บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเซรามิก *(1-x)*BKT-*x*ST ที่สัดส่วน x = 0.00, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08,0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.70, 0.80 และ 0.90 พบว่าสามารถเตรียมเซรามิกในระบบ BKT-ST ได้โดยใช้ปฏิกิริยาสถานะของแข็งและใช้อุณหภูมิแคลไซน์คือ 850 – 900 °C

จากข้อมูลรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ของเซรามิกพบว่าที่ทุกสัดส่วนองค์ประกอบนั้นสามารถเตรียมให้เกิดเพอรอฟสไกต์ได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่พบเฟสไพโรคลอร์ขึ้นในระบบ ซึ่งเมื่อสัดส่วนองค์ประกอบของ ST เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์เปลี่ยนแปลงจาก BKT จนกระทั่งมีลักษณะใกล้เคียงรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ของ ST ซึ่งพบว่าโครงผลึกจะเปลี่ยนจากเททระโกนอลไปเป็นคิวบิคเสมือน

จากการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของเซรามิกพบว่าแต่ละสัดส่วนองค์ประกอบให้ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 90 และความหนาแน่นลดลงเมื่อสัดส่วนองค์ประกอบมากขึ้นซึ่งมีค่าประมาณ 4.743 – 5.674 g/cm^3

จากการตรวจสอบทางสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดพบว่าลักษณะเกรนของเซรามิกมีรูปร่างเป็นลูกบาศก์ ขนาดของเกรนค่อนข้างสม่ำเสมอ ไม่พบเกรนที่มีลักษณะแตกต่างกันซึ่งคาดว่าเป็นของเฟสอื่น โครงสร้างมีรูพรุน และพบว่าสัดส่วนองค์ประกอบของ ST มีผลต่อขนาดของเกรนเฉลี่ย โดยขนาดของเกรนมีแนวโน้มลดลงเมื่อสัดส่วนองค์ประกอบมากขึ้นซึ่งมีขนาดเกรนเฉลี่ยระหว่าง 0.173-0.201 μm

จากการตรวจสอบสมบัติทางไดอิเล็กทริกพบว่าค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีแนวโน้มลดลงเมื่อสัดส่วนองค์ประกอบของ ST มากขึ้น และค่าคงที่ไดอิเล็กทริกที่ได้ขึ้นเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิโดยมีค่าลดลงเมื่อสัดส่วนองค์ประกอบของ ST เพิ่มมากขึ้นแต่ที่สัดส่วนองค์ประกอบ x = 0.20 มีค่าไดอิเล็กทริกสูงสุดเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง โดยความถี่นั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งค่าอุณหภูมิในการเปลี่ยนเฟสนั้นได้มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิการเปลี่ยนเฟสที่ได้จากการคำนวณความชันของกราฟ (γ) ตามกฎ Curie-Weiss ของเซรามิกอยู่ในช่วง 1.704 – 1.857 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสมบัติที่เป็นเฟอร์โรอิเล็กทริกแบบรีแลกเซอร์มากกว่า

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมอย่างละเอียดเกี่ยวกับมอร์โฟทรอปิกเฟสบาวดารี (MPB) เพื่อสามารถทำให้เซรามิกในสัดส่วนองค์ประกอบนี้มีสมบัติทางไฟฟ้าที่ดีขึ้น

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมอย่างละเอียดถึงอุณหภูมิในการซินเตอร์เซรามิกให้มากขึ้นเพื่อศึกษาถึงความหนาแน่นและขนาดของเกรนในเงื่อนไขอุณภูมิในการซินเตอร์ที่เหมาะสมและให้คุณสมบัติทางไฟฟ้าที่ดีกว่าเดิม

3. ควรศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางเฟอร์โรอิเล็กทริกเพื่อทำการยืนยันกับผลที่ได้

4. ควรศึกษาการสังเคราะห์และสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกที่มีบิสมัทโพแทสเซียมไททาเนตเป็นองค์ประกอบหลักที่เจือด้วยสาร $LiSbO_3$ เพื่อให้สามารถอัดเม็ดขึ้นรูปได้และพัฒนาคุณสมบัติทางไฟฟ้าให้ดียิ่งขึ้น