บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในระบบนี้เราจะกล่าวถึงการดำเนินงานวิจัยด้วย ซึ่งในระบบที่จะทำการจำลอง สถานการณ์ก็คือ ระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์และระบบการผลิตแบบตามหน้าที่ เพื่อทำการเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของ 2 ระบบนี้ ตามขั้นตอนการทำงานต่อไปนี้

3.1 การออกแบบการทดลองการจำลองสถานการณ์

ในขั้นต้นนี้ผู้ดำเนินการวิจัยวางแผนไว้ว่าจะจำลองโรงงานในกรณีของเซลลูลาร์จะมี 4 เซลล์ ในแต่ละเซลล์จะมีเครื่องจักร 4 - 6 เครื่องต่อเซลล์ สำหรับใช้ในกรณีของการผลิตแบบเซลลูลาร์และระบบการผลิตตามหน้าที่

ปัจจัยของระบบการผลิตจะใช้พารามิเตอร์ 4 ตัว ในการเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและสามารถเลือก Layout ในกระบวนการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ผลมีดังนี้ (Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))
ปัจจัยของระบบการผลิตจะใช้การเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

1. System (SYS)
2. Setup factor (d)
3. Scheduling rule (RULE)
4. Lot size (Q)

3.1.1 System (SYS) หมายถึง หลักการหรือระบบการทำงานของกระบวนการผลิต ในที่นี้เราจะศึกษา 2 ระบบด้วยกัน ได้แก่

(1) ระบบการผลิตแบบ Cellular Manufacturing โดยจะแบ่งเซลล์เป็น CM1, CM2, CM3 ตามลำดับ

CM1 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 1 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมี **ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 5 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนเครื่องจักรที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 15 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ**

CM2 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 2 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 10 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนเครื่องจักรที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 10 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ

CM3 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 3 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 15 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนเครื่องจักรที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 5 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ

(2) ระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ (Functional Layout) โดยจะแบ่งเป็น (FL), (FLF)

FL หมายถึง ระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบธรรมดา โดยไม่มีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ

FLF หมายถึง ระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบพิเศษ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ

3.1.2 Setup factor (d) หมายถึง การตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งจะประกอบด้วย Major setup และ Minor setup (Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

Major setup หมายถึง การตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักร เมื่อผลิตภัณฑ์ที่เข้ามาในระบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์กลุ่มเดียวกันและชนิดเดียวกันจะต้องเสียการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักร

Minor setup หมายถึง การตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักร เมื่อผลิตภัณฑ์ที่เข้ามาในระบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกันแต่เป็นผลิตภัณฑ์ต่างชนิดกันการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักร

ในการศึกษาการวิจัยเราจะใช้ค่า Setup factor (d) ที่ 0.1, 0.3 และ 0.5 ตามลำดับ และในการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรเราจะทำการ Set ค่าของเครื่องจักรดังนี้(Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

(1) Major setup = ~2- Erlanger (3 h)

(2) Miner setup = Major setup * d

3.1.3 Scheduling rule (RULE) หมายถึง หลักการเลือกลำดับและหลักการเลือกงาน หรือบางทีก็เลือกว่ากฎการจัดลำดับงานโดยแบ่งเป็น First Come First Served (FCFS) กับ Shortest Processing Time First (SPT)

(1) First Come First Served (FCFS) หมายถึง กฎการจัดลำดับงานโดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่มาถึงก่อนไปทำก่อน

(2) Shortest Processing Time First (SPT) หมายถึง กฎการจัดลำดับงานโดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีเวลาในการทำงานน้อยที่สุดไปทำก่อน

3.1.4 Lot size (Q) หมายถึง ปริมาณหรือขนาดของการผลิต โดยจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละประเภทของการผลิตโดยที่เราจะใช้ค่า Lot size (Q) ที่ 2, 5, 20, 40 และ 80

การแจงแจกความน่าจะเป็นเวลาการมาถึงของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในแบบจำลอง มีทั้งหมด 4 แบบ

(1) การแจกแจงความน่าจะเป็นเวลาการมาถึงของผลิตภัณฑ์แบบคงที่ (CONSTANT PROBABILITY DISTRIBUTION)

(2) การแจกแจงความน่าจะเป็นเวลาการมาถึงของผลิตภัณฑ์แบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (EXPONENTIAL PROBABILITY DISTRIBUTION)

(3) การแจกแจงความน่าจะเป็นเวลาการมาถึงของผลิตภัณฑ์แบบปกติ (NORMAL PROBABILITY DISTRIBUTION)

(4) การแจกแจงความน่าจะเป็นเวลาการมาถึงของผลิตภัณฑ์แบบยูนิฟอร์ม (UNIFORM PROBABILITY DISTRIBUTION)

โดยจะวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินงานของแต่ละล็อต (Flow Time)

3.2 ลักษณะของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีเทคโนโลยีการแบ่งกลุ่ม (Group Technology: GT) และการผลิตแบบเซลล์ Cellular Manufacturing (CM) โดยจะสนใจในการจัดผังระบบการผลิต แบบ FL, FLF รวมทั้ง CM1, CM2, CM3 โดยตัวแปรที่สำคัญในการศึกษา

3.2.1 System (SYS) หลักการหรือระบบการทำงานของกระบวนการผลิตจากการศึกษาในระบบ

ตารางที่ 3.1 แสดงการแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรในระบบการผลิต (Systems investigated: SYS)

ระบบการทำงานของกระบวนการผลิต	ประเภทของเครื่องจักร					
	1	2	3	4	5	6
FL&FLF	6	6	6	5	4	5
CM1						
Cell1	1	1	1	1	0	3
RM	5	5	5	4	4	2
CM2						
Cell1	1	1	1	1	0	3
Cell2	1	3	1	2	3	0
RM	4	2	4	2	1	2
CM3						
Cell1	1	1	1	1	0	3
Cell2	1	3	1	2	3	0
Cell3	2	0	2	1	0	1
RM	2	2	2	1	1	1

