บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพ โครงสร้างทางจุลภาค และสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกในระบบ $(1-x)BaTiO_3–xBa(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1) สามารถเตรียมเซรามิกในระบบ $(1-x)$BT–xBMN ที่มีสัดส่วนองค์ประกอบต่างๆ กันได้โดยใช้ผงที่เตรียมโดยวิธีมิกส์ออกไซด์ เซรามิกที่ได้จะอยู่ในลักษณะของสารละลายของแข็งที่มีสมบัติทางกายภาพ โครงสร้างทางจุลภาค และสมบัติทางไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนองค์ประกอบที่เปลี่ยนไป

2) ผงของสารละลายของแข็งในระบบ $(1-x)$BT–xBMN ที่เตรียมได้มีโครงสร้างผลึกเป็นแบบเตตระโกนอล มีค่าเตตระโกนอลลิตี้ลดลงเมื่อเทียบกับผงของ BT ขนาดอนุภาคเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกับขนาดอนุภาคของ BT แต่ค่าเตตระโกนอลลิตี้และขนาดอนุภาคนี้ไม่ได้มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการเจือที่สูงขึ้น

3) ลักษณะของเซรามิกในระบบ $(1-x)$BT–xBMN ที่เตรียมได้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

(1) เมื่อ x มีค่าเท่ากับ 0.01 ถึง 0.03 เซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบเตตระโกนอล และลักษณะเกรนมีความคล้ายคลึงกับ BT ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีค่าสูงตั้งแต่ที่อุณหภูมิห้องไปจนถึงอุณหภูมิคูรี และมีค่าสูงที่สุดเมื่อ $x = 0.02$

(2) เมื่อ x มีค่าเท่ากับ 0.04 ถึง 0.10 เซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบคิวบิก เกรนมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับ BT ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีค่าสูงที่อุณหภูมิห้องและจะลดลงเรื่อยๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

4) อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการเตรียมมีผลต่อสมบัติของผง และเซรามิกในระบบ $(1-x)$BT–xBMN

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การเตรียมสารในระบบ (1-x)BT–xBMN นอกจากจะปรับปรุงสมบัติของ BT โดยการเติมสารชนิดอื่นไปแล้วควรจะมีการควบคุมโครงสร้างทางจุลภาคของเซรามิกด้วย เพื่อทำให้ความหนาแน่นมีค่าสูงขึ้นและเพื่อปรับปรุงสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกในระบบนี้

2) ควรเตรียมผงของสารในระบบนี้ให้มีขนาดอนุภาคอยู่ในระดับนาโนเมตร เพื่อช่วยในการควบคุมขนาดโครงสร้างทางจุลภาคของเซรามิก ซึ่งในขั้นตอนของการเตรียมผงควรจะใช้วิธีการทางเคมีเพื่อให้ได้สารที่มีขนาดอนุภาคอยู่ในระดับนาโนเมตร

3) ในขั้นตอนการเผาซินเตอร์ควรจะมีการปรับปรุงวิธีการเผาเพื่อให้ได้เกรนที่มีขนาดเล็กและมีความสม่ำเสมอ เช่น ใช้วิธีการเผาแบบ two-state sintering

4) ในการวิเคราะห์โครงสร้างของสารในระดับอะตอมควรมีการตรวจวัดการดูดกลืนแสงของธาตุ Mg ที่อยู่ในโครงสร้างด้วย รวมทั้งวัดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเซรามิกตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป