

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดจากการกำจัดของเสียที่ไม่ดีพอไม่ว่าจะเป็นการกำจัดโดยการฝังกลบหรือการเผาแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาเป็นการก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไซด์และสร้างภาวะเรือนกระจกทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้

ของเสียหรือขยะที่เกิดจากการใช้ภายในครัวเรือนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือขยะเปียกและขยะแห้งซึ่งจะมีวิธีการกำจัดของเสียดังกล่าวที่ไม่เหมือนกัน โดยที่ขยะแห้งส่วนมากจะอยู่ในรูปของบรรจุภัณฑ์พลาสติกในลักษณะต่างๆ ทั้งในรูปแบบขวด ถาด และกล่อง ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการใช้บรรจุสินค้าเพื่อการจำหน่ายเนื่องจากมีน้ำหนักเบาสามารถออกแบบให้มีรูปลักษณะหลากหลายตามต้องการ ไม่ก่อให้เกิดสารอันตรายเมื่อสัมผัสกับอาหารและสามารถบรรจุภัณฑ์บางประเภทสามารถรักษาความสะอาดของอาหารได้นานเป็นต้น กล่องบรรจุเครื่องดื่มก็เป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมซึ่งกล่องบรรจุเครื่องดื่มจะประกอบไปด้วยเยื่อกระดาษพลาสติกบางและอลูมิเนียมพอยล์ โดยที่บรรจุภัณฑ์เหล่านี้ผ่านการใช้งานแล้วมักจะถูกทิ้งปนกับขยะครัวเรือนและปลายทางของขยะดังกล่าวก็ต้องถูกกำจัดโดยการฝังกลบหรือเผาทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้น

หลักสำคัญในการรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนจำเป็นต้องลดปริมาณของเสียนั้นคือการใช้ซ้ำ (Reuse) และการรีไซเคิล (Recycle) เพื่อที่จะใช้วัสดุสังเคราะห์ที่ถูกผลิตขึ้นมาอย่างคุ้มค่ามากที่สุด โดยการใช้ซ้ำเป็นการใช้วัสดุในลักษณะเดิมหลายครั้งจนกว่าวัสดุจะหมดอายุการใช้งานเช่นในปัจจุบันที่มีการรณรงค์ให้ใช้ถุงพลาสติกซ้ำ ส่วนการรีไซเคิลเป็นการนำวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้วมาทำเข้ากระบวนการผลิตอีกครั้งเพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งการรีไซเคิลดังกล่าวจะส่งผลดีในแง่ของสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยลดปริมาณการเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำกล่องบรรจุเครื่องดื่มที่ผ่านการใช้งานแล้วไปทำการรีไซเคิลเพื่อนำไปสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เช่นหลังคาบ้าน โต๊ะเรียนหรือนำไปผลิตเป็นแผ่นสำเร็จรูป นอกจากนั้นบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผ่านการคัดแยกแล้วสามารถนำมารีไซเคิลโดยการนำมามาหลอมและตัดเป็นเม็ดพลาสติกเพื่อการใช้งานเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอีกครั้ง

การที่จะกำจัดของเสียในครัวเรือนเช่นพลาสติกและกล่องบรรจุเครื่องดื่มนั้นสามารถใช้งานรีไซเคิลของวัสดุทั้งสองชนิดเพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุซึ่งประกอบสำเร็จรูปเพื่อการใช้งานเป็นแผ่นเอนกประสงค์ ซึ่งสามารถใช้ปูทางเดินในสวน หรือปูพื้นสนามเพื่อการตกแต่งอื่นๆ แต่ปัญหาที่สำคัญในการผลิตวัสดุดังกล่าวนี้คือการยึดเกาะของวัสดุดังกล่าวนี้ทำให้มีความแข็งแรงที่ต่ำในการใช้งาน

และเกิดความไม่คงทนของแผ่นวัสดุเชิงประกอบสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นมา โดยการที่จะทำให้วัสดุที่แตกต่างกันในโครงสร้างสามารถที่จะมีแรงยึดเหนี่ยวที่สูงนั้นจำเป็นต้องมีตัวกลางหรือทำการเปลี่ยนโครงสร้างบางส่วนเสียก่อน ซึ่งในกระบวนการเกิดพลาสมานั้นสามารถที่จะก่อให้เกิดไอออน และ รัตติคอลชั้น (Thungsuk. N, Nuchuay. P, Hirotni. D, Okamura. Y, Nakabayashi. K, Kinoshita. H, Yuji. T, Mungkung. N, and Kasayapanand. N, 2014) ซึ่งไอออนและรัตติคอลดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับวัสดุทำให้เกิดการยึดเกาะระหว่างวัสดุที่ดีขึ้น

มีการบันทึกไว้ว่าการใช้พลาสมาสามารถที่จะทำการเพิ่มการยึดเกาะของวัสดุประเภท โพลีเมอร์ได้ (Thungsuk. N, Yuji. T, Mungkung. N, Okamura. Y, Fujimaru. A, Kinoshita. H, Hirotni. D, Kawano. M, and Kasayapanand. N, 2015.) ซึ่งการยึดเกาะที่สูงขึ้นได้มาจากกระบวนการพลาสมา โดยมีหลายหลายวิธีการเช่น sputtering deposition, molecular beam epitaxy (MBE), pulsed laser deposition (PLD), thermal CVD, metal-organic chemical vapor deposition (MOCVD), atomic layer deposition (ALD) หรือ plasma-enhanced MOCVD (PEMOCVD) (Thungsuk. N, Yuji. T, Tanarum. T, Kinoshita. H, Okamura. Y, Kasayapanand. N, and Mungkung. N, 2014) ซึ่งแต่ละวิธีการก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป นอกจากนี้ในการทำพลาสมายังสามารถที่จะทำพลาสมาที่ความดันบรรยากาศได้อีกด้วย ซึ่งกระบวนการพลาสมาที่ความดันบรรยากาศจะมีข้อดีคือระบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน อีกทั้งการบำรุงรักษาน้อยจึงเหมาะสำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับระบบอุตสาหกรรม

โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของวัสดุสองชนิดคือพลาสติกรีไซเคิลและกล่องบรรจุเครื่องดื่มเพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุเชิงประกอบสำเร็จรูปโดยใช้เทคนิคพลาสมาที่ความดันบรรยากาศ และใช้พารามิเตอร์ของระบบพลาสมาเช่นแก๊ส อัตราการไหลของแก๊สและระยะเวลาการทำพลาสมา ที่ใช้กับแผ่นวัสดุเชิงประกอบสำเร็จรูปเพื่อให้เกิดความคงทนและแข็งแรงมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาพารามิเตอร์ของระบบพลาสมาที่มีผลต่อสมบัติของแผ่นวัสดุเชิงประกอบ
- 2.2 เพื่อเพิ่มสมบัติของแผ่นวัสดุเชิงประกอบโดยใช้พลาสมาที่ความดันบรรยากาศ
- 2.3 เพื่อศึกษาความเป็นได้ในการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว โดยใช้พลาสมาที่ความดันบรรยากาศ

3. ขอบเขตของการวิจัย

- 3.1 พารามิเตอร์ที่ศึกษาจะเกี่ยวข้องในการทำพลาสมาเช่น อัตราการไหลของแก๊สและเวลาสำหรับการทำพลาสมา โดยทำการสร้างชิ้นงานสำหรับทำการทดสอบมีขนาด 100 x 100 x 50 mm. (กขยขส) โดยใช้วัสดุที่เป็นพลาสติกและกล่องเครื่องดื่มสำหรับรีไซเคิลรวมกันในอัตราส่วนที่ต่างกัน

3.2 พลาสมาที่ความดันบรรยากาศจะมีความถี่ในการกำเนิด 20 kHz และกำลังในการกำเนิด (RF-Power) 300 W. โดยหัวพลาสมากว้าง 12 มิลลิเมตร สำหรับทำการทรีตเมนต์วัสดุที่เป็นพลาสติกกับกล่องเครื่องมือที่ใช้แล้วเพื่อนำมารีไซเคิลเป็นแผ่นวัสดุเชิงประกอบ ซึ่งแก๊สที่ใช้สำหรับระบบพลาสมาเป็นอาร์กอนกับออกซิเจนผสมกันในอัตราส่วนที่ต่างกัน

3.3 การผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วที่ใช้เทคนิคพลาสมาที่ความดันบรรยากาศจะมีการทดสอบโดยใช้เครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (SEM) เพื่อวิเคราะห์สมบัติเบื้องต้นของแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว ที่ได้จากการทำพลาสมาที่ความดันบรรยากาศ

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

งานวิจัยนี้ได้เพิ่มสมบัติการยึดเกาะของวัสดุสองชนิดเพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุเชิงประกอบสำเร็จรูปโดยใช้เทคนิคพลาสมาที่ความดันบรรยากาศโดยวัตถุดิบที่ใช้เน้นไปที่บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว เช่น กล่องบรรจุเครื่องดื่ม ขวดน้ำ เป็นต้น ซึ่งสมบัติการยึดเกาะที่ดีขึ้นจะส่งผลให้การใช้งานของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุเชิงประกอบสำเร็จรูปที่เกิดจากกระบวนการรีไซเคิลนั้นมีอายุที่นานขึ้น นั้นย่อมหมายถึงจะสามารถที่จะลดปริมาณการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่หรือผลิตภัณฑ์จากกระบวนการรีไซเคิลใหม่ลงไปได้ และส่งผลให้สิ่งแวดล้อมของโลกดีขึ้น นอกจากนี้ยังได้ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนสร้างความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม และสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างชุมชนและมหาวิทยาลัยอีกด้วย