บทที่ 5
การพัฒนารูปแบบปัญหาการตัดสินใจ

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการพัฒนารูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดตารางการผลิต และการสรุปผลการทดลองเพื่อเลือกวิธีการจัดลำดับการผลิต และการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นกรณีศึกษา โดยพิจารณาจากเพื่อลดจำนวนงานล่าช้าซึ่งพิจารณาจาก จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs), เวลางานล่าช้า (Total Tardiness), ผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) และเวลารวมที่งานจะเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness) เป็นตัวชี้วัด รวมถึงการทดลองเพื่อวิเคราะห์หากฎ และวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม, สมมติฐานการทดลอง, วิธีการทดลอง, วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน, ผลการทดลอง, การวิเคราะห์ผลทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง ตามลำดับ

5.1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการจัดลำดับการผลิตและจัดตารางการผลิต โดยใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 21 ชุด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวชี้วัดในแต่ละวิธีการ ซึ่งในแต่ละข้อมูลจะประกอบไปด้วยจำนวนสถานีงาน 4 สถานี (Workstation) แต่ละสถานีงานจะมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1 จำนวนสถานี (Workstation) ที่ใช้ในการทดลอง

Workstation No.	Workstation ID	Workstation Name	Number of Machine
1	01	แผนกตัด	2
2	02	แผนกเจาะ-เซาะร่อง	2
3	03	แผนกปิดขอบ	1
4	04	แผนกประกอบ	3

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นถึงสถานีงาน (Workstation) 4 สถานี และแต่ละสถานีงานมีจำนวนเครื่องจักร 2 เครื่องจักร ได้แก่ แผนกตัด และแผนกเจาะ-เซาะร่อง จำนวนเครื่องจักร 3 เครื่องจักร คือ แผนกประกอบ ซึ่ง 3 แผนกดังกล่าวมีเครื่องจักรที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ยกเว้นแผนกปิดขอบที่มีเครื่องจักรเดียว

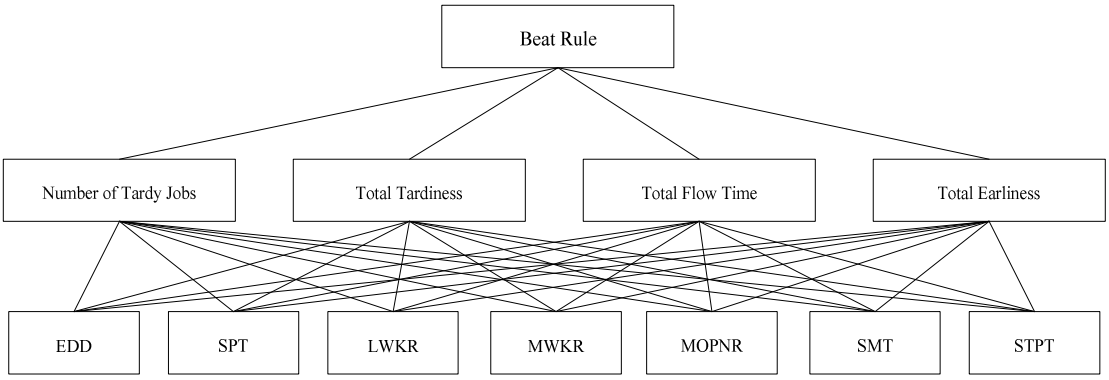
ตารางที่ 5.2 รหัส และชื่อเครื่องจักรของข้อมูลที่ทำการทดลอง

Workstation No.	Workstation ID	Workstation Name	Machine ID	Machine Name
1	01	แผนกตัด	011	Gibben
	01	แผนกตัด	012	Altendrof
2	02	แผนกเจาะ-เซาะร่อง	021	Brandt77
	02	แผนกเจาะ-เซาะร่อง	022	SCM
3	03	แผนกปิดขอบ	031	CNC
4	04	แผนกประกอบ	041	Seven
	04	แผนกประกอบ	042	Made2order
	04	แผนกประกอบ	043	Project

จากตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นรหัส และชื่อของเครื่องจักรของข้อมูลที่ทำการทดลอง เช่น ในสถานีงานที่ 1 รหัสสถานีงาน (Workstation ID) 01 และชื่อสถานีงาน (Workstation Name) แผนกตัด มีจำนวนเครื่องจักรที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ (No of Machines) จำนวน 2 เครื่อง รหัสเครื่องจักร (Machine ID) คือ 011 และ 012 และชื่อเครื่องจักร (Machine Name) คือ Gibben และ Altendrof

5.2 วัตถุประสงค์ และรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดตารางการผลิต

ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้พิจารณาน้ำหนักความสำคัญ ของทางเลือกของกฎการจัดตารางการผลิตในแต่ละกฎ โดยพิจารณาปัจจัยตามวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา



ภาพที่ 5.1 ลำดับขั้นสำหรับการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

จากภาพที่ 5.1 ภาพลำดับขั้นสำหรับการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยได้ทำการทดลองจัดลำดับการผลิต และตารางการผลิตเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบนอน-ดีเลย์ (Non-delay) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ และทางเลือกในการตัดสินใจ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.3 เกณฑ์ และทางเลือกในการตัดสินใจ

เกณฑ์	ทางเลือกในการตัดสินใจ
1. จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) 2. เวลางานล่าช้า (Total Tardiness) 3. ผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) 4. เวลารวมที่งานจะเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness)	1. กฎ EDD (Earliest Due Date) 2. กฎ LWKR (Least Work Remaining) 3. กฎ MWKR (Most Work Remaining) 4. กฎ MOPNR (Most Operation Remaining) 5. กฎ SMT (Smallest Value Obtained by Multiplying Processing Time with Total Processing Time) 6. กฎ SPT (Shortest Processing Time) 7. กฎ STPT (Shortest Total Processing Time)

5.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์หาการวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับข้อมูลการผลิตในแต่ละวันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) นั้นจะใช้การเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ๆ (Pair-wise Comparison) โดยจะทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ ออกเป็น 5 ระดับใหญ่ๆ จาก 1-9 โดย จะทำการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ส่วนคือ การเปรียบเทียบน้ำหนักของเกณฑ์ (Criteria) และการเปรียบเทียบคะแนน (Preference Score) เพื่อตัดสินใจในการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: เก็บข้อมูลน้ำหนักของปัจจัยและเปรียบเทียบแต่ละกฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับข้อมูลการผลิตในแต่ละวัน

ขั้นตอนที่ 2: วิเคราะห์ข้อมูลจากที่เก็บรวมรวมได้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Dr. Chatpon M. 's Interactive Production Scheduling & Sequencing Software,IPSS. รวมทั้งตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะได้ค่าความสำคัญของแต่ละกฎที่ใช้ใน การจัดตารางการผลิต ในแต่ละปัจจัย

ขั้นตอนที่ 3: การวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับ ข้อมูลการผลิตในแต่ละวันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุดของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

5.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม

5.4.1 การกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาพบว่า ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยมีลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่างๆแบบเป็นคู่

	Total Flow time	Total Tardiness	No. Of Tardy Job	Total Earliness	Norm.
Total Flow time	1	1/7	1/9	1/3	0.0470
Total Tardiness	7	1	1/2	2	0.3088
No. Of Tardy Job	9	2	1	5	0.5283
Total Earliness	3	1/2	1/5	1	0.1159
$\sum$	20	3.48	1.81	9.33	

ขั้นตอนที่ 2 การหาค่า Normalized

$$\begin{bmatrix}1\\7\\9\\3\end{bmatrix}\rightarrow\begin{bmatrix}0.05\\0.35\\0.45\\0.15\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}1/7\\1\\2\\1/2\end{bmatrix}\rightarrow\begin{bmatrix}0.04\\0.28\\0.57\\0.09\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}1/9\\1/2\\1\\1/5\end{bmatrix}\rightarrow\begin{bmatrix}0.06\\0.27\\0.55\\0.11\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}1/3\\2\\5\\1\end{bmatrix}\rightarrow\begin{bmatrix}0.03\\0.32\\0.53\\0.10\end{bmatrix}$$

$$\because\ \begin{bmatrix}0.05\\0.35\\0.45\\0.15\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}0.04\\0.28\\0.57\\0.09\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}0.06\\0.27\\0.55\\0.11\end{bmatrix}\quad\begin{bmatrix}0.03\\0.32\\0.53\\0.10\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0.18\\1.23\\2.11\\0.46\end{bmatrix}$$

จากการคำนวณสามารถสรุปผลลัพธ์ดังนี้

อันดับ 1 จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) มีค่าน้ำหนัก 0.5283

อันดับ 2 ผลรวมของเวลาล่าช้าของงาน (Total Tardiness) มีค่าน้ำหนัก 0.3088

อันดับ 3 ผลรวมเวลารวมที่งานจะเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness)มีค่าน้ำหนัก 0.1159

อันดับ 4 ผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) มีค่าน้ำหนัก 0.0470