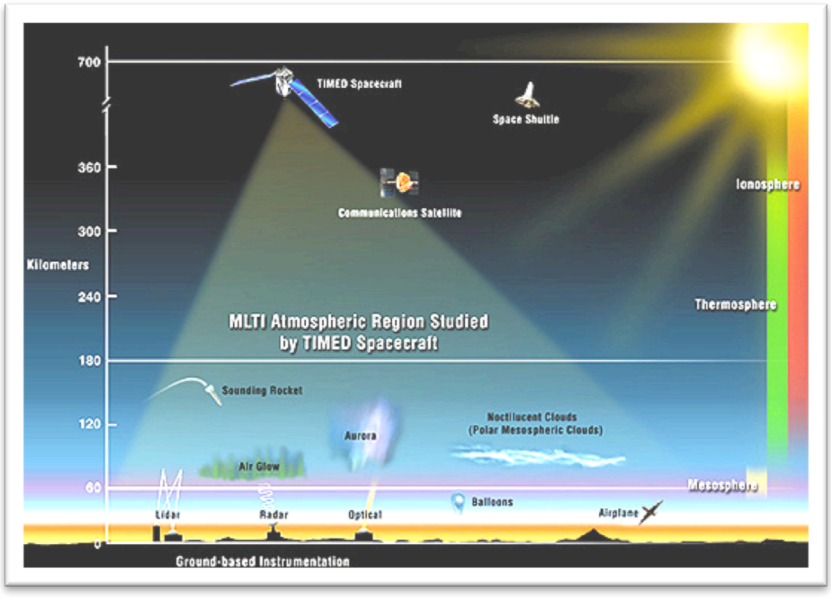
ใบความรู้
วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม รหัสวิชา ส31101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล
(Remote Sensing : RS)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล

ความหมาย คือ วิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับวัตถุ (Object) พื้นที่หรือปรากฏการณ์ (Phenomena) ต่างๆ
บนพื้นผิวโลกจากเครื่องมือบันทึกข้อมูลโดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมายนั้น ๆ

การสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่างๆ จากการสะท้อนหรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยไม่ต้องสัมผัสวัตถุนั้นโดยตรง
ที่ทำเช่นนี้ได้เพราะวัตถุแต่ละชนิดจะมีลักษณะการสะท้อนแสงหรือการแผ่รังสีเฉพาะตัวและแตกต่างกันไป
แหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญของการสำรวจระยะไกลคือดวงอาทิตย์
ดวงอาทิตย์จะแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าออกมายังพื้นโลก
วัตถุบางชนิดจะดูดกลืนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าและสะท้อนรังสีออกมา
วัตถุบางชนิดจะดูดกลืนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าไว้ในลักษณะคลื่นความร้อน และแผ่รังสี

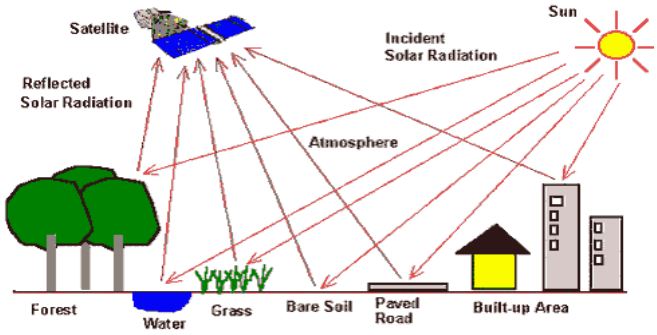


ภาพการสำรวจระยะไกล

องค์ประกอบสำคัญในการเก็บข้อมูลโดยการสำรวจระยะไกล ได้แก่
เครื่องมือในการวัดค่าพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนมาจากวัตถุต่างๆ เรียกว่าเครื่องมือวัดระยะไกล (remote sensor) หรือเครื่องวัด (sensor) เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องกราดภาพ (scanner)
ยานพาหนะที่ใช้ติดตั้งเครื่องวัด เรียกว่ายานสำรวจ (platform) เช่น เครื่องบิน ดาวเทียม
และผลิตภัณฑ์สารสนเทศที่ได้จากการสำรวจระยะไกล เช่น รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม

องค์ประกอบของการสำรวจระยะไกล

- แหล่งกำเนิดพลังงาน (Source of Energy)
- วัตถุและปรากฏการณ์ต่างๆ บนพื้นผิวโลก (Earth Surface Features)
- เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล (Sensor)



ภาพแสดงกระบวนการสำรวจระยะไกล
ที่มา : เอกสารประกอบการอบรม เรื่องการสำรวจระยะไกล ,
สำนักเทคโนโลยีอวกาศและสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ , หน้า 3

ชนิดของยานที่ใช้ติดตั้งเครื่องมือวัด

1. เครื่องบินสำรวจ Airborne platforms

Aerial photography, other sensors aboard airplanes

ภาพยานสำรวจ

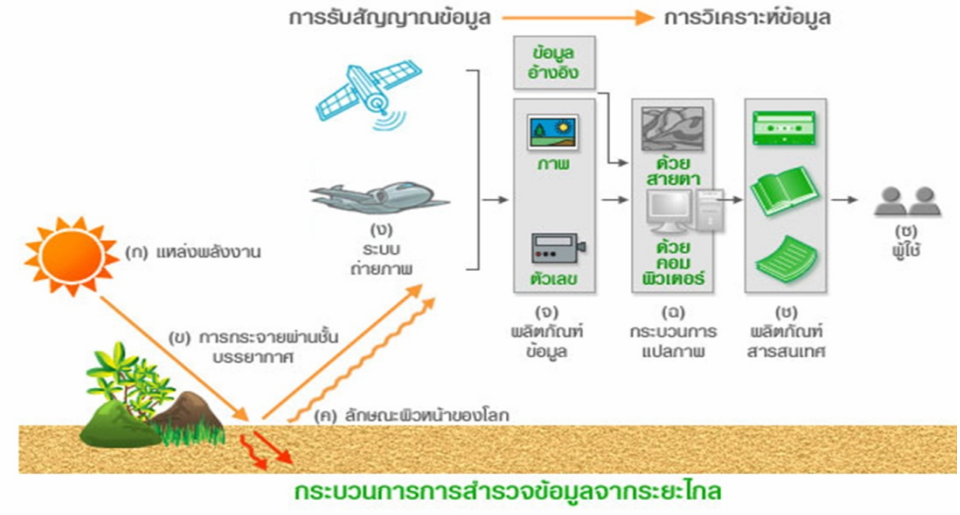
เนื่องจากการบันทึกข้อมูลหรือถ่ายรูปจากเครื่องบินจะมีระดับอยู่สูงจากผิวโลกไม่ ่านฟ้า
ของแต่ละประเทศ จึงมีข้อจำกัดทั้งด้านการบินระหว่างประเทศ การบันทึกข้อมูลจำกัดอยู่ใน
ช่วงแล้งหรือไม่มีเมฆฝน

