บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผล

5.1.1 คุณลักษณะของตัวรับสัญญาณ

จากการศึกษาตัวรับสัญญาณของดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ ระบบหลายช่วงคลื่น มีประโยชน์เนื่องจากตอบสนองต่อช่วงคลื่นต่าง ๆ ทำให้สามารถทำภาพสีผสมได้หลายรูปแบบ ภาพที่ได้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานในการจำแนกข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินเนื่องจากมีช่วงคลื่นที่สามารถแยกชนิดของการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมได้ ในงานวิจัยได้เลือกช่วงคลื่นแบนด์ 3 (0.63 – 0.69 ไมครอน) ช่วงคลื่นแบนด์ 4 (0.78 – 0.90 ไมครอน)และช่วงคลื่นแบนด์ 5 (1.55 – 1.75 ไมครอน) ที่สามารถจะแยกชนิดของพืชได้ดี แต่มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูล 30 เมตร ทำให้รายละเอียดทางเรขาคณิตปรากฏชัดเจนที่ระดับหนึ่งเท่านั้น

ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแพนโครมาติก มีการบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.52 – 0.90 ไมครอน มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูล 15 เมตร แม้ว่าความละเอียดด้านพื้นที่จะสูงขึ้น แต่ช่วงของสัญญาณอยู่ในช่วงแคบ ๆ ระหว่างค่าDN 20 ถึง 62 จากการนำมาสร้างภาพสีผสมแล้วนำมาเปรียบเทียบในพื้นที่ที่ศึกษา พบว่า ไม่มีส่วนช่วยให้ข้อมูลภาพดาวเทียมชัดเจนดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับข้อมูลดาวเทียม ADEOS I แบนด์ 3 บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.61 – 0.69 ไมครอน มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูล 16 เมตร ทำให้รายละเอียดทางเรขาคณิตปรากฏชัดเจนกว่าข้อมูลภาพดาวเทียมข้างต้น สามารถแยกแยะข้อมูลถนนและสิ่งปลูกสร้างได้ดี

สำหรับภาพจากสัญญาณของดาวเทียม SPOT - 2 ช่วงคลื่นแพนโครมาติก มีการบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.51 – 0.73 ไมครอน มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูล 10 เมตร ทำให้รายละเอียดทางเรขาคณิตปรากฏชัดเจน สามารถแยกแยะข้อมูลถนนได้ดี เห็นขอบเขตของแม่น้ำและนากุ้งชัดเจนดีมาก

สำหรับตัวรับสัญญาณของดาวเทียม IRS - 1C ช่วงคลื่นแพนโครมาติก มีการบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.50 – 0.75 ไมครอน มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูล 5.8 เมตร จากงานวิจัยใช้เฉพาะพื้นที่ในตัวเมือง ข้อมูลมีความคมชัดทางเรขาคณิตดี จึงสามารถแยกขอบเขตของข้อมูลกลุ่มของอาคารได้ดีและแยกข้อมูลถนนได้ดีมาก

จะเห็นได้ว่าลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละตัวรับสัญญาณของดาวเทียมแต่ละดวง มีประโยชน์ที่แตกต่างกันไป สามารถที่จะเลือกข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากแต่ละตัวรับสัญญาณไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ หรือนำข้อมูลภาพดาวเทียมจากแต่ละตัวรับสัญญาณที่มีลักษณะเด่นมารวมกัน เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน

5.1.2 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม

การศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธี RGB Color Composite ของข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ ภาพสีผสมที่ได้จากการกำหนดให้ แบนด์ 4 เป็นสีแดง แบนด์ 5 เป็นสีเขียวและแบนด์ 3 เป็นสีน้ำเงิน ซึ่งมีรายละเอียดทางพื้นดิน 30 เมตร สามารถแยกป่าบกกับป่าชายเลนได้อย่างชัดเจน โดยป่าบกปรากฏในภาพเป็นสีส้ม ส่วนป่าชายเลนเป็นสีแดง พื้นน้ำเป็นสีดำและแม่น้ำเป็นสีน้ำเงิน พื้นที่ที่เป็นสิ่งปลูกสร้างเป็น สีฟ้าอ่อนและเขียวอ่อน พื้นที่เปิดโล่งเป็นสีขาว และนำข้อมูลภาพสีผสมชุดนี้ไปใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นและกำหนดให้เป็นชุดข้อมูลรายละเอียดทางพื้นที่ต่ำกว่าที่ทำการหลอมกับข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดทางพื้นที่สูงกว่า

สำหรับการศึกษาในพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ภาพสีผสมที่ได้จากการให้ แบนด์ 5 เป็นสีแดง แบนด์ 4 เป็นสีเขียว และแบนด์ 3 เป็นสีน้ำเงิน ซึ่งมีรายละเอียดทางพื้นดิน 30 เมตร สามารถแยกพื้นที่บริเวณที่มีพืชพรรณกับพื้นที่ที่เป็น สิ่งปลูกสร้างได้อย่างชัดเจน โดยบริเวณที่มีพืชพรรณปรากฏในภาพเป็นสีเขียว ส่วนบริเวณพื้นที่ที่เป็นสิ่งปลูกสร้างเป็นสีม่วงและนำข้อมูลภาพสีผสมชุดนี้ไปใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับข้อมูลรายละเอียดทางพื้นที่ต่ำกว่าที่ทำการหลอมกับข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดทางพื้นที่สูงกว่า ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 การวิจัยครั้งนี้สนใจในเรื่องการแยกประเภทข้อมูล ป่าบกกับ ป่าชายเลน และประเภทการใช้ที่ดินที่ปรากฏเด่นชัดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงคลื่นของข้อมูลภาพตั้งต้นและภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอม สรุปว่า ภาพที่ได้หลังการหลอมสามารถแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดีและทางเรขาคณิตสามารถรักษาลักษณะทางเรขาคณิตของภาพรายละเอียดทางพื้นที่สูงกว่าตั้งต้นไว้ได้ทำให้เห็นรายละเอียดชัดเจน ผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมข้อมูลวิธีทางคณิตศาสตร์ด้วยสมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักและยกระดับความสว่าง สมการที่ 3.5 ของข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 เป็นสีแดง แบนด์ 5 เป็นสีเขียวและแบนด์ 3 เป็น สีน้ำเงิน กับ ข้อมูลรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่า คือ SPOT/SH(PAN) ซึ่งมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ให้ผลลัพธ์ดีกว่าวิธีการหลอมแบบอื่น ๆ เพราะสามารถรักษาคุณสมบัติเชิงคลื่น คือ สามารถแยกข้อมูลประเภทป่าบกและป่าชายเลนได้อย่างชัดเจน และลักษณะสี,โทนสีของภาพสีผสม ที่ได้จากการหลอมใกล้เคียงกับภาพสีผสมตั้งต้น โดยป่าบกปรากฏในภาพเป็นสีส้มน้ำตาล ส่วนป่าชายเลน ปรากฏเป็นสีแดงน้ำตาล และสามารถรักษารูปลักษณ์ทางเรขาคณิตของข้อมูลรายละเอียดสูงได้ดี ถนน ทางน้ำ และขอบเขตแปลงนากุ้ง ปรากฏชัดเจนมากบนภาพ ความยาวถนนทั้งหมดที่ได้จากการดิจิไทซ์ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น มีความแตกต่างกันไม่มากนัก โดยข้อมูล SPOT/SH(PAN) ตั้งต้น มีความยาวของถนนทั้งหมด 877.24 กิโลเมตร ส่วนข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5 มีความยาวของถนนทั้งหมด 846.19 กิโลเมตร ซึ่งข้อมูลตั้งต้นจะมีความยาวถนนมากกว่าข้อมูลผลลัพธ์อยู่ 31.05 กิโลเมตร คิดเป็น 3.54 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความยาวทั้งหมดของทางน้ำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลตั้งต้น ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมมีความยาวมากกว่า โดยข้อมูลภาพสีผสมตั้งต้นของ LANDSAT 7 ETM + มีความยาวทั้งหมดของทางน้ำ 231.51 กิโลเมตร และ SPOT/SH(PAN) มีความยาวของ

ทางน้ำ 227.75 กิโลเมตร ส่วนข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5 มีความยาวของทางน้ำ 258.14 กิโลเมตร ซึ่งข้อมูลผลลัพธ์จะมีความยาวของทางน้ำ มากกว่าข้อมูลตั้งต้น อยู่ 26.63 และ 30.39 กิโลเมตร คิดเป็น 10.32 และ 11.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการหลอมข้อมูลด้วยวิธีอื่น ๆ และข้อมูลตั้งต้นชนิดอื่น ๆ ให้ผลลัพธ์ที่ต่างกันไป ซึ่งเมื่อนำมาผลลัพธ์มาเปรียบเทียบกับข้อมูลตั้งต้นของแต่ละประเภทข้อมูลตั้งต้น สรุปผลได้ ดังตารางที่ 5.1 ถึง 5.4

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเรขาคณิตและคุณสมบัติเชิงคลื่น ของผลลัพธ์การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมLANDSAT 7 (RGB:453) กับ ADEOS แบนด์3 ในพื้นที่ศึกษาที่ 1

วิธีการหลอม	RGB	Brovey	IHS	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์			
					สมการ 3.4	สมการ 3.5	สมการ 3.6	สมการ 3.7
คุณสมบัติทางเรขาคณิต	√	√	√√	√√	√√	√√	√	√
คุณสมบัติเชิงคลื่น	√	√	√	√	√	√√	√	√√

หมายเหตุ √ = น้อย √√ = ปานกลาง √√√ = ดี

ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเรขาคณิตและคุณสมบัติเชิงคลื่น ของผลลัพธ์การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมLANDSAT 7 (RGB:453) กับ LANDSAT 7 ETM+(PAN) ในพื้นที่ศึกษาที่ 1

วิธีการหลอม	RGB	Brovey	IHS	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์			
					สมการ 3.4	สมการ 3.5	สมการ 3.6	สมการ 3.7
คุณสมบัติทางเรขาคณิต	√√	√	√√	√√	√√	√√	√	√
คุณสมบัติเชิงคลื่น	√√	√	√	√	√	√	√√	√√

หมายเหตุ √ = น้อย √√ = ปานกลาง √√√ = ดี

ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเรขาคณิตและคุณสมบัติเชิงคลื่น ของผลลัพธ์การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 (RGB:453) กับ SPOT(PAN) ในพื้นที่ศึกษาที่ 1

วิธีการหลอม	RGB	BROVEY	IHS	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์			
					สมการ 3.4	สมการ 3.5	สมการ 3.6	สมการ 3.7
คุณสมบัติทางเรขาคณิต	√	√	√	√	√	√	√	√
คุณสมบัติเชิงคลื่น	√	√√	√√	√√√	√√	√√√	√	√√√

หมายเหตุ √ = น้อย √√ = ปานกลาง √√√ = ดี

ตารางที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเรขาคณิตและคุณสมบัติเชิงคลื่น ของผลลัพธ์การหลอมข้อมูลภาพ ดาวเทียม LANDSAT 7 (RGB:453) กับ SPOT/SH(PAN) ในพื้นที่ศึกษาที่ 1

วิธีการหลอม	RGB	Brovey	IHS	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์			
					สมการ 3.4	สมการ 3.5	สมการ 3.6	สมการ 3.7
คุณสมบัติทางเรขาคณิต	√√	√√	√√√	√√	√√√	√√√	√√	√√
คุณสมบัติเชิงคลื่น	√	√	√	√√	√√	√√√	√	√√

หมายเหตุ √ = น้อย √√ = ปานกลาง √√√ = ดี

ในพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจังหวัดจันทบุรี จะเน้นศึกษาในเรื่องการแยกพื้นที่สีเขียวกับพื้นที่ที่เป็นสิ่งปลูกสร้างและความคมชัดของเส้นถนนเป็นหลัก ซึ่งการศึกษาในเชิงคลื่นของข้อมูลภาพตั้งต้นและภาพผลลัพธ์ ต้องรักษาค่าระดับสัญญาณของข้อมูลภาพดาวเทียมไว้ได้ โดยพิจารณาจากสีที่ปรากฏอยู่บนภาพต้องมีความใกล้เคียงกันและทางเรขาคณิตต้องรักษาลักษณะทางเรขาคณิตของภาพที่มีรายละเอียดทางพื้นดินที่สูงกว่าไว้ได้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมข้อมูลวิธีสมการทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง ด้วย สมการที่ 3.7 จากข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 เป็นสีแดง แบนด์ 4 เป็นสีเขียว และ แบนด์ 3 เป็น สีน้ำเงิน กับ ข้อมูล SPOT/SH(PAN) ภาพผลลัพธ์มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ให้ผลดีกว่าวิธีการหลอมแบบอื่น ๆ เพราะสามารถรักษาคุณสมบัติเชิงคลื่น คือ ภาพผลลัพธ์จากการหลอมมีค่าDN ใกล้เคียงกับข้อมูลตั้งต้น โดยดูจากสีที่ปรากฏบนภาพหลังการหลอมซึ่งใกล้เคียงกับภาพสีผสมตั้งต้นและสามารถรักษาคุณลักษณะทางเรขาคณิตได้ดี ความยาวโดยรวมของถนน เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ข้อมูลผลลัพธ์จะมีความยาวมากกว่า โดยข้อมูล SPOT/SH(PAN) ตั้งต้นความยาวถนน 15.80 กิโลเมตร ส่วนข้อมูลผลลัพธ์มีความยาวของถนน 20.65 กิโลเมตร ซึ่งข้อมูลผลลัพธ์ จะมีความยาวถนนมากกว่า ข้อมูลตั้งต้น อยู่ 4.85 กิโลเมตร

สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 3 บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพิจารณาผลการหลอมในพื้นที่ที่เป็นเมืองที่มีสิ่งปลูกสร้างหนาแน่น โดยที่มีตึกที่มีความสูงอยู่มากแต่ความคลาดเคลื่อนของยอดตึกเทียบกับฐานตึกไม่ปรากฏ เนื่องจากดาวเทียมโคจรอยู่ในระดับสูงมาก จะเน้นศึกษาในเรื่องการแยกพื้นที่สีเขียวกับอาคารสิ่งปลูกสร้างที่หนาแน่นและความชัดเจนของเส้นถนนเป็นหลัก การศึกษาลักษณะเชิงคลื่นและทางเรขาคณิตของข้อมูลภาพตั้งต้นและภาพผลลัพธ์ ที่จะต้องมีรักษาระดับสัญญาณของข้อมูล โดยพิจารณาจากสีที่ปรากฏบนภาพและความใกล้เคียงกันของความคมชัดของภาพ ผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมข้อมูลวิธีสมการทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการที่ 3.7 จากข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสมจากข้อมูลภาพ

ดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 เป็นสีแดง แบนด์ 4 เป็นสีเขียวและแบนด์ 3 เป็น สีน้ำเงิน กับข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C(PAN) ภาพสีผสมผลลัพธ์มีรายละเอียดทางพื้นดิน 5 เมตร เป็นข้อมูลผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีการหลอมแบบอื่น ๆ เพราะสามารถรักษาคุณสมบัติเชิงคลื่นและทางเรขาคณิต คือ ภาพผลลัพธ์จากการหลอมมีค่าDN ใกล้เคียงกับข้อมูลตั้งต้น โดยดูจากสีที่ปรากฏบนภาพจากากรหลอมซึ่งใกล้เคียงกับภาพสีผสมตั้งต้นและสามารถรักษาคุณสมบัติทางเรขาคณิตได้ดี

จากการศึกษา สามารถสรุปและวิเคราะห์ได้ว่า ในการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมต้องทำการปรับแก้ทางเรขาคณิตของข้อมูล เพื่อให้ภาพที่มาจากต่างตัวรับสัญญาณกันแต่อยู่ในพื้นที่เดียวกันมีตำแหน่งทางพื้นดินที่ตรงกัน นอกจากนี้การปรับปรุงข้อมูลภาพดาวเทียมรายละเอียดสูงให้มีความคมชัดทางเรขาคณิตเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำมาทำการหลอมก็เป็นประโยชน์อย่างมากเพราะทำให้ภาพสีผสมผลลัพธ์ที่ได้จากากรหลอมมีลักษณะทางเรขาคณิตที่ชัดเจนคมชัดขึ้นและยังรักษาลักษณะทางเชิงคลื่นไว้ได้ ส่วนเทคนิคและวิธีการหลอมข้อมูลและข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม จะต้องมีความคงที่แน่นอน ซึ่งหมายถึงว่า การใช้ข้อมูลภาพตั้งต้นทั้งข้อมูลรายละเอียดทางพื้นดินต่ำกว่าและรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่ากับวิธีการหลอมข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกันและใช้วิธีการหลอมแบบเดียวกันเสมอ จึงจะให้ผลลัพธ์ที่แน่นอน โดยการเลือกข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น ต้องศึกษาถึงช่วงคลื่นที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลของดาวเทียมเพื่อเลือกข้อมูลที่เหมาะสมตรงกับวัตถุประสงค์ในการทำงาน สำหรับการศึกษาด้านการใช้ที่ดินในการเกษตรต้องเลือกข้อมูลภาพสีผสมตั้งต้น ที่แยกชนิดของพืชพรรณด้วยสายตาได้อย่างชัดเจน ในพื้นที่ศึกษาข้อมูลที่บันทึกในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้(ประมาณ 0.75 – 0.95 ไมครอน) ซึ่งตรงกับช่วงคลื่นแบนด์ 4 และข้อมูลที่บันทึกในช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น(ประมาณ 1.00 – 2.00 ไมครอน) ซึ่งตรงกับช่วงคลื่นแบนด์ 5 ของดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ ระบบหลายช่วงคลื่น ตามลำดับ ซึ่งจะมีความสำคัญสำหรับการทำภาพสีผสม เพื่อแยกชนิดของพืชพรรณและสิ่งปกคลุมพื้นดิน สำหรับการศึกษาพื้นที่ในเมืองภาพสีผสมตั้งต้นต้องแยกพื้นที่บริเวณพื้นที่มีพืชพรรณปกคลุมกับพื้นที่ที่เป็นสิ่งก่อสร้างด้วยสายตาอย่างชัดเจนและรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลภาพดาวเทียมรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่าต้องมีรายละเอียดที่สูงมากพอที่จะเห็นลักษณะการใช้ที่ดินในเมืองได้อย่างชัดเจน

สำหรับการใช้เทคนิควิธีการหลอมข้อมูลวิธีการเดียวกัน แต่ภาพตั้งต้นที่ใช้ในการหลอมมีความแตกต่างกัน ผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมก็จะมีแตกต่างกันไป นอกจากนี้สภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันของลักษณะการใช้ที่ดินก็ทำให้การหลอมข้อมูลวิธีการเดียวกันมีผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ การหลอมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ เป็นวิธีที่ดี เพราะมีความยืดหยุ่น คือ ตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการคณิตศาสตร์เพื่อการหลอมข้อมูล สามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่าให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผลดีของการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม ทำให้มองเห็นการแบ่งขอบเขตของข้อมูลแต่ละประเภทได้ชัดเจนขึ้น ข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินที่อยู่ติดกัน เช่น นากุ้งกับป่าชายเลน นากุ้งกับทางน้ำ สามารถที่จะแยกขอบเขตออกจากกันได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะพื้นที่ป่าชายเลนที่มีขนาดเล็กที่ถูกล้อมรอบด้วยพื้นที่นากุ้งได้ชัดเจนถูกต้องมากขึ้น ซึ่งจำแนกได้ยากในภาพ

แพนโครมาติกและแยกขอบเขตได้ไม่ชัดเจนในภาพสีผสมรายละเอียดต่ำในภาพใดภาพหนึ่ง สามารถแยกข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเส้น เช่น ถนนกับทางน้ำ ถนนกับขอบแปลงนากุ้งได้ดีขึ้น

สำหรับการหลอมข้อมูลด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ มีปัญหาการปัดเศษเนื่องจากค่าDN สูงสุดที่ได้จากการหลอมเป็นค่า unsigned 8 บิท ซึ่งมีค่าสูงสุด คือ 255 ดังนั้นค่า DN ของข้อมูลที่ได้จากการหลอมที่เกินไปมากกว่านี้ไม่สามารถมีได้ทำให้มีความผิดพลาดของค่าDNเกิดขึ้น ภาพที่ได้จากการหลอมมีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น เมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับการทำให้ของค่าDNของจุดภาพ เป็นแบบfloating ที่ไม่มีการจำกัดค่าสูงสุด ทำให้ภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมมีความสมบูรณ์มากกว่า ซึ่งผลการเปรียบเทียบแสดงในภาคผนวก

5.1.3 การนำไปประยุกต์ใช้งาน

ข้อมูลภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักและยกระดับความสว่าง สมการที่ 3.5 ของข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 แสดงเป็นสีแดง แบนด์ 5 เป็นสีเขียวและแบนด์ 3 เป็น สีน้ำเงิน กับ ข้อมูลรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่า คือ SPOT/SH(PAN) ซึ่งมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ค่าDNของข้อมูลเมื่อนำมาทำภาพสีผสมแล้วปรากฏว่าสีบนภาพของภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมและภาพดั้งต้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่ภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแปลตีความข้อมูลด้วยสายตาโดยทำให้การแปลตีความมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น มีความถูกต้องในการแปลมากขึ้น เนื่องจากมีความง่ายในการตัดสินใจที่จะแบ่งขอบเขตและประเภทของข้อมูลที่มีรูปทรงทางเรขาคณิตที่ชัดเจน เช่น ถนน,ทางน้ำ, แหล่งน้ำและขอบเขตแปลงนากุ้ง และข้อมูลการใช้ที่ดินซึ่งมีรูปร่างไม่แน่นอน เช่น ป่าบก ป่าชายเลน แต่มีความเด่นชัดทางด้านสีที่ปรากฏบนภาพดาวเทียมของลักษณะการใช้ที่ดินแต่ละประเภท

สำหรับการประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงแผนที่ ภาพที่ได้จาการหลอมเป็นประโยชน์มากในการปรับปรุงแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 เพราะข้อมูลภาพดาวเทียมให้รายละเอียดทางพื้นดินที่ดี คือ 10 เมตร เพื่อใช้ปรับปรุงข้อมูลที่ปรากฏบนแผนที่ โดยเฉพาะข้อมูลถนนและทางน้ำ ซึ่งเป็นภูมิลักษณ์ที่สำคัญที่ปรากฏบนแผนที่ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมออย่างต่อเนื่องในภูมิประเทศจริง ทำให้ข้อมูลในแผนที่มีความทันสมัยขึ้น การปรับปรุงแผนที่สามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง เพราะข้อมูลภาพดาวเทียมมีความทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งสามารถที่จะนำแผนที่ที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูลแล้วไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไปได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมในครั้งนี้ มีความแตกต่างกันในเรื่องของช่วงเวลาที่บันทึกข้อมูลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการหลอมขาดความสมบูรณ์ไปบ้าง ในกรณีที่พื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไป

2. การแสดงภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม มีความแตกต่างกันบ้างในกรณีที่มีการเปลี่ยนโปรแกรมเพื่อใช้ในการแสดงภาพ ทำให้การแปลความหมายของข้อมูลด้วยสายตามีอุปสรรคอยู่บ้าง แต่ไม่มากนัก

3. การนำเสนอภาพบนจอภาพและบนกระดาษ มีความแตกต่างกันของสีอยู่บ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดจากระบบสีที่ใช้ในการแสดงผลต่างกัน ผลจากการที่มีความผิดเพี้ยนของสีที่ปรากฏบนสื่อแสดงผลต่างกันอาจทำให้มีการแปลตีความภาพผิดไปบ้างเล็กน้อย

4. การดิจิไทซ์ข้อมูลถนนและทางน้ำ อาจมีความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้ เนื่องจากมีผู้ทำการดิจิไทซ์อยู่หลายคน ซึ่งมีพื้นฐานในการมองเห็นและแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมต่างกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

สำหรับการศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมมีปัจจัยสำคัญในการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมที่มาจากเซนเซอร์ที่ต่างกัน เพื่อให้ผลลัพธ์ของการหลอมมีความสมบูรณ์ที่สุด ดังนี้

1.การปรับแก้ทางเรขาคณิตจะต้องมีความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุดเพื่อให้ข้อมูลบนพื้นดินที่ตำแหน่งเดียวกันซ้อนทับกันได้พอดีหรือคลาดเคลื่อนไปจากกันน้อยมากในระยะที่ยอมรับได้

2.ข้อมูลภาพดาวเทียมที่นำมาใช้ในการหลอมควรจะมีการบันทึกข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดเพื่อรักษาค่าการสะท้อนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุบนพื้นดิน เพราะว่าถ้าช่วงเวลาของข้อมูลที่ใช้ต่างกันมาก ในพื้นที่เดียวกันที่สิ่งปกคลุมบนพื้นดินมีการเปลี่ยนประเภทไปผลลัพธ์ที่ได้ก็จะทำให้มีการแปลตีความลำบาก ยกเว้นกรณีที่ต้องการหลอมเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา

3.การศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมครั้งต่อไปควรจะศึกษาสำหรับกรณีการใช้ที่ดินประเภทอื่น ๆ

4.การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมด้วยการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาถึงการรักษาคุณสมบัติเชิงคลื่นของข้อมูลตั้งต้นและข้อมูลผลลัพธ์

5. การนำภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียมไปใช้และแสดงผลในแต่ละซอฟแวร์ ควรจะทำการนำตารางสีของภาพสีผสมออกไปด้วย เพื่อไปเรียกใช้ในซอฟแวร์ อื่น ๆ อาจจะทำให้สีของภาพมีความเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากขึ้น สำหรับการพิมพ์ภาพสีผสมอาจต้องแสดงผลของภาพบนจอภาพในระบบสีเดียวกับเครื่องพิมพ์ก่อน เช่น ระบบสี CMYK แล้วทำการปรับสีบนจอแสดงผลให้ตรงตามความต้องการก่อนที่จะพิมพ์ภาพออกมา