

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สำหรับงาน “การนำเสนอข้อมูลสถิติกรุงเทพมหานครในรูปแบบที่ด้วยระบบ GIS” มีความเกี่ยวข้องกับวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Lift Cycle) ซึ่งจะประกอบด้วยแนวคิดและหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน รวมทั้งแนวคิดด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) และแนวคิดด้านเทคนิคการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลเชิงตำแหน่ง(Spatial data)

2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเป็นหนึ่งในขั้นตอนของขบวนการพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Lift Cycle) ประกอบด้วย

1. การกำหนดปัญหา
2. การวิเคราะห์ระบบ
3. การออกแบบระบบ
4. การพัฒนาระบบ
5. การทดสอบระบบ
6. การติดตั้งระบบ
7. การบำรุงรักษาระบบ

การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ

การวิเคราะห์ระบบ เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยนำเอาความต้องการที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดปัญหามาพัฒนาเป็นแบบจำลองทางตรรกะ (Logical Model)

การออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ มาพัฒนาเป็นแบบจำลองทางกายภาพ (Physical Model)

การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อการสร้างระบบงาน

การทดสอบระบบ เป็นขั้นตอนการทดสอบใช้งานระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติงานจริง

การติดตั้งระบบ จะเกิดขึ้นหลังจากทำการทดสอบระบบจนมั่นใจว่าระบบทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้แล้ว

การบำรุงรักษาระบบ เป็นขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขระบบ หลังจากที่ได้มีการติดตั้งใช้งานแล้ว

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

เริ่มด้วยการวิเคราะห์ระบบงานเดิมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เพื่อจะได้ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานปัจจุบันการวิเคราะห์ระบบจะนำเอาข้อกำหนด (Requirements Specification) มาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงตรรกะ(Logical Model) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ระบบงานเดิม
2. กำหนดความต้องการระบบงานใหม่
3. กำหนดขอบเขตงาน
4. ศึกษาข้อมูลของระบบปัจจุบัน
5. สร้างแบบจำลองลอจิกัล (Logical Model)
6. สร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
7. การกำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน

ข้อสนเทศที่จะใช้ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ระบบจะใช้จากเอกสาร(Document)ต่าง ๆ ในระบบ เช่น คู่มือการอ้างอิง (Reference Manual) โปรแกรม (Listing of Program) ผังสายการบังคับบัญชา (Organization Chart) เอกสารรายการที่ผิดพลาด (Glossary of Error Messages) คู่มือผู้ใช้ (User Manual) ผังระบบงาน (System Flowchart) ผังโปรแกรม (Programming Flow) ตารางการทำงาน (Gantt Chart) รายงานผล(Output Report) รายงานจุดบกพร่องของแต่ละโปรแกรม (Error Message)

ขั้นตอนนี้จะเสร็จสมบูรณ์ เมื่อนักวิเคราะห์ระบบสามารถแจกแจงรายละเอียดของปัญหาที่จะดำเนินการแก้ไข โดยทำการแปลความต้องการของระบบ (Wish List) ออกมาเป็นรายละเอียดของความต้องการทั้งหมดที่จะแก้ไข (Problem Specification)

ทั้งนี้ รายการเอกสารที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการศึกษาและสร้างระบบนี้จะประกอบด้วย

1. ผังต่าง ๆ ที่จะช่วยในการทำงาน เช่น ผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram), ผังระบบ (System Flow Diagram) ซึ่งนับว่าเป็นเครื่องมือในการสร้างระบบ
2. เอกสารแจกแจงขอช่วยรายละเอียดของข้อมูลและเพิ่มข้อมูล
3. รายละเอียดของสิ่งที่จะต้องปฏิบัติ (Description of Procedure)
4. เอกสารรายงานที่จะสรุปเพื่อตัดสินใจด้านความเหมาะสมในการสร้างระบบ

การออกแบบระบบ (System Design)

การออกแบบเป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ซึ่งเป็น Logical Model มาพัฒนาเป็น Physical Model ให้สอดคล้องกันโดย

1. ออกแบบส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model)
3. ออกแบบการนำเข้าข้อมูล(Input Design)
4. ออกแบบการแสดงผลข้อมูล (Output Design)
5. ออกแบบพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะทราบคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ของระบบใหม่ทั้งในด้านการจัดเตรียมระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (Hardware) ส่วนโปรแกรม(Software) และส่วนบุคลากร (Peopleware)

นอกจากนี้ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบเอกสารการนำเข้ข้อมูล (Input Form) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและการแสดงผลทางหน้าจคอมพิวเตอร์อีกด้วย ซึ่งการออกแบบลักษณะดังกล่าวควรเป็นรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถใช้ได้สะดวก เข้าใจง่าย และมีความกระจำจชัดในการใช้งาน เช่น วิธีการติดต่อกับผู้ใช้(user) ในรูปแบบกราฟฟิค (Graphic User Interface : GUI)

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

ความหมายของ GIS มีผู้อธิบายไว้ในหลายลักษณะด้วยกัน หลายหน่วยงาน หลายผู้เชี่ยวชาญที่มีโอกาสได้ใช้งานทางด้าน GIS ได้ให้คำอธิบายลักษณะของ GIS ไว้ต่าง ๆ กัน คำนิยามของ GIS มีอยู่มาก ความแตกต่างของคำนิยามขึ้นอยู่กับประสบการณ์การใช้งาน โดยรวมพอสรุปได้ว่า GIS เป็นระบบที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ประมวลผล วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ทั้งทางด้านแผนที่และข้อมูลตัวเลขตัวอักษร โดยมีการนำมาจัดรูปแบบให้เหมาะสมสำหรับใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลเชิงตำแหน่งเป็นหลัก ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะมีการอ้างอิงกับระบบพิกัดจริงบนพื้นโลก

การดำเนินการขั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งขบวนการนำเข้า จัดเก็บข้อมูล จัดการและวิเคราะห์ข้อมูล สร้างและแสดงผลข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้าน GIS ทุกโปรแกรมจะมีคำสั่งการทำงานดังกล่าวทั้งสิ้น ในปัจจุบันโปรแกรมด้าน GIS มีหลายโปรแกรม บางโปรแกรมผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายและคล่องตัว เนื่องจากมีระบบ MENU ระบบICON หรือระบบการเลือกใช้งานทางรูปภาพ (GUI) บางโปรแกรมยุ่งยากต่อการใช้งานเนื่องจากต้องบันทึกคำสั่งการทำงานเข้าทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือต้องจำขบวนการทำงานหลายขั้นตอน โดยทั่วไปพบว่าโปรแกรมด้าน GIS มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานว่าเหมาะสมกับงานหรือไม่ ในขบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรมด้าน GIS จะจัดการข้อมูล 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1.) ข้อมูลด้านแผนที่เชิงรหัส เป็นส่วนของการสร้างและแสดงผลแผนที่ที่เก็บไว้ในรูปของแผนที่เชิงรหัส และทำการสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในลักษณะของ จุด(point) เส้น(line) และรูปปิด(polygon) เพื่อนำไปเชื่อมกับข้อมูลตัวเลข / ตัวอักษร ซึ่งสามารถคำนวณพิกัดตำแหน่ง ระยะทาง และพื้นที่ ให้กับข้อมูลนั้น ๆ ได้ด้วย

2. ข้อมูลตัวเลข/ตัวอักษร เป็นส่วนที่เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลแผนที่เชิงรหัส โดยเป็นส่วนของการเก็บข้อมูลตัวเลขตัวอักษรที่แสดงคำอธิบาย ข้อมูลทางด้านปริมาณและคุณภาพเป็นหลัก

ในการใช้งานโปรแกรมทางด้าน GIS ผู้ใช้สามารถที่จะทำการประมวลผลและวิเคราะห์ ที่ได้โดยการนำเอาข้อมูลแผนที่เชิงรหัส ข้อมูลตัวเลข / ตัวอักษร มาผสมผสานกัน (Integrate) ได้ถึง 3 ลักษณะ คือ การผสมผสานกันระหว่าง แผนที่กับแผนที่ การผสมผสานกันระหว่าง แผนที่กับข้อมูลตัวเลข / ตัวอักษร และการผสมผสานกันระหว่าง ข้อมูลตัวเลข / ตัวอักษรกับข้อมูลตัวเลข / ตัวอักษร โดยผลที่ได้จากการประมวลผล คือ ทำให้ได้ข้อมูลมากขึ้น วิเคราะห์งานได้โดยใช้เวลาน้อยลง วิเคราะห์ในส่วนที่ไม่เคยทำมาก่อน สามารถเกิดการตัดสินใจได้รวดเร็ว พร้อมทั้งวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น

เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้รับการยอมรับและถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในภาครัฐบาลและเอกชน โดยในปัจจุบันจะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ทั้งข้อมูลทางกายภาพและข้อมูล

เฉพาะเรื่อง เช่น ข้อมูลประชากรแต่ละจังหวัด ตำบล ข้อมูลด้าน มลพิษ สิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ โดยในระยะแรกข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำมาประมวลผล แสดงผลในรูปแบบ ที่และรายงาน ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานทางด้านการวิเคราะห์ ในภายหลังได้มีการนำเอาระบบ GIS มาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ อย่างมีระบบโดยจัดทำเป็นโปรแกรมประยุกต์เฉพาะเรื่องสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ มากมายโดยอาศัยคุณสมบัติ การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และแสดงผลของระบบ มาดัดแปลง แก้ไขให้ทำงานง่ายและเหมาะสมกับงานด้านนั้น ๆ เช่น การนำเอา GIS มาใช้ศึกษาเรื่องการพังทลายของดิน การทรุดตัวของผิวโลก ภาวะการเกิดน้ำท่วม การตั้งถิ่นฐาน การหาพื้นที่การใช้บริการลูกค้าสำหรับงานธุรกิจการค้า และอื่น ๆ

2.3 เทคนิคการนำเสนอข้อมูลทางพื้นที่

2.3.1 ความหมายของแผนที่

แผนที่ หมายถึงสิ่งที่แสดงลักษณะของพื้นผิวโลกทั้งหมดหรือบางส่วนลงบนพื้นราบโดยอาศัยการย่อส่วนและใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แทนรายละเอียดต่างๆที่ปรากฏ สิ่งที่สำคัญในความหมายของแผนที่จึงประกอบด้วย

1. การถ่ายทอดลักษณะของพื้นผิวโลกลงสู่พื้นราบ
2. การย่อส่วน
3. สัญลักษณ์

ดังนั้นการบันทึกข้อมูลลงบนแผนที่จึงควรเข้าใจทั้ง 3 ส่วนหลักเป็นสำคัญ

2.3.2 องค์ประกอบของแผนที่ แผนที่ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

1. รายละเอียดประจำขอบระวางแผนที่ เช่น ชื่อชุดของแผนที่ (Series name) ชื่อแผ่นระวาง (Sheet name) มาตรฐาน (Scale) คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend) ทิศเหนือ เป็นต้น
2. รายละเอียดภายในขอบระวางคือข้อมูลต่างๆที่แสดงในรูปแบบสัญลักษณ์ และเส้นกริดบอกค่าพิกัด เป็นต้น

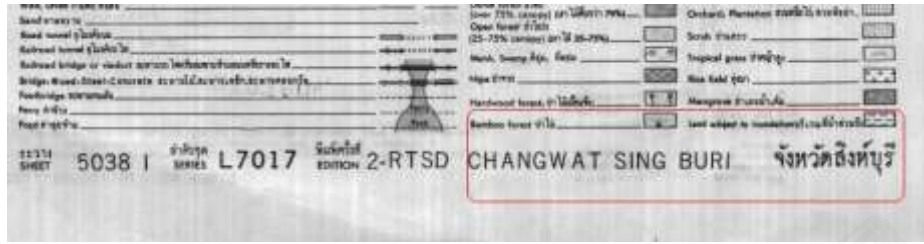
2.3.3 การออกแบบแผนที่และองค์ประกอบของระวางแผนที่

แผนที่ที่มีการนำมาใช้งานส่วนใหญ่คือแผนที่ภูมิประเทศมาตรฐาน 1 : 50,000 ซึ่งเป็นแผนที่ต้นแบบในการนำมาออกแบบสร้างแผนที่มาตรฐานอื่น เช่น แผนที่เฉพาะเรื่อง แผนที่ทั่วไปอื่น ๆ ฯลฯ ในการใช้แผนที่และการนำมาเป็นต้นแบบ ผู้ใช้ควรทราบรายละเอียดประจำขอบระวาง เนื่องจากเป็นสิ่งอ้างอิงและบอกความหมายของข้อมูลภายในขอบระวาง ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการนำมาใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด รายละเอียดประจำขอบระวางของแผนที่ภูมิประเทศมาตรฐาน 50,000 ที่สำคัญและควรรู้อย่างนี้

1. ชื่อชุดของแผนที่และมาตรฐาน คือ “ ประเทศไทย 1 : 50,000”

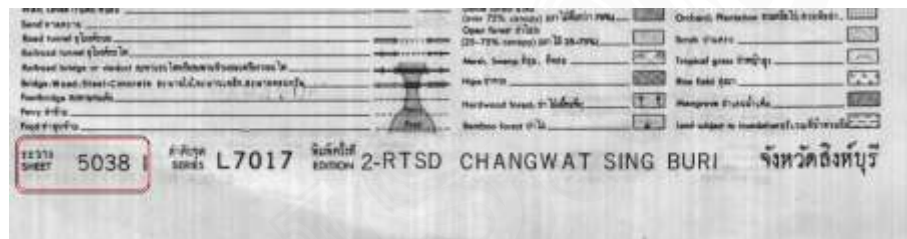


2. ชื่อแผ่นระวาง : ชื่อที่ตั้งตามลักษณะเด่นทางภูมิศาสตร์ในพื้นที่ที่ระวางนั้นครอบคลุม เช่น “จังหวัดสิงห์บุรี”



รูปที่ 2.2 ชื่อแผ่นระวาง

3. หมายเลขแผ่นระวาง : หมายเลขอ้างอิงเพื่อความสะดวกในการจัดระเบียบและการจัดเก็บ การเรียกใช้ เช่น 5038 I 5038 II



รูปที่ 2.3 หมายเลขแผ่นระวาง

4. หมายเลขลำดับชุด คือ “ชุด L 7017 ”



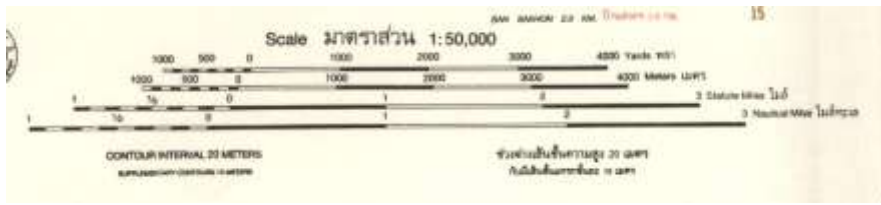
รูปที่ 2.4 หมายเลขลำดับชุด

5. การจัดพิมพ์ เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD หมายความว่า แผ่นที่ฉบับนี้ นพิมพ์เป็นครั้งที่ 2 โดย Royal Thai Survey Department (RTSD)



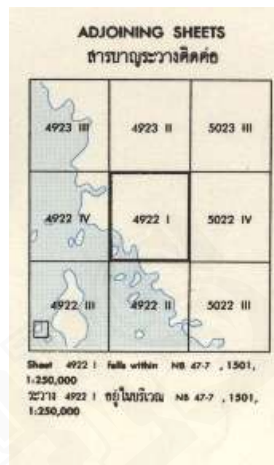
รูปที่ 2.5 การจัดพิมพ์

6. มาตรฐานเศษส่วนและมาตรฐานบรรทัด



รูปที่ 2.6 มาตรฐานเศษส่วนและมาตรฐานบรรทัด

7. สารบัญระวางติดต่อกัน : ผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสแสดงหมายเลขแผ่นระวางต่างๆ ที่อยู่รอบระวางแผนที่ฉบับนี้



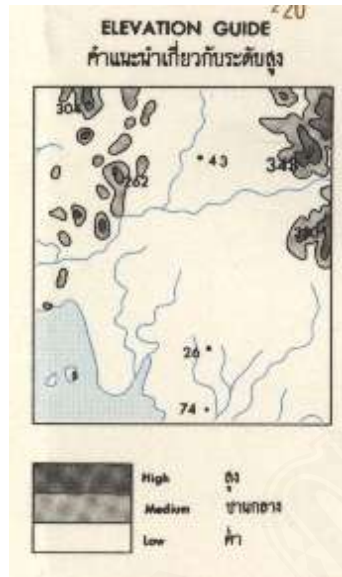
รูปที่ 2.7 สารบัญระวางติดต่อกัน

8. สารบัญแสดงแนวเขตปกครอง : กรอบสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ภายในแสดงขอบเขตปกครอง ช่วยให้ผู้ใช้แผนที่อ้างอิงพื้นที่ปกครองในแผนที่ได้ง่ายขึ้น



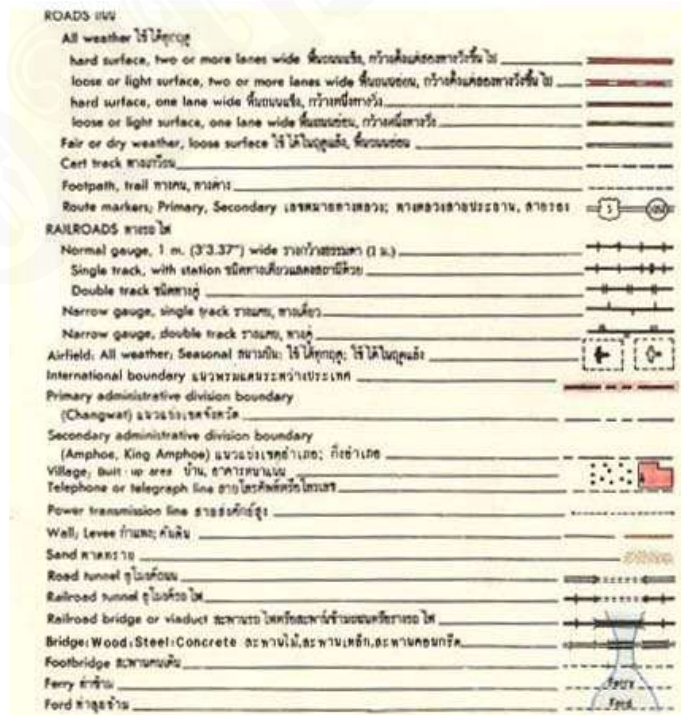
รูปที่ 2.8 สารบัญแสดงแนวเขตปกครอง

9. คำแนะนำเกี่ยวกับระดับความสูง : กรอบสี่เหลี่ยมเล็กๆ ภายในแสดงความสูงของภูมิภาคประเทศโดยประมาณโดยใช้แถบสีเข้ม-จาง แสดงความสูง-ต่ำ



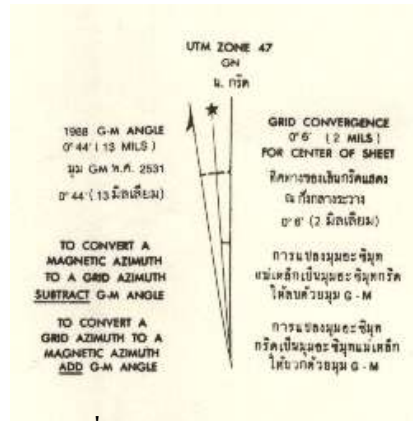
รูปที่ 2.9 คำแนะนำเกี่ยวกับระดับความสูง

10. คำอธิบายสัญลักษณ์



รูปที่ 2.10 คำอธิบายสัญลักษณ์

11. ทิศเหนือ



รูปที่ 2.11 ทิศเหนือ

2.3.4 สัญลักษณ์บนแผนที่

สัญลักษณ์แผนที่จะปรากฏเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็น จุด (point) เช่น ที่ตั้งจังหวัด อำเภอ วัดมีโบสถ์ วัดไม่มีโบสถ์ โรงเรียน เป็นต้น
2. สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็น เส้น (line) เช่น แนวแบ่งเขตจังหวัด ถนน ทางน้ำ และเส้นชั้นความสูง เป็นต้น
3. สัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ (polygon) เช่น สวนหรือไร่ สวนป่า ทุ่งนา แหล่งน้ำ

นอกจากนี้แล้วในสัญลักษณ์ต่างๆ อาจจะมีข้อความเพื่ออธิบาย และการแสดงสี ประกอบด้วย โดยทั่วไปสัญลักษณ์จะออกแบบให้สื่อสารกับผู้ใช้งานได้ใกล้เคียงกับ ลักษณะภูมิประเทศจริงมากที่สุด เพื่อความสะดวกต่อการแปลความ เช่น ทุ่งนา มีสัญลักษณ์คล้ายกับต้นข้าวทั่วทั้งพื้นที่ที่เป็นทุ่งนา แหล่งน้ำ จะกำหนดให้เป็นบริเวณที่มีสีน้ำเงินซึ่งเป็นสีที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสีน้ำทะเล ทางรถไฟจะมีลักษณะคล้ายรางรถไฟ โรงเรียน มีลักษณะคล้ายเสาธงชาติ เป็นต้น

นอกจากเครื่องหมายแล้ว เรายังใช้สีเป็นการแสดงลักษณะภูมิประเทศอีกด้วย คือ

1. สีดำ หมายถึง สิ่งสำคัญทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคาร วัด สถานที่ทางราชการต่างๆ เป็นต้น
2. สีน้ำเงิน หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นแหล่งน้ำ เช่น ทะเล แม่น้ำ คลอง หนอง บึง เป็นต้น
3. สีน้ำตาล หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่มีความสูง เช่น เส้นชั้นความสูง
4. สีเขียว หมายถึง พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น สวน ไร่ ป่า
5. สีแดง หมายถึง ถนนสายหลัก พื้นที่ย่านชุมชน และบริเวณภูมิประเทศสำคัญ

อย่างไรก็ตามการอ่านสัญลักษณ์ในแผนที่บาง ส่วนก็ต้องแปลความหมายด้วยเช่นกัน เช่น การอ่านค่าความสูง-ต่ำของภูมิประเทศจากเส้นชั้นความสูงหรือจุดบอกระดับความสูง ถ้าผู้ใช้แผนที่มีความเข้าใจเพียงพอ จะทำให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นเนินเขา ที่ราบ ล้นเขาหรือร่องน้ำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูลเพิ่มเติม