2. การบันทึกข้อมูลด้วยดาวเทียม Satellite Platforms Landsat, NASA's Terra, spy satellites, meteorological satellites

การบันทึกข้อมูลด้วยดาวเทียมซึ่งโคจรอยู่ในอวกาศสูงจากพื้นดินหลายร้อยกิโลเมตรและโคจรรอบโลก
จะสามารถบันทึกสัญญาณข้อมูลผ่านเซนเซอร์ที่มีประสิทธิภาพ

สูงสุด ดังนั้นขอมูลต่างๆ ที่มีอยู่บนโลกไม่ว่าจอยู่ในเขตของประเทศใดหรืออยู่ ณ บริเวณใดของโลกจะถูกบันทึกได้หมด

กระบวนการและองค์ประกอบของการสำรวจระยะไกลประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ การรับสัญญาณข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังภาพต่อไปนี้



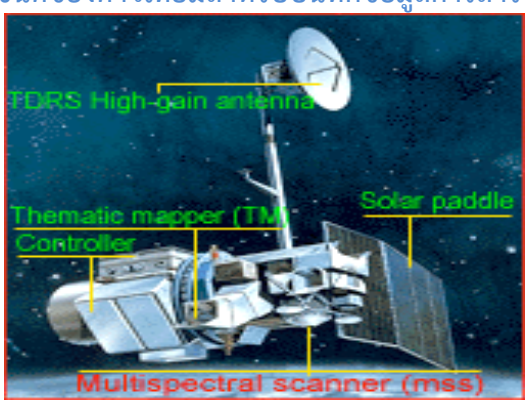
ที่มา : จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย, 2534, หน้า 13
สำนักเทคโนโลยีอวกาศและสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

1. การได้มาซึ่งข้อมูล (Data acquisition) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน คือ ดวงอาทิตย์ (ก)เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ (ข) เกิดปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณ์พื้นผิวโลก (ค) และเดินทางเข้าสู่เครื่องรับรู้ที่ติดตั้งในตัวยาน ได้แก่เครื่องบิน ยานอวกาศ และดาวเทียม (ง) ถูกบันทึก และผลิตเป็นข้อมูลในรูปแบบภาพ (Pictorial หรือ Photograph) และ/หรือรูปแบบเชิงเลข (Digital form) (จ)

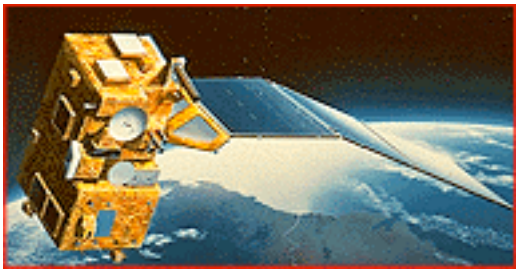
2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ประกอบด้วย การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) หรือระบบคอมพิวเตอร์ (Digital analysis) (ฉ) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สารสนเทศ เช่น แผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม (ช) เพื่อให้ผู้ใช้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป (ซ)

ประเทศไทยนับได้ว่าเป็นประเทศแนวหน้าในเอเชียอาคเนย์ที่นำเทคโนโลยีด้านนี้มาใช้ประโยชน์ และได้เข้าร่วมโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NASA) เมื่อวันที่ 14 กันยายน 2514
การดำเนินการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยอยู่ในความรับผิดชอบของคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการประสานงานการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม
เป็นแกนกลางในการกำหนดนโยบายและถ่ายทอดเทคโนโลยี ต่อมาในปี พ.ศ. 2524
ได้มีการจัดตั้งสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรและดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
ที่สถานีรับสัญญาณดาวเทียมลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
และมีการปรับปรุงพัฒนาการรับสัญญาณให้มีความชัดเจนถูกต้องและแม่นยำมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

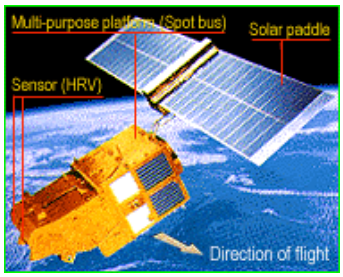
ชนิดของดาวเทียมสำหรับบันทึกข้อมูลการสำรวจทรัพยากร



ดาวเทียม LANDSAT



ดาวเทียม MOS

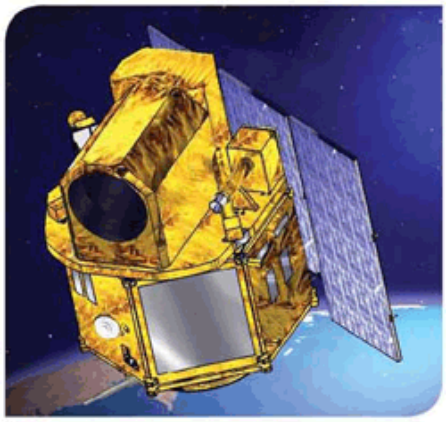


ดาวเทียม SPOT

ดาวเทียม ERS-1

ดาวเทียม JERS-1

ดาวเทียม THEOS (Thailand Earth Observation Satellite)



ดาวเทียม THEOS เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทยที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือด้านเทคโนโลยีอวกาศ ระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลฝรั่งเศสโดยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการดำเนินการสร้างดาวเทียม THEOS โดยได้ลงนามกับบริษัท EADS Astrium เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 โครงการดาวเทียม THEOS ประกอบด้วยการออกแบบ การพัฒนา การส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศ การควบคุมดาวเทียม การดำเนินการภาคพื้นดินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดาวเทียม THEOS เป็นระบบที่สามารถสำรวจครอบคลุมทั่วโลก สามารถบันทึกข้อมูลภาพได้ทั้งใน ช่วงคลื่นตามองเห็น และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ดาวเทียม THEOS ได้รับการออกแบบให้มีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี และขึ้นสู่วงโคจรที่ระดับความสูง 830 กิโลเมตร ในปลายปี พ.ศ. 2550 โดยข้อมูลที่บันทึกจากเครื่องรับรู้จะส่งมายัง ส่วนรับภาพภาคพื้นดิน (Image Ground Segment: IGS) ซึ่งเป็นส่วนควบคุมภาคพื้นดิน (Control Ground Segment: CGS) ที่อำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรี เพื่อการสั่งการและควบคุมดาวเทียม

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของประเทศไทย

รายละเอียดภาพ

1. 2 เมตร (แบบช่วงคลื่นเดียว) ความกว้างแนวภาพ 22 กม.
2. 15 เมตร (แบบหลายช่วงคลื่น) ความกว้างแนวภาพ 22 กม.

การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม (Data Analysis)

- การแปลภาพด้วยสายตา
- การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

ภาพการใช้ที่ดินทำการเกษตร

Karon Beach ภูเก็ต ก่อน-หลัง สึนามิ 29 ธ.ค. 2004

ประโยชน์ของรีโมตเซนซิ่ง

1. การพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยาใช้ข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อพยากรณ์ปริมาณและการกระจายของฝนในแต่ละวัน โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมที่โคจรรอบโลกด้วยความเร็วเท่ากับการหมุนของโลก ทำให้คล้ายกับเป็นดาวเทียมคงที่ (Geostationary) เช่น ดาวเทียม GMS(Geostationary Meteorological Satellite) และ ดาวเทียมโนอา NOAA ที่โคจรรอบโลกวันละ 2 ครั้ง ทำให้ทราบอัตราความเร็ว ทิศทาง และความรุนแรงของพายุที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า หรือพยากรณ์อากาศความแห้งแล้งที่จะเกิดขึ้นได้
2. สำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดิน
3. สำรวจดิน
4. สำรวจด้านธรณีวิทยา และธรณีสัณฐานวิทยา
5. การเตือนภัยจากธรรมชาติ
6. ด้านการจราจร
7. ด้านการทหาร ความมั่นคง
8. ด้านสิ่งแวดล้อม
9. ด้านสาธารณสุข

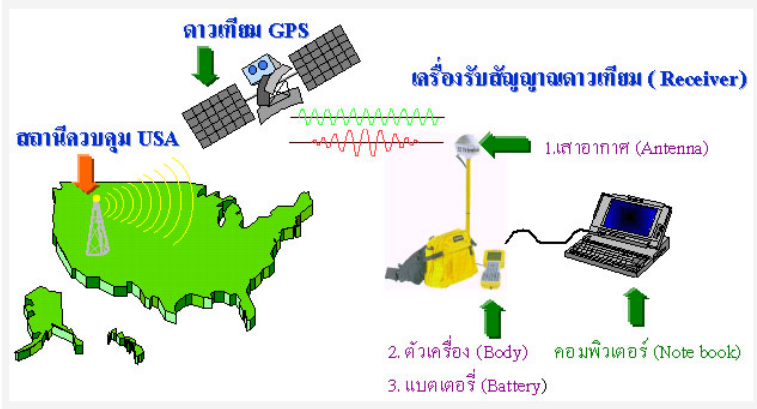
ที่มา : สำนักเทคโนโลยีอวกาศและสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ใบความรู้
วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม รหัสวิชา ส33101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียม
(Global Positioning Systems: GPS)

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก

คือการนำคลื่นสัญญาณวิทยุและรหัสดาวเทียมบอกตำแหน่งมาบอกค่าพิกัดของสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลก GPS มีหลักการทำงานโดยอาศัยคลื่นวิทยุ และรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลกวันละ 2 รอบและมีตำแหน่งอยู่เหนือพื้นโลก ที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร สามารถใช้ในการหาตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมงที่ทุกๆ จุดบนผิวโลกใช้นำร่องจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งตามต้องการ ใช้ติดตามการเคลื่อนที่ของคน สัตว์และสิ่งของต่างๆ การทำแผนที่ การทำงานรังวัด (Surveying) ตลอดจนใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก

ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม GPS ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ (Space Segment) ส่วนสถานีควบคุม (Control Segment) และส่วนผู้ใช้ (User Segment)



ภาพองค์ประกอบหลักของระบบ GPS

1. ส่วนอวกาศ เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศจะประกอบด้วย ดาวเทียม 24 ดวง โดยมีดาวเทียม 21 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space Vehicles: SVs) ส่วนอีก 3 ดวง เป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริม วงโคจรของดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาโคจร 12 ชั่วโมง ต่อ 1 รอบ โดยจะมีทั้งหมด 6 วงโคจร แต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง วงโคจรมีมุมเอียง 55° กับระนาบศูนย์สูตรและห่างกัน 60° วงโคจรในลักษณะดังกล่าวจะทำให้มีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงอยู่บนท้องฟ้าทุกๆ จุดบนพื้นผิวโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

ภาพการทำงานของดาวเทียม NAVSTAR

2. ส่วนสถานีควบคุม ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System: OCS) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ
ของโลกมีหน้าที่ปรับปรุงให้ข้อมูลดาวเทียมมีความถูกต้องทันสมัยอยู่ตลอดเวลาโดยแบ่งออกเป็นสถานีควบคุมหลักตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศในเมืองโคโลราโดสปริงส์ มลรัฐโคโรลาโดของประเทศสหรัฐอเมริกา
สถานีติดตามดาวเทียม 5 แห่ง ทำการรังวัดติดตามดาวเทียมตลอดเวลา โดยตั้งอยู่ที่ หมู่เกาะฮาวาย (Hawaii) ในมหาสมุทรแปซิฟิก หมู่เกาะแอสเซนชัน (Ascension) ในมหาสมุทรแอตแลนติก

ภาพแนวความคิดหลักของการใช้เครื่องส่งสัญญาณภาคพื้นดิน

3. ส่วนผู้ใช้
ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณหรือตัว GPS ที่เราใช้อยู่มีหลายขนาดสามารถพกพาได้ หรือติดไว้ในรถ เรือ หรือเครื่องบิน เครื่อง GPS จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจากดาวเทียมเป็นตำแหน่ง ความเร็วและเวลาโดยประมาณ

การประยุกต์ใช้ GPS

การนำระบบ GPS ใช้ร่วมกับเครื่องส่งสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดินที่เป็นที่รู้จักกันในนามว่า Pseudolite หรือเรียกโดยย่อว่า PL
ตัวอย่างเครื่องส่งสัญญาณภาคพื้นดินแสดงไว้ในภาพแนวความคิดหลักของการใช้เครื่องส่งสัญญาณภาคพื้นดิน
คือผู้ใช้สามารถติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณดังกล่าวไว้ที่ใดก็ได้
ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มจำนวนดาวเทียมให้มีมากขึ้น
สามารถประยุกต์ใช้ได้ในบริเวณที่มีสิ่งกีดขวางสัญญาณดาวเทียม

