บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการวิจัย

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของไทย มีการพัฒนารูปแบบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้กว้างขึ้น ผลิตภัณฑ์พลาสติกมีการใช้งานอยู่ในอุตสาหกรรมหลายๆ ประเภท เช่น อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ อุตสาหกรรมการเกษตรและประมง อุตสาหกรรมอาหาร รวมทั้งอุตสาหกรรมพลาสติกทางการแพทย์ เป็นต้น ประเทศไทยมีปริมาณความต้องการใช้พลาสติกต่างๆดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ดังนั้นทำให้ต้องมีการพัฒนาสมบัติของวัสดุพลาสติกเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ปริมาณการใช้พลาสติกทดแทนวัสดุธรรมชาติ เช่น โลหะ ไม้ แก้ว และ อื่น ๆ มีมากขึ้นเป็นลำดับ ปัญหาใหญ่ที่ตามมาจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของขยะพลาสติก (Plastic waste) กลับก่อให้เกิดมลพิษ (Pollution) ต่อสิ่งแวดล้อมของโลก การป้องกันและการลดปัญหาขยะพลาสติก ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) พลาสติกที่ย่อยสลายได้ (Degradable plastics) การเผา (Incineration and combustion) และการนำมาถมพื้นที่ (Landfill)

การลดปริมาณขยะพลาสติกโดยการถมพื้นที่เป็นวิธีที่ง่ายและราคาถูก แต่วิธีนี้ควรจะเป็นทางเลือกสุดท้าย เนื่องจากก๊าซที่เกิดขึ้นได้ดินจากการสลายตัวบางส่วนของขยะพลาสติก เป็นสิ่งที่จะก่อปัญหารุนแรงต่อสิ่งแวดล้อมที่ยากต่อการควบคุม การเผาขยะพลาสติกจะก่อให้เกิดปัญหาก๊าซพิษ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ วิธีนี้ไม่เหมาะกับประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากประเทศไทยยังมีปริมาณการใช้พลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride, PVC) ในปริมาณสูง และยังไม่มีการแยกขยะเป็นประเภทของพลาสติกที่ถูกทิ้งอย่างชัดเจน แม้แต่การแยกขยะประเภทสิ่งอุปโภค บริโภค หรือ แม้แต่ขยะที่เผาไหม้ กับขยะที่ไม่สามารถเผาไหม้ธรรมดาได้ เช่น แก้ว โลหะ ประเภทต่าง ๆ

ดังนั้น การแก้ปัญหาขยะพลาสติกจึงมุ่งมาที่การสังเคราะห์พลาสติกที่สลายตัวได้เมื่อถูกทิ้ง เป็นขยะ ได้แก่ พลาสติกที่ย่อยสลายได้ด้วยแสง (Photodegradable plastics) พลาสติกที่ย่อยสลาย ได้ด้วยความร้อน (Thermodegradable plastics) และพลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพ (Biodegradable plastics) พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable plastics) ถูกคาดหวังว่าเป็นหนทางหนึ่งในการลดปริมาณขยะพลาสติกดังกล่าว และเป็นตัวเลือกที่ดึงดูดความสนใจ ของนักวิทยาศาสตร์ การสังเคราะห์พลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ สามารถทำได้หลาย แนวทาง เช่น การสังเคราะห์ทางชีวภาพ (Biosynthesis) การสังเคราะห์ทางเคมี (Chemical synthesis) การเตรียมพลาสติกผสม (Plastic blends) ด้วยวัสดุที่สลายตัวได้ทางธรรมชาติ เช่น พอลิแซคคาไรด์

งานวิจัยนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการค้นพบการะบวนการสังเคราะห์พลาสติกชนิดฟังก์ชันนัลโคพอลิเอสเทอร์ (Functional copolyesters)[1] ซึ่งพบว่าพลาสติกชนิดนี้มีสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไป

ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกเหลว เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทกาว นอกจากนี้พลาสติกชนิดนี้มีสมบัติเฉพาะตัวที่เป็นพลาสติกที่ละลายน้ำได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 37 องศาเซลเซียส และพบว่ามีสมบัติที่เป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable plastics) ที่ดีมากชนิดหนึ่ง

พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (Polyvinyl alcohol, PVA) เป็นพลาสติกทางการค้าที่มีสมบัติเชิงกลสูงมากและเป็นพลาสติกที่ละลายน้ำได้ ดังนั้น จึงมีความเหมาะสมที่จะเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างฟังก์ชันนัลโคพอลิเอสเทอร์ (Functional copolyesters) และ พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (Polyvinyl alcohol, PVA) โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ซึ่งเป็นการลดปัญหาต่างๆในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมดังกล่าวข้างต้น และเป็นแนวทางใหม่ในการเตรียมผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีสมบัติเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์รามทั้งอุตสาหกรรมทางการแพทย์ เช่น Drug delivery system (DDS) หรือในการใช้เป็นอวัยวะเทียม

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมชนิดใหม่ ที่ได้จากการผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์ที่นำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

2.2 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์

2.3 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์

2.4 เพื่อศึกษาสมบัติการสลายตัวทางชีวภาพ (Biodegradability) ของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

3.1 หาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์ เช่น อุณหภูมิ อัตราส่วนของพอลิเมอร์ที่นำมาผสมกัน เป็นต้น

3.2 เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสม ทำการเตรียมชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ทดสอบสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีต่อไป

3.3 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วย FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR และ GPC analysis

3.4 ทดสอบสมบัติเชิงกล ได้แก่ การทนแรงดึง (tensile tests)

3.5 ทดสอบการสลายตัวทางชีวภาพของพลาสติก (biodegradability tests)

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.1 ทำให้ได้พอลิเมอร์ผสม (พอลิไวนิลแอลกอฮอล์กับโคพอลิเอสเทอร์) ชนิดใหม่ ที่มีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่ดีเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

4.2 แก้ไขปัญหาการกำจัด / ทำลายพลาสติก เนื่องจากพอลิเมอร์ผสมที่เตรียมได้ มีสมบัติการสลายตัวทางชีวภาพ

4.3 นำพอลิเมอร์ผสมที่เตรียมได้ มาประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม และเป็นประโยชน์ต่อวงการพลาสติกไทย