



## บทที่ 1

### บทนำ

ปัจจุบันนาโนเทคโนโลยี (nanotechnology) ได้เข้ามามีบทบาททั้งในด้านวิชาการและในอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก และจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปในอนาคตอีกด้วย ซึ่งในขณะนี้วัสดุนาโนคอมพอลิตกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในการนำไปใช้งานในหลายๆ ด้าน เนื่องจากโครงสร้างระดับนาโนเป็นกุญแจสำคัญสู่การพัฒนาและปรับปรุงสมบัติหรือสร้างวัสดุชนิดใหม่ให้มีสมบัติดีเด่น โดยวัสดุนาโนคอมพอลิตมีทั้งสมบัติเชิงกล และสมบัติทางความร้อน เนื้อวัสดุคอมพอลิตดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ซึ่งพอลิเมอร์นาโนคอมพอลิตจัดเป็นส่วนหนึ่งของนาโนเทคโนโลยี และเป็นศาสตร์แขนงใหม่ที่จะช่วยพัฒนาและปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ให้ดีขึ้นทั้งในด้านความแข็งแรง เสถียรภาพทางความร้อน สมบัติทางแสง ความทนทานต่อสารเคมี และลดความสามารถในการติดไฟ เป็นต้น

พอลิเมอร์นาโนคอมพอลิตเป็นวัสดุที่ได้ผ่านกระบวนการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโนให้กระจายตัวอยู่ในเนื้อพอลิเมอร์ ซึ่งสารดังกล่าวทำหน้าที่เสริมแรงให้กับพอลิเมอร์ เพราะจะเพิ่มพื้นที่ผิวยึดเกาะระหว่างพอลิเมอร์และสารเสริมแรงให้มากยิ่งขึ้นซึ่งการเตรียมพอลิเมอร์นาโนคอมพอลิตด้วยสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกต (aluminosilicates) กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีราคาถูก และสามารถปรับปรุงสมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ได้เป็นอย่างดีแม้จะใช้ปริมาณเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการใช้สารเสริมแรงที่มีขนาดอนุภาคระดับไมครอน การใช้สารเสริมแรงระดับไมครอนก่อให้เกิดความเค้นสูงบริเวณพื้นผิวของสารเสริมแรงและพอลิเมอร์ อันเป็นจุดกำเนิดของการแตกหักเสียหาย ในขณะที่การใช้สารเสริมแรงที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโนจะทำให้ขนาดของความบกพร่องที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กมาก ดังนั้น การขยายขนาดของรอยแตกต้องใช้พลังงานสูงมาก

มอนต์มอริลโลไนต์ (montmorillonite) ซึ่งเป็นนาโนเคลย์ (clay) หรือสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกตชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างเป็นชั้นหรือเป็นแผ่นซ้อนกันแบบ 2 : 1 คือ ประกอบด้วยชั้นซิลิกา 2 ชั้น และมีชั้นอะลูมินา 1 ชั้น แทรกอยู่ตรงกลาง ซึ่งแต่ละชั้นมีความบางมาก โดยจะหนาประมาณ 1 นาโนเมตร แต่มีความยาวประมาณ 1,000 เท่า ทำให้มีค่า aspect ratio สูง จึงเหมาะที่จะใช้เป็นสารเสริมแรง

ก่อนหน้าในงานวิจัยที่ผ่านมาจะมุ่งเน้นการเตรียมวัสดุพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตจากเทอร์โมพลาสติกหรือเทอร์โมเซตเรซิน หรือจากยางทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์กับนาโนเคลย์ ซึ่งได้มีงานวิจัยออกมาเป็นจำนวนมากจากพอลิเมอร์หลายๆ ชนิด แต่การเตรียมพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตจากเรซินผสมยางยังมีน้อยมาก และจากการที่ประเทศไทยสามารถผลิตยางธรรมชาติได้เป็นอันดับหนึ่งของโลก จึงน่าที่จะนำทรัพยากรอันมีค่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอเทคนิคการเตรียมพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตจากน้ำยางธรรมชาติผสมเอทิลีนไวนิลอะซีเตตโคพอลิเมอร์ (อีวีเอ) เลเท็กซ์ กับมอนต์มอริลโลไนต์ ซึ่งการนำยางธรรมชาติผสมกับอีวีเอจะเป็นการรวมสมบัติดีเด่นของพอลิเมอร์แต่ละชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงกลและสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตที่เตรียมจากยางธรรมชาติผสมอีวีเอกับมอนต์มอริลโลไนต์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงการใช้งานซึ่งหากงานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จจะทำให้ได้วัสดุชนิดใหม่ที่มีทั้งสมบัติเชิงกล และสมบัติทางความร้อนที่ดีอีกทั้งยังเป็นประโยชน์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อประเทศอีกด้วย