การนำระบบ GPS ใช้ร่วมกับ INS (Initial Navigator System)
ซึ่งเป็นระบบการคำนวณทิศทางและระยะทาง สามารถให้ข้อมูลเชิงตำแหน่ง ความเร็วและการวางตัว
ซึ่งสามารถใช้ทดแทนการนำทางในกรณีที่เกิดการกีดขวางของสัญญาณดาวเทียมทำให้ขาดการรับสัญญาณที่ต่อเนื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบ GPS กับระบบอื่นๆ เช่น การผสมผสานระหว่างระบบ GPS GLONASS และ INS หรือ ระบบ GPS PL และ INS หรือ ระบบ GPS GLONASS INS และ
PLเพื่อสนองตอบความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้นปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้ระบบ GNSS
ในการคำนวณหาความถูกต้องและแม่นยำทางตำแหน่งที่ต้องการ เช่น งานรังวัดเพื่อควบคุมและทำแผนที่ การตรวจวัด การเคลื่อนตัวของเปลือกโลกนอกจากนี้
งานที่ไม่ต้องการค่าความถูกต้องทางตำแหน่งสูงมากสามารถประยุกต์ใช้ GNSS ได้เช่นเดียวกัน เช่น
งานติดตามรถยนต์ เครื่องบิน และการหาตำแหน่งของผู้ใช้มือถือ (Mobile Positioning)

ในด้านการพัฒนาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมนั้นคาดว่าราคาของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจะต่ำลง ขนาดของเครื่องรับจะเล็กลง และมีขีดความสามารถที่สูงมากขึ้น และมีแนวโน้ม

ที่จะมีการพัฒนาและผลิตเครื่องรับสัญญาณที่สามารถนำไปติดตั้งไว้ในอุปกรณ์อื่นๆ เช่น นาฬิกาข้อมือ Personal Digital Assistant (PDA) โทรศัพท์มือถือ
รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมภายในอาคาร (Indoor GPS) ให้ใช้งานได้ภายในอาคารหรือบริเวณที่มีการปิดกั้นของสัญญาณดาวเทียมได้

ภาพเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบต่างๆ
ที่มา : www.gisda.org.th สืบค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2554

ประโยชน์ของระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียมระบบ GPS

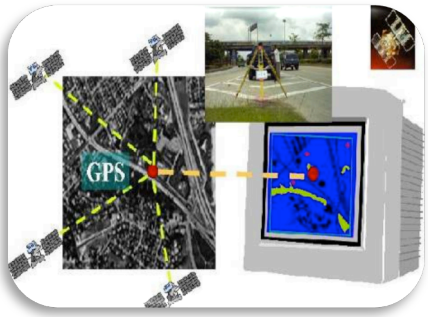
1. การนำร่องจากที่หนึ่งไปที่อื่นๆ ตามต้องการ

ภาพการใช้ประโยชน์ GPS ติดรถยนต์

2. การติดตามการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ คน สัตว์ และสิ่งของต่างๆ แบบ Real Time

ภาพการใช้ประโยชน์ GPS ในการติดตามยานพาหนะ

3. การใช้ GPS ในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม



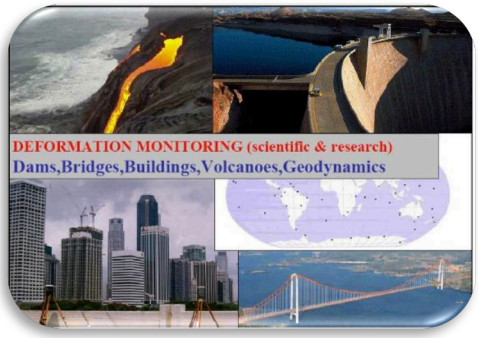
ภาพการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับภาพดาวเทียม

4. การประยุกต์ใช้ GPS ในการควบเครื่องจักรกล เช่น เครื่องจักรกลในการทำเกษตรกรรม

การใช้ GPS ร่วมกับเครื่องจักรกลในการทำการเกษตรกรรม

5. การประยุกต์ใช้ GPS ในด้านการขนส่งทางน้ำและทางทะเล (maritime)
6. การประยุกต์ใช้ GPS กับระบบการจราจรและการขนส่ง (Intelligent TransportSystem: ITS) ในการแก้ปัญหาจราจร การปรับปรุงความปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคมนาคมขนส่ง และการใช้ระบบการประกันภัยรถยนต์ (L- commerce)

ภาพการประยุกต์ใช้ GPS กับระบบการจราจรและการขนส่ง



7. การประยุกต์ใช้ GPS กับการตรวจวัดการเคลื่อนตัวของโครงสร้างทางวิศวกรรมหรือเปลือกโลก

ภาพการประยุกต์ใช้ GPS ในการติดตามการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกและโครงสร้างทางวิศวกรรม

8. การใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก
9. การประยุกต์ใช้ GPS เช่น การออกแบบเครือข่าย คำนวณตำแหน่งที่ตั้งด้านโทรคมนาคมและด้านพลังงาน ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำมัน และโทรคมนาคม
10. การประยุกต์ใช้ GPS ด้านสิ่งแวดล้อมเช่น การติดตามตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม
11. การประยุกต์ใช้ GPS ในด้านอื่นๆ เช่น การเงิน และการธนาคาร

ภาพการประยุกต์ใช้ GPS กับการหาตำแหน่งที่ตั้ง

ใบความรู้
วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม รหัสวิชา ส33101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ GIS

ความหมายของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม ดัดแปลง แก้ไข จัดการ และวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้น GIS จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการ และบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านพื้นที่ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูลและการผสานข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เพื่อให้เป็นข่าวสารที่มีคุณค่า

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วย องค์ประกอบ 5 ส่วนด้วยกัน คือฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล วิธีการปฏิบัติงานและบุคลากร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **ฮาร์ดแวร์** (Hardware) เนื่องจากข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีปริมาณมาก จึงต้องมีการจัดเก็บในรูปแบบของข้อมูลเชิงเลข ฮาร์ดแวร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนการทำงาน โดยฮาร์ดแวร์ประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล สื่อบันทึกข้อมูล และอุปกรณ์สำหรับการแสดงผล เป็นต้นโดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องมีสมรรถนะเพียงพอสำหรับการจัดเก็บและจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมากได้

นอกจากนี้ยังต้องสามารถรองรับการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้อีกด้วย

2. **ซอฟต์แวร์** (Software) คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ ปัจจุบันซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีอยู่หลากหลายโปรแกรมด้วยกัน เช่น ArcGIS MapInfo Auto Desk Map3D และ Geomedia เป็นต้น โดยซอฟท์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีลักษณะพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ คือ สามารถป้อนข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล สามารถจัดเก็บข้อมูลและจัดการฐานข้อมูล สามารถคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลได้ สามารถรายงานผลข้อมูล และมีระบบอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้

3. **ข้อมูล** (Data) ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มักจะจัดสร้างโดยหลายหน่วยงาน

ส่วนใหญ่จะแสดงในรูปแบบแผนที่ข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ
ข้อมูลจากเครื่องกำหนดพิกัดจากดาวเทียม GPS ตลอดจนข้อมูลจากรายงานต่างๆ
ซึ่งเป็นข้อมูลตัวเลขตัวอักษร หรือตาราง
ข้อมูลเหล่านี้นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการดำเนินการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เนื่องจากการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้จะเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาใช้ในกระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั่นเอง

4. **วิธีการปฏิบัติงาน** (Methodology**หรือ** Procedure) คือ ขั้นตอนการทำงานซึ่งเรา

เป็นผู้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานต่างๆ เริ่มตั้งแต่การรวบรวม นำเข้า จัดเก็บ ตรวจสอบ จัดการเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์
ตลอดจนการแสดงผลข้อมูล

5. **บุคลากร** (People ware) เนื่องจากงานด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบ

ด้วยกระบวนการที่ ซับซ้อน ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีความชำนาญเฉพาะทาง มีประสบการณ์

ตลอดจนมีความรู้ในสาขาวิชาอื่นเพื่อการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
โดยพื้นฐานแล้วบุคลากรด้านนี้ควรมีความรู้ด้านภูมิศาสตร์ การแผนที่ สารสนเทศ และคอมพิวเตอร์
นอกจากนี้ควรมีประสบการณ์ในการใช้ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
อีกทั้งมีความเข้าใจในข้อมูลเชิงพื้นที่ และมีความสามารถในการคิดและผสมผสานกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

ภาพองค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีอวกาศและสารสนเทศทางภูมิศาสตร์, เอกสารประกอบการอบรม, มปป. หน้า **3.**

กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS

กระบวนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีกระบวนการทำงานหลักอยู่ **4** กระบวนการ ดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล **(Data Input)**

2. การจัดการข้อมูล **(Data Management)**

3. การวิเคราะห์ข้อมูล **(Data Analysis)**

4. การแสดงผลข้อสนเทศ **(Data Display)**

1. การนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูล
เป็นการบันทึกรหัสข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่สามารถและอ่านและเขียนข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นกระบวนการที่เสียเวลาและมีค่าใช้จ่ายสูง
ข้อมูลที่มีคุณภาพต้องประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- เป็นข้อมูลที่ทันสมัย
- ความถูกต้องของตำแหน่งข้อมูลเชิงพื้นที่
- การจำแนกข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์
- วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลตลอดจนการบันทึกรหัสข้อมูลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

วิธีการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่สู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีหลายวิธีด้วยกัน ได้แก่

การใช้กระดานป้อนข้อมูล **(Digitizing Table)**
เป็นการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ไปยังฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ แผนที่ต่างๆ หรือรูปวาด

การกวาดภาพ **(Scanning)** โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าเครื่องกวาดภาพ **(Scanner)**
เครื่องกวาดภาพจะทำหน้าที่อ่านข้อมูลแผนที่แล้วแปลงเป็นข้อมูลเชิงเลข
ข้อมูลที่ได้รับในเบื้องต้นจะมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นแบบแรสเตอร์ จากนั้น
หากต้องการแปลงเป็นเวกเตอร์จะต้องมีโปรแกรมที่จะเปลี่ยนแปลงต่อไป

การอ่านข้อมูลเชิงเลข **(Digital Data)**ข้อมูลเชิงเลขทั้งในแบบเวกเตอร์หรือแบบแรสเตอร์
สามารถนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้โดยตรง เช่น ข้อมูลเชิงเลขของข้อมูลจากดาวเทียม

ข้อมูลเชิงเลขจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อื่นๆ และข้อมูลที่จัดเก็บด้วยเครื่อง GPS เป็นต้น

2. การจัดการข้อมูล

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วยข้อมูล **2** รูปแบบ คือ
ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ซึ่งต้องมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ รวมทั้งข้อมูลทั้งสองรูปแบบนี้จะต้องมีการเชื่อมโยงกัน ซึ่งข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นรูปแบบข้อมูลดิจิตอล มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ สามารถนำมาประมวลผลและวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่นอกจากนี้ยังสะดวกในการบำรุงรักษา
โดยสรุปแล้ว การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของระบบฐานข้อมูลมีข้อดี ดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2. มีการกำหนดความสัมพันธ์อย่างชัดเจนระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะ

3. มีการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลที่สัมพันธ์กันให้ทันสมัยโดยอัตโนมัติ

4. มีศูนย์ควบคุมระบบฐานข้อมูล ด้วยการรักษาความปลอดภัย และตรวจสอบความต่อเนื่องของข้อมูลอยู่เสมอ

การจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์ในระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ จะแบ่งพื้นที่ใหญ่ออกเป็นพื้นที่เล็ก ๆ โดยใช้แนวคิดเดียวกับแผนที่แผ่นกระดาษ กล่าวคือ แต่ละพื้นที่เล็กๆ จะเก็บข้อมูลเรื่องต่างๆ เป็นกลุ่มของแฟ้มข้อมูล ข้อมูลแต่ละเรื่องหรือแต่ละแฟ้มข้อมูล เรียกว่า ชั้นข้อมูล **(Data Layer)** โดยชั้นข้อมูล ประกอบด้วยกลุ่มของข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ความสามารถที่สำคัญอีกประการหนึ่งของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งต้องใช้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะในฐานข้อมูล ซึ่งแตกต่างจากระบบอื่น ๆ ที่ใช้จัดทำแผนที่เพียงอย่างเดียว หรือจัดทำฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว การวิเคราะห์เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเปลี่ยนข้อมูลที่มีอยู่ให้กลายเป็นสารสนเทศ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหาต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถตอบคำถามตามความต้องการของผู้ใช้ได้ตั้งแต่ด้านพื้นฐานไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อน ซึ่งโดยสรุปแล้วระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถตอบคำถามในเรื่องต่างๆ ได้ดังนี้

1) ตำแหน่ง **(Location)** ประเด็นนี้ต้องการตอบคำถามเกี่ยวกับอะไร อยู่ที่ไหน ซึ่งอาจจะบอกได้หลายอย่าง เช่น ชื่อสถานที่ รหัสไปรษณีย์ พิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เช่นเส้นรุ้งและเส้นแวง เป็นต้น

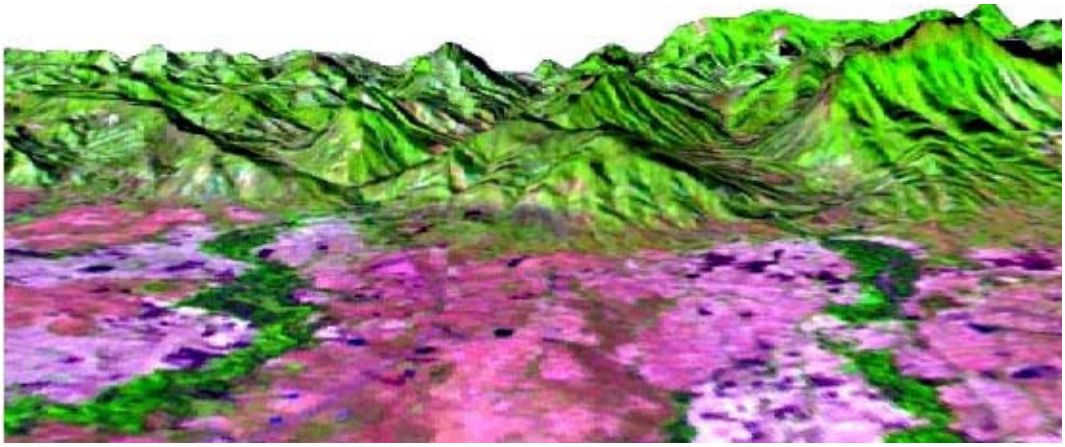
2) สถานภาพหรือเงื่อนไข **(Condition)** โดยกำหนดเงื่อนไขต่างๆ เชิงพื้นที่แทนที่จะตอบคำถามโดยตรง เป็นการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามตามเงื่อนไข เช่น หาพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ห่างจากหมู่บ้าน **10** กิโลเมตร และมีดินที่อุดมสมบูรณ์ เป็นต้น

3) แนวโน้ม **(Trend)** เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ในช่วงเวลาที่กำหนด

4) รูปแบบ **(Pattern)** “รูปแบบเชิงพื้นที่ที่ปรากฏเป็นอะไร” เช่น เกิดปัญหา น้ำเสีย บริเวณแม่น้ำสายหนึ่ง อาจค้นหาว่ามีโรงงานอุตสาหกรรมใดบ้าง ที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดปัญหาน้ำเสีย ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับบริเวณที่เกิดปัญหาน้ำเสีย

หรือหาว่ามะเร็งเป็นสาเหตุหลักของผู้คนที่อาศัยอยู่ใกล้โรงงานนิวเคลียร์
โดยพิจารณาจากตำแหน่งที่อยู่ของประชากร และอาการป่วยของประชากรที่อยู่ใกล้โรงงานนิวเคลียร์

5) การจำลองเหตุการณ์ **(Modeling)**
เพื่อที่จะตอบคำถามว่าอะไรเกิดขึ้นถ้ามีเหตุการณ์อย่างหนึ่งเปลี่ยนไปเป็นอีกแบบหนึ่ง
ซึ่งต้องการข้อมูลเชิงพื้นที่และสารสนเทศที่เป็นไปตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ เช่น
ปัญหาการดินถล่มที่บ้าน้ำก้อ เกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ปัจจัยน้ำฝน ดิน ความลาดชัน พืชคลุมดิน
และการรักษาพื้นที่หากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปก็สามารถที่จะจำลองปริมาณการสูญเสียดินได้เป็นต้
น



ภาพการแสดงลักษณะภูมิประเทศ ร่วมกับข้อมูลจากดาวเทียม **LANDSAT 5**

บริเวณบ้านน้ำก้อ-น้ำขุ่น จ.เพชรบูรณ์

ที่มา **:** สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์, เอกสารประกอบการอบรม, มปป. หน้า **14.**

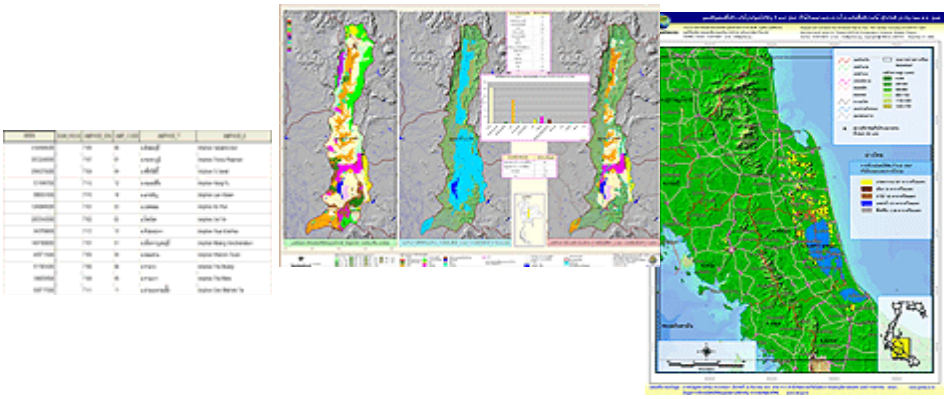
4. การแสดงผล

หลังจากที่วิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เรียบร้อยแล้ว
จะเข้าสู่ขั้นตอนการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนที่รายงาน กราฟ ตาราง และภาพสามมิติ เป็นต้น
เพื่อที่จะนำ ผลการศึกษาไปประกอบการตัดสินใจหรือการวางแผนในเรื่องต่างๆ ต่อไป
ซึ่งการแสดงผลสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. การแสดงผลเป็นสำเนาถาวร เป็นการพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์แบบต่างๆ ได้แก่
เครื่องพิมพ์แบบจุด **(Dot Matrix Printer)** เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก **(Ink Jet Printer)**
เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ **(Laser Printer)** และเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่ **(Plotter)**

2. การแสดงผลให้ปรากฏบนจอภาพเป็นการแสดงผลแบบชั่วคราว โดยให้แสดงผลการวิเคราะห์ขณะปฏิบัติงานบนจอภาพ

3. การแสดงผลโดยการทำสำเนาหรือส่งออกภาพแผนที่ ตารางหรือข้อมูลอื่นๆ ออกมาในรูปแบบแฟ้มข้อมูลเอกสารหรือแฟ้มข้อมูลรูปภาพในรูปแบบต่างๆได้ เพื่อสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใส่ในรายงาน หรือในสไลด์สำหรับการบรรยายต่อไป



ภาพการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่างๆ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศของข้อมูลในเชิงพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลอันซับซ้อนของพื้นที่ที่ต้องทำการตัดสินใจวางแผนหรือแก้ปัญหา เพิ่มความรับรู้ข้อมูลในพื้นที่

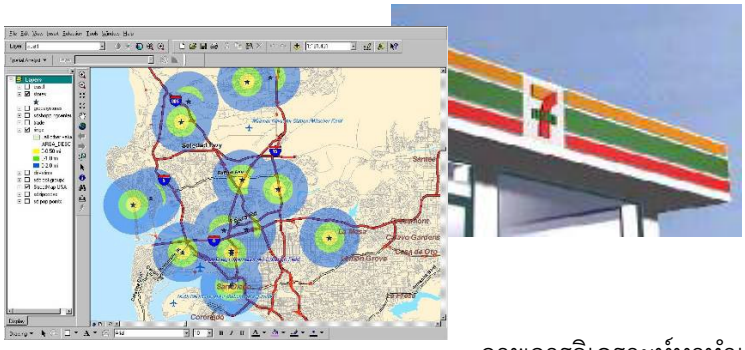
ที่ทำการศึกษาและมีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยสามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการตอบคำถาม หรือสนับสนุนการตัดสินใจ ตั้งแต่คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับการหาตำแหน่งที่ตั้ง ไปจนสร้างแบบจำลองเพื่อทดลองตั้งสมมติฐาน เช่น ที่ตั้งอำเภออยู่ที่ไหน ผู้ป่วยที่มารับการรักษาอาศัยอยู่ ณ ที่ใด พื้นที่ในตำบลใดเหมาะสมที่จะส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ จะตั้งป้อมยามตำรวจ ณ จุดใด รถดับเพลิงจะวิ่งผ่านถนนเส้นใดเพื่อให้ถึงจุดเกิดเหตุเร็วที่สุด โดยใช้ระยะทางสั้นที่สุด การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในด้านต่างๆมีดังนี้

ด้านการเกษตร

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณพื้นที่เพาะปลูกพืชต่างๆ โดยสร้างฐานข้อมูลได้จากข้อมูลจากดาวเทียมหรือสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืช ทั้งนี้ในระบบฐานข้อมูลต้องมีข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน เช่น ชั้นข้อมูลดิน แหล่งน้ำ ความลาดชัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างโรงงานอุตสาหกรรม หรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกได้

ด้านเศรษฐกิจ

มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อช่วยเหลือในการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลาย เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิต การวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงาน รวมถึงความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่จากข้อมูลพื้นฐานเช่น อายุ การศึกษา รายได้ เป็นต้น ตัวอย่างเช่นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการหาทำเลที่ตั้งในการสร้างร้านค้าสะดวกซื้อ



ภาพการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งร้านสะดวกซื้อ

ด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน

การจัดหาสาธารณูปโภคพื้นฐานไปยังพื้นที่ต่างๆ ตามความต้องการของประชาชนนั้นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้เข้ามามีบทบาทอันสำคัญในการวางแผนในการสร้างถนน การเดินสายไฟฟ้า ท่อประปา ระบบระบายน้ำ รวมถึงการวางแผนในการบำรุงรักษาสาธารณูปโภคพื้นฐานเหล่านี้ นอกจากนี้ยังใช้ในการวิเคราะห์เงื่อนไขความต้องการสาธารณูปโภคในด้านต่างๆ เช่น วิเคราะห์ความเร่งด่วนในการให้บริการตามความหนาแน่นของประชากรในท้องถิ่น หรือความเปลี่ยนแปลงของประชากรในพื้นที่ซึ่งจะมีผลต่อการใช้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐานเหล่านั้น

ด้านการสาธารณสุข

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบริหารจัดการภาครัฐกับงานทางด้านสาธารณสุข มีใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น การระบุตำแหน่งของผู้ป่วยโรคต่างๆ

การวิเคราะห์การแพร่ของโรคระบาด หรือแนวโน้มการระบาดของโรค ซึ่งการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถวางแผนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางด้านสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ด้านการบริการชุมชน

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการบริการชุมชน จะเกี่ยวข้องในส่วนของ

การให้บริการของรัฐกับประชาชนโดยทั่วๆ ไป ซึ่งประชาชนในแต่ละพื้นที่ จะมีความต้องการบริการจากภาครัฐแตกต่างกันไปการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะช่วยให้ผู้บริหารทราบถึงความต้องการของประชาชนโดยการให้บริการสาธารณะได้อย่างเป็นพลวัตร

ด้านการบังคับใช้กฎหมายและการป้องกันอาชญากรรม

มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น การกำหนดจุดเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมเพื่อตั้งป้อมตำรวจ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม โดยการบันทึกจุดที่เกิดอาชญากรรมไว้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยง ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้รักษากฎหมาย สามารถวางแผนและให้ความสำคัญกับบางพื้นที่ที่ต้องทำการดูแลเป็นพิเศษ เพื่อลดปัญหาอาชญากรรมได้

ด้านการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อช่วยในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นหนึ่งในกิจกรรมการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แพร่หลายที่สุดเพราะความสามารถในการวิเคราะห์ ประเมินผลและนำเสนอข้อมูลต่างๆ ในเชิงพื้นที่ที่จำเป็นต่อการวางผังเมืองและการจัดการ

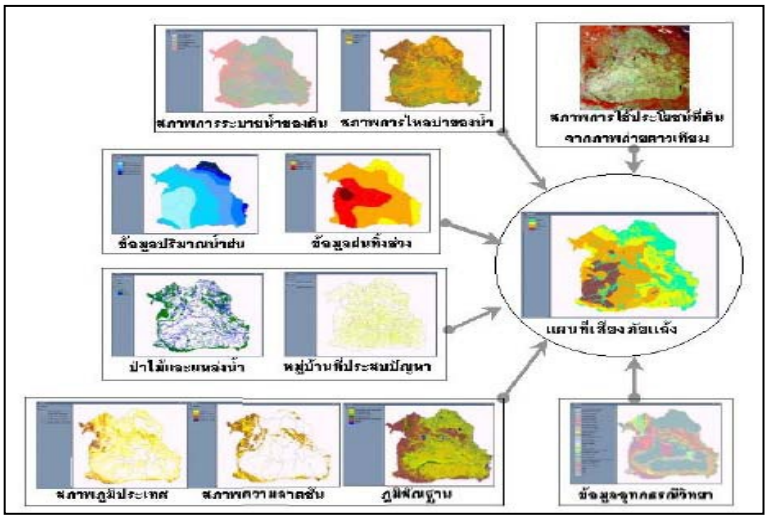
การเมืองสามารถกระทำได้อย่างสะดวก
ทั้งการวิเคราะห์และประเมินศักยภาพในการใช้ประโยชน์ของแต่ละพื้นที่

