

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

พอลิสไตรีน (Polystyrene, - [C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>]<sub>n</sub>-) เป็นเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ที่มีการนำมาใช้ในการผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ เนื่องจากพอลิสไตรีนเป็นพลาสติกที่มีราคาถูกและง่ายต่อการขึ้นรูป อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้พอลิสไตรีนเป็นส่วนประกอบในการผลิตมีอาทิเช่น ตู้เย็น ทีวี ฟิล์มเคลือบ เป็นต้น

การผลิตพอลิสไตรีนสามารถทำได้โดยการพอลิเมอไรเซชันสไตรีนมอนอเมอร์แบบสารละลาย (Solution Polymerization) โดยมีเอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) เป็นตัวทำละลาย เมื่อเริ่มพอลิเมอไรเซชันสไตรีนมอนอเมอร์จะถูกความร้อนหรือตัวเริ่มปฏิกิริยา (Initiator) สลายพันธะคู่ออก สไตรีนมอนอเมอร์ที่ถูกสลายพันธะคู่ออกจะต่อกันเป็นสายยาว ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของสไตรีนมอนอเมอร์ เช่น ความหนาแน่น ความหนืด น้ำหนักโมเลกุล และค่าการนำความร้อน เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติใส เปราะ เป็นฉนวน เป็นต้น

เงื่อนไขในการผลิตซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิ เวลาในการทำปฏิกิริยา และอัตราส่วนของสารตั้งต้นจะมีผลต่อคุณภาพของพอลิสไตรีน ดังนั้นการคำนวณหาสภาวะในการผลิตที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อการผลิต การทำงานปัจจุบันได้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา เสริมกับการเก็บตัวอย่างจริง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสภาวะในการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีข้อจำกัดอยู่บางประการคือ ไม่สามารถคำนวณเวลาช่วงเริ่มต้นของปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization Start-up Time) ไม่มีฐานข้อมูลรองรับทำให้ต้องป้อนข้อมูลจำนวนมากเมื่อมีการเปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ และไม่มีการแสดงผลของสมบัติทางกายภาพของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่สภาวะในการผลิต

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีนเพื่อใช้ในการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาสถานะในการผลิต และสมบัติทางกายภาพของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ที่สถานะในการผลิต โดยทำการศึกษาพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน จากโปรแกรมการคำนวณแบบเก่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และข้อมูลที่ได้จากการผลิต จากนั้นทำการพัฒนาให้เป็นโปรแกรมที่สามารถคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา คำนวณเวลาช่วงเริ่มต้นของปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน คำนวณหาสมบัติทางกายภาพของสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ที่สถานะในการผลิต และมีฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ โดยใช้ภาษาปาสคาล ซึ่งโปรแกรมที่ได้ทำงานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 95 (Microsoft Window 95) และมีการติดต่อกับผู้ใช้งานเป็นแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface) เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 ศึกษากระบวนการพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน เพื่อนำมาพัฒนาโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน โดยอาศัยข้อมูลการคำนวณที่มีอยู่เดิม และข้อมูลในการผลิตจริง

1.2.2 เปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีนที่พัฒนาขึ้นมากับผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมการคำนวณแบบเก่า และข้อมูลที่ได้จากการกระบวนการผลิต

1.2.3 พัฒนาฐานข้อมูลการผลิตเพื่อสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตดังนี้

1.3.1 ศึกษาการคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาช่วงเริ่มต้นปฏิกิริยา สภาพะ  
ในการผลิต สมบัติทางกายภาพของสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์พอลิสไตรีน

1.3.2 พัฒนาโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบ  
สารละลายของสไตรีน และฐานข้อมูลสนับสนุนการทำงานของโปรแกรม

1.3.3 เปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่ม  
ต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน กับผลการคำนวณที่ได้จาก  
โปรแกรมแบบเก่าที่ใช้งานอยู่ และข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิตจริง เพื่อปรับแต่ง  
โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาให้ถูกต้อง

### 1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของ  
สไตรีนมอนอเมอร์ จากโปรแกรมการคำนวณที่มีอยู่เดิม

1.4.2 เก็บข้อมูลจากการผลิตเพื่อประกอบการศึกษาพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของ  
พอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีนมอนอเมอร์

1.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการผลิตจริง

1.4.5 พัฒนาโปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบ  
สารละลายของสไตรีนจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.6 พัฒนาฐานข้อมูลของสมบัติทางกายภาพของสารเคมีที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุน  
โปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของ  
สไตรีน

1.4.7 ทดสอบโปรแกรมโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลจากกระบวนการผลิตจริง  
และโปรแกรมแบบเก่าที่ใช้งานอยู่

- 1.4.8 วิเคราะห์ผลทดสอบโปรแกรม
- 1.4.9 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา
- 1.4.10 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้แนวทางในการศึกษากระบวนการพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีนมอนอเมอร์
- 1.5.2 ได้โปรแกรมทำนายพฤติกรรมช่วงเริ่มต้นของพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลายของสไตรีน เพื่อใช้ในการทำนายเวลาในการเริ่มต้นปฏิกิริยาแบบ Batch
- 1.5.3 สามารถคำนวณหาคุณสมบัติทางกายภาพและสถานะของสารตั้งต้น และผลิตภัณฑ์ขณะเกิดพอลิเมอไรเซชัน