

สรุปบทเรียน
การเรียนรู้ผ่านระบบการฝึกอบรมออนไลน์
LDD e-Training

หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๓

ชื่อ - สกุล นางสาวศิริวรรณ คอสันเทียะ ตำแหน่ง เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน สังกัด ฝ่ายบริหารทั่วไป

หลักสูตร “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ” รุ่นที่ ๑/๒๕๖๘ อบรมวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมทราบองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
๒. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้เรียนรู้องค์ประกอบและหลักการของการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
๓. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมรู้จักแอปพลิเคชันและระบบที่ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

เนื้อหาบทเรียน

บทที่ ๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทที่ ๒ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

บทที่ ๓ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

สรุปบทเรียน

บทที่ ๑

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) คือ การประยุกต์เอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ มาจัดการสารสนเทศที่ต้องการ โดยอาศัยเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมและการสื่อสาร ตลอดจนกระบวนการดำเนินงานสารสนเทศในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การรวบรวม การวิเคราะห์ การจัดเก็บ รวมถึงการจัดการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนสารสนเทศ ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และรวดเร็วทันต่อการนำมาใช้ประโยชน์

องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

คอมพิวเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ สามารถทำงานโดยการรับข้อมูลเข้า (Input) เพื่อทำการประมวลผล (Process) และสามารถแสดงผลลัพธ์ (Output) รวมถึงการเก็บข้อมูล (Storage) ต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ใช้เมื่อต้องการ

กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ

ประกอบด้วยกระบวนการทำงานอย่างน้อย ๓ ขั้นตอน คือ

๑. กระบวนการนำเข้าสู่ข้อมูล (Input) เป็นส่วนที่นำข้อมูลดิบป้อนเข้าสู่ระบบการทำงานโดยข้อมูลดิบ อาจเป็นข้อมูลที่ยังไม่จัดเรียง หรือนำมาจากการประมวลผลอื่นก็ได้ เช่น มีตัวเลข ๕ จำนวนที่ต้องการหาค่าเฉลี่ย จะต้องนำตัวเลขทั้งหมดมาเก็บรวบรวมเพื่อรอประมวลผล ถ้าวัดตัวเลขเหล่านี้เป็นข้อมูลดิบหรือ Data ของระบบ

๒. กระบวนการประมวลผลข้อมูล (Process) เป็นส่วนของการหาคำตอบที่ต้องการจากข้อมูล ที่นำเข้า โดยใช้หลักการหรือวิธีคิดเพื่อหาผลลัพธ์ เช่น ในการหาค่าเฉลี่ยจากตัวเลขหลายจำนวน ต้องหาผลรวม ของตัวเลขทั้งหมด แล้วนำมาหารด้วยจำนวนสมาชิกทั้งหมดจึงได้คำตอบเป็นค่าเฉลี่ย

๓. กระบวนการแสดงผลลัพธ์ (Output) เป็นกระบวนการที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล มาแสดง ผลจากกระบวนการประมวลผลข้อมูลถือเป็นสารสนเทศ (Information) ที่นำไปใช้ประโยชน์หรือ แลกเปลี่ยนกันต่อไป

บทที่ ๒

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing)

เป็นศาสตร์และศิลป์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก โดยปราศจากการ สัมผัสกับวัตถุเป้าหมายนั้นและบันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องมือตรวจวัด (Sensor) จากการสะท้อนและส่งผ่านพลังงาน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อใน การได้มาของข้อมูล ซึ่งมีคุณสมบัติ ๓ ประการ คือ ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral characteristic) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial characteristic) และลักษณะการ เปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal characteristic)

หลักการของการรับรู้จากระยะไกล

๑. การได้มาซึ่งข้อมูล (Data acquisition) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ เกิดปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณ์พื้นผิวโลก และเดินทาง เข้าสู่เครื่องรับรู้ที่ติดตั้งในตัวยาน ได้แก่ เครื่องบิน ยานอวกาศ และดาวเทียม ถูกบันทึกและผลิตข้อมูล ใน รูปแบบภาพ (Pictorial or photograph) หรือรูปแบบเชิงเลข (Digital form)

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ประกอบด้วยการแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข (Digital analysis) โดยมีข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ เช่น แผนที่ดิน ข้อมูลภูมิประเทศและสถิติการปลูกพืชและอื่นๆ ได้ผลิตผลของ การแปลตีความ ในรูปแบบแผนที่ข้อมูลเชิงเลข ตาราง คำอธิบาย หรือแผนภูมิ เป็นต้น

แบ่งออกได้ ๒ ประเภท ดังนี้

- การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual analysis) ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน

- การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital analysis) ที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้การวิเคราะห์ข้อมูลต้องคำนึงถึง หลักการดังต่อไปนี้

๑. Multispectral Approach คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่บันทึกในเวลาเดียวกัน ถูก บันทึกในหลายช่วงคลื่น ซึ่งในแต่ละช่วงคลื่น (Band) ที่แตกต่างกันจะให้ค่าการสะท้อนพลังงานของวัตถุบน พื้นผิวโลกแตกต่างกัน

๒. Multitemporal Approach คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาจำเป็นต้องใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลาเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่าง

๓. Multilevel Approach คือ ระดับความละเอียดของข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อมูล ขึ้นอยู่กับภารกิจของงานเช่น การวิเคราะห์ในระดับทวีป หรือภูมิภาคใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดน้อย การ วิเคราะห์ข้อมูลระดับประเทศหรือภาค ใช้ข้อมูลในระดับปานกลางแต่การวิเคราะห์ข้อมูลในระดับตำบล หรือ พื้นที่เล็กๆ ใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดสูง เป็นต้น

องค์ประกอบของการรับรู้จากระยะไกล

๑. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นสื่อระหว่างเครื่องมือบันทึกข้อมูลและวัตถุที่ทำการสำรวจ

๒. เครื่องมือตรวจวัดข้อมูล (Sensors) กำหนดช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรวจวัด และลักษณะของข้อมูลที่ตรวจวัด

๓. ดาวเทียมที่ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดข้อมูลกำหนดระยะระหว่างเครื่องมือตรวจวัดข้อมูล กับวัตถุที่ทำการสำรวจขอบเขตพื้นที่ซึ่งเครื่องตรวจวัดข้อมูลสามารถตรวจวัดข้อมูลได้ และช่วงเวลา การตรวจวัดข้อมูล

๔. การแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากเครื่องบันทึกข้อมูล โดยแปลงความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดได้เป็นข้อมูลที่ต้องการสำรวจ

เครื่องมือตรวจวัดในการรับรู้จากระยะไกล

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๓ ส่วน คือ

๑. ส่วนรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Receiver) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับ และขยายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้มีความเข้มเพียงพอที่จะทำให้อุปกรณ์วัดสามารถรับรู้ได้

๒. ส่วนที่ทำการวัดพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Detector) เป็นส่วนที่แปลงพลังงาน ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ต้องการวัด ให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องมือวัดจะเปรียบเทียบค่าได้ ซึ่งการวัดพลังงาน อาจใช้ปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนพลังงานเป็นสัญญาณไฟฟ้า

๓. ส่วนที่ทำการบันทึกค่าพลังงานที่วัดได้ (Recorder) ในการรับรู้จากระยะไกลสามารถแบ่ง Sensor ตามแหล่งกำเนิดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้ในการสำรวจ ออกได้ ๒ ประเภทคือ

๓.๑ Active remote sensing หรือ Active sensor เป็นระบบที่เครื่องมือสามารถสร้างพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้เอง และส่งผ่านพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามายังพื้นผิวโลก เมื่อพลังงานตกกระทบมาบนวัตถุต่างๆ บนพื้นผิวโลก พลังงานบางส่วนจะถูกดูดซับด้วยตัววัตถุเอง บางส่วนจะถูกสะท้อนกลับ ซึ่งส่วนที่สะท้อนกลับจะถูกตรวจจับโดย Sensor รูปแบบ Active sensor ทำงานได้แม้จะมีเมฆฝน หิมะ และหมอก และสามารถบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืน รูปแบบ Active sensor

๓.๒ Passive remote sensing หรือ Passive sensor เป็นระบบที่อาศัยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิด นั่นคือ ดวงอาทิตย์ เมื่อดวงอาทิตย์เปล่งพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามายังพื้นผิวโลก พลังงานจะตกกระทบกับวัตถุ บน พื้นผิวโลก พลังงานบางส่วนจะถูกดูดซับด้วยตัววัตถุ บางส่วนจะถูกสะท้อนกลับ ซึ่งส่วนที่สะท้อนกลับ จะถูกตรวจจับโดย Sensor ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลกส่วนมากจะใช้เครื่องมือแบบ Passive sensor รูปแบบ Active sensor มีข้อจำกัดคือ ต้องตรวจวัดข้อมูลในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น และจำเป็นต้องเลือกช่วงเวลาในการถ่ายภาพ เพื่อหลีกเลี่ยงเมฆที่มีในภาพถ่ายที่ได้ รูปแบบ Passive sensor

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

เป็นศาสตร์ที่วิวัฒนาการมาจากวิชาภูมิศาสตร์และวิชาการแผนที่และเป็นส่วนสนับสนุนสาขาอื่นๆ อีกมากมาย เช่น วิศวกรรม วิทยาการ คอมพิวเตอร์ และคณิตศาสตร์ เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

๑. บุคลากร (People) เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ผู้ใช้แผนที่ซึ่งจะใช้แผนที่สำหรับการประกอบการตัดสินใจและวางแผนเฉพาะเรื่อง ผู้ทำแผนที่ใช้ข้อมูลจากชั้นแผนที่ต่างๆ เพื่อนำมาผลิตแผนที่ที่มีคุณภาพสูง นักวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่และภูมิศาสตร์

๒. ข้อมูล (Data) แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้จากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่น้ำใต้ดิน และแผนที่ธรณีวิทยา เป็นต้น โดยแหล่งข้อมูลอยู่ในรูปของข้อมูลกระดาษและข้อมูลเชิงเลข

๓. ซอฟต์แวร์ (Software) ทำหน้าที่จัดการควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทหลักๆ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เรียกว่า ซอฟต์แวร์ระบบ (System software)

หรือ ระบบปฏิบัติการ (Operating system) เป็นโปรแกรมควบคุมระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดจะเรียกใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิต

๔. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาปรับปรุงให้มีการประมวลผลที่เร็วยิ่งขึ้น เช่น มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ที่มีขนาดตั้งแต่ ๒ GB ขึ้นไป จอสำหรับแสดงผลในปัจจุบันนิยมแบบ LCD (Liquid crystal display) หรือ LED (Light emitting diode)

๕. กระบวนการ (Procedure) เป็นกระบวนการสนับสนุนการวิเคราะห์เพื่อดำเนินงานให้ได้สารสนเทศตามเป้าหมาย ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบและองค์ความรู้ต่างๆ ตามศาสตร์ที่จะดำเนินการการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นจุดแข็งของระบบที่ทำให้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงตารางสามารถนำมาประมวลผลรวมกันโดยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการวางแผนการใช้ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประกอบด้วยข้อมูล ๒ รูปแบบ คือ

๑. ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) หรือข้อมูลแสดงทิศทางพื้นที่และตำแหน่งประกอบด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ที่ประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X, Y) และ/หรือ แนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ข้อมูล Vector เหมือนกับข้อมูลประเภทอื่นๆ ที่มีจุดเด่น และจุดด้อย ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเข้าใจถึงจุดเด่นและจุดด้อย เพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๒. ข้อมูลราสเตอร์ (Raster) หรือข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบกริด (Grid data) คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องเหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ หรือ Grid cell เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวตั้ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ ๑ ค่า มีทั้งหมด ๒๕๖ ค่า มีค่าตั้งแต่ ๐-๒๕๕ ค่า (๘ bit) ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้น

หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

มีกระบวนการ ขั้นตอนและหน้าที่หลักอยู่ ๕ อย่างดังนี้

๑. การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital format) เสียก่อน

๒. การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (Scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ใน ระดับเดียวกันเสียก่อน

๓. การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลายๆ ตาราง

๔. การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชี้เมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วคลิก (Point and click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล

๕. การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ตี เช่น การแสดงชาร์ต (Chart) แบบ ๒ มิติ หรือ ๓ มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ

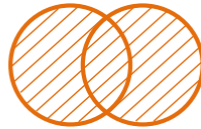
การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector data analysis)

มีเครื่องมือให้เลือกใช้งานหลากหลายรูปแบบ ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น

๑. การสร้างพื้นที่กันชน (Buffer operation) การสร้างพื้นที่กันชนเป็นการสร้างข้อมูลพื้นที่ (Polygon) มาล้อมรอบล้อมข้อมูลเชิงพื้นที่ที่นำมาสร้างพื้นที่กันชน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำงานเพียง ๑ ชั้นข้อมูล สามารถสร้างได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด

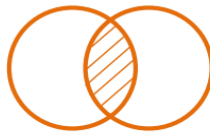
๒. การซ้อนทับข้อมูล (Map overlay) เป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ตั้งแต่สองชั้นข้อมูลหรือมากกว่ามาซ้อนทับกัน ซึ่งข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบพิกัดเหมือนกันมาตราส่วนเท่ากัน และมีตำแหน่งเดียวกัน สามารถซ้อนทับได้ทั้งข้อมูลแบบดิจิทัลหรือข้อมูลแบบกระดาษ (Hard copy) มี ๓ แบบดังนี้

๒.๑ การซ้อนทับข้อมูลแบบ UNION เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ ๒ ชั้นข้อมูลขึ้นไป ผลลัพธ์คือ ข้อมูลทั้งหมดของทั้งสองชั้นข้อมูลถูกรวมเข้าด้วยกัน โดยพื้นที่ที่ซ้อนทับกันจัดเก็บข้อมูลเพียง ๑ เรคคอร์ดพื้นที่ที่ไม่ซ้อนทับกันแยกจัดเก็บทั้งหมด



UNION

๒.๒ การซ้อนทับข้อมูลแบบ INTERSECT เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ ๒ ชั้นข้อมูลขึ้นไปเป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ส่วนข้อมูลที่นำมาซ้อนทับ ต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น



INTERSECT

๒.๓ การซ้อนทับข้อมูลแบบ IDENTITY เป็นคำสั่งในการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่รูปปิดตั้งแต่ ๒ ชั้นข้อมูลขึ้นไป เป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ผลลัพธ์คือ จะจัดเก็บข้อมูลตามขอบเขตของข้อมูลนำเข้าเท่านั้น นอกนั้นจะถูกตัดทิ้ง



IDENTITY

๓. การแปลงข้อมูล (Map manipulation) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในชั้นข้อมูลให้เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฟังก์ชันการแปลงข้อมูลของเครื่องมือในซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่

๓.๑ การซ้อนทับข้อมูลแบบ ERASE เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่ โดยการลบข้อมูลบริเวณที่ไม่ต้องการออก เป็นการซ้อนทับข้อมูลแบบ Point in polygon, Line in polygon และ Polygon on polygon มีวิธีการคือนำข้อมูล ๒ ชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน

๓.๒ การซ้อนทับข้อมูลแบบ CLIP เป็นคำสั่งในการสร้างชั้นข้อมูลใหม่ โดยการตัดขอบเขตข้อมูลที่ไม่ต้องการออก โดยกำหนดขอบเขตของข้อมูล เป็นการซ้อนทับข้อมูล ๒ ชั้นข้อมูล เป็นได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด แต่ข้อมูล Clip feature ต้องเป็นข้อมูลพื้นที่รูปปิดเท่านั้น

๓.๓ การแปลงข้อมูลแบบ ELIMINATE เป็นการกำจัดข้อมูลที่เกิดจากการซ้อนทับข้อมูลหรือการสร้างพื้นที่กันชนจากข้อมูลแบบเส้น ซึ่งเหลือพื้นที่รูปปิดขึ้นเล็กๆ หรือช่องว่างระหว่างข้อมูลที่ซ้อนทับกันไม่สนิท

๓.๔ ปรับแปลงข้อมูลแบบ DISSOLVE เป็นการทำงานกับข้อมูลเพียง ๑ ชั้นข้อมูล โดยการรวมขอบเขตข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยกำหนดให้พื้นที่รูปปิดที่มีคุณลักษณะของพื้นที่เหมือนกัน เข้าด้วยกัน โดยลบขอบเขตพื้นที่ที่มีคุณลักษณะข้อมูลเหมือนกันทิ้ง เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

๓.๕ การปรับแปลงข้อมูลแบบ MERGE เป็นการเชื่อมชั้นข้อมูลจากหลายชั้นข้อมูลพร้อมกันสามารถเชื่อมข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด

๓.๖ การปรับแปลงข้อมูลแบบ SPLIT เป็นการแบ่ง แยก หรือตัดชั้นข้อมูลออกจากกัน สามารถแบ่งข้อมูลได้ทั้งข้อมูลแบบจุด เส้น และพื้นที่รูปปิด ข้อมูลทำได้ทั้งที่เป็นชั้นข้อมูลเดียวและ ๒ ชั้นข้อมูล

๓.๗ การปรับแปลงข้อมูลแบบ UPDATE เป็นการแก้ไข หรือปรับปรุงข้อมูล เป็นการทำงานกับ ๒ ชั้นข้อมูล ประกอบด้วยชั้นข้อมูลนำเข้า และชั้นข้อมูลที่นำมาแก้ไขปรับปรุง ผลลัพธ์ของกระบวนการคือ ได้ข้อมูลและข้อมูลคุณลักษณะของข้อมูล

๔. การวัดระยะทาง (Distance Measurement) เป็นการวัดเป็นแนวเส้นตรงระหว่างจุดกับจุด จุดกับเส้น รูปปิดกับรูปปิด หรืออาจทั้งจุด เส้น และรูปปิด ระยะทางที่วัดได้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย ในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ เช่น แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดในการศึกษาเกี่ยวกับ การอพยพถิ่นที่อยู่อาศัย ได้แก่

๔.๑ การวัดระยะทางแบบ NEAR เป็นคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณระยะทางจาก Feature ในชั้นข้อมูลหนึ่งไปยัง Feature ที่ใกล้ที่สุด ของอีกชั้นข้อมูลหนึ่ง และไม่สามารถเลือก Feature เป้าหมายได้

๔.๖ การวัดระยะทางแบบ POINT DISTANCE เป็นการคำนวณระยะระหว่างจุดทุกจุดในชั้นข้อมูลหนึ่งกับจุดทั้งหมดในชั้นข้อมูลเดียวกันหรือในชั้นข้อมูลอื่นภายในรัศมีที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูลราสเตอร์ (Raster data Analysis)

สามารถนำชั้นข้อมูลอื่นมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ครั้งละหลายชั้นข้อมูล โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์มีฟังก์ชันให้เลือกทำงานที่หลากหลายที่มาช่วยแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบราสเตอร์ เช่น Reclassify, Raster Calculator Spatial Interpolation, Surface analysis, Hydrology, Solar radiation และ Distance เป็นต้น

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ปัจจุบันได้มีการนำระบบภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลายในหลายๆ ด้าน เช่น

การจัดการข้อมูลในการตอบคำถามหรือสนับสนุนการตัดสินใจตั้งแต่คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับการหาตำแหน่งที่ตั้งไปจนถึงการสร้างแบบจำลองเพื่อทดลองตั้งสมมติฐาน เช่น ที่ตั้งอำเภอยุ่ที่ไหน ผู้ป่วยที่มารับการรักษาอาศัยอยู่ ณ ที่ใดพื้นที่ในตำบลใดเหมาะสมที่จะส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ

ด้านเศรษฐกิจในต่างประเทศ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิตการวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงานรวมถึงความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่จากข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุการศึกษา รายได้ เป็นต้น

ด้านคมนาคมขนส่ง เช่น การวางแผนเส้นทางการเดินรถประจำทาง การวางแผนการสร้างทางคมนาคม รถไฟ ทางด่วน ทางเดินเรือ และเส้นทางการบิน เป็นต้น

ด้านสาธารณสุขปโภคพื้นฐาน เช่น การวางแผนในการสร้างถนน การเดินสายไฟฟ้า ท่อประปา รวมถึงการวางแผนในการบำรุงรักษาสาธารณสุขปโภค นอกจากนี้ยังใช้วิเคราะห์ความเร่งด่วนในการให้บริการตามความหนาแน่นของประชาชนในพื้นที่หรือความเปลี่ยนแปลงของประชากรในพื้นที่ต่างๆ

