

## บทที่ 5

### วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

การจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพมีอยู่หลากหลายวิธี ดังเช่น Bayesian classifier [23] k-nearest neighbor [24] K mean algorithm [25] และ Region growing [26] ซึ่งการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมให้ผลการจำแนกมีความถูกต้องมากถึง 80% [25-26] แต่ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่ได้จากวิธีการเหล่านี้จะให้ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่เป็นเชิงคุณภาพเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแสดงผลความหนาแน่นของเต้านมที่เป็นเชิงปริมาณได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาถึงวิธีการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยใช้คุณสมบัติเชิงสถิติของพื้นผิวภาพ ที่สามารถให้ผลการจำแนกได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การคัดเลือกและการนำพื้นผิวเชิงสถิติมาใช้ในการแยกส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรแกลนดูลาร์ออกจากส่วนเนื้อเยื่อไขมัน โดยวิธีกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ เพื่อนำไปคำนวณค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านมที่เป็นเชิงปริมาณ นำค่าที่ได้ไปจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมในเชิงคุณภาพ ซึ่งมีความสอดคล้องตามเกณฑ์ BI-RADS ฉบับแก้ไขที่ 4

การศึกษานี้ได้ใช้ภาพถ่ายรังสีเต้านมจากฐานข้อมูล DDSM ที่มีผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมอยู่ในกลุ่ม BI-RADS I, BI-RADS II, BI-RADS III และ BI-RADS IV จำนวนกลุ่มละ 100 ภาพ รวมเป็น 400 ภาพ โดยใช้ภาพในท่าแนวทแยงจากด้านข้างที่มีผลการตรวจปกติ ที่ใช้ภาพที่มีลักษณะดังกล่าว เนื่องจากภาพถ่ายรังสีเต้านมในท่าแนวทแยงจากด้านข้างเป็นภาพที่สามารถแสดงส่วนของเต้านมได้มากกว่าภาพในท่าแนวบนลงล่าง (Craniocaudal view; CC) โดยการศึกษาของ Kotsuma และคณะ [45] ได้รายงานว่าภาพถ่ายรังสีเต้านมในท่าแนวบนลงล่างเป็นภาพที่ไม่สามารถแสดงส่วนของเต้านมได้ทั้งหมดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหญิงที่มีเต้านมขนาดเล็ก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับภาพในท่าแนวทแยงจากด้านข้างแล้วจะเป็นภาพที่สามารถแสดงส่วนของเต้านมได้ครอบคลุมมากกว่า ซึ่งการศึกษานี้จะต้องใช้พื้นที่ของส่วนของเต้านมทั้งหมดมาใช้ในการคำนวณค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านม ดังนั้น เพื่อให้ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด จึงได้เลือกใช้ภาพในท่าแนวทแยงจากด้านข้างมาใช้ในการศึกษานี้ ซึ่งจะแตกต่างจากการประมาณค่าโดยใช้สายตาของรังสีแพทย์ที่จะใช้ภาพทั้งสองท่าในการประเมิน

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในภาพถ่ายรังสีเต้านมที่มีผลการตรวจปกติ เนื่องจากในภาพถ่ายรังสีเต้านมที่ตรวจพบสิ่งผิดปกติต่างๆ ดังเช่น ตรวจพบก้อนเนื้อหรือตรวจพบหินปูนขนาด

เล็ก ซึ่งลักษณะของก้อนเนื้อและหินปูนบนภาพถ่ายรังสีนั้นจะมีค่าของจุดภาพที่ใกล้เคียงกับส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรแกลนดูลาร์ เมื่อนำมาคำนวณเป็นค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านมแล้วจะเป็นค่าที่ผิดพลาด อีกทั้งในกลุ่มที่ตรวจพบสิ่งผิดปกติ แพทย์จะให้ความสำคัญกับสิ่งผิดปกติที่พบเป็นอันดับแรก ซึ่งวิธีการที่ได้จากการศึกษานี้จะมีประโยชน์อย่างมากในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจคัดกรองเพื่อหาโรคมะเร็งเต้านม โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่เกิดโรคมะเร็งเต้านม ดังเช่นกลุ่มที่มีคนในครอบครัวมีประวัติเป็นโรคมะเร็งเต้านมและในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยใช้ฮอร์โมน เป็นต้น ซึ่งในกลุ่มดังกล่าวนี้จะเป็นกลุ่มที่ต้องเข้ามารับการตรวจเอกซเรย์เต้านมเป็นประจำทุกปีและผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมในเชิงปริมาณนี้สามารถนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งเต้านมในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวได้ โดยการเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นของเต้านมที่ได้กับค่าในปีก่อนๆว่ามีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงมากน้อยเพียงใด

การคัดเลือกพื้นผิวเชิงสถิติของภาพได้ใช้วิธีการพิจารณาจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าพื้นผิวเชิงสถิติกับค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยคัดเลือกจากพื้นผิวเชิงสถิติ 6 ชนิด ที่ได้จากการศึกษาของ Sheshadri และ Kandaswamy [26] ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเรียบ ค่าความเบ้ ค่าความสมมาตรและค่าเอนโทรปี ซึ่งการศึกษานี้ได้เลือกพื้นผิวเชิงสถิติจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอนโทรปี มาใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นชนิดที่กราฟมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าพื้นผิวเชิงสถิติที่ความสัมพันธ์กับค่าขีดแบ่งจุดภาพและมีค่าพื้นผิวเชิงสถิติที่แตกต่างกันระหว่างส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรแกลนดูลาร์และส่วนเนื้อเยื่อไขมันอย่างชัดเจน จากการคัดเลือกพื้นผิวเชิงสถิติของภาพโดยวิธีการพิจารณาจากกราฟที่ใช้ในการศึกษานี้ พบว่าเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับค่าเอนโทรปี เนื่องจากค่าเอนโทรปีเป็นค่าที่คำนวณจากค่าฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสม แต่ในวิธีการที่ใช้เป็นการหาค่าพื้นผิวเชิงสถิติที่แต่ละค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยการเปลี่ยนค่าขีดแบ่งจุดภาพ ตั้งแต่  $t = 15$  จนถึง  $t =$  ค่าของจุดภาพที่มีค่าสูงสุดในภาพ ซึ่งลักษณะของฟังก์ชันที่ใช้จะแตกต่างไปจากฟังก์ชันการหาค่าเอนโทรปี ทำให้กราฟของค่าเอนโทรปีที่ได้จากการเปลี่ยนค่าขีดแบ่งจุดภาพนี้ไม่สามารถแสดงคุณลักษณะของค่าเอนโทรปีได้ ดังนั้น ค่าเอนโทรปีจึงเป็นพื้นผิวเชิงสถิติชนิดที่ไม่สามารถนำกราฟมาใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าพื้นผิวเชิงสถิติกับค่าขีดแบ่งจุดภาพได้ แต่อย่างไรก็ตามได้มีงานวิจัย [39] ที่นำพื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเอนโทรปีมาใช้ในการแยกส่วนภาพและพบว่าเป็นวิธีการที่ใช้ได้ผลดีในภาพต่างๆไป และเนื่องจากการศึกษานี้ได้ใช้วิธีการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติแบบ 2 ชนิดร่วมกัน โดยอ้างอิงจากการศึกษาของ Levine และ Nazif [41]

ซึ่งมีการใช้ค่าขีดแบ่งจุดภาพจากค่าเอนโทรปีมาเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการเลือกค่าขีดแบ่งที่เหมาะสม ดังนั้น การศึกษานี้จึงได้เลือกค่าเอนโทรปีมาใช้เป็นพื้นผิวเชิงสถิติอีกชนิดหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ

พื้นผิวเชิงสถิติชนิดที่ไม่ได้คัดเลือกมาใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ ได้แก่ ค่าความเรียบ ค่าความเบ้และค่าความสมมาตร ถึงแม้ว่าพื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าความเรียบจะมีกราฟที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าที่สัมพันธ์กับค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยมีรูปแบบที่ชัดเจนก็ตาม แต่เมื่อมาพิจารณาถึงความแตกต่างของค่าพื้นผิวเชิงสถิติแล้ว พบว่า ค่าความเรียบที่ได้ของเนื้อเยื่อทั้ง 2 ชนิดนั้น มีค่าที่แตกต่างกันน้อยมาก คือ มีค่าน้อยกว่า 0.1 ที่ทุกๆค่าขีดแบ่งจุดภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าความเรียบของเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนดูลาร์และเนื้อเยื่อไขมันมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ทำให้ไม่สามารถนำค่าความเรียบมาใช้ในการแยกความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อทั้ง 2 ชนิดได้ ในขณะที่พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าความเบ้และค่าความสมมาตรนั้น ลักษณะของกราฟมีการเปลี่ยนแปลงค่าพื้นผิวเชิงสถิติที่ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยกราฟมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่หลากหลาย ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าพื้นผิวเชิงสถิติกับค่าขีดแบ่งจุดภาพของส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนดูลาร์และส่วนเนื้อเยื่อไขมันได้ ดังนั้น จึงมิได้คัดเลือกพื้นผิวเชิงสถิติของภาพชนิดดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพในการศึกษานี้

ผลการศึกษานำพื้นผิวเชิงสถิติของภาพที่คัดเลือกได้มาใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยวิธีกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ โดยได้แบ่งเป็น ผลการจำแนกที่ได้จากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเอนโทรปีและผลการจำแนกจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติแบบ 2 ชนิดร่วมกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพร่วมกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเอนโทรปีเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการเลือกค่าขีดแบ่งจุดภาพ เมื่อนำผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่ได้จากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติแต่ละชนิดมาเปรียบเทียบกับผลการจำแนกที่ระบุในฐานข้อมูล DDSM แล้ว พบว่า ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าเอนโทรปีและการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพแบบ 2 ชนิดร่วมกัน มีผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่มีแนวโน้มไปทางด้านที่ต่ำกว่าผลที่ระบุในฐานข้อมูล DDSM โดยความผิดพลาดส่วนใหญ่จะพบในกลุ่มที่มีผลการจำแนกต่ำกว่าผลที่ระบุในฐานข้อมูลอยู่หนึ่งระดับ โดยในกลุ่ม BI-RADS IV เป็นกลุ่มที่พบความผิดพลาดในการจำแนกมากที่สุด ในขณะที่ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากการใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นมีผลการจำแนกที่แตกต่างจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดอื่นๆ โดยพบว่า ผลการจำแนกมีแนวโน้มไปทางด้านที่สูง

กว่าผลที่ระบุในฐานข้อมูล DDSM และความผิดพลาดในการจำแนกจะพบในกลุ่ม BI-RADS I มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติในแต่ละชนิดแล้ว พบว่า การใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพแบบ 2 ชนิดร่วมกัน มีผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่มีความถูกต้องสูงกว่าการใช้พื้นผิวเชิงสถิติแบบชนิดเดียว โดยมีความถูกต้องในการจำแนกถึงร้อยละ 68.50 ซึ่งเป็นผลที่มีค่าใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการศึกษาของ Blot และ Zwiggelaar [24] ที่ใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพชนิด co-occurrence matrix มาใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมด้วยวิธี k-nearest neighbor พบว่า ให้ผลการจำแนกมีความถูกต้องร้อยละ 65 ในขณะที่การศึกษาของ Oliver และคณะ [20] ได้ใช้พื้นผิวของภาพร่วมกับข้อมูลของระดับความเข้มของภาพมาใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมด้วยวิธี k-nearest neighbor ร่วมกับวิธี ID3 พบว่า ให้ผลการจำแนกมีความถูกต้องเพียงร้อยละ 47 มีการศึกษาที่นำพื้นผิวเชิงสถิติมาใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมตามเกณฑ์ของ BI-RADS แล้วประสบผลสำเร็จ ได้แก่ การศึกษาของ Sheshadri และ Kandaswamy [26] ซึ่งใช้วิธี Region growing พบว่า วิธีการนี้ให้ผลการจำแนกที่ถูกต้องถึงร้อยละ 80 นอกจากนี้การศึกษาของ Oliver และคณะ [42] ได้ทำการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยใช้รูปร่างและลักษณะของพื้นผิวภาพจากการใช้วิธี Bayesian classifier พบว่า วิธีการนี้ให้ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมมีความถูกต้องถึงร้อยละ 77 แต่วิธีต่างๆเหล่านี้เป็นวิธีการที่แสดงผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมในเชิงคุณภาพเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะแตกต่างจากวิธีการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพที่ได้จากการศึกษานี้ ที่สามารถแสดงผลลัพธ์เป็นค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านมในเชิงปริมาณ เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมในเชิงคุณภาพตามเกณฑ์ของ BI-RADS ฉบับแก้ไขที่ 4 โดยปัจจุบันนี้ได้มีงานวิจัยหลายงาน [8, 46-49] ที่ได้นำผลของค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านมในเชิงปริมาณไปใช้ในการศึกษาทางด้านระบาดวิทยามากขึ้น ดังเช่น การศึกษาของ Warner และคณะ [8] ได้นำค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านมมาใช้ในการตรวจติดตามหญิงที่ได้รับการรักษาโดยใช้ฮอร์โมน (Hormonal replacement therapy; HRT) และการศึกษาค่าความหนาแน่นของเต้านมในหญิงวัยเจริญพันธุ์ที่ได้รับวิตามินดีและแคลเซียมเสริมว่ามีผลต่อความหนาแน่นของเต้านมอย่างไร [47] เป็นต้น

