



ชุดการสอน เล่มที่ 1 เรื่องเครื่องมือทางภูมิศาสตร์
รายวิชา ส 30103 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย

นายรัชชัย จุติประภาค

ครูชำนาญการ

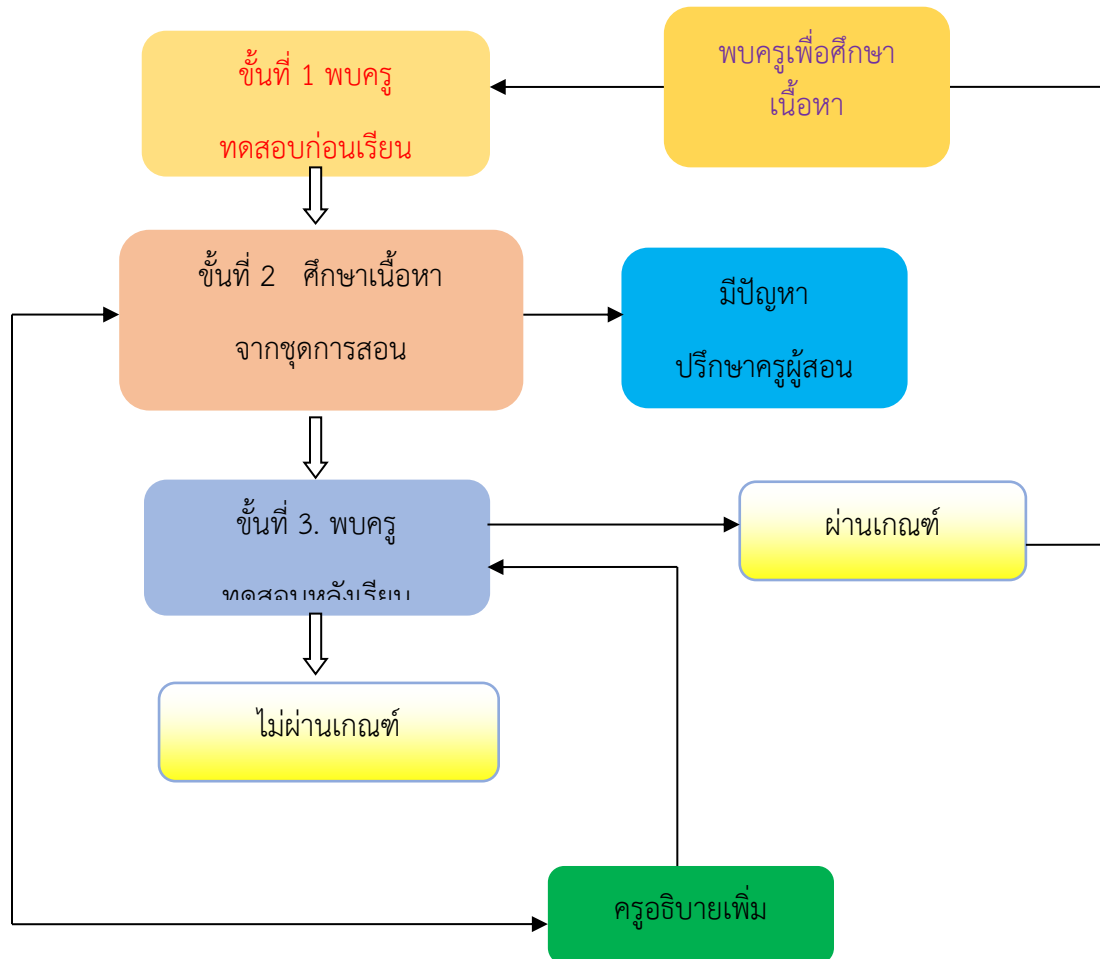
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12

คำแนะนำในการเรียน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาชุดการสอนเป็นตอนๆ ไม่ควรรีบร้อนเกินไป
2. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เนื้อหาของชุดการสอน เป้าหมายของการศึกษาชุดการสอนให้กระจ่าง
3. ก่อนการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบตนเองว่ามีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษามากน้อยเพียงใดลงในกระดาษคำตอบ
4. ผู้เรียนต้องศึกษาและทำกิจกรรมทุกขั้นตอนในชุดการสอน
5. ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้และฝึกหัดทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแต่ละตอน
6. เมื่ออ่านและฝึกปฏิบัติเข้าใจแล้ว ให้ทำกิจกรรมใบงาน อ่านคำสั่งการทำกิจกรรมจากใบงานให้เข้าใจและตรวจทานให้เรียบร้อย
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน เพื่อวัดความเข้าใจของผู้เรียนอีกครั้ง
8. ตรวจคำตอบแบบทดสอบจากบัตรเฉลยท้ายเล่มก่อนเรียนว่าได้คะแนนเท่าไร
9. ข้อสำคัญ นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรวมทั้งใบงานทุกกิจกรรมก่อนเด็ดขาดและห้ามลอกของเพื่อนเพราะนักเรียนจะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนตามชุดการสอนเล่มนี้เลย
10. ส่งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้ครูทุกครั้ง
11. เกณฑ์การผ่านหน่วยการเรียนรู้นี้ผู้เรียนควรได้คะแนนหลังเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 หากผู้เรียนได้คะแนนหลังเรียนต่ำกว่าร้อยละ 80 ผู้เรียนควรกลับไปอ่านทบทวน ทำกิจกรรมใหม่แล้วลองทดสอบใหม่อีกครั้ง
12. ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ในเวลาว่าง

แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
สำหรับชุดการสอน



วัตถุประสงค์ของการสร้างชุดการสอน

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดการสอนในการเรียนการสอน รายวิชา ภูมิศาสตร์ เรื่อง เครื่องมือและเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อให้นักเรียนมีชุดการสอนไว้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อใช้ชุดการสอนในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ขาดเรียนหรือเรียนไม่ทันเพื่อน
4. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชา ภูมิศาสตร์ เรื่อง เครื่องมือและเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
5. พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน



คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน

ส30103 ภูมิศาสตร์

2 ชั่วโมง/สัปดาห์

ศึกษาและสังเคราะห์ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ธรณีวิทยา และสิ่งแวดล้อมรวมถึงปรากฏการณ์พิเศษทางกายภาพของประเทศไทยและของโลก โดยอาศัยข้อมูลทางด้านภูมิสารสนเทศ เพื่อให้เห็นปฏิสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

ศึกษาแผนที่และการใช้ประโยชน์จากแผนที่ชนิดต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือเทคโนโลยีสมัยใหม่ทางภูมิสารสนเทศ เพื่อให้เห็นการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด

ศึกษาข้อมูลของพื้นที่โดยนาระบบภูมิสารสนเทศมาช่วยในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่การใช้และจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

ศึกษาและวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมในการสร้างสรรค์วัฒนธรรม และเอกลักษณ์เฉพาะแต่ละพื้นที่ในประเทศและในโลก เพื่อให้เกิดการตระหนักในกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากอดีตสู่ปัจจุบันอันเกิดจากภูมิปัญญาของมนุษยชาติ เพื่อเห็นความสำคัญของการดำรงชีวิตตามแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางสังคม ภูมิปัญญาไทย วัฒนธรรมไทยและโลกด้วยความภาคภูมิใจ

ศึกษาบทบาทขององค์กรต่าง ๆ และการประสานประโยชน์ ความร่วมมือทั้งในและนอกประเทศรวมทั้งวิธีการ มาตรการการป้องกันการแก้ไขปัญหาทางกฎหมาย การใช้หลักคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมาย องค์ประกอบของแผนที่ และแผนที่ประเภทต่าง ๆ ได้
2. เปรียบเทียบลักษณะแผนที่ชนิดต่าง ๆ และการนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม
3. อธิบายหลักการของรีโมตเซนซิงได้
4. วิเคราะห์การนำรีโมตเซนซิงมาประยุกต์ใช้ในงานสาขาต่าง ๆ และแนวโน้มในอนาคตได้
5. บอกความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้
6. วิเคราะห์และนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์ต่าง ๆ ได้
7. อธิบายหลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกได้
8. วิเคราะห์การนำเครื่องมือระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

1. แผนที่และการแปลความหมายแผนที่
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์
 - 2.1 รีโมตเซนซิงหรือการสำรวจข้อมูลระยะไกล
3. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
เรื่อง เครื่องมือและเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

-
1. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นผิวโลก นักเรียนต้องศึกษาจากแผนที่ประเภทใดเพื่อจะได้บรรลุวัตถุประสงค์ได้มากที่สุด
 - ก. แผนที่ธรณีวิทยา
 - ข. แผนที่รัฐกิจ
 - ค. แผนที่ภูมิประเทศ
 - ง. แผนที่ภูมิภาค
 2. หากนักเรียนต้องการหาตำแหน่งที่ตั้งของจังหวัดเชียงใหม่ นักเรียนควรศึกษาจากองค์ประกอบในข้อใด ในแผนที่ที่ง่ายและสะดวกที่สุด
 - ก. ทิศ
 - ข. สัญลักษณ์
 - ค. มาตราส่วน
 - ง. พิกัดภูมิศาสตร์
 3. ข้อใดเป็นการใช้สี แทนสัญลักษณ์ ไม่ถูกต้อง
 - ก. สีฟ้า แสดงบริเวณที่เป็นที่ราบ
 - ข. สีเขียว แสดงบริเวณที่เป็นป่าไม้
 - ค. สีเหลือง แสดงบริเวณที่เป็นที่ราบสูง
 - ง. สีน้ำตาล แสดงบริเวณที่เป็นเทือกเขา
 4. ข้อใดจัดเป็นแผนที่มาตราส่วนขนาดใหญ่
 - ก. 1 : 50,000
 - ข. 1 : 80,000
 - ค. 1 : 500,000
 - ง. 1 : 800,000
 5. ข้อใด ไม่ถือว่าเป็นประโยชน์ของรีโมตเซนซิง
 - ก. การพยากรณ์อากาศ
 - ข. สำรวจการใช้ที่ดิน
 - ค. การทำแผนที่
 - ง. การทำแบบจำลองความสูง

6. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการรีโมตเซนซิงหรือการสำรวจข้อมูลระยะไกล
- ก. รูปถ่ายทางอากาศ
 - ข. ภาพจากดาวเทียม
 - ค. สถานีรับสัญญาณภาคพื้นดิน
 - ง. พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์
7. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นการรวบรวม จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยใช้หลักเครื่องมือ ชนิดใด
- ก. ยานขนส่งอวกาศ
 - ข. ดาวเทียมสื่อสาร
 - ค. ระบบคอมพิวเตอร์
 - ง. สถานีรับสัญญาณภาคพื้นดิน
8. การศึกษาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ถูกน้ำกัดเซาะเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงข้อมูลระหว่างปีควรใช้อุปกรณ์ศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์ในข้อใดจึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ก. ภาพถ่ายดาวเทียม
 - ข. รูปถ่ายทางอากาศ
 - ค. กล้องสามมิติ
 - ง. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
9. GPS เป็นการนำคลื่นสัญญาณดาวเทียมมาใช้เพื่อจุดประสงค์ใด
- ก. การกำหนดตำแหน่งสิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลก
 - ข. การถ่ายทอดสัญญาณผ่านดาวเทียม
 - ค. การถ่ายภาพทางอากาศ
 - ง. การบอกพื้นที่เสี่ยงภัย
10. องค์ประกอบใดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ถือว่ามีความสำคัญมากที่สุด
- ก. ฮาร์ดแวร์
 - ข. บุคคล
 - ค. ซอฟต์แวร์
 - ง. ข้อมูล

เรื่องที่ 1 เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

1.เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ คือ วัสดุอุปกรณ์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้เป็นสื่อเพื่อการศึกษาสำรวจ การเก็บรวบรวม การบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ รวมถึงการใช้เป็นข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ แผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม

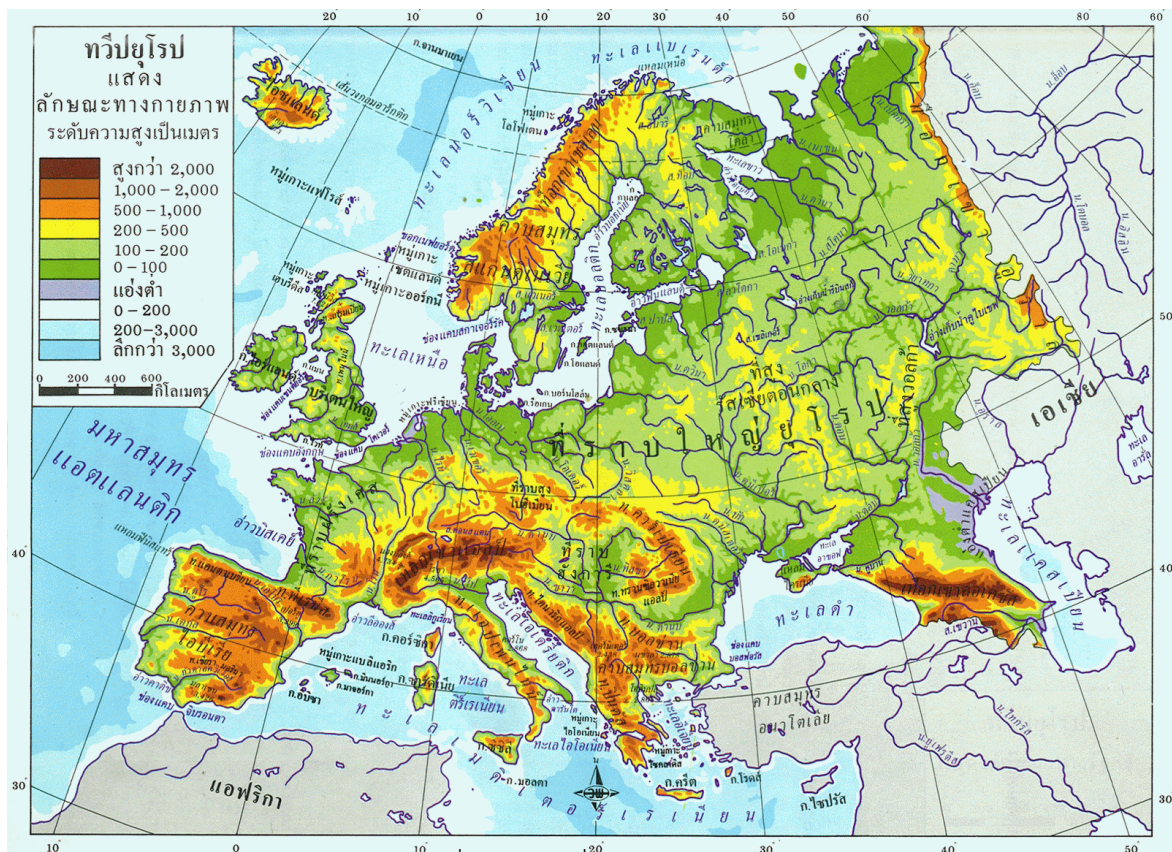
1.1 แผนที่

1) ความหมายของแผนที่ คือ สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแสดงลักษณะของพื้นผิวพิภพและสิ่งที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวพิภพ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น โดยการจำลองสิ่งเหล่านั้นไว้บนแผ่นวัสดุที่เลือกสรรแล้วด้วยการย่อให้มีขนาดเล็กลงตามอัตราส่วนที่พึงประสงค์ให้คงรักษารูปร่างลักษณะที่คล้ายของจริงไว้โดยการใช้สัญลักษณ์ทดแทน

2) ชนิดของแผนที่ แผนที่สามารถแบ่งออกได้หลายชนิดหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ทั้งนี้โดยทั่วไปนิยมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1) แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) เป็นแผนที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของผิวโลกที่เกี่ยวกับภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบ แม่น้ำ ทะเล ทะเลสาบ เป็นต้น และสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น เมือง หมู่บ้าน พื้นที่เกษตรกรรม อ่างเก็บน้ำ ถนน ทางรถไฟ เป็นต้น

แผนที่ภูมิประเทศแสดงความสูงต่ำของผิวโลกด้วยเส้นชั้นความสูง (contour line) และหมุดระดับ (bench mark) จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร แผนที่ภูมิประเทศที่ใช้กันมากมี 2 มาตรฐาน ได้แก่ แผนที่มาตราส่วนเล็ก คือ มาตราส่วน 1 : 250,000 และแผนที่มาตราส่วนใหญ่ คือ มาตราส่วน 1 : 50,000 เนื่องจากแผนที่ภูมิประเทศทั้งสองมาตรฐานจัดทำขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาจากรูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียม จึงได้ข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวโลกที่ถูกต้องและทันสมัย มีจุดพิกัดภูมิศาสตร์อ้างอิงได้ จึงเป็นแผนที่ที่มีความนิยมใช้ในงานสาขาอื่น ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างเขื่อน การสร้างเมืองใหม่ การป้องกันอุทกภัย เป็นต้น



ภาพที่ 1.1 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ

ที่มา: http://theworld05363.blogspot.com/p/blog-page_77.html

2.2) แผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Map) เป็นแผนที่ที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงข้อมูลหลักเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น แผนที่ประชากร แผนที่อากาศ แผนที่ป่าไม้ แผนที่ท่องเที่ยว แผนที่เหล่านี้จะมีการสำรวจเพิ่มเติมหรือปรับแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ ไปมาตราส่วนของแผนที่เฉพาะเรื่องมีความหลากหลายตามลักษณะข้อมูลที่ต้องการแสดง แต่ส่วนมากจะเป็นมาตราส่วนเล็ก เช่น มาตราส่วนเล็กกว่า 1 : 1,000,000 1 : 500,000 หรือ 1 : 250,000 เป็นต้น ส่วนแผนที่เฉพาะเรื่องที่มีลักษณะเชิงวิชาการ เช่น แผนที่ชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ธรณีวิทยาและแหล่งแร่ อาจทำเป็นแผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 หรือ 1 : 50,000 แต่พื้นที่เฉพาะเรื่องบางชนิดที่ต้องการแสดงเฉพาะพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น ทรัพยากรธรรมชาติในตำบลหรือหมู่บ้านอาจจะมีการจัดทำแผนที่มาตราส่วนใหญ่ได้เนื่องจากแผนที่เฉพาะเรื่องมีความหลากหลายชนิดมาก จึงได้นำเสนอตัวอย่างเพียงบางชนิด ดังนี้

(1) แผนที่ท่องเที่ยว มีการจัดทำทั้งในระดับประเทศ ระดับภาค และระดับจังหวัด โดยเน้นข้อมูลด้านการเดินทาง ได้แก่ ถนน ทางรถไฟ ที่ตั้งจังหวัด อำเภอ สถานที่ท่องเที่ยว สถานที่พัก ร้านอาหาร แผนที่ท่องเที่ยวมีรูปแบบที่เข้าใจง่าย ดังนั้นจึงมักจัดพิมพ์มาตราส่วนเล็ก เช่น 1 : 1,000,000 หรือ 1 : 2,000,000 หรือเล็กกว่า เป็นต้น

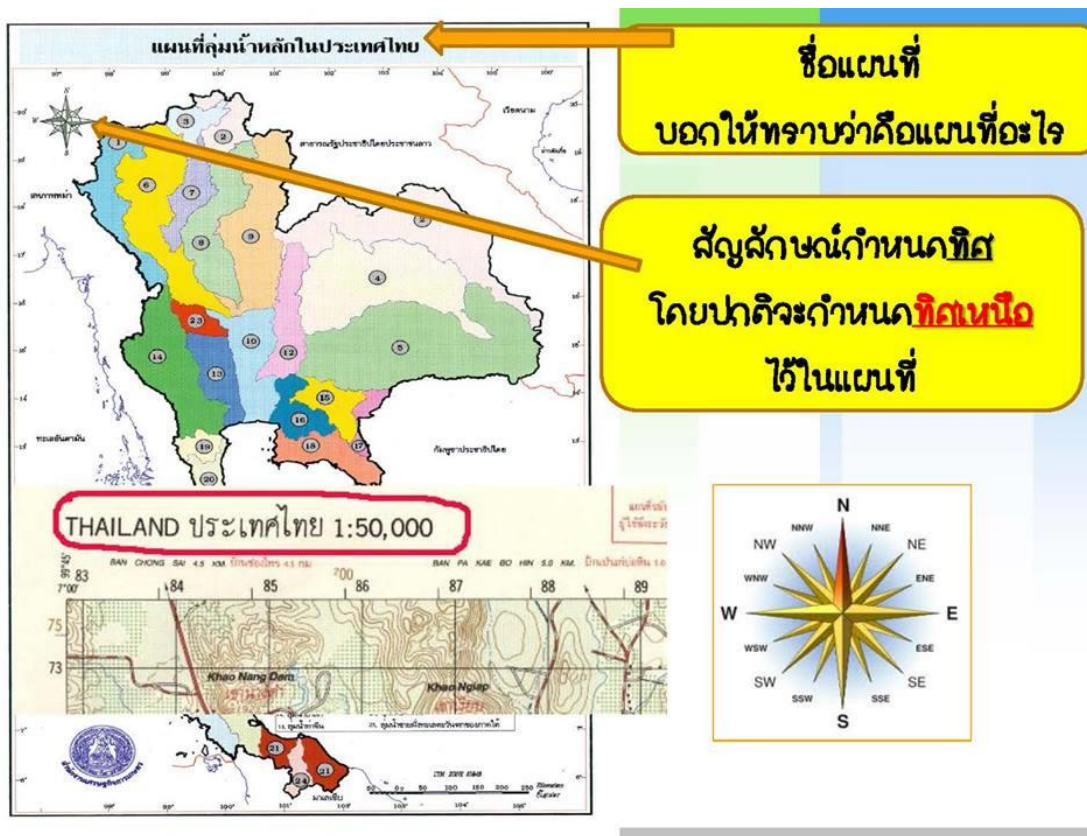
(2) แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคม แผนที่นี้จัดทำโดยกรมทางหลวง เพื่อแสดงรายละเอียดของเส้นทางคมนาคม ได้แก่ ถนน ทางรถไฟ สนามบิน เป็นหลัก แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมมีประโยชน์เพื่อใช้กำหนด

เส้นทาง ระยะทางโดยประมาณ และการหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีปัญหา เนื่องจากมีข้อมูลไม่มากนัก แผนที่ที่พิมพ์ออกมาจึงมีมาตราส่วนเล็ก เช่น 1 : 1,000,000 หรือเล็กกว่า เป็นต้น

(3) แผนที่ธรณีวิทยา เป็นแผนที่ที่แสดงอายุของหิน หน่วยหิน ชนิดหิน และโครงสร้างทางธรณีวิทยา นอกจากนี้ยังแสดงข้อมูลประกอบอื่น ๆ เช่น ทางหลวงสายสำคัญ ที่ตั้งของจังหวัด เป็นต้น โดยข้อมูลประกอบจะแตกต่างกันไปตามมาตราส่วน แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1 : 1,000,000 1 : 250,000 และ 1 : 50,000 จะมีการนำมาใช้งานมาก ซึ่งแผนที่นี้จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี

(4) แผนที่การใช้ที่ดิน แผนที่นี้แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเฉพาะด้านการเกษตร มาตราส่วนที่จัดทำ เช่น 1 : 1,000,000 และ 1 : 250,000 และ 1 : 50,000 และเนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงมากและรวดเร็ว แผนที่การใช้ที่ดินจึงต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา ซึ่งเป็นงานที่ละเอียดและต้องใช้เวลามาก แต่ในปัจจุบันมีการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินทำให้การทำงานรวดเร็วมากขึ้น แผนที่นี้จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดินหรือสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

3) องค์ประกอบของแผนที่



ภาพที่ 1.2 องค์ประกอบในแผนที่

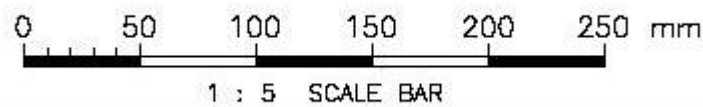
ที่มา: http://krupatkanjana.blogspot.com/2017/04/blog-post_85.html

การอ่านและการแปลความหมายของแผนที่

ในการอ่านและแปลความหมายของแผนที่เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดแล้วจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาและทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในแผนที่ซึ่งเรียกว่า องค์ประกอบของแผนที่

(1) มาตรฐานแผนที่ (Map Scale)

เป็นข้อมูลที่ผู้ผลิตแผนที่แสดงไว้บนแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ได้ทราบว่าแผนที่ชุดนั้นได้ทำการย่อขนาดมาจากภูมิประเทศจริงในอัตราส่วนเท่าใด ตัวอย่างเช่น 1: 50,000 คือ 1 cm. ในแผนที่จะเท่ากับ 50,000 cm. หรือ 500 m. ในระยะทางจริง



(2) คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend)

ประกอบด้วยตัวอย่างของสัญลักษณ์ที่ใช้ทดแทนรายละเอียดที่แสดงไว้บนแผนที่ พร้อมด้วยคำอธิบายความหมายของสัญลักษณ์นั้นๆ

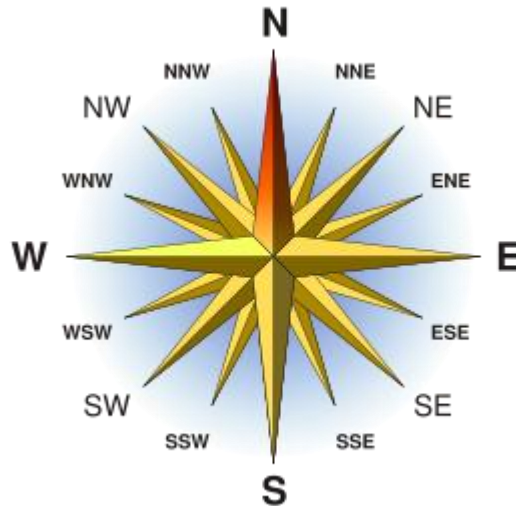
สัญลักษณ์	เชิงคุณภาพ		เชิงปริมาณ
	นามมาตรา	เรียงลำดับ	
จุด	● ศาลากลาง 🏫 โรงเรียน 🏥 โรงพยาบาล	✈️ สนามบิน ✈️ นานาชาติ ✈️ ในประเทศ	จำนวนประชากร (ตัว) 🐘 50 🐘 25 🐘 10
เส้น	— ถนน — แม่น้ำ --- เขตปกครอง	== สายหลัก — สายรอง — ซอย	ปริมาณการส่งออกข้าว → < 50,000 (ตัน) → 50,001-100,000 → > 100,000
พื้นที่	การใช้ที่ดิน 💧 แหล่งน้ำ 🌳 ป่าไม้ 🏠 นคร	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง 🟤 สูง 🟡 ปานกลาง 🟢 ต่ำ	ความหนาแน่นประชากร 🟤 >1,000 🟡 501-1000 คน/... 🟢 < 500

ภาพที่ 1.3 สัญลักษณ์ในแผนที่

ที่มา : http://krupatkanjana.blogspot.com/2017/04/blog-post_85.html

(3) ทิศเหนือ (North arrow)

เป็นภาพที่แสดงให้ทราบถึงแนวทิศเหนือของแผนที่ ซึ่งจะชี้ขึ้นไปในด้านบนของแผนที่เสมอ



ภาพที่ 1.4 ทิศในแผนที่

ที่มา : <http://sagehouse.igetweb.com/index.php?mo=3&art=42093992>

(4) ชื่อระวาง (Sheet name)

เป็นชื่อของแผนที่แผ่นหรือระวางนั้น ซึ่งปกติจะนำรายละเอียดที่สำคัญและเด่นที่สุดในแผนที่ระวางนั้นมาตั้งเป็นชื่อระวาง โดยอาจจะเป็นชื่อแหล่งชุมชนที่ใหญ่ที่สุด หรืออาจจะเป็นภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง ฯลฯ

(5) เลขหมายระวาง (Sheet number)

แผนที่แต่ละระวางจะมีเลขหมายซึ่งกำหนดขึ้นตามระบบที่วางระเบียบไว้โดยแน่นอน เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงหรือการค้นหาแผนที่ในระวางที่ต้องการ

(6) สารบัญต่าง ๆ (Indexes)

- 1) สารบัญระวางติดต่อ ทำให้ทราบว่าแผ่นที่ระวางเท่าใดที่อยู่โดยรอบ
- 2) สารบัญแสดงเขตการปกครองทำให้ทราบว่าแผนที่แผ่นนั้น ๆ อยู่ในเขตการปกครองของประเทศ จังหวัดหรืออำเภอใด
- 3) คำแนะนำเกี่ยวกับความสูงเป็นภาพที่แสดงให้ทราบถึงระดับความสูงในภาพรวมของพื้นที่ต่าง ๆ ภายในแผนที่ระวางนั้น ๆ

(7) ลำดับชุด (Series Number) เป็นเลขหมายอ้างอิงที่แสดงถึงการจัดทำแผนที่ว่าเป็นแผนที่ชุดใด ทำให้ทราบถึงกรรมวิธีการทำแผนที่จากรูปถ่ายทางอากาศ
ประเทศไทย มีแผนที่ลำดับชุด

- L 708 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขนาดระวาง 10x15 ลิปดา
- L 7017 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขนาดระวาง 15x15 ลิปดา (ชุดเก่า)
- L 7018 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขนาดระวาง 15x15 ลิปดา (ชุดใหม่)
- L 8019 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:25,000 ขนาดระวางไม่แน่นอน
- L 8040 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:25,000 ขนาดระวางไม่แน่นอน
- L 9013 เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:12,500 ขนาดระวางไม่แน่นอน

แผนที่ลำดับชุด L 7017

หมายเลขลำดับชุดของแผนที่บริเวณประเทศไทย เป็นการกำหนดเลขหมายจามาตรฐานของสหรัฐอเมริกาที่ถือกำหนดตามข้อตกลงขององค์การ NATO (North Atlantic Treaty Organization) ซึ่งกำหนดให้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบที่มีทั้งตัวอักษรและตัวเลขขององค์ประกอบที่ 1 หมายเลขลำดับชุดตัวแรกอาจจะเป็นตัวเลขอาระบิก หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษก็ได้ แล้วแต่กรณีดังต่อไปนี้ ถ้าเป็นตัวเลขอาระบิกจะเป็นแผนที่กลุ่มภาคพื้นทวีป Continental area) ถ้าเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษจะเป็นแผนที่ที่ครอบคลุมภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง

(Regional area) หรือครอบคลุมพื้นที่ส่วนย่อยของภูมิภาค (Sub-regional area) การใช้ตัวเลขหรือตัวอักษรตัวใดนั้น จะมีกฎเกณฑ์การแบ่งและกำหนดออกเป็นส่วนๆที่แน่นอนตัวอักษร “L” เป็นภูมิภาคที่ครอบคลุมประเทศไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่นองค์ประกอบที่ 2 เป็นตัวเลขอาระบิกที่จะบอกให้ทราบถึงขนาดของกลุ่มมาตราส่วน (Scale Group) ตัวเลขแต่ละตัวจาก 1-0 จะแสดงถึงช่วงพิสัยขนาดมาตราส่วนของแผนที่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1 1:5,000,000 และเล็กกว่า
- 2 ใหญ่กว่า 1:5,000,000 ถึง 1:2,000,000
- 3 ใหญ่กว่า 1:2,000,000 ถึง 1:500,000
- 4 ใหญ่กว่า 1:500,000 ถึง 1:250,000
- 5 ใหญ่กว่า 1:250,000 ถึง 1:150,000
- 6 ใหญ่กว่า 1:150,000 ถึง 1:70,000
- 7 ใหญ่กว่า 1:70,000 ถึง 1:35,000
- 8 ใหญ่กว่า 1:35,000 ขึ้นไป
- 9 แผนที่ผังเมืองไม่พิจารณามาตราส่วน
- 0 รูปถ่ายทางอากาศ

องค์ประกอบที่ 3 เป็นตัวเลขที่แสดงถึงการแบ่งภูมิภาค “L” เป็นภูมิภาคย่อย (Sub-regional area)

- 0 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศ จีน ไทย ลาว เวียดนาม กัมพูชา และมาเลเซีย
- 5 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศเกาหลี
- 7 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศญี่ปุ่น
- 9 เป็นภูมิภาคบริเวณประเทศไต้หวัน

องค์ประกอบที่ 4 เป็นตัวเลขที่แสดงถึงลำดับที่การทำของชุดแผนที่ที่มีมาตราส่วนเดียวกันและอยู่ในพื้นที่ภูมิภาค L เดียวกัน ตัวเลขที่แสดงนี้อาจจะเป็นตัวเลขตัวเดียวหรือสองตัวก็ได้ แต่นับเป็นจำนวนองค์ประกอบเดียว แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการแก้ไขดังนี้

L 7010 ของ มาเลเซีย และสิงคโปร์

L 7011 และ L 7016 ของ กัมพูชา

L 7012 และ L 7015 ของ ลาว

ความแตกต่างจาก L 7017 กับ L 7018

L 7017 พื้นหลักฐานทางราบใช้ Indian 1975 คือ โครงข่ายของจุดบังคับควบคุมตำแหน่งทางราบที่ยึดถือหลักฐานของประเทศอินเดีย

L 7018 พื้นหลักฐานทางราบใช้ WGS 84 คือ โครงข่ายจุดบังคับควบคุมตำแหน่งทางราบจากระบบ GPS

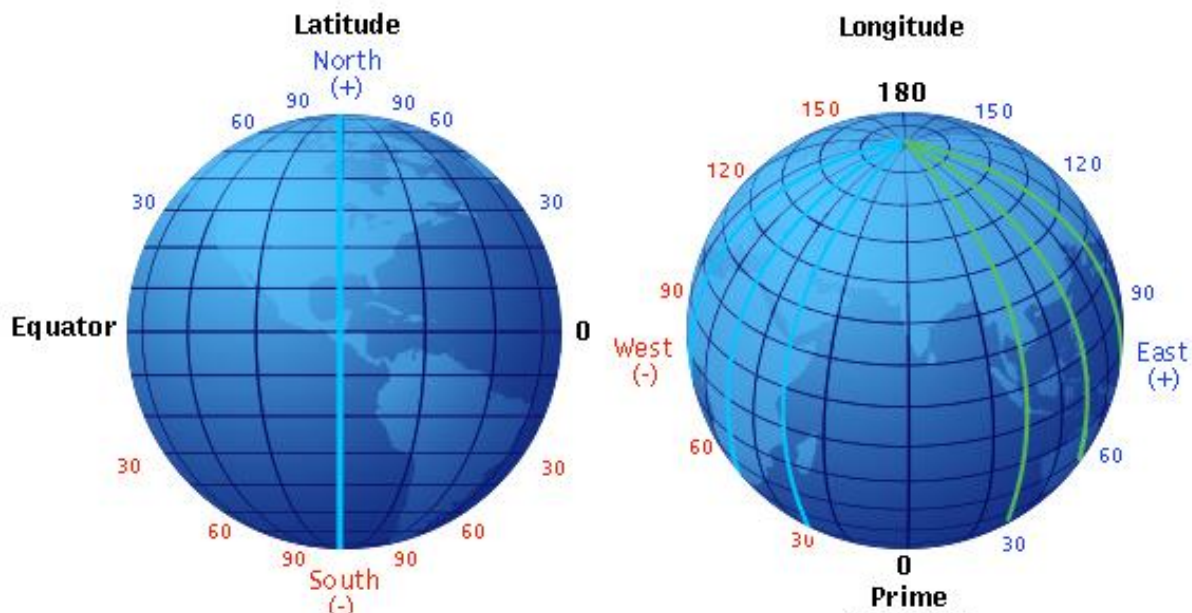
(8) ระบบพิกัดในแผนที่ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง (Position Reference Systems)

1. พิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinates) คือการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของจุดใด ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยละติจูดและลองจิจูด

2. พิกัดกริด ที่ใช้ในกิจการทหาร (Military Grid Coordinates) ใช้ในแผนที่ทหารโดยเฉพาะ ลักษณะเส้นโครงเป็นเส้นตรงที่ลากขนานกัน เกือบอยู่ในแนวเหนือ ที่นิยมใช้ขนาดกว้าง 1,000 เมตร จุดต่าง ๆ จะบอกด้วยตัวเลข 3 ตัว หรือ 4 ตัว ยิ่งเลขหลายตัวความผิดพลาดยิ่งน้อยลง

1) พิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinates)

เป็นระบบอ้างอิงบนพื้นผิวพิภพโดยตำแหน่งของจุดใด ๆ บนพื้นผิวพิภพสามารถกำหนดได้ด้วยค่าละติจูด (Latitude) หรือเส้นแวงและลองจิจูด (Longitude) หรือเส้นรุ้ง ซึ่งทั้งสองค่านี้มีหน่วยเป็นมุม กำหนดเป็นองศา (°) ลิปดา (') และฟิลิปดา (")



ภาพที่ 1.5 พิกัดทางภูมิศาสตร์

ที่มา : <http://sagehouse.igetweb.com/index.php?mo=3&art=42093992>

2) พิกัดกริด (Grid Coordinate) เป็นระบบพิกัดตารางสี่เหลี่ยมประกอบด้วยเส้นตรง 2 ชุด คือ เส้นตรงแนวนอน (แกน X) และแนวตั้ง (แกน Y) ซึ่งจะตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากเรียกว่า “เส้นกริด” แต่ละเส้นจะมีตัวเลขแสดงค่าพิกัดกริดกำกับอยู่ ซึ่งจะเริ่มนับจากจุดศูนย์กลางนิรระบบพิกัดกริดที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ พิกัดกริด UTM ที่ประเทศไทยก็ใช้ระบบพิกัดนี้เช่นกัน การระบุค่าพิกัดจะระบุได้ด้วยตัวเลข 2 ชุด คือ แกน X แทนค่าตามทิศตะวันออก-ตก แกน Y แทนค่าตามทิศเหนือ-ใต้

วิธีการกำหนดตำแหน่งในแผนที่

ในแผนที่ภูมิประเทศที่มีมาตราส่วน 1 : 50,000 จะมีตารางกริดลากผ่านพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วทั้งแผนที่ ซึ่งใน 1 กริดจะมีความยาวบนแผนที่ด้านละ 2 cm. แทนความยาวจากพื้นที่ 1 km. หรือ 1 กริดจะแทนพื้นที่ 1 ตร. กม. นั่นเอง

การอ่านค่าพิกัดต้องทำการเริ่มอ่านค่าจากเส้นกริดในแนวนอนแล้วจึงค่อยทำการอ่านค่าในแนวตั้ง ตามทำการแบ่งความยาวแต่ละด้านของกริดเป็น 10 ส่วน เพื่อระบุพิกัดให้ละเอียดมากขึ้น ดังนั้น ความยาว 1 ส่วนบนแผนที่ก็จะแทนความยาว 100 m. การอ่านค่าพิกัดของจุดใด ๆ จึงจำเป็นต้องอ่านค่าตัวเลข 2 ชุด ทั้งในแนวนอนและแนวตั้งเรียงกัน

4) การอ่านแผนที่ แผนที่ เป็นเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตหลายประการเช่น ใช้แผนที่ในการเดินทาง การวางแผนการท่องเที่ยว การศึกษาสภาพของพื้นที่เพื่อการป้องกันและแก้ปัญหาภัยพิบัติต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น ผู้ใช้หรือผู้ศึกษาแผนที่จึงควรมีความรู้และความเข้าใจองค์ประกอบต่าง ๆ

ของแผนที่ และฝึกฝนการอ่านแผนที่อยู่เสมอ จึงจะสามารถอ่านแผนที่ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และนำข้อมูลที่ต้องการจากแผนที่ไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์

5)ประโยชน์ของแผนที่

- (1) ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ใช้แสดงเส้นทางคมนาคมในการเดินทาง เป็นต้น
- (2) ใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว แผนที่ที่มีประโยชน์ในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว การวางแผนการท่องเที่ยว รวมถึงการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว
- (3) ใช้ในการรายงานปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น แผนที่แสดงอุณหภูมि แผนที่แสดงการเคลื่อนที่ของพายุ ซึ่งทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นต้น
- (4) ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนสร้างระบบสาธารณูปโภค เช่น วางแผนการตัดถนน วางระบบโทรคมนาคม วางสายไฟฟ้า วางท่อประปา การสร้างเขื่อน เป็นต้น
- (5) ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เช่น แผนที่แสดงความหนาแน่นของประชากร แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งช่วยให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปวางแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นต้น
- (6) ใช้ในกิจการทางทหาร โดยนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนทางยุทธศาสตร์ เช่น การเลือกตั้งที่ค่ายทหาร การทิ้งระเบิดโจมตีทางอากาศ เป็นต้น
- (7) ใช้ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ เช่น ใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจและปักปันเขตแดน เป็นต้น
- (8) ใช้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่ เช่น ศึกษาชนิด คุณภาพ และการกระจายดิน ธรณีวิทยา ป่าไม้ เป็นต้น



บัตรงานที่ 1

เรื่อง ชนิดของแผนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมหน้าข้อความเกี่ยวกับชนิดของแผนที่บอกว่าเป็นแผนที่ชนิดใด

แผนที่ภูมิประเทศ

แผนที่เฉพาะเรื่อง

-1. แผนที่อากาศ
-2. แผนที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของผิวโลกที่เกี่ยวกับภูมิลักษณะต่าง ๆ
-3. แผนที่ป่าไม้
-4. แผนที่แสดงข้อมูลภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบ แม่น้ำ ทะเล
-5. แผนที่ท้องเที่ยว
-6. แผนที่แสดงความสูงต่ำของผิวโลกด้วยเส้นชั้นความสูง
-7. แผนที่เส้นทางการเดินเรือ
-8. แผนที่ธรณีวิทยา
-9. แผนที่การใช้ที่ดิน
-10. แผนที่เส้นทางการบิน



บัตรงานที่ 2

เรื่อง องค์ประกอบของแผนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อความที่เป็นองค์ประกอบของแผนที่และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของแผนที่

-1. ทิศ
-2. มุม
-3. คำอธิบายสัญลักษณ์
-4. ระยะทาง
-5. ขอบระวาง
-6. เส้นขอบเขตประเทศ
-7. ชื่อแผนที่
-8. ชื่อเมือง



