บทที่ 1
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ปัจจุบันกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) ของโลกได้พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งและต่อเนื่อง ส่งผลให้การเพิ่มขึ้นของเศรษฐกิจทั่วโลก รวมถึงการเคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์ บริการ เทคโนโลยี และข้อมูลข้ามพรมแดน เกิดการแข่งขันระหว่างประเทศ เพื่อการวิเคราะห์อดีต ปัจจุบัน อนาคต ของโลก จำเป็นต้องมีข้อมูลมหาศาล ดังนั้นองค์กรแต่ละแห่งทั่วโลกมีการสร้างเทคโนโลยีต่างๆ ในการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่างๆ มากมาย และหลากหลาย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) จึงมีบทบาทอย่างมากสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ในปัจจุบันหลายหน่วยงานที่ใช้ GIS มาบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น กรมที่ดิน สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร กรมธนารักษ์ เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล บริษัทเอกชน เป็นต้น ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้มากขึ้นผู้เขียนจึงได้นำเสนอเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ดังนี้

ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิชาการ 8 จังหวัดลพบุรี ให้ความหมายว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) หมายถึง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่ใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ซึ่ง กำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกที่แน่นอน ของพื้นที่ที่ทำการศึกษา และข้อมูลเชิงลักษณะ (attribute data) ซึ่งอธิบายลักษณะต่างๆ ของพื้นที่ดังกล่าวนั้น เป็นระบบที่ทำงานโดยอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ โดยมีขั้นตอนการทำงาน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดหมวดหมู่และรูปแบบ การปรับปรุงแก้ไขหรือดัดแปลงข้อมูลเพื่อการใช้งาน ขั้นตอนทั้งหมดเรียกว่า การสร้างฐานข้อมูล โดยมีการบำรุงรักษาฐานข้อมูลและการทำให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันเพื่อการค้นคืน (retrieval) ซึ่งก็คือ การเรียกใช้ข้อมูลชนิดใดชนิดหนึ่งที่ต้องการ และได้จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลแล้ว นำมาทำการวิเคราะห์ และแสดงผลลัพธ์ ในรูปแบบกราฟิก แผนที่ หรือตารางตัวเลข สามารถทำได้รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพมาก

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ความหมายของคำว่า “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS” คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล (Attribute Data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้

วริษฐ์ กิตติ์ธนารุจน์ ได้ให้ความหมายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า ระบบของเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ออกแบบเพื่อจัดการข้อมูลร่วมกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บรายละเอียดเพื่ออธิบายลักษณะต่างๆ ของข้อมูลที่ต้องการ โดยสามารถนำเข้าข้อมูล จัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลหรือสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจุบันสามารถวิเคราะห์ในรูปแบบ

Internet GIS ได้ นอกจากนี้ GIS ยังสามารถแสดงผลข้อมูลซึ่งเป็นการตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น จึงสามารถสรุปความของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ว่า GIS เป็นเทคโนโลยีที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเข้าข้อมูลด้วยโปรแกรมทางด้านภูมิสารสนเทศ เพื่อให้อยู่ในระบบแบบความสัมพันธ์กันระหว่างตารางข้อมูล (Attribute Data) ข้อมูลกราฟฟิก และข้อมูลพิกัดตำแหน่ง ซึ่งรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลายสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS ให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประโยชน์มากขึ้นได้

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญรวม 5 ประการ คือ ฮาร์ดแวร์ (hardware) ซอฟต์แวร์ (software) ข้อมูล (data) กระบวนการวิเคราะห์ (application procedure) และบุคลากร (peopleware) ซึ่งจะอธิบายพอสังเขปดังต่อไปนี้

1. ฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ และ/หรือส่วนเชื่อมต่อ ซึ่งทำหน้าที่หลัก 2 ประการคือ

1) การนำเข้าข้อมูล (Data Input) และ

2) การแสดงผลลัพธ์ (Data Output) ที่ได้จากการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้เพื่อการนำเข้าสู่ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องกราดภาพ (scanner) เครื่องดิจิไทซ์ (digitizer) หรือเครื่องอ่านพิกัด และแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (keyboard) ส่วนฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องพิมพ์ (printer) เครื่องวาด (plotter) และสื่อสำหรับจัดเก็บหรือบันทึกข้อมูลเชิงเลข (digital data) เช่น ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้ภายในและภายนอกคอมพิวเตอร์ และซีดีรอม (CD-ROM) หรือดีวีดีรอม (DVD-ROM)

2. ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ หมายถึง ชุดคำสั่งที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ออกคำสั่งเพื่อจัดการควบคุมการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1) ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ (operating software)

2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software)

ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่ม จะใช้ระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน เช่น ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (Unix) หรือระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux)

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ควบคุมการทำงานด้านการประยุกต์เฉพาะเรื่อง เช่น ซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Package for Social Science: SPSS) ซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing Software) และซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Software) ปัจจุบัน มีซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในประเทศไทยหลายชนิด เช่น อาร์กอินโฟ (ArcInfo) อาร์กวิว (ArcView) แมปอินโฟ (MapInfo) อิลวิส (ILWIS) และอินเทอร์กราฟ (Intergraph) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ พัฒนาขึ้นมา โดยบริษัทที่มีความชำนาญ ด้านซอฟต์แวร์โดยเฉพาะ

3. ข้อมูล

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลเหล่านี้ได้รับการรวบรวม จัดเก็บ ปรับปรุง แก้ไข และจัดการไว้ในฐานข้อมูล เพื่อให้พร้อมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ หรือทำแบบจำลองต่างๆ โดยจัดเก็บอย่างเป็นระบบตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ก. แหล่งของข้อมูล มาจากข้อมูลในอดีตและจัดเก็บจริงจากสนาม ได้แก่ แผนที่ประเภทต่างๆ ที่ได้ทำไว้แล้ว ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายจากดาวเทียม เอกสาร ภาพ การจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องวัดพิกัดจากดาวเทียมในพื้นที่ และมีข้อมูลที่รายงานต่อเนื่อง ทุกช่วงเวลา เช่น ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ การรายงานตำแหน่งอุบัติเหตุและการจราจร การเดินทางขนส่งที่ติดเครื่องวัดพิกัด จากดาวเทียม

ข. องค์ประกอบของข้อมูลภูมิศาสตร์ ข้อมูลภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

- ลักษณะทางกายภาพของสิ่งที่ศึกษา เช่น แม่น้ำ นาข้าว ป่าไม้ โดยมีการบอกลักษณะต่างๆ ได้ เช่น ขนาด ชนิด และรายละเอียดอื่นที่จำเป็น
- ตำแหน่งหรือพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสิ่งที่ศึกษา
- เวลาที่เกิดขึ้นของสิ่งที่ศึกษา ปัจจุบันเวลามีส่วนสำคัญต่อการวิเคราะห์เปรียบเทียบของสิ่งที่ศึกษานั้น

ค. ประเภทของข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับการแปลงเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงลักษณะ (Attribute data)

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ ข้อมูลที่แสดงลักษณะทางกายภาพของสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนโลก โดยสามารถถ่ายทอดออกมา ในรูปแบบการแสดงผลบนแผนที่ ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของสัญลักษณ์ อันประกอบด้วย จุด เส้น และพื้นที่ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ดังกล่าว ต้องสามารถอ้างอิงกับค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ยังสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 แบบย่อย ดังต่อไปนี้

- แรสเตอร์ (Raster) ข้อมูลแบบแรสเตอร์เป็นข้อมูลที่เกิดจากการกราดภาพ (scan) แผนที่ชนิดต่างๆ ภาพถ่ายจากดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ เมื่อขยายภาพจนเห็นโครงสร้างของภาพเป็นช่องสี่เหลี่ยมที่เรียกว่า จุดภาพ หรือกริดเซลล์ (grid cell) เรียงต่อเนื่องกันเป็นแนวราบและแนวดิ่ง ซึ่งจุดภาพที่เรียงตัวตามแนวราบและแนวดิ่งคือลักษณะของข้อมูลแบบแรสเตอร์ ทั้งนี้แต่ละจุดภาพมีค่าได้ 1 ค่า ที่อาจเหมือนหรือแตกต่างกันได้ และสามารถนำมาใช้ในการจัดกลุ่มจำแนกวัตถุที่ปรากฏบนภาพ เช่น แนวของถนนคอนกรีตกับถนนลูกรังจำแนกตามค่าจุดภาพที่ไม่เท่ากัน
- เวกเตอร์ (Vector) ข้อมูลแบบเวกเตอร์เป็นข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยการอ้างอิงกับข้อมูลแบบแรสเตอร์ หรือเป็นข้อมูลที่ได้จากระบบเครื่องวัดพิกัดจากดาวเทียม หรือจากการสร้างขึ้นมา เพื่อใช้เป็นตัวแทนของสิ่งที่ปรากฏอยู่บนพื้นที่จริง โดยแสดงในรูปแบบของจุด เส้น และพื้นที่ จะมีมาตราส่วนเป็นตัวกำหนดขนาด เช่น ถ้ามาตราส่วน 1 : 50,000 แนวถนนมองเห็นเป็นเส้น แต่ถ้ามาตราส่วน 1 : 1,000 แนวถนนนั้นสามารถแสดงเป็นพื้นที่ถนนหรือช่องจราจรได้ ซึ่งในทางคณิตศาสตร์ คุณสมบัติของเวกเตอร์ต้องประกอบด้วย จุดเริ่มต้น ขนาด และทิศทาง

2) ข้อมูลเชิงลักษณะ คือ ข้อมูลที่บอกถึงรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในพื้นที่ เช่น ประเภทของหิน ชนิดของดิน ระบบการระบายน้ำ ชนิดของแหล่งน้ำ ลักษณะของป่า เส้นทางคมนาคม จำนวนประชากรในเขต

การปกครอง วัฒนธรรม และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ข้อมูลแบบเวกเตอร์แสดงในลักษณะของสัญลักษณ์ เช่น จุด เส้น และรูปหลายเหลี่ยม

4. กระบวนการวิเคราะห์

จัดเป็นส่วนสำคัญของระบบงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกระบวนการวิเคราะห์สามารถนำข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงลักษณะมารวมเข้าด้วยกัน ด้วยการผนวกชั้นข้อมูล (data layer) เช่น การนำแผนที่ดินมาซ้อนทับกับแผนที่ธรณีวิทยา และชั้นความสูงที่แปลงค่าเป็นความลาดชัน เมื่อนำมารวมกัน ทำให้ทราบว่า ดินบริเวณที่ศึกษานั้นอยู่บนชั้นหินอะไร สภาพความลาดชันและความคงทนของพื้นที่มีภูมิประเทศอย่างไร โดยสามารถสร้างเป็น 3 มิติได้ ในการวิเคราะห์ขั้นสูงจำแนกข้อมูลเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง และ

2) เวลาและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

เมื่อนำมาผสมผสานกัน ทำให้สามารถทำนายสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การวิเคราะห์สถานการณ์น้ำท่วม การจราจร โรคระบาด

5. บุคลากร

ระบบงานสารสนเทศภูมิศาสตร์มีบุคลากรที่แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นไปจนถึงได้ผลลัพธ์ออกมา บุคลากรแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มผู้สร้างข้อมูล และกลุ่มผู้ใช้ข้อมูล กลุ่มผู้สร้างข้อมูลเป็นผู้มีหน้าที่จัดทำ รวบรวมข้อมูล นำเข้าข้อมูล จัดเก็บข้อมูล และแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ โดยมีนักออกแบบระบบฐานข้อมูลทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีนักพัฒนาโปรแกรมเป็นผู้สร้างรูปแบบการทำงาน เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้ข้อมูลที่มีความชำนาญงานแต่ละประเภท ได้นำข้อมูลที่กลุ่มผู้สร้างข้อมูลทำไว้นั้นไปวิเคราะห์และสร้างแผนที่ในรูปแบบต่างๆ กลุ่มผู้สร้างข้อมูลอาจไม่มีความชำนาญ ในการสร้างข้อมูลใหม่ แต่กลุ่มผู้ใช้สามารถบอกว่าต้องการวิเคราะห์อะไร หรืออธิบายความต้องการสุดท้ายให้ผู้สร้างข้อมูลจัดสร้าง ตามรูปแบบต่างๆ ที่ต้องการ เพื่อนำไปวิเคราะห์ เช่น ถ้าต้องการแผนที่ภัยพิบัติ ต้องใช้แผนที่ภูมิประเทศพื้นฐาน ร่วมกับแผนที่แสดงรอยเลื่อนของแผ่นดิน และพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินไหวเป็นประจำ การปฏิบัติงานด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ กลุ่มผู้สร้างข้อมูลและผู้ใช้ข้อมูลต้องทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลแผนที่ (map data) ที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ต่อการวางแผน และสิ่งที่สำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ บุคลากรผู้สร้างข้อมูลที่ต้องสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันมากที่สุด เพราะข้อมูลที่ได้มาถ้าไม่มีการรายงานจากสนามที่เป็นปัจจุบัน หากส่งข้อมูลเข้ามารวมกัน ข้อมูลที่ติดตามอยู่ อาจเกิดความผิดพลาดได้ เช่น แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงภาวะน้ำท่วม แผนที่การระบาดของโรค ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูล ที่มีการเคลื่อนไหว และรายงานผลทุกช่วงเวลา

