658.51
ร666ก

บริจาค



รายงานงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

"กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก"

24 ส.ค. 2553

คณะผู้วิจัย

ผศ.ดร.นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ (หัวหน้าโครงการ)

ผศ.มิตรมาณี ตรีวัฒนาวงศ์

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประจำปี 2548

S366409

คำนำ

งานวิจัยเรื่อง "กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก" มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักจังหวัดนครนายก และเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาธุรกิจไม้ถักเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน โดยมีขอบเขตของการวิจัยในพื้นที่ศึกษาคือธุรกิจไม้ถักในบริเวณ คลอง 15 ตำบลบางปลากด อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และศึกษาการดำเนินธุรกิจไม้ถักตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การจัดหาวัตถุดิบ การผลิตจนกระทั่งสำเร็จเป็นสินค้าพร้อมส่งถึงมือลูกค้า ในการสำรวจและเก็บข้อมูลของกลุ่มธุรกิจไม้ถักจะใช้การสัมภาษณ์ร่วมกับการเก็บข้อมูลจริงในพื้นที่ คณะผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนางานด้าน OTOP ของจังหวัดนครนายก ทำให้ทราบถึงภาพรวมของกระบวนการธุรกิจไม้ถักในปัจจุบันตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนกระทั่งส่งถึงลูกค้า และสามารถนำไปปรับใช้กับธุรกิจไม้คอกไม้ประดับอื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนในชุมชน

คณะผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

รายงานงานวิจัยฉบับสมบูรณ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ขอขอบพระคุณ คุณมานพ ชมภู เจ้าของสวนนพมาศ และคุณนงนุช รุ่งศรี เจ้าของสวนนงนุช ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษา และความช่วยเหลือด้านอื่น ๆ ในการดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โปรแกรม ARENA Version 7.01 และขอขอบคุณกำลังใจจากผู้เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี

สารบัญ

		หน้า
คำนำ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
สารบัญ		ค
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความเป็นมา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	วิธีการดำเนินการวิจัย	2
	ระยะเวลาทำการวิจัย	3
	แผนการวิจัย	3
	รายละเอียดของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	4
บทที่ 2	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	5
	การจัดการโลจิสติกส์และกรณีศึกษา	5
	การวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสภายนอกและอุปสรรค (SWOT Analysis)	29
	การจำลองสถานการณ์ (Simulation)	30
	การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3	ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายก และธุรกิจไม้ถัก	45
	ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายก	45
	ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายก.	48
บทที่ 4	ระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก	69
	การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจในปัจจุบัน	70
	การจำลองสถานการณ์ของระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถัก	72

สารบัญ (ต่อ)

	การวางแผนการผลิตไม้ถัก	89
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	93
	สรุปผลการวิจัย	93
	ข้อเสนอแนะการวิจัย	94
เอกสารอ้างอิง		96
ภาคผนวก		98
ภาคผนวก ก	ค่าสถิติสำหรับการทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test, K-S Test)	
ภาคผนวก ข	แบบสัมภาษณ์กระบวนการทางธุรกิจไม้ถัก	
ภาคผนวก ค	โมดูลคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม Arena	
ภาคผนวก ง	ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลด้วยฟังก์ชัน Input Analyzer ในโปรแกรม Arena	
ภาคผนวก จ	แบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก	
ภาคผนวก ฉ	การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยค่าคงที่	
ภาคผนวก ช	การรันแบบจำลองด้วยจำนวน Replicate เริ่มแรกเท่ากับ 10 Replications	
ภาคผนวก ซ	การรันแบบจำลองด้วยจำนวน Replicate ที่เหมาะสมเท่ากับ 19 Replications	
ภาคผนวก ฌ	สรุปผลการจัดสัมมนาโลจิสติกส์ ครั้งที่ 1 วันที่ 3-4 พฤศจิกายน 2548 และ ครั้งที่ 2 วันที่ 17 มิถุนายน 2549	

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมา

ธุรกิจไม้ถักจัดเป็นธุรกิจที่ทางรัฐบาลให้การส่งเสริมสนับสนุนเศรษฐกิจชุมชนใน "โครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Tumbon One Product: OTOP)" สำหรับธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายกได้รับการคัดสรรให้เป็นสินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ที่โดดเด่นและสร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัด โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการธุรกิจไม้ถักจะอยู่ในพื้นที่บริเวณคลอง 14 คลอง 15 และคลอง 16 ของตำบลบางปลากด อำเภอองครักษ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่ทำการเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่กลายเป็นแหล่งไม้ดอกไม้ประดับที่สำคัญของประเทศไทย ประชาชนตำบลบางปลากดกว่า 500 ครอบครัวได้ยึดอาชีพเกี่ยวกับไม้ดอกไม้ประดับเป็นอาชีพหลักที่สามารถสร้างรายได้เฉลี่ยปีละ 30,000 บาทต่อคน เกิดการกระจายรายได้และความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน อันเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ปัจจุบันการจัดจำหน่ายไม้ถักจะมีทั้งลูกค้าภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ โดยช่องทางการจัดจำหน่ายภายในประเทศมีทั้งทางตรงและผ่านพ่อค้าคนกลาง สำหรับการส่งออกไปขายยังต่างประเทศจะมีนายหน้าจากประเทศต่าง ๆ เช่น เกาหลี ไต้หวัน มาเลเซีย เป็นต้น มารับไม้ถักไปจัดจำหน่ายเองในประเทศนั้น การขยายตัวทางธุรกิจเป็นไปได้สูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากค่าใช้จ่ายทางด้านวัตถุดิบต่ำและสามารถใช้วัตถุดิบภายในพื้นที่ได้ ส่วนด้านแรงงานสามารถหาได้จากในพื้นที่ซึ่งเป็นการกระจายรายได้ให้กับชุมชน นอกจากนี้ธุรกิจนี้ยังมีคู่แข่งทางการค้าน้อยเนื่องจากเป็นสินค้าที่มีความแปลกใหม่ สามารถสร้างความหลากหลายในรูปทรงของสินค้าได้มาก

การจัดการโลจิสติกส์เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ปัญหา และเพิ่มศักยภาพของธุรกิจ ทั้งนี้เพราะการจัดการโลจิสติกส์ คือ การบริหารกระบวนการไหล (Flow) ของสินค้าหรือวัตถุดิบอย่างเต็มรูปแบบจากจุดเริ่มต้นของวัตถุดิบไปยังจุดที่มีการใช้สินค้า และอาจหมายถึงกระบวนการในการวางแผนดำเนินงาน การควบคุมประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเคลื่อนย้ายการจัดเก็บสินค้า บริการ และสารสนเทศ จากจุดที่มีการใช้งาน โดยจะมีเป้าหมายที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค การผลิตไม้ถักในปัจจุบันยังไม่สามารถสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้นได้ ซึ่งปัญหาส่วนหนึ่งมาจากต้นกล้าซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเจริญเติบโตไม่ทันและ

ไม่เพียงพอสำหรับผลิต การส่งมอบสินค้าไม่ตรงตามกำหนด และสถานที่จัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการดำเนินงานของธุรกิจไม้ดักผ่านกระบวนการจัดการด้านโลจิสติกส์ เพื่อทราบถึงภาพรวมของธุรกิจไม้ดักในปัจจุบัน และเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาธุรกิจเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantage) สนองตอบต่อยุทธศาสตร์ของประเทศในด้านการจัดการโลจิสติกส์และการพัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อจัดทำระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ดักจังหวัดนครนายก และเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาธุรกิจไม้ดักเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ทราบถึงภาพรวมของธุรกิจไม้ดักในปัจจุบัน ("As Is" Big Picture Mapping) ตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนกระทั่งส่งถึงลูกค้า

3.2 ทราบแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาในธุรกิจไม้ดักเพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขัน

3.3 สามารถนำไปปรับใช้กับธุรกิจไม้ดอกไม้ประดับอื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนในชุมชน

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 พื้นที่ศึกษา ธุรกิจไม้ดักในบริเวณ คลอง 15 ตำบลบางปลากด อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

4.2 ศึกษาการดำเนินธุรกิจไม้ดักตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การจัดหาวัตถุดิบการผลิต จนกระทั่งสำเร็จเป็นสินค้าพร้อมส่งถึงมือลูกค้า

4.3 ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลของกลุ่มธุรกิจไม้ดักในพื้นที่ศึกษา ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิจะได้จากการสัมภาษณ์ (Interview) และการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เช่น การเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ธุรกิจไม้ดัก การจัดจำหน่าย การตลาด เป็นต้นรวมทั้งทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการโลจิสติกส์ที่จะสามารถนำมาใช้อ้างอิงเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัย

5.2 สำรวจรูปแบบการดำเนินงานเบื้องต้น โดยสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจไม้ดัก เช่น ผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวกับไม้ดอกไม้ประดับ พ่อค้าคนกลาง ลูกค้า เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการดำเนินงานวิจัย

5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจไม้ดัก ตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต จนกระทั่งสำเร็จเป็นสินค้าพร้อมส่งถึงมือลูกค้า ด้วยการสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)

5.4 จัดทำระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ดัก

5.5 หาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาในธุรกิจไม้ดัก เพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขัน

5.6 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย และจัดทำรูปเล่ม พร้อมเผยแพร่

6. ระยะเวลาทำการวิจัย

10 เดือน (ตั้งแต่กันยายน 2548 ถึงมิถุนายน 2549)

7. แผนการวิจัย

..... → หมายถึง แผนการดำเนินงานที่วางไว้

——→ หมายถึง การดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง

กิจกรรม	เดือน									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ศึกษาทฤษฎี ระบบจัดการโลจิสติกส์ที่จะนำมาใช้อ้างอิงเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัย	.....	..... →								
	——	—— →								
2. สัมภาษณ์เบื้องต้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการวิจัย	.....	..... →								
		——	—— →							
3. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อย			.....	..... →						
			——	——	—— →					
4. จัดทำระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ดัก				.....	..... →					
				——	——	—— →				
5. หาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาในธุรกิจไม้ดัก							.....	.....	..... →	
							——	——	—— →	
6. สรุปผล จัดทำรายงานวิจัย พร้อมเผยแพร่									.....	..... →
									——	—— →

8. รายละเอียดของรายงานงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

งานวิจัยเรื่อง "กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก" ได้ถูกรวบรวมไว้ในรายงานงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ จะกล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ และการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่

- 2.1 การจัดการโลจิสติกส์และกรณีศึกษา
- 2.2 การวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสภายนอกและอุปสรรค (SWOT Analysis)
- 2.3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)
- 2.4 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายกและธุรกิจไม้ถัก แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

- 3.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายก
- 3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายก (สวนนงนุชและสวนนพมาศ)

บทที่ 4 ระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก แบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่

- 4.1 การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจในปัจจุบัน
- 4.2 การจำลองสถานการณ์ของระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถัก
- 4.3 การวางแผนการผลิตไม้ถัก

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ส่วนที่ 1 การจัดการโลจิสติกส์และกรณีศึกษา

1.1 ความหมายของโลจิสติกส์

ชุติระ ระบอบ (2547) กล่าวว่าในยุคฟื้นฟูด้านโลจิสติกส์ (The Logistical Renaissance) ก่อน ค.ศ.1950 โลจิสติกส์เป็นเพียงหน้าที่พื้นฐานของกระบวนการทางธุรกิจยังไม่มีความสำคัญถึงขั้นการเกิดแนวความคิดที่เป็นรูปแบบหรือทฤษฎี เนื่องจากในช่วงนั้นเป็นยุคของการปฏิวัติด้านการตลาดโดยมีเหตุผล 3 ประการ คือ ประการแรกยังไม่มีความเชื่อที่ว่าโลจิสติกส์เป็นกิจกรรมที่จะสามารถผสมผสานหน้าที่หลักทางธุรกิจที่จะก่อให้เกิดการปรับปรุงประสิทธภาพทางธุรกิจได้ ประการที่สอง ธุรกิจเน้นด้านประสิทธิภาพและคุณภาพของผลผลิตเป็นหลัก ประการสุดท้าย ในขณะนั้นยังเป็นการยากที่จะคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนด้านโลจิสติกส์ในเชิงปริมาณได้อย่างชัดเจน ต่อมาในปี ค.ศ.1990 เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดโลจิสติกส์ครั้งใหญ่เนื่องจากปัจจัยสำคัญ คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบการขนส่งของประเทศสหรัฐอเมริกา (Transportation Regulation) การปฏิวัติทางด้านเทคโนโลยี (Technology Revolution) การจัดการคุณภาพรวม (Total Quality Management) และแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจ (Business Alliance)

ความหมายของโลจิสติกส์ดั้งเดิม คือ การขนส่ง (Transportation) วัตถุดิบหรือสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในกระบวนการทางธุรกิจ ปัจจุบันโลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการที่ครอบคลุมในเรื่องการวางแผน การดำเนินงานและการควบคุม การเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบหรือการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปและการให้บริการ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลสารสนเทศ จากจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดคือ ผู้จัดหา (Suppliers) ไปยังจุดหมายปลายทาง คือ ลูกค้า (Customers) ผ่านทางผู้จัดจำหน่าย (Distributors) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความจำเป็นและความต้องการของลูกค้าในด้านความถูกต้อง รวดเร็วและทันเวลา จะเห็นได้ว่าการจัดการ โลจิสติกส์เริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ (Procurement) การผลิต(Manufacturing) และการกระจายสินค้า(Distribution) กิจกรรมดังกล่าวจำแนกเป็นระบบย่อยหลายระบบทำหน้าที่เชื่อมโยงและประสานงานระหว่างกันและรวมเข้าด้วยกันเป็นระบบโซ่อุปทาน ดังนั้นคำว่า**โลจิสติกส์และโซ่อุปทานมักจะมีการใช้ร่วมกันอยู่เสมอ**

ระบบการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM) หมายถึง รูปแบบที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกลไกต่างๆ ของโลจิสติกส์เข้าด้วยกันทั้งในลักษณะที่เป็นความสัมพันธ์ภายในและความสัมพันธ์กับหน่วยธุรกิจภายนอก เพื่อเสริมสร้างและขยายขอบเขตการเป็นพันธมิตรทางธุรกิจ กำหนดจุดมุ่งหมายในทิศทางเดียวกันมีลักษณะการดำเนินงานเป็นห่วงหรือลูกโซ่ที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันในระบบเครือข่าย (Network) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการโซ่อุปทานมีแนวความคิดพื้นฐานมาจะระบบโลจิสติกส์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการไหลของวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูป

โลจิสติกส์มิได้จำกัดขอบเขตหรือใช้กันอยู่เฉพาะในองค์การภาคธุรกิจเอกชน หรือวงการทหารเท่านั้น แต่มีขอบเขตกว้างขวางและมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น Business Logistics, Physical Distribution, Materials Logistics Management, Materials Managements, Physical Supply, Logistics of Distribution, Marketing Logistics, Inbound Logistics และ Total Distribution จนกระทั่งในปี ค.ศ.1991 องค์การด้านการจัดการโลจิสติกส์ (The Council of Logistics Management) ของประเทศสหรัฐอเมริการ ได้เปลี่ยนคำว่า Physical Distribution Management มาเป็น Logistics และมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

การจัดการโลจิสติกส์ มีความหมายแตกต่างกันใน 4 รูปแบบย่อย ได้แก่

1. โลจิสติกส์ทางธุรกิจ (Business Logistics) หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นส่วนของระบบการจัดการโซ่อุปทานทำให้ระบบการผลิต การดำเนินงาน การควบคุมการไหลของวัตถุดิบและการจัดเก็บสินค้า การให้บริการและข้อมูลข่าวสารจากจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดไปยังจุดสุดท้าย คือ ผู้บริโภค เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้บริโภค หรือลูกค้าต้องการ

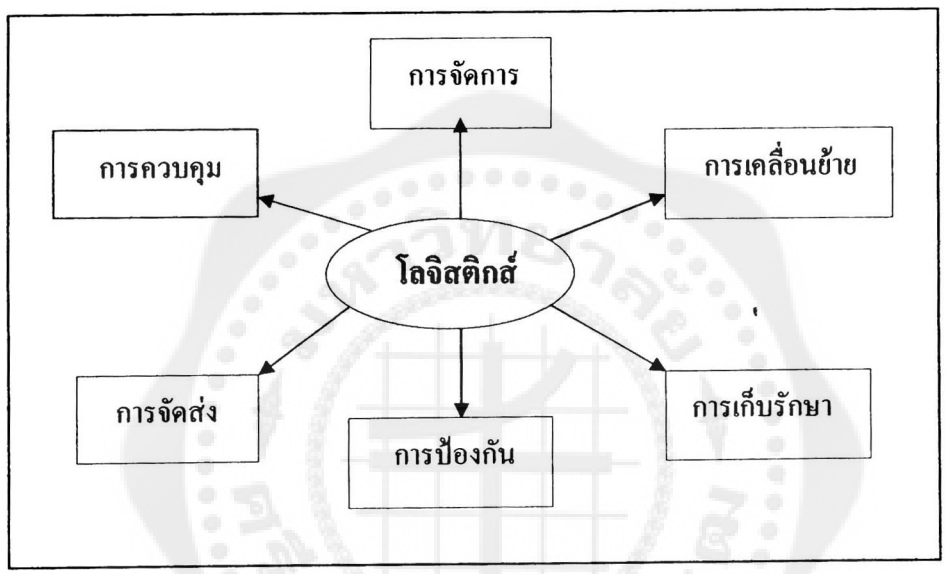
2. โลจิสติกส์ทางทหาร (Military Logistics) หมายถึง การออกแบบและการทำงานร่วมกันในทุกรูปแบบเพื่อสนับสนุนความสามารถทางด้านการรบหรือการทำสงครามกับข้าศึกศัตรูของหน่วยทหาร รวมทั้งการจัดหาหรือตระเตรียมกำลังพล เสบียงอาหาร อาวุธ เครื่องมือยุทธโธปกรณ์ต่างๆ อย่างพร้อมเพรียง เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพ

3. โลจิสติกส์ทางด้านเวลา (Event Logistic) หมายถึง ลักษณะเครือข่ายของกิจกรรมการจัดหาสิ่งอำนวยความสำควก และบุคลากร ให้กับองค์การ การจัดตารางการทำงาน การใช้ทรัพยากรที่ทันต่อเวลาทั้งก่อนและหลังอย่างมีประสิทธิภาพ

4. โลจิสติกส์ทางด้านการให้บริการ (Service Logistics) หมายถึง การจัดหา การจัดลำดับก่อนหลัง การจัดการสิ่งอำนวยความสะควกบุคลากร และวัตถุดิบเพื่อสนับสนุนและธำรงรักษาการดำเนินงานทางธุรกิจ

ความหมายของโลจิสติกส์มีผู้กำหนดคำนิยามไว้หลากหลาย แต่โดยทั่วไปแล้ว

โลจิสติกส์ (Logistics) คือกระบวนการไหล (Flow) ของสินค้าหรือวัตถุดิบจากจุดเริ่มต้นของวัตถุดิบไปยังจุดที่มีการใช้สินค้าหรือวัตถุดิบนั้น หรืออาจหมายถึง กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดการหาวัสดุ (Procurement) การเคลื่อนย้าย (Movement) การจัดเก็บรักษา (Storge) การป้องกันความเสียหาย (Protection) การจัดส่ง (Delivery) และ การควบคุม (Control) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วัสดุและสินค้าที่ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ผลิตและลูกค้า



รูปที่ 2.1 ภาพรวมขององค์ประกอบโลจิสติกส์

โลจิสติกส์ ประกอบด้วยระบบย่อยหลายระบบที่ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างกันในระบบโซ่อุปทาน หรืออาจสรุปได้ว่าการจัดการโซ่อุปทานเป็นการจัดการในระดับกลยุทธ์ (Strategic Level) และการจัดการโลจิสติกส์เป็นการจัดการในระดับปฏิบัติการ (Operational Level) ปัจจุบันได้มีการจำแนกระดับการพัฒนาด้านความก้าวหน้าของระบบโลจิสติกส์ออกเป็นระดับต่าง ๆ ได้แก่ รูปแบบดั้งเดิม (Manual) รูปแบบการใช้เครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐาน (Fundamental) รูปแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi–Automation) รูปแบบอัตโนมัติภายในระบบ (Internal Automation) รูปแบบเครือข่ายอัตโนมัติ (Network Automation) การจัดการข้อมูลสารสนเทศในระบบโลจิสติกส์โดยที่ระบบโลจิสติกส์ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญได้แก่ การจัดซื้อ การจัดการวัสดุคงคลัง การผลิต การกระจายสินค้า และการให้บริการแก่ลูกค้า ซึ่งในแต่ละส่วนของการดำเนินงานจะต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศมาใช้เป็นข้อพิจารณา รูปแบบข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ในระบบมี 2 ประเภท ประเภทแรก การไหลของข้อมูลสารสนเทศ(Information Flow) ซึ่งเป็นการไหล

เข้าของโลจิสติกส์ (Inbound Logistic) หมายถึง ข้อมูลความต้องการของลูกค้า ประเภทที่สอง ข้อมูลในส่วนการไหลของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต ที่เรียกว่า การไหลของข้อมูลทางกายภาพ (Physical Flow) ซึ่งเป็นการไหลออกของโลจิสติกส์ (Outbound Logistics) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติในแง่ของความเกี่ยวข้อง (Relevant) ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ความครบถ้วน (Completeness) ความเชื่อถือได้ (Reliability) และความทันสมัย (Current)

โลจิสติกส์อาจจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของกิจกรรมการนำเทคโนโลยีมาใช้ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. โลจิสติกส์ต้นน้ำ (Up-Stream) หมายถึง การนำเทคโนโลยีโลจิสติกส์มาใช้ในการบริหารการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากแหล่งผลิตเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตในโรงงาน หรือเรียกว่าขั้นตอนการจัดหาและจัดส่งวัตถุดิบ (Physical Supply) ลักษณะการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่ได้แก่ กิจกรรมของฝ่ายจัดซื้อ การจัดการวัสดุคงคลัง การขนส่งวัตถุดิบ การวางแผนและควบคุมการผลิต

2. โลจิสติกส์ปลายน้ำ (Down-Stream) หมายถึง การนำเทคโนโลยีโลจิสติกส์มาใช้ในการบริหารการจัดเก็บและการเคลื่อนย้ายสินค้าสำเร็จรูปออกจากโรงงานที่ผ่านขั้นตอนการผลิตแล้วหรือที่จัดเก็บในคลังสินค้าก่อนส่งถึงมือผู้บริโภค ลักษณะการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่ได้แก่ กิจกรรมเกี่ยวกับการกระจายสินค้า (Physical Distribution) การจัดการคลังสินค้า การขนส่ง การบริการลูกค้า

3. โลจิสติกส์การผลิต (Manufacturing Logistics) หมายถึง การนำเทคโนโลยี โลจิสติกส์มาใช้ในการจัดการการผลิต เริ่มตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนผลิตจนกระทั่งออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูป

ปิยะ อุดมก้านตรง (2548) ได้อธิบายให้เห็น**ความสำคัญของ "โลจิสติกส์"** ไว้ว่า การประกอบธุรกิจทั่วไป ผู้ประกอบการจะคำนึงถึงต้นทุนการผลิตเป็นหลัก และจะหาวิธีลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำเพื่อต่อสู้กับคู่แข่งรายอื่นๆ ที่อยู่ในตลาด นอกจากต้นทุนวัตถุดิบและกรงงานต่างๆ แล้ว ค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ ถือว่าเป็นต้นทุนตัวหนึ่งที่มีสัดส่วนค่อนข้างมาก และมีผลต่อราคาสินค้าและบริการ

จากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่าต้นทุนของโลจิสติกส์โลกอยู่ประมาณ 3.5 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ ประเทศแถบยุโรปมีต้นทุนโลจิสติกส์ร้อยละ 7 ต่อ GDP อเมริกาเหนือ ร้อยละ 7-10 ประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก ร้อยละ 11.6 สำหรับประเทศไทยการคำนวณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโลจิสติกส์เก็บข้อมูลได้ยาก คาดว่าน่าจะอยู่ประมาณร้อยละ 25-30 ของ GDP

จากการศึกษาของธนาคารโลกยังพบอีกว่า ต้นทุนการขนส่งทางเรือที่ลดลงร้อยละ 1 จะช่วยเพิ่มส่วนแบ่งการค้าให้ผู้ส่งออกได้ถึงร้อยละ 5-8 และหากต้นทุนด้านโลจิสติกส์รวมลดลงร้อยละ 10 จะช่วยเพิ่มปริมาณการค้าได้มากถึงร้อยละ 20 ซึ่งแวดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการขนส่งทางทะเลกับโลจิสติกส์ ที่ส่งผลถึงการลดต้นทนในการประกอบธุรกิจ ทำให้ผู้ประกอบการทั้งหลายให้ความสนใจในการว่งแผนกลยุทธ์ด้านโลจิสติกส์เพิ่มขึ้น

1.2 กิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์

ฐาปนา บุญหล้า (2547) ได้กล่าวถึงกิจกรรมโลจิสติกส์ว่าประกอบด้วย

- ✓ การจัดการวัสดุ
- ✓ การพยากรณ์ความต้องการวัสดุ
- ✓ การจัดซื้อวัสดุ
- ✓ การวางแผนความต้องการวัสดุ
- ✓ การวางแผนการผลิต
- ✓ การจัดการวัสดุการผลิต
- ✓ การเคลื่อนย้ายวัสดุ
- ✓ การคลังวัสดุ
- ✓ การบรรจุภัณฑ์วัสดุ
- ✓ การจัดการกระจายสินค้า
- ✓ การคลังสินค้า
- ✓ การเคลื่อนย้ายสินค้า
- ✓ การบรรจุภัณฑ์สินค้า
- ✓ การควบคุมสินค้าคงคลัง
- ✓ การวางแผนกระจายสินค้า
- ✓ กระบวนการสั่งซื้อสินค้า
- ✓ การขนส่งสินค้า
- ✓ การบริการลูกค้า

นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกเช่น โลจิสติกส์ย้อนกลับเช่น การจัดการสินค้าคืน, การจัดการกับช่องทางการจัดจำหน่าย, การจราจรและการขนส่ง, กิจกรรมการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และการรักษาความปลอดภัย

ชุติระ ระบอบ (2547) ได้สรุปกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สำคัญและจุดมุ่งหมายของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 กิจกรรมโลจิสติกส์และจุดมุ่งหมาย

กิจกรรม	จุดมุ่งหมาย
1. การจัดการหรือจัดซื้อ (Procurement or Purchasing) เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพื่อให้ได้มาในสิ่งที่ต้องการเป็นขั้นตอนแรกของการผลิตสินค้าหรือบริการ ทั้งนี้โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของผู้ขายหรือผู้จำหน่าย แหล่งวัตถุดิบ คุณภาพ ราคา การส่งมอบ ระยะเวลาที่รอคอย	เพื่อให้สินค้าที่ผลิตมีคุณภาพจากการใช้วัตถุดิบที่ดีและมีราคาถูก
2. การเคลื่อนย้าย (Movement) เมื่อได้วัตถุดิบตามที่ต้องการแล้ว จะนำเข้ามายังหน่วยการผลิตด้วยเทคนิคและวิธีการในการเคลื่อนย้ายที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณและลักษณะวัตถุดิบ ที่ได้รับจากจุดหนึ่งทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยคำนึงถึงต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย	ลดความสูญเปล่า ก่อให้เกิดการประหยัดด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย
3. การเก็บรักษา (Storage) ภายหลังจากที่วัตถุดิบหรือวัสดุอุปกรณ์ได้ถูกเคลื่อนย้ายเข้ามาแล้ว ในการปฏิบัติงานจริงของกระบวนการผลิตนั้นไม่สามารถที่จะใช้วัตถุดิบหรือวัสดุได้ในคราวเดียวกันจนหมด จำเป็นต้องจัดเก็บรักษาเพื่อนำมาใช้แต่ละครั้งในจำนวนที่ต้องการ บทบาทของโลจิสติกส์จึงมีความเกี่ยวข้องกับการรักษาความสมดุลระหว่างต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับปริมาณที่จัดเก็บ	รักษาความสมดุลของต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
4. การป้องกัน (Protection) ความเสียหายจากการเคลื่อนย้ายหรือการจัดเก็บรักษาวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์และสินค้าสำเร็จรูปจะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องมีมาตรการป้องกันความเสียหายและความสูญเสียที่เกิดขึ้น	การลดต้นทุนการผลิต
5. การจัดส่ง (Delivery) หัวใจสำคัญของการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้านอกจากจะเป็นเรื่องคุณภาพของสินค้าแล้ว การจัดส่งที่รวดเร็วให้ถึงมือผู้บริโภคภายในระยะเวลาที่กำหนด นับเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญ	ความรวดเร็ว ถูกต้อง และตรงเวลา
6. การควบคุม (Control) กระบวนการโลจิสติกส์จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากน้อยเพียงใดจะต้องมีการตรวจสอบและควบคุมการดำเนินงานของระบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่องค์กรต้องการ การควบคุมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้บริหารจะใช้ในการวางแผนและตัดสินใจ	ช่วยในการวางแผนและการตัดสินใจ

