



แบบรายงานผลการพัฒนาความรู้ของข้าราชการ รอบที่ 1 ปีงบประมาณ 2568

อบรมออนไลน์ผ่านระบบ LDD e-training

หลักสูตร “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ” รุ่นที่ 1/2568 : ตุลาคม 2567 – มีนาคม 2568

วันที่เข้ารับการอบรม วันที่ 24 – 28 กุมภาพันธ์ 2568

นางสาวทัศนีย์ กุณณะ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
สถานีพัฒนาที่ดินสิงห์บุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เข้าอบรมทราบองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. ผู้เข้าอบรมสามารถอธิบายองค์ประกอบและหลักการของการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
3. ผู้เข้าอบรมรู้จักแอปพลิเคชันและระบบที่ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

สรุปสาระสำคัญ

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) คือ การประยุกต์เอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ มาจัดการสารสนเทศที่ต้องการโดยอาศัยเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมและการสื่อสาร ตลอดจนกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การรวบรวม การวิเคราะห์ การจัดเก็บ รวมถึงการจัดการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนสารสนเทศ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และรวดเร็วทันต่อการนำมาใช้ประโยชน์

1.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ถือกำเนิดขึ้นด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญจากการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมในการจัดการโดยคอมพิวเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ สามารถทำงานโดยการรับข้อมูลเข้า(Input) เพื่อทำการประมวลผล(Process) และสามารถแสดงผลลัพธ์(Output) รวมถึงการเก็บข้อมูล(Storage) ต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ใช้เมื่อต้องการส่วนเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคม เป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนสารสนเทศ การดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงานร่วมกันมีการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่พัฒนาจนสามารถส่งข่าวสารไปยังผู้รับได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วนและทันต่อเหตุการณ์





1.2.1 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ ประกอบด้วยกระบวนการทำงานอย่างน้อย 3 ขั้นตอน

- 1) กระบวนการนำเข้าข้อมูล (Input) เป็นส่วนที่นำข้อมูลดิบป้อนเข้าสู่ระบบการทำงาน โดยข้อมูลดิบ อาจเป็นข้อมูลที่ยังไม่จัดเรียงหรือนำมาจากการประมวลผลอื่นก็ได้
- 2) กระบวนการประมวลผลข้อมูล(Process) เป็นส่วนของการหาคำตอบที่ต้องการจากข้อมูลที่นำเข้า โดยใช้หลักการหรือวิธีคิดเพื่อหาผลลัพธ์
- 3) กระบวนการแสดงผลลัพธ์ (Output) เป็นกระบวนการที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงผลจากกระบวนการประมวลผลข้อมูลถือเป็นสารสนเทศที่นำไปใช้ประโยชน์หรือแลกเปลี่ยนกันต่อไป

1.2.2 การจัดการสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 ปัจจัยสำคัญ คือ

- 1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือสิ่งที่จับต้องได้ในระบบสารสนเทศ เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ ซึ่งจะถูกควบคุมด้วยซอฟต์แวร์
- 2) ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นชุดคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่ต้องการ ประกอบด้วยคำสั่งหลายๆ คำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทราบว่าต้องทำงานตามขั้นตอนอย่างไร หน้าที่ของซอฟต์แวร์คือประมวลผลข้อมูลดิบให้เป็นสารสนเทศ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)
- 3) ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงที่เก็บรวบรวมไว้แต่ยังไม่ผ่านการประมวลผล อาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข รูปภาพหรือเสียงก็ได้โดยอาจเป็นข้อเท็จจริงที่ได้จากการดำเนินงานในแต่ละวัน ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วเรียกว่า สารสนเทศ (Information)
- 4) ระเบียบปฏิบัติการ (Procedure) หรือกระบวนการ (Processes) เป็นการอธิบายวิธีการดำเนินงาน กฎหรือแนวทางสำหรับบุคลากรในการใช้งานฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ และข้อมูลในระบบสารสนเทศระเบียบปฏิบัติการอาจรวมถึงคู่มือการใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ผู้ชำนาญด้านคอมพิวเตอร์จัดทำขึ้น หรือคู่มือการใช้งานที่มาพร้อมผลิตภัณฑ์ที่ซื้อ หรือเอกสารอ้างอิงในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 5) บุคลากร (People) จุดมุ่งหมายหลักของการจัดทำระบบสารสนเทศคือ การนำข้อมูลสารสนเทศมาให้ผู้บริหารและผู้ใช้งานใช้ประโยชน์ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยระบบจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ได้รับจากระบบสารสนเทศ





2. เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

2.1 การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing)

2.1.1 การรับรู้จากระยะไกล เป็นศาสตร์และศิลป์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุเป้าหมายนั้น และบันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องมือตรวจวัด (Sensor) จากการสะท้อนและส่งผ่านพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล ซึ่งมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral characteristic) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial characteristic) และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal characteristic)

2.1.2 หลักการของการรับรู้จากระยะไกล

1) การได้มาซึ่งข้อมูล (Data acquisition) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ เกิดปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณะพื้นผิวโลก และเดินทาง เข้าสู่เครื่องรับรู้ที่ติดตั้งในตัวยาน ได้แก่ เครื่องบิน ยานอวกาศ และดาวเทียม ถูกบันทึกและผลิตข้อมูลในรูปแบบภาพ (Pictorial or photograph) หรือรูปแบบเชิงเลข (Digital form)

2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual analysis) ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ไม่สามารถ วัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน และการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital analysis) ที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้

2.1.3 องค์ประกอบของการรับรู้จากระยะไกล

- 1) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นสื่อระหว่างเครื่องมือบันทึกข้อมูลและวัตถุที่ทำการสำรวจ
- 2) เครื่องมือตรวจวัดข้อมูล (Sensors) กำหนดช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรวจวัด และลักษณะของข้อมูลที่ตรวจวัด
- 3) ดาวเทียมที่ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดข้อมูล กำหนดระยะระหว่างเครื่องมือตรวจวัดข้อมูลกับวัตถุที่ทำการสำรวจขอบเขตพื้นที่ซึ่งเครื่องตรวจวัดข้อมูลสามารถตรวจวัดข้อมูลได้และช่วงเวลาการตรวจวัดข้อมูล
- 4) การแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากเครื่องบันทึกข้อมูล โดยแปลงความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้เป็นข้อมูลที่ต้องการสำรวจ

2.1.4 เครื่องมือตรวจวัดในการรับรู้จากระยะไกล เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดจะติดอยู่บนเครื่องบินหรือดาวเทียมเรียกว่า Sensor ในกระบวนการบันทึกข้อมูลจากระยะไกลจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- 1) ส่วนรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Receiver) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับ และขยายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้มีความเข้มเพียงพอที่จะทำให้อุปกรณ์วัดสามารถรับรู้ได้
- 2) ส่วนที่ทำการวัดพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Detector) เป็นส่วนที่แปลงพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องมือวัดจะเปรียบเทียบค่าได้ ซึ่งการวัดพลังงานอาจใช้ปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนพลังงานเป็นสัญญาณไฟฟ้า



3) ส่วนที่ทำการบันทึกค่าพลังงานที่วัดได้ (Recorder) ในการรับรู้จากระยะไกลสามารถแบ่ง Sensor ตามแหล่งกำเนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้ในการสำรวจออกได้ 2 ประเภทคือ Active remote sensing หรือ Active sensor และ Passive remote sensing หรือ Passive sensor

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(Geographic Information System)

2.2.1 นิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมซอฟต์แวร์ บุคลากร และข้อมูล โดยที่ระบบมีความสามารถในการนำเข้า จัดเก็บ ประมวลผล วิเคราะห์ แก้ไข และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geo-reference data) ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงสภาพทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลดังกล่าวที่ปรากฏในลักษณะพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม เส้น หรือจุด ตัวอย่างเช่น ขอบเขตชายฝั่งทะเล พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เส้นทางแม่น้ำ เส้นทางลำคลอง เส้นทางคลองชลประทาน เส้นทางถนน ตำแหน่งหมู่บ้าน ตำแหน่งสถานีตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ตลอดจนแผนที่ผลการวิเคราะห์พื้นที่ความเสี่ยงต่อภัยพิบัติต่างๆ เป็นต้น

2.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- 1) บุคลากร (People)
- 2) ข้อมูล (Data)
- 3) ซอฟต์แวร์ (Software)
- 4) ฮาร์ดแวร์(Hardware)
- 5) กระบวนการ (Procedure)

2.2.3 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูล 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่(Spatial data) และข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non- Spatial data) มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

(1) ข้อมูลเวกเตอร์(Vector) หรือข้อมูลแสดงทิศทางพื้นที่และตำแหน่ง ประกอบด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ ที่ประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X, Y) และ/หรือ แนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าจะเป็นค่าของเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไป และจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบเวกเตอร์จะมีลักษณะและรูปแบบ (Spatial features) ต่างกัน

(2) ข้อมูลแรสเตอร์ (Raster) หรือข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบกริด (Grid data) คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องเหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ หรือ Grid cell เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวตั้ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า มีทั้งหมด 256 ค่า มีค่าตั้งแต่ 0-255 ค่า (8 bit) ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้น ค่าที่เก็บในแต่ละจุดภาพสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ หรือรหัสที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลก็ได้ Raster Data อาจแปรรูปมาจากข้อมูล Vector หรือแปรจาก Raster ไปเป็น Vector แต่จะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปข้อมูล



2) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non- Spatial data) เป็นข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ซึ่งจะอธิบายถึงคุณลักษณะต่างๆ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือหลายๆ ช่วงเวลา แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

(1) ข้อมูลตารางที่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Graphic table)

(2) ข้อมูลตารางที่ไม่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Non-Graphic table)

2.2.4 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีขั้นตอน และหน้าที่หลักอยู่ 5 อย่างดังนี้

1) การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลขก่อน

2) การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกลที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ใน ระดับเดียวกันเสียก่อน

3) การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลาย ๆ ตาราง

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

5) การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ตี จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ฟังอีกด้วย

2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

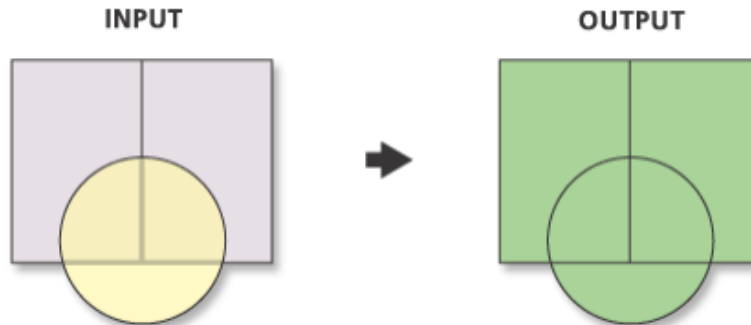
1) การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data analysis) ประกอบไปด้วยข้อมูลในรูปแบบจุด เส้น และพื้นที่ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงบรรยาย มีเครื่องมือให้เลือกใช้งานหลากหลายรูปแบบตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น การสร้างพื้นที่กันชน การซ้อนทับข้อมูล เป็นต้น

(1) การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer operation) เป็นการสร้างข้อมูลพื้นที่ มาล้อมรอบข้อมูลเชิงพื้นที่ที่นำมาสร้างพื้นที่กันชน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำงานเพียง 1 ชั้นข้อมูล สามารถสร้างได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด โดยอาศัยการกำหนดหน่วยวัดแผนที่ และระยะแนวกันชนตามที่กำหนด และสามารถกำหนดได้ว่าจะสร้างแนวกันชนแบบขยายออกด้านข้างหรือเข้าข้างใน และยังสามารถรวมส่วนที่ซ้อนทับกันได้ตามต้องการ ผลที่ได้คือชั้นข้อมูลใหม่ที่แสดงระยะห่างออกจากลักษณะที่ระบุตามระยะแนวกันชนที่กำหนดจะเป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์บริเวณใกล้เคียง

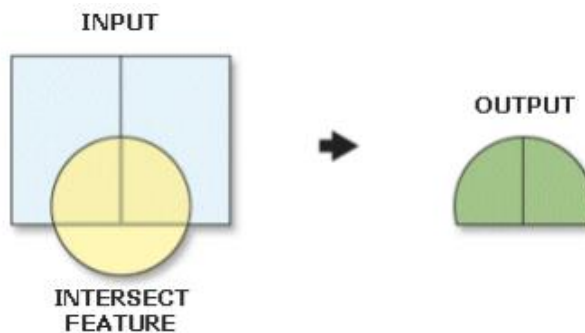
(2) การซ้อนทับข้อมูล (Map overlay) การซ้อนทับข้อมูลเป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ตั้งแต่สองชั้นข้อมูลหรือมากกว่ามาซ้อนทับกัน ซึ่งข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบพิกัดเหมือนกันมาตราส่วนเท่ากัน และมีตำแหน่งเดียวกันสามารถซ้อนทับได้ทั้งข้อมูลแบบดิจิทัลหรือข้อมูลแบบกระดาษ ที่ซ้อนทับบนวัสดุโปร่งใส เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์เดียวกันการซ้อนทับข้อมูลมี 3 แบบ การซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon, Line in polygon และ Polygon on polygon



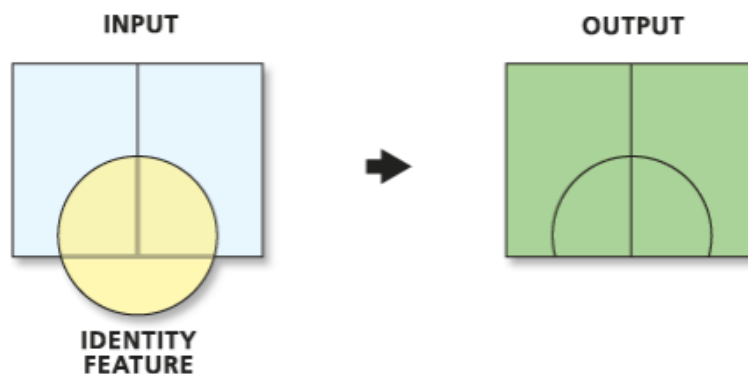
การซ้อนทับข้อมูลแบบ *UNION* เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Polygon on polygon โดยใช้ตรรกศาสตร์บูลีน คือ 'AND' ผลลัพธ์คือ ข้อมูลทั้งหมดของทั้งสองชั้นข้อมูลถูกรวมเข้าด้วยกัน โดยพื้นที่ที่ซ้อนทับกันจัดเก็บข้อมูลเพียง 1 เรคคอร์ด พื้นที่ที่ไม่ซ้อนทับกันแยกจัดเก็บทั้งหมด



การซ้อนทับข้อมูลแบบ *INTERSECT* เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon Line in polygon และ Polygon on polygon ข้อมูลที่นำเข้าเป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ส่วนข้อมูลที่นำมาซ้อนทับ ต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้นผลลัพธ์คือจะจัดเก็บข้อมูลเฉพาะบริเวณที่มีพื้นที่ซ้อนทับกันเท่านั้น บริเวณที่ไม่ซ้อนทับกันจะถูกตัดทิ้ง



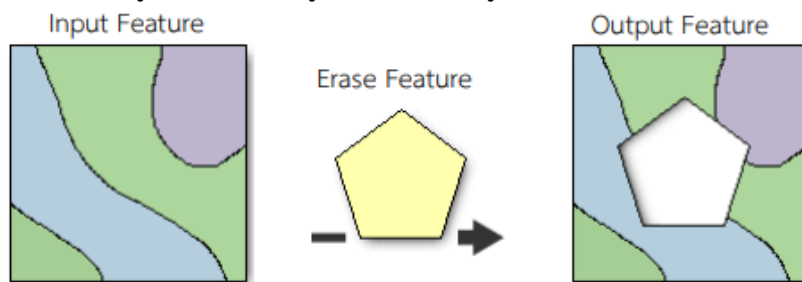
การซ้อนทับข้อมูลแบบ *IDENTITY* เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon Line in polygon และ Polygon on polygon ข้อมูลที่นำเข้าเป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ผลลัพธ์คือ จะจัดเก็บข้อมูลตามขอบเขตของข้อมูลนำเข้าเท่านั้น นอกนั้นจะถูกตัดทิ้ง



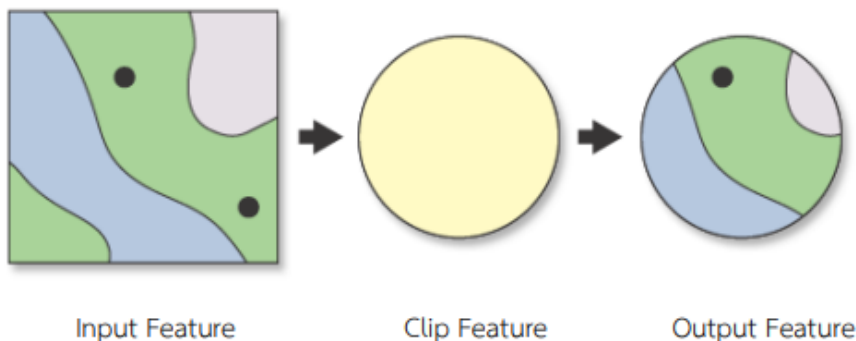


(3) การปรับเปลี่ยนข้อมูล (Map manipulation) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในชั้นข้อมูลให้เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฟังก์ชันการปรับเปลี่ยนข้อมูลของเครื่องมือในซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไป ได้แก่

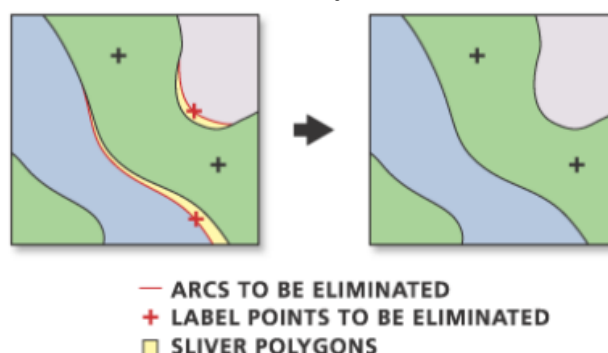
การซ้อนทับข้อมูลแบบ ERASE เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่โดยการลบข้อมูลบริเวณที่ไม่ต้องการออก เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon, Line in polygon และ Polygon on polygon มีวิธีการคือนำข้อมูล 2 ชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน โดยนำเข้าข้อมูลตั้งต้น และขอบเขตชั้นข้อมูลที่จะเอามาลบออกผลลัพธ์ที่ได้จะได้ Output feature ที่ไม่มีข้อมูลบริเวณ Erase feature สามารถใช้กับข้อมูลจุด เส้น และพื้นที่รูปปิดลบกับข้อมูลพื้นที่ และข้อมูลที่นำมา Erase จะต้องมีส่วนซ้อนทับกัน



การซ้อนทับข้อมูลแบบ CLIP เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่โดยการตัดขอบเขตข้อมูลที่ไม่ต้องการออก โดยกำหนดขอบเขตของข้อมูลตาม Clip feature เป็นการซ้อนทับข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล โดยข้อมูลตั้งต้นเป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิดแต่ข้อมูล Clip feature ต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น ผลลัพธ์จะได้ตามขอบเขต Clip feature ที่มีข้อมูล Input feature อยู่ข้างใน

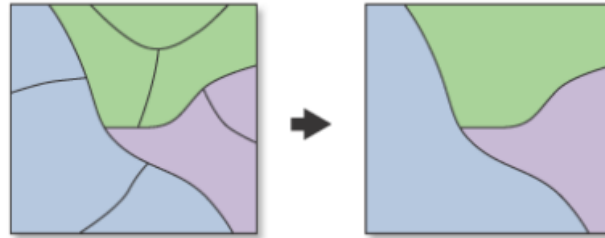


การปรับเปลี่ยนข้อมูลแบบ ELIMINATE เป็นการกำจัดข้อมูลที่เกิดจากการซ้อนทับข้อมูลหรือการสร้างพื้นที่กันชนจากข้อมูลแบบเส้น ซึ่งเหลือพื้นที่รูปปิดชิ้นเล็กๆ หรือช่องว่างระหว่างข้อมูลที่ซ้อนทับกันไม่สนิท (Slivers) ผลลัพธ์ที่ได้คือ Slivers จะถูกลบออกไป





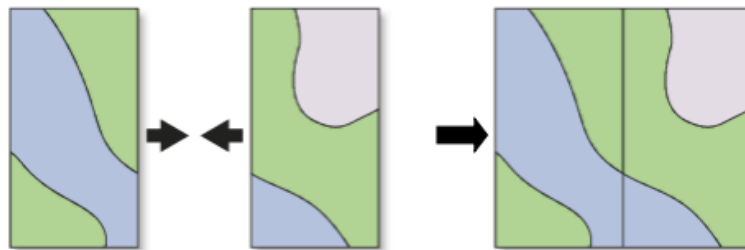
การแปลงข้อมูลแบบ DISSOLVE เป็นการทำงานกับข้อมูลเพียง 1 ชั้นข้อมูล โดยการรวมขอบเขตข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยกำหนดให้พื้นที่ที่รูปปิดที่มีคุณลักษณะของพื้นที่เหมือนกัน (Attribute) เข้าด้วยกัน โดยลบขอบเขตพื้นที่ที่มีคุณลักษณะข้อมูลเหมือนกันทิ้ง เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การ Dissolve สามารถกำหนด Field ที่เป็นเงื่อนไขในการรวมขอบเขตได้พร้อมกันหลาย Field



Input Feature

Output Feature

การแปลงข้อมูลแบบ MERGE เป็นการเชื่อมชั้นข้อมูลจากหลายชั้นข้อมูลพร้อมกัน สามารถเชื่อมข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ข้อมูลที่มี Field เหมือนกันจะไม่ถูกยุบรวมขอบเขต ผลลัพธ์ของข้อมูลเชิงบรรยายจะเก็บ Field ของชั้นข้อมูลนำเข้า (Input feature) ถ้ามี Field ของแต่ละชั้นข้อมูลเหมือนกัน Field ที่มาจาก Merge feature จะถูกตัดทิ้ง

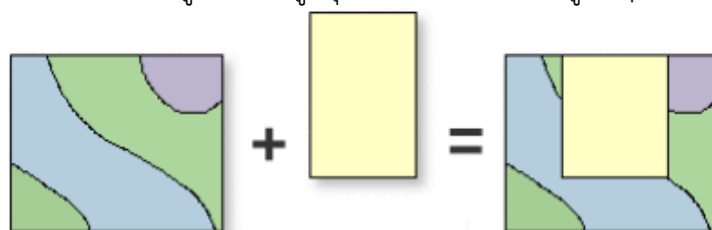


Input Feature

Output Feature

การแปลงข้อมูลแบบ SPLIT เป็นการแบ่ง แยก หรือตัดชั้นข้อมูลออกจากกัน สามารถแบ่งข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด การ Split ข้อมูลทำได้ทั้งที่เป็นชั้นข้อมูลเดียวและ 2 ชั้นข้อมูล การ Split ข้อมูลที่เป็นชั้นข้อมูลเดียวสามารถทำได้ในข้อมูลแบบเส้น และพื้นที่รูปปิด การ Split 2 ชั้นข้อมูล ซึ่งชั้นข้อมูล Input feature และข้อมูล Split feature จะต้องมีส่วนซ้อนทับกัน และ Split feature จะต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น

การแปลงข้อมูลแบบ UPDATE เป็นการแก้ไข หรือปรับปรุงข้อมูลเป็นการทำงานกับ 2 ชั้นข้อมูล ประกอบด้วยชั้นข้อมูลนำเข้า และชั้นข้อมูลที่นำมาแก้ไขปรับปรุง ผลลัพธ์ของกระบวนการคือ ได้ข้อมูลและข้อมูลคุณลักษณะของข้อมูล Input feature ยกเว้นพื้นที่ส่วนที่ซ้อนทับกันกับชั้นข้อมูล Update feature จะได้ชั้นข้อมูลและข้อมูลคุณลักษณะของชั้นข้อมูล Update feature



Input Feature

Update Feature

Output Feature



(4) การวัดระยะทาง (Distance Measurement) เป็นการวัดเป็นแนวเส้นตรงระหว่างจุดกับจุด จุดกับเส้น รูปปิดกับรูปปิด หรืออาจทั้งจุด เส้น และรูปปิด ระยะทางที่วัดได้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ ฟังก์ชันการวัดระยะทางของเครื่องมือในซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไป ได้แก่

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

การวัดระยะทางแบบ POINT DISTANCE เป็นการคำนวณระยะระหว่างจุดทุกจุดในชั้นข้อมูลหนึ่งกับจุดทั้งหมดในชั้นข้อมูลเดียวกันหรือในชั้นข้อมูลอื่นภายในรัศมีที่กำหนด

2) การวิเคราะห์ข้อมูลราสเตอร์ (Raster data Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์สามารถนำชั้นข้อมูลอื่นมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ครั้งละหลายชั้นข้อมูล โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์มีฟังก์ชันให้เลือกทำงานที่หลากหลายที่มาช่วยแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์ เช่น Reclassify, Raster Calculator Spatial Interpolation, Surface analysis, Hydrology, Solar radiation และ Distance เป็นต้น

2.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) เป็นระบบนำร่องโดยใช้ดาวเทียมที่ริเริ่มโดยหน่วยงานความมั่นคงของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1973 ที่ช่วยระบุตำแหน่งในรูปแบบสามมิติ ให้ความถูกต้องในระดับหลักเมตร และให้เวลาที่ถูกต้องแม่นยำในทุกๆ พื้นที่บนพื้นโลกในระดับนาโนวินาที ในปัจจุบันนอกจากประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วยังมีประเทศอื่นๆ ที่พัฒนาระบบดาวเทียมนำร่อง เช่น รัสเซีย พัฒนาระบบดาวเทียมกลอนาส และกลุ่มสหภาพยุโรปที่มีระบบดาวเทียมเอ็คนอส (EGNOS) และกาลิเลโอ (Galileo) แต่ในปัจจุบันมีหลายประเทศที่มีศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีอวกาศ เช่น จีน ที่พัฒนาระบบดาวเทียมเป่ย์โต่ว (Beidou) หรือ คัมพัช (Compass) อินเดียมี IRNSS และญี่ปุ่นมี QZSS

จากการที่ชื่อของระบบดาวเทียมนำร่องที่หลากหลายจากหลายๆ ส่งผลให้เกิดการสับสนในการเรียกชื่อแก่ผู้ที่เริ่มศึกษาในระบบดาวเทียมนำร่อง หน่วยงานด้านอวกาศที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ได้ตระหนักว่าควรที่จะหาชื่อร่วมเพื่อสื่อความหมายถึงระบบดาวเทียมนำร่องให้ตรงกัน จึงเกิดคำว่า "จีเอ็นเอสเอส" (Global Navigation Satellite System: GNSS) ขึ้นมา

2.3.1 นิยามของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) เป็นระบบนำร่องด้วยดาวเทียม ซึ่งจะให้ข้อมูลตำแหน่งและเวลาที่ต่อเนื่องทุกที่ทุกสภาวะอากาศบนพื้นโลก และการให้บริการ สัญญาณจากดาวเทียมเป็นการให้บริการโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้งานและไม่มีเงื่อนไขการใช้งาน ระบบ GPS เป็นระบบส่งข้อมูลด้านเดียว กล่าวคือ ผู้ใช้งานจะสามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้เท่านั้น

2.3.2 องค์ประกอบของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ (Space segment) ส่วนสถานีควบคุม (Control segment) และส่วนผู้ใช้ (User segment)

2.3.3 หลักการทำงานของระบบ GPS มีหลักการทำงานโดยอาศัยตำแหน่งของดาวเทียมเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการเรขาคณิตคำนวณหาตำแหน่งจากนั้นวัดระยะทางระหว่างเครื่องรับกับดาวเทียม โดยวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้เดินทางจากดาวเทียมสู่เครื่องรับ (ระยะทาง =



ความเร็ว x เวลาที่ใช้เดินทาง) คำรังวัดที่ได้จากสัญญาณดาวเทียมมี 2 ชนิดคือ Pseudorange และ Carrier phase ข้อมูล GPS จะได้ผลลัพธ์ออกมาใน 3 รูปแบบ คือ จุดตำแหน่ง (Waypoint) เส้นทาง (Routes) และ เส้นเชื่อมโยงจุดตำแหน่ง (Tracks)

2.3.4 การหาค่าพิกัดด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก จำเป็นต้องมีเครื่องมือในการรับสัญญาณ ซึ่งในการรับสัญญาณแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องรับสัญญาณแบบนำหน และ เครื่องรับสัญญาณแบบรับวัด

2.3.5 การประยุกต์ใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

1. การใช้ GPS ในการควบคุมเครื่องจักรกลในการทำการเกษตร ช่วยลดปัญหาด้านแรงงานเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ โดยติดตั้งระบบ GPS ในรถแทรกเตอร์ เพื่อใช้ในการควบคุมการหยุดเคลื่อนที่ หยุดปุ๋ยให้น้ำและเก็บเกี่ยว ด้วยค่าพิกัดที่แม่นยำ ตามแผนที่และคำสั่งที่ตั้งค่าในโปรแกรมไว้

2. การประยุกต์ใช้ GPS กับระบบการจราจรและการขนส่ง ในการแก้ปัญหาจราจร การปรับปรุงความปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคมนาคมขนส่ง การใช้ระบบการประกันรถยนต์ และใช้ในด้านขนส่งทางน้ำและทางทะเล

3. การติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่างๆ

4. การสำรวจรังวัดและการทำแผนที่

5. การประยุกต์ใช้ GPS กับการตรวจวัดการเคลื่อนตัวของโครงสร้างทางวิศวกรรม

6. การใช้อ้างอิงการวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก

7. การประยุกต์ใช้ GPS ในการออกแบบเครือข่าย คำนวณตำแหน่งที่ตั้งด้านโทรคมนาคม และด้านพลังงาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำมัน

8. การประยุกต์ใช้ GPS ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตามตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อม

9. การประยุกต์ใช้ GPS ในด้านอื่นๆ เช่น การเงินการธนาคาร

10. การประยุกต์ใช้ GPS ตรวจจับสินามิ

11. การประยุกต์ใช้ GPS ตรวจวัดแผ่นดินไหว

3. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

3.1 แอปพลิเคชันสารสนเทศดินและข้อมูลการใช้ปุ๋ย LDD Soil Guide เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้เกษตรกร หรือบุคคลที่สนใจทั่วไป สามารถทราบ ลักษณะของดิน คุณสมบัติของดิน ตลอดจนการจัดการดินเพื่อการปลูกพืช ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช คำแนะนำปุ๋ยสำหรับกลุ่มชุดดิน คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการใช้ประโยชน์ที่ดินใน พื้นที่ที่ต้องการ





ข้อมูลที่ให้บริการ

- ข้อมูลกลุ่มชุดดิน มาตรฐาน 1: 25,000 ทั้งประเทศ
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินมาตรฐาน 1: 25,000 ทั้งประเทศ
- ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธรีโมมาตรส่วน 1: 4,000 ทั้งประเทศ

การใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลสารสนเทศดินและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์สมาร์ตไวด์ (Smart device) ได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการวางแผนก่อนการเพาะปลูก โดยดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้ที่ Google Play หรือ App Store ใช้คำค้นหา "LDD Soil Guide" หรือ "กรมพัฒนาที่ดิน" หรือสแกนผ่าน QR Code ติดตั้งแอปพลิเคชัน "LDD Soil Guide" ลงเครื่องสมาร์ทโฟน และเปิดใช้งานได้ทันที



3.2 แอปพลิเคชันกวดูรู้ดิน ผู้สนใจสามารถเรียกดูข้อมูลดินและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดแนวทางการจัดการดินเบื้องต้น ปัญหาของดินและพืชที่มีความเหมาะสมในการปลูก ผู้สนใจสามารถเรียกดูที่ตั้งแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดินคือ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 แห่ง สถานีพัฒนาที่ดิน 77 จังหวัด ศูนย์การเรียนรู้ รวมไปถึงตำแหน่งของร้านค้าเกษตร ธนาคารปุณอินทรีย์ บนแผนที่ รวมทั้งสามารถเรียกดูเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบัน ไปยังสถานที่ที่สนใจบนแผนที่ได้



3.3 ข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด LDD Land Info เป็นระบบที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาขึ้น โดย การบูรณาการข้อมูลที่มีอยู่ ประกอบด้วย ข้อมูลกลุ่มชุดดิน (Soil group) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ข้อมูลความเหมาะสมของดินกับการปลูกพืช (Soil suit) ข้อมูลแนวเขตป่าไม้ถาวร ข้อมูลดินปัญหา ข้อมูลผลกระทบจากภัยแล้ง และข้อมูลเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่อยู่ในรูปแบบ GIS (Geographic Information System) มาจัดทำเป็นแผนที่สำเร็จรูป ประกอบด้วยแผนที่กลุ่มชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ดินปัญหา แผนที่แนวเขตป่าไม้ถาวร แผนที่ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช (ข้าว พืชไร่ ไม้ผล) แผนที่กำหนดเขตความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ (ข้าว อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา) และแผนที่ผลกระทบจากภัยแล้ง ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลได้ถึงระดับตำบล โดยแผนที่ชนิดต่างๆ ให้บริการบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และ Smart device เพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว และสามารถนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจวางแผนทำการเกษตร หรือการจัดการด้านต่าง ๆ นำไปสู่การพัฒนาและการจัดการอย่างยั่งยืนต่อไป



3.4 ระบบนำเสนอแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1 ต่อ 25,000 โปรแกรมสำหรับนำเสนอข้อมูลชุดดิน และกลุ่มชุดดิน ในประเทศไทย โดยแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ขนาดพื้นที่ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแต่ละกลุ่มชุดดิน ปัญหาของดิน ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ รวมถึงแนวทางการจัดการดิน

3.5 ระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Present Land use Monitoring) โปรแกรมสำหรับใช้ในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินและรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประชาชนเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถสอบถามข้อมูลในพื้นที่ที่สนใจ หรือค้นหาประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามรายชื่อ จังหวัด อำเภอ ตำบล

3.6 ระบบบริหารและติดตามโครงการปลูกหญ้าแฝก เป็นโปรแกรมหนึ่งในชุดโปรแกรมระบบบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ EIS - ด้านการพัฒนาที่ดินพัฒนาเพื่อใช้บริหารและติดตามผลการดำเนินงาน โครงการปลูกหญ้าแฝก ซึ่งผู้สนใจทั่วไปสามารถค้นหาข้อมูลโครงการฯ จากข้อมูลเชิงพื้นที่ได้หลายรูปแบบ เช่น ค้นหาจากพื้นที่เป็นวงกลมโดยกำหนดระยะรัศมีจากจุดที่สนใจ กำหนดพื้นที่ค้นหาแบบอิสระ รวมไปถึงสรุปผลการดำเนินงานโครงการปลูกหญ้าแฝกในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ตารางข้อมูล หรือแผนที่เพื่อแสดงผลการดำเนินงานแบบต่าง ๆ ตามระยะเวลาที่ดำเนินโครงการ จำแนกพื้นที่ตามสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต จังหวัด และสามารถเลือกหน่วยงานหลักที่เป็นผู้ดำเนินการได้



สามารถเรียกใช้งานได้จาก Web site หน้าแรกของกรมพัฒนาที่ดิน (<http://www.ddd.go.th>) ภายใต้วัดข้อ ระบบการบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ EIS



ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาความรู้

1. สามารถทราบองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถเข้าใจและอธิบายองค์ประกอบและหลักการของการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกได้
3. รู้จักแอปพลิเคชันและระบบที่ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน และสามารถใช้งานได้

ลงนาม.....

(นางสาวทัศนีย์ กุณณะ)

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ลงนาม.....

(นายประทีป ชามะรัตน์)

ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินสิงห์บุรี