กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน
สพข.7

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗ ต.ดู่ใต้ อ.เมือง จ.น่าน ๕๕๐๐๐
ที่ กษ ๐๘๑๔.๐๗/๒๔๐ วันที่ ๓๑ กันยายน ๒๕๖๖
เรื่อง ขอส่งรายงานผลการพัฒนาความรู้ของข้าราชการ

เรียน ผอ.กวผ

ตามที่ กองการเจ้าหน้าที่ มีหนังสือแจ้งให้ข้าราชการนำเข้าข้อมูลผลสำเร็จของงานตามตัวชี้วัดเข้าในระบบ DPIS รอบการประเมินที่ ๒/๒๕๖๖ (๑ เมษายน – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๖) ภายในวันที่ ๕ กันยายน ๒๕๖๖ นั้น

ในการนี้ ข้าพเจ้าได้ดำเนินการพัฒนาความรู้ของข้าราชการ ตามตัวชี้วัด ระดับความสำเร็จของการส่งเสริมการพัฒนาความรู้ของบุคลากรในหน่วยงาน เรียบร้อยแล้ว จึงขอส่งรายงานผลการพัฒนาความรู้ของนางฉัตรนภา พรมลอองวัน ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ จำนวน ๒ เรื่อง และสรุปองค์ความรู้จำนวน ๑ เรื่อง ดังรายละเอียดที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ฉ. พ

(นางฉัตรนภา พรมลอองวัน)
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

-ทราบ

แบบรายงานผลการพัฒนาความรู้ของข้าราชการ สพข.๗
รอบการประเมิน ๒ (เมษายน - กันยายน ๒๕๖๖)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่อ – นามสกุล : นางฉัตรนภา พรมลอองวัน **ตำแหน่ง :** นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

กลุ่ม/ฝ่าย กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน

หลักสูตร/หัวข้อเรื่องอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ

สถานที่อบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ : ระบบการอบรมผ่านสื่ออิเล็คทรอนิกส์ LDD e -Training ของกรมพัฒนาที่ดิน

หน่วยงานที่จัดฝึกอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ : กรมพัฒนาที่ดิน

วันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๖ ถึง ๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๖

วิทยากร :	นางสาวรุจิรัตน์ รุจิรกุล	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ กลุ่มฐานข้อมูลสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
	นายวีระ ปะทะขีนัง	นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการ กลุ่มระบบภูมิสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
	นางสาวสุรีรัตน์ ดิษซัง	นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการ กลุ่มระบบภูมิสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

<u>สรุปสาระสำคัญของเนื้อหา</u>

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ

1.1 ความหมายของเทคโนโลยีและสารสนเทศ

เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอุตสาหกรรม เป็นต้น (ที่มา : พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554)

สารสนเทศ หมายถึง ข่าวสาร การแสดงหรือชี้แจงข่าวสารข้อมูลต่างๆ (ที่มา : พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554)

เทคโนโลยีและสารสนเทศ หมายถึง วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแสดงหรือชี้แจงข่าวสารข้อมูลต่างๆ

เทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information Technology : IT) หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยผลิต จัดการ จัดเก็บ สื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในรูปแบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมเทคโนโลยีหลักสองสาขา คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยในการจัดเก็บบันทึกและประมวลข้อมูลกับเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งทำให้สามารถส่งข้อมูลและความรู้ไปยังผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็วและประหยัด (ที่มา : พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์)

เทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ โดยนำเทคโนโลยีอื่นหลายด้าน เช่น เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีด้านการสื่อสารและคมนาคม เป็นต้น มาใช้จัดการสารสนเทศต่างๆ (ที่มา : พื้นฐานของภูมิสารสนเทศ (Fundamentals of Geoinformatics)

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (ที่มา : พื้นฐานของภูมิสารสนเทศ (Fundamentals of Geoinformatics)

เทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information Technology : IT) หมายถึง การประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาจัดการสารสนเทศที่ต้องการโดยอาศัยเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมและการสื่อสาร และกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การรวบรวม การวิเคราะห์ การจัดเก็บ รวมถึง การจัดการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความถูกต้อง ความแม่นยำ และรวดเร็วทันต่อการนำมาใช้ประโยชน์ (ที่มา : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (2558))

1.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1) ระบบประมวลผล

2) ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

3) การจัดการข้อมูล

นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน การตัดสินใจ การควบคุมและการดำเนินงานต่างๆ

1.2.1 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ

1) input การนำเข้าข้อมูล ข้อมูลที่ได้อาจจะมาจากการสำรวจ การเก็บข้อมูลภาคสนาม หรือข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้ หรือสารสนเทศที่ได้จากการคำนวณต่างๆ หรือการประมวลผลก่อนหน้านั้นก็ได้

2) process กระบวนการประมวลผล/กระบวนการจัดทำสารสนเทศ เป็นขั้นตอนการคำนวณต่างๆ อาจคำนวณด้วยมือ เครื่องคิดเลข หรือคอมพิวเตอร์ก็ได้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ทันต่อเหตุการณ์

3) output การแสดงผลลัพธ์/สารสนเทศ เป็นคำตอบจากการประมวลผล

ระบบสารสนเทศ หรือ Information systems เป็นการจัดการข้อมูลจำนวนมาก ให้เป็นสารสนเทศจำนวนน้อย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานหรือการตัดสินใจ

1.2.2 การจัดการสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) การนำเข้าข้อมูล เป็นการนำข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่ไม่ได้มีการจัดเรียง หรืออาจจะเป็นสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลอื่นก็ได้ ให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างถูกต้อง

2) การประมวลผล จะสามารถใช้วิธีการคำนวณต่างๆ โดยใช้หลักการหรือวิธีคิดเพื่อหาผลลัพธ์ ซึ่งอาจใช้แนวคิดการคำนวณเชิงพื้นที่เข้ามาเกี่ยวข้อง หรือใช้ฐานข้อมูลต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องในการคำนวณ รวมไปถึงการใช้สูตรคำนวณต่างๆ ประกอบกันเพื่อหาผลลัพธ์สารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการใช้งาน

3) การแสดงผลลัพธ์ เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดง ผลจากการประมวลผลข้อมูลถือเป็นสารสนเทศหรือ information ที่นำไปใช้ประโยชน์หรือแลกเปลี่ยนระหว่างกัน

ได้ การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่างๆ จะต้องเหมาะสมต่อการใช้งาน และการเผยแพร่แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งาน

ปัจจัยสำคัญของการจัดการสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย

1) บุคลากร (people) เป็นส่วนสำคัญที่สุด เนื่องจากทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ต้องใช้คนหรือบุลากรในการดำเนินงาน จุดมุ่งหมายหลักของการจัดทำข้อมูลสารสนเทศ คือ ต้องการให้ผู้บริหารและผู้ใช้งานได้ใช้ประโยชน์ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งระบบจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2) ฮาร์ดแวร์ (hardware) คือ สิ่งที่สามารถจับต้องได้ในระบบสารสนเทศ เป็นอุปกรณ์ประมวลผลเพื่อสร้างสารสนเทศ จะถูกควบคุมโดยซอฟแวร์ ฮาร์ดแวร์ มีองค์ประกอบดังนี้ 1) หน่วยความจำหลัก (Main Memory) 2) จอแสดงผล 3) เครื่องพิมพ์ 4) ตัวแปลงดิจิทัล 5) จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk)

3) ซอฟแวร์ (software) เป็นชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่ต้องการ โดยจะประกอบด้วยคำสั่งหลายๆ คำสั่ง เพื่อประมวลผลข้อมูลดิบหรือข้อเท็จจริงที่ยังไม่ผ่านการประมวลผลให้เป็นสารสนเทศ ประกอบด้วย ซอฟแวร์ระบบ (system software) และ ซอฟแวร์ประยุกต์ (application software) สนับสนุนผู้ใช้ให้ดำเนินงานได้ตามต้องการ พัฒนาสำหรับการทำงานเฉพาะด้านเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้านต่างๆ ให้มากยิ่งขึ้น

4) ข้อมูลดิบ (data) ข้อเท็จจริงที่เก็บรวบรวมไว้แต่ยังไม่ผ่านการประมวลผล

5) กระบวนการ (process) ระเบียบปฏิบัติการ เป็นวิธีการดำเนินงาน กฎ หรือแนวทางการใช้งานซอฟแวร์หรือฮาร์ดแวร์ และข้อมูลในระบบสารสนเทศ รวมถึงคู่มือการใช้งาน

6) อินเตอร์เน็ต (internet) เป็นการขยายขีดความสามารถในการเชื่อมต่อระบบสารสนเทศไปยังบุคคลหรือคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น

ข้อมูลสารสนเทศจะเป็นการบูรณาการอุปกรณ์ ชุดคำสั่ง ข้อมูล และการประมวลผลในลักษณะการแปลงข้อมูลให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ โดยอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะความสามารถในการทำงาน โดยระบบสารสนเทศในปัจจุบันมีการพัฒนาให้มีการใช้งานได้อย่างมีศักยภาพที่สูงขึ้น

บทที่ 2 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo informatics Technology) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ การรวบรวม จัดเก็บ การวิเคราะห์ ประมวลผล การแปลตีความ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing : RS) เป็นศาสตร์และศิลป์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุเป้าหมายนั้น และบันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องมือตรวจวัด (Sensor) จากการสะท้อนและส่งผ่านพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้งาน

2.1.1 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

- ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral Characteristic) ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแต่ละช่วงคลื่นจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น ช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (Visible) จะมีความยาวช่วงคลื่นประมาณ 0.4-0.7 ไมโครเมตร และช่วงคลื่นอินฟราเรดสะท้อน (Inflected Infrared) จะมีความยาวช่วงคลื่นประมาณ 0.7-3.0 ไมโครเมตร

- ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial Characteristic) ลักษณะบนพื้นผิวที่ตางกันทำให้ลักษณะปรากฏบนภาพแตกต่างกัน

- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal Characteristic) เมื่อเวลาผ่านไปวัตถุบนพื้นผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ การขยายตัวของชุมชนเมือง

2.1.2 หลักการของการรับรู้ระยะไกล

1) การได้มาซึ่งข้อมูล (Data Acqquisition) คลื่นเหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงานซึ่งก็คือดวงอาทิตย์

2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ประกอบด้วย 2 ส่วน

2.1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแปลตีความด้วยสายตา (Visual Intepretation) หรือ การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis)

2.2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข (Digital Analysis) หรือ การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ประกอบด้วย 3 ส่วน

- Multispectral Approach เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและบันทึกข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน แต่บันทึกในหลายช่วงคลื่นแตกต่างกัน เช่น การใช้ช่วงคลื่น visible และ รังสีอินฟาเรดช่วงคลื่นสั้น (near infrared) จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน

- Multitemporal Approach เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลไปตามการเปลี่ยนแปลงไปตากาลเวลา โดยใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลา เช่น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ จะทำให้เห็นความแตกต่างของพื้นที่ในบริเวณนั้นในคนละช่วงเวลา

- Multilevel Approach เป็นระดับความละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งจะขึ้นอยู่กับภารกิจของงาน เช่น การทำงานในระดับตำบล ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด ระดับประเทศ หรือการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับมาตราส่วน เช่น มาตราส่วน 1:4000 มาตราส่วน 1:25000 มาตราส่วน 1: 50000 เป็นต้น

หลักการของการรับรู้จากระยะไกล จะเริ่มตั้งแต่ ดวงอาทิตย์เปล่งพลังงานมายังพื้นผิวโลก พลังงานตกกระทบวัตถุต่างๆ จะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน มีความสามารถดูดซับพลังงานได้แตกต่างกัน พลังงานบางส่วนที่ไม่ถูกดูดซับจะสะท้อนกลับไปในชั้นบรรยากาศ ส่วนที่สะท้อนกลับบางส่วนจะถูกจับด้วยเครื่องมือตรวจวัดที่ติดอยู่บนดาวเทียมจากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ และส่งมาประมวลผลจนออกมาเป็นให้เราสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก

องค์ประกอบของการรับรู้จากระยะไกล มี 4 องค์ประกอบ

1) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นสื่อระหว่างเครื่องมือบันทึกข้อมูลและวัตถุที่ทำการสำรวจ

2) เครื่องมือตรวจวัดข้อมูล (Sensor) กำหนดช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรวจวัด และลักษณะของข้อมูลที่ตรวจวัด ประกอบด้วย Active Sensor และ Passive Sensor

3) ดาวเทียมที่ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดข้อมูล กำหนดระยะระหว่างเครื่องมือตรวจวัดข้อมูลกับวัตถุที่ทำการสำรวจ ขอบเขตพื้นที่ซึ่งเครื่องตรวจวัดข้อมูลสามารถตรวจวัดข้อมูลได้ และช่วงเวลาในการตรวจวัดข้อมูล

4) การแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากเครื่องบันทึกข้อมูล โดยแปลงความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้เป็นข้อมูลที่ต้องการสำรวจ

เครื่องมือตรวจวัดในการรับรู้จากระยะไกล

ในระบบการรับรู้จากระยะไกล เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดจะติดอยู่บนเครื่องบินหรือดาวเทียม เรียกว่า Sensor ในกระบวนการบันทึกข้อมูลจากระยะไกล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน

1) ส่วนรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Reciever)

2) ส่วนที่ทำการวัดพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Detector) แปลงพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นค่าที่สามารถเปรียบเทียบค่าได้

3) ส่วนที่ทำการบันทึกค่าพลังงานที่วัดได้ (Recorder) จะทำหน้าที่บันทึกข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลให้พร้อมสำหรับการประมวลผลและนำไปใช้งานต่อไป มี 2 ระบบ

(1) ระบบ Active remote sensing/Active sensor เป็นระบบที่เครื่องมือสามารถสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้เองและส่งผ่านพลังงานมายังพื้นผิวโลก เมื่อพลังงานถูกตกกระทบบนพื้นผิวโลก พลังงานบางส่วนจะถูกดูดซับไว้ที่ตัววัตถุเอง และบางส่วนจะถูกสะท้อนกลับ ซึ่งส่วนที่ถูกสะท้อนกลับจะถูกตรวจจับโดย sensor ระบบนี้สามรถบันทึกได้ทั้งกลางวันและกลางคืน แม้กระทั่งในสภาวะที่มีเมฆ หมอก ฝน และหิมะ ดาวเทียมที่ใช้ระบบนี้คือ ดาวเทียมไรดาแสท

(2) ระบบ Passive remote sensing/Passive sensor เป็นระบบที่อาศัยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิด นั่นคือ ดวงอาทิตย์ เมื่อดวงอาทิตย์เปล่งพลังงานมายังพื้นผิวโลกพลังงานจะกระทบกับวัตถุบนพื้นผิวโลกพลังงานบางส่วนจะถูกดูดซับไว้ที่ตัววัตถุเอง และบางส่วนจะถูกสะท้อนกลับ ซึ่งส่วนที่ถูกสะท้อนกลับจะถูกตรวจจับโดย sensor ระบบนี้สามรถบันทึกได้เฉพาะกลางวันเท่านั้น และต้องเลือกช่วงเวลาเพื่อหลีกเลี่ยง เมฆ หมอก ฝน และหิมะ ดาวเทียมที่ใช้ระบบนี้ คือ ดาวเทียมอิโคนอส ทีออส รามแสท สปอท ซึ่งเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems)