ผลของค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพแบบชนิดเดียวนั้น พบว่า การใช้ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพและการใช้ค่าเอนโทรปี ให้ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่มีความถูกต้องในระดับดี โดยมีความถูกต้องในการจำแนกร้อยละ 60 และ 65.25 ตามลำดับ ในขณะที่ผลของการใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานนั้น ให้ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่มีความถูกต้องในระดับพอใช้ โดยมีความถูกต้องในการจำแนกเพียงร้อยละ 37.50 ซึ่งจากค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่ได้ แสดงให้เห็นว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพเพื่อแยกส่วนส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนคูลาร์ออกจากเนื้อเยื่อไขมันในภาพถ่ายรังสีเต้านม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าและการทดสอบไคสแควร์ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์ พบว่า การจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าเอนโทรปีและการใช้พื้นผิวเชิงสถิติแบบ 2 ชนิดร่วมกัน เมื่อเปรียบเทียบกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์แล้ว มีผลการจำแนกที่สอดคล้องกันในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าเท่ากับ 0.46, 0.54 และ 0.58 ตามลำดับ และมีความสามารถในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมได้ไม่แตกต่างกับการจำแนกโดยรังสีแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.061$ ,  $0.054$  และ  $0.051$  ตามลำดับ) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าที่ได้จากการศึกษานี้มีค่าที่ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการศึกษาของ Oliver และคณะ [42] ที่ได้ใช้ภาพจากฐานข้อมูล DDSM เช่นเดียวกัน ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากการใช้รูปร่างและลักษณะของพื้นผิวภาพด้วยวิธี k-nearest neighbor ร่วมกับการใช้ Sequential Forward Selection (SFS) พบว่า ผลการจำแนกที่ได้มีความสอดคล้องกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์ที่ระบุในฐานข้อมูลในระดับปานกลางเช่นกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าเท่ากับ 0.56 ในขณะที่ในการศึกษาเดียวกันแต่ใช้วิธี Bayesian classifier พบว่า ผลการจำแนกที่ได้มีความสอดคล้องกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์ที่ระบุในฐานข้อมูลในระดับดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าเท่ากับ 0.67 โดยการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพแบบ 2 ชนิดร่วมกันเป็นชนิดที่มีผลการจำแนกที่สอดคล้องกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์ที่ระบุในฐานข้อมูล DDSM มากที่สุด (ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า = 0.58) ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Byng และคณะ [23] ที่ใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพชนิดค่าความเบ้กับการหาค่ามิติแฟร็กทัลของภาพ มาใช้ในการประเมินความหนาแน่นของเต้านมด้วยวิธี Bayesian classifier พบว่า การใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพ 2 ชนิดร่วมกันสามารถให้ผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่สัมพันธ์กับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์มากกว่าการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพเพียงชนิดเดียว ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าและทดสอบด้วยไคสแควร์ พบว่า การจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมโดยใช้พื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์แล้ว มีผลการจำแนกที่มีความ

สอดคล้องกันในระดับต่ำ (ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า = 0.17) โดยเป็นวิธีที่มีความสามารถในการจำแนกที่แตกต่างกับการจำแนกโดยรังสีแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.000$ )

ความถูกต้องในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมนั้น นอกจากจะขึ้นกับวิธีการที่ใช้ในการกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพแล้ว ยังขึ้นกับวิธีการที่ใช้ในการแยกส่วนพื้นภาพออกจากภาพ โดยจะต้องเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการสูญเสียจุดภาพของส่วนเนื้อเยื่อเต้านมให้น้อยที่สุด เนื่องจากจุดภาพของส่วนดังกล่าวนี้จะถูกนำไปใช้ในคำนวณหาค่าร้อยละความหนาแน่นของเต้านม จากการศึกษาของ Baker และคณะ [43] ได้รายงาน่วิธีการที่จะนำมาใช้ในการแยกส่วนพื้นภาพออกจากภาพนั้น จะต้องเป็นวิธีที่ให้ค่าร้อยละจำนวนจุดภาพของส่วนเนื้อเยื่อเต้านมที่สูญเสียไปกับการแยกส่วนพื้นภาพมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 5 ถึงจะยอมรับในวิธีการดังกล่าวได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงได้ทำการประเมินวิธีการแยกส่วนพื้นภาพจากการใช้หลักพิจารณาความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของจุดภาพในภาพถ่ายรังสีเต้านม โดยได้ทำการหาออกมาเป็นค่าร้อยละจำนวนจุดภาพของส่วนเนื้อเยื่อเต้านมที่สูญเสียไปกับการแยกส่วนพื้นภาพ โดยเทียบกับจำนวนจุดภาพของส่วนเนื้อเยื่อเต้านมทั้งหมดรวมกับส่วนกล้ามเนื้อทรวงอกในภาพก่อนที่จะนำมาทำการแยกส่วนพื้นภาพ และพบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมแล้วมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.96 ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงสามารถยอมรับในวิธีการแยกส่วนพื้นภาพที่ใช้ในการศึกษานี้ได้ โดยวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาที่เคยใช้มาก่อน

สรุปได้ว่าการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพสามารถนำมาใช้กำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพเพื่อแยกส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนคูลาร์ออกจากส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อไขมันได้ จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นภาพถ่ายรังสีเต้านม จำนวน 400 ภาพ ที่ได้จากฐานข้อมูล DDSM ซึ่งมีข้อมูลการรายงานผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมตามเกณฑ์ของ BI-RADS โดยรังสีแพทย์ซึ่งมีความเป็นมาตรฐานที่สามารถนำมาใช้ทดสอบความถูกต้องสำหรับการศึกษานี้ได้ จากการคัดเลือกพื้นผิวเชิงสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอนโทรปี เป็นชนิดที่มีความจำเพาะกับเนื้อเยื่อภายในเต้านมมากที่สุด โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าพื้นผิวเชิงสถิติมีความสัมพันธ์กับค่าขีดแบ่งจุดภาพอย่างชัดเจนและให้ค่าพื้นผิวเชิงสถิติที่มีความแตกต่างกันระหว่างส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนคูลาร์และส่วนเนื้อเยื่อไขมัน เมื่อนำพื้นผิวเชิงสถิติของภาพที่คัดเลือกได้มาใช้ในการแยกส่วนเนื้อเยื่อไฟโบรกลอนคูลาร์ออกจากส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อไขมันโดยวิธีกำหนดค่าขีดแบ่งจุดภาพ พบว่า การใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพ 2 ชนิดร่วมกัน ซึ่งเป็นการใช้ค่าเฉลี่ยความเข้มของภาพร่วมกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีพื้นผิวเชิงสถิติชนิดค่าเอนโทรปีเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการเลือกค่าขีดแบ่งจุดภาพ เป็นวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมได้ดีกว่าการใช้พื้นผิวเชิงสถิติของภาพแบบชนิดเดียว ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ย

ความเข้มของภาพ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอนโทรปี โดยมีผลการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมที่ถูกต้องตรงกับผลการจำแนกโดยรังสีแพทย์ที่ระบุในฐานข้อมูล DDSM มากที่สุด โดยมีผลการจำแนกที่สอดคล้องกันในระดับปานกลางและมีความสามารถในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.051$ ) ดังนั้น รังสีแพทย์สามารถนำวิธีการนี้ไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำไปใช้เพื่อช่วยในการจำแนกประเภทความหนาแน่นของเต้านมจากภาพถ่ายรังสีได้ โดยเป็นวิธีที่สามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทความหนาแน่นในเต้านมที่มีความหนาแน่นอยู่ในกลุ่ม BI-RADS II แต่อาจจะเกิดการจำแนกที่ผิดพลาดได้เมื่อนำไปใช้ในกลุ่มเต้านมที่มีความหนาแน่นอยู่ในกลุ่ม BI-RADS IV