1.2 รูปถ่ายทางอากาศ

รูปถ่ายทางอากาศ คือ รูปที่ได้จากการถ่ายทางอากาศ โดยผ่านเลนส์กล้องและฟิล์ม หรือข้อมูลเชิงตัวเลข ซึ่งถ่ายด้วยกล้องที่นำไปในอากาศยาน อันได้แก่ บัลลูน เครื่องบิน เป็นต้น ในสมัยปัจจุบันมีการถ่ายรูปทางอากาศยานอวกาศได้ด้วย ปกติการถ่ายรูปทางอากาศจะถ่ายจากเครื่องบินที่มีการวางแผนการบิน และกำหนดมาตราส่วนของแผนที่มาแล้วเป็นอย่างดี กล้องถ่ายรูปทางอากาศคล้ายกับกล้องถ่ายรูปทั่วไปในอดีตแต่มีขนาดใหญ่กว่า เลนส์ยาวกว่า และใช้ฟิล์มขนาดใหญ่ ซึ่งปกติจะมีขนาดประมาณ 24×24 เซนติเมตร รูปถ่ายทางอากาศจะให้ข้อมูลที่ค่อนข้างละเอียด นอกจากนี้ รูปถ่ายทางอากาศมีการถ่ายรูปซ้อนทับพื้นที่บนรูปที่ต่อเนื่องกัน จึงสามารถดูเป็นภาพสามมิติ หรือทรวดทรงของผิวโลกได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในด้านภูมิศาสตร์

1) ประเภทของรูปถ่ายทางอากาศ รูปถ่ายทางอากาศ มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะการถ่ายรูปดังนี้

1.1) รูปถ่ายทางอากาศแนวตั้ง เป็นรูปถ่ายทางอากาศที่ถ่ายรูปในแนวตั้งฉากกับผิวโลกและไม่เห็นแนวขอบฟ้า



ภาพที่ 1.6 ภาพถ่ายทางอากาศ

ที่มา : https://krumorn53.blogspot.com/2017/05/blog-post_47.html

1.2) รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียง เป็นรูปถ่ายที่เกิดจากการกำหนดแกนของกล้องในลักษณะเฉียง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงสูง ลักษณะรูปถ่ายจะเห็นแนวขอบฟ้าเป็นแนวกว้างใหญ่



ภาพที่ 1.7 ภาพถ่ายทางอากาศ

ที่มา : https://krumorn53.blogspot.com/2017/05/blog-post_47.html

2) รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงต่ำ เป็นรูปถ่ายทางอากาศที่ไม่ปรากฏเส้นขอบฟ้าในภาพรูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงสูงและแนวเฉียงต่ำใช้แสดงภาพรวมของพื้นที่แต่มีมาตราส่วนบนรูปถ่ายทางอากาศแตกต่างกัน รูปถ่ายทางอากาศแนวตั้งมีมาตราส่วนในรูปค่อนข้างคงที่ จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ทำแผนที่

หลักการแปลความหมายจากรูปถ่ายทางอากาศ มีหลักการ ดังนี้

1. ความแตกต่างของความเข้มของสี วัตถุต่างชนิดกันจะมีการสะท้อนคลื่นแสงต่างกัน เช่น ดินแห้งที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมจะสะท้อนคลื่นแสงมาก จึงมีสีขาว น้ำดูดซับคลื่นแสงมากจะสะท้อนคลื่นแสงน้อย จึงมีสีดำ บ่อน้ำตื้นหรือมีตะกอนมากจะสะท้อนคลื่นแสงได้ดีกว่าบ่อน้ำลึกหรือเป็นน้ำใส ป่าไม้หนาที่ใบจะสะท้อนคลื่นแสงน้อยกว่าป่าไม้ถูกทำลาย ดังนั้น ป่าไม้แน่นที่ใบจะมีสีเข้มกว่าป่าถูกทำลาย เป็นต้น

2. ขนาดและรูปร่าง เช่น สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

3. เนื้อภาพและรูปแบบ เช่น ป่าไม้ธรรมชาติจะมีเรือนยอดเป็นจุดเล็กบ้างใหญ่บ้างมีระดับสูงต่ำ และไม่เรียงเป็นระเบียบ ส่วนป่าปลูกจะมีเรือนยอดสูงใกล้เคียงกันละเรียงเป็นระเบียบ เป็นต้น

4. ความสูงและเงา ในกรณีที่มีวัตถุมีความสูง เช่น ต้นไม้สูง ตึกสูง เป็นต้น เมื่อถ่ายรูปทางอากาศในระดับไม่สูงมาก และเป็นช่วงเวลาเช้า หรือเวลาบ่ายจะมีเงา ทำให้ช่วยในการแปลความหมายได้ดี

5. ตำแหน่งและความสัมพันธ์ เช่น เรือในแม่น้ำ เรือในทะเล รถยนต์บนถนน ต่างแสดงตำแหน่งความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เป็นต้น

6. ข้อมูลประกอบ เช่น ใช้แผนที่การใช้ที่ดิน แผนที่ป่าไม้ประกอบการแปลความหมายด้านการใช้ที่ดิน และป่าไม้ เป็นต้น

7. การตรวจสอบข้อมูล ผู้แปลจะต้องมีความรู้ที่จะนำองค์ประกอบมาผสมผสานกัน การตรวจสอบข้อมูลภาคสนามจะช่วยให้การแปลความหมายถูกต้องแม่นยำ แต่รูปถ่ายทางอากาศที่ถ่ายในช่วงปีที่แตกต่างกันจะช่วยให้เห็นลักษณะการใช้ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งโดยกิจกรรมของมนุษย์และตามสภาพธรรมชาติ

ประโยชน์ของรูปถ่ายทางอากาศ มีดังนี้

1. การสำรวจและทำแผนที่ภูมิประเทศ
2. การใช้ในกิจการทหารและความมั่นคงของประเทศ
3. การสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. การสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้ที่ดิน
5. การวางแผนเมืองและการสำรวจแหล่งโบราณคดี
6. การสำรวจและการติดตามด้านยุทธศาสตร์และความมั่นคงของชาติ

1.3 ภาพจากดาวเทียม

ดาวเทียม คือ วัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้นเลียนแบบดาวบริวารของดาวเคราะห์ เพื่อให้โคจรรอบโลกมีอุปกรณ์สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอวกาศและถ่ายทอดข้อมูลนั้นมายังโลก ดาวเทียมที่โคจรรอบโลกใช้เป็นอุปกรณ์โทรคมนาคมด้วย เช่น ถ่ายทอดคลื่นวิทยุและโทรทัศน์ข้ามทวีป หรือใช้ในการบันทึกทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นบนแผ่นดินและผืนน้ำ

ข้อมูลจากดาวเทียม เป็นสัญญาณตัวเลขที่ได้รับ ณ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดินในประเทศไทยมีสถานีรับสัญญาณดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และมีสถานีรับสัญญาณของกรมอุตุนิยมวิทยากระจายตามภูมิภาคของประเทศ เมื่อสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดินได้รับข้อมูลตัวเลขที่ส่งมาแล้ว จึงแปลงตัวเลขออกเป็นภาพอีก

ครั้งหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าภาพจากดาวเทียม ที่นำไปแปลความหมายต่อไปได้ในระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำข้อมูลตัวเลขมาวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ ซึ่งเป็นการแปลความหมายอีกรูปแบบหนึ่งได้

- 1) ชนิดของดาวเทียม แบ่งออกได้ดังนี้

1.1) ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา เป็นดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ดาวเทียมบางดวงจะโคจรรอบโลกในอัตราเร็วเท่ากับการหมุนของโลก และอยู่ในแนวตะวันออกตกเสมอ เช่น ดาวเทียม GMS ดาวเทียม GOES เป็นต้น ซึ่งจะมีการบันทึกข้อมูลภูมิอากาศเกือบตลอดเวลา จึงเป็นประโยชน์มากในการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัย



ภาพที่ 1.8 ภาพจากดาวเทียม

ที่มา : <http://www.thaisch.com/2016/02/17/435>

1.2) ดาวเทียมสมุทรศาสตร์ เป็นดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลสมุทรศาสตร์ เช่น ดาวเทียม SEASAT จะบันทึกข้อมูลด้านสมุทรศาสตร์ และดาวเทียม MOS (Marine Observation Satellite) นอกจากจะใช้ในการสำรวจด้านสมุทรศาสตร์แล้ว ยังนำมาใช้ในการสำรวจด้านสมุทรศาสตร์แล้ว ยังนำมาใช้ในการสำรวจบนแผ่นดินแต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก เป็นต้น

1.3) ดาวเทียมสำรวจแผ่นดิน เป็นดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลของผิวโลก จึงมีการนำมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น ดาวเทียมธีออส THEOS ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทย ส่วนดาวเทียม LANDSAT ของสหรัฐอเมริกา ดาวเทียม SPOT ของประเทศฝรั่งเศส ดาวเทียม ERS ของกลุ่มประเทศยุโรป ดาวเทียม RANDARSAT ของประเทศแคนาดา เป็นต้น

1.4) ดาวเทียมสื่อสาร เป็นดาวเทียมเพื่อการติดต่อสื่อสารและโทรคมนาคม เช่น การรับส่งสัญญาณ โทรศัพท์ โทรสาร ข่าวดาวสาร ภาพโทรทัศน์ รายการวิทยุ ข้อมูลข่าวสาร คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ดาวเทียมสื่อสารเป็นดาวเทียมค้างฟ้าที่อยู่คงที่บนฟ้าของประเทศใดประเทศหนึ่งตลอดเวลา โดยหลายประเทศจะมีดาวเทียมสื่อสาร

ภายในประเทศของตนเอง เช่น ประเทศไทยมีดาวเทียมไทยคม ประเทศญี่ปุ่นมีดาวเทียมซากุระ ประเทศฝรั่งเศสมีดาวเทียมยูริสหรืออเมริกามีดาวเทียมเวสตาร์ แคนาดา มีดาวเทียมแอนิค เป็นต้น

1.5) ดาวเทียมเพื่อกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก เป็นดาวเทียมที่ใช้ในการสำรวจหาตำแหน่งของวัตถุบนพื้นโลก ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น เป็นเครื่องมือนำร่องยานพาหนะต่าง ๆ จากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง การกำหนดตำแหน่งเพื่อวางแผนก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค การหาตำแหน่งของสถานที่ที่ต้องการเดินทางไปโดยใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด เป็นต้น

1.6) ดาวเทียมเพื่อกิจการทหาร เป็นดาวเทียมที่ใช้ในภารกิจของทหาร การถ่ายภาพจากกรรมความลับของข้าศึก การศึกษาแนวพรมแดน การกำหนดเป้าโจมตีทางทหาร ดาวเทียมทหารมักจะเป็นความลับของทุกประเทศ และดาวเทียมทั่วไปก็อาจมีการติดตั้งอุปกรณ์พิเศษเสริมเพื่อใช้งานทางทหาร เช่น การใช้ดาวเทียมสื่อสารในการติดต่อระหว่างกองทัพบกกับฐานทัพ การใช้ดาวเทียมอวกาศในการสำรวจอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติการทางทหารต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 1.9 ภาพจากดาวเทียม

ที่มา : <http://www.thaisch.com/2016/02/17/435>

เรื่องที่ 2 ภูมิสารสนเทศศาสตร์

ภูมิสารสนเทศศาสตร์ คือ ศาสตร์สารสนเทศที่เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีทางการสำรวจ การทำแผนที่ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกัน เพื่อศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่บนโลก ประกอบด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การรับรู้จากระยะไกล และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกเทคโนโลยีทั้งสามประเภทนี้สามารถทำงานเป็นอิสระต่อกัน หรือสามารถนำมาเชื่อมโยงร่วมกัน ทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน



ภาพที่ 1.10 ภูมิสารสนเทศศาสตร์

ที่มา : <http://www.cioworldmagazine.com/supon-phrommaphan-why-gis-importance/>

2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

1) ความหมายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personnel Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือ หมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ในการ

จัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ

- TYDAC Technologies Inc. (1987) ได้ให้คำจำกัดความของ Geographic Information Systems (GIS) หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ดังนี้ “Geographic Information System are software packages which can be use to create and analyze spatial information. With such systems, maps, air photos and diagrams describing natural and man-made features can be translated into an electronic code which can be recalled, modified and analyzed.”

2) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้



ภาพที่ 1.11 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ที่มา : <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book>

1). **อุปกรณ์คอมพิวเตอร์** คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น ดิจิไทเซอร์ สแกนเนอร์ เครื่องพิมพ์ หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูลประมวลผลแสดงผลและ ผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

2). **โปรแกรม** คือชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชัน การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นอย่างต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์ และจำลองภาพ

3). **ข้อมูล** คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS

4). **วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน** คือวิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งานโดยแต่ละระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง

5). **บุคลากร** คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากรการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะมีระบบ GIS

3) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ประกอบด้วย ข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)
2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes Data)
 - 1). ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)



ภาพที่ 1.12 ภูมิสารสนเทศศาสตร์

ที่มา : <http://piksuchanya.blogspot.com/>

2). ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes Data) เป็นการบรรยายหรืออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ เช่น (1) ข้อมูลเกี่ยวกับแปลงที่ดิน สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการเข้าไปได้ เช่น ชื่อ-สกุลของเจ้าของที่ดิน หน้าสำรวจ เลขที่ดิน ประเภทเอกสารสิทธิ์ การใช้ประโยชน์ที่ดิน (2) ข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน เช่น ชื่อ-สกุลของเจ้าของโรงเรียน ลักษณะของโรงเรียน การใช้ประโยชน์ของโรงเรียน เป็นต้น

4) หลักการทำงานของ GIS ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1). **การนำเข้าข้อมูล (input)** ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูล เชิงตัวเลข (digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลใน รูปแบบดิจิทัลหรือเพิ่มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้าเช่น Digitizer Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2). **การปรับแต่งข้อมูล (manipulation)** ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่ง ให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3). **การบริหารข้อมูล (management)** ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐาน ดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลาย ๆ ตาราง

4). **การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (query and analysis)**

(1) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น ใครคือเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินผืนที่ติดกับโรงเรียน? เมืองสองเมืองนี้มีระยะห่างกันกี่กิโลเมตร? ดินชนิดใดบ้างที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย

(2) นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (proximity หรือ buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (overlay analysis) เป็นต้นและระบบสารสนเทศ

5). **การนำเสนอข้อมูล (visualization)** จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ตี เช่น การแสดงชาร์ต (chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดีย สื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นอีก

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานด้านต่าง ๆ

- **ด้านการสาธารณสุข** โรคภัยหลายโรคเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะสิ่งแวดล้อมนั้นคือ ภูมิประเทศเปลี่ยน นิเวศวิทยาเปลี่ยน ก็ทำให้พาหะนำโรค จากที่เคยอยู่แบบสมดุลธรรมชาติ ก็เริ่มออกอาละวาดลงมาสู่บ้านเรือนคน เช่น การวิจัย เกี่ยวกับ โรคฉี่หนู เป็นโรคของชาวบ้าน เพราะโรคนี้เกิดกับ ชาวบ้านที่ทานา เป็นหลัก และโรคนี้เองทำให้ผู้คนตายไปเป็นจำนวนหลักพันคน พาหะ ก็คือ หนู หนูมีมากเกินไปไม่ได้ถูกกำจัดโดยศัตรูทางธรรมชาติทำให้มันกินพืชไร่ของคน และเชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรค ที่มากับหนูนี้ จะอยู่ได้บริเวณพื้นที่ที่มี การระบายน้ำเลว และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อยู่ระดับ 6-7 จึงเริ่มทำการวิจัยโดยใช้ จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นพื้นที่ทางการศึกษา เพราะแค่จังหวัดนี้มี คนตายเพราะโรคนี้ เกือบ สองพันคน ผลการวิจัยทาง GIS ก็สรุปว่า ปัจจัยหลักคือการระบายน้ำ พื้นที่ไหน มีการระบายน้ำไม่ดีจะมีโอกาสในการเกิดโรคสูง

2.2 การรับรู้จากระยะไกล

เทคโนโลยีการสำรวจจากระยะไกล (Remote sensing) คือ วิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับ วัตถุ พื้นที่ หรือ ปรากฏการณ์จากเครื่องบินที่ข้อมูลโดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ทั้งนี้โดยอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล (สรชัย รัตนเสริมพงศ์ 2536)

1) องค์ประกอบของระบบ RS

องค์ประกอบของระบบการรับรู้จากระยะไกลแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก คือ

- 1 แหล่งข้อมูลของการตรวจวัด (Sources): ในที่นี้คือ พื้นผิวและบรรยากาศของโลก
2. อุปกรณ์การตรวจวัดจากระยะไกล (Remote Sensor): ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อ
3. ระบบการประมวลผลข้อมูล(Data Processing System): ใช้ผู้ปฏิบัติการและระบบคอมพิวเตอร์

2) หลักการทำงานของระบบการรับรู้จากระยะไกล

ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ส่วนหลัก คือ

1. การตรวจวัดจากระยะไกล (remote sensing)
2. การวิเคราะห์และแปลข้อมูลภาพ (image processing) และ
3. GIS Application

การตรวจวัดจากระยะไกล จำแนกได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- การได้มาซึ่งข้อมูล (data acquisition)
- การประมวลผลข้อมูล (data processing)
- การแสดงผลการศึกษาและการจัดเก็บข้อมูล(data presentation and database management)
- การประยุกต์ใช้ข้อมูลร่วมกับเทคนิคทาง GIS (GIS-based data application)การได้มาซึ่งข้อมูล จะมี

องค์ประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน คือ

1. แหล่งข้อมูล (Source) ในที่นี้ หมายถึง พื้นที่เป้าหมาย ของการสำรวจ ซึ่งอาจอยู่บนผิวโลกหรือในบรรยากาศของโลกก็ได้ แต่ที่สำคัญ ต้องเป็นเขตที่สามารถ สร้างหรือสะท้อน สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EM Wave) ออกมาได้ สำหรับเป็นสื่อในการตรวจวัดโดยอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่

2. เครื่องตรวจวัดจากระยะไกล (Remote sensor) เป็นอุปกรณ์ซึ่งถูกออกแบบมาสำหรับการตรวจวัดสัญญาณ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งออกมาจากพื้นที่เป้าหมาย แยกตามช่วงคลื่นที่เหมาะสม โดยมันมักถูกมัดติดตั้งไว้บน เครื่องบิน บอลลูน หรือ บนดาวเทียม ทำให้สามารถสำรวจผิวโลกได้เป็นพื้นที่กว้าง โดยข้อมูลที่ได้มักจัดเก็บไว้ในรูปของ ภาพอนาล็อก (analog image) หรือ ภาพเชิงตัวเลข (digital image) เช่น ภาพดาวเทียม เป็นต้น

การประมวลผลข้อมูล จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก คือ

1. การปรับแต่งและแก้ไขข้อมูล (data enhancement and correction) เป็นการปรับแก้ข้อมูลให้มีความถูกต้อง และเหมาะสมสำหรับการประมวลผลมากยิ่งขึ้น โดยการปรับแก้จะแบ่งเป็น 2 แบบ หลัก คือ

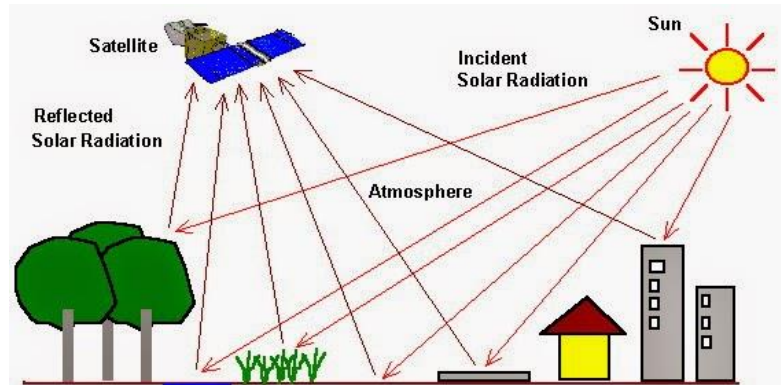
1.1 การปรับแก้ ความคลาดเคลื่อนเชิงรังสี (radiometric correction) และ

1.2 การปรับแก้ความ คลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (geometric correction) ของภาพที่ใช้

2. การวิเคราะห์และแปลข้อมูล (data analysis and interpretation) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อให้ได้ผลการศึกษาออกมาตามที่คาดหวัง ที่สำคัญคือเทคนิค การจำแนกองค์ประกอบ (classification) ของภาพดาวเทียม หรือ ภาพถ่ายทางอากาศ เป็นต้น

การแสดงผลการศึกษาและการจัดเก็บข้อมูล เป็นขั้นตอนของการเผยแพร่ผลการศึกษาต่อ กลุ่มเป้าหมาย รวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูลและผลการศึกษาดังกล่าว สำหรับใช้เป็น ฐานข้อมูล ของงานในอนาคต ในรูปของ ผลิตภัณฑ์สารสนเทศ (IT product) เช่น บันทึก รายงาน หรือ สิ่งตีพิมพ์ เป็นต้น

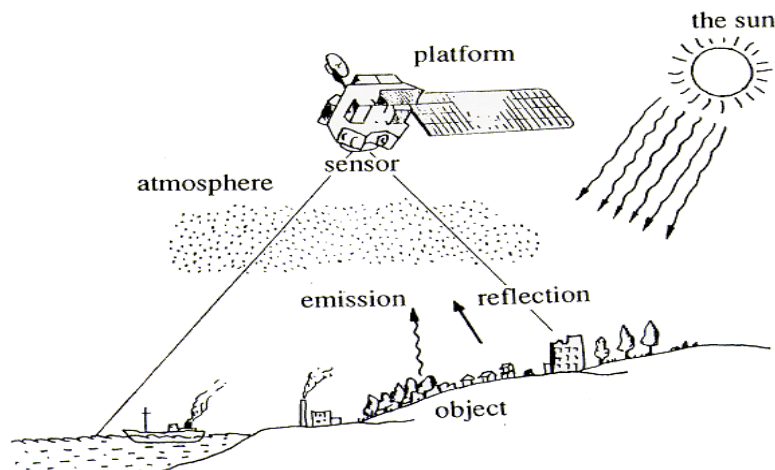
ขั้นสุดท้าย คือการนำเอาข้อมูลและผลการศึกษาที่ได้จากกระบวนการทาง RS ไปใช้ ในการศึกษาวิจัยอื่น ๆ โดยใช้เทคนิคทาง GIS (geographic information system) เข้ามาช่วย



ภาพที่ 1.13 การรับรู้ระยะไกล

ที่มา : <http://piksuchanya.blogspot.com/>

ลักษณะของการตรวจวัด รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในระบบการตรวจวัดจากระยะไกล



ภาพที่ 1.14 Data collection by remote sensing

ที่มา : <http://piksuchanya.blogspot.com/>

แต่หากเราพิจารณาตามลักษณะของรังสีที่ เครื่องตรวจวัด วัดได้ดี จะแบ่งการตรวจวัดได้เป็น 2 แบบ คือ

(1). การตรวจวัดแบบพาสซีฟ (Passive RS) หรือ แบบเฉื่อย เครื่องตรวจวัดในกลุ่มนี้ จะคอยวัดความเข้มของรังสีที่แผ่ออกมาจากวัตถุ หรือ ของแสงอาทิตย์ที่สะท้อน ออกมาจากตัววัตถุเท่านั้น แต่มันจะ ไม่มี การสร้างสัญญาณขึ้นมาใช้เอง ตัวอย่างของอุปกรณ์ในกลุ่มนี้มีเช่น พวกกล้องถ่ายภาพทางอากาศ หรือ เครื่องกวาดภาพของดาวเทียม Landsat เป็นต้น

(2). การตรวจวัดแบบแอคทีฟ (Active RS) หรือ แบบขั้ว เครื่องตรวจวัดในกลุ่มนี้ จะวัดความเข้มของสัญญาณที่ตัวมันเอง สร้างและส่งออกไป ซึ่งสะท้อนกลับมา จากตัววัตถุเป็นหลัก โดยอุปกรณ์สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ เรดาร์ โลตาร์ และ โซนาร์

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ภาพถ่ายดาวเทียม ประกอบด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) เป็นการแปลตีความจากลักษณะองค์ประกอบของภาพโดยอาศัยการพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ได้แก่ สี (color, shade, tone) เงา (shadow) รูปทรง (form) ขนาดของวัตถุ (size) รูปแบบ (pattern) ลวดลายหรือ ลักษณะเฉพาะ (texture) และองค์ประกอบทางพื้นที่ (spatial components) ซึ่งเป็นหลักการตีความ เช่นเดียวกับการแปลภาพถ่ายทางอากาศ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital analysis and image processing) เป็นการตีความค้นหาข้อมูลส่วนที่ต้องการ โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ซึ่งการที่มีข้อมูลจำนวนมาก จึงไม่สะดวกที่จะทำการคำนวณด้วยมือได้ ดังนั้นจึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ช่วยให้รวดเร็วในการประมวลผล มีวิธีการแปลหรือจำแนกประเภทข้อมูลได้ 2 วิธีหลัก คือ

- การแปลแบบกำกับดูแล (supervised classification) หมายถึง การที่ผู้แปล เป็นผู้กำหนดตัวอย่างของประเภทข้อมูลให้แก่คอมพิวเตอร์ โดยใช้การเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (training areas) จากความรู้ด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับพื้นที่ศึกษา รวมทั้งจากการสำรวจภาคสนาม

- การแปลแบบไม่กำกับดูแล (unsupervised classification) เป็นวิธีการที่ผู้แปลกำหนดให้คอมพิวเตอร์แปลข้อมูลเอง โดยใช้หลักการทางสถิติ เพียงแต่ผู้แปลกำหนดจำนวน ประเภทข้อมูล (classes) ให้แก่เครื่อง โดยไม่ต้องเลือกพื้นที่ตัวอย่างให้ ผลลัพธ์จากการแปลจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ก่อนนำไปใช้งานโดยการเปรียบเทียบกับสภาพจริงหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ โดยวิธีการทางสถิติ

3) ประโยชน์ของการตรวจวัดจากระยะไกล

ข้อดี อยู่หลายประการ ซึ่งเป็นประโยชน์มากต่อการศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างของบรรยากาศและพื้นผิวโลก ทั้งในระดับ ท้องถิ่นและระดับโลก อาทิเช่น

(1) ตรวจวัดครอบคลุมพื้นที่ได้เป็น บริเวณกว้าง ในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะการตรวจวัดจากอวกาศ ทำให้มองภาพรวมได้ง่าย และได้ข้อมูลที่ค่อนข้างทันต่อเหตุการณ์

(2) ตรวจวัดได้ใน หลายระดับ ของ ความละเอียด ทั้งความละเอียดเชิงพื้นที่และความละเอียดเชิงรังสี ขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์ และระดับความสูงของสถานีติดตั้ง เป็นสำคัญ

(3) ตรวจวัดได้ อย่างต่อเนื่อง ทั้งในช่วงกลางวันและช่วงกลางคืน โดยเฉพาะการตรวจวัดในช่วง เทอร์มอลอินฟราเรด และ ไมโครเวฟ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้แสงอาทิตย์ช่วยในการสำรวจ

(4) ตรวจวัดได้ใน หลายช่วงคลื่น โดยเฉพาะในช่วงแสงขาวที่ตาเรามองเห็นเท่านั้น ทำให้ได้ข้อมูล เกี่ยวกับวัตถุหรือพื้นที่ที่ศึกษา มากกว่าที่เรารับรู้ตามปกติมาก

(5) ตรวจวัดข้อมูลในพื้นที่ ที่เข้าถึงทางพื้นดินลำบาก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ต้องการเพียงสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มาจากพื้นที่ที่ศึกษา เท่านั้นในการทำงาน

ข้อด้อย ของการตรวจวัดจากระยะไกล ที่เห็นได้ชัดมีอาทิเช่น

1. ต้องใช้ งบประมาณ ในเบื้องต้นและงบดำเนินการสูง โดยเฉพาะในการจัดหาสถานีดติดตั้งและการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัด เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีระดับสูง
2. ต้องใช้ บุคลากร ที่ได้รับการฝึกฝนมาโดยเฉพาะในการดำเนินงาน เนื่องจากต้องการผู้ที่มีความรู้พื้นฐานที่ดีมากพอสำหรับการ บริหารจัดการ ระบบและการ ใช้ประโยชน์ จากข้อมูลที่ได้
3. ข้อมูลที่ได้บางครั้งยังขาด ความละเอียด เชิงพื้นที่มากพอ เนื่องมาจากเป็นการสำรวจจากระยะไกลทำให้การศึกษาในบางเรื่องอาจมีข้อจำกัดอยู่มากพอควร

แนวทางการใช้ประโยชน์ ข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดระยะไกล มีอาทิเช่น

1. การสำรวจทางโบราณคดีและมานุษยวิทยา (Archaeology and Anthropology Study) ที่สำคัญคือ การสำรวจ ที่ตั้ง ของแหล่งโบราณสถาน ในพื้นที่ซึ่งยากต่อการเข้าถึงทางพื้นดิน รวมถึงที่อยู่ ได้ผิวดินไม่ลึกมากนัก โดยมักใช้ข้อมูลที่ได้จากเรดาร์และเครื่องวัดการแผ่รังสีช่วง IR
2. การรังวัดภาพและการทำแผนที่ (Photogrammetry and Cartography) ที่สำคัญคือการทำ แผนที่ แสดง ลักษณะภูมิประเทศ (topographic map) และ แผนที่แสดง ข้อมูล เฉพาะอย่าง (thematic map) ซึ่งมักต้องใช้เทคนิคทาง GIS เข้ามาช่วยด้วย
3. การสำรวจทางธรณีวิทยา (Geological Survey) ที่สำคัญคือ การสำรวจโครงสร้างชั้นดินและชั้นหิน การสำรวจแหล่งแร่ การสำรวจแหล่งน้ำมัน การสำรวจแหล่งน้ำใต้ดิน และ การสำรวจพื้นที่เขตภูเขาไฟและเขตแผ่นดินไหว เป็นต้น
4. การศึกษาทางวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering) ที่สำคัญคือ การศึกษาพื้นที่ (site study) การวางแผนระบบสาธารณูปโภค (infrastructure planning) และ การวางแผนจัดระบบการขนส่งและการจราจร (transport and traffic planning) เป็นต้น
5. การศึกษาในภาคเกษตรและการจัดการป่าไม้ (Agricultural and Forestry Study) ที่สำคัญมีอาทิเช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคเกษตร การสำรวจคุณภาพดิน การสำรวจความสมบูรณ์ ของพืชพรรณ และ การตรวจสอบการใช้ประโยชน์และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ตามเวลา เป็นต้น



ภาพที่ 1.15 การรับรู้ระยะไกล
ที่มา : <http://piksuchanya.blogspot.com/>

2.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS : Global Positioning System)

แต่เดิมมาการหาจุดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกจะต้องใช้การคำนวณค่าจากแผนที่ ซึ่งอาจมีความผิดพลาดจากการชี้ตำแหน่งในแผนที่ที่ไม่ถูกต้องได้ แต่ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ใช้เครื่องรับสัญญาณจากดาวเทียม เพื่อหาหรือกำหนดจุดตำแหน่งบนพื้นโลกได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ค่าต่าง ๆ ที่จะแสดงบนจอเครื่อง จีพีเอส ได้แก่ ละติจูด ลองจิจูด และค่าระดับความสูง

1) ความหมายของ GPS

GPS ย่อมาจาก "Global Positioning System" คือระบบที่ระบุตำแหน่งทุกแห่งบนโลก จากกลุ่มดาวเทียม 24 ดวงที่โคจรรอบโลก ซึ่งถ้าเรามีอุปกรณ์รับข้อมูลติดตั้งอยู่ จะทำให้สามารถแสดงตำแหน่งนั้นอย่างแม่นยำดาวเทียมGPS มีรอบและตำแหน่งอยู่เหนือพื้นโลกที่ความสูง 20,200 กิโลเมตร สามารถใช้ในการหาตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมงที่ทุก ๆ จุดบนผิวโลก ใช้นำร่องจากที่หนึ่งไปที่อื่นตามต้องการ ใช้ติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่าง ๆ การทำแผนที่ การทางานรังวัด (Surveying) ตลอดจนใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก จีพีเอส (GPS) มีหลักการทางานโดยอาศัยคลื่นวิทยุ และรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง ที่โคจรรอบโลก

2) องค์ประกอบของระบบดาวเทียม GPS สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 องค์ประกอบได้แก่

ลักษณะทั่วไปของระบบGPS ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ 1. ส่วนอวกาศ 2. สถานีควบคุม 3. ผู้ใช้

3). หลักการทางานของ GPS

หลักการพื้นฐานของ GPS เป็นเรื่องง่าย ๆ แต่อุปกรณ์ของเครื่องมือถูกสร้างขึ้นด้วยวิทยาการขั้นสูงการทางาน GPS คือ อาศัยตำแหน่งของดาวเทียมในอวกาศเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการทางเรขาคณิตในการคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก โดยมีขั้นตอนการทางานดังนี้

1. รับสัญญาณจากดาวเทียมที่โคจรรอบเต็มท้องฟ้า 24 ดวงเป็นบริการฟรี เมื่อท่านซื้อGPS มาใช้แล้ว การรับสัญญาณจากดาวเทียมจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

2. การที่ GPS จะรับทางานได้ อย่างน้อยต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม 3 ดวงขึ้นไป โดยถ้ารับสัญญาณได้ 4 ดวงขึ้นไปก็จะสามารถบ่งบอกพิกัดความสูงได้ด้วย

4) การประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ของ GPS



บัตรงานที่ 3

เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง จงอธิบายประเภทของการรับรู้จากระยะไกลแบ่งโดยแหล่งพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้เป็น 2 ประเภท

การรับรู้ระยะไกลแบบแอคทีฟ (active remote sensing)	การรับรู้ระยะไกลแบบพาสซีฟ (passive remote sensing)



บัตรงานที่ 4

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์



ชาวเนปาลเผชิญภัยพิบัติธรณีพิโรธซ้ำอีก...เกิดแผ่นดินไหวใหญ่ ขนาด 7.3 เขย่าประเทศเนปาล หลังเที่ยงวันนี้ ส่งผลให้ประชาชนในกรุงกาฐมาณฑุ ตื่นตระหนก รับรู้ถึงแรงสั่นสะเทือนอย่างรุนแรง เบื้องต้น เป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิตแล้ว 4 คน เมื่อวันที่ 12 พ.ค.58 สำนักข่าวต่างประเทศรายงานด่วน อ้างสำนักงานสำรวจภูมิศาสตร์ของสหรัฐฯ ว่า เกิดแผ่นดินไหวรุนแรง ขนาด 7.3 เขย่าเนปาลอีกแล้ว เพียง 2 สัปดาห์ หลังจากเพิ่งเกิดธรณีพิโรธใหญ่ ขนาด 7.8 บริเวณภาคกลางของประเทศเนปาล เมื่อวันที่ 25 เม.ย.ที่ผ่านมา และได้สร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตและทรัพย์สิน เนื่องจากมีอาคารบ้านเรือนและโบราณวัตถุ-โบราณสถาน ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลก พังถล่มลงมาจำนวนมาก จนเป็นเหตุให้มีผู้เสียชีวิตกว่า 8,000 คน

ที่มา: <https://www.thairath.co.th/content/498329>

จากข่าว นักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในครั้งนี้ได้อย่างไร

เทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศ	แนวทางป้องกันแก้ไขและช่วยเหลือ
1. Remote sensing	
2. GIS	
3. GPS	

บรรณานุกรม

- เจริญ เจริญรัตน์ภาคย์. (2545). **อุตุนิยมวิทยา: วิทยาศาสตร์ของบรรยากาศและปรากฏการณ์**. โครงการ
สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
ดวงพร นพคุณ .(2536). **ภูมิอากาศวิทยา, ภาควิชาภูมิศาสตร์. คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์**
มหาวิทยาลัย.
ทวี ทองสว่าง.(2533). **การอ่านแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศ. ภาควิชาภูมิศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์**
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
รุจิราพรรณ รุ่งรอด . (2536). **เปิดโลกวิทยาศาสตร์ ลม ฟา อากาศ. สำนักพิมพ์ ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.**
รังสรรค์ อาภาคัมภะกุล . (2543). **อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
ศุทธิณี ดนตรี .(2542). **ความรู้พื้นฐานด้านการสำรวจระยะไกล. วิชาภูมิศาสตร์. คณะสังคมศาสตร์**
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
สุวัฒน์ นิลายน. (2545). **อุตุนิยมวิทยา. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2538). **"จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทยฉบับย่อ",**
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
สมเกียรติ อัยสานนท์ ,พ.อ . (2536). **"การใช้แผนที่ภูมิประเทศและรูปถ่ายทางอากาศ" การสำรวจ**
ทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
สมมติ สมบูรณ์ และคณะ. (2547). **ภูมิศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 .สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช : กรุงเทพฯ.**
สรรค์ใจ กลิ่นดาว . (2534). **การอ่านแผนที่และและตีความรูปถ่ายทางอากาศ. ไทยวัฒนาพานิช:**
กรุงเทพฯ.
อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ และคณะ. (2547). **ภูมิศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5 .สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช :**
กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
เรื่อง เครื่องมือและเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์

ข้อ	เฉลย
1	ค
2	ง
3	ก
4	ก
5	ง
6	ค
7	ค
8	ก
9	ก
10	ข



แนวคำตอบใบงานที่ 1
เรื่อง ชนิดของแผนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมหน้าข้อความเกี่ยวกับชนิดของแผนที่บอกว่าเป็นแผนที่ชนิดใด

แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่เฉพาะเรื่อง

-แผนที่เฉพาะเรื่อง.....1. แผนที่อากาศ
.....แผนที่ภูมิประเทศ.....2. แผนที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของผิวโลกที่เกี่ยวกับภูมิลักษณะต่างๆ
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....3. แผนที่ป่าไม้
.....แผนที่ภูมิประเทศ.....4. แผนที่แสดงข้อมูลภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบ แม่น้ำ ทะเล
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....5. แผนที่ท้องที่เยว
.....แผนที่ภูมิประเทศ.....6. แผนที่แสดงความสูงต่ำของผิวโลกด้วยเส้นชั้นความสูง
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....7. แผนที่เส้นทางการเดินเรือ
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....8. แผนที่ธรณีวิทยา
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....9. แผนที่การใช้ที่ดิน
.....แผนที่เฉพาะเรื่อง.....10. แผนที่เส้นทางการบิน



แนวคำตอบใบงานที่ 2
เรื่อง องค์ประกอบของแผนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อความที่เป็นองค์ประกอบของแผนที่และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของแผนที่

-☒.....1. ทิศ
-X.....2. มุม
-☒.....3. คำอธิบายสัญลักษณ์
-X.....4. ระยะทาง
-☒.....5. ขอบระวาง
-X.....6. เส้นขอบเขตประเทศ
-☒.....7. ชื่อแผนที่
-X.....8. ชื่อเมือง
-☒.....9. มาตราส่วน
-☒.....10. ระบบพิกัด



แนวคำตอบใบรายงานที่ 3
เรื่อง เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์

คำชี้แจง อธิบายประเภทของการรับรู้จากระยะไกลแบ่งโดยแหล่งพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้เป็น 2 ประเภท

การรับรู้ระยะไกลแบบแอคทีฟ (active remote sensing)	การรับรู้ระยะไกลแบบพาสซีฟ (passive remote sensing)
การรับรู้จากระยะไกลแบบพาสซีฟเป็นระบบที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย มีดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานตามธรรมชาติที่มีการสะท้อนและการปล่อยรังสีผ่านชั้นบรรยากาศมายังพื้นผิวโลก และสะท้อนกลับไปยังเครื่องรับรู้ การรับรู้ระยะไกลระบบนี้มีข้อจำกัดคือจะรับและบันทึกข้อมูลได้ในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น	การรับรู้ระยะไกลแบบแอคทีฟเป็นระบบที่เครื่องรับมีอุปกรณ์ในการสร้างแหล่งกำเนิดพลังงานขึ้นเอง เช่น คลื่นไมโครเวฟในระบบเรดาร์และคลื่นสั้นในระบบโลตาร์โดยพลังงานเหล่านี้เป็นคลื่นวิทยุหรือลำแสงเลเซอร์ที่ส่งพลังงานไปยังวัตถุเป้าหมาย และการกระจายกลับมายังเครื่องรับรู้ การรับรู้ระยะไกลระบบนี้ไม่มีข้อจำกัดด้านสภาพเวลาและอากาศ



แนวคำตอบใบรายงานที่ 4

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

คำชี้แจง จากข่าวนักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติในครั้งนี้ได้อย่างไร

เทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศ	แนวทางป้องกันแก้ไขและช่วยเหลือ
1. Remote sensing	-สำรวจความเสียหายจากภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อใช้วางแผนการช่วยเหลือ - ประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้น เช่น บริเวณที่เสียหายหนัก บริเวณที่ต้องได้รับความช่วยเหลือก่อน
2. GIS	- วิเคราะห์พื้นที่ที่อาจจะส่งผลจากแผ่นดินไหวในครั้งนี้ โดยการจำลองการเกิด -วิเคราะห์สาเหตุของแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้น เพื่อศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดตามมาหลังแผ่นดินไหว -วางแผนการใช้ที่ดิน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดผลกระทบจากแผ่นดินไหวในอนาคต
3. GPS	-ค้นหาจุดพิกัด ตำแหน่งที่ต้องได้รับความช่วยเหลือและความเสียหาย เพื่อความสะดวกในการช่วยเหลือ -ใช้ระบบนำทาง เพื่อความรวดเร็วในการเข้าไปช่วยเหลือ

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ – นามสกุล	นายรัชชัย จูติประกาศ
วัน เดือน ปีเกิด	7 มีนาคม 2519
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 65/4 ถ.นาพรุ-ลานสกา ตำบลนาพรุ อำเภอพระพรหม จังหวัดนครศรีธรรมราช รหัสไปรษณีย์ 80000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2535 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช พ.ศ. 2538 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช พ.ศ. 2542 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ. วิชาเอก ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. 2555 ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ศษ.ม. วิชาเอก การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2548 ครูโรงเรียนบ้านคอลอตันหยง จังหวัดปัตตานี พ.ศ. 2552 ครูโรงเรียนบ้านบางเหรียง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2554 ครูโรงเรียนบ้านคลองวัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2556 ครูโรงเรียนนางเอ๋ยวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2557 ครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
ปัจจุบัน	ครูชำนาญการ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12