เป็นศาสตร์ที่มีวิวัฒนาการมาจากวิชาภูมิศาสตร์และวิชาการแผนที่ เป็นส่วนสนับสนุนสาขาอื่นๆ เช่น วิศวกรรม วิทยาการคอมพิวเตอร์ และคณิตศาสตร์ เป็นต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.1960 ในระยะแรกได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในการวางแผนจัดการ สำรวจ วิเคราะห์ จัดเก็บข้อมูล และนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนจัดการพัฒนาแปลงที่ดินขนาดใหญ่ในพื้นที่ชนบทของแคนาดา โดยหน่วยงานด้านการเกษตรแห่งประเทศแคนาดา เรียกว่า CGIS (The Canada Geographic Information System) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงนิยมใช้มาจนถึงปัจจุบัน

2.2.1 นิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Natural Resources Canada ได้ให้นิยามว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่นิยมใช้งานในกระบวนการตัดสินใจ (Decision Making) เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์บูรณาการจัดการ แสดงความหลากหลายของข้อมูลภาพของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจและสังคม

USGS ได้ให้นิยามไว้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการสร้าง จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล อ้างอิงทางภูมิศาสตร์ กล่าวคือ ข้อมูลถูกระบุตามตำแหน่งที่ตั้ง ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดกระบวนการ บุคลากรในการดำเนินงาน และข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าสู่ระบบได้

สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและสารสนเทศ ได้ให้นิยามว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมซอฟแวร์ บุคลากร และข้อมูล โดยที่ระบบมีความสมารถในการนำเข้า จัดเก็บ ประมวลผล วิเคราะห์ แก้ไข และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geo-

reference data) ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลดังกล่าวที่ปรากฏในลักษณะพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม เส้น หรือจุด

2.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1) ซอฟแวร์ ใช้เพื่อทำหน้าที่จัดการควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ (1) ซอฟแวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (2) ซอฟแวร์ที่ใช้ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เรียกว่า ซอฟแวร์ระบบ

2) ฮาร์ดแวร์ เป็นองค์ประกอบฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์มีการประมวลผลที่เร็วยิ่งขึ้น ประกอบด้วย หน่วยความจำหลัก จอแสดงผล เครื่องพิมพ์ ตัวแปลงดิจิทัล จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk)

3) ข้อมูล แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้จากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่น้ำใต้ดิน และแผนที่ธรณีวิทยา เป็นต้น โดยแหล่งข้อมูลอยู่ในรูปของข้อมูลกระดาษ ข้อมูลเชิงเลข และข้อมูลเชิงพื้นที่

4) กระบวนงาน เป็นกระบวนการเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์เพื่อดำเนินงานให้ได้สารสนเทศตามเป้าหมาย ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบและองค์ความรู้ต่างๆ ตามศาสตร์ที่จะดำเนินการการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นจุดแข็งของระบบที่ทำให้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงตารางสามารถนำมาประมวลผลรวมกันโดยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล ทำให้สามารแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการวางแผนการใช้ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็วทำให้กระบวนการตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และจัดแสดงในรูปแบบแผนที่ รายงานในระบบหนังสือ หรือระบบดิจิทัล ซึ่งสามารถสืบค้นและเข้าถึงได้ง่าย

5) บุคลากร ได้แก่

- ผู้ใช้แผนที่ ซึ่งจะใช้แผนที่สำหรับการประกอบการตัดสินใจและวางแผนเฉพาะเรื่อง ผู้ทำแผนที่ใช้ข้อมูลจากชั้นแผนที่ต่างๆ เพื่อนำมาผลิตแผนที่ที่มีคุณภาพสูง
- นักวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่และภูมิศาสตร์ เช่น เส้นทางที่เหมาะสม การจัดการจราจรพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติ เป็นต้น
- ผู้จัดทำข้อมูลทำหน้าที่นำเข้าข้อมูล จัดเก็บ และแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง สำหรับการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ
- นักออกแบบระบบฐานข้อมูล ทำหน้าที่ออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อให้การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- นักพัฒนาโปรแกรม ทำการพัฒนาซอฟแวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2.3 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบข้อมูล 2 รูปแบบ ได้แก่

2.2.3.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่างๆ บนพื้นโลก แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1) ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) ประกอบด้วย จุด เส้น พื้นที่ ที่ประกอบด้วยจุดพิกัดแนวราบ (X,Y) และ/หรือ แนวดิ่ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System โดยมีข้อมูล 3 รูปแบบได้แก่ (1) ข้อมูลแบบจุด (point features) เป็นตำแหน่งพิกัดที่ไม่มีขนาดและทิศทาง จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งใดๆ เช่น ที่ตั้งของสถานที่สำคัญ (2) ข้อมูลแบบเส้น (line features) เป็นข้อมูลที่มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น ไปยังจุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด ประกอบไปด้วย

ลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นหักโค้ง เช่น ถนน ทางรถไฟ คลอง (3) รูปแบบพื้นที่ (polygon features) เป็นข้อมูลที่มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น จุดแนวทาง และจุดสิ้นสุด ที่ประกอบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีขนาดพื้นที่ (Area) และเส้นรอบรูป (Perimeter) เช่น พื้นที่เขตอุทยาน อ่างเก็บน้ำ

จุดเด่นของข้อมูลแบบเวกเตอร์

(1) แสดงโครงสร้างข้อมูลเชิงปรากฏการณ์ได้ดี เหมาะสำหรับใช้แทนลักษณะของพื้นที่จึงมีขอบเขตคดโค้งทำให้สามารถแบ่งขอบเขตของพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

(2) โครงสร้างข้อมูลกะทัดรัด ไฟล์ข้อมูลมีขนาดเล็ก จึงใช้พื้นที่สำหรับการจัดเก็บน้อย

(3) ความเชื่อมโยงทางโทโพโลยีสามารถทำได้ครบถ้วนด้วยการเชื่อมโยงเครือข่าย

(4) มีความถูกต้องในเชิงกราฟฟิก ซึ่งสามารถแทนข้อมูลได้อย่างแม่นยำเชิงตำแหน่ง

(5) สามารถทำการค้นคืน การแก้ไข และการวางนัยทั่วไปกับข้อมูลกราฟฟิกและลักษณะประจำได้

จุดด้อยของข้อมูลแบบเวกเตอร์

(1) โครงสร้างข้อมูลซับซ้อน

(2) การรวมแผนที่แบบเวกเตอร์หลายๆ แผ่น หรือรวมแผนที่ vector กับ raster ด้วยวิธีวางซ้อนมีความยุ่งยากมาก

(3) การทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ทำได้ยาก เพราะแต่ละหน่วยของแผนที่มีโครงสร้างที่ต่างกัน

(4) การแสดงและการเขียนเป็นแผนที่เสียค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะเมื่อต้องการแสดงสีและสัญลักษณ์ที่มีคุณภาพสูง

(5) เทคโนโลยีชนิดนี้มีราคาแพง โดนเฉพาะถ้าต้องใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ที่มีความซับซ้อน

(6) การวิเคราะห์พื้นที่และการกรองรายละเอียดภายในรูปหลายเหลี่ยมเกือบเป็นไปไม่ได้

2) ข้อมูลราสเตอร์ (Raster) คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องเหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ หรือ grid cell เรียงต่อเนื่องกันในแนวรายและแนวดิ่ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า มีทั้งหมด 256 ค่า มีค่าตั้งแต่ 0-255 ค่า (8 Bit) ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้น เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ แบบจำลองความสูงเชิงเลข (Dem)

จุดเด่นของข้อมูลแบบราสเตอร์

(1) มีโครงสร้างข้อมูลง่ายๆ มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ทำให้การประมวลผลในระดับจุดภาพมีความสะดวก

(2) การวางซ้อนและการรวมข้อมูลแผนที่กับข้อมูลที่รับรู้จากระยะไกลทำได้ง่าย

(3) การวิเคราะห์ทางพื้นที่ในแบบต่างๆ ทำได้ง่าย

(4) การทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ทำได้ง่าย เพราะหน่วยพื้นที่แต่ละหน่วยมีรูปร่างและขนาดเท่ากัน

(5) เทคโนโลยีมีราคาถูกและกำลังมีการพัฒนาอย่างจริงจัง

(6) มีความเหมาะสมกับการแทนลักษณะของพื้นผิว (Surface) ททที่มีความต่อเนื่องกัน

จุดด้อยของข้อมูลแบบราสเตอร์

(1) ข้อมูลกราฟิกมีขนาดใหญ่ ไฟล์มีขนาดใหญ่จึงใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก

(2) การใช้ช่องกริดใหญ่เพื่อลดปริมาตรข้อมูลทำให้สูญเสียโครงสร้างข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และเป็นการสูญเสียข้อมูลสารสนเทศอย่างมาก

(3) ไม่เหมาะสมในการแทนข้อมูลที่เป็นเส้นโค้ง หรือแทนตำแหน่งของจุดเพราะต้องใช้ 1 จุดภาพสำหรับตำแหน่ง 1 ตำแหน่ง

(4) แผนที่ Raster ที่หยาบจะไม่สวยเท่าแผนที่ซึ่งเขียนด้วยเส้น

(5) การสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงทำได้ยาก เพราะข้อมูลเป็นกริดเซลล์

(6) การแปลงเส้นโครงแผนที่ต้องใช้เวลามาก เว้นแต่ใช้ขั้นตอนวิธีหรือฮาร์ดแวร์พิเศษ

2.2.3.2 ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-Spatial data) เป็นข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ซึ่งจะอธิบายถึงคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่นั้นๆ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือหลายๆ ช่วงเวลา เช่น ข้อมูลรายชื่อจังหวัดในประเทศไทย ข้อมูลประเภทการปลูกพืชในพื้นที่จังหวัดลำปาง เป็นต้น โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1) ข้อมูลตารางที่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Graphic table) ข้อมูลเชิงบรรยายที่เชื่อมโยงกับข้อมูล shapefile

2) ข้อมูลตารางที่ไม่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Non-Graphic table) ข้อมูลที่อยู่ในรูปไฟล์ excel ที่ไม่ได้เชื่อมกับข้อมูล shapefile ใดๆ

2.2.4 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1) การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงเลข (Digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิตอลหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้า เช่น Digitizer Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2) การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (Scale) ที่แตกต่างกันหรือใช้ระบบพิกัดแผนที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3) การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพัทธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานดังนี้ คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปของตารางหลายๆ ตาราง

4) การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิด

ประโยชน์ เช่น ใครคือเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินผืนที่ติดกับโรงเรียน หรือต้องมีการสอบถามอย่างง่ายๆ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay analysis) เป็นต้น

5) การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรืออักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (Chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่าง

2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เป็นกระบวนการของการตรวจสอบสถานที่ คุณลักษณะและความสัมพันธ์ของคุณสมบัติในข้อมูลเชิงพื้นที่ ผ่านการซ้อนทับและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอื่นๆ เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือให้ได้ความรู้ที่มีประโยชน์ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่สามารถสกัดหรือสร้างข้อมูลใหม่จากข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีอยู่ ที่ให้รายละเอียดทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data) แบ่งรูปแบบหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 2 รูปแบบ คือ

2.2.5.1) การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data analysis) ประกอบไปด้วยข้อมูลในรูปแบบจุด เส้น และพื้นที่ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงบรรยาย มีเครื่องมือให้เลือกใช้งานหลากหลายรูปแบบ ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ดังนี้

(2.2.5.1.1) การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer operation) เป็นการสร้างข้อมูลพื้นที่ (Polygon) มาล้อมรอบข้อมูลเชิงพื้นที่ที่นำมาสร้างพื้นที่กันชน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำงานเพียง 1 ชั้นข้อมูล สามารถสร้างได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด โดยอาศัยการกำหนดหน่วยวัดแผนที่ (Map Unit) และระยะแนวกันชน (Buffer distance) ตามที่กำหนด และสามารถกำหนดได้ว่าจะสร้างแนวกันชนแบบขยายออกด้านข้างหรือเข้าข้างใน และนอกจากนั้นยังสามารถรวมส่วนที่ซ้อนทับกันได้ตามต้องการผลที่ได้ คือชั้นข้อมูลใหม่ที่แสดงระยะห่างออกจากลักษณะที่ระบุตามระยะแนวกันชนที่กำหนดจะเป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์บริเวณใกล้เคียง

(2.2.5.1.2) การซ้อนทับข้อมูล (Map overlay) เป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ตั้งแต่สองชั้นข้อมูลหรือมากกว่ามาซ้อนทับกัน ซึ่งข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบพิกัดเหมือนกัน มาตราส่วนเท่ากัน และมีตำแหน่งเดียวกันสามารถซ้อนทับได้ทั้งข้อมูลแบบดิจิทัลหรือข้อมูลแบบกระดาษ (Hard copy) ที่ซ้อนทับบนวัสดุโปร่งใสเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีตำแหน่งภูมิศาสตร์เดียวกัน

วิธีการซ้อนทับข้อมูลมี 3 วิธีการ

(1) การซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in Polygon เป็นการนำข้อมูลแบบจุดซ้อนทับบนข้อมูลพื้นที่รูปปิด เช่น การตรวจสอบตำแหน่งโรงพยาบาลที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอ

(2) การซ้อนทับข้อมูลแบบ Line in polygon การนำข้อมูลแบบเส้นซ้อนทับบนข้อมูลพื้นที่รูปปิด เช่น การตรวจสอบถนนที่อยู่ในจังหวัด

(3) การซ้อนทับข้อมูลแบบ Polygon on polygon การนำข้อมูลแบบพื้นที่รูปปิดซ้อนทับบนข้อมูลพื้นที่รูปปิดเพื่อดูความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อม สำหรับนำไปวิเคราะห์การเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น การวิเคราะห์พื้นที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งในภาคเหนือ

การซ้อนทับข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ ที่มีชั้นข้อมูลตั้งแต่สองชั้นข้อมูลขึ้นไป มี 3 รูปแบบ

(1) การซ้อนทับข้อมูลแบบ UNION เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Polygon on polygon โดยใช้ตรรกศาสตร์บูลีน คือ 'AND' ผลลัพธ์คือ ข้อมูลทั้งหมดของทั้งสองชั้นข้อมูลถูกรวมเข้าด้วยกัน โดยพื้นที่ที่ซ้อนทับกันจัดเก็บข้อมูลเพียง 1 เรคคอร์ด พื้นที่ที่ไม่ซ้อนทับกันแยกจัดเก็บทั้งหมด

(2) การซ้อนทับข้อมูลแบบ INTERSECT เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon, Line in polygon และ Polygon on polygon ข้อมูลที่นำเข้า (Input feature) เป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ผลลัพธ์ คือจะจัดเก็บข้อมูลเฉพาะบริเวณที่มีพื้นที่ ซ้อนทับกันเท่านั้น บริเวณที่ไม่ซ้อนทับกันจะถูกตัดทิ้ง

(3) การซ้อนทับข้อมูลแบบ IDENTITY เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon, Line in polygon และ Polygon on polygon ข้อมูลที่นำเข้า (Input feature) เป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ผลลัพธ์ คือจะจัดเก็บข้อมูลตามขอบเขตของข้อมูลนำเข้า (Input feature) เท่านั้น นอกนั้นจะถูกตัดทิ้ง

(2.2.5.1.3) การปรับแปลงข้อมูล (Map manipulation) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในชั้นข้อมูลให้เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฟังก์ชันการปรับแปลงข้อมูลของเครื่องมือในซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไป มี 7 แบบ คือ

(1) การซ้อนทับข้อมูลแบบ ERASE เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่ โดยการลบข้อมูลบริเวณที่ไม่ต้องการออก เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon และ polygon on polygon มีวิธีการ คือ นำข้อมูล 2 ชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน โดยนำเข้าข้อมูลตั้งต้น (Input feature) และขอบเขตชั้นข้อมูลที่จะเอามาลบ (Erase feature) ออก ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ Output feature ที่ไม่มีข้อมูลบริเวณ Erase feature สามารถใช้กับข้อมูลจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ลบกับข้อมูลพื้นที่ และข้อมูลที่นำมา Erase จะต้องมีส่วนซ้อนทับกัน

(2) การซ้อนทับข้อมูลแบบ CLIP เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่ โดยการตัดขอบเขตข้อมูลที่ไม่ต้องการออก โดยกำหนดขอบเขตของข้อมูลตาม Clip feature เป็นการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลตั้งต้น (Input feature) เป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิดแต่ข้อมูล Clip feature ต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น ผลลัพธ์ที่ได้ จะได้ Output feature ตามขอบเขต Clip feature ที่มีข้อมูล Input feature อยู่ข้างใน

(3) การปรับแปลงข้อมูล แบบ ELIMINATE เป็นการกำจัดข้อมูลที่เกิดจากการซ้อนทับข้อมูลหรือการสร้างพื้นที่กันชนจากข้อมูลแบบเส้น ซึ่งเหลือพื้นที่รูปปิดชิ้นเล็กๆ หรือช่องว่างระหว่างข้อมูลที่ซ้อนทับกันไม่สนิท (Slivers) ผลลัพธ์ที่ได้ คือ Slivers จะถูกลบออกไป

(4) ปรับแปลงข้อมูลแบบ DISSOLVE เป็นการทำงานกับข้อมูลเพียง 1 ชั้นข้อมูล โดยการรวมขอบเขตข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยกำหนดให้พื้นที่รูปปิดที่มีคุณลักษณะของพื้นที่เหมือนกัน (Attribute) เข้าด้วยกัน โดยลบขอบเขตพื้นที่ ที่มีคุณลักษณะข้อมูลเหมือนกันทิ้ง เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การ Dissolve สามารถกำหนด field ที่เป็นเงื่อนไขในการรวมขอบเขตได้พร้อมกันหลาย Field

(5) การปรับแปลงข้อมูลแบบ MERGE เป็นการเชื่อมชั้นข้อมูลจากหลายชั้นข้อมูลพร้อมกัน สามารถเชื่อมข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ข้อมูลที่มี Field เหมือนกันจะไม่ถูกยุบรวมขอบเขตเหมือนการซ้อนทับข้อมูลแบบ Dissolve ผลลัพธ์ของข้อมูลเชิงบรรยายจะเก็บ Field

ของชั้นข้อมูลนำเข้า (Input feature) ถ้ามี Field ของแต่ละชั้นข้อมูลเหมือนกัน Field ที่มาจาก Merge feature จะถูกตัดทิ้ง

(6) การปรับแปลงข้อมูลแบบ SPLIT เป็นการแบ่ง แยก หรือตัดชั้นข้อมูลออกจากกัน สามารถแบ่งข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด การ Split ข้อมูลทำได้ทั้งที่เป็นชั้นข้อมูลเดียวและ 2 ชั้นข้อมูล การ Split ข้อมูลที่เป็นชั้นข้อมูลเดียว สามารถทำได้ในข้อมูลแบบเส้น และพื้นที่รูปปิด การ Split 1 ชั้น การ Split 2 ชั้นข้อมูลซึ่งชั้นข้อมูล Input feature และข้อมูล Split feature จะต้องมีส่วนซ้อนทับกัน และ Split feature จะต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น

(7) การปรับแปลงข้อมูลแบบ UPDATE เป็นการแก้ไข หรือปรับปรุงข้อมูลเป็นการทำงานกับ 2 ชั้นข้อมูล ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลนำเข้า (Input feature) และชั้นข้อมูลที่นำมาแก้ไขปรับปรุง (Update feature) ผลลัพธ์ของกระบวนการคือ ได้ข้อมูลและข้อมูลคุณลักษณะของข้อมูล Input Feature ยกเว้นพื้นที่ส่วนที่ซ้อนทับกันกับชั้นข้อมูล Update feature จะได้ชั้นข้อมูลและข้อมูลคุณลักษณะของชั้นข้อมูล Update feature

(2.2.5.1.3) การวัดระยะทาง (Distance measurement) เป็นการวัดเป็นแนวเส้นตรงระหว่างจุดกับจุด จุดกับเส้น รูปปิดกับรูปปิด หรืออาจทั้งจุด เส้น และรูปปิด ระยะทางที่วัดได้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ เช่น แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดในการศึกษาเกี่ยวกับ การอพยพถิ่นที่อยู่อาศัย ฟังก์ชันการวัด ระยะทางของเครื่องมือในซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไป

มี 2 แบบ คือ

(1) การวัดระยะทางแบบ NEAR เป็นคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณระยะทางจาก Feature ในชั้นข้อมูลหนึ่งไปยัง Feature ที่ใกล้ที่สุดของอีกชั้นข้อมูลหนึ่ง และไม่สามารถเลือก Feature เป้าหมายได้ ระยะทางจะถูกบันทึกไว้ใน Field ชื่อ Distance ในไฟล์ผลลัพธ์ สามารถคำนวณหาระยะทางได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น หรือพื้นที่รูปปิด

(2) การวัดระยะทางแบบ POINT DISTANCE เป็นการคำนวณระยะระหว่างจุดทุกจุดในชั้นข้อมูลหนึ่งกับจุดทั้งหมดในชั้นข้อมูลเดียวกันหรือในชั้นข้อมูลอื่นภายในรัศมีที่กำหนด

2.2.5.2) การวิเคราะห์ข้อมูลราสเตอร์ (Raster data analysis) เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เป็นลักษณะของสภาพพื้นผิวโลกจริง พร้อมทั้งข้อมูลคุณลักษณะซึ่งจัดเก็บอยู่ในรูปแบบตารางกริด (Grid) หรือ เซล (Cell) อยู่ในช่องสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากัน ในแต่ละช่องจะเก็บค่าของข้อมูล เรียกว่าจุดภาพ (Pixel) ในแต่ละช่องจะมี 1 ค่า ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์ สามารถนำชั้นข้อมูลอื่นมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ครั้งละหลายชั้นข้อมูลโดยในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์ มีฟังก์ชันให้เลือกทำงานที่หลากหลายที่มาช่วยแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์ เช่น Reclassify, Raster Calculator, Spatial Interpolation, Surface analysis, Hydrology, Solar radiation และ Distance เป็นต้น

การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface analysis) พื้นผิว (Surface) คือ ข้อมูลของจุดที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งในแต่ละจุดที่นำมาประกอบกันจะมีค่าที่แตกต่างกัน เช่น จุดแต่ละจุดบนพื้นผิวโลก (X,Y) จะมีค่าของระดับความสูงที่ไม่เท่ากัน (Z) เป็นต้น โดยในการประกอบพื้นผิวขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จะไม่สามารถทำการเก็บค่า Z มาได้ครบทุกจุด การสร้างแบบจำลองพื้นผิวจึงเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อสร้างลักษณะของพื้นผิวขึ้น โดยอาศัยการแทรกค่า Z จากค่าของพื้นผิวจริงที่มีข้อมูลอยู่แล้ว ลักษณะของพื้นผิวที่ใช้ในการวิเคราะห์มีหลายประเภท

(1) Contours หรือ เส้นชั้นความสูง คือ เส้นที่เชื่อมต่อไปยังตำแหน่งต่างๆ ที่มีค่าเท่ากันในชุดข้อมูลราสเตอร์ เพื่อแสดงถึงปรากฏการณ์ที่ต่อเนื่องกันของข้อมูล เช่น ความสูง อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน มลพิษ หรือความดันบรรยากาศ เส้นชั้นความสูงโดยทั่วไปมักจะเรียกว่า Isolines แต่ยังมีคำที่เฉพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับสิ่งที่จะถูกวัด เช่น Isobars ใช้กับความดัน Isotherms นิยมใช้กับอุณหภูมิ และ Isohyets สำหรับปริมาณน้ำฝน

(2) Slope หรือ ความลาดชัน คือ อัตราสูงสุดของการเปลี่ยนแปลง ค่า Z ในแต่ละเซลล์ (Cell) ไปยังเซลล์ข้างเคียง เริ่มจากการคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงองศาของความลาดชัน หรือการวัดค่าเชิงมุม (Angular measurement) ค่าความลาดชันสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ วัดเป็นเปอร์เซ็นต์ และวัดเป็นองศา

การคำนวณค่าความลาดชันเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent rise) คำนวณได้จากด้านตรงข้ามมุม (rise) หารด้วยด้านประชิดมุม (Run) และคูณด้วย 100 ดังสมการ

การคำนวณค่าความลาดชันเป็นเปอร์เซ็นต์คำนวณ ได้จาก

$$\text{Slope (percent rise)} = (\text{rise}/\text{run}) \times 100$$

การคำนวณค่าความลาดชันเป็นองศาสามารถคำนวณ ได้จาก

$$\text{Slope (degree)} = \theta \tan\theta = \text{rise}/\text{run}$$

(3) Aspect หรือ ทิศด้านลาด เป็นการกำหนดความลาดชันที่จะรับแสงโดยทิศทางของอัตราการเปลี่ยนแปลงค่า Z สูงสุดในแต่ละเซลล์ (Cell) ไปยังเซลล์ข้างเคียง ค่าของทุกเซลล์จะบ่งบอกทิศทางการหันเหของความลาดชัน ทิศทางการลาดเป็นมุมตามเข็มนาฬิกา มีค่าตั้งแต่ 0-360 องศา โดยเริ่มที่ 0 องศา เป็นทิศเหนือ หมุนไปตามเข็มนาฬิกา จนถึง 360 องศา มาบรรจบที่ทิศเหนือตรง 0 องศาเหมือนเดิม พื้นที่ที่เป็นพื้นราบ (Flat area) จะมีค่าเป็น -1

(4) Hillshade คือ รูปแบบความสว่างและความมืดที่พื้นผิวจะได้รับเมื่อให้แสงสว่างจากมุมที่กำหนดในการคำนวณการตกกระทบของแสงจำเป็นต้องกำหนดตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงก่อนจากนั้นจึงคำนวณค่าของแสงในแต่ละเซลล์ ค่าของแสงที่ตกกระทบแทนด้วยระดับสีเทา (Gray scale) ในแต่ละเซลล์จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.255 มีทั้งหมด 256 ค่า

2.2.6 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศของข้อมูลในเชิงพื้นที่ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลอันซับซ้อนของพื้นที่ เพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผน แก้ปัญหา หรือเพิ่มความรับรู้ข้อมูลในพื้นที่ ที่ทำการศึกษา และมีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.2.6.1 ด้านเศรษฐกิจ ในต่างประเทศมีการประยุกต์ใช้ GIS เพื่อช่วยในการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลาย เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิต การวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงาน รวมถึงความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่จากข้อมูลพื้นฐาน เป็นต้น

2.2.6.2 ด้านการคมนาคมขนส่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการคมนาคมขนส่ง เช่นการวางแผนเส้นทางการเดินรถประจำทาง การวางแผนการสร้างทางคมนาคมทางรถไฟ ทางด่วน ทางเดินเรือ และเส้นทางการบิน เป็นต้น

2.2.6.3 ด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน การจัดหาสาธารณูปโภคพื้นฐานไปยังพื้นที่ต่างๆ ตามความต้องการของประชาชนนั้น GIS ได้เข้ามามีบทบาทอันสำคัญในการวางแผนในการสร้างถนน การเดินสายไฟฟ้า ท่อประปา รวมถึงการวางแผนในการบำรุงรักษาสาธารณูปโภคพื้นฐานเหล่านี้

2.2.6.4 ด้านการสาธารณสุข การประยุกต์ใช้ GIS ในการบริหารจัดการภาครัฐกับงานทางด้านสาธารณสุขมีใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น การระบุตำแหน่งของผู้ป่วยโรคต่างๆ การวิเคราะห์การแพร่ระบาดหรือแนวโน้มการระบาดของโรค

2.2.6.5 ด้านการบริการชุมชน ประชาชนในแต่ละพื้นที่จะมีความต้องการบริการจากภาครัฐแตกต่างกันไป การใช้ GIS จะช่วยให้ผู้บริหารทราบถึงความต้องการของประชาชน โดยการให้บริการสาธารณะได้อย่างเป็นพลวัตร

2.2.6.6 ด้านการบังคับใช้กฎหมายและการป้องกันอาชญากรรม เช่น การกำหนดจุดเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม เพื่อตั้งป้อมตำรวจ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม โดยการบันทึกจุดที่เกิดอาชญากรรมไว้ แล้วนำมาวิเคราะห์ หาพื้นที่เสี่ยง

2.2.6.7 ด้านการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประยุกต์ใช้ GIS เพื่อช่วยในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งการวิเคราะห์ ประเมินผลและนำเสนอข้อมูลต่างๆ ในเชิงพื้นที่ที่จำเป็นต่อการวางผังเมือง และการจัดการเมือง ซึ่งสามารถกระทำได้อย่างสะดวกทั้งการวิเคราะห์และประเมินศักยภาพในการใช้ประโยชน์ของแต่ละพื้นที่

2.2.6.8 ด้านการจัดเก็บภาษี การประยุกต์ใช้ GIS เพื่อช่วยในการจัดเก็บภาษี การนำเข้าข้อมูลการชำระภาษีอากร ซึ่งภาครัฐสามารถทำการติดตามตรวจสอบผลการจัดเก็บภาษีได้โดยสะดวก ทำให้การจัดเก็บภาษีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2.6.9 ด้านสิ่งแวดล้อม การปะยุกต์ใช้ GIS เพื่อทดลองสร้างแบบจำลองทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น แบบจำลองความสูงของภูมิประเทศ แบบจำลองแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ตามเวลาที่เปลี่ยนไป ซึ่งการสร้างแบบจำลองใน GIS จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจกับลักษณะของพื้นที่ได้โดยง่าย และเป็นการเพิ่มการรับรู้แบบเสมือนจริง

2.2.6.10 ด้านการติดตามทรัพยากรป่าไม้ การประยุกต์ใช้ระบบภูสารสนเทศศาสตร์ช่วยในการจัดการป่าไม้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถประยุกต์ใช้ในการกำหนดพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ที่มีความถูกต้อง สามารถนำฐานข้อมูล GIS ที่ได้รับมาใช้ติดตามการบุกรุกพื้นที่ป่า ที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม และสภาพแวดล้อม

2.2.6.11 ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ GIS ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลในเชิงพื้นที่ได้อย่างทั่วถึงในเวลาอันรวดเร็ว รวมถึงรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต่อมาตรการในการป้องกันแก้ไข

2.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก (Global Positioning System : GPS) เป็นระบบนำร่องโดยใช้ดาวเทียมที่ริเริ่มโดยหน่วยงานความมั่นคงของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1973 เพื่อ

- ช่วยระบุตำแหน่งในรูปแบบสามมิติ (เช่น เส้นละติจูด ลองจิจูด และความสูง)
- ให้ความถูกต้องในระดับหลักเมตร
- ให้เวลาที่ถูกต้องแม่นยำในทุกๆ พื้นที่บนพื้นโลกในระดับนาโนวินาที

ในปัจจุบันนอกจากประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วยังมีประเทศอื่นๆ ที่พัฒนาระบบดาวเทียมนำร่อง รัสเซียพัฒนาระบบดาวเทียมโกลนาส (GLONASS : Global’naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema หรือ Gloal Navigation Satellite System) กลุ่มสหภาพยุโรปมีระบบดาวเทียมเอ็คนอส

(EGNOS : European Geostationary Navigation Overlay Service) และกาลิเลโอ (Galileo) จีนพัฒนาระบบดาวเทียมเป่ยโตว่ (Beidou) อินเดียมีระบบดาวเทียม IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) ญี่ปุ่นมีระบบดาวเทียม QZSS (Quasi-Zenith Satellite System)

จากการที่ระบบดาวเทียมนำร่องหลายๆ ประเทศมีหลากหลายชื่อ ส่งผลให้เกิดการสับสนในการเรียกชื่อแก่ผู้ที่เริ่มศึกษาในระบบดาวเทียมนำร่อง หน่วยงานด้านอวกาศที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ได้ตระหนักว่าควรที่จะหาชื่อร่วมเพื่อสื่อความหมายถึงระบบดาวเทียมนำร่องให้ตรงกัน จึงเกิดคำว่า “จีเอ็นเอส” (Global Navigation Satellite System : GNSS)

GNSS หมายถึง กลุ่มของระบบดาวเทียมนำร่อง หรือระบบนำร่องที่ให้บริการโดยการระบุตำแหน่งและเวลาของผู้ใช้ที่อยู่บนพื้นผิวโลกครอบคลุมทั้งโลก

2.3.1 นิยามของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS)

- เป็นระบบนำร่องด้วยดาวเทียมซึ่งจะให้ข้อมูลตำแหน่งและเวลาที่ต่อเนื่องทุกที่ ทุกสภาวะอากาศบนพื้นโลก

- มีการให้บริการสัญญาณจากดาวเทียม เป็นการให้บริการโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งานและไม่มีเงื่อนไขการใช้งาน

- ระบบ GPS เป็นระบบส่งข้อมูลด้านเดียว

- ใช้หลักการตรวจวัดสัญญาณที่ส่งจากดาวเทียมที่ทราบวงโคจรที่แน่นอน สัญญาณนี้จะถูกรับโดยเครื่องรับที่สถานีภาคพื้นดิน เราสามารถคำนวณหาระยะทางหรือพิสัย (Range) จากดาวเทียมถึงเครื่องรับได้จากเวลาจากดาวเทียมถึงเครื่องรับและข้อมูลของสัญญาณ ทำให้คำนวณตำแหน่งของเครื่องรับได้

2.3.2 องค์ประกอบของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก

1) ส่วนอวกาศ (Space segment) เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศจะประกอบด้วย ดาวเทียม 24 ดวง โดยมรดาวเทียม 21 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space vehicles, SVs) ส่วนอีก 3 ดวง เป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริมวงโคจรของดาวเทียม แต่ละดวงจะใช้เวลาโคจร 12 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ โดยจะมีทั้งหมด 6 วงโคจร แต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง วงโคจรมีมุมเอียง 55 องศา กับระนาบศูนย์สูตรและห่างกัน 60 องศา วงโคจรในลักษณะดังกล่าว จะทำให้มีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงอยู่บนท้องฟ้าทุกๆ จุดบนพื้นผิวโลก ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

2) ส่วนสถานีควบคุม (Control segment) ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System : OCS) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ ของโลก มีหน้าที่ปรับปรุงให้ข้อมูลดาวเทียมมีความถูกต้องทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสถานีควบคุมประกอบด้วย 3 สถานี

(1) สถานีควบคุมหลัก

(2) สถานีติดตามดาวเทียม

(3) สถานีรับส่งสัญญาณ

3) ส่วนผู้ใช้ (User segment)

- ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณ หรือตัว GPS ที่ใช้อยู่มีหลายขนาดสามารถพกพาได้ หรือติดไว้ในรถ เรือ หรือเครื่องบิน

- เครื่อง GPS จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก SVs เป็นตำแหน่งความเร็วและเวลาโดยประมาณ

- ถ้าหากต้องการทราบค่า X Y Z (Position) และเวลาต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง ความถูกต้องของตำแหน่งขึ้นอยู่กับนาฬิกาและตัว GPS ซึ่งอาจจะหาตำแหน่งที่มีความผิดพลาดได้น้อยกว่า 3 ฟุต

- นาฬิกาที่ใช้จะมีความถูกต้องสามารถวัดได้ในเวลา 0.000000003 วินาทีซึ่งเวลาที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับระบบดาวเทียม GPS เรียกว่า เวลา GPS

2.3.3 หลักการทำงานของระบบ GPS มีหลักการทำงานโดยอาศัยตำแหน่งของดาวเทียมเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการเรขาคณิตคำนวณหาตำแหน่งจากนั้นวัดระยะทางระหว่างเครื่องรับกับดาวเทียม โดยวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้เดินทางจากดาวเทียมสู่เครื่องรับ (ระยะทาง = ความเร็ว x เวลาที่ใช้เดินทาง) ค่ารังวัดที่ได้จากสัญญาณดาวเทียม มี 2 ชนิด คือ Pseudorange และ Carrier phase ข้อมูล GPS จะได้ผลลัพธ์ออกมาใน 3 รูปแบบ ได้แก่ จุดตำแหน่ง (Waypoint) เส้นทาง (Routes) เส้นเชื่อมโยงจุดตำแหน่ง (Tracks)

3. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

นโยบายของรัฐบาลในปัจจุบัน ได้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ IT Digital เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตมวลรวมของประเทศ (GDP) เพื่อพัฒนาประเทศไปสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิตอล (Digital Economy) โดยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีบทบาทสำคัญในการก้าวไปสู่ความสำเร็จในยุคเศรษฐกิจดิจิตอล นั้นคือ ภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics)

ภูมิสารสนเทศ สามารถช่วยให้การทำงานในยุคดิจิตอลง่ายขึ้น

• ภาครัฐ สามารถใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศด้วยฐานข้อมูลที่ถูกต้อง ส่งผลให้เกิดการตัดสินใจ การบริหารจัดการด้านต่างๆ รวมถึงความมั่นคง

• ภาคเอกชน สามารถนำภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมทางด้านธุรกิจให้เกิดมูลค่าเพิ่มเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

กรมพัฒนาที่ดิน ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้บริการข้อมูลด้านต่างๆ ของกรมฯ ดังนี้

3.1 แอปพลิเคชั่น “LDD Soil Guide”

เป็นแอปพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้เกษตรกร หรือบุคคลที่สนใจทั่วไป สามารถทราบข้อมูลคุณสมบัติของดิน ตลอดจนการจัดการดินเพื่อการปลูกพืช ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช คำแนะนำปุ๋ยสำหรับกลุ่มชุดดิน คำแนะนาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่ต้องการ

ประโยชน์ที่ได้รับ เกษตรกร ประชาชน และหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน สามารถค้นหาข้อมูลคุณสมบัติของดิน ตลอดจนการจัดการดินเพื่อการปลูกพืช ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชแต่ละชนิด คำแนะนาการใช้ปุ๋ยสำหรับกลุ่มชุดดิน คำแนะนำ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชันนี้

ข้อมูลที่ให้บริการ

- ข้อมูลกลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1: 25,000 ทั้งประเทศ
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1 : 25,000 ทั้งประเทศ
- ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธสี มาตราส่วน 1 : 4,000 ทั้งประเทศ

3.2 แอปพลิเคชั่น “กดดูรู้ดิน”

คณะรัฐมนตรี ได้มีนโยบายให้บริการข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล และ บูรณาการข้อมูลจากภาครัฐสู่ประชาชน สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี จึงได้จัดทำ "โครงการ กดดูรู้ทันที" โดยมอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) และศูนย์นวัตกรรมซอฟต์แวร์และการประมวลผล ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นผู้ดำเนินการโครงการ และกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมเป็นหน่วยงานนำร่องในการพัฒนาระบบสารสนเทศ "กดดูรู้ดิน"

ประโยชน์ที่ได้รับ ผู้สนใจสามารถเรียกดูข้อมูลดิน และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดแนวทางการจัดการดินเบื้องต้น ปัญหาของดิน และข้อมูลพืชที่มีความเหมาะสมในการปลูก สามารถเรียกดูที่ตั้งแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดิน ศูนย์การเรียนรู้ ตำแหน่งของร้านค้าเกษตร และธนาคารปุ๋ยอินทรีย์ รวมทั้งสามารถเรียกดูเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบัน ไปยังสถานที่ที่สนใจบนแผนที่ได้

ข้อมูลที่ให้บริการ

- ข้อมูลกลุ่มชุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ข้อมูลแนวทางการจัดการดิน ปัญหาของดิน พืชที่มีความเหมาะสมในการปลูกของกลุ่มชุดดินต่าง ๆ
- ข้อมูลที่ตั้งแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดิน เช่น ที่ตั้งสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดต่าง ๆ ศูนย์การเรียนรู้
- ข้อมูลที่ตั้งร้านค้าเกษตร และธนาคารปุ๋ยอินทรีย์

3.3 แอปพลิเคชั่น “ข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด”

เป็นระบบที่กรมพัฒนาที่ดิน ได้พัฒนาขึ้น โดยการบูรณาการข้อมูลที่กรมฯ มีอยู่ มาจัดทำเป็นแผนที่สำเร็จรูป ประกอบด้วยแผนที่กลุ่มชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ดินปัญหา แผนที่ แนวเขตป่าไม้ถาวร แผนที่ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช (ข้าว พืชไร่ ไม้ผล) แผนที่กำหนดเขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ (ข้าว อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา) และแผนที่ผลกระทบจากภัยแล้ง

ประโยชน์ที่ได้รับ เกษตรกร หรือบุคคลที่สนใจทั่วไป สามารถสืบค้นข้อมูลแผนที่แต่ละประเภทได้ด้วยตนเอง โดยผ่านทางแอปพลิเคชั่นได้อย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจ การวางแผนทำการเกษตร หรือการจัดการด้านต่าง ๆ ให้มีการใช้ที่ดินอย่างถูกต้อง

ข้อมูลที่ให้บริการ ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย

- แผนที่กลุ่มชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ดินปัญหาแผนที่แนวเขตป่าไม้ถาวร
- แผนที่ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช ได้แก่ ข้าว พืชไร่ ไม้ผล
- แผนที่กำหนดเขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสาปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา
- แผนที่ผลกระทบจากภัยแล้งแล้ง

3.4 ระบบนำเสนอแผนที่ชุดดิน (Soil Series)

ระบบนำเสนอแผนที่ชุดดิน (Soil Series) มาตราส่วน 1 ต่อ 25,000 เป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนอข้อมูลชุดดินและกลุ่มชุดดินในประเทศไทย โดยแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูลกลุ่มชุด

ดิน ขนาดพื้นที่ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแต่ละกลุ่มชุดดิน ปัญหาของดิน ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ รวมถึงแนวทางการจัดการดิน

ประโยชน์ที่ได้รับ เพื่อให้ประชาชน/หน่วยงานสอบถามข้อมูลดินได้ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูลดิน ประเภทสภาพพื้นที่การใช้ที่ดิน ปัญหาของดิน ความเหมาะสมในการเพาะปลูก แนวทางการจัดการดิน จุดเก็บตัวอย่างดินที่สัมพันธ์กับพื้นที่ได้เลือก เป็นต้น สามารถจัดทำแผนที่ดิน และแผนที่ความเหมาะสมในการเพาะปลูก จัดทำรายงานการจัดการดิน รายงานค่าสมบัติทางเคมีของดิน และสรุปรายงานขนาดพื้นที่ข้อมูลดินแยกตามการใช้ประโยชน์ ในพื้นที่ที่ต้องการได้

ข้อมูลที่ให้บริการ

- ข้อมูลกลุ่มชุดดิน
- ข้อมูลการจัดการดิน ค่าสมบัติทางเคมีของดิน
- ข้อมูลแผนที่ดิน และแผนที่ความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืช
- ข้อมูลจุดเก็บตัวอย่างดินตามพื้นที่ที่ต้องการ
- ข้อมูลสรุปขนาดพื้นที่ข้อมูลดินแยกตามการใช้ประโยชน์

3.5 ระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Present Land use Monitoring)

เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ ในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินและรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประชาชน เจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถสอบถามข้อมูลในพื้นที่ที่สนใจหรือค้นหาประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามรายชื่อ จังหวัด อำเภอ ตำบล

ประโยชน์ที่ได้รับ เพื่อให้ประชาชน หน่วยงาน หรือบุคคลที่สนใจสามารถค้นหาและสอบถามข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่สนใจได้

ข้อมูลที่ให้บริการ

- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามจังหวัด/อำเภอ/ตำบล

3.6 ระบบบริหารและติดตามโครงการปลูกหญ้าแฝก (Vetiver Grass Tracking : VGT)

เป็นระบบบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ (Executive Information System : EIS) ด้านการพัฒนาที่ดิน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ

1) ส่วนระบบฐานข้อมูล
2) ส่วนระบบซอฟต์แวร์ด้านภูมิสารสนเทศ
3) ส่วนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ที่ใช้บริหาร ติดตามงาน

ระบบบริหารและติดตามโครงการปลูกหญ้าแฝก (Vetiver Grass Tracking : VGT) ใช้บริหารและติดตามผลการดำเนินงานโครงการปลูกหญ้าแฝก ผู้สนใจทั่วไปสามารถค้นหาข้อมูลโครงการฯ จากข้อมูลเชิงพื้นที่ได้หลายรูปแบบ รวมไปถึงสรุปผลการดำเนินงานโครงการปลูกหญ้าแฝกในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ตารางข้อมูล หรือแผนที่เพื่อแสดงผลการดำเนินงานแบบต่าง ๆ ได้

ประสบการณ์/ประโยชน์ที่ได้รับ/การประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน

☐ ต่อตนเอง

เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ การพัฒนาความสารถเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ

☐ ต่อหน่วยงาน/ การนำมาประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน

เพื่อเป็นความรู้ในการพัฒนาศักยภาพการปฏิบัติหน้าที่โดยการใช้แอปพลิเคชั่นและระบบที่ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดินให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

ปัญหาและอุปสรรคในการอบรม/สัมมนา/พัฒนาความรู้ฯ

-

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

-

ลงชื่อ..

(นางฉัตรนภา พรมลอองวัน)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้รายงาน

วันที่ ๑ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖

ลงชื่อ..

(นางสาวนรินทร์พร นาเมือง)

ผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน

วันที่...๑...เดือน...ก.ย...พ.ศ...๖๖...

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

( ) ทราบ

....

....

....

ลงชื่อ..

(นายนครินทร์ ชมภู)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗

วันที่.........เดือน....................พ.ศ.............

กรมพัฒนาที่ดิน

ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางฉัตรนภา พรมลอองวัน

ได้ผ่านการฝึกอบรมการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ ระบบ LDD e-Training

หลักสูตร **"ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ"**

รุ่นที่ 2/2566 : พฤษภาคม 2566 - กันยายน 2566

(นายปราโมทย์ ยาใจ)

อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

DIGITAL GOVERNMENT DEVELOPMENT AGENCY

สถาบันพัฒนาบุคลากรภาครัฐด้านดิจิทัล TDGA THAILAND DIGITAL GOVERNMENT ACADEMY

ประกาศนียบัตร

ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

ฉัตรนภา พรมลอองวัน

ได้ผ่านการอบรมด้วยระบบการเรียนออนไลน์ในบทเรียน

ความรู้พื้นฐานเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้าราชการ
และบุคลากรภาครัฐทุกระดับ

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 1 : 0 ชั่วโมง

โดยสถาบันพัฒนาบุคลากรภาครัฐด้านดิจิทัล
ภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)
ให้ไว้ ณ วันที่ 16 ส.ค. 2566

(นางไอรดา เหลืองวิไล)

รองผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล

รักษาการแทนผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาบุคลากรภาครัฐด้านดิจิทัล

a52d84bd

Signed by สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน) (สพร.)
Digital Government Development Agency (Public Organization) (DGA)
Date: 2023-08-16T18:13:02.087+07:00