บทที่ 2
วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัสดุและสารเคมี

วัสดุที่ใช้ในการทดลองได้แก่ พอลิโพรพิลีน เกรด 700J ที่ใช้ในการค้า ผลิตโดยบริษัทไทย โพลิโพรพิลีน จำกัด ยางธรรมชาติ (NR) เกรด STR 5L จากบริษัทไทยฮั้วรับเบอร์ สาขาสงขลา จำกัด ยาง ethylene propylene monomer (EPDM) เกรด Vistalon 2504N จากบริษัท Chemical rubber จำกัด โซเดียมไฮรดรอกไซด์ จากบริษัท คาร์โร เกรดแล็บ สารเคมีที่ใช้เป็นส่วนประกอบของยาง ได้แก่ Sulfur, Tetramethylthiuramdisulphide (TMTD), Mercaptobenzothaizole (MBT), ZnO และ Stearic acid เส้นใยป่านศรนารายณ์ ได้จากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรผู้ปลูกป่านศรนารายณ์ อ. ด่านขุนทด จ. นครราชสีมา

2.2 วิธีการทดลอง

2.2.1 การเตรียมเส้นใย

นำเส้นใยป่านที่อยู่ในรูปเส้นใยยาวประมาณ 2 เมตร คัดเฉพาะส่วนโคนประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของความยาวทั้งหมด นำส่วนโคนนั้นมาตัดให้ได้ขนาดความยาว 2 มิลลิเมตร เส้นใยป่านที่ได้ในขั้นตอนนี้เรียกว่า เส้นใยป่านที่ไม่ผ่านการทำความสะอาดเบื้องต้น (nonpretreated: NP) จากนั้นจึงนำเส้นใยที่ได้ไปปรับสภาพพื้นผิวในขั้นต่อไป

การปรับสภาพด้วยกระบวนทางความร้อน (Heat treatment)

นำเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่เตรียมไว้แล้วไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการอบ 60 นาที นำเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการอบแล้วไปเก็บไว้ในโถสุญญากาศเพื่อป้องกันการดูดความชื้น

การปรับสภาพด้วยกระบวนการเคมี (Chemical treatment)

แช่เส้นใยป่านศรนารายณ์ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์(NaOH) ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักในถังปฏิกิริยา กวนด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นกรองเส้นใยออกจากสารละลายด้วยผ้ากรอง ล้างเส้นใยด้วยน้ำสะอาดเพื่อล้างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ออก นำเส้นใยใส่ถาดอลูมิเนียมเกลี่ยให้สม่ำเสมอ นำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำเส้นใยที่ผ่านการทำความสะอาดและอบจนแห้งแล้วไปเก็บไว้ในโถสุญญากาศเพื่อป้องกันการดูดความชื้น

2.2.2 การเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิท

เตรียมพอลิเมอร์คอมพอสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์ ผสมเส้นใยกับพอลิเมอร์ในอัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยทำการผสมในเครื่องบดผสมภายใน (Internal Mixture) รุ่น Roller

3000p ของบริษัท HAAKE ขนาดของการผสมเท่ากับ 180 กรัมโดยใช้ Melt temperature เท่ากับ 175 องศาเซลเซียส และเวลาในการผสม 15 นาที ในการทดสอบการปรับปรุงสมบัติความทนต่อแรงกระแทก จะเตรียมพอลิเมอร์คอมพอสิทที่มีส่วนประกอบของยางธรรมชาติและยาง EPDM เพิ่มในพอลิเมอร์คอมพอสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์ โดยทำการผสมยางธรรมชาติ และ ยาง EPDM ตามอัตราส่วนการผสม แสดงในตารางที่ 2.1 และอัตราส่วนของสารเคมีที่ผสมกับยางธรรมชาติและยาง EPDM แสดงดังตารางที่ 2.2 และ 2.3 ตามลำดับ หลังจากนั้นนำไปเข้าเครื่องบดให้เป็นเม็ดเพื่อนำไปฉีดเป็นชิ้นงานต่อไป

ตารางที่ 2.1 อัตราส่วนผสมระหว่าง เส้นใยป่านศรนารายณ์ พอลิโพรพิลีน และยาง

ยาง (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	**ป่านศรนารายณ์ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)**	**พอลิโพรพิลีน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)**
0	20	80
5	19	76
10	18	72
20	16	64
30	14	56

ตารางที่ 2.2 อัตราส่วนของสารเคมีที่ผสมกับยางธรรมชาติ (NR)

สารเคมี	**ปริมาณ (phr)**
ยางธรรมชาติ)NR(	100
Sulfur	0.25
TMTD	0.25
ZnO	0.50
Stearic acid	0.50
MBT	0.375

ตารางที่ 2.3 อัตราส่วนของสารเคมีที่ผสมกับยาง EPDM

ยางและสารเคมี	ปริมาณ (phr)
ยาง EPDM	100
Sulfur	1.00
TMTD	0.80
ZnO	5.00
Stearic acid	1.00
MBT	3.00

การเตรียมชิ้นทดสอบการดึงยืด และการตกกระแทกจะขึ้นรูปโดยใช้เครื่องฉีดของบริษัท Chuan Lih Fa Machinery Works co., Ltd. รุ่น CLF-80T การขึ้นรูปชิ้นทดสอบจะนำเม็ดที่ได้จากการบดของผสมมาขึ้นรูปโดยอุณหภูมิในการฉีดในแต่ละโซน เป็น 170 175 175 และ 180 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิแม่พิมพ์เท่ากับ 20 องศาเซลเซียส โดยน้ำมันเป็นตัวหล่อเย็น ความเร็วของสกรูเท่า 80 เปอร์เซ็นต์ ความดันที่ใช้ในการฉีด เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ความดันคงค้าง เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์

2.2.3 การทดสอบสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์คอมโพสิท

ชิ้นงานที่ได้จากการขึ้นรูปแบบฉีด จะถูกนำไปทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึง (Tensile Testing) โดยใช้เครื่อง Universal Testing Machine ของบริษัท Instron ที่ความเร็วในการดึงเท่ากับ 50 มิลลิเมตรต่อนาที ที่ระยะความยาวเกจ (gage length) 80 มิลลิเมตร โดยแต่ละการทดสอบจะใช้ชิ้นงานจำนวน 10 ชิ้น

การทดสอบสมบัติการทนต่อแรงกระแทก (Impact Properties) ของวัสดุ ใช้เครื่องต้านทานแรงตกกระแทก (Impact Testing Machine) ที่ผลิตจากบริษัท Atlas Electric Devices Company รุ่น BPE โดยแต่ละการทดสอบจะใช้ชิ้นงานจำนวน 10 ชิ้น