บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการจำแนกภาพดาวเทียมสามารถทำได้หลายวิธี โดยแต่ละวิธีที่ใช้มีสมมติฐานในการจำแนกที่แตกต่างกัน ทำให้ในบางครั้งความถูกต้องการการจำแนกภาพดาวเทียมที่ได้มีความแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการเลือกวิธีการที่ใช้ในการจำแนกที่มีความเหมาะสม เนื่องจากสมมติฐานในการจำแนกที่ใช้ในแต่ละวิธีมีข้อดี ข้อจำกัดที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะวิธีการจำแนกส่วนใหญ่ที่นิยมใช้ในปัจจุบันซึ่งเป็นวิธีการที่จะต้องอาศัยการกำหนดรูปแบบข้อมูลชนิดการจำแนก (Class) จากค่าสัมประสิทธิ์ (Parameter) ทางสถิติในการจำแนก และเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สามารถให้ผลการจำแนกที่ถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริง เนื่องจากลักษณะของข้อมูลมีลักษณะการกระจายตัวที่ไม่แน่นอน และไม่มีการแบ่งแยกกันอย่างชัดเจน จึงเป็นไปได้ยากที่จะกำหนดความสัมพันธ์ หรือรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อใช้ในการอธิบายลักษณะของข้อมูลในการจำแนก

การจำแนกภาพดาวเทียมโดยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด (Maximum Likelihood Classification) เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับว่า เป็นวิธีการจำแนกที่ให้ความถูกต้องในการจำแนกสูง โดยเฉพาะการจำแนกข้อมูลที่มีลักษณะการกระจายตัวแบบเส้นโค้งปรกติรูประฆังคว่ำ (Paola et al., 1995) แต่เนื่องจากลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้จากภาพดาวเทียมไม่เป็นแบบเส้นโค้งปรกติ ซึ่งเป็นสมมติฐานที่สำคัญในการจำแนกด้วยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด จึงเป็นสาเหตุทำให้ผลของการจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุดเกิดความผิดพลาด จากข้อจำกัดดังกล่าว ทำให้นักวิจัยทางด้านการสำรวจระยะไกลโดยใช้ภาพดาวเทียมเกิดความสนใจในการทำการศึกษาค้นคว้าวิธีการจำแนกที่สามารถให้ความถูกต้องในการจำแนกสูง โดยไม่อาศัยสมมติฐานใดๆ ของข้อมูลในการจำแนก ซึ่งการจำแนกด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม (Artificial Neural Network Classification) เป็นวิธีการจำแนกที่ได้รับความสนใจในการทำการศึกษา เนื่องจากเป็นวิธีการจำแนกที่ไม่ต้องอาศัยสมมติฐานการกระจายตัว และค่าสัมประสิทธิ์ใดๆ จากข้อมูล

จากผลงานวิจัยซึ่งได้เคยมีการทำวิจัยเปรียบเทียบวิธีการจำแนกที่ผ่านมา (ตัวอย่างงานวิจัยของ Blonda et al. (1993) ; Fierens et al. (1994) ; Yoshida and Omatu (1994); Kenellopoulos et al. (1993) ; Bichof et al. (1992) ; Heermann and Khazenie (1992) ; Hepner (1990) ; Key et al. (1989) ส่วนใหญ่ให้ข้อสรุปว่า การจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมให้ผลลัพธ์ในการจำแนกที่มีความถูกต้องสูงกว่า วิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด แต่ก็มีงานวิจัยบางส่วนที่ได้ผลการวิจัย ในทางตรงกันข้าม ตัวอย่างงานวิจัยของ Solaiman and Machot (1994) ; Mulder and Spreeuwers (1991) ซึ่งผลการจำแนกโดยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมให้ความถูกต้องในการจำแนกต่ำกว่าวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด แต่ถึงอย่างไร ตามข้อเสนอแนะที่พบในงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ได้ผลตรงกัน พบว่าวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม ยังเป็นวิธีการที่ต้องใช้ระยะเวลานานและมีความยุ่งยากในการสร้างโครงข่ายใยประสาทเทียมที่ให้ผลการจำแนกที่มีความถูกต้องสูง และยังเป็นวิธีที่ไม่มีทฤษฎีหรือข้อกำหนดที่แน่ชัดในการกำหนดขนาดและค่าคงที่ของโครงข่าย จนถึงปัจจุบัน ได้มีผู้พยายามทำการศึกษาวิธีการที่ช่วยลดข้อจำกัดที่มีในวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม สำหรับการจำแนกภาพดาวเทียมให้น้อยลง โดยการสร้างวิธีการที่ทำให้ขั้นตอนการสร้างโครงข่ายใช้เวลาน้อยลง และหาวิธีการที่ช่วยลดการกำหนดค่าคงที่ให้กับขั้นตอนการสร้างโครงข่าย แต่ก็ยังไม่สามารถหลีกเลี่ยงขั้นตอนของการกำหนดขนาดของโครงข่ายที่เหมาะสม ซึ่งยังต้องใช้วิธีการทดลองสุ่ม

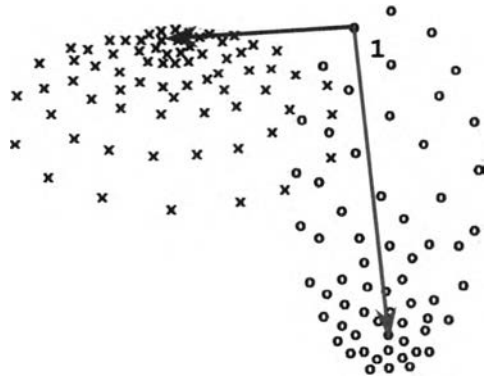
จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงทำให้เกิดงานวิจัยในครั้งนี้ขึ้น โดยการนำเอาวิธีการ และข้อสรุปของงานวิจัยเกี่ยวกับการจำแนกภาพดาวเทียมโดยใช้วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมที่ผ่านมา นำมาใช้ให้เกิดความสะดวกและ ใช้เวลาในการจำแนกที่สั้นลง ซึ่งทำให้วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม น่าจะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้สำหรับการจำแนกภาพดาวเทียม โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับการจำแนกโดยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด ในด้านของความถูกต้องที่ได้จากการจำแนก และลักษณะที่มีความเหมาะสมในการเลือกใช้วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมสำหรับการจำแนกภาพดาวเทียม

1.1.1 วิธีการจำแนกภาพดาวเทียมในปัจจุบันและข้อจำกัดที่มีในการจำแนก

วิธีการจำแนกภาพดาวเทียมในปัจจุบันมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดในการให้ผลการจำแนกที่มีความถูกต้องที่แตกต่างกันไป ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงวิธีการที่ใช้ในการจำแนกภาพดาวเทียมในปัจจุบัน ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงสภาวะที่ทำให้ผลการจำแนกเกิดความผิดพลาด อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของวิธีการจำแนกแต่ละวิธี และเพื่อเหตุผลในการมองเห็นจึงทำการยกตัวอย่างการจำแนกข้อมูล 2 ช่วงคลื่น (Band)

1) การจำแนกภาพดาวเทียมโดยวิธี Minimum Distance to Mean

เป็นวิธีการจำแนกที่ง่าย และรวดเร็วเนื่องจากมีการคำนวณที่ไม่ยุ่งยาก อาศัยเพียงการคำนวณระยะทางระหว่างเวคเตอร์ค่าความสว่างของจุดภาพที่ต้องการจำแนก กับเวคเตอร์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลการจำแนกแต่ละชนิด ที่ได้มาจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวอย่างแต่ละช่วงคลื่น โดยการจำแนกจะพิจารณาจากชนิดการจำแนกที่มีระยะทางระหว่างเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยและเวคเตอร์ค่าความสว่างของจุดภาพน้อยที่สุดโดยไม่คำนึงถึงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลในแต่ละชนิดการจำแนก และข้อมูลจะไม่ถูกจำแนก เมื่อระยะระหว่างเวคเตอร์มากกว่าระยะที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 1.1 หากพิจารณาการจำแนกข้อมูลจุดภาพที่ 1 ตามวิธี Minimum Distance to Mean จะถูกจำแนกเป็น " x " เนื่องจาก เป็นชนิดของการจำแนกที่มีระยะทางระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับข้อมูลของจุดภาพที่สั้นที่สุด แต่หากพิจารณาตามรูปจะเห็นได้ว่า จุดภาพที่ 1 เป็นข้อมูลของชนิดการจำแนก " o "

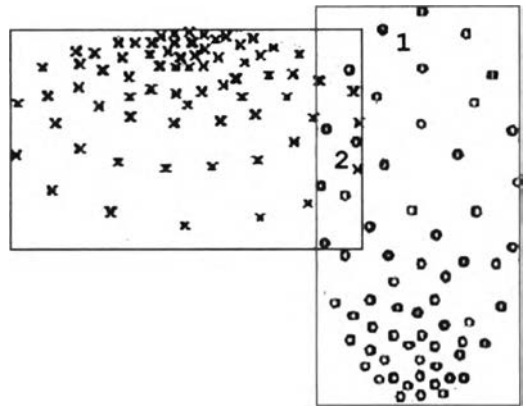


รูปที่ 1.1 การจำแนกภาพดาวเทียมจากสองช่วงคลื่นโดยวิธี Minimum Distance to Mean

วิธี Minimum Distance to Mean ถึงแม้จะเป็นวิธีที่ง่าย มีความสะดวกรวดเร็วการจำแนกและไม่อาศัยการคำนวณที่ซับซ้อน แต่ก็เป็นวิธีที่มีข้อเสียของการจำแนกที่ไม่คำนึงถึงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล ทำให้ในบางครั้งผลการจำแนกเกิดความผิดพลาด เช่น ตัวอย่างของการจำแนกจุดภาพ ในรูปที่ 1.1

2) การจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธี Parallelepiped Classifier

เป็นวิธีการจำแนกที่ลดข้อจำกัดที่มีในวิธี Minimum Distance to Mean ที่เป็นวิธีการจำแนกซึ่งไม่พิจารณาลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล โดยอาศัยการสร้างขอบเขตการตัดสินใจในการจำแนก (Decision Boundary) จากค่า พิสัย (Range) ที่ได้มาจากการคำนวณค่าสูงสุด-ต่ำสุด ของข้อมูลตัวอย่างในแต่ละช่วงคลื่น ในการนำมาใช้ในการกำหนดขอบเขตของการจำแนก ดังแสดงในรูปที่ 1.2 จะเห็นว่า ขอบเขตการจำแนกโดยวิธี Parallelepiped กำหนดขึ้นจากค่าสูงสุด-ต่ำสุด ของข้อมูลการจำแนกแต่ละชนิด



รูปที่ 1.2 การจำแนกภาพดาวเทียมจากสองช่วงคลื่นโดยวิธี Parallel Piped

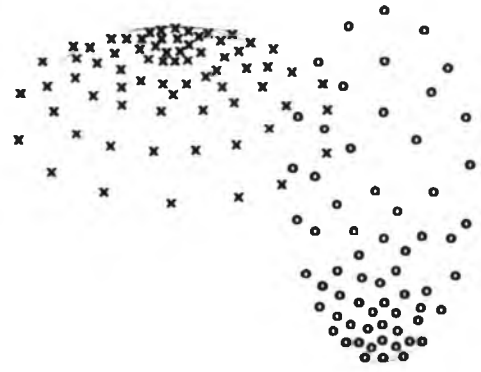
แต่ถึงอย่างไรวิธี Parallelepiped ก็ยังมีข้อข้อจำกัดของการจำแนกภาพดาวเทียม สำหรับการจำแนกข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่มีการทับซ้อนกันระหว่างขอบเขตการตัดสินใจของการจำแนก ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่สามารถกำหนดแน่ชัดได้ว่าข้อมูลจะถูกจำแนกเป็นชนิดใด ดังตัวอย่างของการจำแนกจุดภาพที่ 2 ในรูปที่ 1.2 จะเห็นว่าจุดภาพไม่สามารถทำการจำแนกเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งได้ เนื่องจากอยู่ในขอบเขตการจำแนกของทั้งสองชนิด

3) การจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด (Gaussian Maximum Likelihood)

เป็นวิธีการจำแนกโดยอาศัยการตั้งสมมติฐานการกระจายตัวของข้อมูลที่เป็นแบบเส้นโค้งปรกติรูประฆังคว่ำในการอธิบายลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล โดยกำหนดลักษณะของข้อมูลแต่ละชนิดจากค่า Signature ซึ่งเป็นค่าพารามิเตอร์ทางสถิติของข้อมูลตัวอย่าง ในการจำแนกจะอาศัยการคำนวณความน่าจะเป็นระหว่างข้อมูลจุดภาพกับค่า Signature ของข้อมูลตัวอย่างแต่ละ

พิธสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนิดการจำแนก จาก Probability Density Function ของเส้นโค้งปรกติซึ่งจุดภาพจะถูกจำแนกตามชนิดการจำแนกที่มีความน่าจะเป็นสูงที่สุด ซึ่งสามารถลดข้อจำกัดของการจำแนกที่มีในวิธี Minimum Distance t o Mean และวิธี Parallelepiped โดยการจำแนกจะพิจารณาชนิดการจำแนกจากลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล



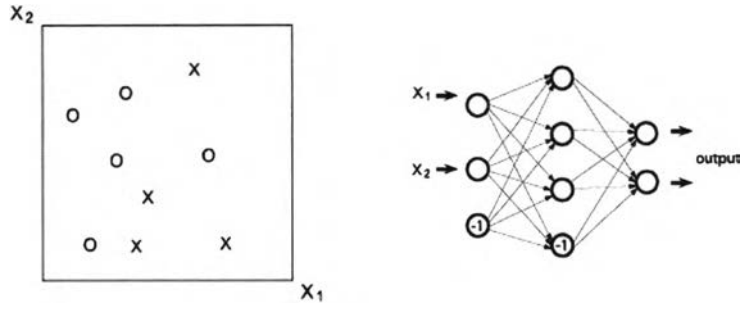
รูปที่ 1.3 การจำแนกภาพดาวเทียมจากสองช่วงคลื่นโดยวิธี Maximum Likelihood

จากรูปที่ 1.3 แสดงให้เห็นข้อจำกัดในการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมโดยใช้วิธี Maximum Likelihood ซึ่งจะเห็นว่าข้อมูลมีลักษณะการกระจายตัวที่ไม่แบบเป็นเส้นโค้งปรกติตามสมมติฐานของการจำแนกด้วยวิธี Maximum Likelihood ดังนั้น การใช้สมการ Probability Density Function ของเส้นโค้งปรกติ ในการคำนวณค่าความน่าจะเป็นของจุดภาพในการจำแนกจึงเป็นสาเหตุทำให้ผลของการจำแนกเกิดความผิดพลาด

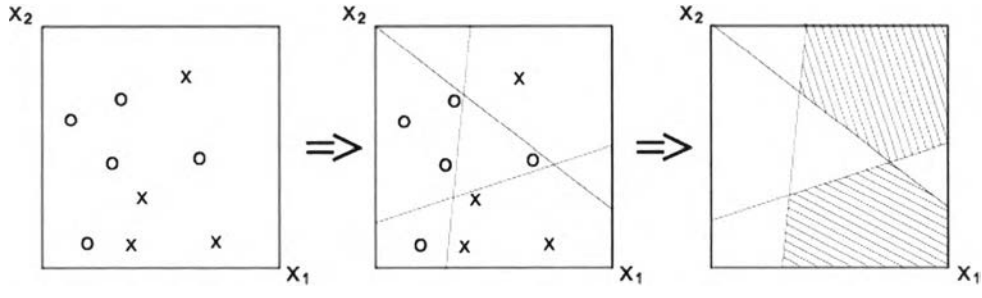
1.1.2 การจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม

การจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมเป็นวิธีการจำแนกที่อาศัยการสร้างชุดโครงข่าย ซึ่งมีคุณสมบัติในการจำแนกข้อมูลตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง และนำโครงข่ายที่ได้มาใช้ในการจำแนกภาพดาวเทียม ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการจำแนกด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมจะเป็นการสร้างขอบเขตของการตัดสินใจการจำแนก จากกระบวนการปรับค่าน้ำหนักด้วยวิธีการคำนวณซ้ำ เพื่อจะหาขอบเขตการจำแนกที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการจำแนกน้อยที่สุด โดยลักษณะขอบขอบเขตการตัดสินใจการจำแนกที่มีความถูกต้องนั้นจะขึ้นอยู่กับการเลือกจำนวนชั้นโครงข่ายและจำนวนหน่วยย่อยที่อยู่ในชั้นโครงข่ายอย่างเหมาะสม ซึ่งในแต่ละชั้นโครงข่ายใยประสาทเทียมจะประกอบไปด้วยหน่วยย่อย โดยหนึ่งหน่วยย่อยของชั้นโครงข่ายจะแทนการสร้าง

สมการการตัดสินใจใน 1 มิติ และหากโครงข่ายที่สร้างขึ้นไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาการจำแนกที่ถูกต้อง สามารถที่จะทำการเพิ่มจำนวนชั้นโครงข่าย เพื่อเป็นการแปลงค่าผลลัพธ์ที่ได้จากชั้นโครงข่าย ไปสู่การสร้างขอบเขตการตัดสินใจการจำแนกที่มีความถูกต้อง โดยเรียกชั้นโครงข่ายที่เพิ่มขึ้นนี้ว่า ชั้นโครงข่ายภายใน (Hidden Layer) ซึ่งตัวอย่างของกระบวนการจำแนกแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 (ก) ตัวอย่างปัญหาการจำแนกข้อมูลที่ต้องอาศัยชั้นโครงข่ายภายใน



รูปที่ 1.4 (ข) กระบวนการจำแนกโดยใช้ชั้นโครงข่ายภายใน ด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม

จากรูปที่ 1.4(ก) เป็นตัวอย่างของการจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมที่ประกอบด้วยข้อมูล 2 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่น X1 และ X2 มีวัตถุที่ต้องการจำแนก 2 ชนิด คือ " o " และ " x " โดยใช้โครงข่ายใยประสาทเทียมตามภาพในการจำแนก ซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้นตามรูปที่ 1.4(ข) จากรูปจะเห็นว่าในขั้นแรกสามารถที่จะสร้างสมการเส้นตรงในการแบ่งชุดข้อมูลสองชนิดเป็นส่วนๆ จากเส้นตรง 3 เส้น ซึ่งหมายถึงจำนวนหน่วยย่อยในชั้นโครงข่ายภายในที่มี 3 หน่วยย่อย และผลลัพธ์ที่เป็นพื้นที่จะถูกกำหนดเป็นแต่ละประเภทการจำแนกอีกครั้ง โดยกระบวนการจำแนกในชั้นโครงข่ายภายใน จนได้ผลลัพธ์จากการจำแนกในชั้นโครงข่ายผลลัพธ์ ที่ประกอบด้วย 2 หน่วยย่อย ซึ่งก็คือตัวแทนของแต่ละชนิดของการจำแนก

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1) พัฒนาการประยุกต์ใช้วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมสำหรับการจำแนกภาพดาวเทียม
2) ศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องในการจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุดและวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม
3) ศึกษาถึง ข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด และสภาวะที่มีความเหมาะสมในการจำแนกภาพดาวเทียมด้วยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม

1.3 ขอบเขตของการทำวิจัย

1.3.1 พื้นที่ศึกษา

เพื่อให้ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการจำแนกภาพดาวเทียม ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้มีความน่าเชื่อถือ ผู้ทำวิจัยจึงได้ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยอง และจังหวัดจันทบุรี ซึ่งภายในพื้นที่ประกอบไปด้วยชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลาย ทั้งที่เกิดจากมนุษย์ ได้แก่ พื้นที่การทำสวนยาง นาข้าว นากุ้ง และบ้านเรือน เป็นต้น และยังมีพื้นที่ตามธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ หาดทราย โคลน ป่าชายเลน โดยข้อมูลภาพดาวเทียมที่ใช้เป็นภาพดาวเทียมที่ได้จากดาวเทียม LANDSAT-5 ประกอบด้วยข้อมูล 7ช่วงคลื่น และมีขนาดของจุดภาพ เท่ากับ 30 x 30 เมตร ได้จากการเก็บข้อมูลจากดาวเทียมในวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 เป็นภาพที่มีค่าพิกัดอ้างอิงบนพื้นหลักฐาน Indian 1975 ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์มาจากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.3.2 ข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบ

ข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบทั้งหมดที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการสำรวจข้อเท็จจริงในสนาม ยกเว้นข้อมูลในส่วนที่เป็นน้ำทะเลที่ปรากฏชัดเจนบนภาพดาวเทียม จำนวนข้อมูลตัวอย่าง และข้อมูลทดสอบที่ต้องการในการทำการศึกษา คำนวณจาก Congalton et al., (1999) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยที่ข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในคราวเดียวกัน ไม่เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บในตำแหน่งเดียวกัน และมีการกระจายตัวของตำแหน่งในการเก็บข้อมูลทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา

การเก็บข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบ กระทำโดยอาศัยเครื่องมือรังวัดสัญญาณดาวเทียม GPS ชนิดพกพา มีความถูกต้องในการบอกตำแหน่งได้ในระดับ 15 เมตร ซึ่งนับว่าเพียงพอต่อการบอกตำแหน่งให้ตรงกับตำแหน่งบนภาพที่ผ่านการจำแนกแบบไม่กำกับ เนื่องจากความถูกต้องในการบอกตำแหน่งมีความละเอียดกว่าขนาดของจุดภาพ (30x30 เมตร) โดยตำแหน่งของการเก็บตัวอย่างจะกำหนดจากพื้นที่ที่มีความสะดวกในการเข้าถึง และเป็นพื้นที่ซึ่งมีความต่อเนื่องเห็นได้ชัดในภาพที่ผ่านการจำแนกแบบไม่กำกับ กำหนดให้ใช้ข้อมูลไม่เกิน 12 จุดภาพต่อการเก็บตัวอย่างของข้อมูล 1 ตำแหน่ง

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยซอฟท์แวร์และคอมพิวเตอร์ของภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ ซึ่งได้แก่

1) Arcview 3.1 เป็นซอฟท์แวร์ที่ใช้สำหรับการสร้างแผนที่ บอกตำแหน่ง และกำหนดเส้นทางในการเก็บข้อมูลสนาม

2) ERDAS IMAGINE 8.5 เป็นซอฟท์แวร์สำหรับใช้จำแนกภาพดาวเทียมแบบไม่กำกับเพื่อการกำหนดตำแหน่งอย่างคร่าวๆ ในการเก็บข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบ และใช้ประกอบการกำหนดชนิดของการจำแนกพื้นที่ ใช้เป็นซอฟท์แวร์สำหรับการแปลงข้อมูลจุดภาพให้อยู่ในรูปข้อมูลค่าสว่างของจุดภาพแบบตารางตัวเลข เพื่อนำไปคำนวณในการจำแนกทั้งโดยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุดและวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม และใช้สำหรับการแปลงผลลัพธ์ของการจำแนกที่อยู่ในรูปของตารางตัวเลข ให้อยู่ในรูปของ Thematic Map

3) MATLAB 6.0 เป็นซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการสร้างโครงข่ายใยประสาทเทียมเพื่อใช้ในการจำแนกภาพดาวเทียม และคำนวณในการจำแนกข้อมูลที่อยู่ในรูปของตารางตัวเลข ที่ได้มาจากโปรแกรม ERDAS IMAGINE 8.5 ทั้งโดยการจำแนกโดยวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด และวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม

4) เครื่องมือรังวัดตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียม GPS แบบมือถือ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาตำแหน่งของการเก็บข้อมูลในขั้นตอนการสำรวจข้อเท็จจริงในสนาม

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาข้อมูล และวิธีการในการจำแนกภาพดาวเทียมแบบไม่กำกับโดยใช้ซอฟท์แวร์ ERDAS IMAGINE 8.5
2) ศึกษาการสร้างโปรแกรมการคำนวณในซอฟท์แวร์ MATLAB 6.0
3) เลือกพื้นที่ศึกษาที่เป็นกลุ่มพื้นที่ ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร และมีความเป็นไปได้ในการเข้าถึงพื้นที่โดยพิจารณาจากข้อมูลถนน เพื่อกำหนดเป็นข้อมูลตัวอย่าง และข้อมูลทดสอบ
4) ศึกษาทฤษฎีและวิธีการในการจำแนกภาพดาวเทียมโดยใช้วิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด และวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียม รวมทั้งเขียนโปรแกรมในซอฟท์แวร์ MATLAB 6.0 เพื่อใช้สำหรับจำแนกภาพดาวเทียมโดยวิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมและวิธีความคล้ายคลึงมากที่สุด
5) ทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้น จากข้อมูลตัวอย่าง ของภาพดาวเทียมที่เคยผ่านกระบวนการจำแนก
6) ทำการเก็บข้อมูลโดยวิธีการสำรวจข้อเท็จจริงในสนาม ตามตำแหน่งของข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลทดสอบ
7) ทำการจำแนกภาพดาวเทียมในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยใช้วิธีการจำแนกทั้งสองวิธี
8) ทำการจำแนกข้อมูลทดสอบและคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลความถูกต้องของการจำแนกที่ได้จากวิธีจำแนกทั้งสองวิธี
9) สรุปผลวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมจะเป็นอีกทางเลือกในการพัฒนาวิธีการจำแนกภาพดาวเทียมให้มีความถูกต้องและ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม

2) ผลที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจำแนกภาพดาวเทียมโดยใช้วิธีโครงข่ายใยประสาทเทียมให้มีความรวดเร็วและสะดวกต่อการใช้งานในอนาคต

3) สามารถใช้ผลการวิจัย เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทย ในการเลือกวิธีการในการจำแนกภาพดาวเทียมอย่างเหมาะสม