ประเภทข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วยข้อมูล 2 รูปแบบ คือ

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก ซึ่งข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

-จุด (Point) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตั้งโรงเรียนในสังกัด กทม. , ที่ตั้งศูนย์บริการสาธารณสุข , ที่ตั้งสำนักงานเขต เป็นต้น

-เส้น (Line) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น เช่น ถนน, แม่น้ำ, ทางด่วน เป็นต้น

-พื้นที่ (Area or Polygon) จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ เช่น พื้นที่ขอบเขตการปกครอง, พื้นที่อาคาร เป็นต้น

2. ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non- Spatial data) เป็นข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute) ซึ่งจะอธิบายถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่นั้น ๆ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือหลาย ๆ ช่วงเวลาเช่น ข้อมูลจำนวนประชากรในเขตต่าง ๆ ข้อมูลจำนวนนักเรียนแต่ละชั้นของโรงเรียนสังกัด กทม. เป็นต้น สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ตารางข้อมูลที่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Graphic table) ตารางข้อมูลที่ไม่เชื่อมโยงกับกราฟฟิก (Non-Graphic table)

ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ Vector และ Raster

1.1 ข้อมูลแสดงทิศทาง (Vector Data) คือข้อมูลที่แสดงด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ ที่ประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X , Y) และ/หรือ แนวดิ่ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าจะเป็นค่าของเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไปและจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน เช่น ถนน แม่น้ำ ขอบเขตการปกครอง โรงเรียน เป็นต้น

ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบเวกเตอร์จะมีลักษณะและรูปแบบ (Spatial Features) ต่าง ๆ กัน พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1.1.1 รูปแบบของจุด (Point Features)

เป็นตำแหน่งพิกัดที่ไม่มีขนาดและทิศทาง จะใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งใด ๆ เช่น ที่ตั้งของโรงพยาบาลในสังกัด กทม. เป็นต้น

1.1.2 รูปแบบของเส้น (Linear Features)

มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น ไปยังจุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง เช่น ถนน ทางด่วน คลอง เป็นต้น

1.1.3 รูปแบบของพื้นที่ (Polygon Features)

มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น จุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด ที่ประกอบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีขนาดพื้นที่ (Area) และเส้นรอบรูป (Perimeter)

จุดเด่นของข้อมูลแบบ Vector คือ

- แสดงโครงสร้างข้อมูลเชิงปรากฏการณ์ได้ดี ยังเหมาะสำหรับใช้แทนลักษณะของพื้นที่จึงมีขอบเขตคดโค้งทำให้สามารถแบ่งขอบเขตของพื้นที่ได้อย่างชัดเจน
- โครงสร้างข้อมูลกะทัดรัด ไฟล์ข้อมูลมีขนาดเล็กจึงใช้พื้นที่สำหรับการจัดเก็บน้อย
- ความเชื่อมโยงทางโทโพโลยีสามารถทำได้ครบถ้วนด้วยการเชื่อมโยงแบบเครือข่าย
- มีความถูกต้องในเชิงกราฟฟิก ซึ่งสามารถแทนข้อมูลได้อย่างมีความแม่นยำเชิงตำแหน่ง
- สามารถทำการค้นคืน การแก้ไข และการวางนัยทั่วไปกับข้อมูลกราฟฟิกและลักษณะประจำได้

จุดด้อยของข้อมูลแบบ Vector คือ

โครงสร้างข้อมูลซับซ้อน

การรวมแผนที่แบบเวกเตอร์หลาย ๆ แผ่นหรือรวมแผนที่ Vector กับ Raster ด้วยวิธีวางซ้อนมีความยุ่งยากมาก

การทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ทำได้ยาก เพราะแต่ละหน่วยของแผนที่มีโครงสร้างที่ต่างกัน

การแสดงและการเขียนเป็นแผนที่เสียค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะเมื่อต้องการแสดงสีและสัญลักษณ์ที่มีคุณภาพสูง

เทคโนโลยีชนิดนี้มีราคาแพง โดยเฉพาะถ้าต้องใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อน

การวิเคราะห์พื้นที่และการกรองรายละเอียดภายในรูปหลายเหลี่ยมเกือบเป็นไปไม่ได้

1.2 ข้อมูลแสดงลักษณะเป็นกริด (Raster Data) คือข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องเหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ หรือ Grid cell เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวดิ่ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้น ค่าที่เก็บในแต่ละจุดภาพสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ หรือรหัสที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลก็ได้ Raster Data อาจแปรรูปมาจากข้อมูล Vector หรือแปรจาก Raster ไปเป็น Vector หรือแปรจาก Raster ไปเป็น Vector แต่เห็นได้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปข้อมูล

จุดเด่นของข้อมูลแบบ Raster คือ

มีโครงสร้างข้อมูลง่าย ๆ มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ทำให้การประมวลผลในระดับจุดภาพมีความสะดวก

การวางซ้อนและการรวมข้อมูลแผนที่กับข้อมูลที่รับรู้จากระยะไกลทำได้ง่าย

การวิเคราะห์ทางพื้นที่ในแบบต่าง ๆ ทำได้ง่าย

การทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ทำได้ง่าย เพราะหน่วยพื้นที่แต่ละหน่วยมีรูปร่างและขนาดเท่ากัน

เทคโนโลยีมีราคาถูกและกำลังมีการพัฒนาอย่างจริงจัง

นอกจากนี้ข้อมูลแบบ Raster ยังมีความเหมาะสมกับการแทนลักษณะของพื้นผิว (Surface) ที่มีความต่อเนื่องกัน

จุดด้อยของข้อมูลแบบ Raster คือ

ข้อมูลกราฟิกมีขนาดใหญ่ ไฟล์มีขนาดใหญ่จึงใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก

การใช้ช่องกริดใหญ่เพื่อลดปริมาตรข้อมูลทำให้สูญเสียโครงสร้างข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และเป็นการสูญเสียข้อสนเทศอย่างมาก

ไม่เหมาะสมในการแทนข้อมูลที่เป็นเส้นโค้ง หรือแทนตำแหน่งของจุดเพราะต้องใช้ 1 จุดภาพสำหรับตำแหน่ง 1 ตำแหน่ง

แผนที่แรสเตอร์ที่หยาบจะไม่สวยเท่าแผนที่ซึ่งเขียนด้วยเส้น

การสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงทำได้ยาก

การแปลงเส้นโครงแผนที่ต้องใช้เวลามาก เว้นแต่ใช้ขั้นตอนวิธีหรือฮาร์ดแวร์พิเศษ

2 ลักษณะข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ข้อมูลเชิงบรรยาย

บทสรุป

การจะใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการจัดการฐานข้อมูลที่ดี มีระบบ Software และ Hardware ที่สอดคล้องกับงานที่จะวิเคราะห์ ซึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการกำหนดมาตรฐานในเรื่องต่างๆ และพัฒนาให้เป็นระบบเปิดมากขึ้น (Open System) โดยผู้ใช้สามารถที่จะเข้ามาแลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ทั้งนี้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเพียงเครื่องมือ (Tools) ตัวหนึ่งเท่านั้น สิ่งสำคัญที่สุดในการนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้งาน ก็คือผู้ใช้ที่จะนำข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์แบบต่างๆ มาพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการ

นอกจากนี้ การใช้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น RS, GPS จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทางานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเพื่อให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในปัจจุบันที่ต้องการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่จะนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างทันท่วงที สามารถจะแสดงผลให้เห็นภาพได้ชัดเจน รวดเร็ว ทันเวลา โดยคุณภาพการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้การร่วมมือและการประสานงานระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กร อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ย่อมจะส่งผลให้เทคโนโลยีด้านนี้ มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและขยายตัวอย่าง กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

คำถามท้ายบทที่ 1

1. จงอธิบายความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. จงบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และยกตัวอย่างประกอบ
3. จงอธิบายข้อมูลข้อมูลเชิงเส้นหรือข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data) พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
4. จงบอกความแตกต่างข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลเชิงบรรยาย
5. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างข้อมูลเชิงเส้นหรือข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data) กับ ข้อมูลเชิงตาราง หรือข้อมูลแรสเตอร์ (Grid or Raster Data)

เอกสารอ้างอิง

ทวี ทองสว่าง. (2520). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ .** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

วริษฐ์ กิตติ์ธนารุจน์. (2560). **เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.** เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2542303 ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดทำแผนที่ภาษีและทะเบียนทรัพย์สิน, บุรีรัมย์: หจก. เอกสาร ซี พี. (อัดสำเนา).

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร. (2551). **GIS Database.** ค้นเมื่อ 6 ตุลาคม 2563, จาก http://bkkfloodwatch.bangkok.go.th/bangkokgis_2008/modules.php?m=gis_ foreveryone&gr=basic_gis&page=3

สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิชาการ 8 จังหวัดลพบุรี. (2561). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาสังคม.** ลพบุรี: ลพบุรีดีไซน์.