

บทที่ 1

บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปกติพลาสติกโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนได้มาจากการทำ partial crosslink ของโพลีเอทิลีน โดยใช้ลำอิเล็กตรอนจากเครื่องกำเนิดอิเล็กตรอน พลาสติกหดตัวได้ด้วยความร้อนมีความสำคัญในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การบรรจุหีบห่อ การเดินท่อในโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ จึงควรที่จะมีการพัฒนาการผลิตพลาสติกโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนโดยใช้รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดรังสีที่มีอยู่แล้วในประเทศ นอกจากนี้พลาสติกโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนที่ผลิตโดยใช้รังสีแกมมายังให้พลาสติกโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนที่มีคุณสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าการผลิตโดยใช้เครื่องกำเนิดอิเล็กตรอน[11] และไม่เปลืองค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามากเท่ากับเครื่องกำเนิดอิเล็กตรอน

กรรมวิธีการผลิตพลาสติกโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน ใช้เงื่อนไขการฉายรังสีแกมมาในบรรยากาศที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระของเปอร์ออกไซด์ ซึ่งจะขัดขวางการเชื่อมโยงของโมเลกุลโพลีเอทิลีน โดยการฉายรังสีในสุญญากาศหรือในบรรยากาศของก๊าซเฉื่อย

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและทดลองทำวัสดุโพลีเอทิลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน จากโพลีเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำหรือสูง โดยการฉายรังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ กัน

1.2.2 เพื่อทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุโพลีเอทิลีนที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา รวมทั้งประเมินความสามารถ ในการหดตัวด้วยความร้อนและร้อยละการเชื่อมโยงของโพลีเอทิลีน



### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาและทดลองทำวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน จากโพลีเอทีลีน ความหนาแน่นต่ำหรือสูง ในรูปของแผ่นฟิล์มหรือท่อ โดยการฉายรังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ได้แก่ ปริมาณรังสีแกมมา การฉายรังสีแกมมาภายใต้สุญญากาศและภายใต้ก๊าซเฉื่อย ความหนาของวัสดุโพลีเอทีลีน

1.3.2 หาความสัมพันธ์ของร้อยละการเชื่อมโยงกับการหดด้วยความร้อนของวัสดุโพลีเอทีลีนที่ผ่านการฉายรังสีแกมมา

1.3.3 ทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุโพลีเอทีลีนที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม ทั้งก่อนและหลังการหดด้วยความร้อน

### 1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1.4.1 ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน

1.4.2 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตั้งวัสดุโพลีเอทีลีน

1.4.3 หาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการทำวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน ได้แก่ ปริมาณรังสีแกมมา การฉายรังสีแกมมาภายใต้สุญญากาศและภายใต้ก๊าซเฉื่อย ความหนาของวัสดุโพลีเอทีลีน

1.4.4 ทำวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน และทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ร้อยละการตั้งของวัสดุโพลีเอทีลีน ร้อยละการหดของวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุโพลีเอทีลีนและวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน และร้อยละการเชื่อมโยงของวัสดุโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน

1.4.5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

### 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.1 Guizhi W., Zongtiao L. และ Zhengwen W. ได้ทำแผ่นฟิล์มโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนโดยใช้รังสีแกมมาจาก Co-60 ในปริมาณรังสี 0 ถึง 300 kGy มีการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีกับ gel rate ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์และเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลกับแผ่นฟิล์มโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนที่ทำโดยใช้เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน ซึ่งทำให้ทราบว่าการทำงานแผ่นฟิล์มโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อนโดยใช้รังสีแกมมา ให้คุณสมบัติเชิงกลที่ดีกว่า[11]

1.5.2 Chen W., Xing K. และ Sun L. ได้เปรียบเทียบการทำแผ่นฟิล์มโพลีเอทีลีนหดตัวได้ด้วยความร้อน ในวิธีต่างๆกัน โดยใช้คำ "SHRINKING EFFECT" เป็นค่าตัว

กลางในการเปรียบเทียบ [8]

1.5.3 Dongyuan L., Lianshui Z., Yaqi W. และ Wenxiu C. ได้ศึกษาผลของปริมาณรังสีแกมมาที่มีต่อ gel fraction, melt index, น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย และคุณสมบัติเชิงกล ในการทำแผ่นโพลีเอทิลีนหัตถ์ได้ด้วยความร้อน รวมทั้งหาปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสม [10]

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เงื่อนไขจากการวิจัยที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุโพลีเอทิลีนหัตถ์ได้ด้วยความร้อน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย