บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ คือ ปัญหาในการจัดเซลล์ (หน่วยการผลิต) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการจัดเซลล์เพื่อลดจำนวนการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ ด้วยวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการอบอ่อนจำลอง ในขั้นตอนแรกจึงต้องมีการศึกษาหลักการของการจัดเซลล์และต่อมาจึงทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการอบอ่อนจำลอง

3.1 ศึกษาการสร้างเซลล์และทฤษฎีของปัญหาการสร้างเซลล์

ในกระบวนการผลิต 30-75% ส่วนใหญ่เป็นการขนถ่ายวัสดุ ถ้าเป็นกระบวนการผลิตในโรงงานขนาด ที่มีกำลังการผลิตที่สูงรวมทั้งมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนด้วยแล้ว ก็ยิ่งจะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากไปกับขนถ่ายวัสดุ การเกิดการรองงาน กระบวนผลิตที่ล่าช้าและอื่นๆ เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมากที่เกิดขึ้นกับโรงงาน จึงจำเป็นจะต้องลดระยะการเคลื่อนที่ของวัสดุตามกระบวนการผลิตในโรงงานให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ในการลดระยะการเคลื่อนที่ของวัสดุ ได้นำระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์มาช่วย โดยอาศัยจุดเด่นของการสร้างเซลล์ คือ การนำเอาชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีความคล้ายคลึงกันทางรูปร่าง ขนาด หรือกระบวนการผลิต มาไว้ด้วยกันเพื่อลดการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์และลดความซับซ้อนของกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด และปัญหาที่มีผลต่อการจัดเซลล์แบ่งออกได้เป็นดังนี้คือ

ก. การจัดวางกลุ่มและประเภทเครื่องจักร

ข. การจัดความคล้ายคลึงกันของชิ้นงานในการผลิต

ค. การกำหนดขนาดของเซลล์

ง. การกำหนดจำนวนของเซลล์

จำนวนชิ้นส่วน

จำนวนเครื่องจักร

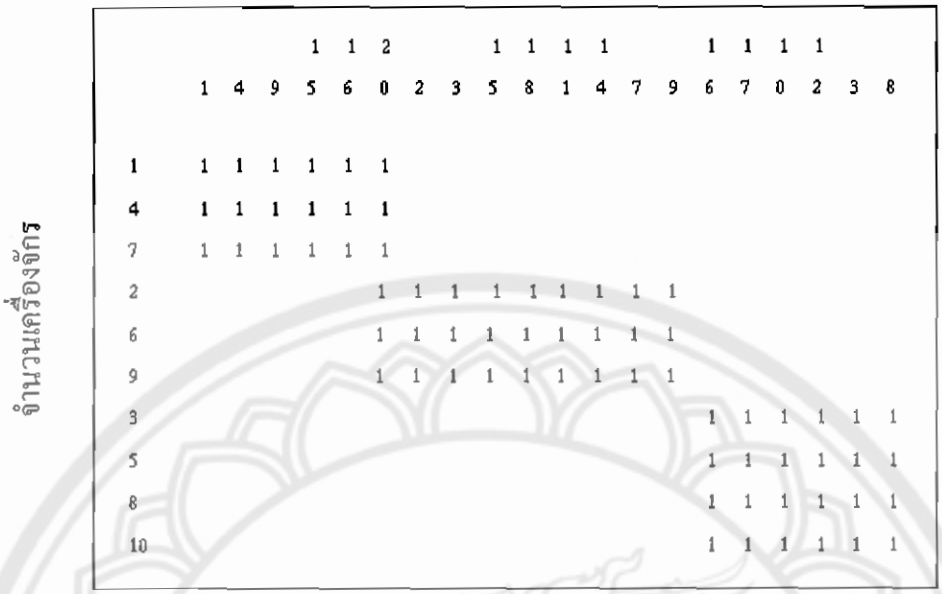
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1			1					1						1	1				1
2		1	1		1			1			1			1			1		1	
3						1	1			1		1	1					1		
4	1			1					1						1	1				1
5						1	1			1		1	1	1				1		
6		1	1		1			1			1						1		1	
7	1			1					1						1	1				1
8						1	1			1		1	1					1		
9		1	1		1			1			1			1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

รูปที่ 3.1 เมตริกซ์ที่ยังไม่ถูกจัดเซลล์

(ที่มา: Shahrukh A Irani,1999)

จากรูปที่ 3.1 เป็นการนำปัญหามาสร้างให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ โดยในแถวหลักจะแสดงถึงจำนวนชิ้นส่วนต่างๆ ในกระบวนการผลิต ส่วนคอลัมน์หลักจะแสดงถึงจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต และตัวเลข 1 จะแสดงการใช้เครื่องจักรของแต่ละชิ้นส่วนในกระบวนการผลิต จากรูปจะแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนที่ 1 จะใช้เครื่องจักรที่ 1,4,7 ชิ้นส่วนที่ 2 ใช้เครื่องจักร 2,6,9

จำนวนชิ้นส่วน



รูปที่ 3.2 เมตริกซ์ที่ถูกจัดเซลล์แล้ว

(ที่มา: Shahrukh A Irani,1999)

จากรูปที่ 3.2 แสดงให้เห็นการจัดระบบผลิตให้มีแบบแผนมีระเบียบโดยใช้หลักการของระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ โดยในแถวหลักจะแสดงถึงจำนวนชิ้นส่วนต่างๆ ในกระบวนการผลิต ส่วนคอลัมน์หลักจะแสดงถึงจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต และสามารถจัดกลุ่มเครื่องจักรได้เป็น 3 เซลล์ โดยการจัดกลุ่มเซลล์จะดูจากการใช้เครื่องจักร ชิ้นส่วนที่ใช้เครื่องจักรในการผลิตเหมือนกันจะถูกจัดไว้ด้วยกัน ส่วนเครื่องจักรจะนำมาเรียงต่อกันเป็นกลุ่ม

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการกำหนดเงื่อนไขปัญหาการจัดเซลล์ในเรื่องการผลิตที่มีลำดับขั้นตอนก่อนหลังในกระบวนการผลิต คือ ภายในเมตริกซ์จะมีตัวเลขแสดงลำดับการผลิตว่าชิ้นส่วนผลิตใดๆ ได้เริ่มทำการผลิตที่เครื่องจักรใดก่อน และตามด้วยเครื่องจักรที่เท่าไรตามลำดับในการผลิต ภายใต้เงื่อนไขการวางแผนผังโรงงานที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง โดยจะนำเอาข้อมูลดิบพิจารณาการ**เคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ ซึ่งมีตัวกำหนดดังนี้คือ**

ก. จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

ข. จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต

ค. ลำดับขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน

ง. จำนวนของเซลล์ที่ต้องจัดในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของกระบวนการผลิต

Part / MC	1	2	3	4	5
1	(1)	(5)	(1)	(5)	
2	(3)	(1)	(2)		(1)
3	(2)	(2)			
4	(7)	(3)		(1)	
5	(4)		(4)	(2)	
6		(4)		(3)	
7	(5)				(4)
8		(6)	(5)	(4)	(3)
9			(6)		(5)
10	(6)		(3)		(2)

จากตารางที่ 3.1 ข้อมูลวงกลม คือ ลำดับขั้นตอนการผลิตที่ผ่านเครื่องจักรตัวใดก่อนหลังของแต่ละชิ้นส่วนในกระบวนการผลิต เช่น ชิ้นส่วนการผลิตที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 2

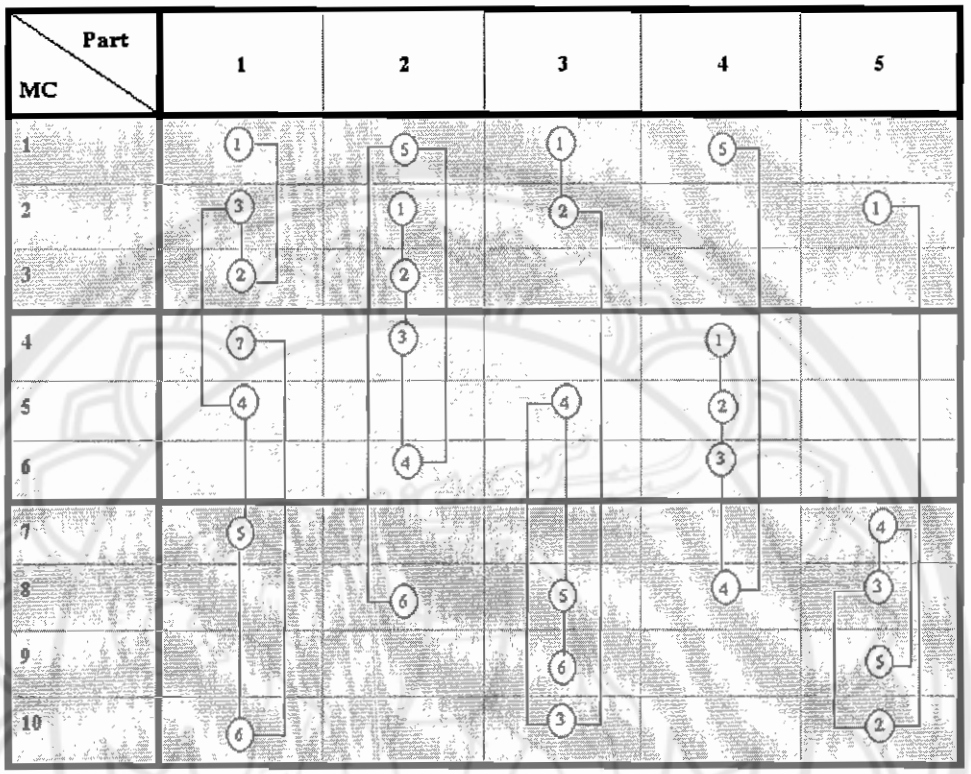
ขั้นตอนที่ 4 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 5

ขั้นตอนที่ 5 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 7

ขั้นตอนที่ 6 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 10

และ ขั้นตอนที่ 7 ผ่านเครื่องจักรตัวที่ 4

ตารางที่ 3.2 แสดงการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์



ผลลัพธ์ที่งานวิจัยนี้ต้องการ คือ ค่าของการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์หรือหน่วยการผลิตที่มีค่าน้อยที่สุดซึ่งหาได้จากสมการเป้าหมาย

$$\text{Total Intercell Moves} = \sum_{i=1}^{P} \sum_{k=1}^{k_i - 1} \left| C_{ik} - C_{ik+1} \right| \qquad (3.1)$$

C_{ik} = เซลล์ ที่ขั้นตอนที่ k ของชิ้นส่วน i ต้องไปทำงานที่นั่น

C_{ik+1} = เซลล์ ที่ขั้นตอนที่ k+1 ของชิ้นส่วน i ต้องไปทำงานที่นั่น

K_i = จำนวนขั้นตอนที่ชิ้นส่วน i ต้องทำ

C = จำนวนของเซลล์ที่ต้องการ

P = จำนวนของชิ้นส่วนที่ศึกษา

(ที่มา: P. Asokan, G. Prabhakaran and G. Satheesh Kumar, 2001)

จากตัวอย่างข้อมูลดิบเมื่อนำมาแทนลงในสมการแล้วจะได้ค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์เป็น 16 ครั้ง ซึ่งอาจจะยังไม่ใช่ค่าที่น้อยที่สุด จึงต้องมีการจัดรูปแบบเซลล์ใหม่โดยเซลล์ที่จัดใหม่อาจจะต้องมีการเพิ่มหรือลดขนาดของเซลล์ ย้ายตำแหน่งของเครื่องจักร ถ้าหากไม่มีการจัดเซลล์ที่แน่นอนแล้ว และมีการเคลื่อนที่บ่อยๆแล้ว จะส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการ ทำให้เกิดปัญหายุ่งยากตามมา การที่จะทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการออกแบบรูปเซลล์ที่ดี จึงได้นำการอบอ่อนจำลองเข้ามาช่วยในการจัดรูปแบบเซลล์ ให้ได้ค่าการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ที่น้อยที่สุด

3.2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีของการจำลองการอ่อน

จะเห็นได้ว่าจำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนในกระบวนการผลิตมีผลอย่างมากในกระบวนการจัดเซลล์ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาการจัดเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจุบันก็มีวิธีการแก้ปัญหาหลายวิธี แต่ในงานวิจัยนี้ได้นำวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการอบอ่อนจำลองมาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเซลล์ เพื่อช่วยลดจำนวนครั้งในการเคลื่อนระหว่างเซลล์ให้มีค่าน้อยที่สุดและอาศัยหลักการของการอบอ่อนจำลอง โดยการหาคำตอบที่ดีที่สุดจากพื้นที่คำตอบทั้งหมด

การอบอ่อนจำลองเป็นการให้ความร้อนและการควบคุมการเย็นตัวลงของโลหะ เพื่อที่จะเพิ่มขนาดผลึกของตัวโลหะและลดการเกิดความเสียหายกับตัวโลหะด้วย ความร้อนจะทำให้อะตอมที่อยู่ในเนื้อโลหะหลุดออกจากกัน หากเปรียบเทียบกับปัญหาการจัดเซลล์ ตำแหน่งที่มีค่าน้อยที่สุด (Local optimum) ก็คือคำตอบที่ดีที่สุด (S') จากนั้นจะทำการสุ่มอย่างไม่มีทิศทางผ่านระดับขั้นที่สูงขึ้นของแหล่งพลังงาน

การที่ทำให้โลหะเย็นตัวลงอย่างช้าๆ จะไม่ทำให้การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโลหะเกิดความเสียหาย หากทำให้โลหะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วจะทำให้การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโลหะเกิดความเสียหายได้ นั่นคือ ผิวของโลหะจะมีลักษณะขรุขระไม่เรียบ

แต่ละขั้นตอนของการทำการจำลองการอบอ่อนจะถูกแก้ปัญหาด้วยการทำการสุ่ม ค่าที่ได้จากการสุ่มจะถูกเลือกเป็นคำตอบที่ดีที่สุดทันที หากค่าใหม่ที่สุ่มได้นั้นมีค่าน้อยกว่าคำตอบที่ดีที่สุด ณ ปัจจุบัน (S) ให้ค่าที่สุ่มได้ใหม่นั้นเป็นคำตอบที่ดีสุด ณ ปัจจุบัน (S) แทน แต่ถ้าค่าใหม่ที่สุ่มได้นั้นมีค่ามากกว่าคำตอบที่ดีที่สุด ณ ปัจจุบัน (S) ค่าใหม่ที่สุ่มได้นั้นจะถูกทำการสุ่มเลือกใหม่เพื่อให้มีโอกาสถูกเลือกเป็นค่าที่ดีที่สุด ด้วยสมการความน่าจะเป็น ซึ่งความน่าจะเป็นนี้จะขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่าง ค่าของฟังก์ชันและค่าของอุณหภูมิ (T) ซึ่งค่าอุณหภูมินี้ จะลดลงเรื่อยๆ ระหว่างการทำการอบอ่อน ตั้งแต่อุณหภูมิที่สูงจนกระทั่งอุณหภูมิลดลงจนเท่ากับอุณหภูมิสุดท้าย

3.2.1 กระบวนการทำงานของ การอบอ่อนจำลองในการแก้ปัญหาการจัดเซลล์

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 1 **กำหนดคำตอบเบื้องต้น S**

ขั้นตอนที่ 2 **กำหนดค่าอุณหภูมิเริ่มต้น โดยกำหนดให้อุณหภูมิมีค่ามากกว่าศูนย์ (T > 0)**

ขั้นตอนที่ 3 ถ้ายังไม่ถึงจุด Frozen ไปทำ

3.1 ทำตามขั้นตอนที่จะกล่าวต่อไปเป็นจำนวน F ครั้ง

3.1.1 หาคำตอบใหม่ (S') จากย่านรอบๆ S การหาค่า S'จะได้จากการทำการสุ่มหรือเรียกว่า RIPS

3.1.2 หาค่าผลต่าง(Δ) ซึ่ง = ผลลัพธ์ของ (S') – ผลลัพธ์ของ (S)

3.1.3 ถ้า <= 0 จะให้ S'= S

แต่ถ้าไม่ หมายถึง Δ >0 จะให้โอกาสโดยการใช้สมการความน่าจะเป็น

$e^{-(S'-S)/rT}$

3.2 กำหนดค่า T = r×T เมื่อ r คือ ค่าแฟกเตอร์ที่ลดลง และเมื่อนำ r ไปคูณกับอุณหภูมิ(T) แล้วจะได้ค่าของอุณหภูมิที่ลดลง

ขั้นตอนที่ 4 กลับไปที่ S

เมื่อ S คือ โครงแบบ ณ ปัจจุบัน

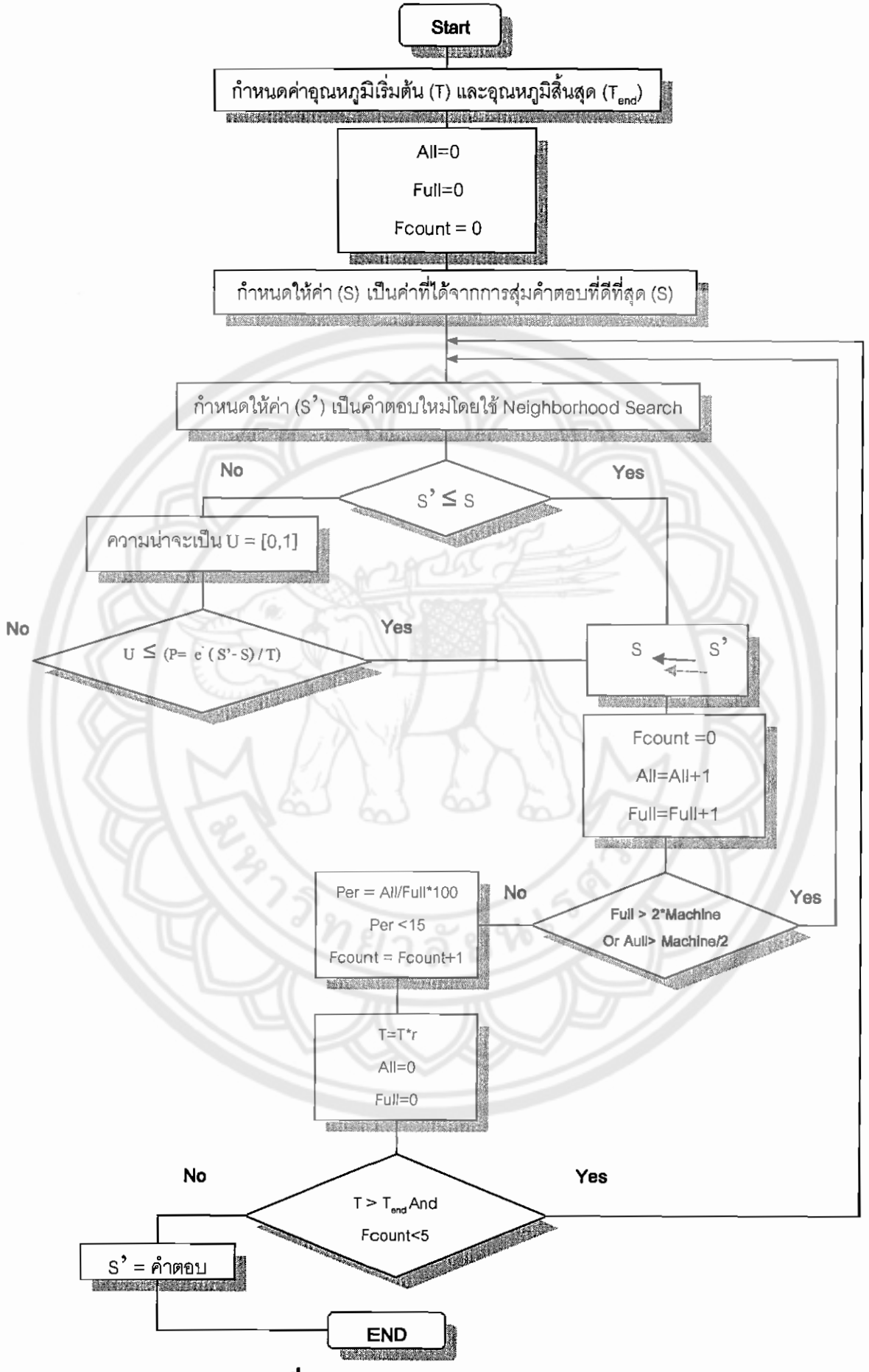
S' คือ โครงแบบใหม่

T คือ อุณหภูมิ ณ จุดเริ่มต้น

T_{end} คือ อุณหภูมิหยุด

r คือ ค่าแฟกเตอร์ที่ลดลง

(ที่มา: P. Asokan, G. Prabhakaran and G. Satheesh Kumar, 2001)

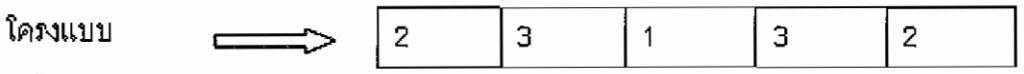


รูปที่ 3.3 Flow chart การจำลองการอ่อน

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์

ก. การกำหนดโครงแบบโครงแบบ ณ ปัจจุบัน (S)

ในขั้นตอนแรกจะทำการกำหนดโครงแบบ ณ ปัจจุบัน สามารถอธิบายได้ดังนี้



เมื่อ

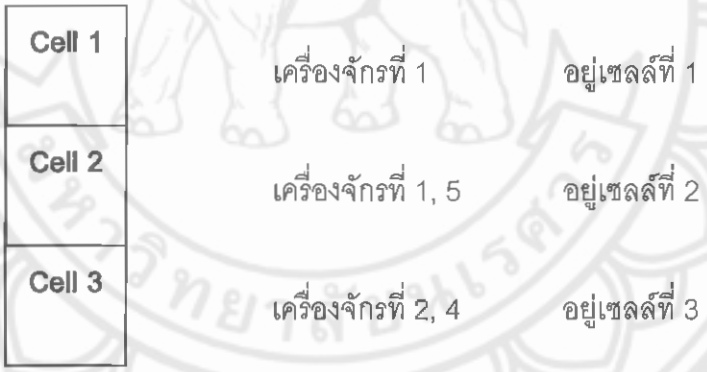
จำนวนช่อง แทนด้วยจำนวนเครื่องจักร

ลำดับของช่องที่เรียงจากซ้ายไปขวา แทนด้วยหมายเลขของเครื่องจักร

ตัวเลขที่อยู่ในช่อง แทนด้วยจำนวนเซลล์

จากตัวอย่าง คือ มีจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 5 เครื่อง หมายเลขของเครื่องจักร คือ เครื่องจักรที่ 1 เครื่องจักรที่ 2 เครื่องจักรที่ 3 เครื่องจักรที่ 4 และ เครื่องจักรที่ 5 ตามลำดับจากซ้ายไปขวา และจำนวนเซลล์มีทั้งหมด 3 เซลล์ คือ เซลล์ที่ 1 เซลล์ที่ 2 และ เซลล์ที่ 3

อาจกล่าวได้ว่า



3.2.2 Neighborhood Search

คือการทำการสุ่มเพื่อหาคำตอบ (S') จากย่านรอบๆคำตอบปัจจุบัน สำหรับการสุ่มเพื่อหาคำตอบ(S') ของปัญหาการจัดเซลล์ จะใช้การสุ่มโดยวิธีที่เรียกว่า Random Insertion Perturbation Scheme (RIPS) ซึ่งมีขั้นตอนการทำดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลการคำนวณ

MC \ Part	1	2	3	4	5
1	①		①		
2	③	①	②		①
3	②	②			
4		③		①	
5				②	

มีเครื่องจักร 5 ตัว มีชิ้นส่วนการผลิต 5 ชิ้น และมีการจัดกลุ่มเซลล์ออกเป็น 3 เซลล์ ซึ่งจะกำหนดให้

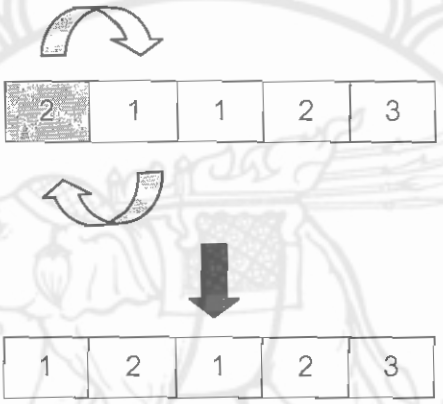
Sequence (S) คือ

2	1	1	2	3

3.2.2.1 RIPS แบบสลับ

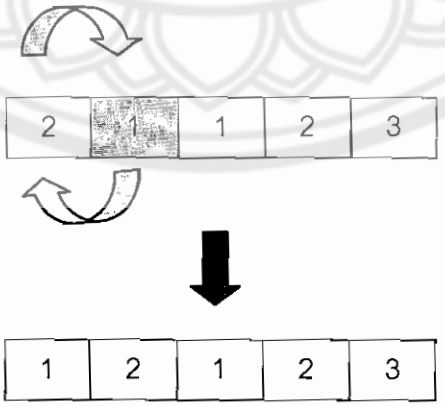
พิจารณาเครื่องจักรตำแหน่งที่ 1

สามารถทำการสุ่มหาตำแหน่งที่จะมาแทนที่ตำแหน่งเดิมได้ 4 ตำแหน่ง จากทางขวามือ โดยทำการสุ่มตำแหน่งดังกล่าวได้ตำแหน่งที่ 2 จะได้ S_1' ดังนี้

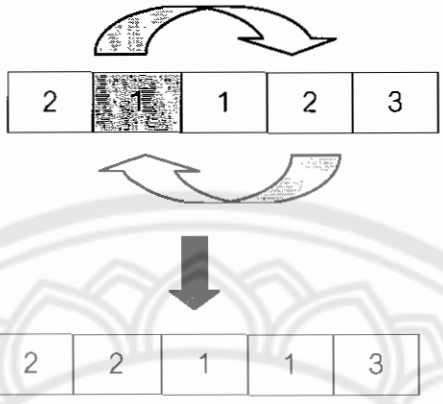


พิจารณาเครื่องจักรตำแหน่งที่ 2

สามารถทำการสุ่มหาตำแหน่ง ที่จะมาแทนที่ตำแหน่งเดิมได้ 2 ทาง คือ 1 ตำแหน่งทางซ้ายมือจะได้ S_2' ดังนี้

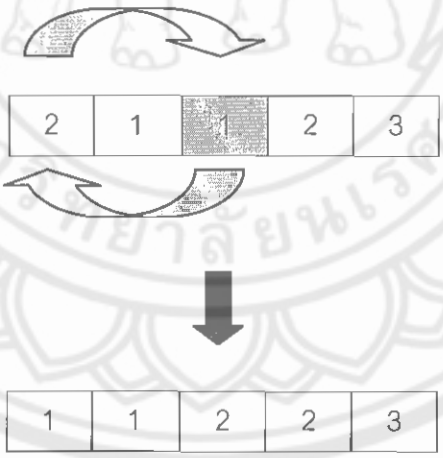


และอีก 3 ตำแหน่งทางขวามือ โดยทำการสุ่มได้ตำแหน่งที่ 4 จะได้ S_3' ดังนี้

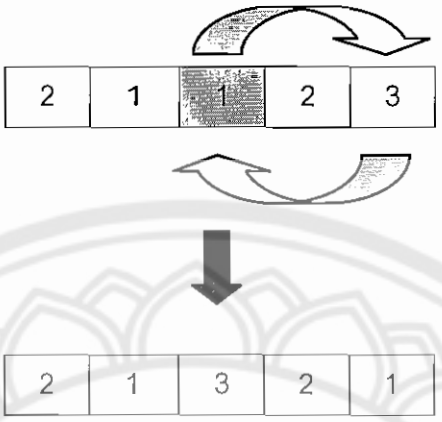


พิจารณาที่ตำแหน่งที่ 3

เช่นเดียวกับตำแหน่งที่ 2 สามารถสุ่มได้ 2 ทาง คือ 2 ตำแหน่งทางซ้ายทำการสุ่มได้ตำแหน่งที่ 1 จะได้ S_4' ดังนี้

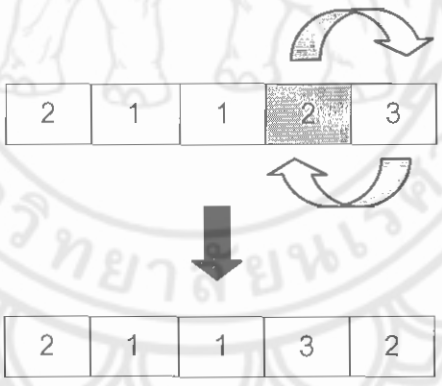


และถ้าผลการสุ่มอีก 2 ตำแหน่งทางขวามือ ได้ตำแหน่งที่ 5 จะได้ S_5' ดังนี้

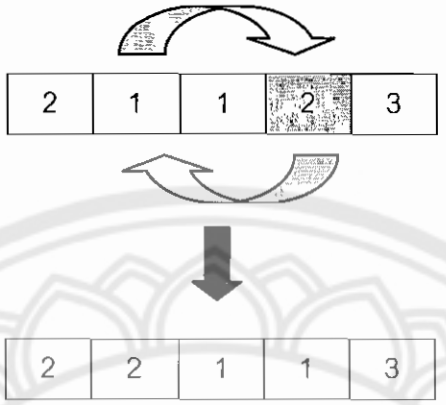


พิจารณาตำแหน่งที่ 4

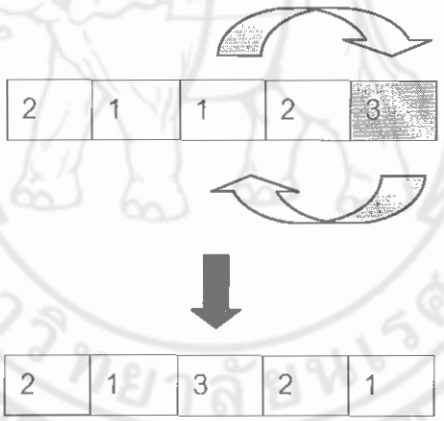
สามารถทำการสุ่มได้ 2 ทาง คือ 1 ตำแหน่งทางขวามือ จะได้ S_6' ดังนี้



และอีก 3 ตำแหน่งทางซ้ายมือ ถ้าผลการสุ่มออกมาได้ตำแหน่งที่ 2 จะได้ S_7' ดังนี้



ตำแหน่งสุดท้าย จะมีการสุ่มจาก 4 ตำแหน่งทางซ้ายมือ และถ้าผลของการสุ่มได้ตำแหน่งที่ 3 จะได้ S_8' ดังนี้



สามารถหาค่า S' ได้ทั้งหมด 2 (n-1) ตัว

โดยที่

n = จำนวนเครื่องจักร

เพราะฉะนั้นสามารถหา S' ได้ทั้งหมด 8 ตัว

โปรแกรมจะประมวลผลค่าที่น้อยที่สุดจาก S' ทั้ง 8 ตัวและนำค่า S' ที่น้อยที่สุดมเปรียบเทียบกับ S โดยเปรียบเทียบว่าตัวใดมีการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์น้อยที่สุดจะให้เป็นคำตอบที่ดีที่สุด

วิธีการเปรียบเทียบ ค่า S กับ ค่า S'

กำหนดให้

Sequence (S) คือ

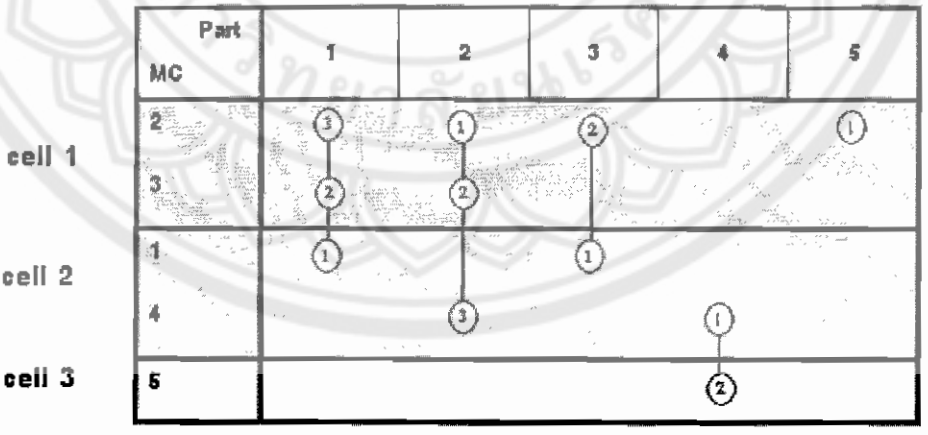
2	1	1	2	3

และ S' ที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรม คือ S'_8

2	1	3	2	1

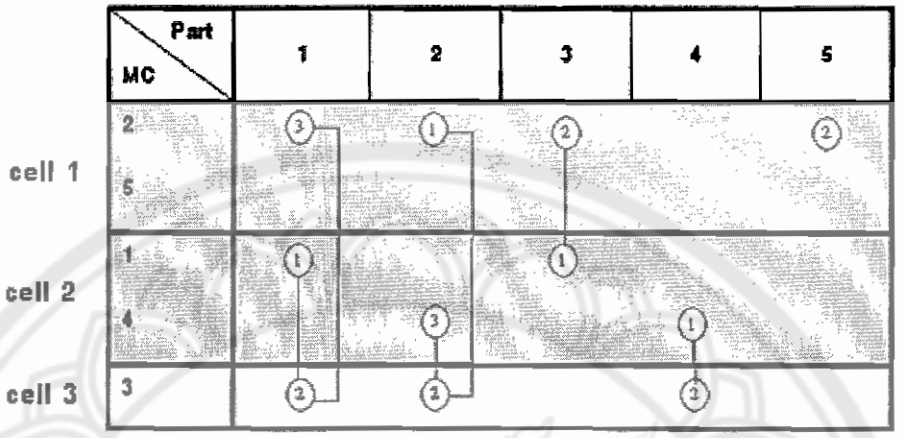
จาก S สามารถจัดการแบ่งเซลล์ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการเคลื่อนระหว่างเซลล์ของ S



และ S' สามารถจัดเซลล์ได้ดังนี้

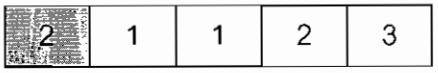
ตารางที่ 3.4 แสดงการเคลื่อนระหว่างเซลล์ของ S'



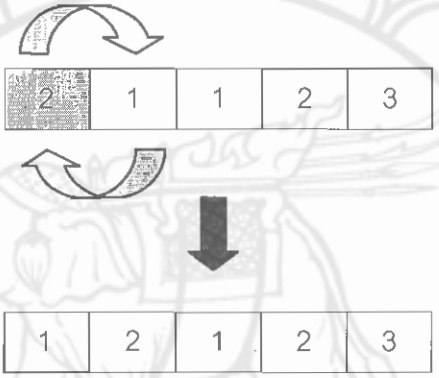
จากตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4 สรุปได้ว่า S มีการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ 4 ครั้ง ซึ่งน้อยกว่า S' ที่มีการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ 8 ครั้ง

3.2.2.2 RIPS แบบเลื่อน (ทีมา: P. Asokan, G. Prabhakaran and G. Satheesh Kumar, 2001)

พิจารณาเครื่องจักรตำแหน่งที่ 1

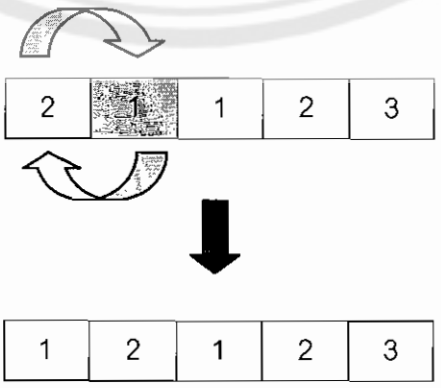


สามารถทำการสุ่มหาตำแหน่งที่จะมาแทนที่ตำแหน่งเดิมได้ 4 ตำแหน่ง จากทางขวามือ โดยทำการสุ่มตำแหน่งดังกล่าวได้ตำแหน่งที่ 2 จะได้ S_1' ดังนี้

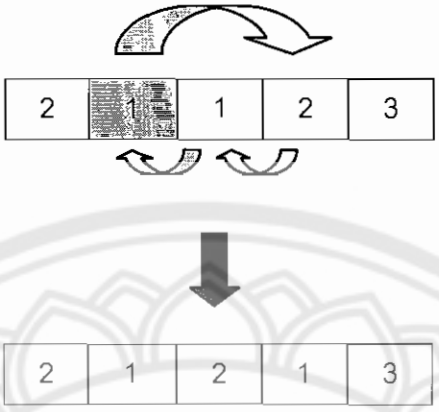


พิจารณาเครื่องจักรตำแหน่งที่ 2

สามารถทำการสุ่มหาตำแหน่ง ที่จะมาแทนที่ตำแหน่งเดิมได้ 2 ทาง คือ 1 ตำแหน่งทางซ้ายมือจะได้ S_2' ดังนี้

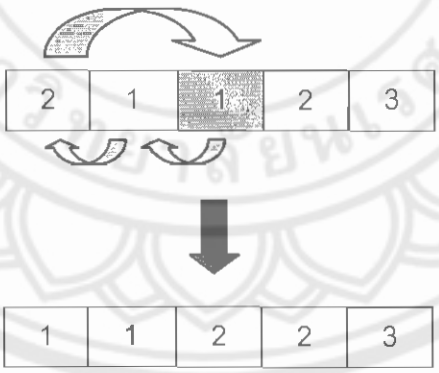


และอีก 3 ตำแหน่งทางขวามือ โดยทำการสุ่มได้ตำแหน่งที่ 4 จะได้ S_3' ดังนี้

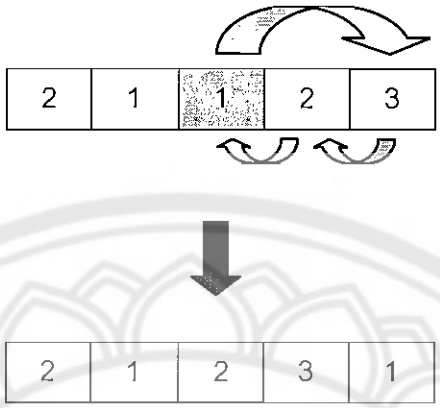


พิจารณาที่ตำแหน่งที่ 3

เช่นเดียวกับตำแหน่งที่ 2 สามารถสุ่มได้ 2 ทาง คือ 2 ตำแหน่งทางซ้ายทำการสุ่มได้ตำแหน่งที่ 1 จะได้ S_4' ดังนี้

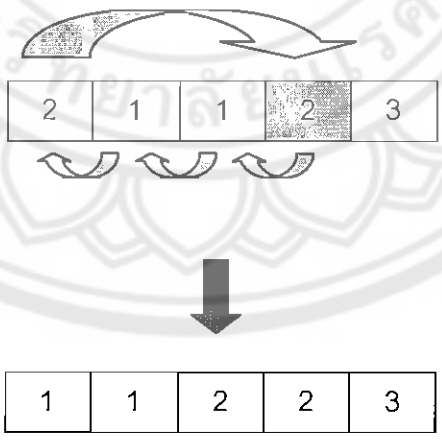


และถ้าผลการสุ่มอีก 2 ตำแหน่งทางขวามือ ได้ตำแหน่งที่ 5 จะได้ S_5' ดังนี้

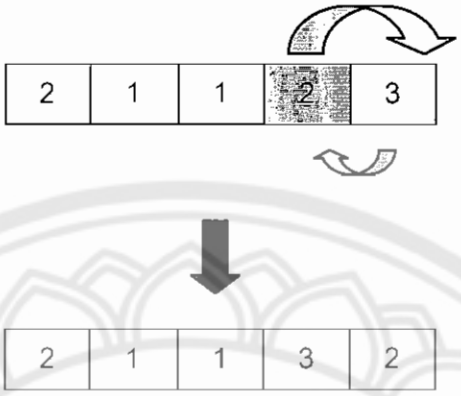


พิจารณาตำแหน่งที่ 4

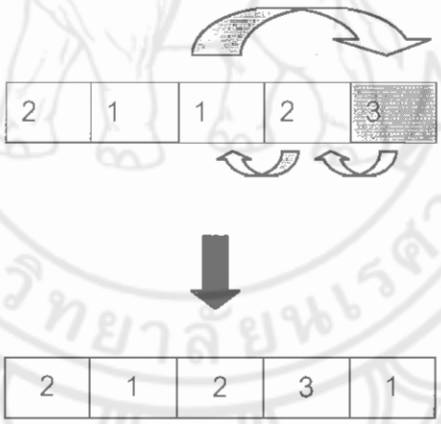
สามารถทำการสุ่มได้ 2 ทาง คือ 3 ตำแหน่งทางซ้ายมือ ถ้าผลสุ่มได้ตำแหน่ง 1 จะได้ S_6' ดังนี้



และอีก 1 ตำแหน่งทางขวามือ ถ้าผลการสุ่มออกมาได้ตำแหน่งที่ 2 จะได้ S'_7 ดังนี้



ตำแหน่งสุดท้าย จะมีการสุ่มจาก 4 ตำแหน่งทางซ้ายมือ และถ้าผลของการสุ่มออกมา ได้ตำแหน่งที่ 3 จะได้ S'_8 ดังนี้



จากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลค่าที่น้อยที่สุดจาก S' ทั้ง 8 ตัวและนำค่า S' ที่น้อยที่สุดมาเปรียบเทียบกับ S โดยเปรียบเทียบว่าตัวใดมีการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์น้อยที่สุดจะให้เป็นคำตอบที่ดีที่สุด โดยวิธีการเปรียบเทียบ ค่า S กับ ค่า S' สามารถทำได้เช่นเดียวกับ RIPS แบบสลับ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

3.3 ขั้นตอนในการทำวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ คือ การลดการเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ โดยวิธีการอบอ่อนจำลอง จากการที่ได้ศึกษาถึงแนวคิดของระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ และ ทฤษฎีการอบอ่อนจำลอง ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดจากการสร้างเซลล์ซึ่งมีความซับซ้อน และกระบวนการของการอบอ่อนจำลอง จะมีลักษณะขบวนการทำงานที่วนซ้ำไปมาเป็นจำนวนรอบที่ทำซ้ำสูงมาก ซึ่งจำเป็นต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย

ดังนั้นสิ่งที่จะต้องดำเนินการในขั้นต่อไป คือ การกำหนดปัญหาที่จะทำการแก้ไข ศึกษาวิธีการเขียน และลงมือเขียนโปรแกรม เพื่อให้แน่นใจว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นนั้น สามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดหน่วยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำผลที่ได้จากการทดสอบโปรแกรมมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากวิธีเจนติกอัลกอลิทึมสำหรับการแก้ปัญหาการสร้างเซลล์ (นายสรสิทธิ์ เสริญดี และ นายอถิชาติ ป่านเทือก,2549)