ด้านการจัดเก็บภาษี

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อช่วยในการจัดเก็บภาษี
โดยอาศัยข้อมูลแผนที่มาตราส่วนขนาดใหญ่ เช่น 1: 1,000 ซึ่งสามารถมองเห็นขอบเขตของอาคาร
เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูลการชำระภาษีอากร ซึ่งภาครัฐสามารถทำการติดตาม
ตรวจสอบผลการจัดเก็บภาษีได้โดยสะดวก เพราะ ข้อมูลของสถานประกอบการ บ้านเรือน ฯลฯ
ที่ชำระค่าภาษีอากรต่างๆ แล้วสามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างได้โดยเฉดสีบนแผนที่ ทำให้สามารถค้นหา
หรือติดตามการชำระภาษีอากรได้โดยสะดวก และทำให้การจัดเก็บภาษีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้านสิ่งแวดล้อม

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้ทั้งในการวางแผนและบริหารจัดการการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งเรื่องวิกฤติสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ศึกษาหาสาเหตุปัจจัยแหล่งกำเนิดมลพิษ ตลอดจนการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลอง
ในการวางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับศักยภาพของที่ดิน และสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม
ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง ดังตัวอย่างการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
เพื่อผลวิเคราะห์จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาภัยแล้ง เป็นต้น



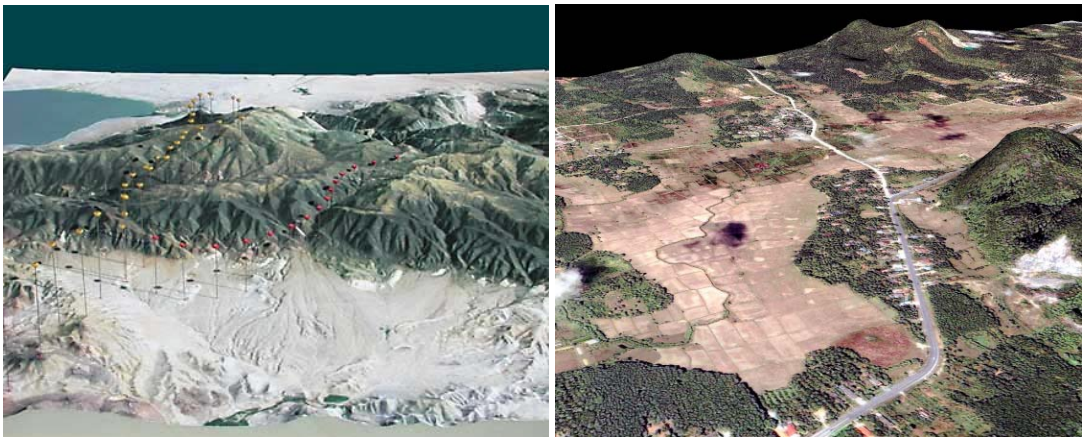
ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ

สิ่งที่จำเป็นมากที่สุดในการจัดการในสภาวะฉุกเฉินในระดับท้องถิ่น คือ การรับรู้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด เพื่อทำการตัดสินใจให้เร็วที่สุดผิดพลาดน้อยที่สุด และมีประสิทธิผลมากที่สุด ระบบสารสนเทศภูมิทางศาสตร์ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลในเชิงพื้นที่ได้อย่างทั่วถึงในเวลาอันรวดเร็ว รวมถึงรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต่อมาตรการในการป้องกันแก้ไข เช่น การจัดการเรื่องน้ำท่วม พื้นที่เสี่ยงภัยต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์ถึงผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นและอยู่ในรัศมีของการได้รับผลกระทบจากสารพิษ เช่นโรงงานที่อาจก่อให้เกิดสารพิษในพื้นที่ เป็นต้นรวมทั้งวิเคราะห์ทิศทางวางแผนอพยพผู้คน เส้นทางในการเคลื่อนย้าย

ผู้ป่วยฉุกเฉิน การวางแผนการช่วยเหลือ
ทำการวิเคราะห์หรือสร้างภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อหาสาเหตุได้ทันที
ตามสภาพของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา

ด้านความมั่นคง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถใช้ในด้านความมั่นคง เช่น เรื่องพืชเสพติด ด้านการทหาร เช่นการจำลองรายละเอียดภูมิประเทศ (Terrain Modeling) การตรวจการณ์ (Line of Sight) การเคลื่อนที่นอกเส้นทาง (Cross Country Movement: CCM) การมองภาพสนามรบ (Perspective View) การค้นหาเป้าหมาย (Targeting) การทำแผนที่ (Mapping) รวมทั้งการทำภาพจำลองสามมิติ



ภาพการจำลองภูมิประเทศเพื่องานด้านความมั่นคง

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์, เอกสารประกอบการอบรม, มปป. หน้า 20.

สรุป

จากการที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในหัวข้อที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้น

จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาให้ตอบสนองความต้องการในการวิเคราะห์เรื่องต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยที่เมื่อพิจารณาข้อมูลในปัจจุบันจะเห็นว่ามีข้อมูลถึงร้อยละ 80 ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภูมิศาสตร์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องสิ่งแวดล้อม ผังเมือง เกษตร การใช้ที่ดิน อาชญากรรม ภาษี อสังหาริมทรัพย์หรือแม้แต่ทำเลที่ตั้งทางธุรกิจ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเข้าไปจัดการวิเคราะห์และประมวลผลได้ อย่างไรก็ตามการจะใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการจัดการฐานข้อมูลที่ดี มีระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับงานที่จะวิเคราะห์ ซึ่งในในอนาคตระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะมีการกำหนดมาตรฐานในเรื่องต่างๆ และพัฒนาให้เป็นระบบเปิดมากขึ้น โดยผู้ใช้สามารถที่จะเข้ามาแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ข้อมูลร่วมกันได้ทั้งนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเพียงเครื่องมือ (Tools) ตัวหนึ่งเท่านั้น สิ่งสำคัญที่สุดในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานก็คือผู้ใช้ที่จะนำข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์แบบต่างๆ มาพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของตนนอกจากนี้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล และเทคโนโลยีการกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเพื่อให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นต่อไปได้ในอนาคต