

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาบทความ งานวิจัย และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดปัตตานีโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผู้ศึกษาสามารถสรุปและนำเสนอเนื้อหาได้ดังนี้

- 1) ป่าชายเลน
 - 1.1) ความหมายของป่าชายเลน
 - 1.2) ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน
- 2) สารสนเทศและความสำคัญของสารสนเทศ
 - 2.1) ความหมายของสารสนเทศ
 - 2.2) ความสำคัญของสารสนเทศ
 - 2.3) การจัดการสารสนเทศ
- 3) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - 3.1) ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - 3.2) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - 3.3) การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 4) แบบจำลอง
 - 4.1) ความหมายของแบบจำลอง
 - 4.2) การสร้างแบบจำลองความสูงภูมิประเทศด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - 4.3) การสร้างแบบจำลองพื้นผิวแบบ 2 มิติด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ป่าชายเลน

1. ความหมายของป่าชายเลน

ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง หรือ ป่าพังกา มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า “Mangrove forest” หรือ “Intertidal forest” เป็นกลุ่มสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงต่ำสุด ป่าชนิดนี้ได้ มีการค้นพบเป็นครั้งแรกในสมัยของ โคลัมบัส (Columbus) โดยพบอยู่ทางชายฝั่งตะวันตกของเกาะคิวบา ต่อมา Sir Walter Raleigh (1594) ได้พบป่าชนิดเดียวกันนี้อยู่บริเวณปากแม่น้ำในประเทศตรินิแดด (Trinidad) และ กิอานา (Guiana) (สนิท อักษรแก้ว, 2532)

“Mangrove” มาจากภาษาโปรตุเกส คำว่า “Mangue” ซึ่งหมายถึงกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน และใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบลาตินอเมริกา ส่วนประเทศอื่นๆ ก็ใช้เรียกตามภาษาของตัวเอง เช่น ประเทศมาเลเซีย ใช้คำว่า “Manggi-Manggi” ประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศสเรียกป่าชายเลนว่า “Manglier” สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกป่านี้นี้ว่า “ป่าชายเลน” หรือ “ป่าโกงกาง” หรือ “ป่าพังกา” (สนธิ อักษรแก้ว, 2532)

สนธิ อักษรแก้ว (2542, 2-3) ได้รวบรวมคำนิยามที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน ไว้ดังนี้ ใน ค.ศ. 1903 A.F.W.Schimper นักภูมิศาสตร์ทางพืชที่มีชื่อเสียงของโลก ได้ให้ความหมาย “ป่าชายเลน” หรือ “Mangrove forest” หรือ “Intertidal forest” ไว้ว่าเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำหรืออ่าว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด และในปี ค.ศ. 1962 ศาสตราจารย์ L.V.Du ให้ความหมาย ป่าชายเลน (Mangrove forest) อย่างกว้างขวางไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก หมายถึงสังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูลและเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี (Evergreen species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน และ ประการที่สอง หมายถึง กลุ่มของสังคมพืชที่อยู่ปากอ่าว ชายฝั่งทะเลบริเวณเขตร้อน (Tropical region) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ตระกูลโกงกาง (Rhizophora) เป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้างซึ่งความหมายนี้ตรงกับที่ William Macnae นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของโลกอีกคนหนึ่งได้ให้ความหมายไว้ ในรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนเมื่อปี ค.ศ.1968

Food Agriculture Organization (1982, 160) กล่าวว่า ป่าชายเลน คือ ไม้ยืนต้นและไม้พุ่มที่เติบโตอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นสูงสุดในช่วงน้ำเกิด (Spring tides) และมีน้ำทะเลท่วมระบบรากอยู่เสมอ

Hamilton และ Snadaker (1984, 123) ระบุว่าป่าชายเลน คือ ระบบนิเวศของไม้ที่ทนต่อความเค็มพบอยู่ระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของโลก

นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2535, 136) กล่าวว่า ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง (Mangrove forest) หรือ (Intertidal forest) คือ กลุ่มของสังคมพืชซึ่งอยู่ในระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ หรือ อ่าว

จากนิยาม ความหมาย ของป่าชายเลนทั้งหมดข้างต้น พอสรุปได้ว่า ป่าชายเลน หมายถึงสังคมพืชกลุ่มหนึ่งที่มีใบสีเขียวตลอดปี โดยสามารถเติบโตได้ในบริเวณที่เป็นดินเลนและในบริเวณที่มีระดับน้ำขึ้นสูงสุดและระดับน้ำลงต่ำสุดของอ่าวและบริเวณชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำ ในแถบบริเวณเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของโลก

2. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลนมีความสำคัญและคุณประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างมากมาย ซึ่งสามารถสรุปคุณประโยชน์ของป่าชายเลนได้ 4 ประการ ดังนี้ (สนิท อักษรแก้ว, 2532; เสาวลักษณ์ ถิ่นจันทร์, 2546)

2.1 ด้านเศรษฐกิจ

1) ด้านป่าไม้ ไม้ที่ได้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นใช้สร้างบ้านเรือน สะพาน เสาเข็ม เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือจับสัตว์น้ำและไม้ค้ำยันสวนผลไม้ นอกจากนี้ ยังนำไม้มาเป็นฟืนและเผาถ่านซึ่งนับว่าเป็นถ่านไม้ที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดและให้ความร้อนสูงตลอดจนพันธุ์ไม้ต่าง ๆ จากป่าชายเลน ยังนำไปใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคภัยเป็นสมุนไพรอีกมากมาย และเปลือกไม้บางชนิดสามารถนำมากลั่นได้สารเคมีที่มีประโยชน์เพื่อนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น แทนนิน แอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และน้ำมันดิน เป็นต้น รวมไปถึงยังได้ของป่า เช่น กัลฉ่ายไม้ รังผึ้ง ฯลฯ อีกด้วย

2) ด้านประมง ป่าชายเลนนับเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำนานาชนิด เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย และแหล่งอนุบาลตัวสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อนมากมายหลายชนิด นอกจากนี้ ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งอาหารธรรมชาติต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งอีกด้วย

2.2 ด้านสิ่งแวดล้อม

1) ด้านการอนุรักษ์พื้นที่ชายฝั่งทะเล ป่าชายเลนถือเป็นฉากกำบังตามธรรมชาติ ช่วยลดความรุนแรงของคลื่น ป้องกันการชะพังทลายของดินตามชายฝั่ง และช่วยชะลอความรุนแรงของลมพายุ ป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เพราะรากของต้นไม้ในป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน เช่น รากหายใจ รากดูดอาหาร และรากค้ำยันจะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงตามธรรมชาติ คอยกั้นกรองสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่มากับกระแสน้ำ นอกจากนี้ ยังช่วยฟอกน้ำเสียจากแหล่งบนบกให้เป็นน้ำคุณภาพดีก่อนปล่อยลงสู่ชายฝั่งทะเล อีกทั้งป่าชายเลนยังช่วยให้แผ่นดินบริเวณชายฝั่งทะเลขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลนอันเหมาะแก่การเกิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน และการเพาะเลี้ยงประมงชายฝั่งได้

2) ด้านระบบนิเวศวิทยา ป่าชายเลนเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ ช่วยปรับความสมดุลให้เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่ง เพราะป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่เป็นแนวเชื่อมต่อระหว่างบกกับทะเล และป้องกันระบบนิเวศที่ใกล้เคียง โดยเฉพาะระบบนิเวศหญ้าทะเลและปะการังให้รอดพ้นจากการถูกทำลายของตะกอนน้ำเสียจากชายฝั่งอีกด้วย

2.3 ด้านสังคม

ประชาชนที่อยู่อาศัยบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนและชายฝั่ง เปรียบป่าชายเลนเป็นเสมือน “อู่ข้าวอู่น้ำ” เพราะนอกจากเป็นที่อยู่อาศัยของชุมชนแล้วยังได้อาศัยไม้จากป่าชายเลนทำเป็นพื้นและถ่าน เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องมือประมง หรือขายเป็นรายได้ช่องทาง อาศัยป่าชายเลนในการจับสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา มาบริโภคและขายอีกด้วย สำหรับพันธุ์ไม้ก็นำมาใช้เป็นสมุนไพรในการรักษาโรคภัยต่าง ๆ อีกทั้งป่าชายเลนยังป้องกันลมพายุ ป่าชายเลนช่วยฟอกน้ำและอากาศให้บริสุทธิ์ นอกจากนี้ ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประชาชน และเนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งที่รวมถึงมีชีวิตที่น่าสนใจทั้งพืชและสัตว์นานาชนิดจึงเป็นแหล่งศึกษาธรรมชาติที่สำคัญอีกด้วย

2.4 ด้านการศึกษา

เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งที่รวมถึงมีชีวิตที่น่าสนใจ ป่าชายเลนจึงเป็นพื้นที่ป่าที่สำคัญที่ใช้สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าและให้ความรู้ในเรื่อง พืช สัตว์ มนุษย์และนิเวศวิทยา

สารสนเทศและความสำคัญของสารสนเทศ

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูล ข้อเท็จจริงที่ผ่านการวิเคราะห์ หรือการประมวลผล จนเกิดคุณค่ามากขึ้น และถูกนำไปบันทึกในรูปแบบต่างๆ เช่น หนังสือ วารสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และผู้ใช้งานสามารถนำสารสนเทศที่ต้องการ หรือ สอดคล้องกับบริบทของตนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างสูงสุด(นิติพงษ์ ปิยาโน, 2555)

สารสนเทศมีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก นับตั้งแต่ช่วยให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ ในสิ่งที่ไม่รู้ ทำให้เกิดความคิดอ่าน และความเจริญงอกงามทางปัญญา สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น สารสนเทศช่วยให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการแสวงหาสารสนเทศที่มีคุณค่าอย่างกว้างขวาง ย่อมทำให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคล องค์กร สถาบัน และประเทศเป็นอย่างมาก (จิราพรรณ สวัสดิพงษ์, 2543, น.1)

ดวงกมล อุ่นจิตติ (2548, น. 4) ได้อธิบายถึงสารสนเทศว่ามีความสำคัญในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

- 1) ช่วยสนับสนุนการวางแผนและนโยบายการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นจริงในปัจจุบันมากที่สุด
- 2) ช่วยในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิค ตลอดจนพัฒนาปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3) ช่วยให้ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของโลกได้อย่างทันทั่วถึง

4) สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการผลิต การคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การขยายธุรกิจหรือ แนวโน้มของเทคโนโลยีใหม่ๆ

5) เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่ง ในการพัฒนาอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้าโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา เพื่อทำให้สามารถ แข่งขันทางการค้ากับนานาประเทศได้

6) ช่วยพัฒนาศักยภาพของคนในสังคม มีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สร้าง สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจรูปแบบใหม่

สรุปได้ว่า สารสนเทศมีความสำคัญต่อองค์กร หน่วยงาน และบุคคลในแต่ละด้านของการ ดำเนินงานหรือกิจการต่างๆ โดยใช้ประกอบในการวางแผน การจัดทำโครงการ การตัดสินใจใน การบริหารองค์กร เพื่อพัฒนาองค์กรและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถในการ ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกด้าน

การจัดการสารสนเทศ

การจัดการสารสนเทศ (Information Management) คือ การวางแผน จัดหา รวบรวม จัดเก็บ รักษา และส่งต่อแพร่กระจายสารสนเทศไปยังผู้ใช้ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ ทั้งนี้ เพื่อปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะการบริหารงานและ การดำเนินงานขององค์กร สร้างนวัตกรรม เพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน และมุ่งสู่การเป็น องค์กรแห่งการเรียนรู้ (จุเรขา วิทยายุทธพิบูล, 2553)

การจัดการสารสนเทศ เป็นการบริหารจัดการขององค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน มักจะมี รายละเอียดปลีกย่อยลงไปแล้วแต่ประเภทและขนาดขององค์กร ไม่ได้มีลักษณะเป็น “One size fits all” อาจเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่จัดเก็บและบริการสารสนเทศโดยตรง เช่น ห้องสมุด หรือองค์กรที่ใช้ สารสนเทศในการดำเนินธุรกิจทั้งขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ หรือระดับประเทศก็ได้ ปัจจุบันมีธุรกิจ รับจ้างจัดการสารสนเทศสำหรับองค์กรภาคธุรกิจเกิดขึ้น เพื่อให้การบริหารจัดการสารสนเทศ ภายในองค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิิดสารสนเทศที่ถูกต้อง มีคุณภาพ ทันสมัย และเชื่อถือ ได้ มีการใช้เมทาดาตาที่ถูกต้อง จัดทำฐานข้อมูลและจัดทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยดึง ข้อมูลแต่ละกลุ่มที่กำหนดไว้ในแผนที่สารสนเทศ (Information Map) ขึ้นมาใช้เมื่อต้องการ กำหนด วัตถุประสงค์ของการใช้สารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ กำหนดว่าใครมีสิทธิเข้าถึงได้ ใครที่ไม่มี

สิทธิเข้าถึง การจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของสารสนเทศ การกำจัดการสนเทศที่ไม่ใช้แล้ว หรือไม่มีประโยชน์ การจัดการระเบียบเอกสารสำคัญต่างๆ เช่น ทางกฎหมาย การเงิน การค้า งานวิจัย ทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น ระบบการจัดการสารสนเทศ (Information Management Systems) อาจแยกย่อยตามประเภทและกิจกรรมของสารสนเทศ เช่น ระบบการจัดการเอกสาร ระบบการจัดการระเบียบบันทึก ระบบการจัดการเนื้อหาบนเว็บ ระบบการจัดการคลังสื่อดิจิทัล ระบบการจัดการสื่อการเรียนการสอน ระบบการจัดการห้องสมุด เป็นต้น การจัดการสารสนเทศ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ประการคือ 1. มนุษย์ (People) 2. กระบวนการ (Process) 3. เทคโนโลยี (Technology) 4. เนื้อหา (Content) ดังนั้น การจัดการสารสนเทศไม่ได้เกี่ยวข้องกับแค่ เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ สถาปัตยกรรมโครงสร้างของสารสนเทศ เมทาดาทา และคุณภาพของเนื้อหาด้วย (รุจเรขา วิทยาวุฑฒิกุล, 2553)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system, GIS) คือ ระบบฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจัดการ นำเข้าข้อมูลและข้อสนเทศเชิงพื้นที่ (Spatial data and information) ด้วยการรวบรวม (Collecting) จัดเก็บ (Storing) จัดเตรียม (Manipulating) ดัดแปลง (Transforming) วิเคราะห์ (Analysis) สร้างแบบจำลอง (Modeling) พร้อมทั้งแสดงผล (Display) ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลต้องเป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (พงษ์สันต์ สัจจันทร์, 2545)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system, GIS) คือ ข้อมูล วัตถุ (Object) เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ (Phenomena) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงหรือโดยอ้อมกับตำแหน่งหนึ่ง ๆ ที่สัมพันธ์กับพื้นผิวของโลกโดยมีช่วงเวลาเป็นตัวกำหนดและทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแทนด้วยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ พร้อมทั้งข้อมูลรายละเอียดของวัตถุแต่ละอย่าง นำมาจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ เรียกว่า ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ซึ่งอาจเป็นข้อมูลในรูปแบบแผนที่กระดาษ หรือข้อมูลแผนที่ระบบดิจิทัล (อุทัย สุขสิงห์, 2547)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ขบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic data) และการออกแบบ (Personal design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปแบบข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือหมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บและการใช้ข้อมูล เพื่ออธิบายสภาพต่างๆ

บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ (สุระ พัฒนเกียรติ, 2546)

จากนิยามข้างต้น พอสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการนำเข้าจัดเก็บจัดเตรียมคัดแปลงแก้ไขจัดการและวิเคราะห์พร้อมทั้งนำเสนอและแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ต่างๆที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของ GIS (Components of GIS) องค์ประกอบหลักของระบบ GIS จัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ข้อมูล (Data) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) โปรแกรม (Software) บุคลากร (People) และวิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน (Methods) โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.)

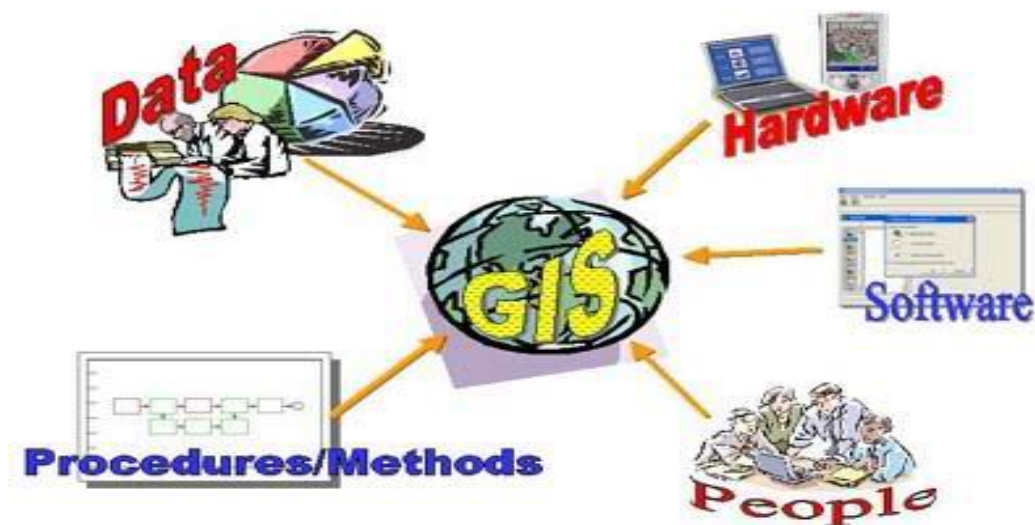
1) ข้อมูล คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

2) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

3) โปรแกรม คือ ชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc Info, Map Info ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชัน การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล จัดการระบบฐานข้อมูลเรียกค้นวิเคราะห์ และ จำลองภาพ

4) บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะมีระบบ GIS

5) วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือ วิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งาน โดยแต่ละ ระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)
ที่มา : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.



ภาพประกอบ 2 อุปกรณ์ต่างๆ ของ GIS
ที่มา : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ม.ป.ป.

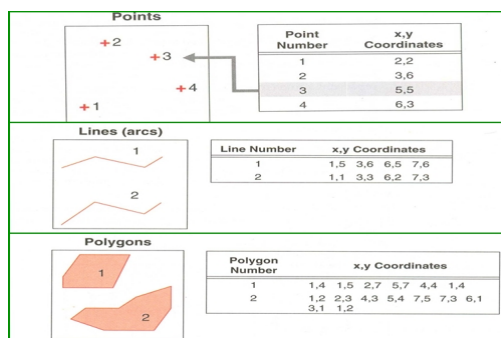
2.1 ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (โสภา แซ่เฮ้ง, 2545) แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

- 1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งภูมิศาสตร์ (Geo-referenced) ทางภาคพื้นดินเป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ซึ่งผสมผสานกับการทำงานด้วยมือ
- 2) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆในพื้นที่นั้นๆ (Attributes) ได้แก่ข้อมูลการถือครองที่ดินข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดินและข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น
- 3) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ (Features) ดังแสดงในภาพที่ 3 คือ

ก. จุด (Point) ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จุดตัดของถนน จุดตัดของแม่น้ำ เป็นต้น

ข. เส้น (Line) ได้แก่ ถนน ลำคลองแม่น้ำ เป็นต้น

ค. พื้นที่หรือรูปหลายเหลี่ยม (Area or Polygons) ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืชพื้นที่ป่า ขอบเขตอำเภอขอบเขตจังหวัด เป็นต้น



ภาพประกอบ 3 รูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่

ที่มา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551

2.2 ลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

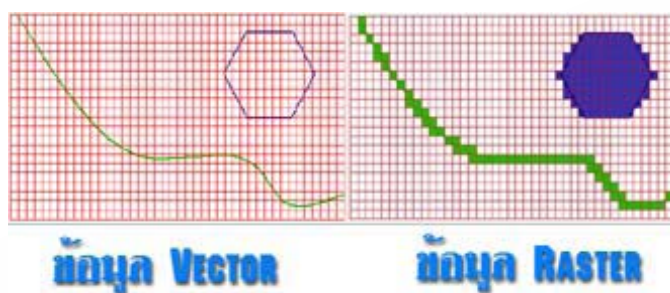
ลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute characteristics) หมายถึงลักษณะประจำตัวหรือลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้วัดปรากฏการณ์ต่างๆตามธรรมชาติโดยจะระบุถึงสถานที่ที่ทำการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ ลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute) อาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นระดับความสูง (Terrain elevation) หรือเป็นลักษณะที่ไม่ต่อเนื่องเช่น จำนวนพลเมือง (Number of inhabitants) และชนิดของสิ่งปกคลุมดิน (Land cover type) เป็นต้นค่าความแปรผันของลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะนี้จะทำการชี้วัดออกมาในรูปของตัวเลข

2.3 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่

ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial characteristics) ตัวแทนในการจัดเก็บข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์เป็นตามรูปที่ 5 แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) Vector representation อาจแสดงด้วยจุดเส้นหรือพื้นที่ซึ่งถูกกำหนดโดยจุดพิกัดซึ่งข้อมูลประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X, Y) และ/หรือแนวดิ่ง (Z) หรือ (Cartesian coordinate system) ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะเป็นค่าของจุดถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าก็เป็นเส้นส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไปและจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้ายจะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ข้อมูลเวกเตอร์ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

2) Raster or Grid representation คือจุดของเซลล์ที่อยู่ในแต่ละช่วงสี่เหลี่ยม (Grid) โครงสร้างของ Raster ประกอบด้วยชุดของ Grid cell หรือ Pixel หรือ Picture element cell ข้อมูลแบบ Raster เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปตารางแถวอนและแนวตั้ง แต่ละเซลล์อ้างอิงโดยแถวและสดมภ์ภายใน Grid cell จะมีตัวเลขหรือภาพข้อมูล Raster ความสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลราสเตอร์ขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดที่ประกอบขึ้นเป็นฐานข้อมูลแสดงตำแหน่งชุดนั้นซึ่งข้อมูลประเภท Raster มีข้อได้เปรียบในการใช้ทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์ได้รวดเร็ว Raster data อาจแปรรูปมาจากข้อมูล Vector หรือแปลงจาก Raster ไปเป็น Vector แต่เห็นได้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปข้อมูล



ภาพประกอบ 4 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่
ที่มา : โสกา แซ่เฮ้ง, 2545

3. การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Operation System) (สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆคือ

3.1 การวิเคราะห์ปัญหาหรือการกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งนี้การวิเคราะห์ GIS ต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆที่ต้องการแก้ไขปัญหาวะไรปัญหาดังกล่าวสามารถตอบได้โดย GIS หรือไม่และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไรและใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

3.2 การจัดเตรียมและนำเข้าข้อมูลหมายถึงการกำหนดรหัสให้แกข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลเหล่านั้นลงในฐานข้อมูลการสร้างข้อมูลตัวเลขที่ปราศจากที่ผิดเป็นงานสำคัญและซับซ้อนที่สุดซึ่งอาจนำเข้าได้ด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

3.2.1 การนำเข้าข้อมูลทางพื้นที่ (Spatial data) วิธีการนำเข้าข้อมูลทางพื้นที่ใน GIS มีหลายวิธีซึ่งขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ของหน่วยงานนั้นๆหรืองบประมาณที่สามารถจัดซื้อลักษณะของการใช้งานและชนิดของข้อมูลที่จะนำเข้าด้วยชนิดของข้อมูลได้แก่แผนที่ที่มีอยู่แล้วเอกสารจากการสำรวจภาคสนามเอกสารที่เขียนด้วยมือภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายด้วยระบบการรับรู้ระยะไกล (Remotely sensed imagery) ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามเช่นกระบวนการศึกษาชุมชนอย่างรวดเร็ว (Rural Rapid Appraisal - RRA) วิธีการนำเข้าข้อมูลทางพื้นที่มีดังนี้

1) การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบเวกเตอร์ด้วยมือ ข้อมูลพื้นฐานของระบบนี้คือจุดเส้นและพื้นที่ค่าพิกัดของข้อมูลที่ได้จากกริดอ้างอิงที่มีอยู่ในแผนที่หรือได้จากการอ้างอิงจาก กริดที่นำมาซ้อนบนแผนที่ข้อมูลเหล่านี้อาจจะพิมพ์เข้าเครื่องเพื่อเก็บในแฟ้มข้อมูลธรรมดาหรือนำเข้าสู่โปรแกรมก็ได้

2) การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบกริดด้วยมือ ข้อมูลจุดเส้นและพื้นที่จะแสดงด้วยช่องกริด

2.1) เลือกขนาดของช่องกริด (ราสเตอร์) แล้ววางแผ่นกริดโปร่งใสตามขนาดที่เลือกซ้อนบนแผนที่

2.2) กรอกราคาลักษณะประจำของแผนที่หนึ่งค่าต่อช่องกริดหนึ่งช่องหรือใช้สัญลักษณ์แทน

2.3) พิมพ์เข้าแฟ้มข้อความในคอมพิวเตอร์

3) การนำเข้าด้วยการดิจิทัลไทช์ ซึ่งเป็นเครื่องอ่านพิกัดทำให้การกำหนดรหัส(X,Y) ให้แก่จุดเส้นและพื้นที่หรือช่องกริดได้อย่างรวดเร็วขึ้นคอมพิวเตอร์จะติดต่อกับเครื่องอ่านพิกัดได้ด้วยคำสั่งทางเมนูกราฟฟิคค่าพิกัดของจุดที่อยู่บนกระดานเครื่องอ่านพิกัดจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ทางปากกาแม่เหล็กที่ลากด้วยมือซึ่งเป็นอุปกรณ์ง่ายๆที่เรียกว่า "เมาส์" (Mouse) หรือ "พัค" (Puck) สำหรับการทำให้แผนที่ซึ่งต้องการความถูกต้องสูงในเมาส์จะมีขดลวดฝังอยู่ในกล่องพลาสติกซึ่งมีช่องพร้อมกับกากบาทซึ่งออกแบบเพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำสูงขึ้นพิกัดของจุดจะถูกดิจิทัลไทช์ด้วยการวางเส้นกากบาทเหนือจุดที่ต้องการแล้วกดปุ่มบนเมาส์

4) การแปลงเวกเตอร์ให้เป็นกริดและการแปลงข้อมูลเวกเตอร์ให้เป็นราสเตอร์ ทำให้มีการสูญเสียข้อมูลโดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เพราะจุดภาพที่ใกล้เส้นขอบมักคลาดเคลื่อนหรือมีรหัสผิดไปการสูญเสียความถูกต้องแปรผันตามขนาดของช่องกริด คือ ช่องกริดยิ่งเล็กมากเท่าไรความผิดพลาดยิ่งลดลง

3.2.2 การนำเข้าข้อมูลเชิงคุณลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะหรือลักษณะประจำที่เกี่ยวข้องที่ไม่อิงพื้นที่ (Attribute data) ได้แก่คุณสมบัติของเอนติตีทางพื้นที่ซึ่งจำเป็นต้องมีการ

จัดการใน GIS เช่น การดิจิทัลเส้นถนน เส้นถนนแต่ละประเภทอยู่ในรูปข้อมูลทางพื้นที่ของ GIS ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์หรือตำแหน่งบนแผนที่ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของถนนอาจรวมในสัญลักษณ์แผนที่ซึ่งมีอยู่ตามปกติอยู่แล้วเมื่อผู้ใช้งานต้องการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความกว้างของถนนหรือความหนาของชั้นซีเมนต์ชนิดของซีเมนต์วิธีการสร้างวันที่สร้างตำแหน่งของสี่แยกหรือไฟแดงเป็นต้นเนื่องจากข้อมูลเหล่านี้มีเอนดิตีทางพื้นที่ร่วมกันเราจึงสามารถเก็บแยกและประมวลผลข้อมูลเหล่านี้ต่างหากได้โดยไม่รวมกับข้อมูลเชิงพื้นที่หากเป็นข้อมูลประเภทขอบเขตการปกครองอาจจะใส่ข้อมูลเรื่องประชากรชายหญิงและรายได้เฉลี่ยเป็นต้น

3.2.3 การเชื่อมข้อมูลพื้นที่กับข้อมูลที่ไม่อิงพื้นที่การเชื่อมต่อข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ากับข้อมูลเชิงคุณลักษณะนั้นจะสามารถทำได้โดยการเชื่อมต่อเพียงชั่วคราวหรือการทำให้เป็นการเชื่อมต่อแบบถาวรได้โดยระบบการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งจะต้องคำนึงถึงขนาดของข้อมูลที่จะมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นไปด้วยฐานข้อมูลใหม่ที่ได้ในตารางสามารถนำไปใช้ในการสอบถามค้นหาหรือวิเคราะห์ในขั้นต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากฐานข้อมูลนั้นมีความถูกต้องจากการเก็บรวบรวมอย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้โปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น Arc Info, ArcView, MapInfo, SPAN, ERDAS เป็นต้น ส่วนการนำเข้าฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม Spread sheet หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel, Lotus, FoxPro, Word หรือโปรแกรมทางด้าน GIS

3.2.4 การจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Cartographic representation) ข้อมูลประเภท Vector ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือจุดลายเส้นและพื้นที่หรืออาณาบริเวณข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ทั้งนี้รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้าหรือเรียงตามค่ารหัสที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้ระบบ (User id) ยกเว้นข้อมูลกริดที่จัดเก็บตามตำแหน่งของแนวดิ่ง (Column) และแนวนอน (Row)

3.2.5 ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ (Spatial topology) ข้อมูลประเภท Vector โดยทั่วไปจะมีระบบการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะของข้อมูลแต่ละลักษณะ (Each graphic object) ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลบรรยายในระบบการจัดเก็บแบบนี้เรียกว่าความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial topology) โดยการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวใช้เนื้อที่น้อยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วและหลังจากได้สร้าง Topology เรียบร้อยแล้วข้อมูลต่างๆสามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้

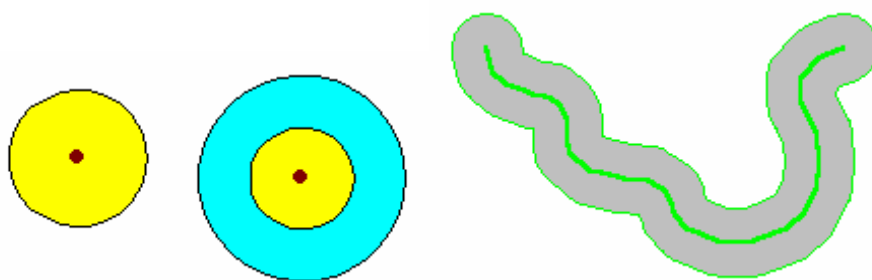
3.2.6 การจัดเก็บและการจัดการฐานข้อมูล (Database) นิยมใช้โครงสร้างตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) เพื่อการจัดการฐานข้อมูล เช่น

Microsoft Access, Oracle และ dBase ในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟฟิกและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้โดยตารางข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่หรือที่เรียกว่า Attribute จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อให้เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคอนละแฟ้มข้อมูล (File) และแยกจากข้อมูลกราฟฟิกหรือข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ต้องมีรายละเอียดในรายการใดรายการหนึ่ง (Field) ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกันเพื่อใช้เชื่อมโยงตารางข้อมูลเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่หรือเชื่อมโยงตารางข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางหนึ่ง

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่หลายๆชั้นข้อมูล (Layer) มาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่างๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์หรือตามแบบจำลอง (Model) ซึ่งอาจเป็นการเรียกค้นข้อมูลอย่างง่ายหรือซับซ้อน เช่น โมเดลทางสถิติหรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากชั้นข้อมูลต่างๆ ถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงค่าพิกัดทางมีศาสตร์มีการจัดเก็บอย่างมีระบบและประมวลผลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์จะเป็นอีกชั้นข้อมูลหนึ่งที่มีลักษณะแตกต่างไปจากชั้นข้อมูลเดิมการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีหลายรูปแบบซึ่งในเอกสารนี้จะบรรยายถึงการวิเคราะห์ 4 รูปแบบหลักๆดังนี้

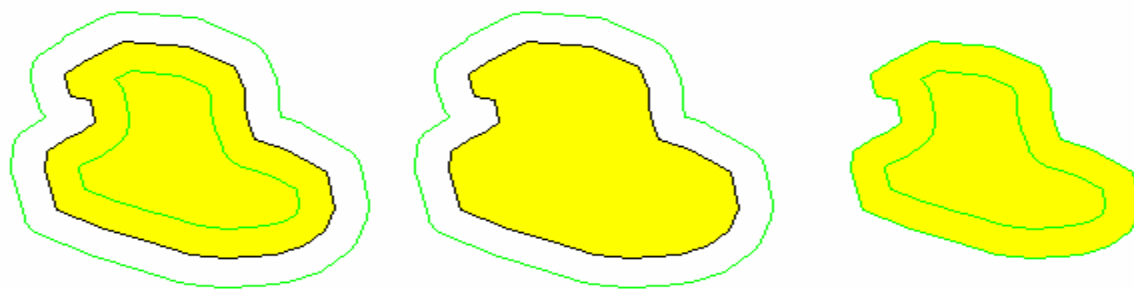
1) พื้นที่กันชนการสร้างแนวพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามที่กำหนด เรียกว่าการสร้างพื้นที่กันชนสำหรับข้อมูลแบบเวกเตอร์สามารถสร้างพื้นที่กันชนรอบจุดเส้นและพื้นที่ได้ส่วนข้อมูลราสเตอร์ก็สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้เช่นกันแต่ด้วยลักษณะโครงสร้างข้อมูลซึ่งเป็นกริดเซลล์โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ากริดเซลล์มีขนาดใหญ่การสร้างพื้นที่กันชนก็จะยังมีความคลาดเคลื่อนเชิงระยะทางดังนั้นการสร้างพื้นที่กันชนจึงจะใช้สำหรับข้อมูลแบบเวกเตอร์สำหรับข้อมูลประเภทหนึ่งๆสามารถสร้างพื้นที่กันชนได้หลายช่วง (Ring) ตามระยะทางที่กำหนดโดยพื้นที่กันชน 1 ชั้นและ 2 ชั้นของข้อมูลประเภทจุดและพื้นที่กันชนของเส้นได้แสดงในภาพประกอบ 5 และ 6 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 5 พื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทจุดและเส้น

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

สำหรับพื้นที่กันชนของพื้นที่ (Polygon) สามารถสร้างได้หลายลักษณะโดยสร้างออกไปด้านนอกของพื้นที่และสร้างเข้ามาภายในพื้นที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่นการหาพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งน้ำแห่งหนึ่งในการวิเคราะห์หาแหล่งที่อยู่อาศัยของกวางที่อยู่ห่างแหล่งน้ำไม่เกิน 1 กิโลเมตร ดังนั้นในการพิจารณาพื้นที่ที่กวางอาจอาศัยอยู่จะต้องสร้างพื้นที่กันชนออกไปด้านนอกของแหล่งน้ำเป็นระยะ 1 กิโลเมตร และอีกตัวอย่างหนึ่งคือการหาพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำที่อยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร ดังนั้นต้องสร้างพื้นที่กันชนเข้ามาด้านในของแหล่งน้ำเป็นระยะ 2 เมตร เป็นต้นรูปแบบของพื้นที่กันชนที่สร้างออกไปด้านนอกและเข้ามาด้านในของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon) ดังแสดงในภาพที่ 6

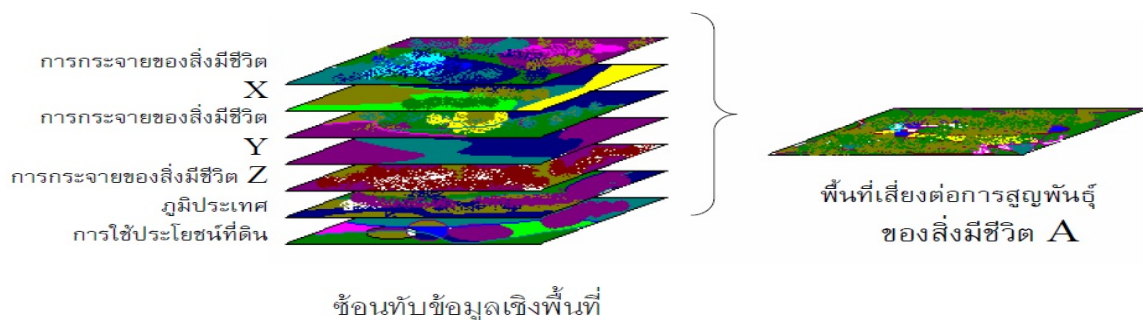


ภาพประกอบ 6 รูปแบบการสร้างพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

2) การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายชั้นข้อมูลร่วมกันโดยข้อมูลเหล่านั้นต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันและมีคุณลักษณะต่างกันผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่เช่นการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต A โดยชั้นข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ร่วมกันประกอบด้วยการกระจายของสิ่งมีชีวิตชนิด X, Y และ Z ซึ่งมี

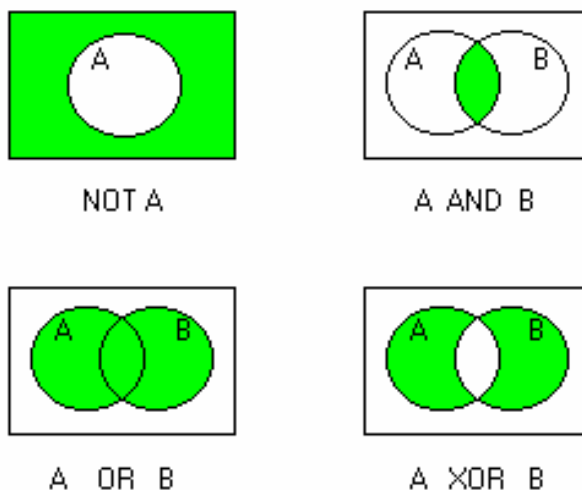
อิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต A ชั้นข้อมูลภูมิประเทศชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินชั้นข้อมูลการถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดินและชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูลได้แสดงในภาพที่ 7



ภาพประกอบ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

ในการซ้อนทับข้อมูลมีกระบวนการในการคำนวณโดยใช้หลักพีชคณิตบูลีน (Boolean Algebra) ซึ่งมีตัวดำเนินการ คือ NOT, AND, OR และ XOR โดยกำหนดให้มีพื้นที่ A และ B เมื่อใช้ตัวดำเนินการแบบต่างๆ กระทำกับพื้นที่ A และ B จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 8



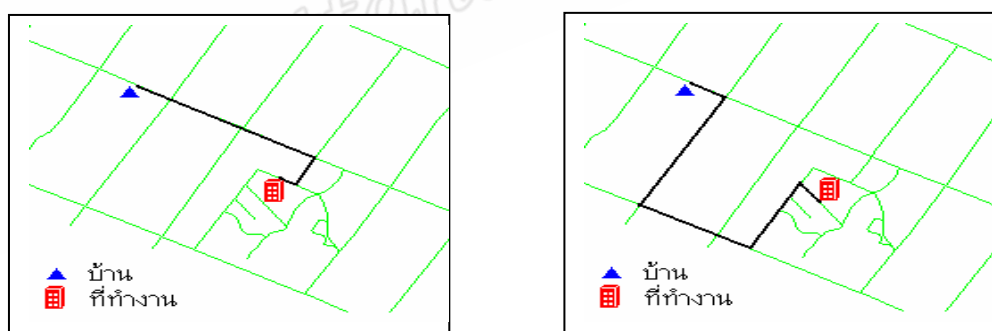
ภาพประกอบ 8 ผลจากการใช้ตัวดำเนินการแบบบูลีน

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

ซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่จะมีตัวดำเนินการเพียง NOT, AND และ OR ถ้าหากการวิเคราะห์จำเป็นต้องใช้ XOR ก็สามารถผสมผสานตัวดำเนินการอื่นๆ เข้าด้วยกันโดย $A \text{ XOR } B = (A \text{ OR } B) \text{ AND NOT } (A \text{ AND } B)$ ในการกำหนดตัวดำเนินการเพื่อซ้อนทับข้อมูลต้องเป็นไปตาม

เงื่อนไขของการวิเคราะห์เช่น ในหนองน้ำแห่งหนึ่งกำหนดพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำต้องอยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร และต้องมีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ดังนั้นการหาพื้นที่ที่เหมาะสมต้องใช้ชั้นข้อมูล 2 ชั้น โดยชั้นข้อมูลแรกเป็นพื้นที่ก้นชนที่สร้างเข้าไปในหนองน้ำเป็นระยะ 2 เมตร ส่วนชั้นข้อมูลที่สองเป็นพื้นที่ในหนองน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ในการวิเคราะห์ต้องนำชั้นข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกันโดยใช้ตัวดำเนินการแบบ AND เป็นต้น

3) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเส้น (Line) เท่านั้น โดยข้อมูลประเภทเส้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยเส้นสมมติ เช่น เส้นรู้้ง เส้นแวง และเส้นขอบเขตการปกครอง ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นข้อมูลประเภทเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ และเส้นทางสายไฟฟ้า ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่จริงส่วนใหญ่การวิเคราะห์โครงข่ายจะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับเส้นทางคมนาคม เช่น การเดินทางจากบ้านไปทำงานต้องใช้เส้นทางใดจึงจะเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด ในบางกรณีการหาระยะทางที่สั้นที่สุดไม่ใช่คำตอบที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แต่สิ่งที่ต้องการก็คือเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางจากบ้านไปทำงาน ในการหาคำตอบที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ผู้วิเคราะห์ต้องการนำมาพิจารณาด้วย เช่น ระยะทางต้องสั้นที่สุด และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด ดังนั้นการหาเส้นทางจากบ้านไปยังที่ทำงานโดยใช้เงื่อนไขระยะทางสั้นที่สุด กับเส้นทางที่ดีที่สุดอาจได้ผลจากการวิเคราะห์แตกต่างกัน ดังภาพที่ 9



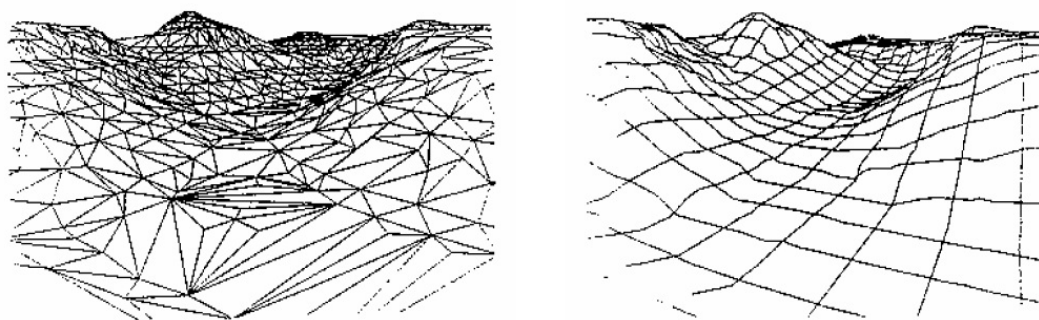
ภาพประกอบ 9 การวิเคราะห์โครงข่ายหาเส้นทางสั้นที่สุด และเส้นทางดีที่สุด
ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

ในการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลที่ทันสมัยไม่ว่าจะเป็นเส้นทางที่ตัดขึ้นมาใหม่ และสภาพการจราจร ตลอดจนการนำกฎจราจรเข้ามาร่วมพิจารณาในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ในรูปแบบนี้จึงต้องมีความละเอียดในการกำหนดปัจจัยเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้จริง

4) การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface analysis) การวิเคราะห์พื้นผิวเป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรหนึ่งซึ่งเปรียบเสมือนเป็นมิติที่ 3 ของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีค่าพิกัดตามแนวแกน X และ Y ส่วนตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์เป็นค่า Z ที่มีการกระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่ ตัวอย่างของค่า Z ได้แก่ ข้อมูลความสูงของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และราคาที่ดิน เป็นต้น ผลจากการวิเคราะห์พื้นผิวสามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติให้เห็นถึงความแปรผันของข้อมูลด้วยลักษณะสูงต่ำของพื้นผิวนั้น การแสดงข้อมูลพื้นผิวสามารถใช้โครงสร้างข้อมูลแบบเวกเตอร์โดยการใช้ Triangulated Irregular Network (TIN) หรือใช้โครงสร้างแบบราสเตอร์โดยการใช้ Digital Elevation Model (DEM)

4.1 TIN แสดงลักษณะของพื้นผิวโดยใช้รูปสามเหลี่ยมหลายรูปซึ่งมีด้านประชิดกันและใช้จุดยอดร่วมกันเรียงต่อเนื่องกันไป โดยค่า Z จัดเก็บอยู่ที่จุดยอดของสามเหลี่ยม จุดเหล่านี้จะกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ โดยพื้นที่ที่มีความแตกต่างของค่า Z มากๆ จุดจะอยู่ใกล้ๆ กัน แต่พื้นที่ที่มีค่า Z ไม่แตกต่างกันนัก จุดจะอยู่ห่างกันดังที่แสดงในภาพที่ 10 ด้านซ้ายมือ

4.2 DEM มีลักษณะเป็นกริดเซลล์ขนาดเท่ากันเรียงต่อเนื่องกันครอบคลุมทั้งพื้นที่ ค่าประจำกริดเซลล์คือค่า Z ดังนั้นค่า Z ในพื้นที่จึงมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ดังภาพประกอบ 10 ด้านขวามือ

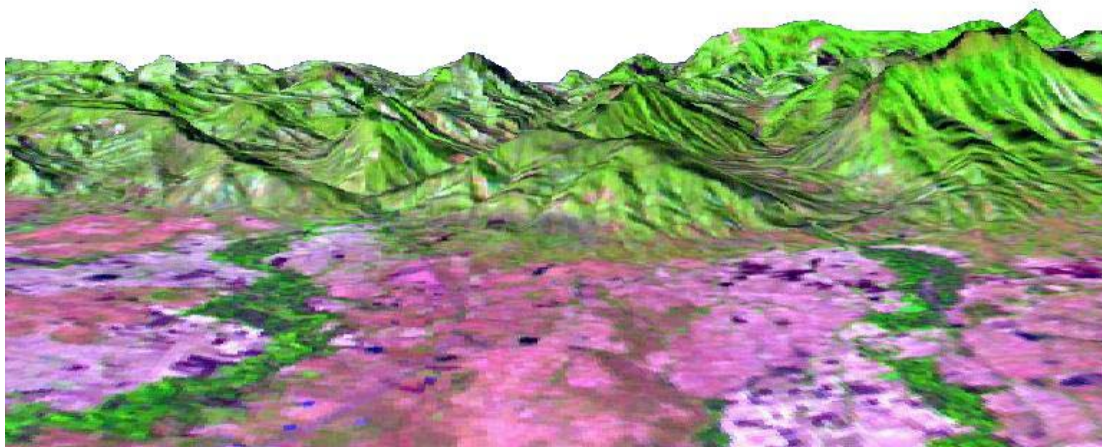


ภาพประกอบ 10 ลักษณะของ TIN และ DEM

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

ในเบื้องต้นข้อมูลค่า Z ที่ใช้ในการวิเคราะห์พื้นผิวมีอยู่เพียงบางจุดในพื้นที่ศึกษา เช่น ข้อมูลน้ำฝนมีอยู่ที่ตำแหน่งของสถานีน้ำฝนซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น การจะวิเคราะห์ค่า Z จึงจำเป็นต้องใช้การประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial interpolation) ภายใต้อสมมติฐาน 2 ข้อคือ ค่า Z ต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องค่อยเป็นค่อยไป และค่า Z ต้องมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยค่า Z ของจุดที่ไม่ทราบค่าจะมีค่าใกล้เคียงกับจุดที่ทราบค่าที่อยู่ใกล้เคียงที่สุด

การวิเคราะห์พื้นผิวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ภาพตัดขวาง การแสดงลักษณะของพื้นผิว การวิเคราะห์ความสามารถในการมองเห็นภูมิประเทศจากมุมมองต่างๆ การคำนวณปริมาตรของพื้นที่ และการแสดงลักษณะภูมิประเทศร่วมกับแผนที่หรือภาพถ่าย เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ดังแสดงในภาพประกอบ 11

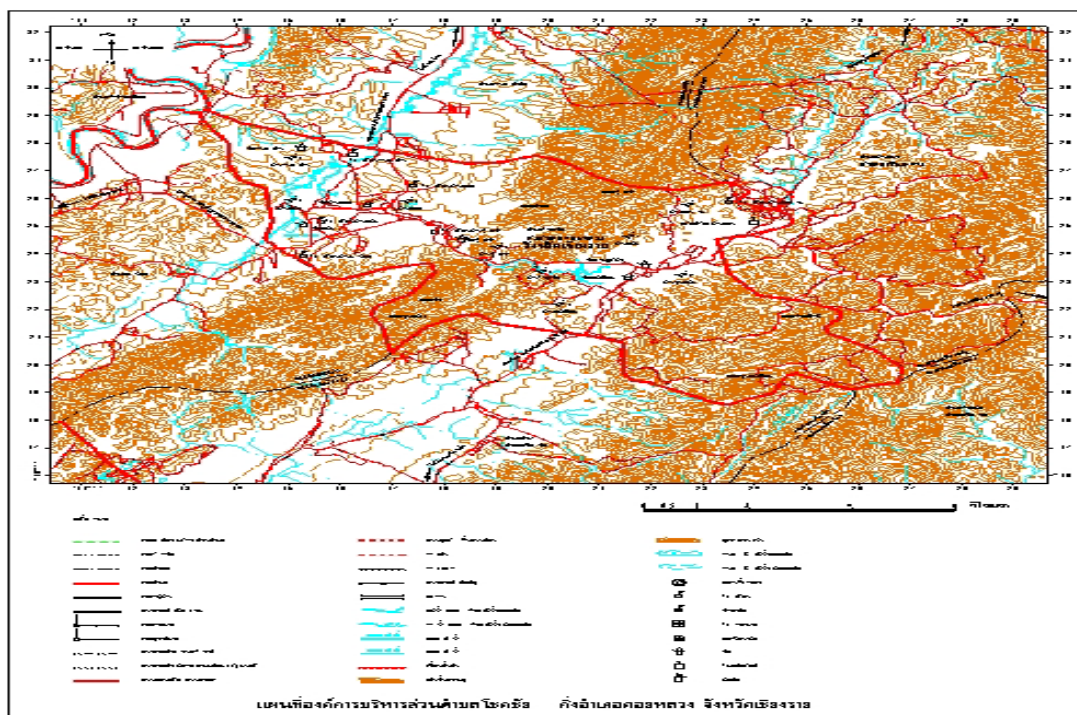


ภาพประกอบ 11 การแสดงข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับ DEM

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

3.4 การแสดงผลข้อมูล

ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) ผลิตออกเป็นเอกสาร (แผนที่และตาราง) โดยใช้เครื่องพิมพ์ หรือ Plotter หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานในโปรแกรมอื่นๆ ในรูปแบบของแผนที่ (Map) แผนภูมิ (Chart) หรือตาราง (Table) ได้



ภาพประกอบ 12 การแสดงผลข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในลักษณะของแผนที่
ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.

แบบจำลอง (Models)

Banks (1998) นิยาม แบบจำลอง (Models) คือ การแสดงระบบตามสภาพจริง โดยพิจารณาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ (อัจจิมา สวัสดิการ, 2548)

1. การสร้างแบบจำลองความสูงภูมิประเทศด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

แบบจำลองความสูงภูมิประเทศเชิงตัวเลข สามารถสร้างได้จากข้อมูลหลายรูปแบบสามารถจำแนก (นฤมล ทารักษา, 2547) ได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้คือ

1.1 การสร้างจากข้อมูลแผนที่หรือข้อมูลที่ได้จากการดิจิไทส์ (Digitizing altimetry data) ได้แก่จุดความสูง เส้นชั้นความสูง แหล่งน้ำ ถนน และสิ่งก่อสร้างอื่นๆ สามารถนำไปสร้างแบบจำลองความสูง ภูมิประเทศได้สองรูปแบบ คือ แบบจำลองความสูงแบบราสเตอร์ (Digital Elevation Model : DEM) กับ แบบ TIN โดยมากนิยมสร้างเป็นแบบ TIN ก่อน เนื่องจากความสามารถในการเพิ่มเติมรายละเอียดภูมิประเทศ อาทิ เส้นถนน แม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ ช่วยให้สามารถจำลองภูมิประเทศที่ซับซ้อนให้มีความถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่จริงมากที่สุด และเมื่อต้องการนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์เชิงพื้นที่อย่างอื่นต่อ ก็สามารถไปโปรแกรมระบบ

สารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแปลงรูปแบบข้อมูลจาก TIN ไปเป็น DEM ได้นอกจากนี้การสร้างแบบจำลองความสูงแบบโครงข่ายสามเหลี่ยม แม้จำนวนข้อมูลจุดความสูง (Spot heights) น้อยกว่าแบบจำลองพื้นผิวราสเตอร์แต่สามารถให้ข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศที่ละเอียดถูกต้องใกล้เคียงกัน และเนื่องจากความซับซ้อนของรูปแบบการเก็บข้อมูล จึงทำให้การสร้างแบบ TIN ใช้เวลาในการวิเคราะห์มากกว่าแบบ DEM

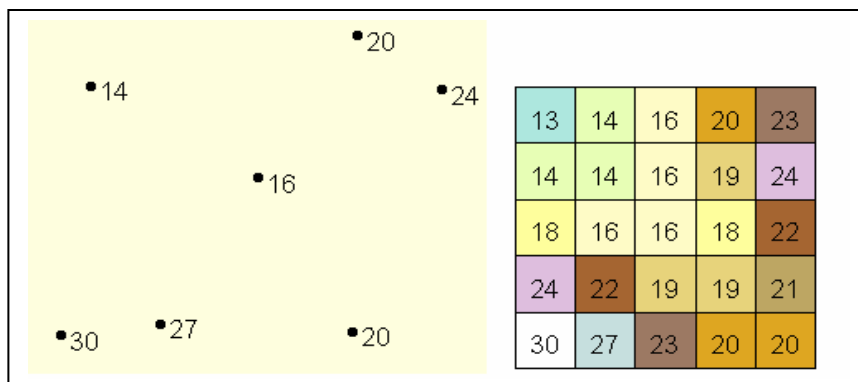
1.2 การสร้างจากข้อมูลภาพหรือข้อมูลที่สร้างด้วยเทคนิคการรับรู้จากระยะไกล อาทิ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม แล้วใช้เทคนิคการมองภาพต่างมุม (Oblique viewing) ของพื้นที่เดียวกัน ที่เรียกว่า “Stereoscopic” มาช่วยในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมุม เพื่อหาความสูงของวัตถุและพื้นที่ด้วยคอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ (Image processing program) ในการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน และข้อมูลการบินถ่าย เพื่อคำนวณค่าความสูงบริเวณ แล้วสร้างแบบจำลองความสูงภูมิประเทศเชิงตัวเลข

2. การสร้างแบบจำลองพื้นผิวแบบ 2 มิติ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องได้พบว่า Peter A. Burroughs & Rachael McDonnell (1998) Environmental Systems Research Institute (1997) Environmental Systems Research Institute (2000) Federal Emergency Management Agency (2001) และศรีสอาด ตั้งประเสริฐ สามารถสรุปสาระสำคัญอันเกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลองพื้นผิวแบบ 2 มิติด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (นฤมล ทารักยา, 2547) ได้ดังนี้

พื้นผิว คือ พื้นที่ต่อเนื่องที่แสดงค่าใดๆ ประกอบด้วยจุดจำนวนมากมาไม่จำกัด ตัวอย่างเช่น จุดแทนค่าความสูง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของพื้นผิวโลก จุดแทนค่าความลึกของท้องน้ำในเขื่อน เป็นต้น ซึ่งค่าที่สนใจ เหล่านี้เรียกว่า “ค่า Z” (Z-value) และแทนค่าของจุดด้วยค่า X, Y, Z ในระบบพิกัด 3 มิติและเนื่องจากในบางกรณีนั้นไม่สามารถวัดค่า Z ของทุกจุดบนพื้นผิวที่สนใจได้จึงมีวิธีการจำลองและประมาณค่าดังกล่าวในการวิเคราะห์พื้นผิวแบบต่อเนื่องของตัวแปรใดๆ ที่สนใจ ด้วยเทคนิคทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

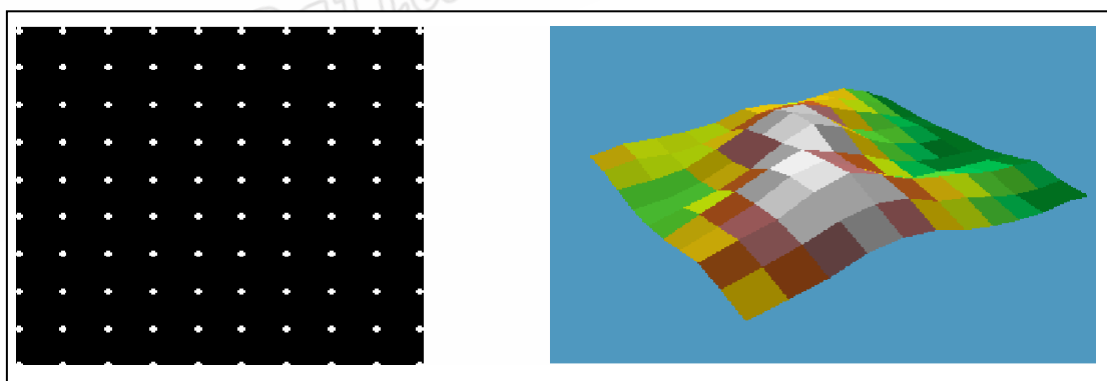
พื้นผิว ที่สร้างขึ้นจากการประมาณค่ากริดในชั้นข้อมูลราสเตอร์โดยนำข้อมูลจุดตัวอย่าง (Sample Data Points) ที่มีอยู่มาทำนายจุดอื่นบนพื้นที่ (Geographic Point Data) ที่ไม่ทราบค่า



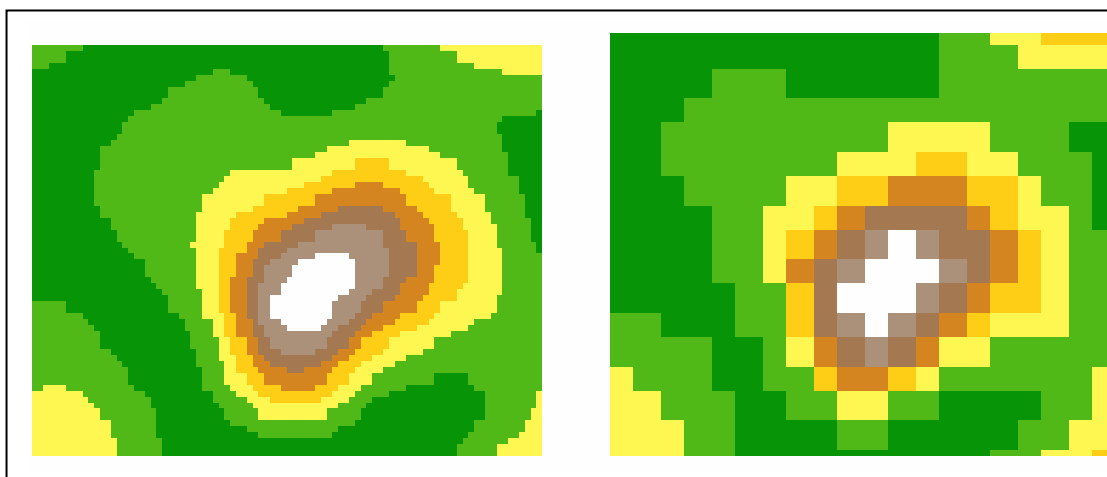
ภาพประกอบ 13 การประมาณค่าข้อมูลเซลในชั้นข้อมูลราสเตอร์จากข้อมูลจุดตัวอย่าง
ที่มา : Environmental Systems Research Institute, 2000

การประมาณค่าข้อมูลแบบจุดเพื่อสร้างแบบจำลองพื้นผิวในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
มี 2 วิธี คือ

1) วิธีพื้นผิวราสเตอร์ (Raster) เป็นการจำลองพื้นผิวจากตาข่ายสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งพื้นผิวราสเตอร์นี้จะสร้างขึ้นจากข้อมูลแบบจุดที่มีระยะห่างระหว่างจุดสม่ำเสมอ (Regularly spaced data) และ เชื่อมระหว่างจุดด้วยเส้นจนเป็นตาข่ายลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ประกอบด้วยตารางกริดขนาดเล็กจำนวนมากดังภาพประกอบ 14 โดยกริดที่มีขนาดเล็กกว่าก็จะให้รายละเอียดข้อมูลพื้นผิวได้ดีกว่ากริดที่มีขนาดใหญ่ ดังภาพประกอบ 15



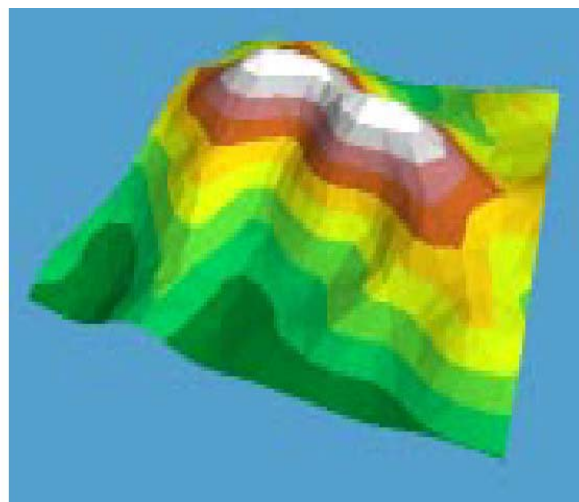
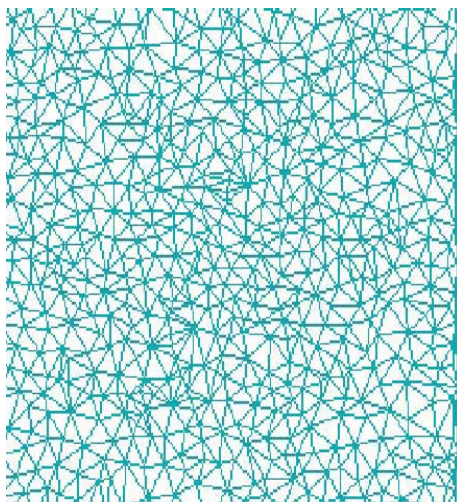
ภาพประกอบ 14 จุดที่วางเรียงกันในแบบ 2 มิติและแบบจำลองพื้นผิวแบบกริดแบบ 3 มิติ
ที่มา : Environmental Systems Research Institute, 1997



ภาพประกอบ 15 ความแตกต่างของพื้นผิวราสเตอร์ที่สร้างจากกริดที่มีขนาดแตกต่างกัน

ที่มา : Environmental Systems Research Institute, 2000

2) วิธีโครงข่ายสามเหลี่ยม (Triangulated Irregular Networks : TIN) เป็นโครงสร้างที่จำลองพื้นผิวจากผิวหน้าของสามเหลี่ยมหลากหลายขนาด ที่เชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมากสร้างขึ้นจากจุดตัวอย่าง (Node) มีระยะห่างระหว่างจุดไม่สม่ำเสมอ (Irregularly spaced data) กระจายอยู่ทั่วบริเวณที่สนใจ โดยจุดตัวอย่างจะถูกนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อสร้างรูปสามเหลี่ยมที่ต่อเนื่องและไม่ซ้อนทับกัน เรียกว่า “Delaunay triangulation” ซึ่งเมื่อลากวงกลมผ่านจุด 3 จุดที่ประกอบขึ้นเป็นรูปสามเหลี่ยมแล้วต้องไม่ปรากฏจุดอื่นใดภายในวงกลมหรือในสามเหลี่ยมนั้นอีก สามารถนำข้อมูลแบบเส้นและข้อมูลอาณาบริเวณ ที่แปลงรูปเป็นข้อมูลแบบจุด มาใช้ในการสร้างโครงข่ายสามเหลี่ยมได้อาณาบริเวณที่ใช้ในการสร้างโครงข่ายสามเหลี่ยม จะเรียกว่า “Hull” มีอยู่สองลักษณะคือ อาณาบริเวณที่มีการนำมาใช้ในการประมาณค่า เรียก “Convex hull” เช่น ลักษณะที่มีภูมิประเทศเป็นเกาะ ส่วนอาณาบริเวณที่ไม่มีการประมาณค่าข้อมูล เรียก “Non-convex hull” เช่น ขอบเขตของแหล่งน้ำผิวดิน นอกจากนี้ลักษณะของสามเหลี่ยมยังมีผลต่อรายละเอียดของพื้นผิว คือ สามเหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่จะแทนลักษณะจริงของบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลค่อนข้างน้อยหรือมีจำนวนจุดตัวอย่างน้อย จะให้พื้นผิวแบบจำลองที่มีลักษณะค่อนข้างราบ ในทางตรงกันข้ามถ้าสามเหลี่ยมมีขนาดเล็กเรียงติดกันถี่ๆ แสดงว่า มีข้อมูลจุดตัวอย่างจำนวนมากหรือพื้นที่บริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลค่อนข้างสูง จะให้แบบจำลองพื้นผิวที่ถูกต้อง มีประสิทธิภาพมากกว่า



ภาพประกอบ 16 จุดโครงข่ายสามเหลี่ยมแบบ 2 มิติ และ แบบจำลองพื้นผิวแบบโครงข่ายสามเหลี่ยม 3 มิติ

ที่มา : Environmental Systems Research Institute, 1997

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

กรองแก้ว ศรีพระราม (2539) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน โดยได้ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของโปรแกรม ARC/INFO จำนวน 5 ชั้นข้อมูล (Layers) คือ พื้นที่ป่าชายเลนปี พ.ศ. 2529 พื้นที่การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ปี พ.ศ. 2530 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน ปี พ.ศ. 2536 พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ขอบเขตอำเภอ-จังหวัด และตำแหน่งที่ตั้งอำเภอ ผลของการศึกษาพบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2529-2536 พื้นที่ป่าชายเลนมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงทุกจังหวัด การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่นาเกลือ พื้นที่เสื่อมโทรมและพื้นที่ชุมชน ตามลำดับ สาเหตุที่มีผลต่อการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลน คือ การขยายตัวของพื้นที่นาเกลือ โดยมีปัจจัยเสริมให้มีการขยายตัวของพื้นที่นาเกลือคือการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ ตลอดจนรายได้จากการเพาะเลี้ยงกุ้ง และการที่ปริมาณกุ้งในธรรมชาติมีจำนวนลดน้อยลง เป็นต้น แม้ว่าในปี พ.ศ. 2530 กรมป่าไม้ได้มีการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน โดยแบ่งเป็น 3 เขต คือ เขตอนุรักษ์ ซึ่งเป็นเขตหวงห้ามมิให้ทำกิจกรรมใดๆ ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เขตเศรษฐกิจ ก. เป็นเขตที่ยอมให้มีการใช้ประโยชน์เฉพาะกิจการด้านป่าไม้เท่านั้นและเขตเศรษฐกิจ ข. ซึ่งสามารถขออนุญาตเข้าทำประโยชน์ได้ภายใต้กฎเกณฑ์ควบคุม แต่ในปี พ.ศ. 2536 ยังคงพบว่าพื้นที่

ป่าชายเลนยังคงมีการเปลี่ยนแปลงลดลง และในทางตรงกันข้าม นาทุ่งก็ได้แพร่ขยายเข้าไปในเขตเศรษฐกิจ ก. เขตเศรษฐกิจ ข. และเขตอนุรักษ์ อย่างต่อเนื่องตามลำดับ ผลจากการศึกษา สามารถกำหนดแนวทางในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนให้เหมาะสมได้ดังนี้คือ 1) ให้ดำเนินการอนุรักษ์พื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่อย่างเข้มข้น 2) พื้นที่นาทุ่งที่อยู่ในเขตอนุรักษ์และอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนฯ ให้เพิกถอนออก นอกนั้นอนุโลมให้ใช้ประโยชน์ต่อไปได้ แต่ต้องมีมาตรการควบคุมผลกระทบต่อป่าชายเลนและสิ่งแวดล้อมอย่างเข้มงวด ส่วนนาทุ่งที่อยู่ในเขตเศรษฐกิจ ก. และอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนฯ ให้เจ้าของดำเนินการเช่าที่จากรัฐก่อน 3) ทำการปลูกฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนในพื้นที่นาทุ่งที่เพิกถอน และในพื้นที่เสื่อมโทรมอื่นๆ และ 4) ควบคุมการขยายตัวของแหล่งชุมชน โดยเฉพาะในเขตอนุรักษ์ และเขตเศรษฐกิจ ก.

จำลอง แปลกสรระน้อย (2549) การประยุกต์การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จากข้อมูลดาวเทียม 2 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2546 ทำการจำแนกข้อมูลดาวเทียมจากการรับรู้ระยะไกล และใช้เทคนิคการซ้อนทับของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช และวางแผนสำรวจชนิดพันธุ์พืชเพื่อศึกษาสังคมชนิดพันธุ์พืชป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ปี พ.ศ. 2548 ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชสามารถแบ่งกลุ่มตามชนิดป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ได้ 6 กลุ่ม ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าไผ่ ป่าปลูก ทุ่งหญ้า และสิ่งปลูกสร้าง จากการเปรียบเทียบแผนที่พื้นที่ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2537 และ 2546 พบว่า พื้นที่ป่าดิบแล้งและพื้นที่ป่าเต็งรังในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชมีการเปลี่ยนแปลงจำนวน 6 พื้นที่ รวมทั้งสิ้น 198.93 ไร่ หรือร้อยละ 0.04 ของพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชทั้งหมด พื้นที่ป่าดิบแล้งเพิ่มขึ้น 198.93 ไร่ พื้นที่ป่าเต็งรังลดลง 128.15 ไร่ และทุ่งหญ้าพื้นที่ลดลง 70.78 ไร่ ผลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปปรับแก้ฐานข้อมูลด้านพื้นที่ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชเป็นประโยชน์ต่องานศึกษาวิจัยด้านต่างๆ ในพื้นที่ เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมของป่าไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพทางธรณีวิทยา ดิน หิน ชนิดของพันธุ์พืช ชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าแต่ละชนิดในพื้นที่ เช่น เสือโคร่งถิ่นอยู่อาศัยในพื้นที่ป่าไผ่ ป่าปลูก ในบริเวณหินลับมีด และป่าดิบแล้งบริเวณซับตานี หมูป่าที่อยู่อาศัยในพื้นที่ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรังและ

ป่าไผ่ เก่งถิ่นอาศัยในพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณถ้ำหินเขียว และเขาพะยอม กระทั่งถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ป่าดิบแล้ง และทุ่งหญ้าบริเวณซับตานิ เขาเขียวเขาหินลับมิด เลียงผาถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ป่าดิบแล้ง บริเวณเขาเคียด เขาสูง และหน้าผาสูงชันติดถนนหมายเลข 304 กบินทร์บุรี-นครราชสีมา และถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าชนิดอื่นๆ เป็นประโยชน์ด้านการบริหารจัดการ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไผ่ในพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชและหน่วยงานอื่นๆ ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้านป่าไผ่

นิรันดร์ มรกตเขียว (2551) การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกบริเวณอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไผ่ ระหว่าง พ.ศ. 2535 – พ.ศ. 2549 กำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกป่าไผ่ และเสนอแนะแนวทางการลดความเสี่ยงต่อการถูกบุกรุกบริเวณอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมด้านกายภาพ และเศรษฐกิจ-สังคม กับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไผ่ และจัดทำแผนที่ระดับความเสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไผ่ ในอนาคต ผลการศึกษาพบว่า บริเวณอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน ประกอบด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท คือ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ สวนป่า นาข้าว พืชไร่และพืชสวน แหล่งชุมชนและแหล่งน้ำ พื้นที่ป่าไผ่มีการเปลี่ยนแปลงจาก 667.97 ตารางกิโลเมตร ใน พ.ศ. 2535 เหลือ 573.57 ตารางกิโลเมตร ใน พ.ศ. 2549 หรือลดลง 94.40 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.96 โดยเปลี่ยนสภาพไปเป็นนาข้าว 8.28 ตารางกิโลเมตร พืชไร่และพืชสวน 66.22 ตารางกิโลเมตร แหล่งชุมชน 18.98 ตารางกิโลเมตร และแหล่งน้ำ 0.92 ตารางกิโลเมตร ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบุกรุกพื้นที่ป่า ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างจากแหล่งชุมชน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากพื้นที่เกษตร สัดส่วนของพื้นที่ทำไร่ต่อพื้นที่เกษตร และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกน้อยมาก พื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกน้อย พื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกปานกลาง พื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกสูง และพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกสูงมาก ครอบคลุมพื้นที่ เท่ากับ 256.38, 101.88, 121.77, 223.24 และ 383.36 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ โดยพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกน้อยและน้อยมาก เป็นพื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน และเขตกันชนซึ่งอยู่ในอุทยานแห่งชาติภูกระดึง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ห่วงไกลแหล่งชุมชน ส่วนพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกสูงและสูงมาก พบโดยรอบพื้นที่ป่าที่มีการใช้ที่ดินเป็นแหล่งชุมชน และเกษตรกรรม

อารี นุชประเสริฐ (2551) การประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน : กรณีศึกษา อ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร และ 2) ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงจากการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณอ่าวสวี – ทุ่งคา จังหวัดชุมพร จากปี พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2547 โดยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของโปรแกรม Arc View คือการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พ.ศ. 2530 และข้อมูลจากการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2547 จากโปรแกรม ENVI ผลการศึกษา พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณอ่าวสวี-ทุ่งคา จังหวัดชุมพร ในปี พ.ศ.2539 และ พ.ศ.2547 สามารถจำแนกออกเป็น 6 ประเภท คือ ป่าชายเลน มีพื้นที่ 22.15 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่เพียง 13.40 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 8.75 ตารางกิโลเมตร นาทุ่งมีพื้นที่ 14.18 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 17.80 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 3.62 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เกษตรมีพื้นที่ 5.93 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 11.57 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.64 ตารางกิโลเมตร เมืองและสิ่งก่อสร้างมีพื้นที่ 2.86 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 8.46 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 5.60 ตารางกิโลเมตร แหล่งน้ำมีพื้นที่ 2.54 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 และมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 2.56 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่เพิ่มขึ้นจำนวน 0.02 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่นๆมีพื้นที่ 11.64 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 และมีพื้นที่เหลืออยู่ 5.51 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2547 พื้นที่ลดลงจำนวน 6.13 ตารางกิโลเมตร เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ระหว่าง พ.ศ.2530-2539 และ พ.ศ.2536-2547 ในสองช่วงเวลา โดยเฉพาะในส่วนของพื้นที่ป่าชายเลน แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ.2530 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพความเป็นป่าเหลืออยู่ 20 ตารางกิโลเมตร ต่อมาในปี พ.ศ.2539 พบว่า ป่าชายเลนมีพื้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 22.15 ตารางกิโลเมตร ในขณะที่เมื่อพิจารณาการใช้ที่ดินประเภทนาทุ่ง พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าชายเลน จากพื้นที่จำนวน 13.41 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2530 เพิ่มขึ้นเป็น 14.18 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ.2539 ต่อมาในปี พ.ศ.2547 มีพื้นที่ป่าชายเลนที่คงสภาพป่าเหลืออยู่ 13.40 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่นาทุ่งมีพื้นที่ 17.80 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่มากกว่าพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ ผลจากการศึกษา พบว่า นาทุ่งมีพื้นที่ร้อยละ 30.02 ของพื้นที่ ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุดของพื้นที่ ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนมีพื้นที่ร้อยละ 22.59 ของพื้นที่

จุฑามาศ อ่อนวงศ์ (2554) ความรู้ ความตระหนักและการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าชายเลน กรณีศึกษา : บ้านธารน้ำร้อน ตำบลเขาถ่าน อำเภอลำปาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ ความตระหนักและการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าชายเลน ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าชายเลน ผลการศึกษา กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องป่าชายเลนอยู่ในระดับมาก โดยมีผลสูงสุด คือ การอนุรักษ์มีความรู้การใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและยาวนานที่สุด ความตระหนักเกี่ยวกับป่าชายเลนอยู่ในระดับมาก โดยชาวบ้านมีความเห็นในด้านการตัดไม้มาทำประโยชน์ควรปลูกต้นไม้ทดแทน การมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าชายเลนโดยรวมในระดับมาก การมีส่วนร่วมในการริเริ่มอยู่ในระดับมาก โดยมีส่วนร่วมในการเข้าประชุมเกี่ยวกับโครงการปลูกป่าชายเลนของชุมชน การมีส่วนร่วมในการวางแผนอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีส่วนร่วมศึกษาปัญหาและวางแผนป้องกันรักษาป่าชายเลนของชุมชน การมีส่วนร่วมในการดำเนินการอยู่ในระดับมาก โดยการมีส่วนร่วมในการตรวจสอบและข้อบกพร่องในโครงการอนุรักษ์ป่าชายเลนของชุมชน และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าชายเลนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นันทน์ภัต อธิษฐานุสิทธิ์ (2554) ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลน ของชุมชนบ้านคลองลัด ตำบลบางตะบูนออก อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนที่พบในชุมชนและกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนของชุมชน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษาภาคสนามใช้แนวคำถามประกอบการสัมภาษณ์และสังเกตเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ กลุ่มชาวบ้าน กลุ่มปราชญ์ชาวบ้าน และกลุ่มครูโรงเรียนตะบูนวิทยา ผลการวิจัยพบว่า 1) พืชที่พบในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดประมาณ 10 ชนิด ได้แก่ โกงกาง ต้นตะบูน ชะคราม ต้นจาก แสม ขลุ่ พังกาหัวสุมดอกแดง เหงือกปลาหมอ ลำแพน และดาตุ่มทะเล มีการนำพันธุ์ไม้จากป่าชายเลนมาใช้ประโยชน์ 5 รูปแบบ ได้แก่ การเผาถ่าน การทำเครื่องมือทางด้านประมง การนำไปประกอบอาหาร การทำยาสมุนไพร และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ของเครื่องใช้ 2) กระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนในชุมชน 3 รูปแบบ ได้แก่ การถ่ายทอดผ่านศูนย์การเรียนรู้ของชุมชน การถ่ายทอดผ่านปราชญ์ ผู้รู้ และการถ่ายถ่ายกันเองของชาวบ้าน ทั้งนี้ผู้วิจัยเสนอแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาด้านต่างๆไว้ 3 แนวทาง คือ 1) การพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อเพิ่มความหลากหลายในการนำมาใช้ประโยชน์ 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3)

การจัดตั้งศูนย์แสดงสินค้าที่เกิดจากผลผลิตของท้องถิ่นเพื่อเป็นการรองรับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการประดิษฐ์ขึ้นและเป็นการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนต่อไป

วานิดา ยูโซะ (2556) การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการป่าชายเลนของอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานีในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการป่าชายเลนของอำเภอยะหริ่ง การวิจัยเรื่องนี้ ใช้เทคนิค EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) เป็นเทคนิควิจัยอนาคตที่มุ่งตอบสนองจุดมุ่งหมายและความเชื่อพื้นฐานของการวิจัยมากที่สุด กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการบริหารจัดการป่าชายเลนของอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี จำนวน 24 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เพื่อหาแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้มากและมีความสอดคล้องทางความคิดระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อสรุปและเขียนเป็นภาพอนาคต ผลการวิจัยพบว่า ควรสนับสนุนให้ประชาชนที่อาศัยใกล้เคียงกับป่าชายเลน เข้ามามีส่วนร่วม สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์อย่างจริงจัง กำหนดวัตถุประสงค์ของหลักการอนุรักษ์ป่าชายเลนให้ชัดเจน เพื่อควบคุมความอุดมสมบูรณ์ทรัพยากรของป่าชายเลน การแก้ปัญหาความขัดแย้งในการจัดการป่าชายเลนระหว่างภาครัฐกับประชาชน ตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างต่อเนื่องทั้งในที่ดินของรัฐและเอกชน และแนวทางในการจัดการด้านคุณภาพชีวิตของประชาชนในการสร้างอาชีพ สร้างรายได้อย่างยั่งยืน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Herrera, M.A.C., González, A.M.R., Rojas, J.J.P. และ Pereira, J.F.A. (2014) ได้ศึกษาการวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกวิทยาจากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำ Quebrada Seca และ Bermudez โดยประเมินจาก 5 สถานการณ์ จากมรสุมที่แตกต่างกันหลายจุดของแม่น้ำ Bermudez คือ 3 สถานการณ์จากปี (2001, 2008 และ 2012) และ 2 กรณีที่คาดการณ์สำหรับปี 2020 (คาดการณ์การเติบโตของเมืองและอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับกฎระเบียบของเมืองท้องถิ่น) โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจาก Landsat 7 ETM มาตรฐาน 1:20000 ความสูงแบบดิจิทัล (DEM) ที่ระดับ 30 เมตร วิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนในช่วง 15 ปีที่ผ่านมาจาก 3 สถานีอุตุนิยมวิทยาในช่วงเวลา 2, 5, 10 และ 25 ปี แล้วนำมาคำนวณกับโปรแกรม HEC-HMS เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของเมือง ผลการศึกษาพบว่าอัตราการไหลผ่าน 27% สำหรับสถานการณ์ที่ 1 และ 55% สำหรับสถานการณ์ 2 และคาดว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นระหว่าง 1% ถึง 14.9% ในปี 2020 สำหรับสถานการณ์ 1

Mmom, Prince C. และ Ayakpo, A. (2014) ได้ศึกษา การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบตามระดับน้ำท่วมในพื้นที่รัฐ Sagbama โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อตรวจสอบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์และมีความสำคัญในการตรวจสอบน้ำท่วมในพื้นที่รัฐ Sagbama โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) การทำแผนที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมที่สำคัญคือการตรวจสอบความเหมาะสมและการพยากรณ์พื้นที่น้ำท่วมจะช่วยในการจัดสรรที่เหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมืองและการเตือนในระดับสูงให้กับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ผลการศึกษาได้แผนที่ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการระบุพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมในพื้นที่ของรัฐ Sagbama ประเทศไนจีเรีย ทั้งนี้ในการใช้งานการประเมินน้ำท่วมผู้ใช้ต้องมีความรู้ในพื้นที่ที่เสี่ยงน้ำท่วมเพื่อพัฒนามาตรการในการป้องกัน การวางแผนการบรรเทาผลกระทบจากภัยพิบัติน้ำท่วมในพื้นที่

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดปัตตานี ในเรื่องต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า ในเรื่องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำมาสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มีการกำหนดลักษณะต่างๆ ของพื้นที่ตามการจัดเก็บในช่วงเวลาที่ต่างกัน ได้ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และความสะดวกในการจัดการข้อมูลพื้นที่ในหลายๆ ด้าน เช่น การศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัย การศึกษาสภาพน้ำท่วมขัง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง ในส่วนของการจัดการสารสนเทศและการจัดการพื้นที่ป่าชายเลน เป็นต้น และจากการศึกษาด้านความสำคัญคุณประโยชน์ และ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ที่ป่าชายเลนทำให้ผู้ศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญและคุณประโยชน์อันมากมายของป่าชายเลนที่มีต่อชุมชนและระบบนิเวศ ในส่วนของการจัดการสารสนเทศก็มีความสำคัญเพื่อช่วยให้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถเพิ่มคุณค่า โดยการจัดการให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายเพื่อช่วยให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในสารสนเทศด้านต่างๆ ผู้ศึกษาจึงเกิดแนวคิดที่ต้องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ในวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดปัตตานี เพื่อให้ผู้ที่สนใจ ประชาชนในพื้นที่และหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อศึกษา ทำความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสะดวกและง่ายต่อการทำความเข้าใจ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา ในการจัดทำโครงการ กิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับพื้นที่ป่าชายเลน การวางแผนการดำเนินงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลป้องกันรักษา การอนุรักษ์ และการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป