเสียหายจากไฟป่า และอื่นๆอีกมากมาย

4) การสำรวจด้วยภาพถ่าย (Photogrammetry)

การสำรวจด้วยภาพถ่ายหรือโฟโตแกรมเมตรี เป็นคำที่มาจากภาษากรีก คือ

Photos หมายถึง แสง (Light)

Gramma หมายถึง การวาดหรือเขียนขึ้นมา

Metron หมายถึง การวัด (Measure)

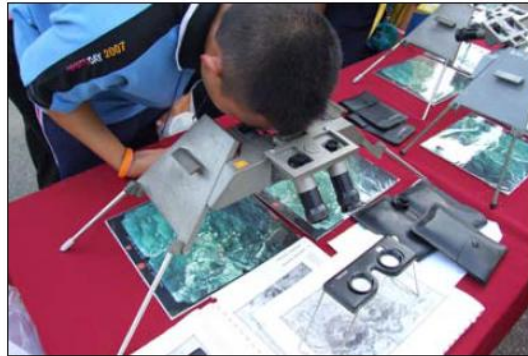
เมื่อนำมารวมกันแล้ว จึงหมายความว่า การวัดสิ่งที่ถูกวาดหรือเขียนขึ้นมา ด้วยแสง แต่การให้ความหมายนี้ก็มีความแตกต่างกันไปตามภารกิจ หน้าที่ และวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยงาน โดยสรุปแล้วการสำรวจด้วยภาพถ่ายเป็นวิทยาการที่ประกอบด้วยศาสตร์ต่างๆทางด้านศิลปวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการได้มาซึ่งข้อมูลเชื่อถือได้ โดยผ่านกระบวนการบันทึก (Recording) การวัด (Measuring) และการแปลความหมายจากภาพ (Photographic Interpretation) ตลอดจนการแปลความหมายและการวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Interpretation and Analysis) ของพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่บันทึกได้ การสำรวจด้วยภาพถ่ายเกี่ยวข้องกับกล้องถ่ายภาพทางอากาศ (Aerial Camera) ฟลิม และเทคนิคที่ใช้ถ่ายภาพทางอากาศ นั่นคือ การนำเอากล้องถ่ายภาพขึ้นไปอยู่บนที่สูงแล้วทำการถ่ายภาพ เพื่อให้ได้ภาพถ่ายของบริเวณนั้น ในอดีตมีการนำเอากล้องถ่ายภาพติดกับตัว วาบบอลูน และในปัจจุบันได้มีการนำเอากล้องถ่ายภาพติดกับเครื่องบินแล้วทำการบินถ่ายภาพที่ถ่ายได้นั้นเรียกว่าภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph) เมื่อได้ภาพถ่ายมาแล้ว ก็ต้องนำมาผ่านกระบวนการคำนวณอีกหลายขั้นตอนทางโฟโตแกรมเมตรี เช่น การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของเลนส์ (Lens Distortion) การปรับแก้ความเอียง (Tilt) ของภาพ ทำให้ได้ภาพถ่ายที่สามารถวัดขนาด ทิศทาง ระยะทาง และพิกัดได้อย่างแม่นยำ โดยที่ไม่ต้องเข้าไปสำรวจในพื้นที่จริง จากนั้นก็นำมาผลิตเป็นแผนที่เพื่อใช้ประโยชน์ในกิจการต่างๆ เช่น การศึกษาสภาพป่าไม้ การออกแบบก่อสร้าง การวางผังเมือง และการรังวัดที่ดิน ปัจจุบันนอกจากการนำเอาภาพถ่ายทางอากาศมาประยุกต์ใช้กับวิธีการและขั้นตอนทางโฟโตแกรมเมตรีแล้ว ยังมีการนำเอาภาพถ่ายดาวเทียมมาประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นภาพข้อมูลที่ดินที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียมได้อีกด้วย



ภาพ 8 การบินถ่ายภาพทางอากาศ เครื่องมือทางโฟโตแกรมเมตรีและแผนที่ภาพถ่าย

ภาพจากเว็บไซต์ <http://www.aeromapss.com/aerial%20photo%20survey.htm>

ข้อดีเปรียบของการสำรวจด้วยภาพถ่ายก็คือ ผู้สำรวจไม่จำเป็นต้องเข้าไปสำรวจภาคพื้นดินด้วยตนเอง ซึ่งบางพื้นที่อาจมีข้อจำกัดทางด้านการเดินทางเขาไปนั้นยากลำบาก ระยะเวลาเดินทางนาน และเป นพื้นที่ชายแดน ภาพถ่ายทางอากาศยังครอบคลุมบริเวณกว้างขวางทำให้มองเห็นภาพรวมของพื้นที่ได้ และสามารถถ่ายทอดลักษณะภูมิประเทศได้ใกล้เคียงกับความเป นจริงโดยนำภาพที่มีส วนเหลื่อมซ้อน (Overlap) มาสองชุดวางกลองมองภาพถ่ายทางอากาศที่เรีย กว่า Mirror Stereoscope ก็จะเห็นวัตถุที่อยู่ในภาพถ่ายนั้นนูนสูงขึ้นมาเสมือนกับว่าเรากำลังอยู่บนเครื่องบินแลมองลงมาที่พื้นนอกจากนี้การสำรวจด้วยภาพถ่ายยังให้ ข้อมูลที่ทันสมัยหรือเป นปัจจุบัน ทันต่อเหตุการณ์ และสามารถนำภาพล ายพื้นที่เดียวกันมาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาอีกด้วย



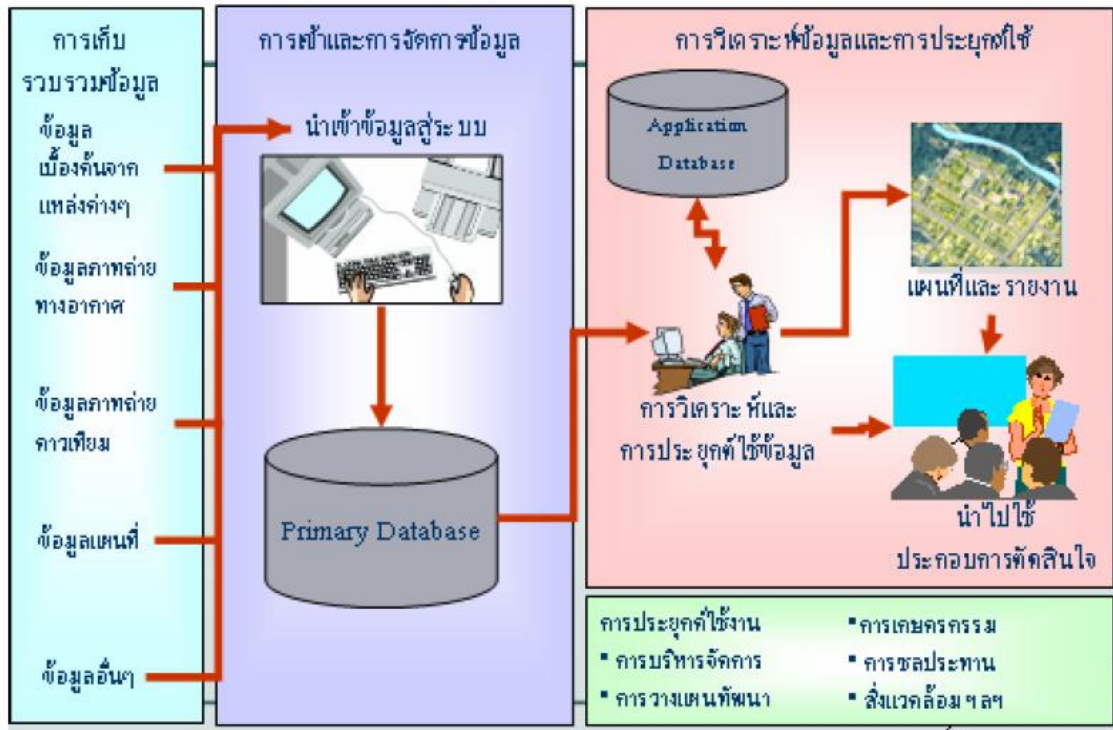
ภาพ 9 การมองภาพภูมิประเทศสามมิติจากกล้อง Mirror Stereoscope

ภาพจาก ค่ายเยาวชนเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ 2550 สนามกีฬา 700 ปี เชียงใหม่

5) เทคโนโลยีการทำแผนที่ (Mapping Technologies)

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเป นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญสำหรับการศึกษาทางด้านภูมิศาสตร์ และทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่จำนวนมาก เมื่อต้องการนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำเป นแผนที่ ก็ต ้องนำเอาเครื่องมือ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และเทคนิควิธีการ เช่น การออกแบบแผนที่ (Map Design) มาจัดการกับข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านั้น เพื่อให้ถ่ายทอดรายละเอียดลงบนแผนที่ให้ มีความสวยงาม และสื่อความหมายของสัญลักษณ์ ในแผนที่ให้ ผู้ใช้เข้าใจได้อย่างรวดเร็วและงายดาย ศาสตร์ ทางด้านนี้เรีย กว่า Cartography ซึ่งเป นการผสมผสานเอาวิทยาศาสตร์และศิลป์หลายๆ แขนงเขา วมด้วยกัน ดังนั้นถาจะกล่าวถึงเทคโนโลยีการทำแผนที่นั้น เราคงเริ่มต นมาจากคำถามที่ว่า “แผนที่แต่ละระวางผลิตขึ้นมาได้อย่างไร” การทำแผนที่ในสมัยก อนได้ข้อมูลสำหรับทำแผนที่ที่ มาจากการสำรวจในพื้นที่จริง จากนั้นนำข้อมูลที่ได มาวาดเขียน และระบายสี ด้วยมือถ่ายทอดลักษณะต่างๆ บนพื้นโลกลงบนกระดาษ โดยใช้ เครื่องมือ เช่น ฝ่าหมึก ไม้บรรทัด ดินสอ และอาศัยความคิดสร างสรรค์และพรสวรรค์ของผู้ทำแผนที่ ทำให้ใช้เวลานานในการผลิตแผนที่แต่ละระวาง และหากต้องการผลิตจำนวนมาก ก็ต ้องทำการคัดลอกด้วยมือให้เหมือนต้นฉบับ ซึ่งต ้องอาศัยความอดทนของผู้ทำแผนที่อย่างมาก สำหรับการทำแผนที่ในปัจจุบันมีการใช้ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการสำรวจเพื่อให้ ได้ข้อมูลมาทำแผนที่โดยไม่ต้องเขาไปสำรวจในพื้นที่จริงเช่นการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียมไม่ว่าจะเป นดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เช่น LANDSAT และประเทศไทย ได้ส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรชื่อ THEOS ขึ้นไปโคจรรอบโลก ดาวเทียมสำรวจบางดวงมีเทคโนโลยีที่เรีย กว่า InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) ทำให้ได้ระดับความสูงของภูมิประเทศ สามารถนำมาสร างเป นภูมิประเทศจำลองในคอมพิวเตอร์ ได้จากนั้นนำข้อมูลที่ได มาทำการตีความหรือแปลความหมาย (Interpretation) สุดท้ายก็ผลิตออกมาเป นแผนที่ ดังนั้น การทำแผนที่ในปัจจุบันได้ใช้ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพสูงทั้งความสามารถใน

ด้านหน่วยความจำที่สูงขึ้น ความรวดเร็วในการประมวลผล และการแสดงผลข้อมูลรวมไปถึงความสามารถของซอฟต์แวร์ทางภูมิสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสูงเช่น PCI Geomatica, Erdas, ArcGIS, MapInfo หรือซอฟต์แวร์ที่สเปด เช่น QuantumGIS เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่ง วัยภาษาคอมพิวเตอร์ เขาเสริมการทำงานของซอฟต์แวร์ และผู้ใช้สามารถทำแผนที่ออกมาได้ตรงกับความต้องการและจินตนาการได้ การออกแบบแผนที่จึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแคความสามารถของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์อีกต่อไป และเมื่อต้องการผลิตหลายๆระวางก็สามารถพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างรวดเร็ว ยิ่งไปกว่านั้นมีการแสดงแผนที่บนอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมมาได้ระยะหนึ่งแล้ว เช่น Google Earth เป็นต้น



ภาพ 10 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำแผนที่และการนำแผนที่ไปใช้ประโยชน์
ที่มา : ชยกฤต ม้าลำพอง, 2550

สรุป

ดังจะเห็นว่า เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มีความหมายที่กว้างมาก ยากที่จะอธิบายได้ ด้วยคำหรือข้อความสั้นๆ และยังเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอีกหลายด้านที่ทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ เมื่อเป็นเช่นนี้ นักภูมิสารสนเทศจึงจำเป็นต้องมีความรู้ในศาสตร์หลายๆสาขา เช่น ภูมิศาสตร์ ภูมิฐานวิทยา ภูมิศาสตร์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ และยังต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ประกอบด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศ หลักการของรีโมทเซนซิงเบื้องต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลดาวเทียม หลักการของการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ดาวเทียม การออกแบบแผนที่ การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์หลายๆสาขานี้ เรียกว่า พหุวิทยาการ (Multi Disciplinary) ทำให้นักภูมิสารสนเทศมีมุมมองที่สิ่งต่างๆรอบตัวเราเป็นแบบองค์รวม (Holistic) คือเป็นการมองภาพรวมของสิ่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวพันกันหมดนั่นเอง