

บทที่ ๑

บทนำ



โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (polyvinyl alcohol, PVA) เป็นเคมีภัณฑ์ประเภทแอลกอฮอล์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง โครงสร้างโมเลกุลมีลักษณะเป็นโพลีเมอร์ (polymers) สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิต เส้นใย สิ่งทอ และกระดาษ เป็นต้น

ในอุตสาหกรรมทอผ้า โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ถูกนำมาใช้มาก โดยเฉพาะในกระบวนการลงแป้งเส้นด้ายยีน* (warp sizing) ก่อนที่จะทำการทอเพื่อให้เส้นใยในเส้นด้ายเกาะตัวกันโดยสารนี้จะก่อตัวเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ เคลือบที่ผิวเส้นด้ายทำให้เกิดความแข็งแรงสามารถทนต่อการเสียดสีจากการพุ่งผ่านไพบาของกระสวยตลอดเวลาที่ทำการทอ นอกจากนี้ยังใช้โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ในการตกแต่งสำเร็จผ้า (finishing) ที่ทอเสร็จแล้ว

เดิมผ้าทอส่วนใหญ่มักจะทอจากด้ายฝ้าย สารที่ใช้มักเป็นแป้งชนิดต่าง ๆ แต่ยีสงเคราะห์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันไม่ใคร่ดูดีน้ำ ถ้าจะใช้เฉพาะแป้งจะทำให้เส้นใยเกาะกันไม่ดี สารสังเคราะห์ที่นำมาใช้แทนแป้งธรรมชาติจะทำให้คุณสมบัติของเส้นด้ายดีกว่า และบางครั้งก็มีการนำสารสังเคราะห์นี้มาใช้ร่วมกับแป้งธรรมชาติสำหรับลงแป้งด้ายฝ้าย สารสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ และอะคริลิกโพลีเมอร์ (acrylic polymers) เนื่องจากโพลีไวนิลแอลกอฮอล์สามารถเกาะได้ดีกับเส้นใยทุกชนิด และยังสามารถล้างออก (desizing) ได้ง่ายด้วยน้ำธรรมดา น้ำทิ้งที่เกิดจากการใช้โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ก็มีคุณภาพดีกว่าน้ำทิ้งที่เกิดจากการใช้สารลงแป้งชนิดอื่น ๆ เนื่องจากมีค่าบีโอดี (BOD) สูงกว่า ทำให้ไม่ค่อยมีปัญหาในการกำจัดน้ำเสีย จึงเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

* เส้นด้ายที่ใช้ในขบวนการทอผ้า ประกอบด้วยเส้นด้ายยีน และเส้นด้ายพุ่ง

✓ ปริมาณของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ที่ใช้กันในปัจจุบันต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้น นับเป็นมูลค่าปีละหลายล้านบาท เนื่องจากยังไม่มีโรงงานผลิตสารเคมีชนิดนี้ในประเทศไทย จากสถิติการนำเข้าของกรมศุลกากรในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๒๑-๒๕๒๖ ปรากฏว่ามีปริมาณการนำเข้าเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เว้นแต่ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ ทั้งปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ลดน้อยลง เนื่องจากเป็นปีที่ทั่วโลกประสบปัญหาวิกฤตการณ์เรื่องน้ำมัน ทำให้สินค้าทุกอย่างมีราคาสูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การนำเข้าโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ลดน้อยลง ส่วนในปี พ.ศ. ๒๕๒๕ ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ได้เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ ๘๙.๔ และ ๑๖๑ ตามลำดับ สำหรับในปี พ.ศ. ๒๕๒๖ ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ ๖ แต่มูลค่ากลับลดลงในอัตราร้อยละ ๗ ✓

แม้ว่าโรงงานทอผ้าส่วนใหญ่ได้พยายามลดปริมาณการใช้สารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ลง เนื่องจากสารนี้มีราคาสูงกว่าสารลงแป้งชนิดอื่น ๆ มาก เช่น ในปัจจุบันมีราคาขายสูงถึงกิโลกรัมละ ๗๕ บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วในอัตราร้อยละ ๑๕ แต่เนื่องจากสารนี้จะทำให้ผ้าทอมีคุณลักษณะดีกว่าผ้าทอที่ใช้สารลงแป้งชนิดอื่น จึงยังคงทำให้ปริมาณการนำเข้าของสารนี้เพิ่มขึ้นทุกปี เช่นเดียวกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

ดังนั้นหากมีการจัดตั้งโรงงานผลิตสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ขึ้นในประเทศไทย นอกจากได้รับผลประโยชน์ตอบแทนจากการลงทุนแล้ว ยังช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศในการนำสินค้าเข้า และยังอาจทำให้ราคาของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ลดลงจนเป็นที่สนใจ ให้โรงงานทอผ้าหันมานิยมใช้สารนี้กันมากขึ้น อันจะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ผ้าทอของประเทศไทยมีคุณลักษณะที่ดีขึ้นด้วย ซึ่งเป็นการช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทออีกทางหนึ่ง

อนึ่งแม้ว่าสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์นี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการที่จะนำมาใช้เคลือบผิวกระดาษแต่เนื่องจากสารนี้มีราคาแพง และขณะนี้ผู้ผลิตกระดาษรายใหญ่ ๆ มีน้อย ตลาดยังคงมีการแข่งขันไม่มากนัก ในอนาคตหากมีผู้ผลิตกระดาษเพิ่มมากขึ้น ตลาดจะเกิดการแข่งขันมากขึ้น คาดว่าผู้ผลิตรายใหญ่ ๆ คงจะนำสารนี้ไปใช้ในการเคลือบผิวกระดาษเพื่อเป็นการแข่งขันกันในแง่คุณภาพด้วย

โพลีไวนิลแอลกอฮอล์สามารถผลิตขึ้นได้โดย กระบวนการแอลกอฮอล์ไลซิส* (alcoholysis)

* แอลกอฮอล์ไลซิส คือปฏิกิริยาเคมีเกี่ยวข้องกับการสลายตัวของโมเลกุลด้วยการเติมแอลกอฮอล์

ระหว่างสารโพลีไวนิลอะซิเตท (polyvinyl acetate) และ เมทานอล (methanol) โดยที่ โพลีไวนิลอะซิเตท นั้นสามารถเตรียมได้จากการรวมตัวของไวนิลอะซิเตทโมโนเมอร์ (vinyl acetate monomer) โดยขบวนการโพลีเมอไรเซชัน* (polymerization)

สำหรับไวนิลอะซิเตทนั้นสามารถผลิตได้ในเชิงอุตสาหกรรม โดยใช้เอซีลีนกับกรดอะซิติก

องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ในอ่าวไทยมีสารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ซึ่งเมื่อผ่านโรงงานแยกก๊าซแล้วสามารถผลิตสารเคมีต่อเนืองได้เป็นจำนวนมากรวมทั้งเอซีลีน อะเซทิลีน กรดอะซิติก (ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไวนิลอะซิเตท) และเมทานอล (ซึ่งใช้ในการขบวนการผลิตโพลีไวนิลอะซิเตทและการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์) จากผลการสำรวจปรากฏว่าปริมาณก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยมีปริมาณสำรองทั้งหมด ๑๖.๐ ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต ดังนั้นเมื่อโครงการโรงงานแยกก๊าซสำเร็จก็จะมีแหล่งวัตถุดิบในประเทศที่สามารถจะนำมาใช้ในการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ขึ้นในประเทศไทย เพื่อทดแทนปริมาณการนำเข้าโดย

๑. ศึกษาถึงปริมาณการนำเข้า (ปริมาณความต้องการ) และคาดคะเนความต้องการสารนี้ในอนาคต
๒. ศึกษาถึงคุณสมบัติและกระบวนการผลิตสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์
๓. ศึกษาถึงวัตถุดิบที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิต
- * ๔. ศึกษาถึงสถานที่ตั้งโรงงาน ขนาดของโรงงาน และการวางผังโรงงาน *
๕. ศึกษาทางด้านการเงินตามหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์เกี่ยวกับระยะคืนทุน อัตราผลตอบแทนในการลงทุน จุดคุ้มทุน

* โพลีเมอไรเซชัน คือปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างโมเลกุลเดี่ยวของสาร (monomer) ที่มีขนาดเล็กอย่างน้อยสองโมเลกุล เพื่อทำให้โมเลกุลมีขนาดใหญ่ขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้จะทำการศึกษาความเหมาะสมในการตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์
เนื่องจากอุตสาหกรรมในประเทศเราที่มีการใช้โพลีไวนิลแอลกอฮอล์เป็นจำนวนมากได้แก่
อุตสาหกรรมทอผ้า ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งถึงปริมาณผลิตที่จะตอบสนองอุปสงค์ของอุตสาหกรรมทอผ้า