



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีว่า แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ คือ เครื่องมือที่สามารถตรวจสอบ จุดผิดปกติที่เกินข้อกำหนดที่ยอมรับได้ และสามารถชี้แนะสนุนการตัดสินใจได้ว่าภาวะนั้น กระบวนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่ผิดปกติขึ้นหรือไม่ โดยทั่วไปการแปลความหมายและอธิบายผลข้อมูลที่บ้านที่กลงบนแผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ จะอาศัยความสามารถของผู้ปฏิบัติงานที่มีความชำนาญ ใฝ่ดู ตัดสินใจ และวินิจฉัยอย่างฉับพลัน ว่ากระบวนการผลิต ผิดปกติไปจากที่ควรเป็นหรือไม่ ซึ่งเป็นงานที่ยากและเกิดสภาวะน่าเบื่อต่อการทำงานอย่างมาก เนื่องจากต้องใช้ความจำ ความแม่นยำและรวดเร็วสูง อีกทั้งต้องอาศัยประสบการณ์จากการ เรียนรู้และฝึกฝนเป็นเวลานานเพื่อให้มีความสามารถจนเชี่ยวชาญในงานดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการผลิตที่มีความซับซ้อน มีข้อมูลต่างๆจำนวนมาก ก็ยิ่งต้องการความเอาใจใส่ และภาระแก่พนักงานเป็นอย่างมาก จากปัญหาที่กล่าวมานี้ จึงได้มีการพยายามทำให้กระบวนการนี้เกิดขึ้นได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการเพิ่มความแม่นยำและความรวดเร็วของระบบมากขึ้น พร้อมกันนั้นยังลดภาระของพนักงานผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย ดังนั้นการพัฒนาข่ายงานระบบ ประสาทมาประยุกต์ในการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่จะเป็นข้อพิจารณาในการนำมาใช้ เพราะข่ายงานระบบ ประสาทเป็นวิธีการเลียนแบบธรรมชาติของระบบประสาทของมนุษย์ เหมาะสมกับการแก้ปัญหา ที่ยุ่งยากซับซ้อนกำกวม ซึ่งไม่สามารถสร้างอัลกอริทึม (Algorithm) แบบง่าย ๆ ไม่ซ้ำซ้อนได้ ข่ายงานระบบประสาทมีการคำนวณแบบขนานทำให้ได้ผลลัพธ์รวดเร็ว สามารถทำงานได้ดีมี ประสิทธิภาพ มีความแม่นยำ และสะดวกต่อผู้ใช้ ซึ่งมีความสามารถเทียบเคียงได้กับความ สามารถในการตัดสินใจของมนุษย์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อหาข่ายงานระบบประสาทที่เหมาะสม ซึ่งหมายถึง จำนวนชั้น (Layers) จำนวนหน่วยประสาท (Nodes) ในแต่ละชั้น และ ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ สำหรับประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงลักษณะออกนอกภาวะการควบคุมที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต โดยอิงจากลักษณะอาการผิดปกติ 6 รูปแบบ ของ Western Electric Statistical Quality Control Handbook (Montgomery, 1990)

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบอาการผิดปกติ 6 รูปแบบ ที่ปรากฏบนแผนภูมิ X - R แล้วแสดงว่า กระบวนการผลิตออกนอกภาวะควบคุม ซึ่งกำหนดไว้ใน Western Electric Statistical Quality Control Handbook (Montgomery, 1990) เป็นกรณีศึกษา

1.3.2 ข้อมูลตัวอย่างได้จากการจำลองกระบวนการผลิต โดยนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างรูปแบบอาการผิดปกติ 6 รูปแบบที่แสดงว่ากระบวนการผลิตออกนอกภาวะควบคุมใน Excel เก็บไว้เป็นข้อมูลที่จะให้ข่ายงานระบบประสาทเรียนรู้ (Train) และทดสอบ (Test) ต่อไป

1.3.3 งานวิจัยนี้ใช้ Neural Networks Toolbox กับโปรแกรม MATHLAB ของบริษัท MathWorks ในการสร้างข่ายงานระบบประสาทที่มีขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่กลับ (Backpropagation) และสามารถปรับอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) ได้เองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

## 1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 จำลองการควบคุมกระบวนการผลิต

1.4.3 สร้างชุดข้อมูลสำหรับการใช้ในการเรียนรู้ (Training Data) หรือใช้ในการทดสอบ (Testing Data) (เป็นข้อมูลจากการสุ่มเลือกข้อมูลที่สอดคล้องกับ 6 รูปแบบอาการผิดปกติที่แสดงว่ากระบวนการผลิตออกนอกภาวะควบคุม) กำหนดไว้ ตามตารางที่ 1.1 ดังนี้

ตารางที่ 1.1 กำหนดข้อมูลสำหรับเรียนรู้ หรือ ทดสอบ

รูปแบบ	จำนวนชุดข้อมูลสำหรับเรียนรู้หรือทดสอบ	จำนวนข้อมูลของแต่ละชุด
จุดอยู่นอกขีดจำกัดควบคุม	1000	3
เกิดเป็นแนวโน้ม	1000	7
เกิดการเข้าใกล้ขีดจำกัดควบคุม	1000	3
เกิดการเข้าใกล้เส้นกึ่งกลาง	1000	20
เกิดการเปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว	1000	20
การเกิดวัฏจักร	1000	20

1.4.4 ออกแบบโครงสร้างข่ายงานระบบประสาท โดยแยก 6 รูปแบบอาการผิดปกติที่แสดงว่ากระบวนการผลิตออกนอกภาวะควบคุม เป็น 6 ข่ายงานระบบประสาท แต่ละข่ายงานประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลเข้า (Inputs) หมายถึง ข้อมูลที่นำมาทำการสอนให้ข่ายงานเรียนรู้หรือทดสอบ ซึ่งก็คือ ข้อมูลสำหรับเรียนรู้ หรือ ทดสอบ จากข้อ 1.4.3
- ข้อมูลออก (Outputs) หมายถึง คำตอบของข่ายงานที่บ่งบอกภาวะควบคุม ถ้าอยู่ในภาวะควบคุม กำหนดเป็น 0 ออกนอกภาวะควบคุม กำหนดเป็น 1
- จำนวนชั้น (Layers) และ จำนวนโนด (Nodes) ในแต่ละชั้น
- ชนิดของฟังก์ชันการแปลงค่า (Transfer Function) ที่ใช้ในการเรียนรู้ของแต่ละชั้น

กำหนดค่าน้ำหนัก (Weight) และค่าตั้งจุดทำงาน (Bias) เป็นตัวเลขที่ได้มาจากการสุ่ม สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) อัตราโมเมนตัม (Momentum Rate) อัตราค่าตั้งจุดทำงาน (Bias Rate) ได้ในระหว่างการเรียนรู้

1.4.5 ทำการสอนข่ายงานระบบประสาทให้เรียนรู้ จนกว่าจะได้ค่าผิดพลาด (Error) น้อยที่สุดตามที่ต้องการ หรือทำการวนซ้ำ (Iteration) จนถึงค่าที่กำหนดไว้

1.4.6 แล้วทดสอบข่ายงานระบบประสาทกับการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่สังเคราะห์ขึ้น

1.4.7 สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีข่ายงานระบบประสาท สำหรับวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ในกระบวนการผลิต

1.5.2 เป็นแนวทางในการหาวิธีการที่เหมาะสม ในการควบคุมกระบวนการผลิตเชิงสถิติ ให้กับธุรกิจอุตสาหกรรมทั่วไป

1.5.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในขั้นต่อไป

## 1.6 สรุปเนื้อหางานวิจัย

บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับข่ายงานระบบประสาท เนื้อหาในบทนี้เป็นพื้นฐานในการนำไปสู่การออกแบบข่ายงานระบบประสาท เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

บทที่ 3 กล่าวถึงความหมายของการควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ การสร้างประโยชน์ และการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

บทที่ 4 เป็นการออกแบบข่ายงานระบบประสาทเพื่อให้ข่ายงานระบบประสาทเรียนรู้ และหาผลลัพธ์โดยใช้ข้อมูลที่สังเคราะห์ขึ้นมา

บทที่ 5 เป็นผลจากการทดลองนำข่ายงานระบบประสาทมาวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

บทที่ 6 เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงงานวิจัยทั้งหมดอย่างสรุป