ด้านการสาธารณสุข เช่น การระบุตำแหน่งของผู้ป่วยโรคต่างๆ การวิเคราะห์การแพร่ของโรคระบาดหรือแนวโน้มการระบาดของโรค

ด้านการบริการชุมชน เช่น จะช่วยให้ผู้บริหารทราบถึงความต้องการของประชาชนโดยการให้บริการสาธารณะได้เป็นพลวัตร

ด้านการบังคับใช้กฎหมายและการป้องกันอาชญากรรม เช่น กำหนดจุดเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมเพื่อตั้งป้อมตำรวจการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง เป็นต้น

ด้านการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ด้านการจัดเก็บภาษี

ด้านสิ่งแวดล้อม

ด้านการติดตามทรัพยากรป่าไม้

ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ

ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

ใช้หลักการตรวจวัดสัญญาณที่ส่งจากดาวเทียมที่ทราบวงโคจรที่แน่นอน สัญญาณนี้จะถูกรับโดยเครื่องรับที่สถานีภาคพื้นดิน เราสามารถคำนวณหาระยะทางหรือพิสัย (Range) จากดาวเทียมถึงเครื่องรับได้จากเวลาจากดาวเทียมถึงเครื่องรับและข้อมูลของสัญญาณ ทำให้คำนวณตำแหน่งของเครื่องรับได้ ประกอบด้วย ๓ ส่วนหลัก คือ

๑. ส่วนอวกาศ (Space segment) เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศจะประกอบด้วยดาวเทียม ๒๔ ดวง โดยมีดาวเทียม ๒๑ ดวงทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space vehicles, SVs) ส่วนอีก ๓ ดวง เป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริมวงโคจรของดาวเทียม

๒. ส่วนสถานีควบคุม (Control segment) ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System: OCS) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่างๆของโลก มีหน้าที่ปรับปรุงให้ข้อมูลดาวเทียมมีความถูกต้องทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสถานีควบคุมประกอบไปด้วย ๓ สถานี คือ สถานีควบคุมหลัก สถานีติดตามดาวเทียม และสถานีรับส่งสัญญาณ

๓. ส่วนผู้ใช้ (User segment) ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณหรือตัว GPS ที่เราใช้อยู่ มีหลายขนาดสามารถพกพาได้ หรือติดไว้ในรถ เรือหรือเครื่องบิน เครื่อง GPS จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก SVs เป็นตำแหน่ง ความเร็วและเวลาโดยประมาณ

หลักการทำงานของระบบ GPS

GPS มีหลักการทำงานโดยอาศัยตำแหน่งของดาวเทียมเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม ๔ ดวง และใช้หลักการเรขาคณิตคำนวณหาตำแหน่งจากนั้นวัดระยะทางระหว่างเครื่องรับกับดาวเทียม โดยวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุใช้เดินทางจากดาวเทียมสู่เครื่องรับ (ระยะทาง = ความเร็ว x เวลาที่ใช้เดินทาง)

การหาค่าพิสัยด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

การรับสัญญาณแบ่งเครื่องมือออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑. เครื่องรับสัญญาณแบบนำหน (Navigation receiver) รับสัญญาณที่เป็นคลื่นวิทยุจากดาวเทียมในขณะเดียวกันก็สร้างรหัส C/A (Coarse/Acquisition) ขึ้นมาเปรียบเทียบกับรหัสที่ถอดได้จากสัญญาณ ต้องวัดระยะทางไปยังดาวเทียมพร้อมกัน ๔ ดวง หากจำนวนดาวเทียมน้อยกว่า ๓ ดวง ค่าตำแหน่งที่ได้จะไม่น่าเชื่อถือ

๒. เครื่องรับสัญญาณแบบรับวัด การทำงานของ เครื่องรับแบบรับวัดมีหลักการสำคัญ ๓ ประการ คือ ประการแรก การใช้คลื่นส่งวัดระยะแทนการใช้รหัส C/A วัดระยะ ทำให้การวัดระยะมีความถูกต้องมากขึ้นเป็นพันเท่า ประการที่สอง คือ การใช้วิธีการวัดแบบสัมพันธ์เป็นวิธีการขจัดความคลาดเคลื่อนแบบมีระบบ (Systematic Errors) ประการที่สาม การวัดระยะด้วยคลื่นส่งเครื่องรับสัญญาณวัดระยะระหว่างเครื่องรับกับดาวเทียมได้เพียงบางส่วนเท่านั้น จำเป็นต้องอาศัยการประมวลผลช่วยหาระยะที่ขาดหายไป ด้วยเหตุนี้ความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งจึงลดลง

การประยุกต์ใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เช่น

๑. ในการควบคุมเครื่องจักรกลในการทำการเกษตร โดยติดตั้งระบบ GPS ในรถแทรกเตอร์ เพื่อใช้ในการควบคุม การหยุดเมสส์ หยุดปุ๋ยให้น้ำและเก็บเกี่ยว
๒. ระบบการจราจรและการขนส่ง แก้ไขปัญหาจราจร การปรับปรุงความปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพระบบคมนาคมขนส่ง
๓. การติดตามการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของต่างๆ
๔. การสำรวจรังวัดและการทำแผนที่
๕. การตรวจวัดการเคลื่อนตัวของโครงสร้างทางวิศวกรรมหรือเปลือกโลก
๖. การวัดเวลาที่เที่ยงตรงที่สุดในโลก เป็นต้น

บทที่ ๓

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน

เพื่อให้เกษตรกรและประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทุกที่ทุกเวลาและเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการให้ประเทศไทยก้าวสู่ยุคไทยแลนด์ ๔.๐ กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้บริการข้อมูลด้านต่างๆ ดังนี้

๑. แอปพลิเคชันสารสนเทศดินและข้อมูลการใช้ปุ๋ย LDD Soil Guide

เพื่อให้เกษตรกร หรือบุคคลที่สนใจทั่วไป สามารถค้นหาข้อมูลได้ด้วยตนเอง ทราบลักษณะของดิน คุณสมบัติของดิน ข้อมูลกลุ่มชุดดิน มาตราส่วน ๑: ๒๕,๐๐๐ ทั้งประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดินมาตราส่วน ๑: ๒๕,๐๐๐ ทั้งประเทศ ข้อมูลภาพถ่ายออร์โธสีมาตราส่วน ๑: ๔,๐๐๐ ทั้งประเทศ ตลอดจนการจัดการดินเพื่อการปลูกพืช ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืช คำแนะนำปุ๋ยสำหรับกลุ่มชุดดิน คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเบื้องต้น และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่ต้องการ สามารถค้นหาข้อมูลด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์สมาร์ตดีไวส์ (Smart device) ได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูล โดยดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้ที่ Google Play หรือ App Store ใช้คำค้นหา "LDD Soil Guide" หรือ "กรมพัฒนาที่ดิน" หรือ สแกนผ่าน QR Code ติดตั้งแอปพลิเคชัน (Install) "LDD Soil Guide" ลงเครื่องสมาร์ทโฟน และเปิดใช้งานได้ทันที



๒. แอปพลิเคชันกวดูรู้ดิน



ผู้ที่สนใจสามารถเรียกดูข้อมูลดินและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดแนวทางการจัดการดินเบื้องต้น ปัญหาของดินและพืชที่มีความเหมาะสมในการปลูก ข้อมูลกลุ่มชุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่ตั้งแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดิน ที่ตั้งร้านค้า ธนาคารปุ๋ยอินทรีย์ โดยสามารถ

ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้ที่ Google Play หรือ App Store คำค้นหา "กตอรู้ดิน" หรือ "กรมพัฒนาที่ดิน" หรือสแกนผ่าน QR Code ติดตั้งแอปพลิเคชัน (Install) "กตอรู้ดิน" ลงเครื่องสมาร์ทโฟน และเปิดใช้งานได้ทันที



๓. ข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด LDD Land Info

ข้อมูลแอปพลิเคชันประกอบด้วย ข้อมูลกลุ่มชุดดิน (Soil group) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ข้อมูลความเหมาะสมของดินกับการปลูกพืช (Soil suit) ข้อมูลแนวเขตป่าไม้ถาวร ข้อมูลดินปัญหา ข้อมูลผลกระทบจากภัยแล้ง และข้อมูลเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลได้ถึงระดับตำบล โดยแผนที่ชนิดต่างๆ ให้บริการบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และ Smart device สามารถสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองผ่านทางแอปพลิเคชันได้อย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว โดยสามารถดาวน์โหลดที่ Google Play ใช้คำค้นหา "LDD Land Info" หรือ "กรมพัฒนาที่ดิน" ติดตั้งแอปพลิเคชัน (Install) "LDD Land Info" ลงเครื่องสมาร์ทโฟน และเปิดใช้งานได้ทันที หรือ สแกนผ่าน QR Code



๔. ระบบนำเสนอแผนที่กลุ่มชุดดิน

เพื่อให้ประชาชน/หน่วยงานสอบถามข้อมูลดินได้ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลดิน ประกอบด้วย ชื่อชุดดิน ขนาดพื้นที่ คุณสมบัติ ประเภทสภาพพื้นที่การใช้ที่ดิน ปัญหาของดิน ความเหมาะสมในการเพาะปลูก แนวทางการจัดการดิน สามารถค้นหาจุดเก็บตัวอย่างดินตามพื้นที่ที่ต้องการ สรุบน้ำมันพื้นที่ข้อมูลแยกตามการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่ต้องการได้ โดยสามารถเรียกใช้งานจาก Web site หน้าแรกของกรมพัฒนาที่ดิน (<http://www.ddd.go.th>) ภายใต้หัวข้อ ระบบการบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ EIS หรือเรียกผ่าน URL : <http://eis.ddd.go.th/Lddeis/SoilView.aspx>

๕. ระบบตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Present Land use Monitoring)

เพื่อให้ประชาชน หน่วยงาน หรือบุคคลที่สนใจสามารถค้นหาและสอบถามข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่สนใจ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตามจังหวัด/อำเภอ/ตำบล โดยสามารถเรียกใช้งานได้จาก Web site หน้าแรกของกรมพัฒนาที่ดิน (<http://www.ddd.go.th>) ภายใต้หัวข้อ ระบบการบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ EIS หรือเรียกผ่าน URL : <http://eis.ddd.go.th/Lddeis/PLM.aspx>

๖. ระบบบริหารและติดตามโครงการปลูกหญ้าแฝก

ผู้ที่สนใจสามารถเรียกดูข้อมูลการปลูกหญ้าแฝกของประเทศไทยได้ตามพื้นที่ที่สนใจ โดยค้นหากำหนดขอบเขตพื้นที่ที่สนใจบนแผนที่ได้ เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการปลูกหญ้าแฝก ดูรายละเอียดโครงการปลูกหญ้าแฝกแต่ละโครงการที่หน่วยงานต่างๆ บันทึกในระบบ VGT ได้ จำแนกพื้นที่ตามสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต จังหวัด และสามารถเลือกหน่วยงานหลักที่เป็นผู้ดำเนินการได้ รายละเอียดของโครงการปลูกหญ้าแฝก

ที่หน่วยงานต่างๆ บันทึกในระบบฯ ประกอบด้วยวันที่ปลูก สถานที่ดำเนินการ พันธุ์กล้าแฝก จำนวนที่ปลูก (กล้า) รูปแบบการปลูก วัตถุประสงค์ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ปีงบประมาณ เป็นต้น ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้จาก Web site หน้าแรกของกรมพัฒนาที่ดิน (<http://www.odd.go.th>) ภายใต้หัวข้อ ระบบการบริหารจัดการการตัดสินใจเชิงพื้นที่ EIS หรือเรียกผ่าน URL : <http://eis.odd.go.th/lddeis/VGT.aspx>



(นางสาวศิริวรรณ คอสันเทียะ)

เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน



กรมพัฒนาที่ดิน

ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางสาวศิริวรรณ คอลันเทียะ

ได้ผ่านการฝึกอบรมการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ ระบบ LDD e-Training

หลักสูตร "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ "
รุ่นที่ 1/2568 : ธันวาคม 2567 - มีนาคม 2568

(ดร.ทวีศักดิ์ รนเดโชพล)
อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน