บทปฏิบัติการที่ 7
การแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยสายตา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจหลักการของการแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา
2. เพื่อให้ผู้อ่านฝึกทักษะในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา
3. เพื่อให้ผู้อ่านสามารถบูรณาการเทคโนโลยีรีโมตเซนซิงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเป็นรูปธรรม

7.1 บทนำ

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้หลังจากผ่านกระบวนการปรุงแต่งข้อมูลภาพดาวเทียมหรือกระบวนการเน้นภาพ (Image enhancement) ในบทปฏิบัติการที่ 5 กล่าวได้ว่ามีความพร้อมในการวิเคราะห์ภาพ โดยการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรแบ่งกว้างๆ ได้ 2 วิธีการ คือ การแปลตีความภาพด้วยสายตา (Visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ (Image analysis) สำหรับในบทปฏิบัติการนี้ ได้กล่าวเน้นเฉพาะการจำแนกประเภท (Classification) ของวัตถุประเภทต่างๆ ที่มีอยู่ในภาพออกจากกัน ด้วยวิธีการแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยสายตา โดยข้อมูลภาพดาวเทียมที่นำมาใช้ในบทปฏิบัติการนี้ ได้ผ่านกระบวนการเตรียมข้อมูลภาพเบื้องต้น (Data preparation) ภายใต้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลภาพเชิงเลข (Digital image processing) และถูกนำเข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) ArcView GIS version 3.2 เพื่อกำหนดขอบเขตของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ในรูปแบบของข้อมูลเชิงเส้นประเภท Vector และนำผลที่ได้จากการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินไปผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use map) ต่อไป

บทปฏิบัติการนี้ เน้นการฝึกในการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชารีโมตเซนซิงผสมผสานกับความรู้ในศาสตร์ด้านอื่นๆ รวมถึงประสบการณ์ที่ได้รับจากการปฏิบัติในภาคสนาม (Field study) เพื่อให้ผู้อ่านเกิดทักษะ ความชำนาญ และสามารถดำเนินกิจกรรมในการแปลตีความภาพได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมทั้งให้ผู้อ่านเกิดแนวคิดในการนำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีรีโมตเซนซิงไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมด้านต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

7.2 หลักในการแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา

การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม เป็นการมุ่งเน้นที่การตีความหมายของกลุ่มจุดภาพ (Group of pixel) ที่รวมกันอยู่ ซึ่งอาจแสดงรูปร่างที่มีขนาด (Size and Shape) แตกต่างกัน ตลอดจนความแตกต่างกันในเรื่องของระดับสีหรือสี (Tone or Color) ลักษณะเนื้อภาพ (Texture) รูปแบบการจัดเรียงตัวของวัตถุ (Pattern or Structure) และความแน่นทึบที่ต่างกัน ดังนั้นการแปลภาพด้วยสายตาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่กล่าวมา เพื่อให้การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตามีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมด้วย

สายตาให้มีประสิทธิภาพนั้น ยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของผู้แปลตีความเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้แปลตีความควรมีความรู้ความชำนาญที่เหมาะสมต่องานแปลตีความและสามารถวิเคราะห์ให้เหตุผลได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้คุณสมบัติของภาพถ่ายดาวเทียมที่มีรายละเอียดชัดเจน รวมทั้งความพร้อมของอุปกรณ์และข้อมูลเสริมประกอบ เช่น แผนที่ฐาน ข้อมูลจากภาพสนาม หรือ ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะช่วยให้กระบวนการแปลตีความมีสะดวกและความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

โดยทั่วไปการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมนั้นอาศัยหลักการเดียวกัน ซึ่งก็คือองค์ประกอบในการตัดสินใจเพื่อจำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการ โดยองค์ประกอบของการแปลตีความภาพที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2542)

1) **ความเข้มของสีและสี (Tone/Color)** คือ ระดับความแตกต่างของความเข้มของสีหนึ่งๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุ การทำมุมกับแสง ตลอดจนการเรียงตัวของวัตถุ เช่น ป่าไม้ทึบจะมีคลอโรฟิลล์หรือมีความเขียวมากจึงปรากฏสีเข้ม ขณะที่ป่าโปร่งจะปรากฏในภาพเป็นสีจาง หรือ น้ำลึกจะปรากฏเป็นสีดำหรือเข้ม ในขณะที่น้ำตื้นหรือน้ำขุ่นจะมีสีจางในภาพ

2) **ขนาด (Size)** ขนาดของวัตถุที่ปรากฏในภาพจะมีความสัมพันธ์กับมาตราส่วนของภาพที่ปรากฏในรูปของความยาว ความกว้าง หรือพื้นที่ เช่น ความแตกต่างระหว่างแม่น้ำและคลอง พื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติ และสวนป่า

3) **รูปร่าง (Shape)** รูปร่างของวัตถุบางอย่างอาจมีลักษณะเฉพาะตัว โดยอาจมีรูปทรงที่สม่ำเสมอ (Regular) หรือรูปร่างไม่สม่ำเสมอ (Irregular) เช่น สนามบิน พื้นที่นาข้าว ถนน แม่น้ำ คลองชลประทาน และเขื่อนเก็บกักน้ำ

4) **เนื้อภาพ (Texture) หรือ ความหยาบ ละเอียดของผิววัตถุ** เป็นผลมาจากความสม่ำเสมอของวัตถุที่รวมกันอยู่ เช่น สวนยางพารามีเนื้อภาพละเอียดเนื่องจากมีขนาดความสูงใกล้เคียงกันซึ่งแตกต่างจากพืชไร่ สวนผสม หรือ ป่าธรรมชาติ

5) **รูปแบบ (Pattern)** ลักษณะการจัดเรียงตัวของวัตถุจะปรากฏเด่นชัดระหว่างความแตกต่างตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แม่น้ำ ลำธาร คลองธรรมชาติ กับ คลองชลประทาน หรือ ความแตกต่างของบ่อน้ำ สระน้ำ กับ เขื่อน

6) **ความสูงและเงา (Height and Shadow)** เงาของวัตถุมีความสำคัญในการพิจารณาความสูง และมุมของดวงอาทิตย์ เช่น เงาบริเวณเขาหรือหน้าผาเงาของเมฆ

7) **พื้นที่ (Site)** หรือตำแหน่งของวัตถุที่พบตามธรรมชาติ เช่น พื้นที่ป่าชายเลนพบบริเวณชาย ฝั่งทะเลน้ำท่วมถึง สนามบินอยู่ใกล้แหล่งชุมชน

8) **ความเกี่ยวพัน (Association)** วัตถุบางอย่างมีความเกี่ยวพันกับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น บริเวณที่มีต้นไม้เป็นกลุ่มๆ มักเป็นที่ตั้งของหมู่บ้าน ไร่เลื่อนลอยอยู่ในพื้นที่ป่าไม้บนเขา

การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อจำแนกวัตถุให้มีความถูกต้องนั้น ยังจำเป็นต้องนำคุณลักษณะของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอีก 3 ลักษณะ มาประกอบการพิจารณาด้วย (ดัดแปลงมาจาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2542) คือ

1) ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุ ซึ่งสัมพันธ์กับความยาวช่วงคลื่นแสงในแต่ละแบนด์ โดยวัตถุประเภทต่างๆ จะมีการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงคลื่นไม่เท่ากัน จึงทำให้สีของวัตถุในภาพแต่ละแบนด์แตกต่างกันในลักษณะของระดับสีขาว-ดำ (Tone) ซึ่งทำให้เกิดสีที่แตกต่างกันในภาพสีผสม (Color composite image) ด้วย

2) ลักษณะรูปร่างของวัตถุที่ปรากฏในภาพ แสดงถึงความแตกต่างของวัตถุตามมาตราส่วนและรายละเอียดภาพจากดาวเทียม เช่น ข้อมูลระบบ Panchromatic ของดาวเทียม SPOT ที่มีรายละเอียด 10 เมตร จะแสดงรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจนกว่า ภาพจากระบบ ETM+ ที่มีรายละเอียด 30 เมตร เป็นต้น เนื่องจากวัตถุหรือปรากฏการณ์บางอย่างมีลักษณะรูปร่างและมีโครงสร้างที่เฉพาะตัว อาทิเช่น รูปร่างของท่าอากาศยาน สนามฟุตบอล หรือ นาข้าว เป็นต้น

3) ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลาที่ดาวเทียมบันทึกภาพ ทำให้สามารถติดตามและศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแบบต่อเนื่องได้ เช่น ดาวเทียม SPOT สามารถกลับมาบันทึกภาพบริเวณเดิมทุก 5 วัน (การบันทึกภาพแนวเฉียง: Off nadir viewing) จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในการติดตามสถานการณ์ภัยธรรมชาติต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น การติดตามการลุกลามของไฟป่า สภาพน้ำท่วม เป็นต้น ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาดังกล่าว ทำให้มีความแตกต่างของระดับสีในภาพขาวดำและภาพสีผสม

7.3 ขั้นตอนการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาในห้องปฏิบัติการ

7.3.1 การเตรียมการ

การเตรียมการ เป็นขั้นตอนที่เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการแปลตีความภาพ กำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษา การเลือกภาพถ่ายดาวเทียม และวิธีการในการดำเนินงาน สำหรับบทปฏิบัติการนี้ฝึกให้ผู้อ่านจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-7 ระบบ ETM+ ในขั้นตอนนี้ยังเป็นการรวบรวมแผนที่ฐาน อุปกรณ์ และข้อมูลเสริมประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ เช่น ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีต แผนที่ธรณีวิทยา ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปฏิทินการปลูกพืชของพื้นที่ และ เอกสารการใช้ที่ดิน เป็นต้น

7.3.3 การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจภาคสนาม (Field survey) เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลในสภาพจริงของพื้นที่ศึกษา โดยข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจภาคสนามต้องมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากที่สุด ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนี้จะเป็นข้อมูลที่ช่วยในการแปลตีความอย่างมาก เนื่องจากผู้แปลตีความอาจไม่คุ้นเคยสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้การออกสำรวจภาคสนามหากเป็นไปได้ควรจะออกสำรวจในช่วงเวลาเดียวกันกับช่วงเวลาที่ทำการ

บันทึกข้อมูลระยะไกล หรือ อย่างน้อยควรเป็นฤดูกาลเดียวกัน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลในสภาพที่เป็นจริง แต่หากไม่สามารถทำได้จะต้องสอบถามข้อมูล สภาพที่เป็นอยู่ ณ เวลานั้น เพื่อที่จะสามารถตีความได้ตรงกับความเป็นจริง

7.3.4 การแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียม

วิธีการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ขึ้นอยู่กับประเภทของภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ ในกรณีนี้เลือกใช้ข้อมูลภาพสีผสมเชิงเลข (Color composite image) ที่ผ่านการกระบวนการเตรียมข้อมูลเบื้องต้นแล้ว โดยให้ผู้อ่านทำการสร้างภาพสีผสมจากช่วงคลื่นที่เหมาะสม 3 แบนด์ รวมทั้งทำการปรับปรุงคุณภาพข้อมูลเชิงรังสีและเชิงพื้นที่ (Radiometric and spatial enhancement) ภายใต้โปรแกรม ERDAS IMAGINE 8.5 หลังจากนั้นส่งออกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม (Export) ในรูปแบบของข้อมูลภาพแบบ TIF (TIFF file format)

การจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะดำเนินการภายใต้โปรแกรม ArcView GIS เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีความสะดวกในการวาดขอบเขตพื้นที่ในลักษณะของการดิจิไทซ์บนหน้าจอภาพคอมพิวเตอร์ (Head up digitizing) มากกว่าโปรแกรม ERDAS IMAGINE โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลในรูปแบบเชิงเส้น (Vector data format) ที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Existing GIS database) ได้ทันที

7.3.5 การตรวจสอบความถูกต้องของผลการแปลตีความ

เป็นการเปรียบเทียบว่าบริเวณที่ถูกจำแนกเป็นข้อมูลของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมีความถูกต้องตรงกับสภาพความเป็นจริงอย่างไร ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูลภาพดาวเทียมทำได้ โดยการสุ่มตัวอย่างผลการแปลตีความแล้วเปรียบเทียบกับการตรวจสอบสภาพพื้นที่จริงในภาคสนาม (Ground truth) ด้วยตาราง Confusion matrix หลังจากนั้นข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในภาคสนามจะถูกนำมาแก้ไขผลการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7.3.6 การประมวลผลขั้นสุดท้าย

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่แก้ไขแล้วมาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อจัดทำเป็นรายงานสรุป ขั้นตอนนี้รวมถึงการคำนวณเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท การผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินสรุปผลการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม และการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยทั่วไปแล้วผลสรุปที่ได้จากการแปลตีความภาพจะต้องอยู่ในรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ นอกจากนี้การสรุปผลการแปลตีความในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์แล้ว ข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินยังเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบเวกเตอร์ (Vector data) ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลฐานข้อมูลระบบสารสนเทศอื่นในการศึกษาหรือวิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆ เชิงพื้นที่ ได้ต่อไปในอนาคต

7.4 การจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา

7.4.1 การเตรียมข้อมูลภาพเพื่อส่งออก

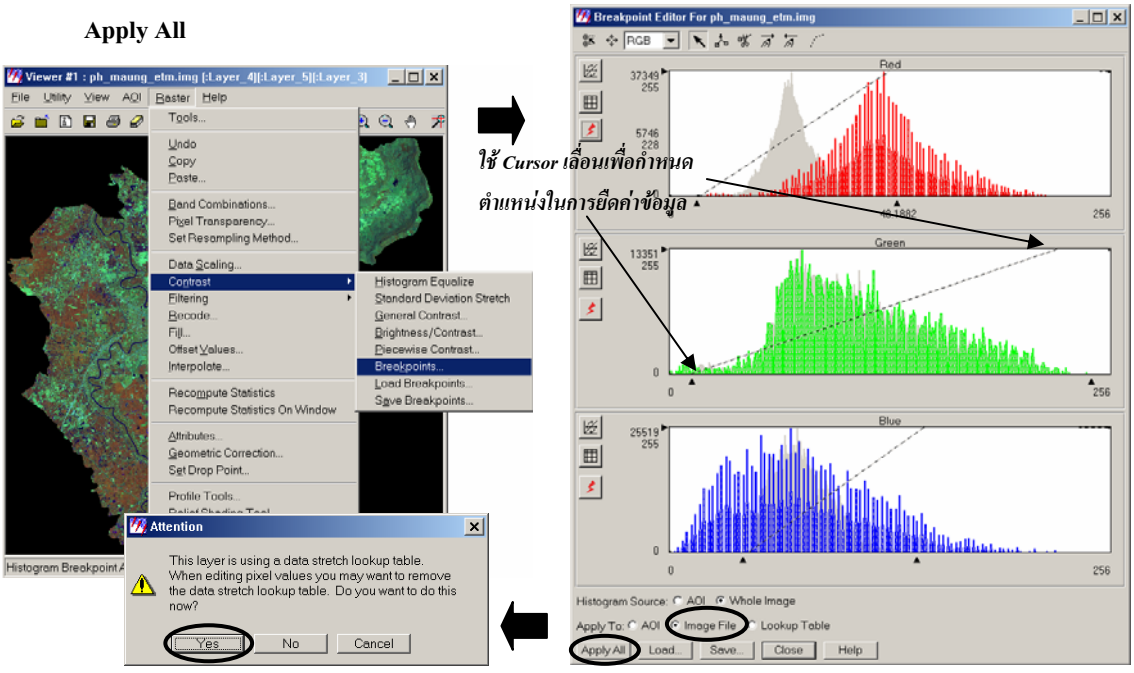
(1) เปิดข้อมูลภาพชื่อ ***Ph_maung_etm.img*** โดยกำหนดการแสดงผลแบบ **True Color** และเลือกแบนด์เพื่อสร้างภาพสีผสม (เช่น แบนด์ 453 : RGB)

(2) ทำการเน้นภาพเชิงรังสี โดยใช้เทคนิค Linear contrast stretch ด้วยคำสั่ง **Raster | Contrast | Breakpoints**

*การเน้นภาพด้วยคำสั่ง **Breakpoints** เป็นการขยายพิสัยหรือยืดค่าความเข้มข้อมูลเดิมให้มีค่ามากยิ่งขึ้น จนเต็มช่วง 0-255 ในกรณีนี้จะใช้กราฟปรับเทียบ (Look up table) ที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง เพื่อยืดค่าแบบ Minimum-Maximum contrast stretch โดยเริ่มจากค่าที่น้อยที่สุดให้เป็น 0 และให้ค่าที่มากที่สุดเป็น 255 สำหรับทุกแบนด์ (RGB)*

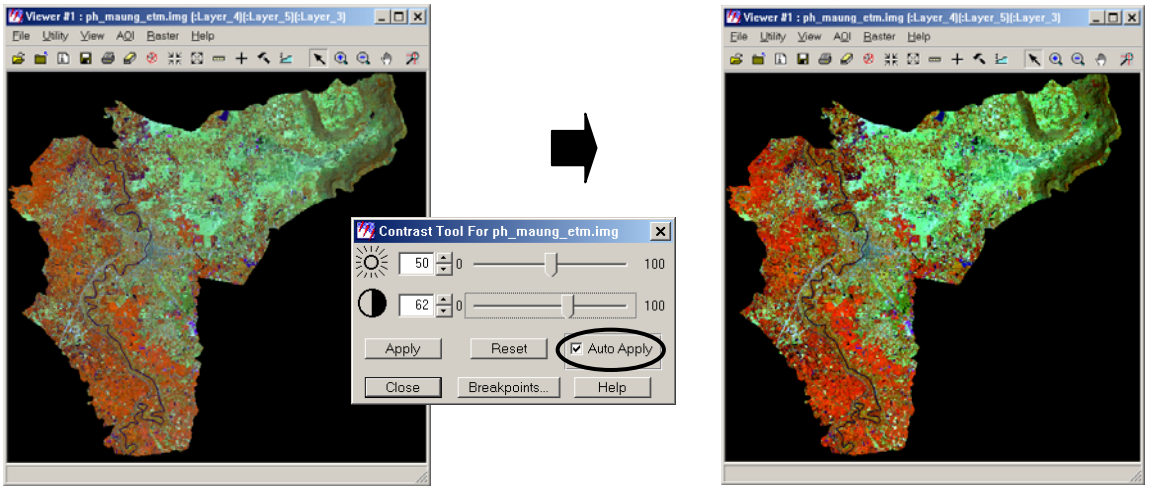
(3) ใน **Breakpoints Editor** ทำการกำหนดตำแหน่งของค่าที่น้อยที่สุดและค่าที่มากที่สุดด้วยการใช้ Mouse cursor เลื่อนกราฟเส้นตรงของ Lookup table สำหรับแต่ละแบนด์

(4) กำหนด Histogram Source เป็น **Whole Image** และ กำหนด Apply to เป็น **Image File** หลังจากนั้นคลิกปุ่ม **Apply All**



(5) ทดลองเน้นภาพโดยใช้เทคนิคอื่น เพื่อให้ภาพมีความคมชัดตามความต้องการ อาจใช้การปรับแก้ความสว่างและความตัดกันของระดับสี ด้วยคำสั่ง **Raster | Contrast | Brightness/Contrast**

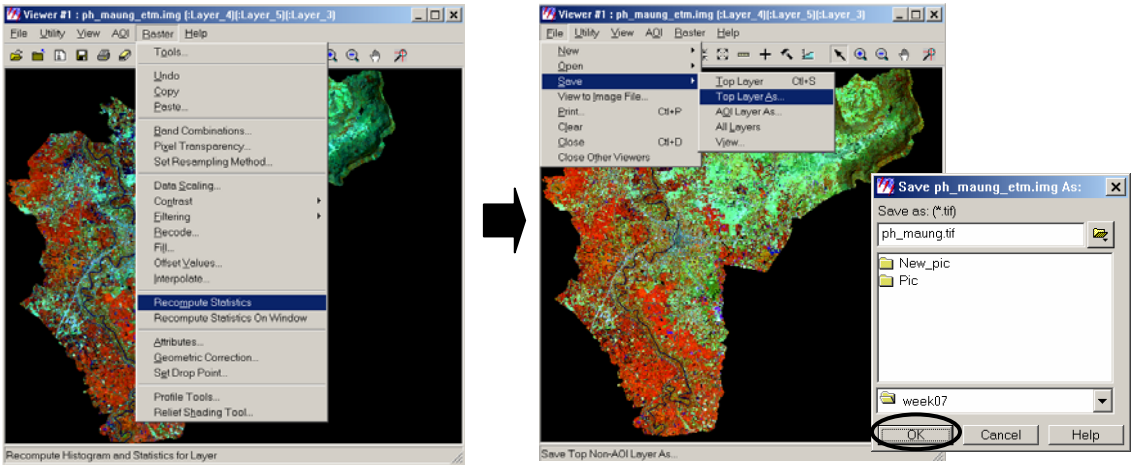
*คลิก **Auto Apply** เพื่อให้ภาพมีการเน้นความคมชัดแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ทดลองทำการเน้นภาพเชิงพื้นที่แบบ High Pass Filtering ซึ่งเป็นการเน้นขอบ (Edge enhancement) ของความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มของจุดภาพ*



(5) ทำการคำนวณค่าสถิติต่างๆ และสร้าง Histogram ของภาพที่ผ่านการเน้นภาพ (Enhanced image) อีกครั้ง โดยใช้คำสั่ง **Raster | Contrast | Recompute Statistics**

(6) จากเมนู File เลือกคำสั่ง **Save | Top Layer As**... เพื่อบันทึกข้อมูลภาพ ***Ph_maung_etm.img*** ที่ได้ผ่านการเน้นภาพ เป็นข้อมูลภาพในแบบ *.tif (TIFF file format)

(7) กำหนดชื่อและตำแหน่งในการบันทึกข้อมูลของข้อมูลภาพ *.tif (***Ph_maung.tif***) แล้วคลิกปุ่ม **OK**



(8) คลิกที่ **Import** icon

บน **ERDAS IMAGINE** icon pane; หลังจากนั้น **Import/Export** dialog window จะแสดงออกมา

(9) เลือกที่ **Export** Option และกำหนดประเภทของข้อมูลภาพเป็น TIFF

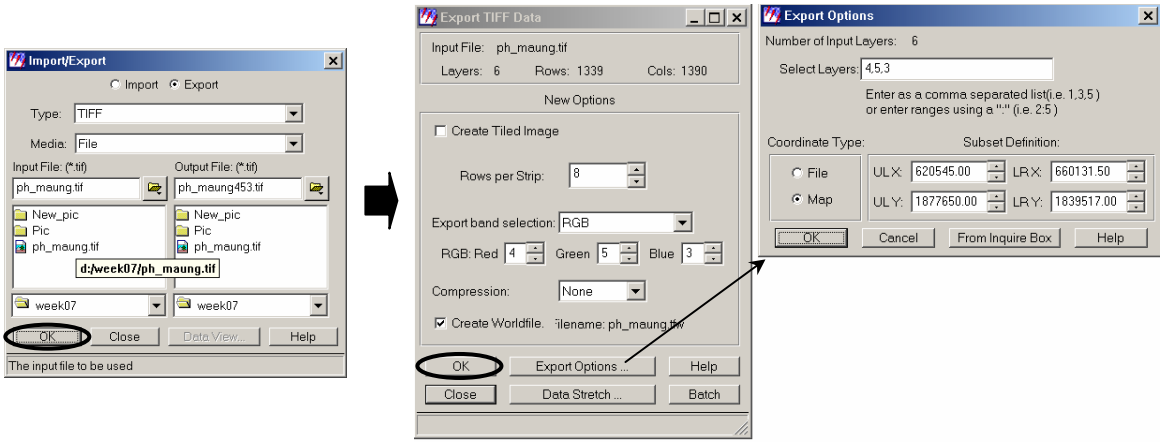
(10) กำหนดข้อมูลที่ต้องการส่งออก (*Ph_maung.img*) และข้อมูลภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (*Ph_maung453.tif*) หลังจากนั้นคลิกปุ่ม **OK**

(11) ใน **Export TIFF Data** window ให้กำหนดค่าพารามิเตอร์ดังภาพด้านล่าง แล้วคลิกปุ่ม **OK**

Export band selection : ***RGB*** *(กำหนดจำนวนแบนด์ในการสร้างข้อมูลภาพใหม่ ในที่นี้สร้างเป็นข้อมูลภาพสีผสมจากช่วงคลื่น 3 แบนด์)*

RGB : ***Red 4 Green 3 Blue 3*** *(กำหนดแบนด์ในการสร้างข้อมูลภาพสีผสม โดยต้องเป็นแบนด์ที่ถูกใช้ในการปรับเน้นภาพข้างต้น)*

คลิก ***Create Worldfile*** *: (สร้างแฟ้มข้อมูลที่บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ของข้อมูลภาพ* ***Ph_maung453.tif****)*



- *ข้อมูลภาพสีผสมที่สร้างขึ้นมาประกอบด้วย: แฟ้มข้อมูลภาพ* ***Ph_maung453.tif*** *และ แฟ้มข้อมูล* ***Ph_maung453.tfw*** *ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลภาพ Ph_maung453.tif จะถูกนำเข้าสู่โปรแกรม ArcView GIS เพื่อจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยสายตา โดยการดิจิไทซ์บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Head up digitizing)*

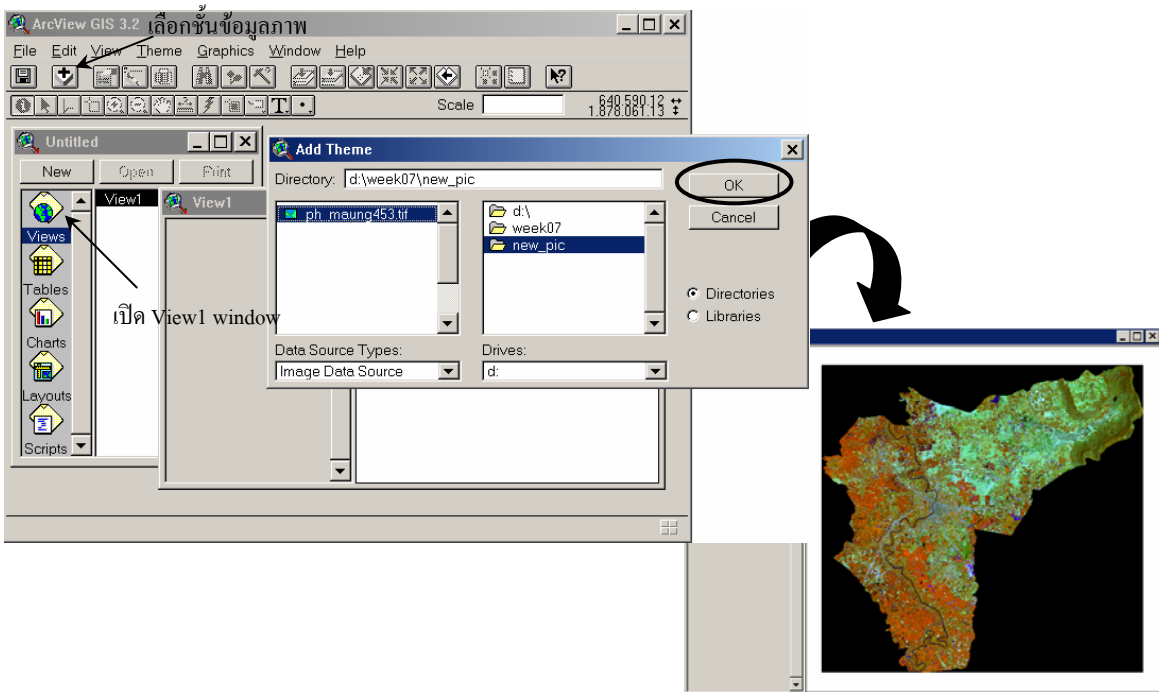
7.4.2 การกำหนดขอบเขตประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยโปรแกรม ArcView GIS 3.2

(1) เปิดโปรแกรม ArcView แล้วดับเบิลคลิกที่ **View** icon ใน Project Window เพื่อเปิดหน้าต่าง **View Document** Window

(2) คลิกที่ปุ่ม **Add Theme** บน Button Bar เพื่อแสดงข้อมูลภาพ ***Ph_maung453.tif***

(4) ใน **Add Theme** dialog box ให้กำหนด Data Source Types เป็น **Image Data Source** หลังจากนั้นให้ไปที่ตำแหน่งที่เก็บบันทึกข้อมูลภาพ *Ph_maung453.tif* แล้วคลิกปุ่ม **OK**

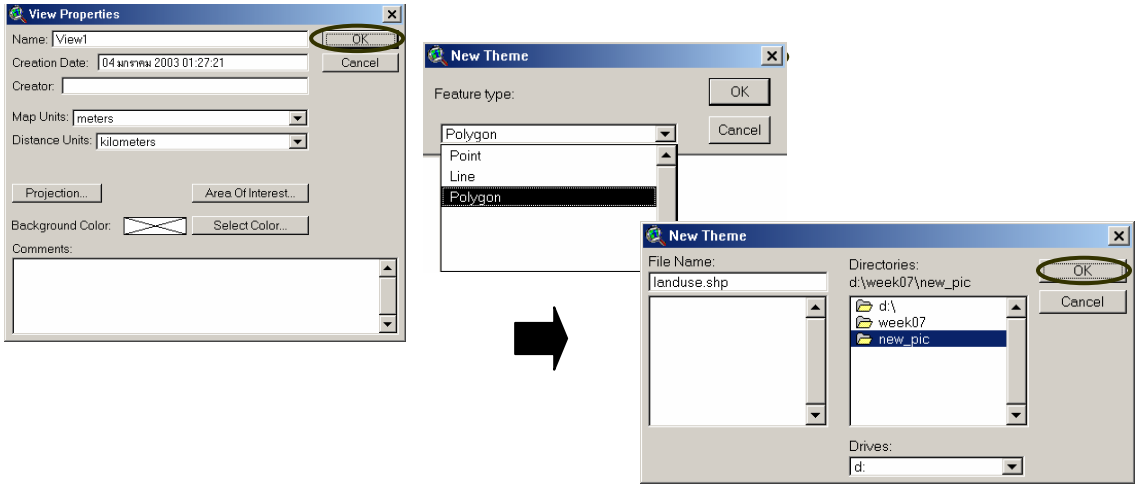
(5) ข้อมูลภาพ *Ph_maung453.tif* จะปรากฏใน TOC ของหน้าต่าง View Document Window และคลิกเครื่องหมาย check box ที่หน้า **Ph_maung453.tif** Theme



(6) เลือกคำสั่ง **Properties** จากเมนู View แล้วกำหนดค่า Map Units และ Distance Units เป็น **meters** และ **Kilometers** ตามลำดับ

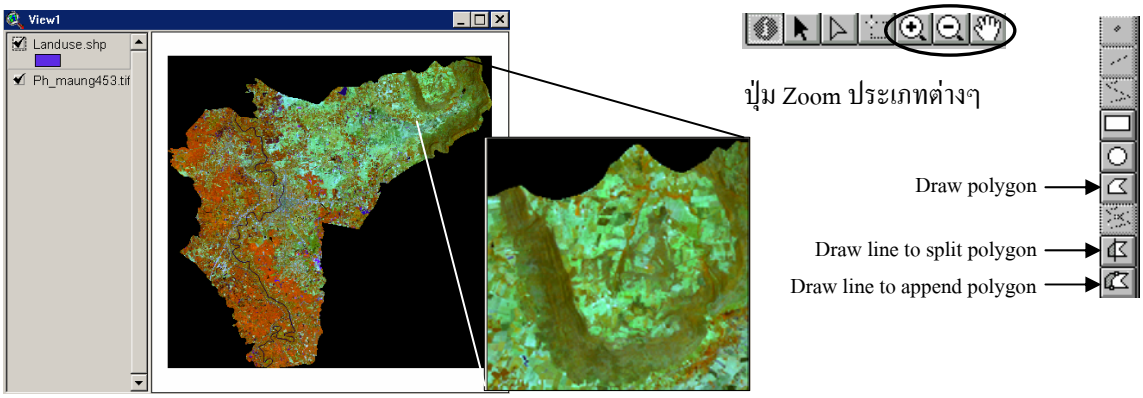
(7) เลือกคำสั่ง **New Theme** จากเมนู View หลังจากนั้นใน **New Theme** dialog box ให้เลือก Feature type เป็น **Polygon** แล้วคลิกปุ่ม **OK**

(8) กำหนดชื่อ (***Landuse.shp***) และตำแหน่งในการบันทึกข้อมูลของ Polygon theme แล้วคลิกปุ่ม **OK** หลังจากนั้น Theme ใหม่จะแสดงใน **View1** document Windows



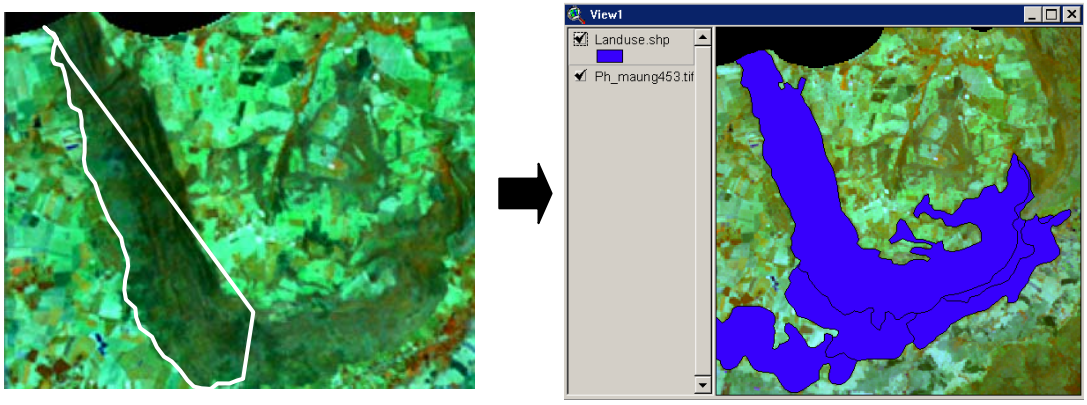
(9) ทำการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยผู้อ่านอาจกำหนดระดับของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตัวอย่างเช่น ทำการวาดขอบเขต (Digitizing) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ โดยจำแนกเป็นประเภท ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าเสื่อมโทรม หรืออาจทำการจำแนกพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ออกเป็นประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับที่มีความละเอียดมากขึ้น เช่น ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้าน ย่านอุตสาหกรรม และ สถานที่ราชการและสถานบันต่างๆ เป็นต้น

(10) การวาดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ใช้ปุ่ม **Draw Polygon** ใน Tool bar และใช้ปุ่ม **Zoom** ประเภทต่างๆ เพื่อเพื่อขยายพื้นที่ และช่วยหาตำแหน่งในการวาดขอบเขต



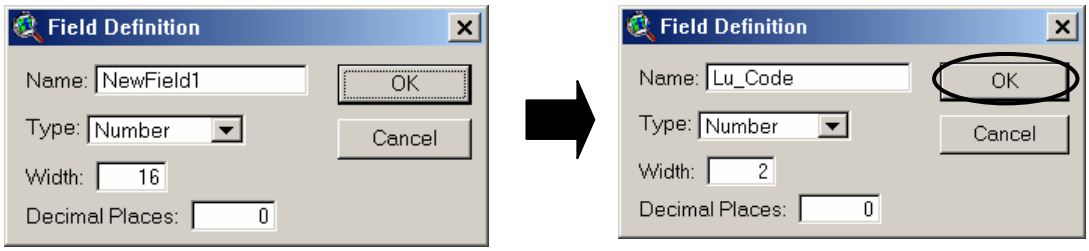
- *เมนู Edit มีคำสั่งที่ช่วยในการวาดขอบเขตและแก้ไขข้อมูลประเภท polygon ดังนี้*
  - ***Combine features:*** *รวม polygon feature ที่ถูกเลือกตั้งแต่ 2 features ขึ้นไป ให้เป็น feature เดียว โดยมีการลบเส้นขอบของ feature ที่ติดกัน (common boundary) แต่ถ้าเป็น feature ที่ซ้อนทับกัน พื้นที่ที่ซ้อนทับกัน (the area of overlap) จะถูกลบทิ้งไป*
  - ***Union features:*** *รวม feature ที่ถูกเลือกตั้งแต่ 2 feature ขึ้นไป ให้เป็น feature เดียว โดยมีการลบเส้นขอบของ feature ที่ซ้อนทับกัน (boundaries of the overlap) หรือเส้นขอบของ feature ที่ติดกัน (common boundary)*
  - ***Subtract features:*** *การลบบางส่วนของ polygon feature ที่ถูกซ้อนทับ (bottom feature) ด้วยบางส่วนของ feature อีกอันหนึ่งที่ทับอยู่ด้านบน (top feature)*
  - ***Intersect features:*** *สร้าง polygon feature ใหม่ จากเฉพาะพื้นที่ที่ซ้อนทับกันของ polygon features ทั้งหมด*

(11) ทดลองวาดขอบเขตของการใช้ประโยชน์ที่ดินประมาณ 2 ถึง 3 ประเภท หรือ Polygons ดังภาพข้างล่าง จากนั้นให้ใช้ปุ่ม Open Theme Table เพื่อแสดงข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ของชั้นข้อมูล ***Landuse.shp***



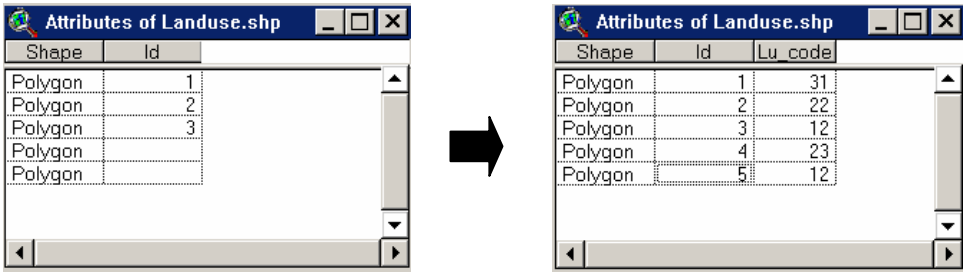
(12) ใช้ปุ่ม **Edit** ในการแก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย ใน ID column *กำหนดหมายเลขกำกับของแต่ละจุดด้วยหมายเลข ID โดยใส่ค่าแบบเรียงอันดับหมายเลข*

(13) ที่เมนู Edit เลือกคำสั่ง **Add Field** และกำหนดค่าต่างๆ ใน Dialog box



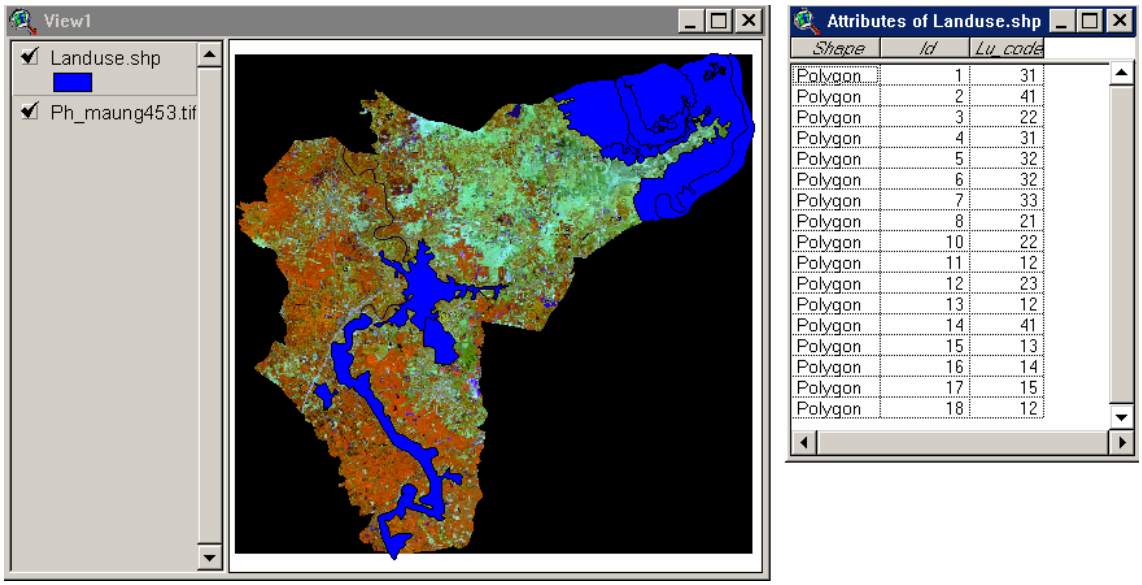
- *เขตข้อมูล (Filed) ใหม่ที่สร้างขึ้นจะเก็บบันทึกค่ารหัส (Lu_code) ของแต่ละ Polygons ซึ่งเป็นค่าที่แสดงคุณลักษณะหรือรายละเอียดของ Polygons นั้นๆ โดยกำหนดให้รหัสของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทดังตัวอย่างต่อไปนี้*

ค่ารหัส	คำอธิบาย
12	แหล่งชุมชน
13	มหาวิทยาลัยนเรศวร
14	สิ่งก่อสร้างและอาคารหนาแน่น
15	ท่าอากาศยาน
21	นาข้าว
22	พืชไร่
23	พืชสวน
31	ป่าเบญจพรรณ
32	ป่าดิบแล้ง
33	ป่าเสื่อมโทรม
41	แหล่งน้ำ



(14) ทำตามขั้นตอนที่ 10 และ 11 โดยใช้ปุ่ม **Zoom to Active Theme** และ ปุ่ม **Zoom In, Zoom out** เพื่อช่วยในการหาวาดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นๆ

(15) หลังจาก วาดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทครบเสร็จหมดแล้ว ให้ใช้ปุ่ม **Open Theme Table** เปิดตารางข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ของชั้นข้อมูล ***Landuse.shp*** เพื่อกำหนดหมายเลขกำกับ (ID) และรหัส (Lu_code) ให้กับทุก Polygon

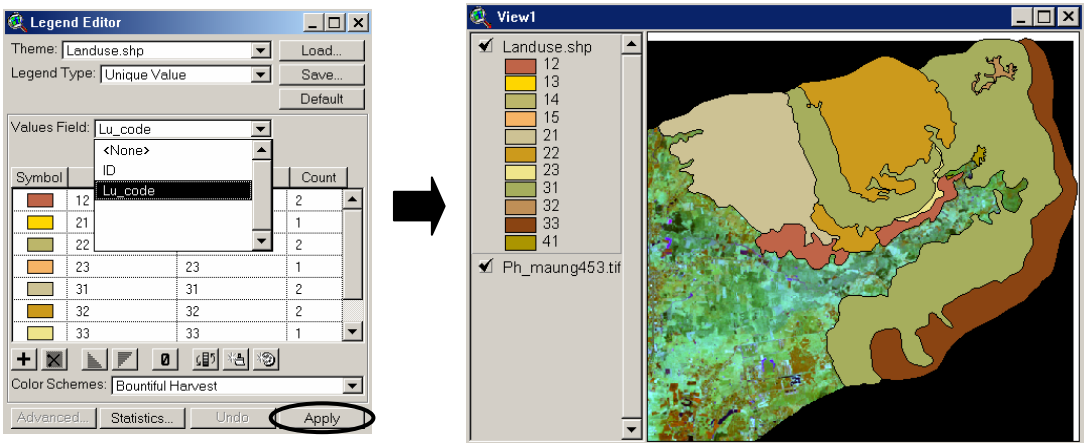


(16) เลือกคำสั่ง **Stop Editing** จากเมนู “Table” หลักจากเสร็จสิ้นการแก้ไขตารางคุณลักษณะของ ***Landuse.shp***

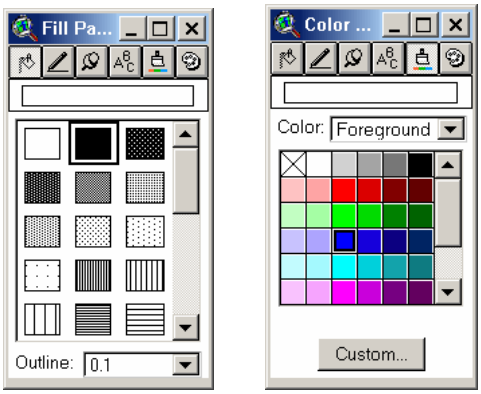
(17) คลิกปุ่ม **Yes** ใน Stop Editing message box เพื่อบันทึกข้อมูล

(18) กลับไปที่ View1 แล้วดับเบิลคลิกที่ ***Landuse.shp*** theme เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลของชั้นข้อมูล

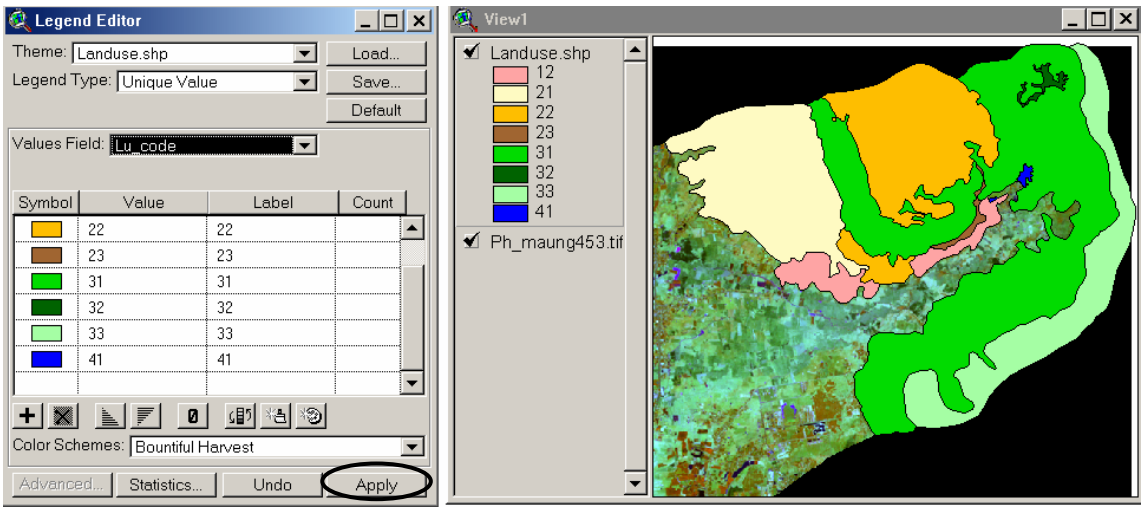
(19) ใน **Legend Editor** กำหนดให้ Legend Type เป็น **Unique Value** และกำหนด Values Field เป็น **Lu_code** หลังจากนั้นคลิกปุ่ม **Apply**



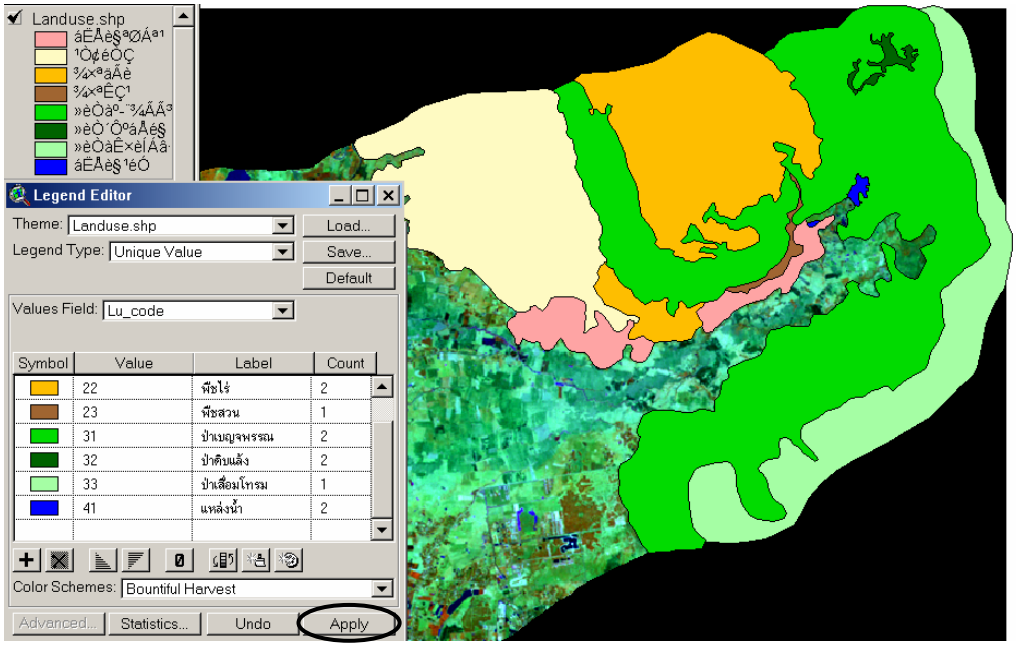
(20) ดับเบิลคลิก **Symbol** เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผล โดยใช้ **Fill Palette** และ **Color Palette**



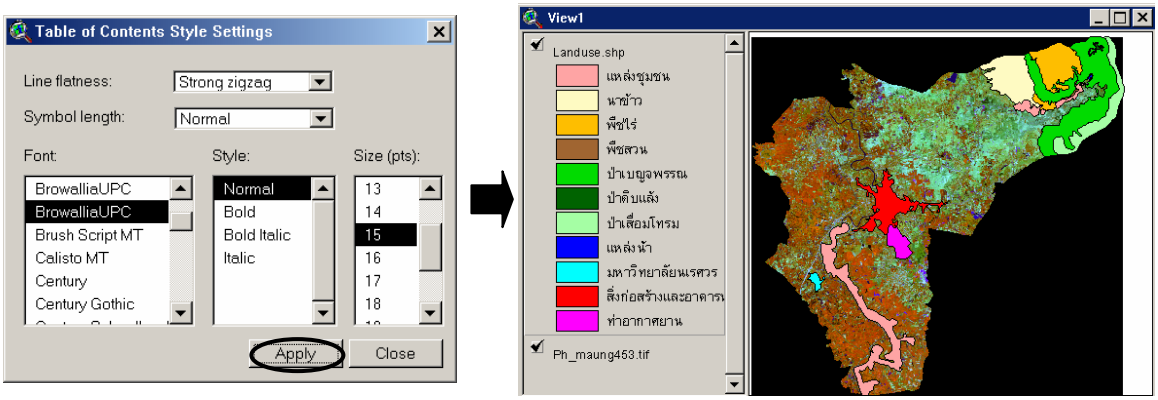
(21) หลังจากปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทแล้ว คลิกปุ่ม **Apply** เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลชั้นข้อมูล ***Landuse.shp***



(22) ใน **Legend Editor** ให้แก้ไขคำอธิบายรหัสเป็น ชื่อของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท แล้วคลิกปุ่ม **Apply**



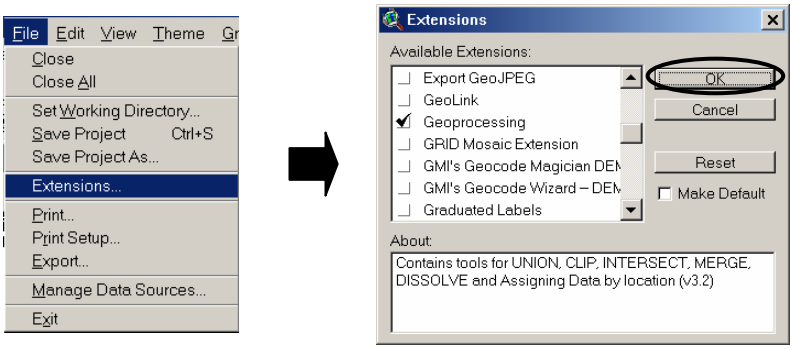
(21) เลือกคำสั่ง **TOC Style** จากเมนู View เพื่อเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร (Font) ใน TOC ให้เป็นภาษาไทย โดยเลือกรูปแบบตัวอักษรที่มีชื่อเป็น UPC หลังจากนั้นปุ่ม **Apply**



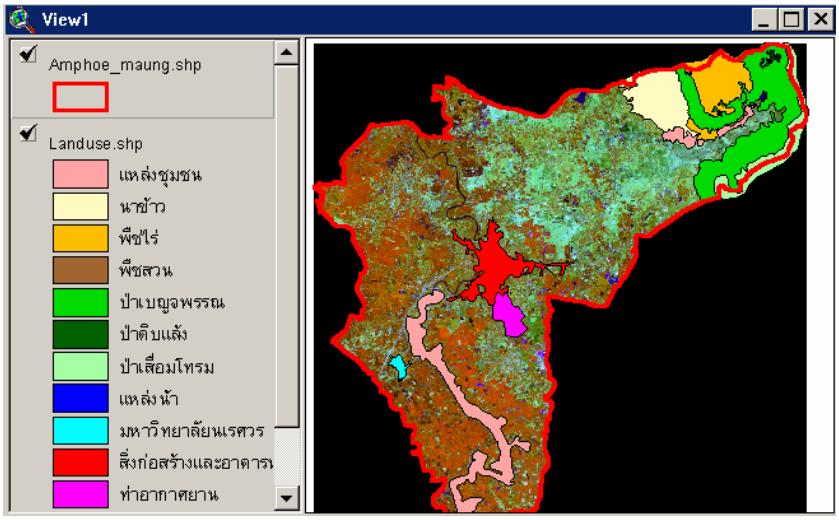
7.4.3 การเตรียมข้อมูลก่อนผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

เนื่องจากขอบเขตของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (***Landuse.shp***) ที่ได้จากการดิจิไทซ์ ไม่เท่ากับขอบเขตของชั้นข้อมูลภาพ Ph_maung453.tif ดังนั้นจึงต้องมีการตัดขอบเขตให้ชั้นข้อมูลทั้งสองเหมือนกัน ก่อนที่จะทำการผลิตแผนที่ขั้นสุดท้าย เพื่อแสดงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

(1) เลือกคำสั่ง **Extension** จากเมนู File เพื่อเรียกใช้ **Geoprocessing** extension แล้วคลิกปุ่ม **OK**

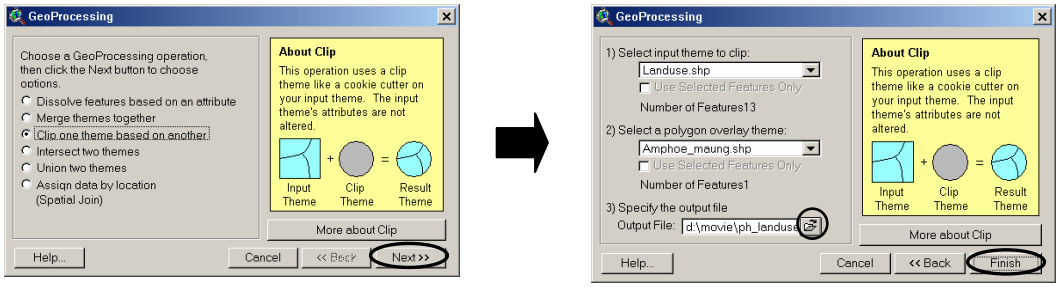


(2) คลิกที่ปุ่ม **Add Theme** บน Button Bar เพื่อแสดงข้อมูลภาพ ***Amphoe_maung.shp***



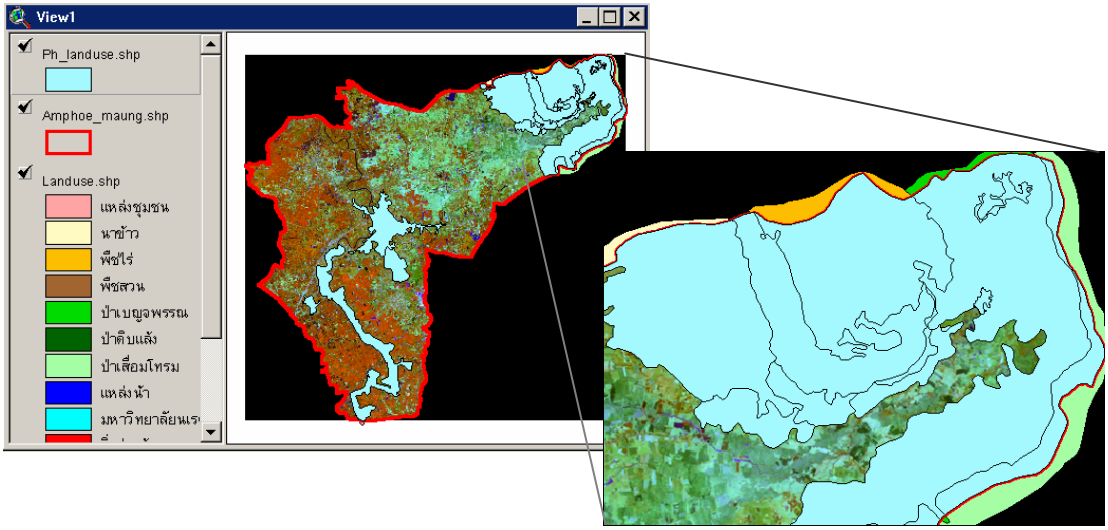
(3) เลือกคำสั่ง **GeoProcessing** Wizard จากเมนู View แล้วให้กำหนด option การทำงานเป็น **Clip one theme based on another** หลังจากนั้นคลิกปุ่ม **Next**

(4) กำหนดให้ Input theme เป็น ***Landuse.shp*** และกำหนดให้ Clip theme เป็น ***Amphoe_maung.shp*** หลังจากนั้น กำหนดชื่อของชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้จากการ Clipping เป็น ***Ph_landuse.shp*** แล้วคลิกปุ่ม **Finish**

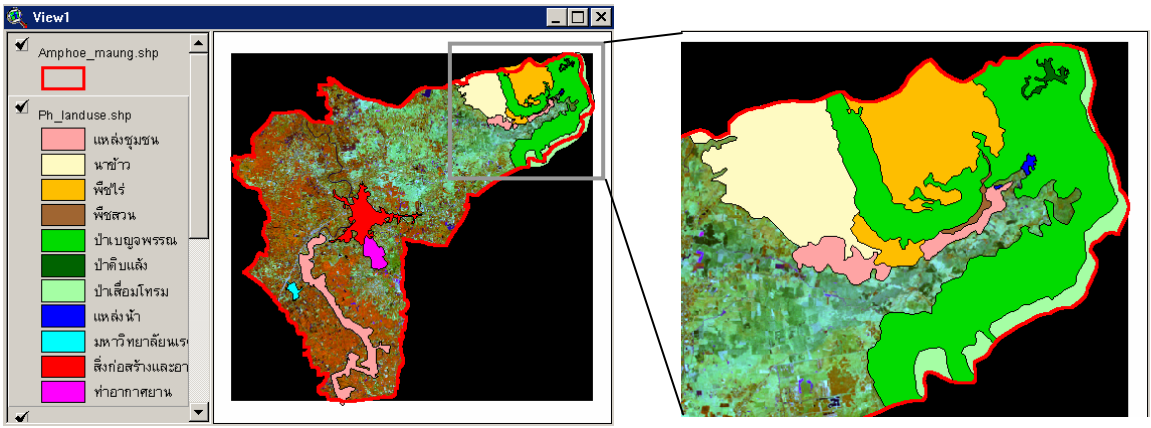


- *"Theme Clipping Operation" สามารถสร้างชั้นข้อมูลใหม่ โดยการซ้อนทับ (overlaying) ชั้นข้อมูลตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป ซึ่งชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้จะมีโครงสร้างของข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (attribute data) เหมือนเดิม แต่ features ต่างๆ ของชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้จะถูกกำหนดขอบเขตโดย clipping region ของ Clip Theme (จรัณธร, 2546)*

*ชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ **(Ph_landuse.shp)** จะมี geo-features ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท เหมือนกับชั้นข้อมูล **Landuse.shp** แต่ขอบเขตของชั้นข้อมูลจะเท่ากับชั้นข้อมูล **Amphoe_maung.shp***



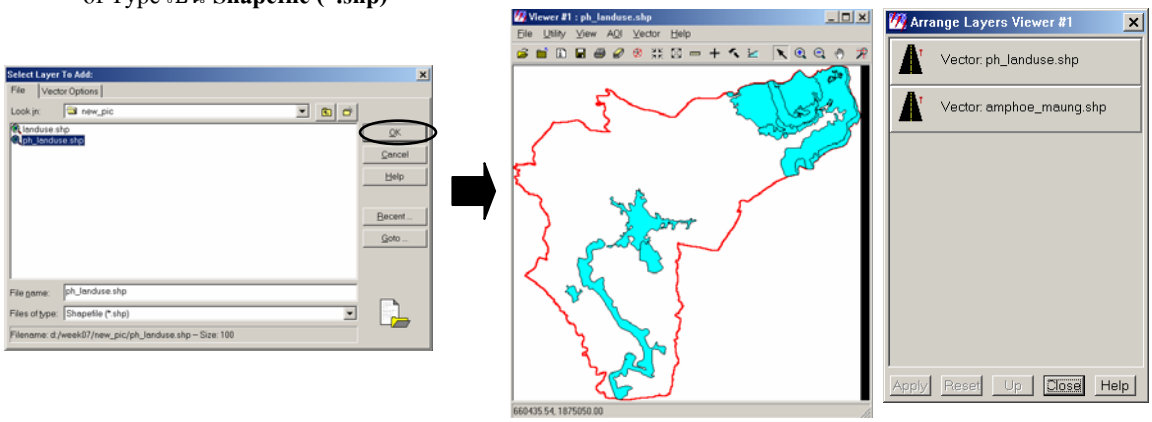
(5) ใช้ **Legend Editor** เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลของชั้นข้อมูล ***ph_Landuse.shp*** theme ให้เหมือนกับชั้นข้อมูล ***ph_Landuse.shp***



7.4.4 การผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การผลิตแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้อ่านสามารถผลิตแผนที่ภายใต้การทำงานของโปรแกรม ArcView GIS ได้เช่นกัน โดยที่จริงการสร้างแผนที่ภายใต้โปรแกรม ArcView GIS มีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้โปรแกรม ERDAS IMAGINE เนื่องจากโปรแกรม ArcView GIS มีเครื่องมือต่างๆ (Tools) ที่ใช้สำหรับการสร้างองค์ประกอบของแผนที่โดยเฉพาะ อีกทั้งโปรแกรม ArcView GIS มีการสนับสนุนการใช้รูปแบบตัวอักษรภาษาไทยที่ค่อนข้างมีความเหมาะสมได้ดีกว่า แต่เพื่อให้ผู้อ่านฝึกทักษะและเกิดความชำนาญในการฝึกปฏิบัติการภายใต้โปรแกรม ERDAS IMAGINE จึงให้ผู้อ่านนำชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ***Ph_landuse.shp*** ไปผลิตแผนที่โดยใช้โปรแกรม ERDAS IMAGINE 8.5 โดยขั้นตอนการสร้างแผนที่มีดังต่อไปนี้

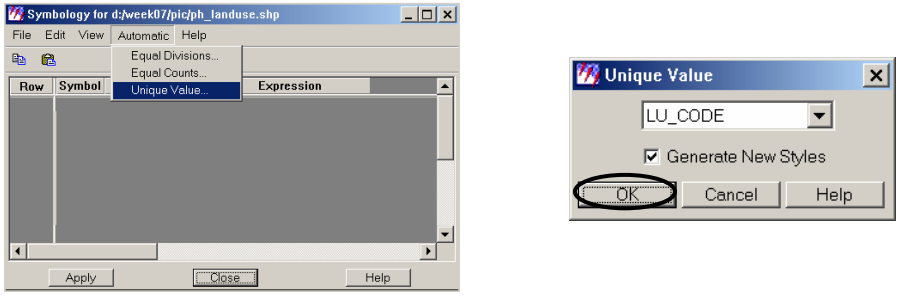
(1) เปิดชั้นข้อมูล ***Ph_landuse.shp*** และ ***Amphoe_maung.shp*** โดยใช้คำสั่ง **Open | Vector Layer** โดยเลือก File of Type เป็น **Shapefile (*.shp)**



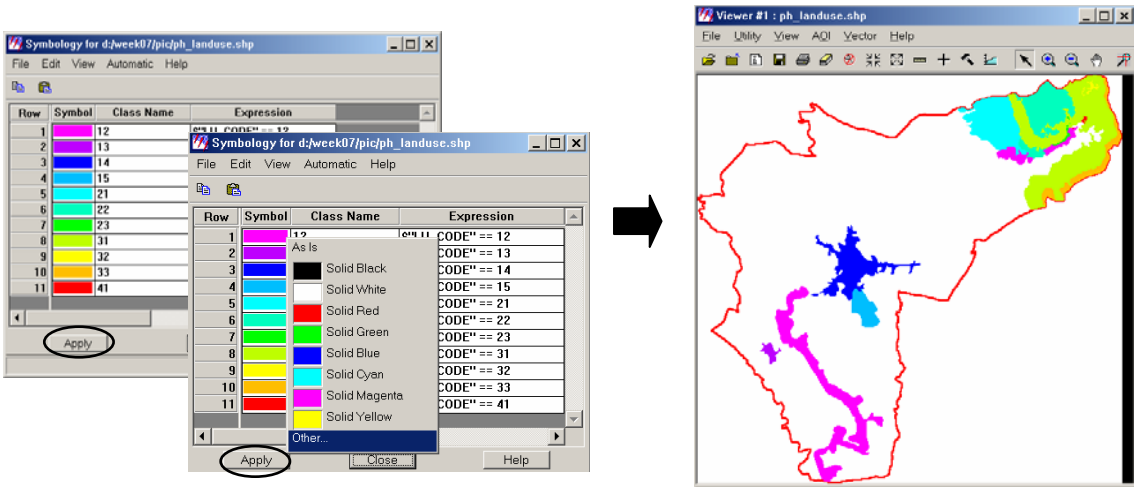
(2) เลือกคำสั่ง **Symbology** จากเมนู Vector เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลของชั้นข้อมูล ***Ph_landuse.shp***

(3) ใน **Symbology for**….window เลือกคำสั่ง Unique Values Automatic เพื่อกำหนดรูปแบบการแสดงผลให้ขึ้นอยู่กับค่ารหัสของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท (***Lu_code***)

(4) คลิกที่ **Generate New Styles** box

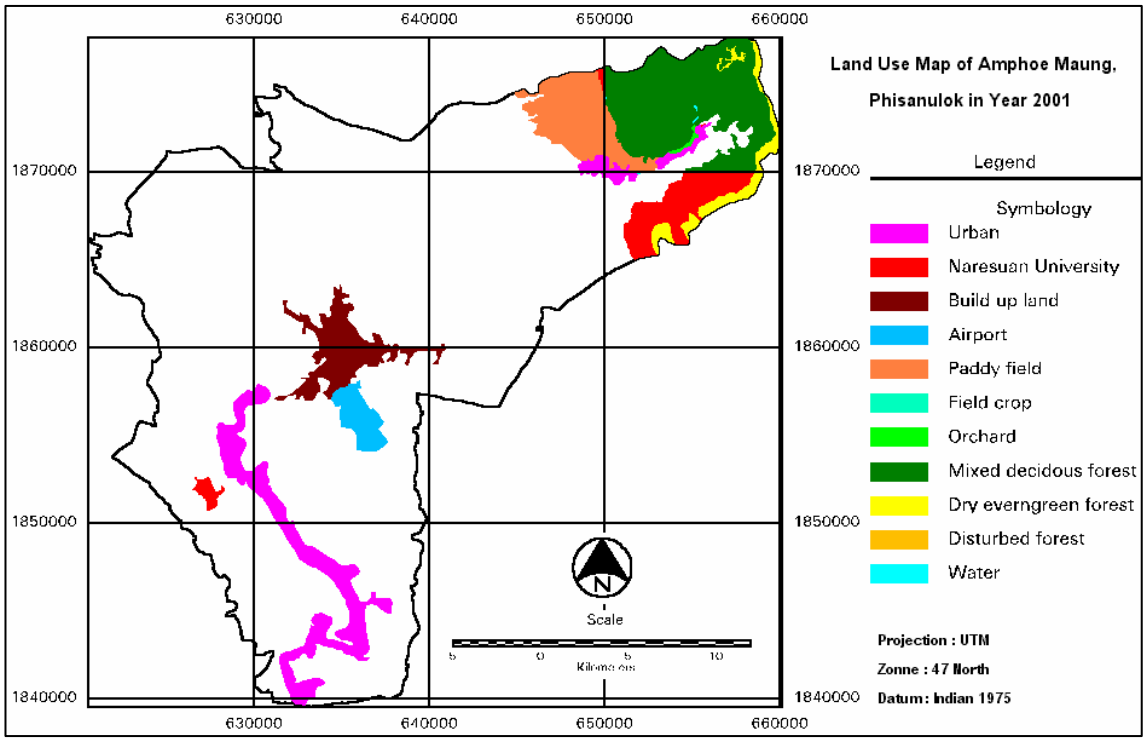


(5) คลิกที่ปุ่ม **Apply** เพื่อเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของชั้นข้อมูล ***Ph_landuse.shp***



- *อย่างไรก็ตามให้ผู้อ่านทดลองเปลี่ยนสีของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทตามความเหมาะสม*

สำหรับการสร้างแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ผู้อ่านทำตามบทปฏิบัติการที่ 6 เรื่องการประกอบแผนที่ (Map composition) ผู้อ่านต้องออกแบบแผนที่ให้มีความถูกต้องตามหลักการและสวยงาม โดยต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานของแผนที่ (basic map element) ที่จำเป็นครบถ้วน และสิ่งที่สำคัญคือ ตัวแผนที่จะต้องให้รายละเอียดข้อมูลข่าวสารของแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างชัดเจน



บรรณานุกรม

จรัณธร บุญญานุภาพ. 2546. ปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2542. แนวคิดพื้นฐานรีโมทเซนซิ่ง (Remote Sensing : RS). ศูนย์รีโมทเซนซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาคใต้. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
http://www.rs.psu.ac.th/rs/basic_rs.htm