(ที่มา : Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

ตารางที่ 3.1 แสดงการแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรในระบบการผลิตแบบตามหน้าที่และระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ ซึ่ง CM1 หมายถึง ระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์เป็น 1 เซลล์ CM2 หมายถึง ระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์เป็น 2 เซลล์

CM3 หมายถึง ระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์เป็น 3 เซลล์

RM หมายถึง ระบบการผลิตที่เหลือจากการจัดระบบการผลิตแบบตามหน้าที่และระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์

ตารางที่ 3.2 การประกาศค่าของปริมาณความต้องการของเครื่องจักร (Demand) ในการผลิต

Family	No. of operation	Demand (# parts per year)
1	2-6	~Uniform (1752,2628)
2	3-6	~Uniform (2044,3066)
3	3-6	~Uniform (1912,2868)
4	3-6	~Uniform (2240,3360)

(ที่มา : Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

งานวิจัยนี้ใช้เวลาในการคำนวณการมาถึงของผลิตภัณฑ์ที่คูณกับปริมาณความต้องการของเครื่องจักร (Demand) ในการผลิต เท่ากับ (Demand) * 3600 ชั่วโมง (Hrs) โดยนำข้อมูลมาจาก (Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

ตารางที่ 3.3 การตั้งค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Setup time), เวลาการทำงานของกระบวนการผลิต (Processing time) และเวลาการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ (Move times)

System	Setup time	Processing time	Move time
FL	~2-Erlang(3 hr)	~2-Erlang(0.1 hr)	~Uniform (1-2 hr)
FLF	Major: ~2-Erlang(3hr) Minor: major setup*d	~2-Erlang(0.1 hr) ~2-Erlang(0.1 hr)	~Uniform (1-2 hr)
CM1	Major: ~2-Erlang(3hr) Minor: major setup*d	~2-Erlang(0.1 hr) ~2-Erlang(0.1 hr)	Cell: ~Uniform (0.05-0.1) hr Rem: ~Uniform (0.87,1.74) hr
CM2	Major: ~2-Erlang(3hr) Minor: major setup*d	~2-Erlang(0.1 hr) ~2-Erlang(0.1 hr)	Cell: ~Uniform (0.05-0.1) hr Rem: ~Uniform (0.73,1.46) hr
CM3	Major: ~2-Erlang(3hr) Minor: major setup*d	~2-Erlang(0.1 hr) ~2-Erlang(0.1 hr)	Cell: ~Uniform (0.05-0.1) hr Rem: ~Uniform (0.58,1.06) hr

(ที่มา : Girish Shambu, Nallan C. Suresh. (1998))

* หมายเหตุ: Rem หมายถึง เวลาในการขนย้ายชิ้นงานในส่วนที่ไม่ใช่เซลล์ของโรงงาน

จากตารางที่ 3.3 แสดงให้เห็นว่าระบบการผลิตแบบตามหน้าที่แบบธรรมดา มีการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรมีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(3hr) มีเวลาการทำงานขอกระบวนการผลิตมีการแจกแจงแบบ2-Erlang(0.1hr) และมีการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์มีการแจกแจงแบบ Uniform(1-2hr)

ระบบการผลิตแบบตามที่แบบพิเศษ มีการตั้งคาเวลาการทำงานของเครื่องจักรเป็น 2 แบบ คือแบบ Major และแบบ Minor โดยมีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(3hr) มีเวลาการทำงานของกระบวการผลิตที่มีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(0.1hr) และมีการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์มีการแจกแจงแบบ Uniform(1-2hr)

ระบบการผลิตแบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์ 1 เซลล์ มีการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบ Major setup โดยมีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(3hr)
2. แบบ Minor setup โดยมีการแจกแจงแบบ Major setup*d

เวลาการทำงานของกระบวนการผลิตมีการออกแบบ 2-Erlang(0.1hr) และมีเวลาการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ซึ่งใน 1 เซลล์ที่ถูกแบ่งจะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.05-0.1hr) แล้วส่วนที่เหลือที่ไม่ใช่เซลล์จะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.87-1.74hr)

ระบบการผลิตแบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์ 2 เซลล์ มีการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบ Major setup โดยมีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(3hr)
2. แบบ Minor setup โดยมีการแจกแจงแบบ Major setup*d

เวลาการทำงานของกระบวนการผลิตมีการออกแบบ 2-Erlang(0.1hr) และมีเวลาการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ซึ่งใน 2 เซลล์ที่ถูกแบ่งจะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.05-0.1hr) แล้วส่วนที่เหลือที่ไม่ใช่เซลล์จะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.73-1.46hr)

ระบบการผลิตแบเซลล์ลูลาร์ที่มีการแบ่งเซลล์ 3 เซลล์ มีการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบ Major setup โดยมีการแจกแจงแบบ 2-Erlang(3hr)
2. แบบ Minor setup โดยมีการแจกแจงแบบ Major setup*d

เวลาการทำงานของกระบวนการผลิตมีการออกแบบ 2-Erlang(0.1hr) และมีเวลาการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ซึ่งใน 3 เซลล์ที่ถูกแบ่งจะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.05-0.1hr) แล้วส่วนที่เหลือที่ไม่ใช่เซลล์จะมีการแจกแจงแบบ Uniform(0.58-1.06hr)

ตารางที่ 3.4 ตารางลำดับการใช้เครื่องจักรของผลิตภัณฑ์

เครื่องจักร / ผลิตภัณฑ์	1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	-	3
2	-	-	3	2	-	1
3	3	2	-	-	-	1
4	-	-	1	-	-	2
5	3	-	2	1	-	4
6	-	1	-	2	3	-
7	-	-	-	1	2	-
8	1	3	-	2	-	-
9	1	2	-	-	-	-
10	-	3	2	-	1	-
11	1	-	2	3	-	4
12	2	-	1	-	-	3
13	2	-	-	1	-	-
14	3	-	1	-	-	2
15	1	-	3	2	-	-
16	1	2	-	3	-	-
17	-	-	1	-	2	3
18	-	2	3	1	-	-
19	1	-	2	-	-	-
20	2	1	3	-	-	-

จากตารางที่ 3.4 เป็นตารางแสดงลำดับการใช้เครื่องจักรของผลิตภัณฑ์ เช่น ในผลิตภัณฑ์ที่ 1 ได้มีการใช้เครื่องจักรที่ 1, 2 และ 6 ตามลำดับและผลิตภัณฑ์ที่ 5 ได้มีการใช้เครื่องจักรที่ 4, 3, 1 และ 6 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.5 การแบ่งเครื่องจักรในระบบการผลิต

ประเภทของเครื่องจักรในระบบการผลิต	จำนวนของเครื่องจักรในระบบการผลิต (เครื่อง)	จำนวนของการใช้เครื่องจักรในระบบการผลิตทั้ง 4 กลุ่ม (ครั้ง)	การแบ่งเครื่องจักรในระบบการผลิตทั้ง 4 กลุ่ม (เครื่อง)
1	6	3 2 5 3	1 1 2 2
2	6	2 4 0 3	1 3 0 2
3	6	3 2 4 4	1 1 2 2
4	5	2 3 3 2	1 2 1 1
5	4	0 3 0 1	0 3 0 1
6	5	5 0 3 1	3 0 1 1

จากตารางที่ 3.5 เป็นตารางแสดงการแบ่งเครื่องจักรของระบบการผลิต เช่น ประเภทเครื่องจักรในระบบการผลิตชนิดที่ 1 มีจำนวนของเครื่องจักรในระบบการผลิต อยู่ 6 เครื่องซึ่งใน

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 1 มีการใช้เครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 3 ครั้ง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 2 มีการใช้เครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 2 ครั้ง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 3 มีการใช้เครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 5 ครั้ง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 4 มีการใช้เครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 3 ครั้ง

และในระบบการผลิตจะมีการแบ่งเครื่องจักรให้กับแต่ละ Part Family ตามความเหมาะสมกับค่าของปริมาณความต้องการของเครื่องจักร (Demand) ในการผลิต ดังนี้

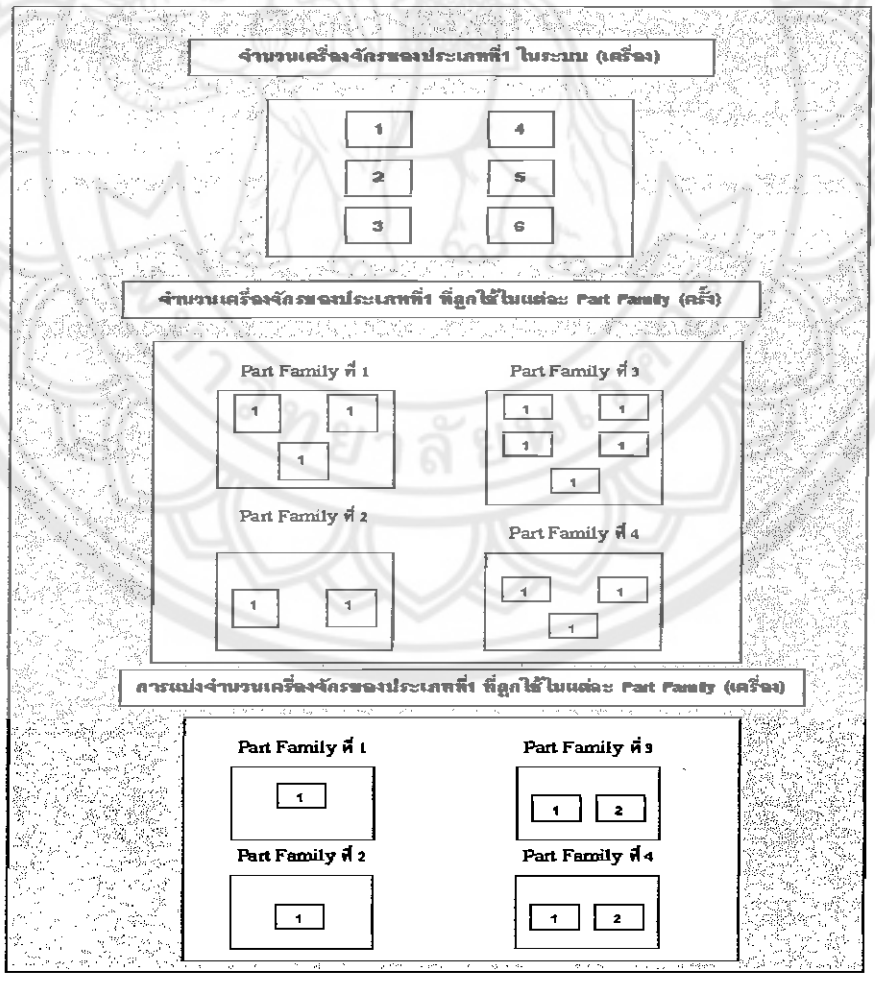
ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 1 มีการแบ่งเครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 1 เครื่อง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 2 มีการแบ่งเครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 1 เครื่อง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 3 มีการแบ่งเครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 2 เครื่อง

ผลิตภัณฑ์ใน Part Family ที่ 4 มีการแบ่งเครื่องจักรประเภทที่1 จำนวน 2 เครื่อง

สามารถดูรูปที่ 3.1 ที่แสดงการแบ่งเครื่องในระบบการผลิตของเครื่องจักรประเภทที่ 1 ได้



รูปที่ 3.1 ที่แสดงการแบ่งเครื่องในระบบการผลิตของเครื่องจักรประเภทที่ 1

3.2.2 Setup factor (d) หมายถึง การตั้งค่าการทำงานเครื่องจักร ซึ่งจะประกอบด้วย Major Setup และ Minor Setup ในการศึกษาการวิจัยเราจะใช้คำ Setup factor (d) ที่ 0.5, , 0.3, และ 0.1 ตามลำดับ และในการตั้งค่าการทำงานของเครื่องจักรเราจะทำการตั้งค่าของเครื่องจักรดังนี้

(1.) Major Setup = ~2-Erlang(3 hr)

(2.) Minor Setup = Major Setup*d

3.2.3 Scheduling rule (RULE) หมายถึง หลักการเลือกลำดับและหลักการเลือกงานหรือบางทีก็เลือกว่ากฎการจัดลำดับงาน

3.2.4 Lot size (Q) หมายถึง ปริมาณหรือขนาดของการผลิต โดยจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละประเภทของการผลิตโดยที่เราจะใช้ค่า Lot size (Q) ที่ 2, 5, 20, 40 และ 80

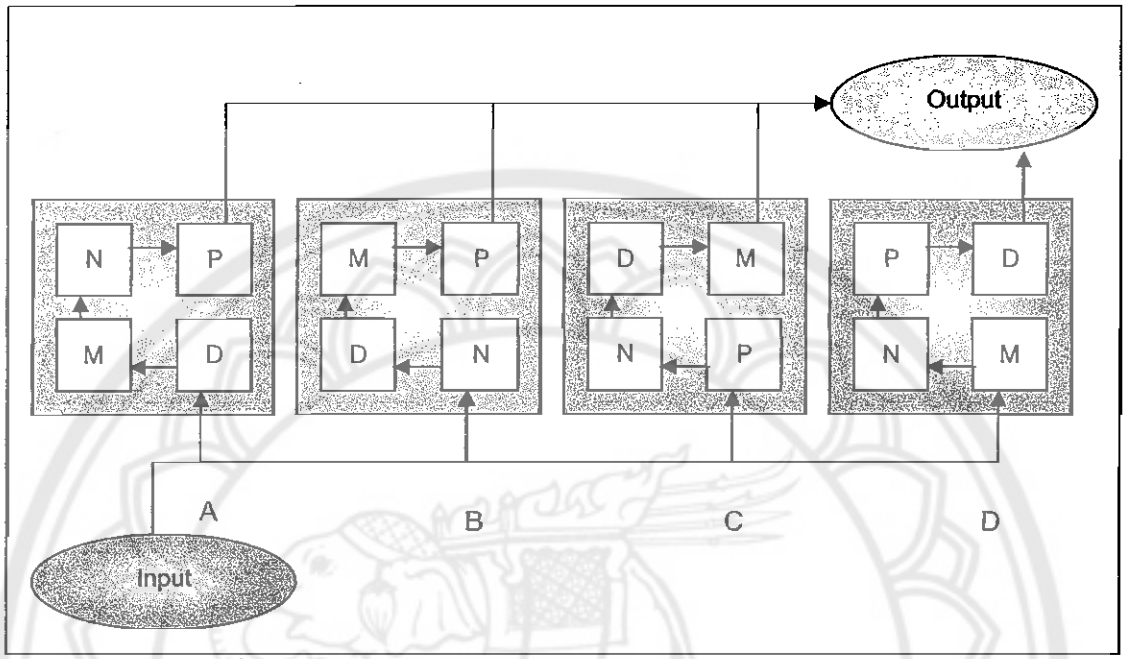
3.3 การเลือก Layout ที่เหมาะสม

3.3.1 ระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์ (Cellular Manufacturing System)

การผลิตแบบเซลลูลาร์ในระบบการผลิตจะทำให้ฝ่ายผลิตมีความยืดหยุ่นทางด้านปริมาณและรูปแบบผลิตภัณฑ์ เนื่องจากสามารถเปลี่ยนลักษณะการทำงานให้อยู่ในลักษณะต่างๆ ได้ง่าย ทำให้มีความเป็นไปได้ในหลายรูปแบบในหลายเซลล์หรือส่วนการผลิตเดียวกัน

เพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการของลูกค้า ซึ่งตรงตามหลักการของระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์ที่ว่า ระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์ เป็นระบบที่มีการจัดเรียงเครื่องจักรที่มีกระบวนการผลิตเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันทั้งทางด้านขนาดและรูปร่าง เข้าไว้ในกลุ่มเดียวกันหรือในเซลล์เดียวกัน

การวาง Layout ของระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์



รูปที่ 3.2 แสดงการวาง Layout ของระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์

อักษร A, B, C และ D หมายถึง ชนิดของผลิตภัณฑ์

อักษร M หมายถึง เครื่องกลึง

อักษร N หมายถึง เครื่องไส

อักษร D หมายถึง เครื่องเจาะ

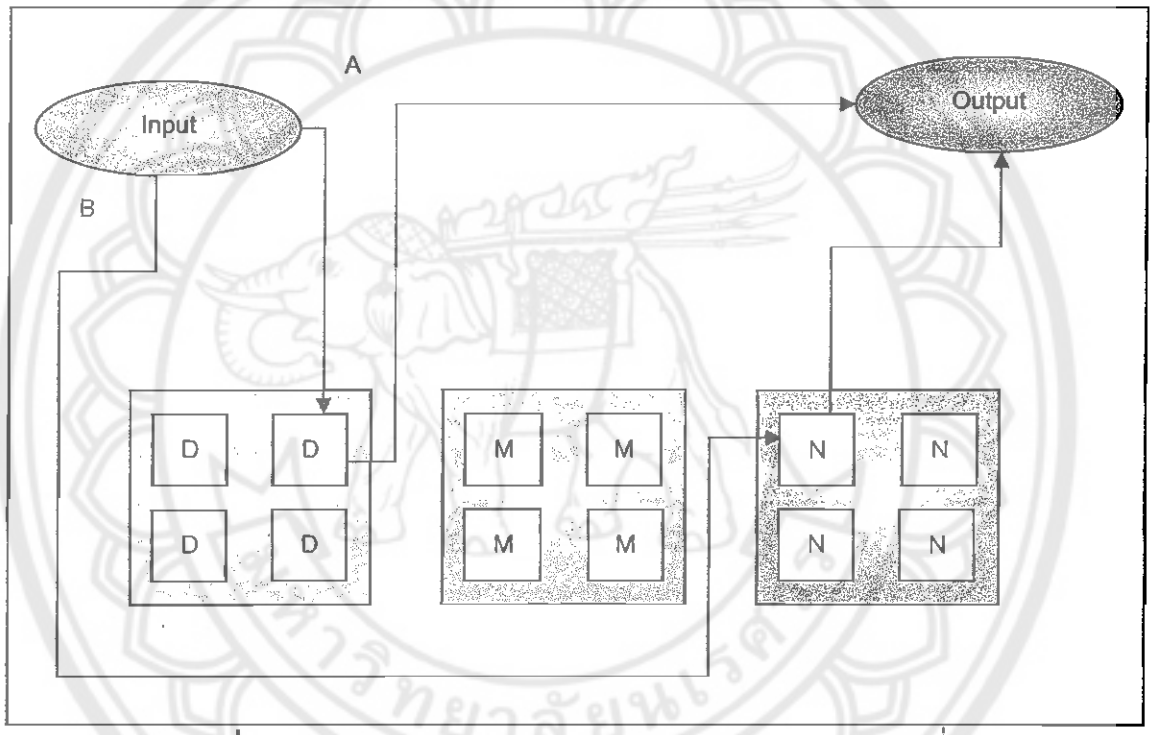
อักษร P หมายถึง เครื่องเจียร

จากรูป 3.2 จะเห็นได้ว่าในแต่ละแผนกของกระบวนการผลิตมีการจัดเรียงเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยการจัดเรียงเครื่องจักรที่มีความคล้ายคลึงกันไว้ในพื้นที่เดียวกัน ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ชนิด A เป็น Input ของกระบวนการผลิตเมื่อเข้าสู่ระบบกระบวนการผลิตจะทำการผลิตด้วยเครื่องเจาะก่อนเป็นอันดับแรก ต่อมาจะเป็นการทำการผลิตด้วยเครื่องกลึง แล้วทำการผลิตในเครื่องไส สุดท้ายทำการผลิตด้วยเครื่องเจียร แล้วจะได้เป็น Output ออกมา

3.3.2 ระบบการผลิตแบบตามหน้าที่

การผลิตในระบบการผลิตแบบตามหน้าที่ มีการจัดเครื่องจักรอยู่ในเซลล์เดียวกันซึ่งเครื่องจักรแต่ละชนิดไม่จำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่เดียวกันก็ได้ ระบบการผลิตนี้มีผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลาย สามารถปรับแต่งให้ใช้ได้กับทุกๆประเภทของผลิตภัณฑ์ จุดสำคัญของการดำเนินงานชนิดแบบ ก็คือทรัพยากรต่างๆจะต้องมีความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น (Flexible) สามารถปรับแต่งให้ใช้ได้ตามหน้าที่ ตามความแปรปรวนของอุปสงค์ที่ไม่อาจจะพยากรณ์ค่าได้อย่างแม่นยำ

การวาง Layout ของระบบการผลิตแบบตามหน้าที่



รูปที่ 3.3 แสดงการวาง Layout ของระบบการผลิตแบบตามหน้าที่

อักษร A และ B หมายถึง ชนิดของผลิตภัณฑ์

อักษร D หมายถึง เครื่องเจาะ

อักษร M หมายถึง เครื่องกลึง

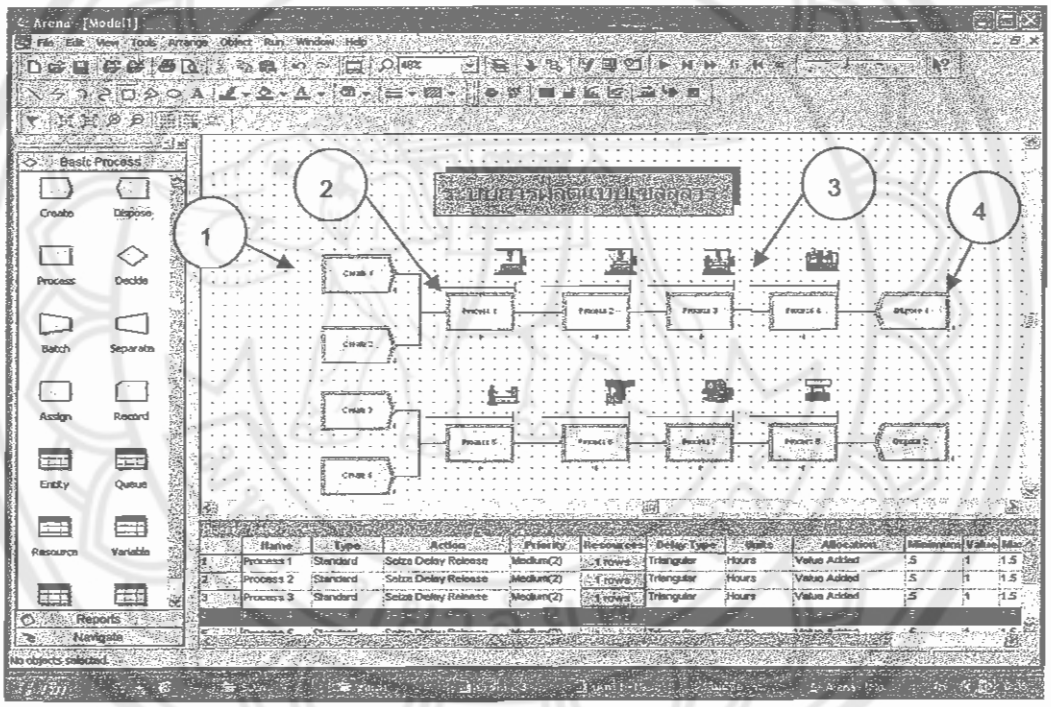
อักษร N หมายถึง เครื่องไส

จากรูป 3.2 จะเห็นได้ว่าระบบการผลิตแบบนี้มีการจัดวางเครื่องจักรให้อยู่ในขั้นตอนการผลิตเดียวกันเมื่อทำการผลิต โดยไม่จำเป็นต้องจัดเรียงเครื่องจักรให้อยู่ในพื้นที่เดียวกัน ตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์ชนิด A เป็น Input ของกระบวนการผลิต เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตจะผลิตโดยเครื่องเจาะ แล้วก็จะได้ Output ออกมาและเมื่อผลิตภัณฑ์ชนิด B เป็น Input ของกระบวนการผลิต เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต จะผลิตโดยเครื่องไส แล้วก็จะได้ Output ออกมา

3.4 เขียนแบบจำลองบน Arena

การเขียนแบบจำลองสถานการณ์โดยการใช้โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือที่ช่วยการเปรียบเทียบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งการเขียนแบบจำลองสถานการณ์โดย Arena ทำให้สามารถจำลองสถานการณ์ที่ต้องการเปรียบเทียบขึ้นโดยไม่ต้องทำการทดลองจริง บางครั้งการทดลองจริงอาจก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงและทำให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของระบบการใช้แบบจำลองโดยโปรแกรม Arena จึงเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการช่วยจำลองสถานการณ์ของระบบได้

3.4.1 แบบจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์



รูปที่ 3.4 แสดงแบบจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบเซลลูลาร์

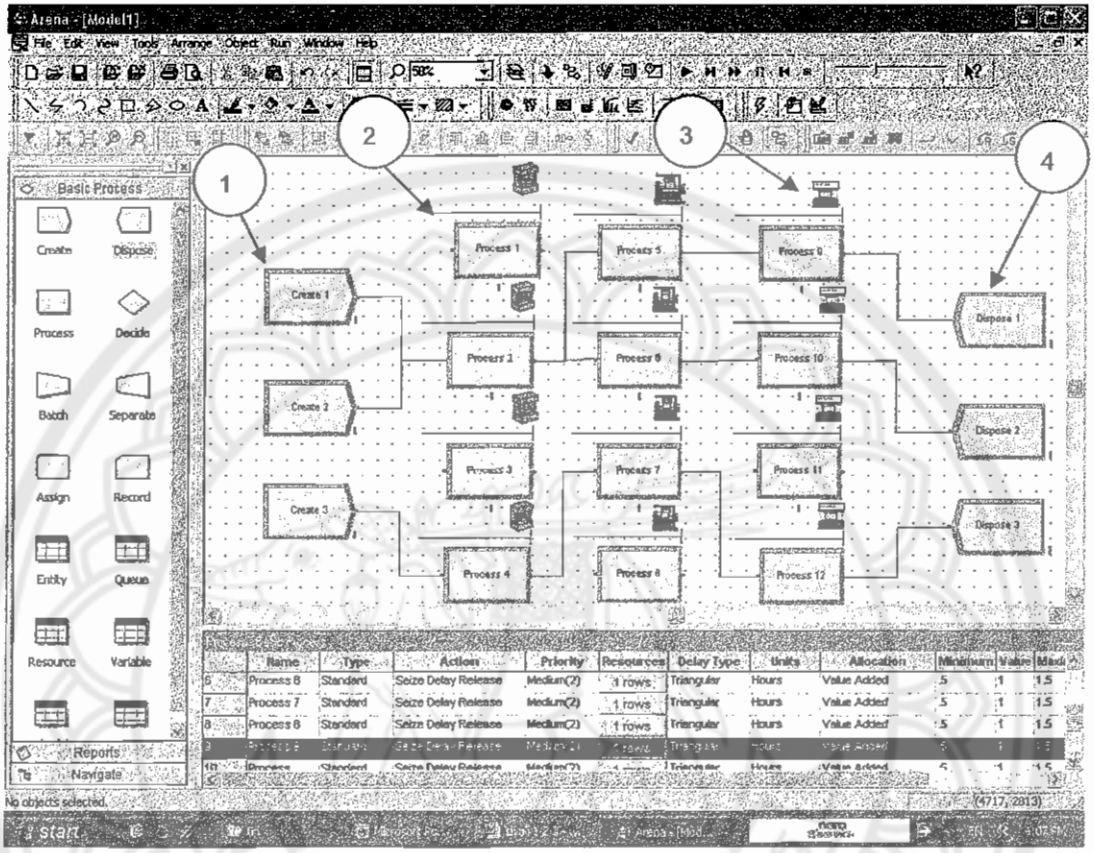
หมายเลข 1 หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต

หมายเลข 2 หมายถึง กระบวนการผลิตของเครื่องจักรแต่ละชนิด

หมายเลข 3 หมายถึง ประเภทของเครื่องจักร

หมายเลข 4 หมายถึง ผลิตผลจากกระบวนการผลิต

3.4.2 แบบจำลองโดยโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบตามหน้าที่



รูปที่ 3.5 แสดงแบบจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบตามหน้าที่

หมายเลข 1 หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต

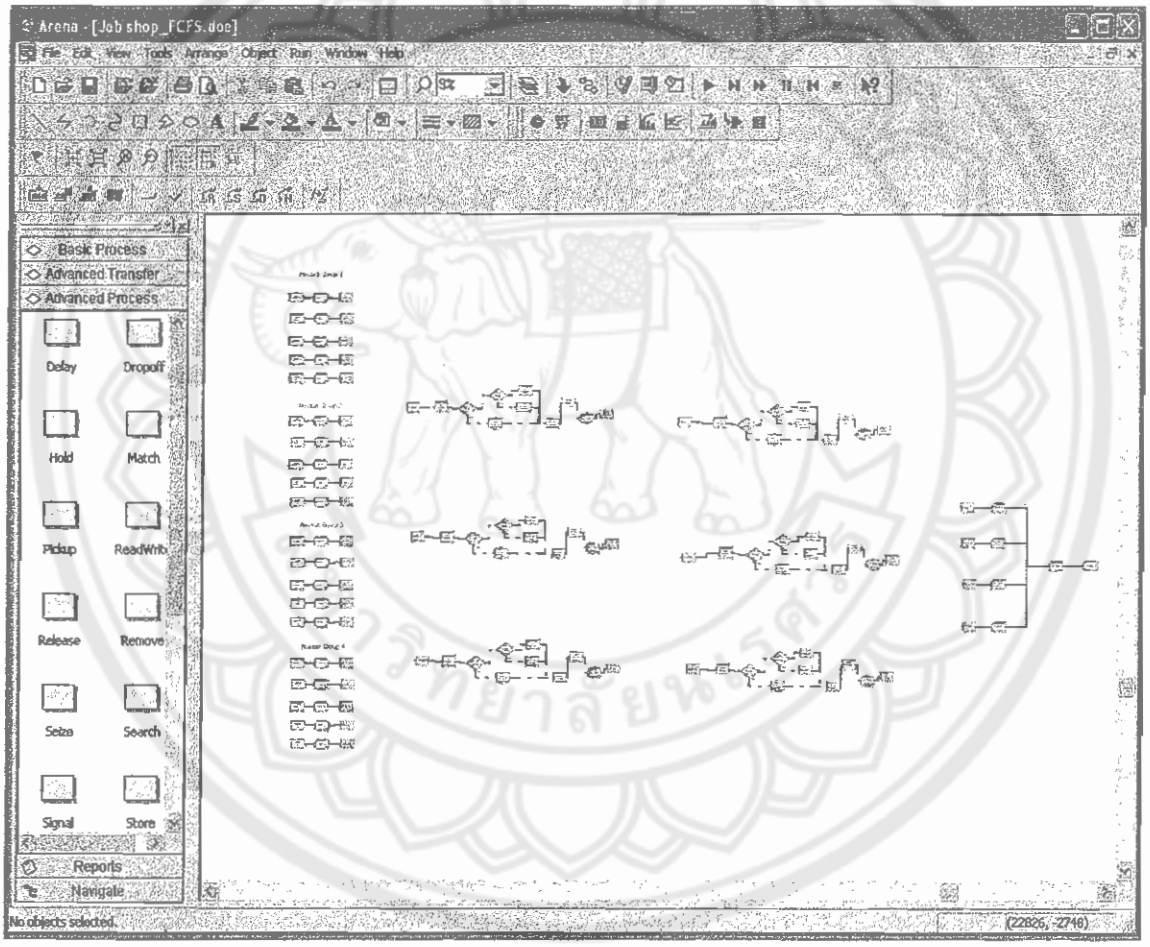
หมายเลข 2 หมายถึง กระบวนการผลิตของเครื่องจักรแต่ละชนิด

หมายเลข 3 หมายถึง ประเภทของเครื่องจักรชนิดต่างๆ

หมายเลข 4 หมายถึง ผลิตผลจากกระบวนการผลิต

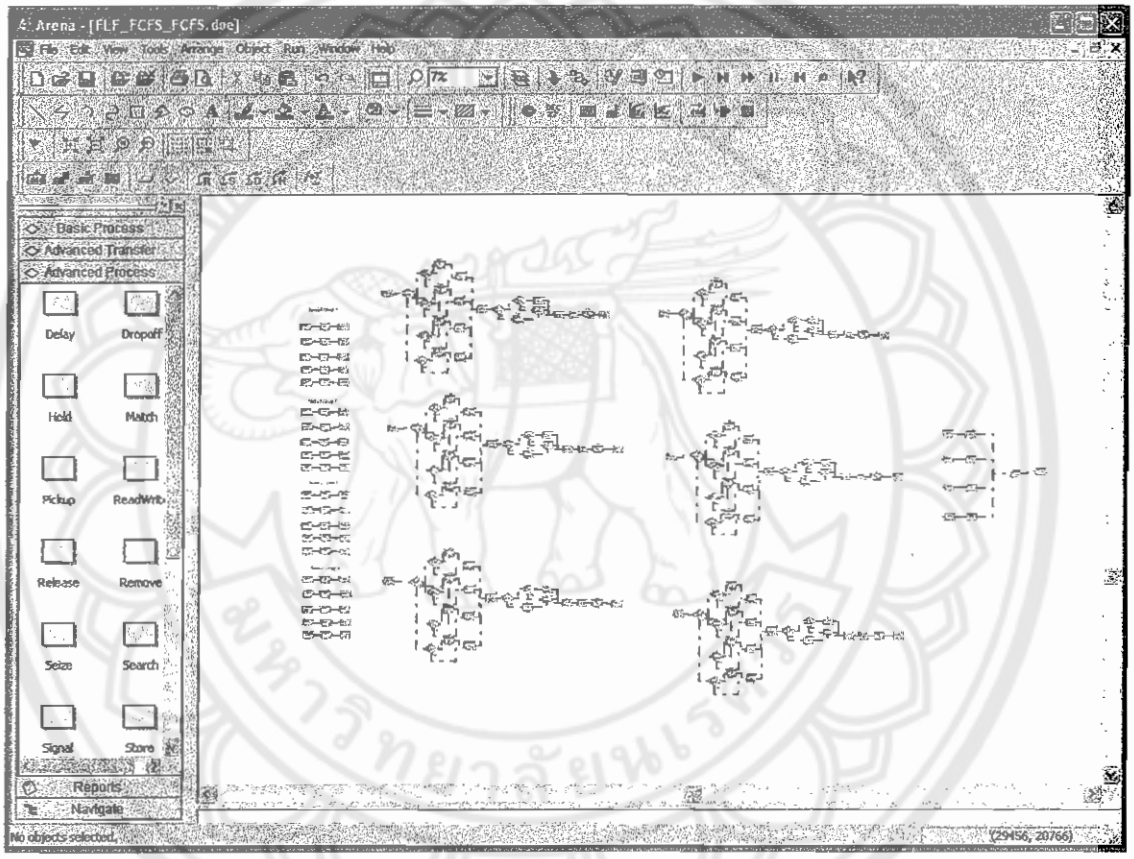
3.5 การทดลองจำลองสถานการณ์บนโปรแกรม Arena

3.5.1 ระบบการผลิตแบบ Functional Layout หมายถึง ระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบธรรมดา โดยไม่มีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตแบบนี้จะเข้ามาในระบบตามปริมาณความต้องการของเครื่องจักร (Demand) ในการผลิต โดยการจำลองสถานการณ์ของระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบธรรมดานี้จะใช้กฎการจัดลำดับงานและขนาดการผลิตรวมทั้งปัจจัยในการตั้งค่าการทำงานเครื่องจักรเหมือนที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว



รูปที่ 3.6 การจำลองสถานการณ์บนโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบ Functional Layout (FL)

3.5.2 ระบบการผลิตแบบ Functional Layout FLF หมายถึง ระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบพิเศษ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตแบบนี้จะเข้ามาในระบบตามปริมาณความต้องการของเครื่องจักร (Demand) ในการผลิต โดยการจำลองสถานการณ์ของระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่แบบธรรมดานี้จะใช้กฎการจัดลำดับงานและขนาดการผลิตรวมทั้งปัจจัยในการตั้งค่าการทำงานเครื่องจักรเหมือนที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว



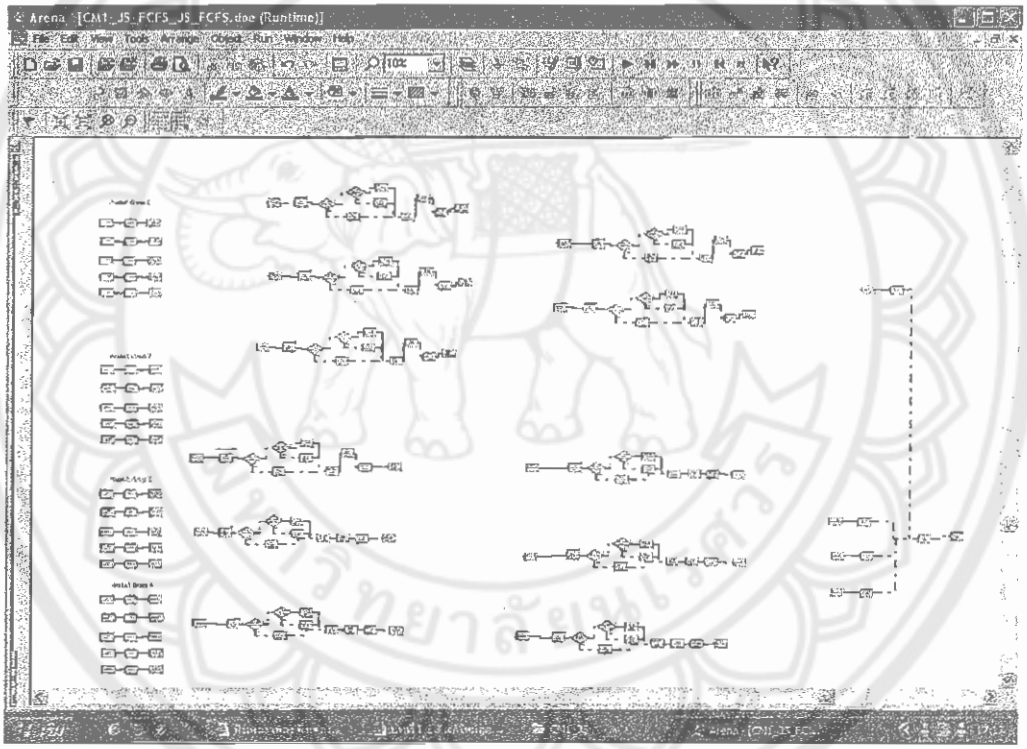
รูปที่ 3.7 การจำลองสถานการณ์บนโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบ Functional Layout (FLF)

3.5.3 ระบบการผลิตแบบ Cellular Manufacturing ในระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์จะแบ่งเซลล์เป็น CM1, CM2, CM3 ตามลำดับ

CM1 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 1 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 5 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 15 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ

CM2 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 2 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 10 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 10 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ

CM3 หมายถึง ระบบการผลิตที่จะมีการแบ่งเซลล์เป็น 3 เซลล์ ซึ่งในหนึ่งเซลล์ จะมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 15 ชนิด ที่เข้ามาทำภายในเซลล์ และส่วนที่เหลือของโรงงานจะมีการจัดระบบการผลิตแบบทำตามหน้าที่ โดยมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ในระบบ และในระบบนี้จะมีผลิตภัณฑ์ที่เหลืออีก 5 ชนิดที่เข้ามาทำในระบบ



รูปที่ 3.8 การจำลองสถานการณ์บนโปรแกรม Arena ของระบบการผลิตแบบ Cellular Manufacturing

3.6 ผลที่ได้รับจากการดำเนินงาน

จากการศึกษาการจำลองสถานการณ์ โดยการใช้โปรแกรม Arena เพื่อให้สะดวกและสอดคล้องกับการใช้งานและสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตทั้ง 2 แบบได้ โดยวัดเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินงานของแต่ละล็อต (Flow Time)