ภารกิจหลักของโลจิสติกส์ก็คือ ความพยายามผสมผสานกิจกรรมทางธุรกิจเข้าด้วยกัน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่จะสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ด้วยการให้บริการในสิ่งที่มีคุณภาพและสร้างความสมดุลระหว่างความคาดหวังของลูกค้าในการรับบริการกับต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหน่วยงานธุรกิจโดยทั่วไปค่าใช้จ่ายทางด้านโลจิสติกส์จะอยู่ระหว่าง 5-35% ของยอดขาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบและพื้นที่ทางด้านภูมิศาสตร์รวมทั้งลักษณะของการดำเนินงาน วัตถุประสงค์สำคัญของโลจิสติกส์ก็คือ ความสำเร็จในการให้บริการแก่ลูกค้าตามเป้าหมายที่กำหนด ด้วยต้นทุนต่ำที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้

1.3 การจัดการโลจิสติกส์ภาคปฏิบัติ

การนำโลจิสติกส์เข้ามาใช้ในภาคปฏิบัตินั้น ผู้จัดการฝ่ายโลจิสติกส์ต้องมองใน 3 ด้าน คือ

1. การออกแบบการไหลของวัสดุที่เกิดขึ้นจริง (Actual Material-Flow Design)

เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบระบบโลจิสติกส์ต้องใช้ความรู้และทฤษฎีต่างๆ ทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยมากที่สุด โดยพิจารณาถึงอุปสงค์ในด้านปริมาณ สถานที่ ความแปรปรวน และข้อจำกัดที่แหล่งนั้นๆมีอยู่แล้วออกแบบขนาด ตำแหน่งที่ตั้ง ทรัพยากรของอุปทาน รวมทั้งระบบการขนส่งวัสดุด้วย ซึ่งหมายถึงเส้นทาง ชนิดของพาหนะ ปริมาณแต่ละเที่ยว จุดพัก (คลังสินค้าย่อยและศูนย์ถ่ายสินค้า) ให้สนองตอบอุปสงค์ได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ โดยใช้ทฤษฎีการวิจัยดำเนินงาน (Operation Research)

2. การจัดการด้านระบบบริหาร (Logistics System Management)

จะใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมและการจัดการเช่น การจัดตารางการขนส่ง, การจัดการคลังสินค้าและระบบควบคุมวัสดุคงคลัง, การจัดการคำสั่งซื้อ, การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและประเมินผู้ขาย, การวางแผนความต้องการวัสดุ, การบรรจุหีบห่อ, การบริหารงานบุคคล และค่าจ้าง เป็นต้น

3. การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology (IT) Management)

มีเป้าหมายหลัก 2 ประการคือ

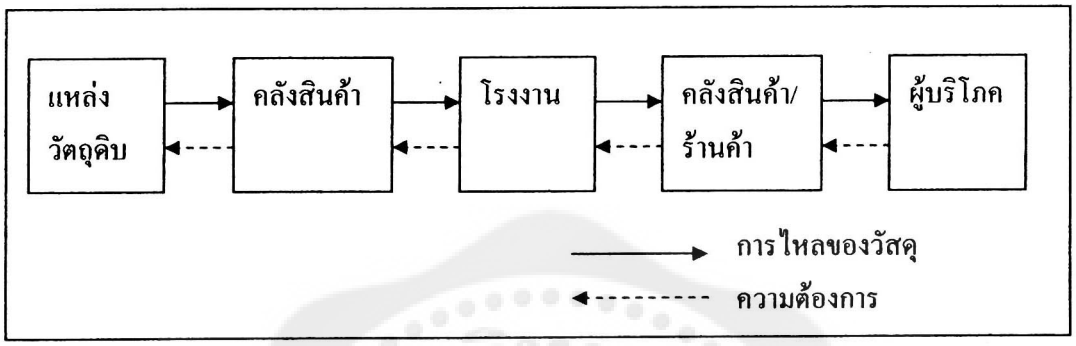
3.1จัดให้มีสารสนเทศในรูปแบบที่ต้องการ ในสถานที่และเวลาที่ต้องการ และมีความสม่ำเสมอ

3.2 จัดให้สารสนเทศมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ไม่ล้าสมัยและไม่ผิดพลาด

ในการจัดการโลจิสติกส์ทั้ง 3 ด้าน ผู้จัดการฝ่ายโลจิสติกส์ควรมองภาพระบบโลจิสติกส์ในรูปที่ตั้ง (Nodes) และเส้นทาง (Links) ดังนี้

1. ที่ตั้ง คือ ตำแหน่งที่ตั้งของกิจกรรมการจัดหา จัดเก็บ ผลิต จำหน่าย และบริโภค ซึ่งแต่ละที่ตั้งมีขนาดและความแปรปรวนของอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ต่างกัน

2. เส้นทาง คือ เส้นทางระหว่าง ที่ตั้ง เพื่อส่งเสริมสินค้าหรือบริการระหว่าง ที่ตั้ง 2 ที่ตั้งขึ้นไป



รูปที่ 2.2 การไหลของวัสดุและความต้องการระหว่างธุรกิจ

การจัดการโลจิสติกส์มีความยุ่งยากมากขึ้นเมื่อลูกค้าแต่ละรายมีความต้องการไม่เท่ากันละไม่สม่ำเสมอมีความแปรปรวนในด้านปริมาณ และเวลาของความต้องการ ดังนั้นจึงมีเครื่องมือที่ต้องนำมาใช้ออกแบบ และการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ 3 ประการคือ

1. การลดต้นทุนการดำเนินงาน
2. การลดขนาดเงินลงทุนทรัพยากร
3. การเพิ่มระดับให้บริการลูกค้า

วัตถุประสงค์ 3 ประการจะบรรลุได้ก็ต่อเมื่อสามารถทำการตัดสินใจให้ได้ประสิทธิภาพในเชิงกลยุทธ์ 3 ด้านหลัก ระดับแผนงาน และระดับปฏิบัติงานที่แตกย่อยลงไปได้อีกหลายประการ โดยมีดังนี้

1. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ด้านทำเลที่ตั้ง (Location Decision)
   - กำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของโรงงานการผลิต
   - กำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของคลังเก็บ
   - กำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของแหล่งป้อนวัตถุดิบ
   - กำหนดจำนวน ขนาดที่ตั้งของศูนย์ขนถ่านสินค้า
   - ตัดสินใจเลือกสร้างหรือเช่า (หรือจ้างเหมา) ทรัพยากร เช่น โรงงาน คลังสินค้า ศูนย์ขนสินค้า ฯลฯ
2. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านการขนส่ง (Transportation Decision)

- เลือกวิธีการขนส่ง
- จัดตารางและเส้นทางการขนส่ง
- กำหนดปริมาณการขนส่ง

3. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านวัสดุคงคลัง (Inventory Decision)

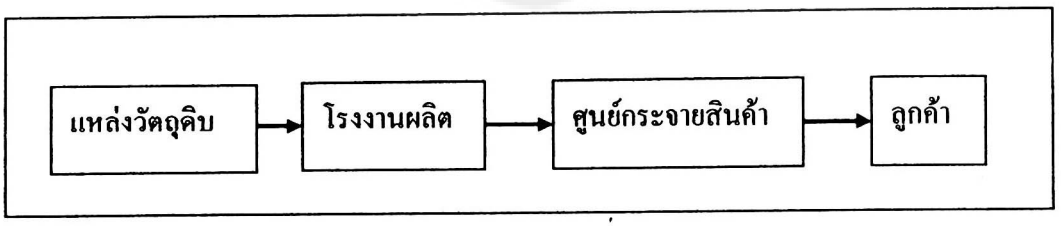
- กำหนดระดับสินค้าคงคลัง
- วิธีการจัดหาวัสดุคงคลัง
- วิธีการควบคุมวัสดุคงคลัง

คำว่าการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ หมายถึง การตัดสินใจใดๆที่ผลการตัดสินใจส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ ในการตัดสินใจ 3 ด้านที่กล่าวแล้วนั้นล้วนส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันทั้งสิ้น เพราะมีผลต่อต้นทุน (Costs) ความสามารถในการส่งมอบ (Delivery Capability) ความเร็ว (Speed) ความพร้อม (Availability) ของสินค้าและบริการ และประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร (Efficiency of Resource Utilization) ให้มากหรือน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งขันได้อย่างชัดเจน

1.4 การออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์

1. <u>ความจำเป็นของการออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์</u>

การออกแบบระบบโลจิสติกส์ต้องใช้หลักการทางวิชาการประกอบกับข้อมูลความจริงต่าง ๆ เช่น ระยะทางระหว่างตำแหน่งที่ตั้งทรัพยากรที่คาดหมายไว้ อัตราค่าใช้จ่ายการขนส่งต่อกิโลเมตร ข้อจำกัดด้านแรงงานและวัตถุดิบ และความต้องการของลูกค้าแต่ละพื้นที่ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้เป็นตัวแปรที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ ดังนั้นการที่จะออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์ได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงสุด ต้องได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุดด้วยเช่นกัน



รูปที่ 2.3 เครือข่ายโลจิสติกส์

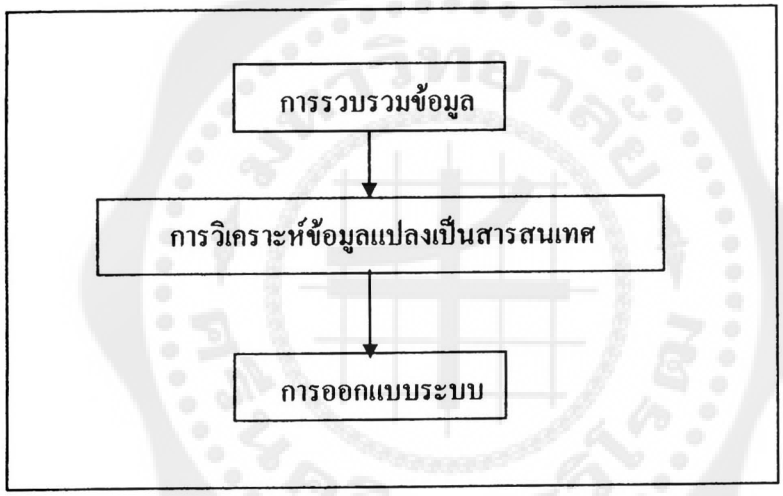
ในมุมมองของการออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์ ความต้องการของลูกค้ามีเป้าหมายที่สำคัญ 2 ด้านหลักคือ

1. การรักษาเวลานำ (Lead time) การสั่งซื้อของลูกค้าให้เป็นไปตามที่ลูกค้าคาดหวังทุกๆ ครั้ง

2. การรักษาระดับวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่กำหนดเสมอ เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2. <u>การออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์อย่างเป็นระบบ</u>

เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำมาเป็นพารามิเตอร์ของระบบ จากนั้นแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศโดยใช้เครื่องมือหรือทฤษฎีต่างๆช่วย ผลที่ได้ ก็คือแผนการจัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในต้นทุนต่ำ



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์

3. <u>ข้อมูลในการออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์</u>

ข้อมูล หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจริงแล้วถูกบันทึกจัดเก็บไว้โดยยังไม่ได้เรียบเรียง จัดรูปแบบ หรือ คำนวณ เป็นต้น สารสนเทศ หมายถึง การเรียบเรียง จัดรูปแบบ คำนวณ หรือกระทำการอย่างใดกับข้อมูล

3.1 ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบระบบโลจิสติกส์ มีดังนี้

ข้อมูลสินค้า ประกอบด้วย รายการสินค้า คุณสมบัติที่สำคัญ เช่น ปริมาตร น้ำหนัก ส่วนประกอบ

ข้อมูลลูกค้า ประกอบด้วย ที่ตั้ง ปริมาณความต้องการสินค้า

ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ ประกอบด้วย ที่ตั้ง ความสามารถในการจัดส่งสูงสุดและความสามารถในการจัดส่งเฉลี่ย

ข้อมูลกระบวนการทำงาน ประกอบด้วย เวลานำการออกใบสั่งซื้อ การตรวจสอบสินค้า การตรวจสอบเอกสาร ต้นทุนการสั่งซื้อ การจัดเก็บ เป็นต้น

ข้อมูลงบประมาณการลงทุน สำหรับจัดตั้งทรัพยากรใหม่ขึ้นมาในระบบ เช่น สร้างโรงงาน สร้างคลังสินค้า เพิ่มรถบรรทุก เป็นต้น

ข้อมูลทรัพยากรที่มีอยู่ ประกอบด้วย

(1) ทรัพยากรสำหรับการผลิต คือ โรงงาน เครื่องจักร สาธารณูปโภค

(2) ทรัพยากรสำหรับจัดเก็บ คือ คลังสินค้า และวัตถุดิบ

(3) ทรัพยากรสำหรับการขนส่ง คือ รถ เรือ ท่าเรือ สถานีขนถ่ายสินค้าทางบก สนามบิน เป็นต้น

3.2 แหล่งข้อมูลและการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มีดังนี้

เอกสารการดำเนินกิจกรรมขององค์กร ในองค์กรหนึ่ง ๆ มีการดำเนินงานด้านอื่นๆ มากมาย เช่น ด้านการเพิ่มผลผลิต การปรับปรุงคุณภาพ และการบริหารระบบโลจิสติกส์ของกิจการต่าง ๆ มีการใช้งานเอกสารจำนวนมาก เช่น ใบสั่งซื้อ ใบสั่งผลิต บัตรบันทึกเวลาทำงาน ใบส่งสินค้า ใบเบิกเงินสด ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น

รายงานทางบัญชี เป็นเอกสารสำคัญที่แสดงต้นทุนโลจิสติกส์ เช่น งบการเงินฉบับต่างๆ บัญชีต้นทุนการดำเนินงาน บัญชีค่าใช้จ่าย เป็นต้น รายงานทางบัญชีนี้ถ้ากิจการสามารถรวบรวมและสรุปตัวเลขได้ดี นับเป็นจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์สมรรถนะการดำเนินงานโลจิสติกส์ได้เป็นอย่างดี เพราะทำให้มองเห็นตัวเลขค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในเชิงเปรียบเทียบได้

การจัดเก็บข้อมูลเฉพาะทางโลจิสติกส์ เป็นการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบเอกสารหรือข้อมูลในการทำงานที่มีอยู่แล้ว ข้อมูลที่มักไม่ถูกใช้งานในด้านอื่นแต่ใช้ในการออกแบบหรือปรับปรุงระบบโลจิสติกส์โดยเฉพาะ เช่น ระยะทางการขนส่งต่อเที่ยว อัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่ของคลังวัสดุ ระดับความสามารถของการให้บริการลูกค้า เป็นต้น ดังนั้นผู้ที่จะออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์ต้องทราบว่าต้องการใช้ข้อมูลใดบ้าง เพื่อจัดให้มีการบันทึกข้อมูลนั้นมาเก็บไว้

การหาข้อมูลจากแหล่งที่เผยแพร่และการใช้ความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลที่ถูกใช้ในการออกแบบเหมือนกันแต่เป็นข้อมูลที่มีเผยแพร่ภายนอก เช่น แนวโน้มทางด้านการตลาด อัตราค่าขนส่ง แนวโน้มราคาวัสดุก่อสร้าง บางข้อมูลที่อาจหาได้หรือไม่มีความคุ้มค่าในการจัดหาข้อมูลนั้นมา ก็อาจใช้ความคิดเห็นจากบุคคลหรือหลายคนมาเป็นข้อมูลได้ แต่ต้องได้จาก

ผู้ที่มีความสามารถที่จะให้ความเห็นนั้น ๆ ได้ ไม่ใช่ไปใช้ความเห็นของบุคคลที่ไม่เข้าใจหลักการหรือสภาพความเป็นจริงเลย

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแปลงเป็นสารสนเทศทางโลจิสติกส์

ข้อมูลจะต้องถูกแปลงให้เป็นสารสนเทศก่อนจึงจะมีประโยชน์ต่อการใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ข้อมูลแปลงให้เป็นสารสนเทศมีหลายประการดังนี้

*การแปลงหน่วยวัด*ให้อยู่ในรูปที่บ่งบอกค่าของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจได้ตรงกับความต้องการ เช่น การวัดระยะทางทุกส่วนของระบบวัดด้วยหน่วยกิโลเมตรเหมือนๆ กันทั้งหมด การคิดต้นทุนแปรผันของการขนส่งมีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลเมตร ซึ่งบางครั้งสามารถเก็บข้อมูลมาได้มีหน่วยเป็นบาทต่อเที่ยวหรือบาทต่อวัน เป็นต้น เมื่อแปลงหน่วยเป็นบาทต่อกิโลเมตรเหมือนกันทั้งการเช่ารถบรรทุก และการจัดซื้อรถบรรทุกเองแล้วก็จะสามารถทำการเปรียบเทียบและตัดสินใจได้ว่าควรจะเช่าหรือซื้อรถบรรทุกเองอย่างถูกต้อง

*การจัดหมวดหมู่และการจัดกลุ่ม*ให้กับส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ เช่น การจัดแยกประเภทของสินค้าและจัดกลุ่มให้เป็นกล่อง ลัง ถัง ตู้ เป็นต้น เพื่อรวบรวมสินค้าที่มีอยู่อย่างหลากหลายให้มาอยู่ในหน่วยที่สามารถเทียบกับรถบรรทุกหรือคลังสินค้าได้ ลองนึกถึงสินค้าถูกเรียกหน่วยเป็นชิ้นเมื่อถามว่าตู้สินค้าหนึ่งตู้สามารถบรรจุได้มากเท่าไรอาจหาคำตอบได้ยาก แต่ถ้ามีการจัดกลุ่มสินค้าบรรจุลงกล่องเป็นกล่องขนาด 2*2*1 ฟุต ก็จะสามารถคำนวณหาคำตอบได้ทันทีว่าบรรจุได้จำนวนกล่องได้เท่าไร เมื่อแยกจำนวนแต่ละกล่องแล้วคูณด้วยจำนวนกล่องตู้สินค้าก็จะทราบความจุได้ทันที

อัตราการขนส่ง เป็นการรวบรวมข้อมูลการขนส่งแต่ละเที่ยวที่ผ่านมาหรืออาจมาจากการพยากรณ์ได้ แล้วสรุปเป็นสารสนเทศ ตัวอย่างเช่น การขนส่งระหว่างโรงงาน 1 แห่งและคลังสินค้า 3 แห่ง มีปริมาณการขนส่งต่อเดือน คือ

(1) โรงงานไปยังคลังสินค้าแห่งที่ 1 เท่ากับ 40 เที่ยว 500 ตัน

(2) โรงงานไปยังคลังสินค้าแห่งที่ 2 เท่ากับ 15 เที่ยว 340 ตัน

(3) โรงงานไปยังคลังสินค้าแห่งที่ 3 เท่ากับ 20 เที่ยว 200 ตัน

(4) สารสนเทศด้านอัตราการขนส่งนี้เป็นสารสนเทศลำดับต้น ๆ ของการออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์

ต้นทุนคงที่การลงทุนซื้อทรัพยากร เช่น รถบรรทุก คลังสินค้า โรงงานแห่งใหม่ สถานีขนส่งสินค้า เป็นต้น การลงทุนซื้อ ก่อสร้าง ขออนุญาต ค่าบำรุงรักษารายเดือน ค่าเสื่อมราคาเป็นเท่าไรบ้าง เพื่อเป็นสารสนเทศพื้นฐานในการเปรียบเทียบกับการเช่าหรือจ้างว่าอย่างไรคุ้มค่ากว่ากัน

*ต้นทุนแปรผัน*ทั้งจากการมีทรัพยากรเองหรือการเช่าหรือจ้างเหมา ค่าใช้จ่ายส่วนนี้มักแปรผันตามอัตราการผลิต ระยะทางการขนส่ง อัตราการใช้งานทรัพยากร ซึ่งกิจการอาจมีหลายทางเลือกที่มีต้นทุนต่างกัน ในการสรุปข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละค่าควรสรุปเป็นค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุด

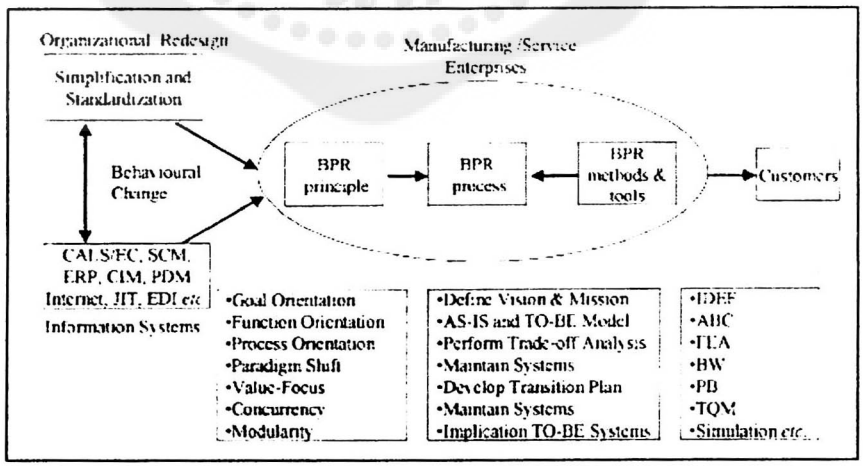
*สรุปยอดขาย*ในอดีตหรือทรัพยากรยอดขายในอนาคตแยกตามพื้นที่ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการจัดเตรียมคลังสินค้า การตัดสินใจสร้างโรงงาน หรือการเลือกแหล่งป้อนวัตถุดิบได้มาก

*ตำแหน่งที่ตั้งและระยะทาง*ของส่วนประกอบในระบบโลจิสติกส์ เช่น คลังสินค้า โรงงาน แหล่งวัตถุดิบ ลูกค้า ศูนย์กระจายสินค้า สำนักงานใหญ่ เป็นต้น เพื่อให้ทราบระยะทางการการเดินทางและขนส่งระหว่างกัน ซึ่งเป็นตัวแปรที่กำหนดต้นทุนการขนส่ง

ขนาดของทรัพยากรแต่ละแห่ง จะใช้ในการจัดสรรว่าจะใช้ทรัพยากรใดทำหน้าที่ป้อนสินค้าให้แต่ลูกค้าแต่ละราย และทราบต้นทุนการดำเนินงานของทรัพยากรนั้น

*ระดับการคงคลังสินค้า*หรือวัตถุดิบแต่ละแห่ง จากการที่มีข้อมูลด้านความต้องการของลูกค้าและความสามารถในการป้อนวัตถุดิบของแหล่งวัตถุดิบก็จะสามารถนำมาวิเคราะห์และปริมาณการสำหรับระดับการคงคลังที่เหมาะสม ซึ่งต้องกระทำให้สอดคล้องกับนโยบายด้านการเงินและการบริหารของกิจการด้วย เพราะต้องสัมพันธ์กับการเตรียมกระแสเงินสดและการจัดกำลังคน

*การวิเคราะห์ข้อมูลแปลงเป็นสารสนเทศ*หลายประการที่กล่าวมานั้นต้องอาศัยวิธีการหรือเครื่องมือในการวิเคราะห์และวัดสมรรถนะของกระบวนการก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ (Business Process Reengineer-BPR) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 เครื่องมือในการวิเคราะห์และวัดสมรรถนะของกระบวนการ (ที่มา: Kim และ Jang (2002))

(1) การคำนวณด้วยฟังชั่นคณิตศาสตร์ทั่วไป เป็นวิธีการคำนวณโดยใช้การรวมข้อมูล การหาค่าเฉลี่ย การหักลบรายได้และค่าใช้จ่าย การเปลี่ยนหน่วยให้อยู่ในรูปแบบที่สื่อถึงประสิทธิภาพการทำงานได้ เป็นต้น วิธีนี้ใช้สำหรับระบบขนาดเล็กและไม่ซับซ้อน

(2) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด คือ

- **การจำลองสถานการณ์ (Simulation)** เป็นการจำลองเอาส่วนประกอบ พารามิเตอร์ และพฤติกรรมทั้งหมดของระบบการทำงานจริง ลงมาสู่แบบจำลองที่สร้างซอฟต์แวร์ มีซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหลายซอฟต์แวร์จำหน่ายในท้องตลาด เมื่อจำลองระบบลงสู่ซอฟต์แวร์แล้วก็สามารถปรับปรุงพารามิเตอร์หรือส่วนประกอบต่างๆ ของแบบจำลองได้เหมือนปรับปรุงกับระบบงานจริงๆ แล้วทำการวิเคราะห์ผลจากแต่ละประแบบเปรียบเทียบหาวิธีการที่ดีที่สุดนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบงานจริง แต่การจำลองสถานการณ์มีสิ่งที่ต้องศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งคือความรู้ด้านข้อมูลและสถิติ เพราะการจำลองสถานการณ์เป็นการทดลองอย่างหนึ่งที่ทดลองกับแบบจำลอง จึงต้องมีการพิสูจน์ข้อมูลและผลการทดลองหาผลสรุปภายใต้ระบบความเชื่อมั่นที่กำหนด

- วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristic) เป็นวิธีที่ใช้หาคำตอบ โดยอยู่ระหว่างกลางของวิธีการจำลองสถานการณ์ และโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) วิธีฮิวริสติกส์เป็นการคิดแบบรวบยอดเพื่อหาคำตอบที่ดีในระดับที่พอใจมากกว่าจะหาคำตอบที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้

(3) แบบจำลองตัวแบบการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization Models) เป็นการแก้ปัญหาด้วยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แบบจำลอง Mathematical Programming, Enumeration ,Sequencing models ,Replacement models ซึ่งทั้งหมดนี้ก็จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลเช่นกัน คำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่ดีที่สุด แบบจำลองในกลุ่มนี้เช่น Linear Programming, Dynamic Programming, EOQ Models, Transportation Problem เป็นต้น เมื่อผู้ออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์สามารถนำกระบวนการวิเคราะห์แปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศโดยใช้เครื่องมือต่างๆ มาพัฒนาลงเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถให้คำตอบได้ตามที่ต้องการ ก็จะถูกใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System:DSS) โดยที่ DSS มีองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ

- DSS จะสื่อสารกับผู้ใช้ไปทีละขั้นตอนของการประมวลผลหาคำตอบ
- ผู้ใช้สามารถตั้งค่าหรือเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ในแบบจำลองได้
- มีส่วนจัดการนำข้อมูลจากภายในหน่วยความจำของ DSS เองและจากการป้อนเข้าของผู้ใช้มาเรียบเรียงให้เป็นสารสนเทศ

- สามารถแสดงผลเป็นภาพให้แก่ผู้ใช้ได้ ยอมให้ผู้ใช้ตอบคำถาม "What If" ได้โดย DSS ก็ต้องตอบคำถามนั้น

4. ผลลัพธ์จากการออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์ การออกแบบระบบเครือข่ายโลจิสติกส์จำเป็นต้องกำหนดผลลัพธ์ออกมาในหลายระบบ ตั้งแต่ระดับการตัดสินใจลงทุนทรัพยากรขนาดใหญ่ไปจนถึงการจัดตารางการทำงาน โดยสามารถแบ่งเป็นระดับตามขั้นตอนได้ดังนี้

4.1 การออกแบระบบเครือข่าย กำหนดจำนวน ขนาด ที่ตั้ง ของโรงงานระดับบริการลูกค้า การกำหนดจำนวนและขนาดรถบรรทุก เป็นการวางแผนระยะยาวส่วนมากเกิน 1 ปี ในส่วนนี้เป็นส่วนการออกแบบระบบอย่างแท้จริงการตัดสินใจสำคัญถูกกระทำ ณ ขั้นตอนนี้เกือบทั้งหมด

4.2 การจัดทำแผนและตารางการผลิตหรือการทำงานหลัก เป็นระดับการกำหนดภาระงาน (Work Load) ที่โรงงาน กำหนดความต้องการสินค้าที่คลังสินค้าหรือกำหนดความต้องการวัตถุดิบจากแหล่งจัดส่งวัตถุดิบ การจัดเตรียมกำลังคน การวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ เป็นการวางแผนรายไตรมาศและรายเดือน เพื่อจัดเตรียมความพร้อมก่อนทำการผลิตตามช่วงเวลาในแผนนั้น

4.3 การจัดตารางการผลิตหรือการทำงานระยะสั้น การวางแผนการจัดซื้อและจัดส่งการรับคำสินค้า การรับวัตถุดิบ การจัดตารางการทำงาน การใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ การขนส่ง การสั่งงานผลิต การเบิกวัตถุดิบ การจัดเส้นทางการขนส่งรายวัน เป็นการวางแผนรายวันหรือรายสัปดาห์

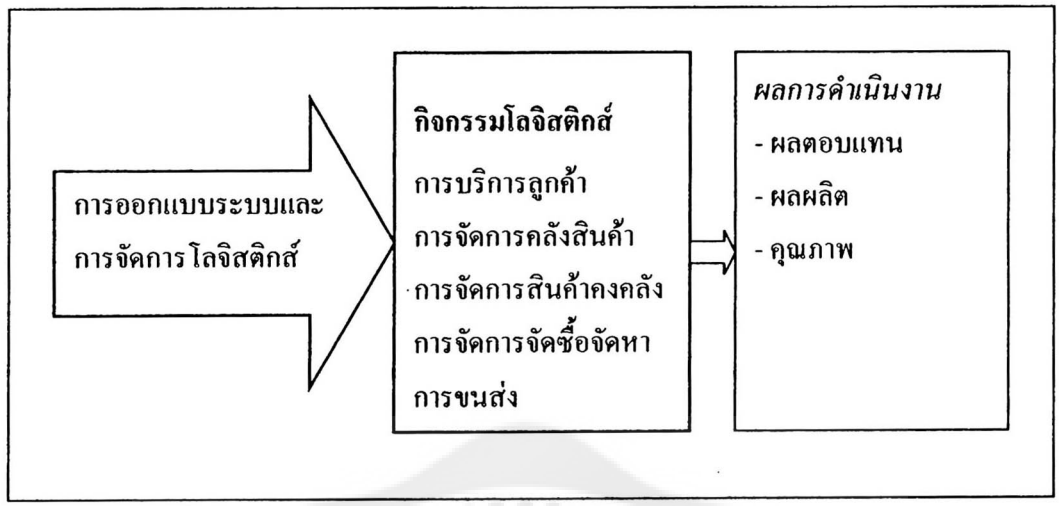
1.5 การวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ (Logistics Performance Measurement)

การวัดผลการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) ได้แก่ การวัดเวลาในกระบวนการผลิต (Processing time) อัตราการใช้ทรัพยากร (Resource Utilization) เวลานำ (Lead time) ต่างๆ เช่น เวลานำการผลิต เวลานำการสั่งซื้อ เวลานำการส่งมอบ เป็นต้น

2. ประสิทธิผล (Effectiveness) ได้แก่ การวัดผลการลดเวลานำในการส่งมอบความเที่ยงตรงของข้อมูล ผลการลดต้นทุนการขนส่ง และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นต้น

3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) ได้แก่ ความสามารถในการปรับ หรือยืดหยุ่นกับความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายในปัจจุบัน และในอนาคต ตัวชี้วัด เช่น เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร ความสามารถในการรับคำสั่งซื้อขนาดเล็ก ความสามารถในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตในแต่ละเดือน



รูปที่ 2.6 การวัดผลกิจกรรมโลจิสติกส์

<u>ตัวอย่างชี้วัดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรได้</u>

1. การเงิน (Finance) ในรูปแบบของผลกำไร (Profit) ต้นทุน (Cost)
2. ผลผลิต (Productivity) ในรูปของปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น
3. คุณภาพ (Quality) ในรูปแบบของคุณภาพ ของเสียในระบบ
4. เวลานำ (Cycle time) ในรูปของการลดเวลานำในการผลิต หรือการส่งมอบ
5. ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) ทำการวัดในรูปของความพึงพอใจของลูกค้า จำนวนของสินค้าที่ส่งคืน เป็นต้น
6. การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) ในรูปของการตอบสนองลูกค้าในเรื่องการจัดเก็บ ต้นทุนในการจัดเก็บต่อหน่วยสินค้า
7. อุปทาน (Supply) ในรูปของความสามารถในการตอบสนองลูกค้าได้ตามความต้องการ และความพร้อมของสินค้าหรือบริการ (Availability)
8. การขนส่ง (Transportation) ในรูปของต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยสินค้าอัตราการใช้ทรัพยากร
9. คลังสินค้า (Warehouse) ในรูปเวลานำการจัดเก็บ เวลานำการจัดสั่ง ประสิทธิภาพบริการอื่น ๆ

รายละเอียดของตัวชี้วัดที่สำคัญ มีดังนี้

1. ตัวชี้วัดทางการเงิน (Financial Indicators) สามารถใช้ในการสะท้อนผลการดำเนินงานที่กระทบมาถึงผลลัพธ์ทางการเงินได้หลายแง่มุม ซึ่งสามารถใช้สูตรคำนวณดังนี้

Logistics Expense (LE) = ค่าใช้จ่ายขั้นต้นในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด

Logistics Asset Value (LAV) = มูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์

$$\text{Return on Logistics Asset (RLA)} = \frac{\text{Profit}}{\text{LAV}}$$

(เป็นค่าบ่งบอกความสามารถในการใช้ทรัพย์สินสร้างกำไร)

Logistics Asset Turnover (LAT) = Revenue / LAV

(เป็นค่าบ่งบอกความสามารถในการใช้ทรัพย์สินสร้างรายได้)

Logistics Capital Charges (LCC) = LAV*Asset carrying rate

(เป็นค่าบ่งบอกต้นทุนที่เกิดขึดจากทรัพย์สินถาวรในกิจกรรมโลจิสติกส์)

Total Logistics Cost (TLC) = LE+LCC

Logistics Cost To Sales (LCTS) = TLC / Revenue

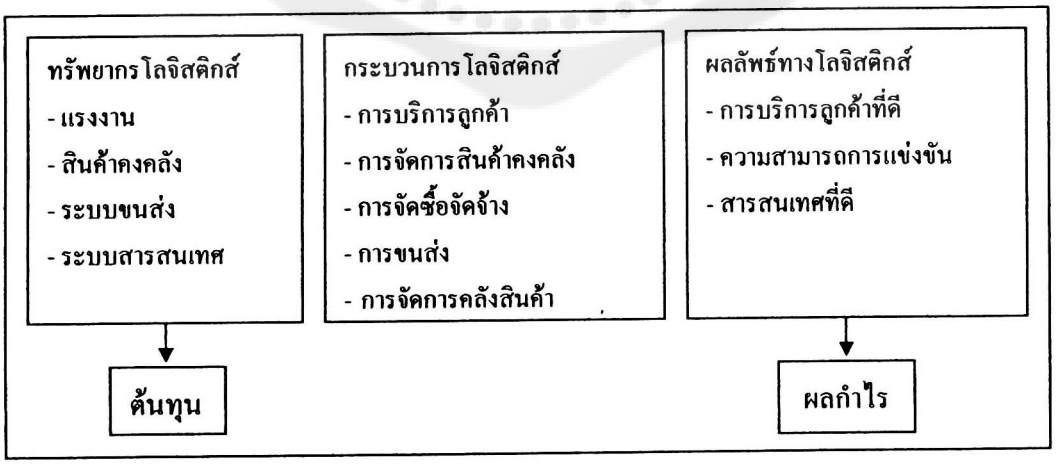
(เป็นค่าบ่งบอกอัตราส่วนระหว่างต้นทุนด้านโลจิสติกส์ต่อยอดขาย)

Logistics Value Added (LVA) = After Tax Profit – LCC

(เป็นค่าบ่งบอกผลต่างระหว่างกำไรสุทธิและต้นทุนรวมทางโลจิสติกส์)

2. ตัวชี้วัดทางด้านผลผลิต (Productivity Indicators) การวัดผลผลิตเป็นการวัดความสามารถของระดับปฏิบัติงาน และเป็นการวัดในระดับล่าง สามารถสะท้อนความสามารถของการปฏิบัติงานได้โดยตรงกับกิจกรรมหลักการในเบื้องต้นของคำว่าผลผลิต คือ

ผลผลิต = ผลิตผลที่ได้รับ / ปัจจัยนำเข้า



รูปที่ 2.7 การวัดผลกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สะท้อนความสามารถในการแข่งขัน

S 366209

3. ตัวชี้วัดคุณภาพ (Quality Indicators) การวัดคุณภาพในระบบโลจิสติกส์จะวัดความถูกต้องของผลการทำงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายการทำงานที่กำหนดไว้ โดยวัดที่คุณภาพของสินค้าหรือบริการและการวัดความถูกต้องของสารสนเทศ เป้าหมายระดับบนสุดคือต้องการส่งมอบสินค้าหรือบริการให้แก่ลูกค้าได้ตรงตามคำสั่งซื้อทุกประการ เมื่อพิจารณาทั้งกระบวนการจัดการคำสั่งซื้อ (Order Processing Process) ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อของลูกค้าไปจนถึงส่งมอบสินค้าและบริการให้แก่ลูกค้าแล้ว จะพบว่าต้องดำเนินการให้เกิดคุณภาพสูงตามขั้นตอนเหล่านี้ คือ

- การรับคำสั่งซื้อ
- การตรวจสอบคำสั่งซื้อและสั่งผลิต
- การผลิตและควบคุมคุณภาพ
- การบรรจุ
- การจัดส่ง การขนส่ง และการส่งมอบ
- การสื่อสาร และเอกสารประกอบสินค้าหรือบริการ
- การใช้เอกสารกำกับการส่งมอบ และการเรียกชำระเงิน

4. ตัวชี้วัดเวลาดำเนินงาน (Response Time Indicators) เป็นตัวชี้วัดในด้านเวลาทั้งหมด มีความสำคัญต่อการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้มาก เนื่องจากลูกค้าทั้งหมดให้ความสำคัญกับระยะเวลาที่จะได้รับสินค้าเป็นลำดับต้น ๆ ดังนั้นจะถูกวัดผลอยู่เสมอในเกือบทุกองค์กร ตัวชี้วัดในกลุ่มนี้มีตัวอย่างต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- เวลานำการทำเอกสารคำสั่งซื้อ
- เวลานำการสั่งซื้อวัตถุดิบ
- เวลานำคำสั่งซื้อของลูกค้า
- เวลานำการผลิต
- เวลานำการขนส่ง
- เวลานำการจัดทำเอกสารใบส่งสินค้า
- เวลานำการจ่ายสินค้าจากคลังสินค้า

ค่าเหล่านี้เป็นตัวที่สะท้อนการวางแผนและการควบคุมงานได้ ผู้จัดการจะสามารถทราบผลการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นทุกกิจการจึงควรนำตัวชี้วัดเหล่านี้เป็นตัวควบคุมการดำเนินการและใช้เทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด จึงจะสามารถพัฒนากระบวนการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพได้

1.6 สาเหตุและอุปสรรคของการนำโลจิสติกส์มาใช้ในองค์กร

ฐาปนา บุญหล้า (2548) ได้กล่าวว่าในธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ซึ่งมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 90 ของธุรกิจทั้งประเทศยังมีการนำระบบการจัดการโลจิสติกส์มาใช้น้อยมาก จากการสำรวจโรงงานอุตสหกรรมกว่า 4,000 ราย ในเขตจังหวัดสมุทรปราการมีจำนวนผู้ที่นำระบบการจัดการโลจิสติกส์มาใช้ในบริษัทไม่ถึงร้อยละ 1 และเมื่อศึกษาลึกลงไปถึงสาเหตุและอุปสรรคของการนำโลจิสติกส์มาใช้ในองค์กร กลับพบว่ามีอยู่ถึง 11 เรื่องหลัก คือ

1. *วิสัยทัศน์ของผู้บริหารที่มีต่อการสร้างศักยภาพการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจใหม่ (New Economy)* เป็นยุคการค้าเสรีที่ไร้พรมแดนที่ไม่เพียงแต่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สารสนเทศ และภาวะวิกฤติราคาน้ำมันลอยตัว ดังนั้น ผู้บริหารจึงต้องกำหนดอนาคตของธุรกิจให้สอดคล้องกับสถานการณ์ สร้างกลยุทธ์ธุรกิจที่มุ่งเน้นลูกค้าภายในและภายนอกองค์กร ยกระดับการบริการลูกค้าและลดต้นทุนด้วยการจัดากรโลจิสติกส์เชิงบูรณาการ

2. *วัฒนธรรมร่วมขององค์การ* ลักษณะวัฒนธรรมองค์กรของธุรกิจคนไทยมักมีลักษณะทำงานเป็นเอกเทศ ทำตามเฉพาะหน้าที่มอบหมาย (Functional Organization) ต่างฝ่าย ต่างคน ต่างคิด ต่างทำ และแนวคิดเป็นแบบเชิงปัจเจกบุคคลซึ่งไม่เหมาะกับยุคเศรษฐกิจใหม่ที่ต้องอาศัยวัฒนธรรมที่ทำคนมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทีมงานทุกคนทุกฝ่ายและทุกระดับคู่ค้าธุรกิจที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

3. *การปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์การ* ควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับเหตุการณ์และสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต เช่นโครงสร้างองค์การอุตสาหกรรมการผลิตสมัยใหม่ มักประกอบด้วยฝ่ายบริหาร ฝ่ายการตลาด (ส่งเสริมการขายและการขาย) ฝ่ายปฏิบัติการ (โลจิสติกส์และการผลิต) ฝ่ายอำนวยการ (ทรัพยกรมนุษย์และการเงินบัญชี) รวมทั้งมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ด้วย แต่ SMEs มักไม่มีฝ่ายโลจิสติกส์ภายในโครงสร้างองค์กร

4. *การปรับเปลี่ยนวิธีการบริหารและการจัดการ* ยุคใหม่ควรมุ่งเน้นความเป็นเลิศตามแนวทาง Thailand Quality Award : TQA อันประกอบด้วยการนำองค์การ การมุ่งเน้นตลาดและลูกค้า การวางแผนกลยุทธ์ การจัดการกระบานการ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การวิเคราะห์และตัวชี้วัด ผลลัพธ์ทางธุรกิจ แต่ SMEs กลับมุ่งแต่เฉพาะกำไรเท่านั้น

5. *เงินลงทุนดำเนินงานโลจิสติกส์* การจัดสรรเงินลงทุนดำเนินงานในกิจกรรมโลจิสติกส์เพื่อยกระดับการบริการลูกค้าและลดต้นทุนมีอยู่ 3 ทางเลือก คือ ลงทุนทำเอง จ้างผู้ประกอบการโลจิสติกส์ และบางส่วนทำเองและบางส่วนจ้างภายนอก อย่างไรก็ตาม ควรเลือกแนวทางที่จะเป็นประโยชน์สูงสุดแก่ธุรกิจแต่ SMEs กลับไม่ให้ความสำคัญในการลงทุนด้านโลจิสติกส์

6. *ผลประโยชน์ร่วมที่ขัดแย้งกัน* โดยธรรมชาติของแต่ละฝ่ายในองค์กรมักมีความขัดแย้งตามบทบาทหน้าที่ เนื่องจากมีทรัพยากรอันจำกัด จึงต้องมีจัดสรรงบประมาณและการใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมตาม องค์กรกระบวนการ (Process Organization) และมีการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เป็นธรรมด้วย แต่ SMEs มักมีความขัดแย้งและไม่ไว้วางใจกัน

7. *การลงทุนในระบบสารสนเทศเทคโนโลยี* การแข่งขันธุรกิจใหม่ ผู้ชนะมักจะมีการตัดสินใจทำที่รวดเร็วและถูกต้องกว่าโดยอาศัยข้อมูลจากระบบสนเทศที่ทรงประสิทธิภาพเป็นเครื่องมืออันสำคัญของระบบสารสนเทศเทคโนโลยีว่าสามารถช่วยให้ธุรกิจเจริญเติบโตก้าวหน้าได้อย่างไร

8. *ความไม่พร้อมด้านบุคลากร* SMEs ส่วนใหญ่มักประสบปัญหาความไม่พร้อมของบุคลากร โดยเฉพาะบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านโลจิสติกส์ สถาบันการศึกษาทั้งระบบของประเทศไทย ผลิตนักศึกษาสาขาการจัดการโลจิสติกส์ได้ไม่เกิน 500 คนต่อปี ในขณะที่ตลาดแรงงานมีความต้องถึง 28,000 อัตรา (ที่มา : สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2546)

9. *การถ่ายทอดเทคโนโลยีและความรู้จากคู่ค้า* SMEs ส่วนใหญ่ยังไม่เปิดกว้างที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีและความรู้ระหว่างคู่ค้ากันมากนัก ยังคงเก็บความรู้เป็นความลับไว้ในองค์กร จึงก่อให้เกิดปัญหาการพัฒนาธุรกิจร่วมกันเป็นลูกโซ่ทั้งประเทศ

10. *วิธีการควบคุมการดำเนินงาน* SMEs ส่วนใหญ่ยังไม่มีระบบและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพพอที่จะควบคุมการดำเนินงานธุรกิจให้เป็นไปตามเป้าหมาย เช่น การวางแผนธุรกิจ การควบคุมด้วยงบประมาณ มาตรฐานการทำงาน ตัวชี้วัดธุรกิจ โดยบุคลากรและการควบคุมตนเอง

11. *การว่าจ้างที่ปรึกษาอาชีพ* SMEs ส่วนใหญ่ไม่นิยมจ้างที่ปรึกษาจนกว่าธุรกิจจะถึงทางตันSMEs ควรจ้างที่ปรึกษาอาชีพด้านโลจิสติกส์ตั้งแต่เริ่มแรกเพื่อยกระดับการบริการลูกค้า ลดต้นทุน และเพิ่มขีดความสามารถแข่งขันก่อนที่ทุกอย่างจะสายเกินไป

1.7 กรณีศึกษาระบบการจัดการด้านโลจิสติกส์

การนำการจัดการด้านโลจิสติกส์เข้ามาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมในประเทศเป็นไปอย่างกว้างขวาง และเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ อรุณ บริรักษ์ (2545) ได้รวบรวมกรณีศึกษาหลายกรณีที่ประสบความสำเร็จจากการนำโลจิสติกส์เข้ามาใช้กับธุรกิจของตน ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างสัก 3 กรณีศึกษาได้แก่ บริษัทไทยน้ำทิพย์, บริษัทฟู้ดแลนด์ ซูเปอร์มาร์เก็ต และบริษัทซิเมนต์ไทยโลจิสติกส์

1.7.1 กรณีศึกษาบริษัทไทยน้ำทิพย์

บริษัทไทยน้ำทิพย์ ผู้รับสิทธิเครื่องหมายการค้าผลิตภัณฑ์ของ Coca-Cola ในประเทศไทยภายใต้แบรนด์ Coke Fanta และSpirte มีลูกค้ากว่า 300,000 ราย กระจายและจัดส่งสินค้า 80-90 ล้านลังต่อปี ความสมบูรณ์แบบในระบบ Logistic ทำให้ดำเนินการทุกขั้นตอนก่อนที่จะส่งสินค้าลงสู่ตลาด กระบวนการผลิต กระจายสินค้า การจัดส่ง จนถึงร้านค้าปลีก ปฏิบัติการได้ภายในเวลา 72 ชั่วโมง หรือถ้าเร่งด่วนจริงทำได้ภายใน 24 ชั่วโมง

ระบบการจัดการด้าน Logistics ของ"ไทยน้ำทิพย์" นั้นเน้นการบริหารให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า VC หรือ Value Chain โดยการจัดการที่เริ่มต้นตั้งแต่การสั่งซื้อวัตถุดิบ การผลิต การบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง ที่มุ่งเน้นให้ Inventory มีค่าเท่ากับ 0 ยิ่งดี การบริหารการกระจายสินค้าและจัดส่ง (Distribution) มี Feet กว่า 100 คันพร้อมหน่วยรถอีก 3,000 คัน ดังนั้นในส่วนของกระบวนการจัดการ Logistics ของ "ไทยน้ำทิพย์" เริ่มต้นจากส่วนของการวางแผนโดยศูนย์บัญชาการ Central Planing วางแผนในส่วนของวัตถุดิบในการผลิตซึ่งปัจจุบันมีโรงงานที่ต้องป้อนให้ 6 แห่ง เป็นโรงใหญ่ 2 แห่งและ 4 ขนาดกลาง ส่วนการจัดการนี้เรียกว่า ERPหรือ Evaluate Requirement Planing โดยจะมีส่วนที่เรียกว่า MRP หรือ Manufacture Requirement Planing เป็นจุดซัพพอร์ต ระบบส่วนนี้จะมีบทบาทในการเช็คปริมาณจำนวนวัตถุดิบที่เหลืออยู่ในโรงงานหรือหน่วยผลิต เครื่องจักรตัวไหนที่ต้องส่งวัตถุดิบเข้าเพื่อดำเนินการในขั้นตอนการผลิต และจะมี MRP อีกส่วนคือ ในการสั่งซื้อวัตถุดิบต้องรู้ว่าสั่งซื้อจากที่ใด ส่งไปโรงงานไหน เป็นต้น การจัดการในส่วนของการกระจายสินค้า หรือ Distribution Requirement Planing หรือ DRP เป็นการวางแผนในการกระจายสินค้า เนื่องจากปัจจุบัน ลูกค้ากว่า 300,000 ราย มีปริมาณสินค้าที่ต้องจัดส่ง 80-90 ล้านลัง ต้องจัดการพื้นที่ของ Space บนรถบรรทุกสินค้าเพื่อให้สอดคล้องกับการสั่งซื้อของลูกค้า ด้วยจำนวนของผลิตภัณฑ์ไทยน้ำทิพย์ที่ทำตลาดอยู่ประมาณ 60 SKU รับผิดชอบในการส่งสินค้าไปยัง Sales warehouse 64 แห่ง ขีดความสามารถในด้านLogistics ที่บอกถึงความพร้อมของไทยน้ำทิพย์ด้วยความสมบูรณ์แบบของระบบการจัดการที่ดี Logistics ทำให้ดำเนินการทุกขั้นตอนก่อนที่จะส่งลูกค้าลงสู่ตลาด กระบวนการผลิต กระจายสินค้า การจัดส่ง จนถึงร้านค้าปลีก ปฏิบัติการได้ภายใน 72 ชั่งโมง หรือถ้าเร่งด่วนจริงทำได้ภายใน 24 ชั่งโมง สินค้าอุปโภคบริโภคมีอัตราการซื้อซ้ำเร็วอย่างเครื่องดื่มน้ำอัดลม กลยุทธ์ในชัยชนะสำคัญ คือการเข้าถึงผู้บริโภค หรือช่องทางการจัดจำหน่ายที่ตรงไปยังร้านค้าปลีกให้เร็วที่สุด

"ความสำเร็จในเงื่อนไขเวลา สถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจปัจจุบันและอนาคต ความสามารถในการลดต้นทุนทุกขั้นตอน สินค้าถึงมือผู้บริโภคก่อนคู่แข่ง ทั้งหมดใน 4 ส่วนคือ ส่วนบัญชาการกลางในการวางแผน หรือ Central Planing, Logistics, Feet และ Manufacture

จะต้องประสานเข้าเป็นระบบ" ไทยน้ำทิพย์ถือเป็นบริษัทเดียวก็ว่าได้ที่มีขีดความสามารถตั้งแต่กระบวนการผลิตจนถึงการจัดส่งสินค้าได้ภายใน 72 ชั่งโมง โดยทุกขั้นตอนสามารถปฏิบัติการด้วยตัวเองทั้งระบบ

1.7.2 กรณีศึกษาบริษัทฟู้ดแลนด์ ซูเปอร์มาร์เก็ต

เคล็ดลับเสน่ห์ของบริษัทฟู้ดแลนด์ ซูเปอร์มาร์เก็ตคือ สะอาด สดใหม่ คุณภาพดี และการรักษาคุณภาพอาหารสดตลอด 24 ชั่งโมงเขาทำได้อย่างไร Logistic - Supply Chain ถูกนำมาแปรขบวนในการวางระบบการแค่ไหน

เหนือจากการปรับตัวแล้ว ปัจจัยสำคัญที่สุดที่ฟูดแลนด์สามารถยืนหยัดมาได้กว่า 30 ปี ทั้งๆที่มีเพียง 8 สาขา สินค้าประเภทอาหารบริษัทฯ สามารถรักษามาตรฐานมาไว้ได้ตลอด จนสามารถกล่าวได้ว่าเป็น ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งเดียวในประเทศที่มีสัดส่วนอาหารสด 50 % จากสินค้าทั้งหมด 13,000 รายการ ซึ่งจะมีกระบวนการจัดการหลักดังนี้

- ฟูดแลนด์จะไม่มีการสต๊อกสินค้าที่โอเวอร์
- ติดตั้งแล็ปมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพตลอด
- ฟูดแลนด์ ดำเนินการกระจายสินค้าด้วยตัวเอง
- การออกแบบเลเอาท์ และการจัดดิสเพลย์เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- สินค้าโกรเซอรี่ ฟูดแลนด์จะมีผู้จัดการดูแลแต่ละรายการสินค้า

โดยสรุปแล้วบริษัทมีเคล็ดลับที่เป็นหัวใจต่อความสำเร็จในการจัดการ คือ

ประการแรก ฟูดแลนด์จะไม่มีการสต๊อกสินค้าที่โอเวอร์ แต่จะสั่งสินค้าให้พอดีกับความต้องการในแต่ละสาขา ซึ่งในแต่ละสาขาจะมีระบบข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมบริหารสต๊อก ดังนั้นสินค้าฟู้ดแลนด์จะสดและใหม่อยู่เสมอในทุกๆชั่งโมง และจะมีการเช็คอุณหภูมิความเย็นทุกๆ 15 นาที เพื่อดูว่าความเย็นเพียงพอหรือไม่

ประการที่สอง สำหรับของสดนั้น ฟูดแลนด์จะมีห้องแล็บติดตั้งไว้ในแต่ละสาขา โดยจะมีผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาทั้ง ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ คอยตรวจสอบคุณภาพอยู่เสมอ ดังนั้นจึงสามารถตรวจสอบ และเลือกซื้อสินค้าซึ่งเทคโนโลยีสมัยนี้สามารถตรวจสอบและเลือกได้ เช่น แตงโม ก็สามารถเจาะดูความหวานได้

ประการที่สาม ฟูดแลนด์จะไม่มีการกระจายสินค้าไปตามสาขา โดยจ้างบริษัทอื่นดำเนินการ เนื่องจากแต่ละสาขาจะทำการสั่งสินค้าไปยังซัพพลายเออร์โดยตรงและสั่งให้พอดีกับความต้องการไม่ขาดหรือเกิน ไม่เหมือนกับซูเปอร์มาร์เก็ตหรือ ไฮเปอร์มาเก็ตที่มักนิยมจ้างบริษัทมากระจายสินค้า โดยซัพพลายเออร์เหล่านี้จะส่งสินค้าให้วันละครั้ง ที่สำคัญฟูดแลนด์ได้ลงทุน

ก่อสร้างโรงงานเพื่อผลิตสินค้าอาหาร เพื่อจำหน่ายในฟูดแลนด์อย่างเดียวที่ลาดกระบัง เพื่อผลิตสินค้าประเภทไส้กรอก แฮม เบคอนภายใต้ชื่อ Batoker Choice

ประการที่สี่ การออกแบบเลเอาท์ และการจัดดิสเพลย์ของฟูดแลนด์จะเป็นมาตรฐานเดียวกันตลอดทำให้ลูกจ้างจดจำได้ง่าย และไม่เกดความสับสนเวลาไปใช้บริการในสาขาอื่นๆ รวมไปถึงของสดที่แพ็คให้พอดีกับความต้องการของลูกค้าในอาหารแต่ละประเภท

ประการที่ห้า สำหรับสินค้าโกรเซอรี่ ฟู้ดแลนด์จะมีผู้จัดการดูแลแต่ละรายการสินค้า ซึ่งในการสั่งของแต่ละครั้งต้องผ่านขั้นตอนอนุมัติ โดยสั่งตรงกับซัพพลายเออร์เลย กรณีถ้าเป็นล็อทใหญ่ฟูดแลนด์จะมีแวร์เฮาส์ใหญ่อยู่ที่ลาดพร้าวเนื้อที่ประมาณ 200 ตารางเมตร ไว้พักสินค้าเท่านั้น เพราะนโยบายฟูดแลนด์จะไม่สั่งของมาตุนเด็ดขาดและที่สำคัญราคาสินค้าของฟูดแลนด์สามารถสู้กับดิสเคาท์สโตร์ได้ แม้ Volume จะน้อยกว่า เนื่องจากจำนวนยอดขายเป็นไปตามเป้าที่ซัพพลายเออร์ ทำให้ไม่เสียเปรียบในเรื่องส่วนลด

"ความสำเร็จของฟูดแลนด์เกิดขึ้นมาจากพาร์ตเนอร์ และผู้ถือหุ้นร่วมกันผลักดันให้ฟูดแลนด์โตมาจนถึงทุกวัน" แต่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นก็ด้วยมันสมองของสมศักดิ์ และตรงนี้ก็เป็นจุดเด่นสำคัญของฟู้ดแลนด์ที่ผู้บริโภคให้ความนิยม เพราะการเปิด 24 ชั่งโมงนั้นได้กลับกลายเป็นจุดสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าได้เป็นอย่างดี เพราะสินค้าในฟู้ดแลนด์ 90% เป็นสินค้าต้องอาศัยความเย็นเพื่อควบคุมคุณภาพ สินค้าทุกประเภทถูกจัดวางอย่างถูกต้อง ขณะที่ซูเปอร์มาเก็ตรายอื่นจะปิดแอร์ในเวลากลางคืน ทำให้คุณภาพของสินค้าบางกลุ่มเปลี่ยนแปลงไป

1.7.3 <u>กรณีศึกษาบริษัทซิเมนต์ไทยโลจิสติกส์</u>

ซิเมนต์ไทยโลจิสติกส์ ได้ดำเนินการในสิ่งที่อาจเรียกได้ว่านำความทันสมัยมาสู่การบริหารคลังสินค้าในรูปแบบใหม่จาก 42 แห่ง เหลือเพียงศูนย์ในการกระจายสินค้าเพียง 3 แห่งเท่านั้น โดยมีศูนย์ที่รังสิตเป็นความทันสมัยใน 3 ด้านที่เข้ามาเสริมประสิทธิภาพการดำเนินงาน คือ

1. ด้านบริหารการกระจายสินค้า มีการนำระบบ TMS (Transportation Management System) มาช่วยในการดำเนินงาน เช่น บริหารเส้นทางจัดส่ง การจัดรวมสินค้า อัตราค่าขนส่ง ประเภทของรถ การบรรทุก และการรับสินค้า

2. ด้านการติดตามสถานะในการจัดส่ง มีการนำระบบ GPS หรือการติดตามรถบรรทุกด้วยดาวเทียมมาใช้ ลูกค้าสามารถที่จะตรวจสถานะของสินค้า นำบาร์โค้ดมาช่วยติดตามการจัดส่ง โดยเฉพาะสินค้าเคหะภัณฑ์

3. ด้านการบริหารคลังสินค้า นำระบบ WMS (Warehouse Management System) และระบบบาร์โค้ดมาใช้ ระบบนี้จะช่วยในการบริหารคลังสินค้า ทำให้รู้ตำแหน่งว่างสินค้า ลำดับการหยิบ ปริมาณการเก็บสินค้า เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินงานทั้ง 3 ส่วนจะมีบทบาทดังต่อไปนี้ คือ

(1) Warehouse Management จัดระบบการบริหารการดูแลสต็อกสินค้าที่หน้าโรงงานกระจายทั่วไป มีระบบที่ตอบคำถามในเรื่องสินค้าทีทีมอยู่จริงและสามารถส่งมอบได้ตามเวลากำหนดด้วยจุดเริ่มต้นของเส้นทางไปสู่ผู้แทนจำหน่ายหรือร้านซิเมนต์ไทยโอมมาร์ทที่สั้นที่สุดและจะต้องประหยัดเวลาที่สุด

(2) Transportation Management จัดระบบการขนส่ง ด้วยการว่าจ้างผู้รับเหมาขนส่งที่มีมากกว่า 100 ราย มีรายใหญ่ประมาณ 30 ราย มีรถที่สามารถให้บริการขนาดต่างๆ 2,000-3,000 คัน กาจัดเส้นทาง การปรับเปลี่ยนเส้นทางตามสถานการณ์ เพื่อให้สะดวก และขนส่งที่รวดเร็ว รวมทั้งคัดเลือกผู้รับเหมาขนส่งตลอดจนในอนาคตจะติดตั้งระบบเชื่อมโยงไปที่ผู้รับเหมาขนส่งหลัก สามารถรับคำสั่งโดยตรงผ่าน online

(3) มีการพัฒนาระบบเพื่อติดตามให้การขนส่งตรงเวลามากขึ้นโดยเฉพาะติดตั้ง GPS (Gobal Positioning System) ที่ขนส่งสินค้าทุกคันผ่านสัญญาณดาวเทียม เพื่อให้รู้ว่าการขนส่งอยู่ในจุดไหน

นอกจากนี้ถ้ามองในองค์ประกอบรวมทั้งเครือข่ายนั้น ยังมีส่วนของงาน Call Center หรือ Customer Service Center (CSC) ณ สำนักงานบริการลูกค้ากลาง บริเวณสำนักงานใหญ่เครือซิเมนต์ไทย ประกอบด้วยทีมงานบริการตอบคำถามทางโทรศัพท์ 24 ชั่วโมง ประมาณ 90 คน แต่เดิมลูกค้ามีปัญหาเกิดขึ้นก็ติดต่อคลังสินค้า หรือติดต่อส่วนกลาง ผ่านโรงงาน แน่นอนว่ากว่าจะติดต่อกลับลูกค้าใช้เวลานาน ตามระบบใหม่เมื่อมี CSC ปัญหาที่เกิดขึ้น ก็โทรมา CSC โดยมีหน้าจอเหมือนกับลูกค้า รู้ว่าสั่งสินค้าติดที่ไหน มีปัญหาตรงไหน ติดเงินเชื่อหรือไม่ โรงงานติดปัญหาตอบปัญหาให้กับลูกค้าได้ภายในคนเดียว แน่นอนว่าด้วยระบบดังกล่าว CTL คือผู้สนองในบทบาทการเคลื่อนย้ายและการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า ที่แผนงานมีการจัดการอย่างมีระบบว่าด้วยเรื่องของ Logisic ว่าจะสำคัญในยุค E-Commerce ซึ่ง Logisic ในอนาคตจะทำให้การบริการด้านนี้ขยายตัวไปอีกมาก ไม่จำกัดเฉพาะในเครือข่ายเครือซิเมนต์ไทยเม่านั้น เมื่อทำทุกอย่างเข้าที่เข้าทางขั้นต่อไปคือ การทำ Supply Chnain Management ทำลูกโว่ต่างๆ ให้ครบถ้วน ตั้งแต่ความต้องการของลูกค้า โรงงานและวัตถุดิบ เพื่อที่จะได้มีความต่อเนื่องและสมบูรณ์แบบ ในส่วนของโรงงานก็จะวางแผนเรื่องการผลิต CDC วางแผนด้านการขาย ลูกค้าก็คิดเรื่องการขายและการตลาด ต่างคนต่างทำ จึงมีการวางเครือข่ายเพื่อไปถึงขั้นสุดท้ายคือ Supply Chnain Management ต้องการเชื่อมเข้า

ด้วยกัน หรือ link เพื่อให้สมบูรณ์แบบ ข้อมูลจะประสานกับ Supplier ทั้งที่อยู่ในเครือและนอกเครือ จากนั้นกิจการก็สามารถนำข้อมูลทั้งหมดออนไลน์ไปยังโรงงาน เพื่อให้เขาทราบว่าในเดือนหน้าจะเป็นอย่างไร ความต้องการอย่างไร และข้อมูลนี้สามารถจะส่งไปยังซัพพลายเออร์ของโรงงานรวมทั้งทำเรื่องโลจิสติกส์ด้วย

<u>ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสภายนอกและอุปสรรค (SWOT Analysis)</u>

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคเป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation Analysis) ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรหรือธุรกิจเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อผลประกอบการหรือผลการดำเนินงานของธุรกิจหรือองค์กรและสามารถใช้ผลสรุปว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่เป็นจุดแข็ง จุดอ่อน และอุปสรรค นำไปใช้จัดสร้างปรับเปลี่ยน วิชั่น มิชชั่น เป้าหมาย วัตถุประสงค์ขององค์กรได้

จุดแข็ง (Strengths) คือ คุณลักษณะภายในที่องค์กรสามารถใช้เพื่อบรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ และทำให้องค์กรหรือธุรกิจมีความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ (Strategic Competitiveness)

จุดอ่อน (Weaknesses) คือ คุณลักษณะภายในที่อาจจำกัด หรือขัดขวางการปฏิบัติงานหรือการดำเนินงานขององค์กรละทำให้องค์กรหรือธุรกิจ เสียเปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ หรือไม่สามารถบรรลุความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์

โอกาสภายนอก (Opportunities) คือ ปัจจัยต่าง ๆในสภาพแวดล้อมภายนอกที่อาจจะช่วยให้องค์กรหรือธุรกิจ บรรลุเป้าหมายวัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ และทำให้องค์กรหรือธุรกิจมีความได้เปรียบเชิงแข่งขัน

อุปสรรค (Threats) คือ ปัจจัยต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมภายนอกที่อาจสกัด ขัดขวาง มิให้องค์กรหรือธุรกิจบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ และอาจทำให้ความพยายามในการบรรลุความได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ต้องเสียเปล่า

ในการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน นั้นเรามุ่งเน้นการค้นหาไปที่ฟังชั่นต่างๆ ในทางธุรกิจซึ่งเป็นทรัพยากรของบริษัทหรือองค์กรเพื่อให้รู้ว่าทรัพยากรของเรามีศักยภาพแค่ไหนเพียงใด เช่น การจัดการ การตลาด การเงิน การบัญชี การผลิต การวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศเหล่านี้ เป็นต้น นอกจากรู้ทรัพยากรแล้ว เรายังรู้ว่าทรัพยากรที่เรามีอยู่มีกำลังความสามารถ (Capability) มากน้อยเพียงใดสามารถต่อสู้กับคู่แข่งได้หรือไม่ ทรัพยากรบวกกับกำลังความสามารถจะเป็นแหล่งกำเนิดกำลังความสามารถหลัก (Core Competencies) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการก่อให้เกิดความ

ได้เปรียบเชิงแข่งขันทางกลยุทธ์ ทำให้ธุรกิจหรือบริษัทนั้น มีผลประกอบการหรือผลการดำเนินงานที่มีกำไรเหนืออัตราการทำกำไรเฉลี่ยในอุตสาหกรรมนั้น

ส่วนที่ 3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

3.1 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์หรือการจำลองแบบปัญหา (Simulation) เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ มาตั้งแต่โบราณกาลแล้ว แต่ที่ได้รับความสนใจและตื่นตัวในการนำมาใช้แก้ปัญหาในสาขาอาชีพต่างๆ อย่างแพร่หลายในปัจจุบันนั้นเป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในระยะแรกๆ มีผู้ที่ให้คำจำกัดความของการจำลองแบบปัญหาตามความเห็น และวิธีการนำไปใช้ประโยชน์ แต่คำจำกัดความที่เป็นที่ยอมรับว่าสามารถครอบคลุมความหมายของการจำลองแบบปัญหาได้เหมาะสมที่สุดก็ คือ คำจำกัดความที่ให้โดย Shannon ซึ่งให้คำจำกัดความว่า การจำลองแบบปัญหาคือกระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบงานจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้นเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงาน หรือเพื่อประเมินผลการใช้กลยุทธ์ (Strategies) ต่าง ๆในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้

จากคำจำกัดความดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กระบวนการของการจำลองแบบปัญหานั้นแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การสร้างแบบจำลองส่วนหนึ่ง และการนำเอาแบบจำลองนั้นไปใช้งานเชิงวิเคราะห์อีกส่วนหนึ่ง ดังนั้น จะเห็นได้ว่า กลไกของวิธีการของการจำลองแบบปัญหาขึ้นอยู่กับแบบจำลองและการใช้แบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหานี้อาจเป็นหุ่นเป็นระบบ หรือเป็นแนวคิดลักษณะหนึ่งลักษณะใดโดยไม่จำเป็นต้องเหมือน (Identical) กับระบบงานจริง แต่ต้องสามารถช่วยให้เข้าใจในระบบงานจริงเพื่อประโยชน์ในการอธิบายพฤติกรรมและเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานของระบบงานจริง

โดยที่กลไกสำคัญอันหนึ่งในการจำลองแบบปัญหาอยู่ที่แบบจำลอง การที่จะสร้างแบบจำลองที่จะนำไปใช้ในการจำลองแบบปัญหาได้ ผู้สร้างจะต้องเข้าใจในระบบงานจริงเป็นอย่างดี ความรู้ความเข้าใจในระบบงานจริงเป็นหัวใจสำคัญในการสร้าง และใช้งานแบบจำลอง ผู้ที่ไม่มีความเข้าใจในระบบงานจริงจะไม่สามารถสร้างแบบจำลองซึ่งใช้ในระบบงานนั้น ๆ ได้

ในระบบงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสินค้าแห่งหนึ่ง จะประกอบด้วยระบบงานย่อย (Subsystem) หลายระบบงาน เช่น ระบบการผลิต ระบบสินค้าหรือวัตถุดิบในสต๊อก เป็นต้น ดังนั้นถ้าจะมีการจำลองระบบงานของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งนี้จะต้องมีการแบ่งแยกการจำลองออกเป็นระบบงานย่อยต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำการจำลองที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

แบบจำลองและประเภทของแบบจำลองในการจำลองแบบปัญหา

1. แบบจำลอง หมายถึง ตัวแทนของวัตถุ ระบบ หรือแนวคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่งแบบจำลองอาจนำไปใช้งานในหลายลักษณะดังนี้

- เป็นเครื่องช่วยคิด (An aid to thought) เช่น แบบจำลองโครงสร้างข่าย (Network Model) ช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองได้มองเห็นว่าจะมีกิจกรรมที่จะต้องทำอะไรบ้าง และทำอะไรก่อนหลัง

- เป็นเครื่องสื่อความหมาย (An aid to communication) แบบจำลองจะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงาน และช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรมปัญหาและการแก้ปัญหาของระบบงาน

- เป็นเครื่องช่วยสอนและฝึกอบรม (Purpose of training and instruction) เช่นแบบจำลองเครื่องควบคุมการบินจะช่วยให้นักบินทำความเข้าใจ และความคุ้นเคยกับระบบการควบคุมเครื่องบินจริงก่อนขึ้นฝึกบินจริง

- เป็นเครื่องมือสำหรับระบบการทำนาย (A tool of prediction) จากการที่แบบจำลองจะช่วยให้เข้าใจถึงพฤติกรรมของระบบงาน ก็จะช่วยให้ผู้สร้างแบบจำลองสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ว่า เมื่อมีเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของระบบเกิดขึ้น จะมีผลอะไรเกิดขึ้นกับระบบ

- เป็นเครื่องมือสำหรับการทดลอง (An aid to experimentation) โดยที่แบบจำลองเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นแทนระบบงานจริงในกรณีที่ต้องการสร้างเงื่อนไขต่าง ๆ กับระบบงานจริง แต่ทำไม่ได้ ก็จะเอาเงื่อนไขนั้น ๆ มาทดลองกับแบบจำลองเพื่อดูว่าให้ผลอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจว่าควรจะนำเงื่อนไขนั้น ๆ ไปใช้กับระบบงานจริงหรือไม่

2. ประเภทของแบบจำลองในการจำลองแบบปัญหา (Classification of simulation Model) ประเภทของการจำลองในการจำลองแบบปัญหานอกจากจะสามารถจำแนกได้ตามประเภทของระบบงานที่มันเป็นตัวแทนอยู่แล้ว ยังมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของแบบจำลองซึ่งทำให้มันสามารถจำแนกประเภทไปตามคุณลักษณะพิเศษ ดังนี้

2.1 แบบจำลองทางกายภาพ (Physical or Iconic Model) เป็นแบบจำลองที่มีรูปร่างหน้าตาเหมือนระบบงานจริง อาจมีขนาดเท่ากับของจริงหรือมีขนาดที่เล็กกว่า หรือใหญ่กว่า (Scaled Model) อาจเป็นแบบจำลองของระบบจริงในมิติใดมิติหนึ่ง (Dimension) หรือทั้งสามมิติ ตัวอย่างของแบบจำลองประเภทนี้ได้แก่ เครื่องยนต์ต้นแบบ (Prototype) ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทดสอบสมรรถนะก่อนการผลิตจริง แบบจำลองควบคุมการบินของเครื่องบิน เครื่องบินขนาดจำลองที่ใช้ทดสอบในอุโมงค์ลม แบบจำลองผังโรงงาน รูปแสดงการเกาะเกี่ยวของอะตอม เป็นต้น

2.2 แบบจำลองอนาลอก (Analog Model) เป็นแบบจำลองที่มีพฤติกรรมเหมือนระบบงานจริง ตัวอย่างของแบบจำลองประเภทนี้ ได้แก่ อนาลอกคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งใช้การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าซึ่งแสดงบนแผนควบคุมบอกให้รู้ถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุในระบบงานจริง การใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่วัดค่าได้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการผลิต และจำนวนสินค้าที่ทำการผลิต ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ขนาดความยาวของเส้นกราฟแสดงค่าของเงินหรือจำนวนสินค้า การใช้รูปแบบการจัดองค์กร (Organization Charts) เป็นแบบจำลองที่ใช้สี่เหลี่ยมรูปกล่องเส้นแสดงความสัมพันธ์และหน้าที่รับผิดชอบของบุคลากรในระดับต่าง ๆ การใช้รูปการไหลของวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิต เป็นต้น

2.3 เกมการบริหาร (Management Games) เป็นแบบจำลองการตัดสินใจในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ธุรกิจ สงคราม การลงทุน เป็นต้น เป็นแบบจำลองที่ใช้แสดงผลถ้ามีการตัดสินใจแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ

2.4 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Model) เป็นแบบจำลองที่อยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์โปรแกรม ซึ่งก่อนที่จะมาเป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมแบบจำลองอาจอยู่ในรูปแบบจำลองประเภทหนึ่งประเภทใดที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สำหรับโปรแกรมการจำลองสถานการณ์มีหลายโปรแกรมเช่น Promodel, Excel, Matlab, Arena เป็นต้น ในงานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม Arena ในการจำลองกระบวนการ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานในภาคการผลิตอย่างกว้างขวาง และง่ายต่อการใช้งาน

2.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์แทนองค์ประกอบในระบบงานจริง เช่นใช้ X แทนค่าใช้จ่าย Y แทนจำนวนสินค้าที่ผลิต

ในระบบงานจริงที่ยุ่งยากซับซ้อน แบบจำลองงานอาจใช้แบบจำลองหลายประเภทร่วมกัน

<u>กระบวนการจำลองแบบปัญหา</u>

แม้ว่าการจำลองแบบปัญหาไม่จำเป็นต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหาเสมอไป แต่การใช้การจำลองแบบปัญหา ในปัจจุบันมักใช้กับปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนจึงต้องอาศัยคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยคำนวณหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์หาวิธีการแก้ไขปัญหาขั้นตอนต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการจำลองแบบปัญหาที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การตั้งปัญหา และการให้คำจำกัดความของระบบงาน (Problem Formulation and System Definition) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดในการจำลองแบบปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาระบบ การกำหนดขอบเขต และวิธีการวัดผลของระบบงาน

2. การสร้างแบบจำลอง (Model Formulation) จากลักษณะของระบบงานที่จะต้องทำการศึกษาเขียนแบบจำลอง ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของระบบงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

3. การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) วิเคราะห์หาข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับแบบจำลองและจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่จะนำไปใช้งานกับแบบจำลองได้

4. การแปรรูปแบบจำลอง (Model Translation) แปลงแบบจำลองไปอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. การทดสอบความถูกต้อง (Validation) เป็นการวิเคราะห์เพื่อช่วยให้ผู้เขียนและผู้ใช้แบบจำลองมั่นใจว่าแบบจำลองที่ได้นั้นสามารถใช้แทนระบบงานจริง ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้

6. การออกแบบการทดลอง (Strategic Planning) เป็นการออกแบบการทดลองที่ทำให้แบบจำลองสามารถให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

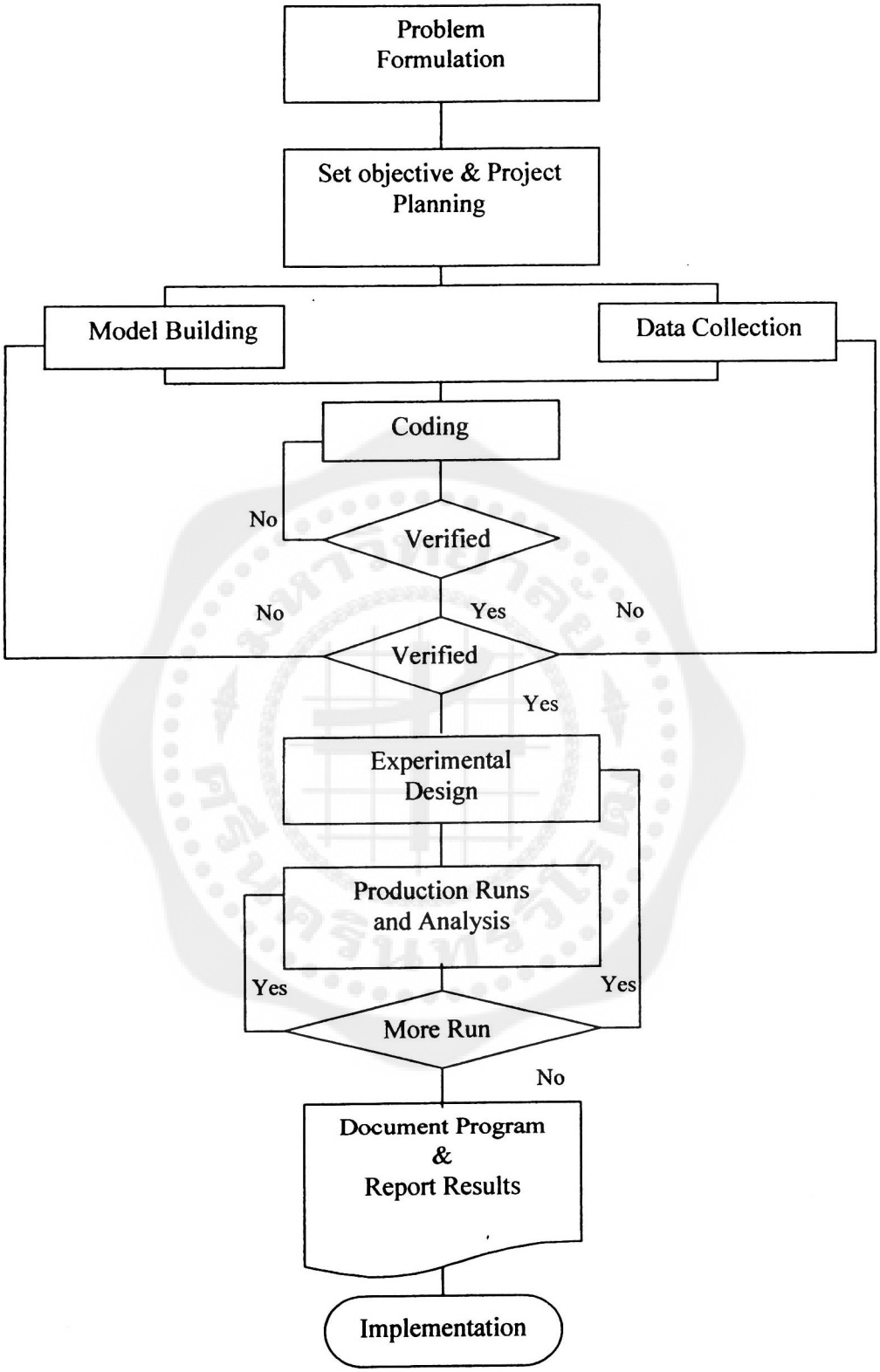
7. การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง (Tactical Planning) เป็นการวางแผนว่าจะใช้งานแบบจำลองในการทดลองอย่างไร จึงจะได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ผลเพียงพอ (ด้วยระดับความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสม) ความแตกต่างระหว่างขั้นตอนการออกแบบการทดลองมีอยู่ว่าในการออกแบบการทดลองเป็นแต่เพียงการบอกเงื่อนไขของการทดลอง ขั้นตอนนี้เป็นการบอกว่าจะต้องดำเนินการทดลองตามเงื่อนไข

8. การดำเนินการทดลอง (Experimentation) เป็นการคำนวณหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการและความไวของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากแบบจำลอง

9. การตีความผลการทดลอง (Interpretation) จากผลการทดลอง ตีความว่าระบบงานจริงมีปัญหาอย่างไร และการแก้ปัญหาจะได้ผลอย่างไร

10. การนำไปใช้งาน (Implementation) จากผลการทดลอง เลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหาได้ดีที่สุดไปใช้กับระบบงานจริง

11. การจัดทำเป็นเอกสารการใช้งาน (Documentation) เป็นการบันทึกกิจกรรมในการจัดทำแบบจำลอง โครงสร้างของแบบจำลอง วิธีการใช้งาน และผลที่ได้จากการใช้งานเพื่อประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำแบบจำลองไปใช้งาน และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงดัดแปลงแบบจำลองเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงระบบ ฯลฯ กระบวนการทั้งหมดสรุปได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 กระบวนการจำลองแบบปัญหา

ข้อดีและข้อเสียของการใช้แบบจำลองปัญหา

การจำลองแบบปัญหานั้นเป็นเครื่องมือซึ่งใช้บอกผลต่าง ๆ อันจะเกิดจากระบบงานภายใต้เงื่อนไงต่าง ผลที่จะได้รับจากการจำลองแบบปัญหานั้น อาจนำไปใช้งานได้โดยตรงหรืออาจจะต้องนำไปวิเคราะห์ต่อ การจำลองแบบปัญหานั้นเป็นวิธีการหนึ่งในหลาย ๆ วิธีที่อาจใช้ช่วยแก้ปัญหาในการดำเนินงานของระบบงานได้ ดั้งนั้นเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจึงต้องวิเคราะห์ปัญหานั้น ๆ เสียก่อนว่าควรจะใช้เครื่องมือใดเข้าไปช่วยในการตัดสินใจว่าเครื่องมือนั้น ๆ เหมาะสมเพียงใดในการใช้แก้ปัญหา

โดยที่แบบจำลองนั้นเป็นตัวแทนของระบบงานจริง ในเมื่อมีระบบงานจริงอยู่แล้วทำไมต้องสร้างแบบจำลองขึ้นใช้ทดแทน ทำไมจึงไม่ทดลองกับระบบงานจริง ซึ่งได้สรุปคำตอบของความจำเป็นในการใช้การจำลองแบบปัญหา ดังนี้

1. การทดลองกับระบบงานจริงอาจก่อให้เกิดความขัดข้องในการดำเนินงานตามปกติ

2. ในการทดลองกับระบบงานจริงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลของสมรรถนะของคนอาจได้ข้อมูลที่คลาดเลื่อนอันเนื่องมาจากความสามารถในการปรับสมรรถนะของตนเอง จึงทำให้ได้ข้อมูลที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าความเป็นจริง

3. การทดลองกับระบบงานจริงนั้นเป็นการยากที่จะควบคุมเงื่อนไขต่าง ๆ ของการทดลองให้คงที่ ทำให้ผลการทดลองที่ได้แต่ละครั้งของการทดลองอาจไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขกลุ่มเดียวกัน

4. การทดลองกับระบบงานจริงอาจต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมากจึงจะได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์

5. การทดลองกับระบบงานจริงอาจจะเป็นไปไม่ได้ที่จะทดลองกับเงื่อนไขทุกรูปแบบที่ต้องการ จากอุปสรรคที่เกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองกับระบบงานจริงได้ จึงคิดที่จะใช้การจำลองแบบปัญหาในการช่วยแก้ปัญหา โดยสรุปเราควรจะพิจารณาใช้การจำลองแบบปัญหาเมื่อเงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดต่อไปนี้เกิดขึ้น

6. กรณีที่ไม่มีวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีทางคณิตศาสตร์

7. กรณีที่มีวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ แต่การคำนวณและขั้นตอนในการวิเคราะห์ยุ่งยากทำให้เสียเวลาและแรงงานมาก และการจำลองแบบปัญหาเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า

8. กรณีที่มีวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ยุ่งยากแต่เกินกว่าขีดความสามา รถของบุคลากรที่มีอยู่ และค่าใช้จ่ายในการจำลองแบบปัญหาถูกกว่าการจ้างผู้เชี่ยวชาญในวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้นมาแก้ปัญหา

9. กรณีที่มีความจำเป็นในการสร้างสถานการณ์ในอดีตขึ้น เพื่อศึกษาหรือประเมินค่าพารามิเตอร์

10. กรณีการจำลองแบบปัญหาเป็นวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากไม่อาจทำ การทดลองและวัดผลในสภาพจริง

11. กรณีที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของระบบงานในช่วงระยะเวลาการใช้งานระบบนาน ๆ เช่น การศึกษาปัญหาเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

ประโยชน์ที่สำคัญประการหนึ่งของการจำลองแบบปัญหาก็คือ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบงาน เพราะผู้ทำการทดลองจะสามารถทราบความเป็นไปและการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมและองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบงาน รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นเมื่อมีการนำเอาวิธีการใหม่เข้าไปใช้ในการดำเนินงานของระบบงาน ทำให้การวางแผนการดำเนินงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น ดังได้กล่าวมาแล้วว่า การจะนำเอาเครื่องมือใดไปใช้ควรต้องทราบถึงข้อดีและข้อเสียของเครื่องมือนั้น ๆ ดังนั้นจึงควรที่จะทราบว่าเพราะเหตุใดจึง**ไม่ควรใช้การจำลองแบบปัญหา** สรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

1. การที่จะได้มาซึ่งแบบจำลองที่ดีนั้น ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก รวมทั้งต้องอาศัยความสามารถอย่างสูงของผู้ออกแบบจำลอง

2. แบบจำลองที่ได้ในบางครั้งดูเหมือนว่าสามารถใช้เป็นตัวตัวแทน ของระบบงานจริงได้ แต่ในความจริงแบบจำลองนั้นอาจไม่ใช่ตัวแทนของระบบงานนั้น ๆ และการที่จะบอกได้ว่าแบบจำลองนั้นใช้ได้หรือไม่ก็ไม่ใช่เรื่องง่าย

3. ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบจำลองไม่มีความแม่นยำ และไม่สามารถวัดขนาดของความแม่นยำได้ แม้จะทำการวัดความไวของข้อมูล

4. เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการจำลองแบบปัญหานั้นโดยปกติจะเป็นตัวเลข ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาว่าผู้สร้างแบบจำลองอาจให้ความสำคัญกับตัวเลขเหล่านั้น มากเกินไปและพยายามที่จะทดสอบความถูกต้องของตัวเลขแทนที่จะทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ทำให้แบบจำลองที่ได้ อาจไม่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งาน

3.2 ทฤษฎีเทคนิคทางสถิติสำหรับการจำลองแบบปัญหา

โดยที่พฤติกรรมของระบบงานจริงส่วนใหญ่มีลักษณะที่ไม่แน่นอน มีความผันแปรข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากระบบงานจริงจึงมีความผันแปรไปตามพฤติกรรมของระบบงานนั้น ๆ ดังนั้นแบบจำลองซึ่งใช้เป็นตัวแทนของระบบงานจึงจำเป็นต้องมีพฤติกรร ที่มีความผันแปรเช่นเดียวกับระบบงานที่มันเป็นตัวแทนอยู่ เนื่องจากแบบจำลองเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้น การที่จะทำให้แบบจำลอง

มีพฤติกรรมเช่นเดียวกับระบบงาน ก็จำเป็นต้องทราบว่าพฤติกรรมของระบบงานนั้น เป็นอย่างไร เกิดขึ้นเพราะอะไร และเกิดขึ้นอย่างไร ความผันแปรต่าง ๆ ของพฤติกรรมนี้อาจวัดค่าได้ ค่าหรือข้อมูลของความผันแปรมักจะเกิดขึ้นแบบสุ่ม (Random) ฉะนั้นเพื่อที่จะช่วยให้แบบจำลองของระบบงานสามารถสร้างข้อมูลในลักษณะที่เหมือนกันกับระบบงานจริงได้จึงจำเป็นต้องมี วิธีการซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสมการทางคณิตศาสตร์เข้าไว้ในแบบจำลอง เพื่อทำหน้าที่สร้างพฤติกรรมขององค์ประกอบของระบบงานจริง ช่วยลดความผิดพลาด และเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้สร้างแบบจำลอง จึงจำเป็นต้องนำเอาเทคนิคต่าง ๆ ทางสถิติเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งในส่วนที่จะเป็นข้อมูลที่ใช้กับแบบจำลอง และข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง

3.2.1 <u>การทดสอบลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นของประชากร</u> (Goodness of Fit Test) มีรายละเอียดดังนี้

ในการจำลองแบบปัญหาในระบบงานจริง ซึ่งมีความไม่แน่นอน มักจะมีปัญหาซึ่งทำให้ต้องการทราบ ลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นของตัวแปร โดยพิจารณาว่าลักษณะการกระจายนั้น มีรูปแบบที่เหมือนกับรูปแบบฟังก์ชันคณิตศาสตร์สำเร็จรูปอยู่แล้วหรือไม่ ขั้นตอนปกติในการทดสอบ ลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นของประชากรนั้น จะต้องมีการเก็บข้อมูลแล้วหาค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับค่าของตัวแปรนั้น ๆ จากค่าความน่าจะเป็น และค่าของตัวแปรสุ่ม ให้ทำการสร้างกราฟ เพื่อดูลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็น โดยดูจากลักษณะของกราฟ และกระบวนการเกิดข้อมูล ว่ามีการกระจายอยู่ในฟังก์ชันคณิตศาสตร์รูปแบบใด ซึ่งมี 2 ประเภทคือ

1. การกระจายของค่าความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง (Continuous Distributions) ประกอบด้วย Uniform, Exponential, Erlang, Gamma, Weibull, Normal, Longnormal และ Beta

2. การกระจายของความน่าจะเป็นแบบช่วง (Discrete Distributions) ประกอบด้วย Discrete Uniform, Binomial, Geometric และ Poisson

ในตารางที่ 2.3 จะแสดงรูปแบบการกระจายของข้อมูลแบบต่าง ๆ

ตารางที่ 2.3 รูปแบบการกระจายของข้อมูลแบบต่าง ๆ

รูปแบบการกระจายของความน่าจะเป็น	ตัวย่อ	พารามิเตอร์
Beta	BETA	(Alpha1, Alpha2)
Continuous	CONT	(CumP1, Val1CumP2, Val 2,...)
Discrete	DISC	(CumP1, Val1CumP2, Val 2,...)
Erlang	ERLA	(ExpoMean, K)
Exponential	EXPO	(Mean)
Gamma	GAMM	(Beta, Alpha)
Longnormal	LONG	(Mean, StdDev)
Normal	NORM	(Mean, StdDev)
Poisson	POIS	(Mean)
Triangular	TRIA	(Min, Mode, Max)
Uniform	UNIF	(Min, Max)
Weibull	WEIB	(Beta, Alpha)

การเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง และการใช้ฟังก์ชันของการกระจายของค่าความน่าจะเป็น (Probability Distribution) ที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างมากที่จะทำให้แบบจำลองปัญหาแสดงผลลัพธ์ที่มีความน่าเชื่อถือได้นอกเหนือจากการออกแบบระบบของแบบจำลองปัญหาให้ถูกต้องตรงกับระบบความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อลดค่าความผิดพลาดของข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล

3.2.2 <u>การทดสอบสมมุติฐานของลักษณะการกระจายของข้อมูล</u>

เมื่อทำการทดสอบลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของข้อมูลแล้ว จากนั้นก็จะตั้งสมมุติฐาน เพื่อทดสอบว่าการกระจายของความน่าจะเป็นที่คิดไว้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงใด วิธีการทดสอบที่ใช้กันโดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ การทดสอบแบบไคร์สแควร์ (Chi-Square Test, χ^2-Test) การทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test, K-S Test) และการทดสอบแบบนอนพาราเมตริก (Non Parametric Test) **สำหรับในงานวิจัยนี้จะเกี่ยวข้องกับวิธีการทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ** รายละเอียดดังนี้

การทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test) การทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ ถูกแนะนำครั้งแรก โดยสเมอร์นอฟ ในปี คศ.1939 และตารางค่าวิกฤติ (Critical Values)ถูกตีพิมพ์ใน 9 ปีต่อมาการทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ

สมมติว่าใช้ได้ผลดีในการทดสอบลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและค่าเฉลี่ยประชากร (Population Mean) ความแปรปรวนประชากร(Population Variance) ทราบค่าแล้ว เหมือนกับการทดสอบแบบไคร์สแควร์ที่สามารถถูกใช้ เพื่อจะทดสอบระดับความยินยอม (Degree of agreement) หรือความไม่ตรงรอยกัน (Disagreement) อย่างแม่นยำมากขึ้นระหว่างการกระจายของชุดข้อมูลตัวอย่างหรือชุดข้อมูลจากการสังเกต (Set of Expirical or Sample data) และการกระจายตัวตามทฤษฎีที่ระบุไว้(Theoretical Distribution) การทดสอบใช้ D เป็นสถิติสำหรับทดสอบ โดยที่ D คำนวณได้จากสูตร

$$D = \max_{x} \left| S(x) - F(x) \right| \qquad (1)$$

โดยที่ x = ค่าของข้อมูล

S(x) = ความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลที่สังเกตเห็น (Observed Cumulative Probability)

F(x) = ความน่าจะเป็นสะสมคาดหมายของข้อมูลที่มาจากการกระจายของความน่าจะเป็นที่ต้องการทดสอบ (Expected Cumulative Probability)

เปรียบเทียบค่า D ที่คำนวณได้นี้กับค่าวิกฤต $D_{\alpha,n}$ จากตารางค่าวิกฤตสำหรับการทดสอบ K – S แสดงดังตารางที่ ในภาคผนวก ค โดยที่ n คือจำนวนข้อมูล ถ้าหาก $D \leq D_{\alpha,n}$ จะยอมรับลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นแบบที่ทดสอบ

ความแตกต่างของการนำมาใช้ระหว่างการทดสอบแบบไคร์สแควร์ และการทดสอบแบบโคโมรอฟ-สเมอร์นอฟ จะอยู่ที่ธรรมชาติของการแจกแจงและขนาดข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ที่สามารถหามาใช้ได้ การทดสอบแบบโคโมรอฟ-สเมอร์นอฟ ใช้บังคับได้ สำหรับการทดสอบของการแจกแจงแบบต่อเนื่อง (Continuous Distribution) เท่านั้น ในขณะที่การทดสอบแบบไคร์สแควร์ สามารถใช้ได้ทั้งการทดสอบของการแจกแจงแบบเป็นช่วง (Discrete Distribution) และการแจกแจงแบบต่อเนื่อง เพราะว่าต้องการข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างน้อยที่สุด 5 ค่าในแต่ละกลุ่มข้อมูล (Cell) และต้องการดีกรีความเป็นอิสระที่ใหญ่มากขึ้นอย่างสมเหตุสมผลดังนั้นการทดสอบไคร์สแควร์ ไม่สามารถใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก ในทางตรงกันข้าม การทดสอบแบบโคโมรอฟ-สเมอร์นอฟ ใช้ได้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ขนาดใด ๆ ก็ได้โดยทั่วไป สำหรับการทดสอบไคร์สแควร์ต้องการกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดข้อมูลอย่างน้อยที่สุดเท่ากับ 10 อย่างไรก็ตามมีผู้เขียนบางท่านบ่งชี้ว่าการทดสอบแบบไคร์สแควร์ ให้ผลลัพธ์ที่ดีด้วยขนาดข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 30

3.2.3 <u>การหาช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ย</u> (Confidence Interval On Mean)

การหาค่าความเชื่อมั่นในช่วงที่เหมาะสม จำเป็นที่จะต้องรันโปรแกรม ให้ได้จำนวน Replicate ที่เหมาะสมก่อน สำหรับ ARENA เราทำการ Confidence Interval ของค่า Mean โดยใช้

Confidence Interval (Mean) Option ในการ Output Analyzer โดยจำนวน Replicate ที่เหมาะสม สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$n^* = n (h / h^*)^2 \qquad (2)$$

โดยที่ n = จำนวน Replicate ที่รันเพิ่มเติม

h = ครึ่งหนึ่งของความกว้างช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้

h* = ครึ่งหนึ่งของความกว้างช่วงความเชื่อมั่นที่ต้องการโดยทั่วไปกำหนดให้เป็น 5% ของค่าเฉลี่ย

ระบบที่กำลังศึกษาอยู่ถูกกำหนดให้รัน 10 Replicates ในตอนเริ่มแรก การหาความเชื่อมั่นของระบบจะให้ความเชื่อมั่น 95 %

การหาช่วงความเชื่อมั่นด้วย ARENA เป็นวิธีการเดียวกับการประมาณค่าแบบช่วงความเชื่อมั่น (Confident Interval Estimation) ตามหลักการทางสถิติ

<u>ส่วนที่ 4 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

มีงานวิจัยมากมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ในที่นี้จะรวบรวมเฉพาะงานวิจัยที่ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์คือการจำลองสถานการณ์ (Simulation) มาร่วมในการศึกษาและตัดสินใจภายใต้การเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือปัจจัยต่าง ๆ เพื่อดูผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อกระบวนการทางธุรกิจ โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานขององค์กร

บุรินทร์ ทั้งไพศาล และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2545) ได้ศึกษาแนวทางและขั้นตอนในการนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการวิเคราะห์การดำเนินงานภายในคลังสินค้า เพื่อประเมินประสิทธิผลของแนวความคิดในปรับปรุงระบบคลังสินค้า การศึกษานี้ได้ใช้คลังสินค้าของบริษัทผลิตกระเบื้องมุงหลังคาและไม้ฝาสังเคราะห์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นในส่วนงานคลังสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการจัดส่งสินค้าแก่ลูกค้า เนื่องจากเป็นส่วนผลกระทบโดยตรงต่อระดับบริการที่ลูกค้าได้รับ การพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ได้ทำการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานภายในคลังสินค้าในส่วนของการให้บริการแก่ลูกค้า และได้แบ่งแบบจำลองออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ส่วนการเข้ามารับบริการของลูกค้า 2) การจัดสินค้าแบบเต็มพาเลท 3) ส่วนการจัดสินค้าแบบไม่เต็มพาเลท และ 4) ส่วนการจัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก ซึ่งแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ถูกพัฒนาบนโปรแกรมที่มีชื่อว่า "Extend" โดยในการสร้างแบบจำลองนี้จะแยกระบบงานที่จะจำลองออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วจึงนำมาประกอบกันเป็นแบบจำลองที่สมบูรณ์อีกครั้ง ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบจำลองที่สร้างขึ้นแสดงว่า แบบจำลองสามารถสะท้อน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในคลังสินค้า และสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และประเมินความเหมาะสมของแนวทางต่างๆ ในการปรับปรุงระบบภายในคลังสินค้า โดยผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์จะถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการนำแนวทางต่างๆ ไปปฏิบัติ อันจะส่งผลให้การตัดสินใจปรับปรุงระบบคลังสินค้ามีประสิทธิผลยิ่งขึ้น

คมกฤษณ์ จิระสวัสดิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2547) ได้นำแบบจำลองสถานการณ์ มาใช้ในการวิเคราะห์การขนส่งอ้อยจากไร่เข้าสู่โรงงานน้ำตาลเพื่อประเมินผลของแนวทางเลือกในการปรับปรุงระบบการขนส่งอ้อยจากไร่เข้าสู่โรงงานน้ำตาล โดยมีจุดมุ่งหมายในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น จากความล่าช้าของระยะเวลาตั้งแต่อ้อยถูกเก็บเกี่ยวจนกระทั่งเข้าสู่กระบวนการการหีบอ้อย การศึกษานี้ได้ใช้โรงงานน้ำตาลในภาคกลางแห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา โดยมีขอบเขตในการศึกษาตั้งแต่การวางแผนการตัดอ้อยในไร่จนกระทั่งขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานและนำรถบรรทุกกลับไปยังไร่ การพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์จะใช้โปรแกรมเชิงพาณิชย์ที่ชื่อว่า "Extend" มาวิเคราะห์และประเมินผลของแนวทางเลือกต่างๆในการปรับปรุงระบบการขนส่งอ้อยจากไร่เข้าสู่โรงงานน้ำตาล อันประกอบด้วย การจัดเวลาการตัดอ้อย การปรับปรุงการซ่อมบำรุง เครื่องจักรที่ใช้ในระบบหีบอ้อย การใช้รถตัดอ้อยแทนแรงงานคน ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า การดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุงเหล่านี้ สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าในกระบวนการเก็บเกี่ยวจนถึงการหีบอ้อย

เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ และ สุธาริน ปฐมวาณิชย์ (2548) ได้นำเสนอการประเมินการจัดการโซ่อุปทานสำหรับชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้าง โดยนำวิธี Quick Scan และแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model: SCOR Model) มาประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ใช้โครงการก่อสร้างอาคารผู้โดยสารและท่าเทียบเครื่องบินสนามบินสุวรรณภูมิเป็นกรณีศึกษา ซึ่งในการประเมินด้วยวิธี Quick Scan ประกอบด้วย การเขียนแผนที่กระบวนการทางธุรกิจ การตอบแบบสอบถามซึ่งพัฒนาคำถามขึ้นจากมาตรวัดจากแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน และการสัมภาษณ์บุคลากรในองค์กร ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าระดับการดำเนินงานโซ่อุปทานของหน่วยงานก่อสร้าง และหน่วยงานการผลิตเท่ากับ 79.06% และ 74.55% ตามลำดับ งานวิจัยได้ทำการจำลองเวลาการดำเนินงานจากแผนที่กระบวนการทางธุรกิจโดยใช้เวลาการดำเนินงานทุกกระบวนการน้อยที่สุด ปานกลาง และมากที่สุด ได้ผลเท่ากับ 413 วัน 464 วัน และ547 วันตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ส่วน พบว่าคะแนนจากการประเมินของหน่วยงานในองค์กรที่เป็นกรณีศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ก็ควรปรับปรุงการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น องค์กรในโซ่อุปทานควรสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันในระยะยาว ควรร่วมวางแผนและพิจารณา

ต้นทุนเพื่อแบ่งปันความเสี่ยงและผลกำไรในการเข้าดำเนินงานในโครงการใหม่ องค์กรต่างๆควรมีเป้าหมายเดียวกัน คือ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันเวลา น่าเชื่อถือ และมีต้นทุนการดำเนินงานตลอดห่วงโซ่ที่ต่ำที่สุด

สายธาร กลิ่นลูกอิน และธนัญญา วสุศรี (2548) ได้วิจัยงานที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการนำร่องของสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยเป็นการนำเอาเทคนิคการจำลองสถานการณ์มาใช้ในการคัดเลือกวัตถุดิบที่จะเป็นกลยุทธ์ในการสร้างโซ่อุปทานของโรงงานตัวอย่าง ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ทำให้เห็นถึงปัจจัย หรือวัตถุดิบที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมการตัดเย็บเสื้อผ้าที่เป็นกรณีศึกษาเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อ หรือ MTO โดยผลิตเสื้อผ้าเด็กและสตรีภายใต้ยี่ห้อของผู้จ้างตัดเย็บเพื่อการส่งออก กลยุทธ์สำหรับการวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง (What – If Simulation) ที่ใช้เพื่อการค้นหาปัจจัยหรือวัตถุดิบที่จะสามารถลดระยะเวลารวมสำหรับกระบวนการผลิตลงได้ ทั้ง 5 กลยุทธ์นี้จะรวมอยู่ใน 7 กระบวนการทำงานหลักๆ คือ การรอคอยฝ้า กระบวนการตัด การรอคอยชิ้นงานพิมพ์ปัก การรอคอยอุปกรณ์เย็บ กระบวนการเย็บ การรอคอยอุปกรณ์บรรจุภัณฑ์ และกระบวนการในการบรรจุหีบห่อ ดังนี้ 1) กระบวนการทำงานปัจจุบันที่ส่งผลต่อระยะเวลารวมของการผลิต 2) การบริหารจัดการผู้ส่งมอบผ้าโดยลดระยะเวลาในการรอคอยผ้าลง 10%, 20% และ 30% ตามลำดับ 3) การบริหารจัดการส่งมอบพิมพ์ปัก โดยลดระยะเวลาในการรอคอยพิมพ์ปักลง 10%, 20% และ 30% ตามลำดับ 4) การบริหารจัดการผู้ส่งมอบอุปกรณ์บรรจุหีบห่อ โดยลดระยะเวลาในการรอคอยอุปกรณ์บรรจุหีบห่อลง 10%, 20% และ 30% ตามลำดับ 5) การบริหารจัดการผู้ส่งมอบอุปกรณ์เย็บโดยลดระยะเวลาในการรอคอยอุปกรณ์เย็บลง 10%, 20% และ 30% ตามลำดับ

Giaglis G.M. และ Pual R.J. (1996) ได้กล่าวว่าโมเดลของกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Modelling, BPM) จัดเป็นส่วนหนึ่งของการประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์กับการออกแบบทางธุรกิจ ในงานวิจัยนี้จะศึกษา BPM ของธุรกิจร่วมมากกว่า 1 แห่ง (เรียกว่า Inter-Organization) เช่นการจัดซื้อ (มี Suppliers ร่วมในธุรกิจ) การขนส่ง (มี Third Party ร่วมด้วย) และการขาย (มีลูกค้าร่วมด้วย) ผ่านกรณีศึกษาของบริษัทยาในกรีซและผู้กระจายสินค้า (Distributors) ของบริษัทที่ทำการขายสินค้าให้กับโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลต่าง ๆ ซึ่งจะใช้เครื่องมือวิเคราะห์คือระบบ Computer Aided Business Modelling and Monitoring (CABMM) ที่เป็นการรวมการจำลองสถานการณ์, Expert System และโปรแกรม Workflow เข้าด้วยกัน

Archibald G., Karabakal N. และ Karlsson P. (1999) ยกตัวอย่างของธุรกิจในโซ่อุปทานว่ามีแนวโน้มที่เหมือนกับของบริษัท NIKE คือไม่มีโรงงาน, รถบรรทุก หรือสโตร์ของตนเอง แต่กลับกลายเป็นบริษัทที่ประสบความสำเร็จทางธุรกิจ นั่นคือธุรกิจส่วนใหญ่จะใช้การผสมผสานของหลายบริษัทของผู้จัดหาวัตถุดิบ, ขนส่ง, ทรัพยากร, คลังสินค้า และผู้ขายส่งต่าง ๆ เพื่อนำสินค้าของตนขายในท้องตลาด ด้วยการผสมผสานเหล่านี้ทำให้ยากต่อการจะรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในโซ่อุปทาน จึงมีการเสนอ "What If" Scenarios ในส่วนของ 4 ปัจจัยหลักคือ Outsourcing, Consolidating Vendors, Collaborative Planning และ Implementing E-Business โดยใช้การจำลองสถานการณ์ (โปรแกรม IBM Supply Chain Analyzer) ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วยดัชนีชี้วัดคือ ต้นทุนของวัตถุดิบ, รายได้จากการขายสินค้า, ต้นทุนตามกิจกรรม (Activity Based Costing) ต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง และต้นทุนการขนส่ง

Vorst J. et al (2000) ได้เสนอโมเดลของโซ่อุปทานของอาหาร (Food Supply Chain) และทางเลือกในการออกแบบโซ่อุปทานโดยประยุกต์การจำลองสถานการณ์ Discrete-Event Simulation กับกรณีศึกษาคือ บริษัทผลิตอาหารแช่แข็งของเนเธอร์แลนด์ที่กระจายสินค้าให้ร้านค้าขายส่งกว่า 100 ร้าน ทางเลือกที่เสนอสำหรับการออกแบบโซ่อุปทานคือการใช้ Computer Assisted Ordering (CAO) System กับร้านค้าขายส่ง, ลดเวลานำให้น้อยกว่า 3 วัน, เพิ่มความถี่ในการจัดส่งจาก 2 ครั้งเป็น 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ และปรับเปลี่ยนนโยบายการกระจายสินค้าใหม่ แต่ละทางเลือกจะถูกเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองสถานการณ์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมต่อเป้าหมายที่จะลดระดับสินค้าคงคลังและเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

Jain S. et al (2001) ได้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนวิธีการทำงานและซอฟแวร์ใหม่กับบริษัทด้านการขนส่งขนาดใหญ่ที่จัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า 27 ประเทศทั่วโลก โดยใช้การเปรียบเทียบกระบวนการทางธุรกิจในปัจจุบัน (As-Is) และที่ปรับปรุง (To-Be) ด้วยเทคนิคการจำลองสถานการณ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการรันแบบจำลองพบว่าการปรับปรุงในด้านความแม่นยำในการพยากรณ์จะทำให้สินค้าคงคลังลดจำนวนลง นอกจากนี้การลดเวลานำในกระบวนการเติมเต็มคำสั่งซื้อ (Order Fulfillment), กระบวนการวางแผน (Planning) และกระบวนการจัดซื้อ (Procurement) จะช่วยลดระดับสินค้าคงคลังเช่นกัน

Enns S.T. และ Suwanruji P. (2003) ได้ศึกษาพฤติกรรมการไหลของวัตถุดิบ (Material Flow Behavior) ภายในโซ่อุปทาน โดยเปรียบเทียบการวางแผนด้านวัตถุดิบด้วย MRP/DRP, Reorder Point และ Kanban ดัชนีชี้วัดที่ใช้คือ ประสิทธิภาพการจัดส่ง, จำนวนสินค้าคงคลัง, ค่า

อรรถประโยชน์ การจำลองสถานการณ์ (โปรแกรม Arena) ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ร่วมกับ Excel และ Visual Basic Applications (VBA)

Pembe O. และ Sabuncuoglu I. (2003) อธิบายถึงการจัดส่งอาหารภายในกองทัพของตุรกีที่คำนึงว่าจะจัดส่งอย่างไรจึงจะเหมาะสม (เวลา จำนวน และสถานที่ถูกต้อง) เพราะจะส่งผลต่อสุขภาพของทหารที่อยู่ในสนามรบ ภายใต้เงื่อนไขทางสงครามที่เปลี่ยนแปลงไปเช่น March Technique (แยก, รวมกลุ่ม) จำนวนจุดส่งอาหารใน Corps Supply Point (1จุด, 3 จุด) การโจมตีของศัตรูแบบ Artillery Assault (0, 0.2) การโจมตีของศัตรูแบบ Air Assault (0, 0.15) และ Breakdown (0.05, 0.2) ที่จะมีผลต่อดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดส่งอาหารคือ เวลาสูงสุดที่อยู่ในระบบ (Maximum Time in Sytem) จึงอาศัยการจำลองสถานการณ์ (ใช้โปรแกรม Arena) มาทดลองภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น

Reiner G. และ Trcka M. (2004) ได้กล่าวถึงสถานการณ์การแข่งขันในธุรกิจผลิตพาสต้า (Pasta) ของอิตาลี ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายรูปแบบและคู่แข่งทางธุรกิจจำนวนมาก ในขณะที่ลูกค้าคือร้านค้าขายส่งขนาดใหญ่มีจำนวนน้อย ดังนั้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางธุรกิจในส่วนของร้านค้าขายส่งทำได้ยาก เพื่อให้บริษัทได้ส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้นจึงใช้ "What-If Analysis" ร่วมกับเครื่องมือวิเคราะห์คือการจำลองสถานการณ์ (ใช้โปรแกรม Matlab) เข้ามาศึกษาการเปลี่ยนเงื่อนไขได้แก่ การเปลี่ยนโครงสร้างของโซ่อุปทาน (2 ขั้น, 3ขั้น) นโยบายของสินค้าคงคลัง (การทบทวนจุดสั่งซื้อใหม่เป็นรอบเวลา, ทบทวนตลอดเวลา) การเปลี่ยนปัจจัยในกระบวนการผลิต (จุดสั่งซื้อใหม่, ขนาดของล็อต) และการจัดการผลิต (ผลิตตามสั่ง, ผลิตเพื่อเก็บสต็อก)

บทที่ 3
ข้อมูลทั่วไปของ จังหวัดนครนายก และ ธุรกิจไม้ถัก

ธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายกมีโอกาสเติบโตอย่างมากในอนาคต ความต้องการของลูกค้าในสินค้าไม้ถักมีทั้งภายในและภายนอกประเทศ ธุรกิจยังได้รับการสนับสนุนและผลักดันจากภาครัฐในการผลิตเพื่อส่งออก ในบทนี้จึงจะกล่าวถึงรายละเอียดของธุรกิจไม้ถัก โดยแบ่งออกเป็น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายก

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายก (สวนนงนุชและสวนนพมาศ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครนายก

1.1 ที่ตั้งและสภาพทั่วไปของจังหวัดนครนายก

จังหวัดนครนายกตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศาตะวันออก มีระยะทางจากกรุงเทพมาหานครนายกตามถนนทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 305 เลียบคลองรังสิตประยูรศักดิ์ ผ่านอำเภอองครักษ์ ถึงจังหวัดนครนายก ระยะทาง 105 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 2,122 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 1,326,250 ไร่ สภาพภูมิประเทศ โดยทั่วไปทางตอนเหนือ และตะวันออกเป็นที่เนิน มีภูเขาสูงชันหนาแน่น ในเขตอำเภอบ้านนา อำเภอเมือง และอำเภอปากพลี ส่วนหนึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งมีรอยต่อกับอีก 3 จังหวัดได้แก่ จังหวัดสระบุรี นครราชสีมา และปราจีนบุรี มีเทือกเขาติดต่อกับเทือกเขาดงพญาเย็น มียอดเขาสูงที่สุดของจังหวัด คือ ยอดเขาเขียว สูงจากระดับน้ำทะเล 1,292 เมตร ส่วนทางตอนกลางและตอนใต้ เป็นที่ราบและที่ราบลุ่มอันกว้างใหญ่ เป็นส่วนหนึ่งที่ราบสามเหลี่ยมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ที่เรียกว่า "ที่ราบกรุงเทพ" ลักษณะดินเป็นดินปนทราย และดินเหนียว เหมาะแก่การทำนา ทำสวนผลไม้ และการอยู่อาศัย

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดสระบุรี และจังหวัดนครราชสีมา
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดปทุมธานี



รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดนครนายก

1.2 เขตการปกครอง

จังหวัดนครนายกแบ่งการปกครองออกเป็น 4 อำเภอ 41 ตำบล 407 หมู่บ้าน 1 องค์การบริหารส่วนจังหวัด 5 เทศบาล และ 40 องค์การบริหารส่วนตำบล

เขตการปกครอง 4 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมืองนครนายก อำเภอบ้านนา อำเภอองครักษ์ และอำเภอปากพลี

เทศบาล 5 แห่ง ประกอบด้วย เทศบาลเมืองนครนายก เทศบาลตำบลท่าช้าง (ในท้องที่อำเภอเมือง) เทศบาลตำบลบ้านนา เทศบาลตำบลองครักษ์ และเทศบาลตำบลเกาะหวาย (ในท้องที่อำเภอปากพลี)

1.3 สภาพทั่วไปในพื้นที่จังหวัดนครนายก

เนื่องจากทางตอนกลางและทางตอนใต้ของจังหวัดนครนายกเป็นที่ราบ และที่ลุ่มอันกว้างใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบสามเหลี่ยมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา มีลักษณะดินเป็นดินปนทราย และดินเหนียว เหมาะแก่การทำนาและสวนผลไม้ ส่งผลให้ประชาชนในจังหวัดนครนายกประกอบอาชีพทำนา และทำสวนผลไม้เป็นอาชีพหลัก แต่มีพื้นที่บางส่วนของจังหวัดนครนายกที่มีสภาพพื้นที่ และดินไม่เหมาะสมแก่การปลูกพืช เช่น ที่ตำบลบางปลากด อำเภอองครักษ์มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบมีคลองซอยเชื่อมระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำนครนายกหลายคลอง โดยเฉพาะคลอง 14 คลอง 15 และคลอง 16 มีสภาพของดินเป็นดินเปรี้ยวไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก ประชาชนที่อยู่ริมคลองส่วนใหญ่จึงหันมาประกอบอาชีพการเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับขาย จนกลายมาเป็นรายได้หลักของประชาชนในแถบนี้ และยังส่งผลให้บริเวณนั้นกลายเป็นแหล่งไม้ดอกไม้ประดับที่สำคัญของประเทศไทย

1.4 ประวัติความเป็นมา และสภาพทั่วไปของตำบลบางปลากด

ตำบลบางปลากด ได้มีราษฎรอพยพมาจากจังหวัดอยุธยา และสมุทรสงคราม เป็นบางส่วน อาศัยอยู่ตามลำคลองเป็นกลุ่มๆ ต่อมา ปี พ.ศ.2475 จึงตั้งชื่อตำบลนี้ว่า ตำบลบางปรากฏ เพราะมีปลาน้ำจืดชุกชุม ต่อมาเรียกว่า "ปลากด" ภาษาที่ชาวบ้านพูดเรียกปลานี้ว่าปลากด จึงได้เปลี่ยนชื่อจากคำว่า "ปรากฏ" เป็น "ตำบลบางปลากด" ปัจจุบันตำบลบางปลากด เป็นตำบลในเขตการปกครองของอำเภอองครักษ์ ซึ่งประกอบด้วย 11 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านคลอง 29 บ้านคลองหมาหลง บ้านเหนือประตูน้ำ บ้านคลอง 30 บ้านล่าง บ้านกลาง บ้านเกาะกลาง บ้านเกาะ บ้านนอก บ้านบน บ้านคูคต

ตำบลบางปลากดมีสภาพโดยทั่วไป คือ มีคลองน้ำไหลผ่านกลางหมู่บ้านทั้งที่เป็นคลองธรรมชาติ และคลองชลประทาน พื้นที่เป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การเพาะปลูก

1.5 การประกอบอาชีพของคนในท้องถิ่น

ประชาชนบริเวณคลอง 14 คลอง 15 และคลอง 16 เคยประกอบอาชีพการทำนา ทำสวน และทำไร่เป็นหลัก แต่เนื่องจากมีสภาพพื้นที่ และดินไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก จึงหันมาทำอาชีพเพาะปลูกไม้ดอกไม้ประดับกันเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีการแข่งขันกันสูงไม่ว่าจะเป็นไม้ต้นใหญ่ ต้นเล็กหรือแม้กระทั่งไม้ถัก ดังนั้นทางกลุ่มจึงสนใจไม้ถักเพราะเป็นต้นไม้ที่แปลก สวยงาม มีเอกลักษณ์และรูปแบบไม่เหมือนไม้แบบอื่น ๆ



รูปที่ 3.2 สภาพพื้นที่ทั่วไปของตำบลบางปลากด

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจไม้ดักของจังหวัดนครนายก

2.1 ความเป็นมาของธุรกิจไม้ดัก

ธุรกิจไม้ดัก เป็นธุรกิจที่เกิดขึ้นในพื้นที่ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ประชาชนที่อยู่ริมคลองส่วนใหญ่ มีรายได้มาจากการประกอบอาชีพขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ทำให้บริเวณนี้กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยว และเป็นศูนย์รวมไม้ดอกไม้ประดับที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

จากการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มีปริมาณมากนับล้านต้น ทำให้มีกล้าไม้ที่ตกรุ่น มีขนาดความสูง เกินความต้องการของตลาดอยู่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ผู้ประกอบธุรกิจบางรายมีแนวคิดที่จะนำต้นกล้าที่ตกรุ่นเหล่านี้ มาเพิ่มมูลค่าผลผลิต โดยการนำมาดักเป็นรูปทรงต่าง ๆ ตามขนาดและความสูงของต้นนั้น ๆ ซึ่งในการทำธุรกิจไม้ดักจะต้องใช้บุคคลที่มีฝีมือในการดัก เพราะรูปแบบของไม้ดักค่อนข้างดักยาก และสลับซับซ้อนต้องใช้ความปราณีต และความพยายามสูงในการดัก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพออกสู่ตลาด ซึ่งผู้ประกอบธุรกิจไม้ดักในคลอง 15 ประกอบด้วย 1) สวนนงนุช 2) สวนนพมาศ 3) สวนป้ากี 4) สวนป้าจ้อย และ5) สวนลุงมา จากการเข้าไปศึกษาทำให้พบว่าสวนที่มีแนวโน้มที่จะประกอบธุรกิจไม้ดักในอนาคตได้อย่างเข้มแข็ง คือ สวนนงนุช และสวนนพมาศ สำหรับสวนป้ากี สวนป้าจ้อย และสวนลุงมา มีการทำธุรกิจไม้ดักเป็นอาชีพเสริมรองจากการทำไม้ดอกไม้ประดับ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเลือกที่จะเข้าไปศึกษาข้อมูลของธุรกิจไม้ดักจาก**สวนนงนุช** และ**สวนนพมาศ** โดยการรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่จะได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องเช่น เจ้าของสวน คนงาน และหน่วยงานภาครัฐเช่น เกษตรอำเภอ เป็นต้น แบบสอบถามที่ใช้ประกอบกับการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล แสดงในภาคผนวก ข

2.2 ภาพรวมของการดำเนินงานของธุรกิจไม้ดัก

วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับและการผลิตไม้ดัก แบ่งออกเป็น

ส่วนของการปักชำ

- ขี้เถ้าแกลบ
- ขุยมะพร้าว
- ฮอร์โมนเร่งราก
- ไม้โพ้ง
- ถุงพลาสติกขนาดต่างๆ
- พลาสติกสำหรับอบต้นไม้
- วัตถุพรางแสง (สแลนด์)



รูปที่ 3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปักชำ (ขี้เถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว)

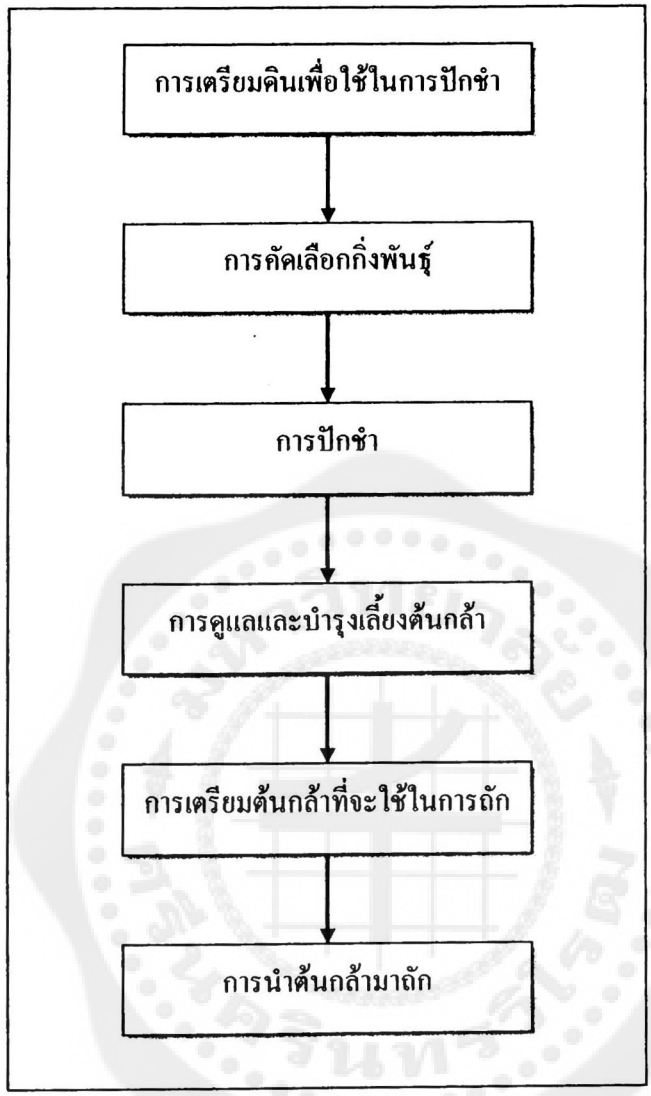
<u>ส่วนของการดูแลบำรุงเลี้ยงต้นกล้า</u>

- บัวรดน้ำ
- ฝักบัวสำหรับต่อกับสายยาง
- ปุ๋ยเม็ดสูตร 16-16-16
- ปุ๋ยยูเรียสูตร 21-0-0
- ยากันเชื้อรา
- ยาฆ่าแมลง
- ปูนกินหมาก

<u>ส่วนของการขึ้นรูปไม้ถัก</u>

- กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
- ลวดสำหรับมัด
- คีมปากจิ้งจก
- เชือกฟาง
- กระถาง
- ต้นกล้าสำหรับถัก

ขั้นตอนการผลิตไม้ถัก จะเริ่มจากการเตรียมดินและคัดเลือกกิ่งพันธุ์ที่จะใช้ในการปักชำ เมื่อทำการปักชำกิ่งพันธุ์ของไม้ที่จะนำมาถักแล้ว จะใช้ระยะเวลาประมาณ 5-6 เดือนในการรอให้ต้นกล้าโต แล้วจึงนำต้นกล้ามาจัดเรียงตามแบบก่อนที่จะขึ้นรูปด้วยการถักต่อไป (ดังรูปที่ 3.4)



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตไม้ถัก

<u>การเตรียมดินเพื่อใช้ในการปักชำ</u>

- เตรียมขี้เถ้าแกลบ
- การบรรจุใช้วิธีการกรอกขี้เถ้าใส่ถุงดำขนาดเล็ก วางเรียงเป็นแถวยาวประมาณแถวละ 3,000 ถึง 5,000 ถุง



รูปที่ 3.5 กรอกขี้เถ้าแกลบ

การคัดเลือกกิ่งพันธุ์

- เลือกกิ่งพันธุ์ที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป กิ่งพันธุ์ของไม้ที่ใช้ในการถักจะมีหลายชนิดเช่น *ชบา พุด กวนอิม โมก ไทร มะลิซ้อน พุทธรักษา* เป็นต้น แต่ที่นิยมมาใช้ทำไม้ถักมากที่สุด คือ *ต้นหลิว*

- นำมาตัดเป็นท่อนๆ ยาวประมาณท่อนละ 4-5 นิ้ว แล้วนำไปซาวน้ำยาฆ่าเชื้อรา (ในอดีตมีการใช้น้ำยาเร่งราก แต่ในปัจจุบันไม่จำเป็นต้องใช้น้ำยาเร่งราก เนื่องจากผลที่ได้รับ มีประสิทธิภาพเท่ากัน และเป็นการลดต้นทุนการผลิต) ซาว หมายถึง การนำกิ่งพันธุ์ไปจุ่มในน้ำยาที่ผสมไว้เสร็จแล้ว โดยจุ่มให้ทั่วแล้วนำขึ้นทันที ลักษณะเดียวกับซาวข้าว

การปักชำ

- รดน้ำใส่ถุงที่เตรียมไว้ในการเพาะชำให้ชุ่ม แล้วทำหลังคาพรางแสงแดด (สแลนด์) หนาประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าหนาเกินไปจะทำให้แสงแดดผ่านลงมาน้อย ซึ่งต้นกล้าอาจเน่าตายได้

- นำพันธุ์ไม้ที่เตรียมไว้มาปักชำ โดยปักลึกประมาณ 1.5 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว เพื่อให้รากต้นกล้ายึดเกาะกับดินในถุง ไม่หลุดง่าย พันธุ์ไม้ที่นำมาปักชำ ส่วนใหญ่จะปลูกไว้เองเพื่อลดต้นทุนการผลิต และบางส่วนหาซื้อมาจากแหล่งผลิตภายนอกถ้ามีจำนวนไม่เพียงพอกับการผลิต

- คลุมพลาสติกเพื่ออบต้นกล้า โดยใช้ไม้โพ้งปักเป็นแนวตลอดแถว แต่ละแถวห่างกันประมาณ 1.5 เมตร แล้วนำพลาสติกมาคลุมเพื่อเป็นการเร่งราก ทำให้สด และฟื้นตัวไว สำหรับระยะเวลาในการอบขึ้นอยู่กับพันธุ์ไม้ที่เรานำมาปักชำ

- เมื่อครบกำหนดอบไม้ (ประมาณ 7-10 วัน) เปิดพลาสติกที่อบไว้ออก รดน้ำหนึ่งครั้ง แล้วพรางร่มด้วยสแลนด์ประมาณ 5-7 วัน ไม้บางชนิดไม่จำเป็นต้องพรางร่มและอบใช้วิธีการ

ปักชำกลางแจ้งได้เลยเช่น คุณนายตื่นสาย แพเซี่ยงไฮ้ สำหรับไม้บางชนิดพรางร่มแต่ไม่ต้องอบ เช่น กาบหอย ใจม่วง และตระกูลหมากผู้หมากเมีย



รูปที่ 3.6 ปักชำและอบต้นกล้า

<u>การดูแลและบำรุงเลี้ยงต้นกล้า</u>

- หลังจากพรางร่มด้วยสแสนด์แล้ว เปิดสแลนด์ที่คลุมหลังคาออก และหมั่นดูแลบำรุงเลี้ยงต่อไปด้วยการรดน้ำวันละ 1 ครั้ง ไม่ให้แฉะมากนัก ใช้เวลาประมาณ 5-6 เดือนต้นกล้าจึงโตพอที่จะนำไปถัก

- การฉีดยาฆ่าเชื้อรา เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก ต้นกล้าถ้าแฉะหรือฝนตกชุกจะเป็นเชื้อราได้ง่าย ต้องมีการฉีดเชื้อราสม่ำเสมอ อาทิตย์ละ 1 ครั้ง พร้อมยาฆ่าแมลงควบคู่กันไป

- การใส่ปุ๋ยบำรุง ควรใส่หลังจากต้นไม้มีราก เติบโตแข็งแรงแล้ว โดย

ไม้ยืนต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 เดือนละ 1 ครั้ง โดยผสมกับน้ำ ราดหรือหว่านเบาๆ แล้วรดน้ำตาม

ไม้ล้มลุก ใช้ปุ๋ยยูเรียสูตร 21-0-0 หว่านบาง ๆ แล้วรดน้ำตาม ถ้าไม่รดน้ำตามจะทำให้ใบไม้ไหม้ได้

ถ้าใส่ปุ๋ยมากเกินไป จะทำให้ต้นไม้เฉา แคระแกร็น และตายได้



รูปที่ 3.7 รอต้นกล้าเจริญเติบโตครบ 5-6 เดือน

การเตรียมต้นกล้าที่ใช้ในการถัก

- กรอกดินลงกระถางที่เตรียมไว้

- คัดเลือกต้นกล้าที่มีขนาดและความสูงของลำต้นใกล้เคียงกัน นำมาตัดแต่งกิ่งด้านข้างออกและแต่งรากบางส่วนเพื่อความเป็นระเบียบ ใส่กระบะแยกตามขนาดของต้นกล้า (ดังรูปที่ 3.8)

- นำต้นกล้าที่คัดขนาดแล้วมาล้างราก และจัดวางรูปแบบตามแบบในกระถาง (ดังรูปที่ 3.9)

- รดน้ำให้ชุ่ม แล้ววางไว้ใต้แสลนด์ประมาณ 1-2 วัน



รูปที่ 3.8 ตัดแต่งกิ่งต้นกล้า และคัดเลือกต้นสั้นต้นยาว



รูปที่ 3.9 วางรูปแบบของไม้ถักในกระถาง

การนำต้นกล้ามาถัก

- นำต้นกล้าที่วางรูปแบบในกระถางแล้วมาถักเป็นรูปต่าง ๆ เช่นกระเช้า ซุ้มกลม กำแพง เป็นต้น จะมีทั้งทรงสั้นและทรงยาวตามขนาดความสูงของต้นกล้าที่ถัก

- รอฟื้นตัวประมาณ 1 เดือน
- ระหว่างรอฟื้นตัว ให้ใส่ปุ๋ยและแต่งกิ่ง 2 รอบ



รูปที่ 3.10 ไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ

ต้นทุนการผลิตไม้ถัก ประกอบด้วย

1. ขี้เถ้าแกลบ 1 คันรถสิบล้อ ราคา 4,000-4,500 บาท (ถุงเล็กบรรจุขี้เถ้าได้ 50,000 ถุง)
2. ถุงดำ ขนาด 2.5 นิ้ว กระสอบละ 1,330-1,390 บาท (12,000 ถุง)
   ถุงดำ ขนาด 3 นิ้ว กระสอบละ 1,330-1,390 บาท (10,000 ถุง)
3. ขุยมะพร้าว 1 คันรถหกล้อ ราคา 3,000-3,500บาท (ใช้ได้ประมาณ 1 ปี)
4. ยาฆ่าเชื้อรา/ยาฆ่าแมลง ราคา 625 บาท
5. ค่าจ้างกรอกถุง 2.5 นิ้ว ร้อยละ 9-10 บาท
   ค่าจ้างกรอกถุง 3 นิ้ว ร้อยละ 15 บาท
6. ค่าจ้างถ่ายเปลี่ยนถุง ร้อยละ 8 บาท

สำหรับต้นทุนของต้นกล้า ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นกล้า

จากภาพรวมของธุรกิจไม้ถักข้างต้น ขั้นตอนการผลิตไม้ถักของสวนนงนุช และสวนนพมาศ จะแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตไม้ถักของสวนนงนุชและสวนนพมาศ

กิจกรรม	สวนนงนุช	สวนนพมาศ
1. เตรียมดินเพื่อใช้ในการปักชำ	–	✓
2. คัดเลือกกิ่งพันธุ์	–	✓
3. ปักชำ	–	✓
4. ใส่ปุ๋ย	–	✓
5. รอต้นกล้าเติบโต	–	✓
6. คัดเลือกต้นกล้าที่จะนำมาถัก	✓	✓
7. วางรูปแบบต้นกล้าใส่กระถาง	✓	✓
8. ถักไม้	✓	✓
9.รอฟื้นตัว + ลูกค้ามารับ	✓	✓

ในส่วนของสวนนงนุช ไม่มีขั้นตอนเตรียมดินจนถึงรอต้นกล้าเจริญเติบโต เนื่องจากทางสวนไม่ได้ทำการปลูกต้นกล้าเอง แต่จะสั่งซื้อต้นกล้าจากสวนไม้ดอกไม้ประดับในคลอง 15

ข้อมูลของธุรกิจไม้ถักของสวนนงนุช และสวนนพมาศ ตั้งแต่สถานที่ตั้ง ผลิตภัณฑ์ไม้ถัก แผนการปฏิบัติงาน และการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสภายนอก และอุปสรรค (SWOT Analysis) ซึ่งรวบรวมได้จากการสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อย รายละเอียดมีดังนี้

2.3 ข้อมูลธุรกิจไม้ถักของสวนนงนุช

2.3.1 ข้อมูลทั่วไป

สถานที่ตั้ง	43 หมู่ 3 ต.คลองใหญ่ อ. องครักษ์ จ. นครนายก 26120
โทรศัพท์	0-12984217
เจ้าของกิจการ	คุณนงนุช รุ่งศรี
ประเภทกิจการ	ธุรกิจไม้ดัด ไม้ถัก และจัดสวน
ผลิตภัณฑ์ไม้ถัก	ไม้ถักขนาดความสูง 25-120 ซม. แบบซุ้มกลม กำแพง ตะกร้า
มูลค่าการจดทะเบียน/เงินลงทุน	-
จำนวนพนักงานประจำชั่วคราว/ประจำ	2 / 3-4 คน
ระยะเวลาในการประกอบการที่ผ่านมา	8 ปี
การได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ	เกษตรอำเภอ



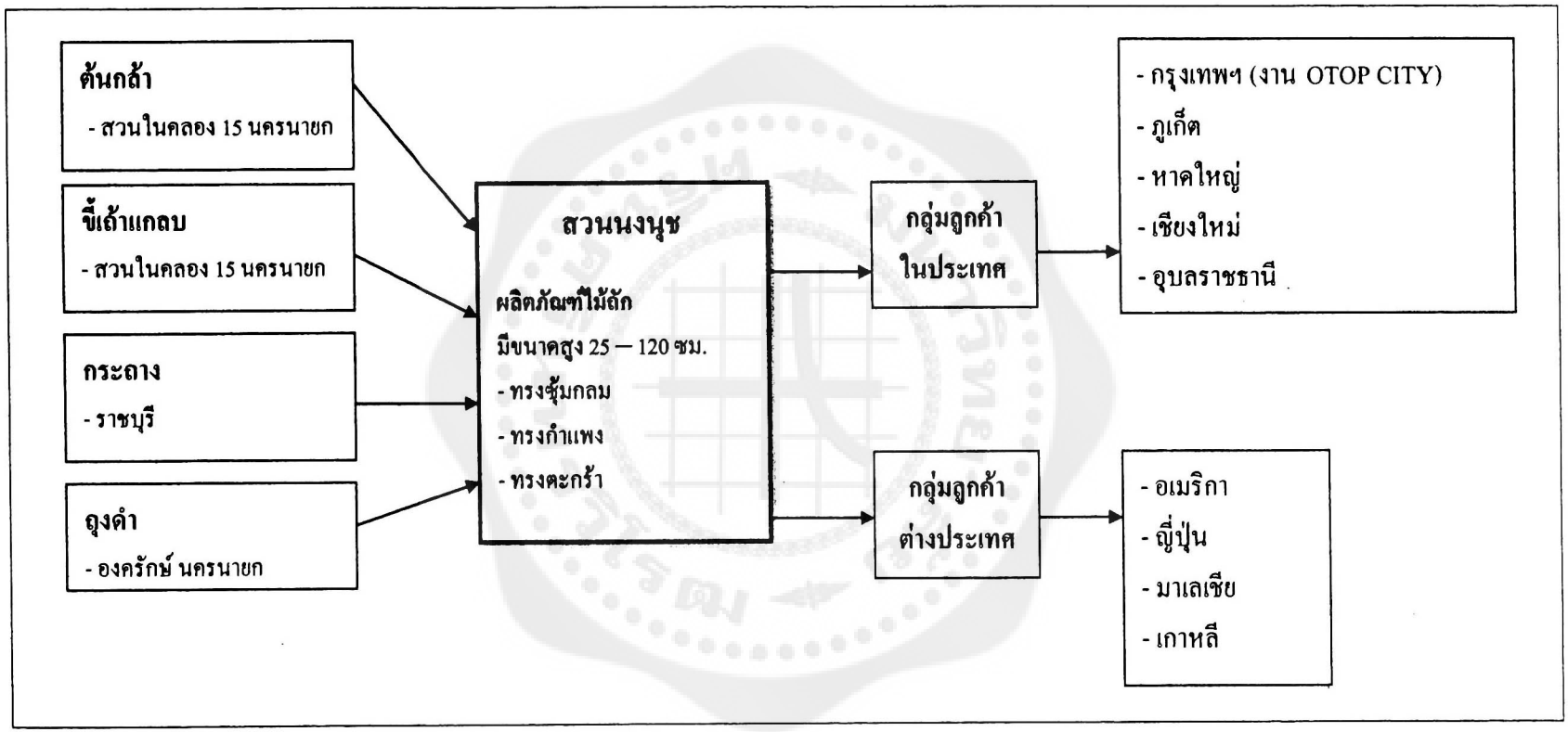
รูปที่ 3.11 สวนนงนุช

2.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าภายในธุรกิจ

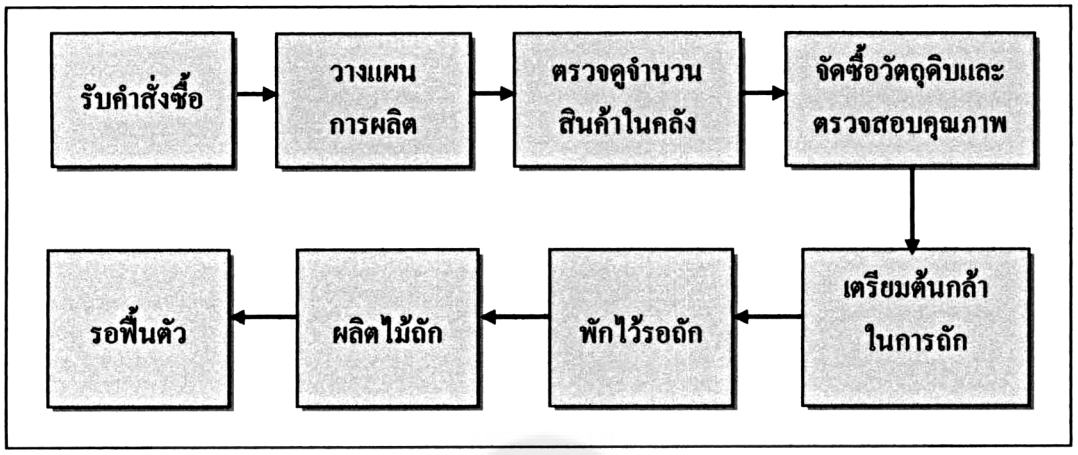
รูปที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ทางธุรกิจของสวนนงนุชกับผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ซึ่งจัดหาวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งต้นกล้าที่ใช้ในการผลิตไม้ถัก และความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer) ซึ่งมีทั้งลูกค้าภายในประเทศและต่างประเทศ

2.3.3 ผังการดำเนินงานของสวนนงนุช

รูปที่ 3.13 แสดงผังการดำเนินงานของสวนนงนุชตั้งแต่รับคำสั่งซื้อ ทำการผลิต และส่งมอบสินค้าไม้ถักให้กับลูกค้า



รูปที่ 3.12 ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าภายในธุรกิจไม้ถักของสวนนงนุช



รูปที่ 3.13 ผังการดำเนินงานของสวนนงนุช

เจ้าของสวนนงนุช (คุณนงนุช รุ่งศรี) แสดงขั้นตอนการผลิตไม้ถักในการตัดแต่งกิ่งต้นกล้าก่อนจะนำมาถักขึ้นรูป ดังรูปที่ 3.14 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไม้ถักของสวนนงนุชแสดงดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.14 ตัดแต่งกิ่งต้นกล้า และวิธีการถักไม้ถัก



รูปที่ 3.15 ไม้ถักทรงซุ้มกลม

2.3.4 แผนงานของสวนนงนุช (Gantt Chart)

แผนงานของกิจกรรมการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม แสดงดังตารางที่ 3.2 จะเห็นว่าในการผลิตไม้ถัก 1 ล็อต (จำนวน 50 กระถาง) จะใช้เวลารวมประมาณ 2 เดือน เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการเพาะเลี้ยงต้นกล้า แต่จะใช้การสั่งซื้อแทนจากสวนไม้ดอกไม้ประดับในคลอง 15

ตารางที่ 3.2 แผนการดำเนินงานธุรกิจไม้ถักของสวนนงนุช

ลำดับกิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	รับคำสั่งซื้อ								
2	วางแผนการผลิต								
3	ตรวจดูจำนวนสินค้าในคลังสินค้า								
4	จัดซื้อวัตถุดิบและตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ								
5	เตรียมต้นกล้าในการถัก								
6	พักไว้รอถัก								
7	ผลิตไม้ถัก								
8	จัดเก็บไม้ถัก (พักฟื้น รอใส่ปุ๋ย)								

2.3.5 ปัญหาที่พบในการดำเนินธุรกิจไม้ถักของสวนนงนุช

ด้านวัตถุดิบ

เนื่องจากทางสวนมีการซื้อต้นกล้าจากแหล่งภายนอก จึงไม่สามารถคัดเลือกและควบคุมคุณภาพของต้นกล้าตามที่ต้องการได้ ต้นกล้าที่มาจากแหล่งผลิตที่แตกต่างกัน ก็จะมีคุณภาพไม่เหมือนกัน และพบว่าต้นกล้าที่ใช้ในการถักได้จริง อาจมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการผลิต รวมทั้งพบต้นกล้าตายเนื่องจากเกิดเชื้อรา วัตถุดิบอีกชนิดที่ต้องควบคุมคุณภาพคือ ขี้เถ้าแกลบ ส่วนใหญ่จะได้ขี้เถ้าแกลบที่มีรสเค็ม และมีน้ำมันเจือปน ซึ่งเป็นเหตุให้ต้นกล้าตายเป็นจำนวนมาก

ด้านการผลิต

เนื่องจากทางสวนมีคุณนงนุชเป็นผู้ถักไม้ถักคนเดียว จึงทำให้เกิดปัญหาขาดแรงงานที่มีฝีมือในการถักไม้ นอกจากนี้แรงงานที่มีอยู่เป็นลูกจ้างชั่วคราวจึงพบว่ามักมีจำนวนคนงานไม่เพียงพอและต้องเสียเวลาในการฝึกคนงาน

2.3.6 วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของสวนนงนุช

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
➢ วัตถุดิบสามารถจัดหาได้ง่ายและสะดวก ➢ ทำเลที่ตั้งเหมาะแก่การทำธุรกิจ เนื่องจากอยู่ในกลุ่มธุรกิจเดียวกัน ➢ มีพื้นที่ในการประกอบกิจการเป็นของตนเอง ทำให้ไม่ต้องเช่าพื้นที่ทำคลังเก็บสินค้า ➢ สินค้ามีราคาและคุณภาพที่สามารถสู้กับคู่แข่งได้	➢ ฤดูกาลมีผลต่อการผลิตเช่น ฤดูฝนต้นกล้าจะเปราะเมื่อนำมาถักจะทำให้ต้นไม้หักได้ง่าย ➢ มีการกักตุนต้นกล้าเป็นจำนวนมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษา ➢ มีคู่แข่งทางธุรกิจที่เข้มแข็ง ➢ มีการใช้ต้นกล้าหลากหลายชนิด ทำให้เกิดปัญหาในการในการสรรหาวัตถุดิบ ➢ ขาดแรงงานในการผลิต ➢ ไม่มีการจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น เวลาในการผลิต จำนวนที่ผลิต ยอดคำสั่งซื้อของลูกค้า และรายรับรายจ่าย เป็นต้น
โอกาส (Opportunity)	**อุปสรรค (Threat)**
➢ ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ ➢ ลูกค้ามีความต้องการผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก ➢ แหล่งวัตถุดิบ (ต้นกล้า) อยู่บริเวณแหล่งผลิต ทำให้ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบต่ำ ➢ มีคู่แข่งทางธุรกิจหลายราย ทำให้ต้องพัฒนาตัวเองตลอดเวลา ➢ ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ โดยเฉพาะเกษตรอำเภอ	➢ ยอดขายขึ้นอยู่กับสภาวะเศรษฐกิจด้านอสังหาริมทรัพย์ ➢ ผลิตภัณฑ์ถูกลอกเลียนแบบได้เนื่องจากยังไม่มีการจดสิทธิบัตรหรือลิขสิทธิ์ ➢ ราคาน้ำมันสูงขึ้นส่งผลให้สินค้ามีราคาสูงขึ้น ➢ ฤดูกาลเป็นตัวกำหนดการสั่งซื้อวัตถุดิบ (ต้นกล้า)

2.4 ข้อมูลธุรกิจไม้ถักของสวนนพมาศ

2.4.1 ข้อมูลทั่วไป

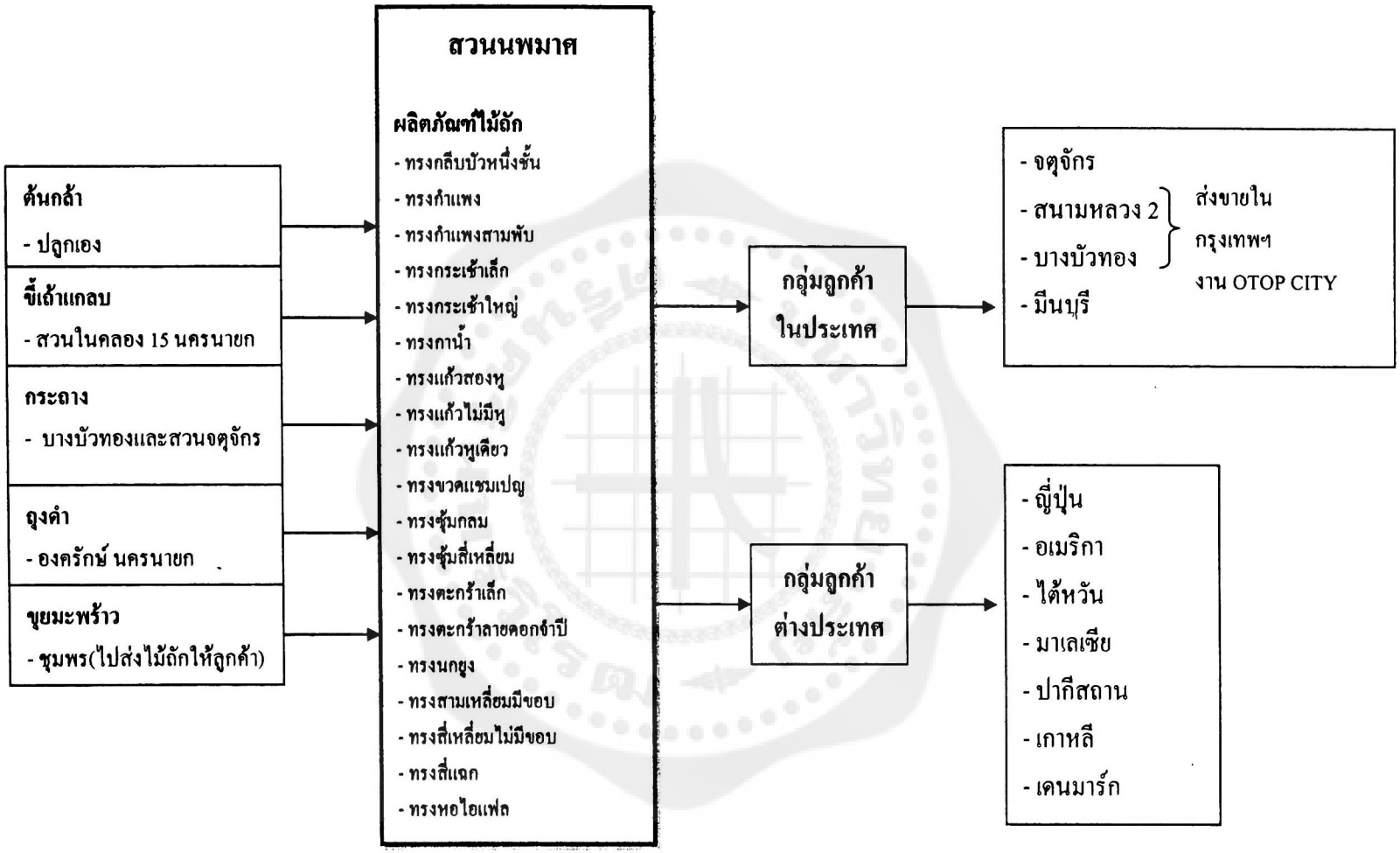
สถานที่ตั้ง	79 หมู่ 11 ต.บางปลากด อ. องครักษ์ ถ.สายรังสิต- นครนายก (คลอง 15) 26120
โทรศัพท์	037-332069, 0-1901-2825, 0-9024-1129
เจ้าของกิจการ	นายมานพ ชมพู
ประเภทกิจการ	ธุรกิจไม้ถัก
ผลิตภัณฑ์ไม้ถัก	มีหลายรูปแบบได้แก่ ทรงกลีบบัวหนึ่งชั้น ทรงกำแพง, ทรงกำแพงสามพับ, ทรงกระเช้าเล็ก, ทรงกระเช้าใหญ่, ทรงกาน้ำ, ทรงแก้วสองหู, ทรงแก้วไม่มีหู, ทรงแก้วหูเดียว, ทรงขวดแชมเปญ, ทรงซุ้มกลม, ทรงซุ้มสี่เหลี่ยม, ทรงตะกร้าเล็ก, ทรงตะกร้าลายดอกจำปี, ทรงนกยูง, ทรงสี่แฉก, ทรงสามเหลี่ยมมีขอบ, ทรงสี่เหลี่ยมไม่มีขอบ, ทรงหอไอเฟล และทรงแจกัน
มูลค่าการจดทะเบียน/เงินลงทุน	-
จำนวนพนักงานประจำชั่วคราว/ประจำ	10-15 คน
ระยะเวลาในการประกอบการที่ผ่านมา	16 ปี (แต่เริ่มทำไม้ถักได้ 5 ปี)
การได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ	อุตสาหกรรมจังหวัด พาณิชยการจังหวัด พัฒนาชุมชนจังหวัด

2.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าภายในธุรกิจ

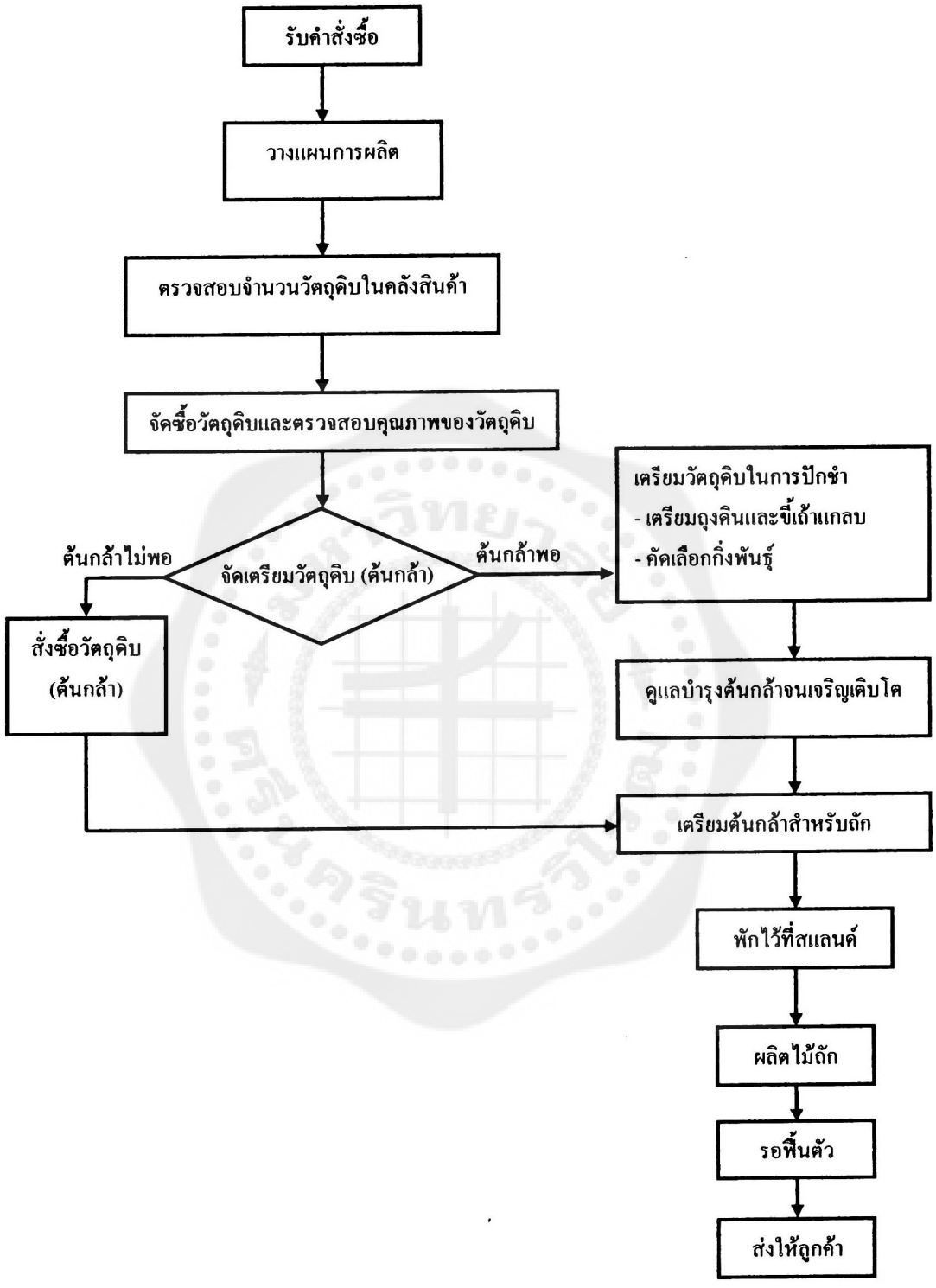
รูปที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ทางธุรกิจของสวนนพมาศกับผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ซึ่งจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต (ยกเว้นต้นกล้าที่ทางสวนนพมาศปลูกเอง) และความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer) ซึ่งมีทั้งลูกค้าภายในประเทศและต่างประเทศ

2.4.3 ผังการดำเนินงานของสวนนพมาศ

รูปที่ 3.17 แสดงผังการดำเนินงานของสวนนพมาศตั้งแต่รับคำสั่งซื้อ ทำการผลิต และส่งมอบสินค้าไม้ถักให้กับลูกค้า



รูปที่ 3.16 ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ค้าภายในธุรกิจไม้ถักของสวนนพมาศ



รูปที่ 3.17 ผังการดำเนินงานของสวนนพมาศ

เจ้าของสวนนพมาศ (คุณมานพ ชมภู) ได้นำคณะผู้วิจัยเยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ไม้ถักและแหล่งปลูกต้นกล้า ดังรูปที่ 3.18 ตัวอย่างไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ของสวนนพมาศ แสดงดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.18 เยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ไม้ถัก และแหล่งปลูกต้นกล้าที่สวนนพมาศ



รูปที่ 3.19 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ของสวนนพมาศ

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนต้นกล้าที่ใช้ในการผลิตไม้ถักแต่ละรูปทรง นอกจากต้นทุนการผลิตที่กล่าวถึงในหัวข้อ 2.2 แล้ว ทางสวนนพมาศได้กำหนดค่าจ้างแรงงานตามลักษณะงาน ดังนี้

- คนงานถักรูปทรงไม้ถักมีจำนวน 5 คน (ต้องเป็นคนมีใจรักศิลปะ และมีความประณีต) อัตราค่าจ้าง 10 บาทต่อกระถาง (ปรับเปลี่ยนตามความยากง่ายของรูปทรงการถัก)
- คนกรอกขี้เถ้า อัตราจ้างตามขนาดของถุงดำ

ถุงเล็ก ร้อยละ 9 บาท กรอกได้ประมาณ 2000-2500 ถุงต่อคนต่อวัน

ถุงใหญ่ ร้อยละ 15 บาท กรอกได้ประมาณ 2000-2500 ถุงต่อคนต่อวัน

- คนงานทั่วไป สำหรับงานรดน้ำ และงานอื่น ๆ ทั่วไปในสวน (คนงานชาย 170 บาทต่อวัน และคนงานหญิง 150 บาทต่อวัน)

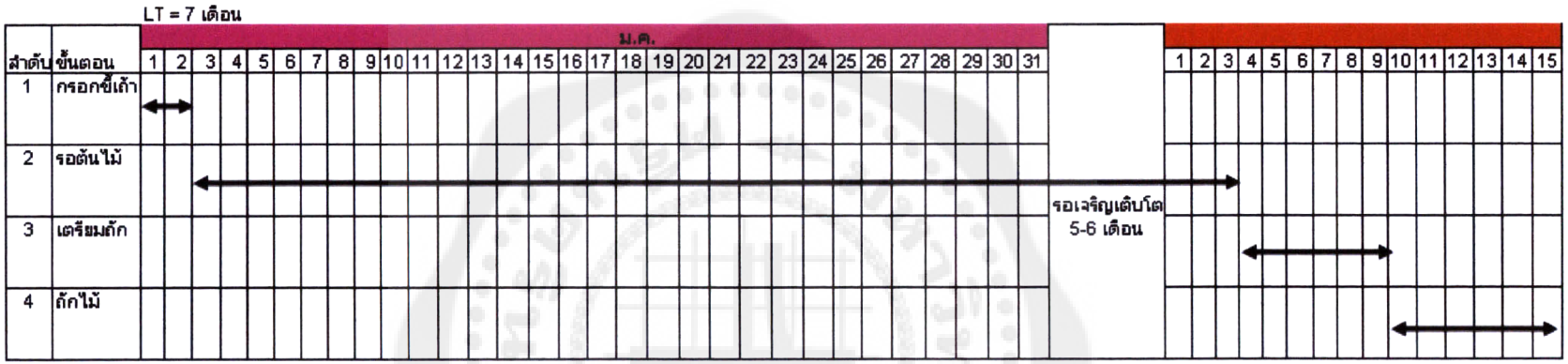
ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนต้นกล้าที่ใช้แยกตามรูปทรงของไม้ถัก

รูปทรง	ทรงสั้น	ทรงยาว	จำนวนต้นกล้า (ต้น)
กลีบบัวหนึ่งชั้น	_	✓	42
กำแพง	✓	✓	สั้น 36 , ยาว150
กำแพงสามพับ	_	✓	42
กระเช้าเล็ก	_	✓	42
กระเช้าใหญ่	_	✓	100
กาน้ำ	_	✓	42
แก้วสองหู	_	✓	42
แก้วไม่มีหู	_	✓	42
แก้วหูเดียว	_	✓	42
ขวดแชมเปญ	_	✓	48
ซุ้มกลม	✓	✓	สั้น 42 , ยาว 42
ซุ้มสี่เหลี่ยม	_	✓	48
ตะกร้าเล็ก	_	✓	42
ตะกร้าลายดอกจำปี	_	✓	42
นกยูง	_	✓	42
สามเหลี่ยมมีขอบ	_	✓	48
สี่เหลี่ยมไม่มีขอบ	_	✓	48
สี่แฉก	✓	✓	สั้น 48, ยาว 100
หอไอแฟล	_	✓	48
แจกัน	_	✓	96

2.4.4 <u>แผนงานของสวนนพมาศ (Gantt Chart)</u>

แผนงานของกิจกรรมการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม แสดงดังตารางที่ 3.4 จะเห็นว่าระยะเวลาโดยรวมในการผลิตไม้ถัก 1 รอบ จะใช้เวลานานถึง 7 เดือน เนื่องจากทางสวนทำการเพาะเลี้ยงต้นกล้าเอง ซึ่งจะใช้เวลา 5-6 เดือนรอต้นกล้าโตพอที่จะนำมาถัก

ตารางที่ 3.4 แผนการดำเนินงานธุรกิจไม้ถักของสวนนพมาศ



2.4.5 ปัญหาที่พบในการดำเนินธุรกิจไม้ถักของสวนนพมาศ

ด้านวัตถุดิบ

ทางสวนนพมาศทำการปลูกต้นกล้าเอง ซึ่งแตกต่างจากสวนนงนุชที่ซื้อต้นกล้าจากแหล่งภายนอก แต่ก็ยังประสบปัญหาต้นกล้าไม่เพียงพอต่อการผลิต ตายเนื่องจากเกิดเชื้อรา และบางครั้งก็มีพวกแมลงเพี้ยแป้ง เต่าดำ อพยพมาจากที่อื่นมาทำลายกัดกินใบของต้นกล้า ทำให้ได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ขี้เถ้าแกลบที่มีรสเค็ม และมีน้ำมันเจือปน ก็เป็นสาเหตุให้ต้นกล้าตายเป็นจำนวนมากด้วย ส่งผลต่อต้นทุนด้านวัตถุดิบที่เพิ่มสูงขึ้น

2.4.6 วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของสวนนพมาศ

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
➢ สินค้ามีรูปแบบสวยงามและมีเอกลักษณ์ของตนเอง ➢ ผลิตภัณฑ์มีการจดสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ ➢ มีการคิดพัฒนารูปแบบใหม่ ๆ อยู่เสมอ ➢ มีการจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไม้ถักเช่น รายรับรายจ่าย จำนวนที่ผลิต ยอดคำสั่งซื้อของลูกค้า ➢ มีตัวแทนจำหน่ายสินค้านอกพื้นที่เป็นของตัวเอง ➢ มีการสนับสนุนจากภาครัฐได้แก่ พัฒนาชุมชนจังหวัด พาณิชย์จังหวัด อุตสาหกรรมจังหวัด ➢ มีการประชาสัมพันธ์ธุรกิจผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ วารสาร และหนังสือพิมพ์ ➢ มีพื้นที่ประกอบธุรกิจของตนเอง ไม่ต้องเช่า ➢ ทำเลที่ตั้งเหมาะสมแก่การทำธุรกิจ เนื่องจากอยู่ในกลุ่มธุรกิจเดียวกัน ➢ มีแรงงานในการผลิตที่เพียงพอ	➢ ฤดูกาลมีผลต่อการผลิต (ไม่สามารถทำงานได้) ➢ มีคู่แข่งทางธุรกิจหลายราย ➢ จำนวนคนงานที่มีฝีมือถักขึ้นรูปทรงได้หลากหลายแบบมีน้อย
โอกาส (Opportunity)	**อุปสรรค (Threat)**
➢ ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์และชื่อเสียงทางธุรกิจ ➢ ลูกค้ามีความต้องการผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก ➢ มีคู่แข่งทางธุรกิจหลายราย ทำให้ต้องพัฒนาตัวเองตลอดเวลา ➢ ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐและสื่อประชาสัมพันธ์	➢ ยอดขายขึ้นอยู่กับสภาวะเศรษฐกิจด้านอสังหาริมทรัพย์ ➢ ราคาน้ำมันสูงขึ้นส่งผลให้สินค้ามีราคาสูงขึ้น

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ของสวนนงนุชและสวนนพมาศ ทำให้ทราบว่าทั้ง 2 ธุรกิจนี้มีแนวโน้มการเติบโตดีในอนาคต แต่ทางคณะผู้วิจัยได้ตัดสินใจเลือกสวนนพมาศเป็นต้นแบบของกระบวนการจัดการด้านโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก ทั้งนี้เนื่องจากสวนนพมาศมีระบบการจัดการที่ดี มีการคิดพัฒนารูปแบบใหม่ ๆ ในตัวผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นก็ได้มีการจดสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้ทางสวนนพมาศยังมีช่องทางการจัดจำหน่ายที่ชัดเจนโดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ และสื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์กลายเป็นที่รู้จักทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ปัจจุบันทางสวนนพมาศมีการผลิตไม้ถักไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า เนื่องจากมียอดสั่งซื้อเข้ามามาก แต่ทางสวนมีข้อจำกัดในการเพาะปลูกต้นกล้า ซึ่งควบคุมปริมาณและคุณภาพที่แน่นอนได้ยาก ประกอบกับระยะเวลาโตของต้นกล้าใช้เวลานาน ทำให้เกิดความผิดพลาดในการวางแผนการผลิต ผลิตไม่ทันตามกำหนดที่ลูกค้าต้องการ เกิดการเสียโอกาสทางธุรกิจ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงศึกษากระบวนการจัดการด้านโลจิสติกส์ในส่วนของการวางแผนการผลิต โดยเฉพาะการจัดการด้านวัตถุดิบคือต้นกล้าให้ทันและเพียงพอกับการผลิตและความต้องการของลูกค้า ซึ่งขั้นตอนการเตรียมต้นกล้าจะต้องเผื่อเวลานำนานถึง 5 -6 เดือน หากมีการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบแล้ว ก็จะสามารถบรรลุเป้าหมายการผลิตที่ทางสวนนพมาศกำหนดไว้คือ 3,000 กระถางต่อเดือนได้

บทที่ 4
ระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก

ในบทที่ 3 ได้กล่าวถึงธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายก ข้อมูลทางธุรกิจของสวนนงนุช และสวนนพมาศซึ่งเป็นผู้ประกอบกิจการค้านไม้ถักที่มีขนาดและรูปทรงต่าง ๆ พอสังเขป ภาพรวมของธุรกิจไม้ถักของทั้งสองสวนทำให้เห็นกระบวนการไหล (Flow) ของวัตถุดิบ (ต้นกล้า, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว ฯลฯ) จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการใช้วัตถุดิบเหล่านั้นเพื่อผลิตเป็นสินค้า (ไม้ถัก) ส่งมอบให้แก่ลูกค้าได้ทันกับความต้องการ ในกระบวนการไหลข้างต้นจะมีกิจกรรมการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ (Procurement) จากแหล่งหรือผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ต่าง ๆ กิจกรรมการเคลื่อนย้าย (Movement) ของวัตถุดิบและงานระหว่างผลิตภายในบริเวณพื้นที่ของสวน กิจกรรมการจัดเก็บรักษา (Storage) วัตถุดิบ งานระหว่างผลิต หรือสินค้าให้อยู่ในสภาพดีเพียงพอต่อการผลิตหรือส่งมอบลูกค้า กิจกรรมการจัดส่ง (Delivery) และการควบคุม (Control) สินค้าที่ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ผลิตและลูกค้าเข้ามาเกี่ยวข้องตลอดกระบวนการทางธุรกิจ อาจกล่าวได้ว่าภาพรวมของธุรกิจได้สื่อให้เห็นถึงระบบโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นในธุรกิจไม้ถักนั่นเอง

ในการอธิบายระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักเพื่อให้เห็นถึงการประสานงานระหว่างกิจกรรมที่เกิดขึ้นในธุรกิจตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จัดหาจัดเตรียมวัตถุดิบต่าง ๆ ทำการผลิตไม้ถัก และส่งมอบให้กับลูกค้าได้รวดเร็ว และตอบสนองต่อความต้องการ รวมทั้งสะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นภายในธุรกิจและเห็นแนวทางของการปรับปรุงเพื่อเพิ่มศักยภาพทางธุรกิจให้ดีขึ้นนั้น ทางคณะผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ได้แก่ การจำลองสถานการณ์ (Simulation) มาทำการจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก ลงมาสู่แบบจำลองที่สร้างด้วยซอฟต์แวร์คือ ARENA Version 7.01 แบบจำลองดังกล่าวจะทำให้เราเห็นกระบวนการทางธุรกิจไม้ถักในปัจจุบัน และสามารถปรับปรุงส่วนประกอบต่าง ๆ ของแบบจำลองเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงทางธุรกิจได้ด้วยระบบการจัดการที่ดีและโอกาสขยายตัวเติบโตทางธุรกิจได้สดใสในอนาคต ทางคณะผู้วิจัยจึงใช้กรณีศึกษาของสวนนพมาศมาทำการศึกษาระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักจังหวัดนครนายก ในบทนี้จะแบ่งรายละเอียดออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจในปัจจุบัน ส่วนที่ 2 การจำลองสถานการณ์ของระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถัก และส่วนที่ 3 การวางแผนการผลิตไม้ถัก

ส่วนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจในปัจจุบัน

จากการรวบรวมข้อมูลธุรกิจไม้ถักของสวนนพมาศ ทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างธุรกิจที่เกี่ยวข้อง (ดังรูปที่ 4.1) ซึ่งประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้องทางธุรกิจ 3 ฝ่ายได้แก่ผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) เกษตรกรผู้ผลิตไม้ถัก (Gardener) และลูกค้า (Customer) โดยที่ระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักจะมีการประสานเชื่อมโยงกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องดังนี้



รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการเริ่มจากการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบโดยเกษตรกรผู้ผลิตคือสวนนพมาศ จะติดต่อซื้อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม้ถักจากผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ต่าง ๆ ได้แก่ขี้เถ้าแกลบ (จากสวนไม้ดอกไม้ประดับในคลอง 15) กระถางต้นไม้ (จากร้านค้าในบางบัวทองและสวนจตุจักร) ถุงดำ (จากร้านค้าในอำเภอองครักษ์) ขุยมะพร้าว (จากสวนที่ชุมพร) สำหรับต้นกล้าซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักทางสวนนพมาศจะทำการปลูกเองในพื้นที่ปลูกของตนเอง ซึ่งตั้งอยู่อีกฟากของฝั่งคลองห่างจากสวนประมาณ 1-2 กิโลเมตร (ต้องใช้รถในการขนส่ง) ปัญหาที่พบในส่วนของวัตถุดิบจะอยู่ที่ต้นกล้าเนื่องจากต้องมีการจัดหาจัดเตรียมที่เผื่อมีช่วงเวลานำมากกว่าวัตถุดิบอื่น เพราะถ้าวางแผนการเตรียมไม่ดีพอจะส่งผลให้ส่วนของการผลิตไม้ถักล่าช้า และไม่สามารถตอบสนองต่อคำสั่งซื้อของลูกค้าได้ ในส่วนของสวนนพมาศเองก็ประสบปัญหาในการผลิตไม้ถักคือแรงงานฝีมือที่จะต้องฝึกฝนให้มีความชำนาญในการถักไม้ถักได้หลากหลายรูปทรง ทั้งนี้การพัฒนารูปทรงต่าง ๆ อยู่เสมอ จะต้องพัฒนาแรงงานที่มีฝีมือเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับกับการถักที่ยากและซับซ้อน ที่สำคัญคือผู้ถักจะต้องมีความประณีตละเอียดอ่อน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมามีคุณภาพ และสวยงามตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องปลายทางของระบบโลจิสติกส์และเป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุดเนื่องจากการปรับปรุงพัฒนาใด ๆ ในธุรกิจนั้นก็เพื่อตอบสนองต่อส่วนสุดท้ายที่เรียกว่า ลูกค้านั่นเอง

เพื่อสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นที่ต้องศึกษาและค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นภายในระบบโลจิสติกส์ให้พบ และทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหา จาก

การศึกษาระบบโลจิสติกส์ของสวนนพมาศ ทำให้พบปัญหาสำคัญในส่วนของวัตถุดิบคือ ต้นกล้าที่มีช่วงเวลาในการเจริญเติบโตนาน 5-6 เดือน ซึ่งจะกระทบต่อเวลาในการผลิตไม้ดัดโดยรวม อาจกล่าวได้ว่าการจะผลิตไม้ดัดสักต้น จำเป็นต้องเผื่อระยะเวลานำ (Lead Time, LT) ของการได้มาซึ่งต้นกล้าไว้ประมาณ 5-6 เดือนจึงจะพร้อมทำการดัดไม้ได้ แต่การที่จะเร่งหรือลดระยะเวลานำของต้นกล้าทำได้ยาก เนื่องจากต้นกล้าเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องใช้เวลาในการเติบโตทางธรรมชาติและการบ่มเพาะเลี้ยงดูอย่างดี เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่มีคุณภาพ และสามารถดัดเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ดัดได้สวยงามตามรูปทรงที่ต้องการ หากใส่ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโตมากเกินไปแทนที่จะได้ผลลัพธ์ที่ดีกลับได้ลำต้นที่เล็กไม่สมบูรณ์หรือไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ ทำให้ดัดขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไม่ได้ หรือบางครั้งต้นกล้าก็อาจตายได้ เพราะฉะนั้นสิ่งเหล่านี้จึงเป็นข้อจำกัดทางธุรกิจที่สำคัญของธุรกิจไม้ดัด

การศึกษาทั้งระบบโลจิสติกส์หรือกระบวนการทางธุรกิจเพื่อการนำมาวางแผนการผลิตไม้ดัดให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ถือเป็นก้าวแรกที่สำคัญของธุรกิจ จากการสัมภาษณ์เจ้าของสวนนพมาศ (คุณมานพ ชมภู) ได้ให้ข้อมูลยอดการผลิตที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 3,000 กระถางต่อเดือน ซึ่งเป็นปริมาณที่เพียงพอกับคำสั่งซื้อของลูกค้าในทุก ๆ คำสั่งซื้อ ดังนั้น 3,000 กระถางต่อเดือนจึงเป็นเป้าหมายหลักของการวางแผนที่จะทำการผลิตอย่างไรภายในส่วนต่าง ๆ ของระบบโลจิสติกส์ให้สำเร็จและบรรลุตามเป้าหมาย การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม ARENA จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสร้างแบบจำลองของระบบโลจิสติกส์จริงของธุรกิจไม้ดัดในปัจจุบัน เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองมาสู่การวางแผนการผลิตที่เป็นระบบ นอกจากนี้ยังเห็นแนวทางการปรับปรุงภายในกระบวนการธุรกิจไม้ดัดเมื่อเงื่อนไขต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น เพิ่มจำนวนแปลงต้นกล้า เพิ่ม/ลดจำนวนคนงาน ลดอัตราสูญเสียต้นกล้า สัดส่วนของจำนวนไม้ดัดรูปทรงต่าง ๆ ในแต่ละคำสั่งซื้อ เป็นต้น โดยทดลองปรับเปลี่ยนผ่านแบบจำลองที่สร้างขึ้น เพื่อดูผลลัพธ์ของการปรับปรุง วิเคราะห์และตัดสินใจที่จะปรับเปลี่ยนตามแนวทางนั้นหรือไม่อย่างไร ทั้งนี้เพื่อยังคงสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้า แต่ด้วยศักยภาพทางธุรกิจที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น ในเวลาที่รวดเร็วขึ้น ต้นทุนที่ลดต่ำลง เป็นต้น

ในการสร้างแบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของสวนนพมาศ จะอาศัยข้อมูลของผังการดำเนินงานในรูปที่ 3.17 ร่วมกับข้อมูลเวลาในแต่ละกระบวนการ (ได้จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจริงในพื้นที่ศึกษา) ทั้งนี้ขอบเขตของการศึกษาจะพิจารณาไม้ดัดแบบทรงสั้นและทรงยาว โดยรูปแบบไม้ดัดของ*ทรงสั้น*ได้แก่ ซุ้มกลม สี่แฉก กำแพงสั้น ขวดแชมเปญ หอไอเฟล และกระเช้าเล็ก ส่วนรูปแบบไม้ดัดของ*ทรงยาว*ได้แก่ กำแพงยาว และแจกัน (รายละเอียดของจำนวนต้นกล้าที่ใช้ในแต่ละแบบ แสดงในตารางที่ 3.3) ไม้ดัดทั้งสองทรงจะศึกษาเฉพาะ*ต้นหลิว*ที่นำมาใช้ดัดไม้เท่านั้น

ส่วนที่ 2 การจำลองสถานการณ์ของระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถัก

2.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

ในการจำลองสถานการณ์ของกระบวนการธุรกิจไม้ถัก มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การกำหนดปัญหา (Identify Problem) เป็นขั้นตอนของการค้นหา และรวบรวมปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิตไม้ถัก รวมถึงสาเหตุของปัญหาให้ชัดเจนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีการแก้ปัญหา

2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ (State Objectives) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตและข้อจำกัดต่าง ๆ ในขั้นตอนการทำงานของการผลิตไม้ถัก เพื่อให้ได้แบบจำลอง และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการประเมินผลด้วยแบบจำลองนี้ มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงของระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักให้มากที่สุดซึ่งทำได้โดยการศึกษาความสัมพันธ์ของขั้นตอนการทำงานในการผลิตไม้ถักในสภาพปัจจุบันอย่างละเอียด

2.1.3 การเตรียมและรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ป้อนเข้าสู่แบบจำลอง (Collect and Prepare Data) โดยการเก็บรวบรวมรายละเอียดของข้อมูล Input Data ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตไม้ถักให้เพียงพอและครอบคลุมถึงปัญหาและขั้นตอนการทำงานทั้งหมด รวมถึงกำหนดรูปแบบการแจกแจงของข้อมูล และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติเพื่อให้ได้รูปแบบที่ถูกต้องและใกล้เคียงความเป็นจริง

2.1.4 ออกแบบและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของการผลิตไม้ถักที่เป็นอยู่ปัจจุบันและแนวทางใหม่ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตไม้ถัก เป็นการสร้างโครงสร้างแบบจำลอง (Model Frame) และโครงร่างการทดลอง (Experiment Frame) ตามขอบเขตและข้อจำกัดต่าง ๆ ในระบบการทำงานของการผลิตไม้ถักที่ได้กำหนดไว้ รวมถึงการป้อนข้อมูลและค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่รวบรวมได้และผ่านการกำหนดรูปแบบการแจกแจงทางสถิติเข้าสู่รูปแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ควรจะเริ่มต้นจากจำลองง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนมากนัก และทำการทดสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และยังก่อให้เกิดความมั่นใจต่อแบบจำลองปัญหาที่ได้สร้างขึ้นว่าใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

2.1.5 การตรวจสอบความถูกต้อง และการสนองตอบต่อระบบงานจริง (Verification and Validation) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องโครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ของแบบจำลองโดยนำไปเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักจริงหรือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในอดีต เพื่อดูว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความแม่นยำน่าเชื่อถือเพียงใด แต่ถ้าผลลัพธ์ที่ได้จากการ

เปรียบเทียบกันมีความแตกต่างกัน ก็จะปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองโดยพิจารณาถึงความถูกต้องทางตรรกศาสตร์ของการผลิตไม้ถักที่จำลองขึ้นและข้อมูลที่นำมาใช้ป้อนเข้าสู่แบบจำลองปัญหา เพื่อให้มีค่าใกล้เคียงกับระบบจริงมากที่สุด

2.1.6 ดำเนินการทดลองและแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองปัญหา (Experiment and Interpret Results) เป็นการประมวลผลการทำงานของโปรแกรมการจำลองแบบปัญหาและนำผลลัพธ์ที่ได้มาทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยใช้หลักการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบดูระดับความเชื่อมั่นของผลลัพธ์

2.1.7 สรุปผลและนำมาทดลองปฏิบัติ (Conclusion and Implementation) เป็นการสรุปผลและเสนอแนะเพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการหาแนวทางการปรับปรุงภายในระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของเวลาในกระบวนการผลิตไม้ถัก

ข้อมูลสำคัญที่เป็น Input Data สำหรับการจำลองสถานการณ์ได้แก่เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ ซึ่งมาจากการสัมภาษณ์ร่วมกับการเก็บข้อมูลจริง (ดูตารางที่ 4.1) โดยข้อมูลจะถูกประมวลผลทางสถิติด้วยฟังก์ชัน Input Analyzer ในโปรแกรม ARENA เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลของเวลาให้อยู่ในรูปแบบการแจกแจง (Distribution) ที่ถูกต้องตามหลักการทางสถิติ

ตัวอย่างและสรุปผลการวิเคราะห์การแจกแจงข้อมูลของเวลาที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ ของการผลิตไม้ถัก ด้วย Input Analyzer ในโปรแกรม ARENA เพื่อให้ได้รูปแบบของการแจกแจงที่เหมาะสมนั้น จะขอยกตัวอย่างการวิเคราะห์ในกระบวนการปักชำ ส่วนขั้นตอนการทำงานอื่น ๆ จะสรุปไว้ในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน
1. ปักชำ	20 นาทีต่อกระถาง
2. รอเจริญเติบโต	150 - 180 วัน
3. ตัดแต่งกิ่ง	8 วินาทีต่อต้น
4. ลงกระถางแบบ 36 กิ่ง	8 นาทีต่อกระถาง
5. ลงกระถางแบบ 42 กิ่ง	9 นาทีต่อกระถาง
6. ลงกระถางแบบ 48 กิ่ง	10 นาทีต่อกระถาง
7. ลงกระถางแบบ 96 กิ่ง	10 นาทีต่อกระถาง
8. ลงกระถางแบบ 150 กิ่ง	30 นาทีต่อกระถาง
9. พักฟื้นหลังลงกระถาง	2 วัน
10. ถักทรงซุ้มกลม	20 นาทีต่อกระถาง
11. ถักทรงสี่แฉก	25 นาทีต่อกระถาง
12. ถักทรงกำแพงสั้น	15 นาทีต่อกระถาง
13. ถักทรงกำแพงยาว	30 นาทีต่อกระถาง
14. ถักทรงแชมเปญ	40 นาทีต่อกระถาง
15. ถักทรงหอไอเฟล	40 นาทีต่อกระถาง
16. ถักทรงกระเช้าเล็ก	35 นาทีต่อกระถาง
17. ถักทรงแจกัน	50 นาทีต่อกระถาง
18. พักฟื้นหลังถักเสร็จ	15 วัน

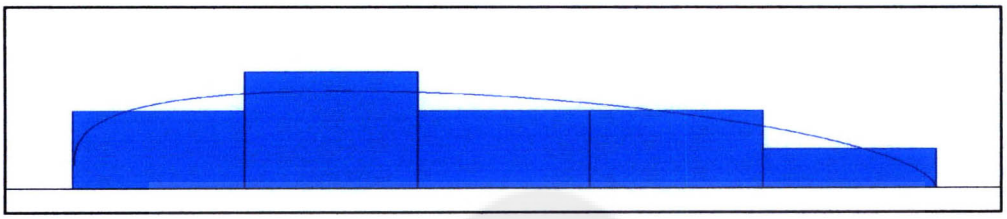
<u>หมายเหตุ</u> ไม้ถักแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ทรงสั้นและทรงยาว

ทรงสั้นประกอบด้วย ซุ้มกลม สี่แฉก กำแพงสั้น ขวดแชมเปญ หอไอเฟล และกระเช้าเล็ก

ทรงยาวประกอบด้วย กำแพงยาวและแจกัน

ตัวอย่างการวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงของเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการปักชำ (รูปที่ 4.2)

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยฟังก์ชัน Input Analyzer ในโปรแกรม ARENA พบว่ารูปแบบการแจกแจงของเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการปักชำ มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบ BETA Distribution ด้วยค่า 17 + 1.97 * BETA (1.25, 1.57) ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลเวลาของสถานีงานปักชำในแบบจำลอง



DISTRIBUTION SUMMARY

Distribution: BETA

Expression: 17+1.97*BETA(1.25,1.57)

Square Error: 0.003886

KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST

Test Statistic = 0.135

Corresponding p-value > 0.15

DATA SUMMARY

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 17.1

Max Data Value = 18.8

Sample Mean = 17.9

Sample Std Dev = 0.543

HISTOGRAM SUMMARY

Histogram Range = 17 to 19 Number of Intervals = 5

รูปที่ 4.2 ผลลัพธ์ของเวลาที่ใช้ในกระบวนการปักชำที่วิเคราะห์ด้วย Input Analyzer

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ผ่านการประมวลผลทางสถิติด้วยฟังก์ชัน Input Analyzer ของกระบวนการทำงานต่างๆ ของการผลิตไม้ถักแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4. 2 แสดงข้อมูลของเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ (วิเคราะห์ด้วย Input Analyzer)

เวลาที่ใช้ในกระบวนการ	ลักษณะการแจกแจง (Distribution)	สัญลักษณ์ทางสถิติที่ปรากฏในแบบจำลอง (Expression)
1. ปักชำ (Put Tree in Soil)	Beta	17+1.97*Beta (1.25,1.57)
2. ตัดแต่งกิ่ง (Cut Branch)	Normal	NORM (8,0.049)
3. ลงกระถาง (Assign Time 1)		
-ระยะเวลาของแบบ 36 กิ่ง	Beta	7.88+0.23*Beta (1.33,1.55)
- ระยะเวลาของแบบ 42 กิ่ง	Beta	8.9+0.2*Beta (0.67,0.656)
- ระยะเวลาของแบบ 48 กิ่ง	Triangular	TRIA(9.82,10.2)
- ระยะเวลาของแบบ 96 กิ่ง	Beta	18.6+0.8* Beta (0.666,0.835)
- ระยะเวลาของแบบ 150 กิ่ง	Beta	29.4+1.11*Beta (0.703,0.741)
4. ถักทรงกำแพงสั้น (Assign Gam Pang Sun)	Beta	14.9+0.22*Beta (1.02,0.881)
5. ถักทรงซุ้มกลม (Assign Sum Klum)	Beta	19.9+0.22*Beta (0.824,0.819)
6. ถักทรงกระเช้าเล็ก (Assign Gra Choo Leg)	Beta	34.9+0.22*Beta (1.32,1.4)
7. ถักทรงสี่เฉก (Assign See Chak)	Beta	24.9+0.19*Beta (1.04,0.969)
8. ถักทรงแซมเปญ (Assign Kraud Cham Pain)	Beta	39.9+0.21*Beta (0.797,0.797)
9. ถักทรงหอไอเฟล (Assign Hool I Fell)	Beta	39.9+0.2*Beta (0.703,0.894)
10. ถักทรงแจกัน (Assign Ja Gun)	Lognormal	49.9+Logn (0.0899,0.0666)
11. ถักทรงกำแพงยาว (Assign Gum Paing Youe)	Erlang	29.9+ERLT (0.036,3)

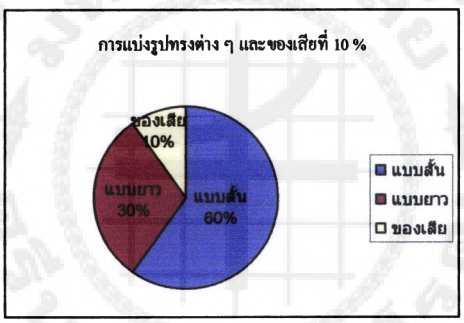
หมายเหตุ ชื่อภาษาอังกฤษของกระบวนการ (ในวงเล็บ) จะเป็นชื่อที่ปรากฏในโมดูลต่าง ๆ ของแบบจำลอง

2.3 การสร้างแบบจำลองสำหรับการผลิตไม้ถัก

แบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักในปัจจุบัน แสดงไว้ในภาคผนวก จ ซึ่งการสร้างแบบจำลองดังกล่าวด้วยโปรแกรม Arena นั้น จะเริ่มต้นจากการสร้าง Entity ซึ่งหมายถึงต้นกล้าที่เข้ามาในระบบ ให้เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่เชื่อมโมดูล (Module) แต่ละโมดูลเข้าด้วยกันตามเงื่อนไขทางตรรกศาสตร์ของโปรแกรม ซึ่งมี Input Data ของกระบวนการต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ทางสถิติตามที่ได้กล่าวข้างต้น นอกจากนี้ยังมีการกำหนดข้อมูลผลิตภัณฑ์ไม้ถักในสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ผลิตที่เป็นทรงสั้น ทรงยาว ของเสีย และรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์และคัดเลือกสถานการณ์หนึ่งมาเป็นตัวอย่างในการสร้างแบบจำลอง รายละเอียดมีดังนี้

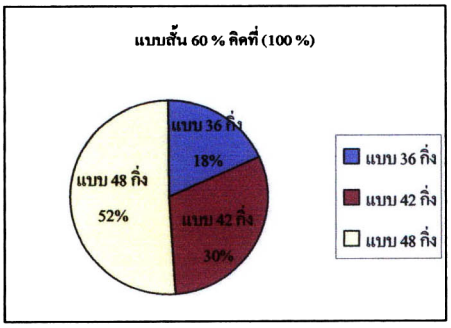
2.3.1 <u>สถานการณ์ตัวอย่างในการสร้างแบบจำลอง</u>

1. การทำแบบจำลองไม้ถักได้กำหนดให้มีของเสียที่ 10 เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้าสำหรับทรงสั้นที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 150 วัน คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ และต้นกล้าสำหรับทรงยาวที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 180 วัน คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ (ดังรูปที่ 4.3)



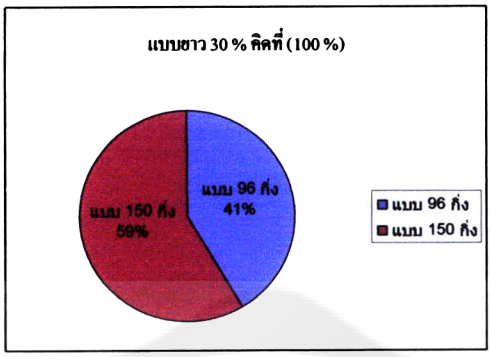
รูปที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์ผลิตของไม้ถักทรงสั้นและทรงยาว

2. จากเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าสำหรับทรงสั้น 60 % นั้น ได้คิดเทียบให้เป็น 100% แล้วกำหนดเปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ในจำนวนกิ่งของทรงสั้น คือ แบบ 36 กิ่งคิดเป็น 18.47 % แบบ 42 กิ่งคิดเป็น 30.39 % และแบบ 48 กิ่งคิดเป็น 51.14 % (ดังรูปที่ 4.4)



รูปที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปทรงต่าง ๆ ในแบบสั้น 60% โดยคิดที่ 100%

3. จากเปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าสำหรับทรงยาว 30 % นั้น ได้คิดเทียบให้เป็น 100% แล้วนำมากำหนดเปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ในจำนวนกิ่งของทรงยาว คือ แบบ 96 กิ่งคิดเป็น 41.31% และแบบ 150 กิ่งคิดเป็น 58.69 % (ดังรูปที่ 4.5)



รูปที่ 4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปทรงต่าง ๆ ในแบบยาว 30 % โดยคิดที่ 100%

4. จากการกำหนดเปอร์เซ็นต์ของจำนวนกิ่งในทรงสั้นและทรงยาวแล้ว ได้นำเปอร์เซ็นต์ของไม้ที่กำหนดตามจำนวนกิ่ง (จาก 2.3.2 และ 2.3.3) มาจัดสรรออกเป็นเปอร์เซ็นต์ของรูปทรงต่างๆ ในแต่ละแบบ (ดังตารางที่ 4.3) โดยปรับให้สัดส่วนการผลิตคิดเป็น 100 %

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์ของทรงสั้นและทรงยาวที่จัดสรรออกเป็นรูปทรงไม้ถักแบบต่าง ๆ

รูปแบบ	จำนวนกิ่ง	สัดส่วนการผลิต (%)	รูปทรงไม้ถัก
แบบสั้น (100 %)	36	18.47	กำแพงสั้น (คิดเป็น 100%)
	42	30.39	ซุ้มกลม (คิดเป็น 50 %) กระเช้าเล็ก (คิดเป็น 50 %)
	48	51.14	สี่เฉก (คิดเป็น 30 %) ขวดแชมเปญ (คิดเป็น 30%) หอไอเฟล (คิดเป็น 40 %)
แบบยาว (100 %)	96	41.31	แจกัน (คิดเป็น100%)
	150	58.69	กำแพงยาว (คิดเป็น 100%)

2.3.2 <u>โมดูล (Module) คำสั่งที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการผลิตไม้ถัก</u>

การสร้างแบบจำลองจะเริ่มต้นที่กระบวนการสร้าง Entity ซึ่งมีลักษณะการเข้ามา

ในระบบเป็นแบบสุ่ม (Random) โดยที่โมดูลคำสั่งที่ใช้คือ โมดูล Create สำหรับการเริ่มต้นการเข้ามาของ Entity ในการใช้โมดูลคำสั่งอื่น ๆ ที่จะปรากฏอยู่ในแบบจำลองระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถักในภาคผนวก จ นั้น จะอธิบายในรายละเอียดด้านล่าง เพื่อความเข้าใจควรดูควบคู่ไปกับแบบจำลองด้วย (สำหรับโมดูลคำสั่ง จะแสดงไว้ในภาคผนวก ค)

โมดูล Create ชื่อ Create Plant for System หมายถึง การเริ่มกระบวนการด้วยการสร้าง Entity คือจำนวนต้นกล้า 22,500 ต้น ให้แก่ระบบ โดยกำหนดให้เริ่มผลิต Entity คือ ต้นกล้า ณ เวลาที่เริ่มต้นทำงานคือ 8 โมงเช้า ถึง 17.00 นาฬิกา (รวม 8 ชั่วโมง) ด้วยเวลาที่ใช้ในการปักชำที่มีค่า 17+1.97*BETA(1.25,1.57) มีหน่วยเป็นวินาที และต้นกล้าที่เข้ามาจะเข้ามาครั้งละ 1 ต้น ซึ่งจำนวนที่เข้ามาสูงสุดคือ 22,500 ต้น

โมดูล Process ชื่อ Put Tree in Soil หมายถึงกระบวนการทำงานของคนงานปักชำ โดยกำหนดให้มีคนงาน 1 คนปักชำด้วยเวลา 17+1.97*BETA(1.25,1.57) หน่วยเป็นวินาที

โมดูล Decide ชื่อ Decide2 มีหน้าที่ในการตัดสินใจ กำหนดระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นกล้า ซึ่งมีเงื่อนไขเป็น N-way by Chance โดยมี 3 ทางเลือก นั่นคือ

- **โมดูล Assign ชื่อ Assign 140 to 170 day** หมายถึงโมดูลที่จะกำหนดเวลาในการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยใช้เวลา 140 วันถึง 170 วัน ซึ่งถือว่าเป็น*ทรงสั้น*
- **โมดูล Assign ชื่อ Assign more than 170 day** หมายถึงโมดูลที่จะกำหนดเวลาในการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยใช้เวลามากกว่า 170 วัน ซึ่งถือว่าเป็น*ทรงยาว*
- **โมดูล Assign ชื่อ Assign Less than 140 day** หมายถึงโมดูลที่จะกำหนดเวลาในการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยกำหนดให้เวลาในการเจริญเติบโตไม่ถึง 140 วัน ซึ่งถือว่าเป็น*ของเสีย*

โมดูล Process ชื่อ Wait Grow หมายถึงโมดูลที่ Entity (ต้นกล้า 22,500 ต้นที่ถูกกำหนดชนิดแล้ว) จะเข้ามารอเพื่อเจริญเติบโตตามเวลาที่กำหนดไว้ โดยที่เวลาของการเจริญเติบโตได้ถูกกำหนดไว้แล้วจากโมดูล Assign หน่วยเป็นวินาที เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโตได้ตามเวลาที่กำหนดก็จะถูกส่งไปยังโมดูลถัดไป

โมดูล Decide ชื่อ Time Grow? มีหน้าที่ในการคัดเลือกต้นกล้าที่ปักชำว่าเป็นทรงสั้น ทรงยาว หรือของเสียตามเปอร์เซ็นต์ที่เก็บข้อมูลมา (ดังรูปที่ 4.3) โดยเลือก Type เป็นแบบ N-way by Chance ซึ่งส่วนที่เป็นของเสียจะถูกส่งไปยังโมดูล Record

โมดูล Record ชื่อ Record Loss มีหน้าที่บันทึกจำนวนของเสียที่ออกมาจากระบบ เมื่อบันทึกจำนวนเสร็จ ก็จะส่งมายังโมดูล Dispose

โมดูล Dispose ชื่อ Die มีหน้าที่กำจัด Entity คือต้นกล้าที่เป็นของเสีย (สำหรับ

สถานการณ์ตัวอย่างของแบบจำลองกำหนดสัดส่วนของเสียเป็น 10%) ออกจากระบบ

โมดูล Assign ชื่อ Assign Short Plant เป็นโมดูลถัดจากโมดูล Decide ในทางเลือกที่เป็นทรงสั้น มีหน้าที่ในการกำหนดลักษณะของ Entity คือต้นกล้าที่ดี โดยกำหนดให้เวลาในการเติบโตเป็น 150 วัน และระบุชื่อให้กับต้นกล้ากลุ่มนี้ว่าเป็นต้นกล้าทรงสั้น (60%)

โมดูล Assign ชื่อ Assign Long Plant เป็นโมดูลถัดจากโมดูล Decide ในทางเลือกที่เป็นทรงยาว มีหน้าที่ในการกำหนดลักษณะของ Entity คือต้นกล้าที่ดี โดยกำหนดให้เวลาในการโตเป็น 180 วัน และระบุชื่อให้กับต้นกล้ากลุ่มนี้ว่าเป็นต้นกล้าทรงยาว (30%)

โมดูล Batch ชื่อ Batch 5 Branch มีหน้าที่ในการรวมกิ่งไม้ให้ได้จำนวน 5 กิ่ง เพื่อเข้าสู่กระบวนการตัดแต่งกิ่ง

โมดูล Process ชื่อ Cut Branch มีหน้าที่กำหนดกระบวนการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งในที่นี้จะใช้คนงานตัดแต่งกิ่ง 1 คน ด้วยเวลาที่ใช้ในการทำงานเป็น NORM (8, 0.049) มีหน่วยเป็นวินาที

โมดูล Separate ชื่อ Separate1 มีหน้าที่ในการแยกกิ่งเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไป

โมดูล Decide ชื่อ Select Type Module มีหน้าที่ในการแยกต้นไม้แบบสั้นและแบบยาวออกจากกัน โดยต้นสั้นจะถูกส่งไปยังโมดูล Decide ชื่อ Select Batch Short และต้นยาวจะถูกส่งไปยังโมดูล Decide ชื่อ Select Batch Long

- โมดูล Decide ชื่อ Select Batch Short มีหน้าที่ในการเลือกจำนวนลงกระถางโดยแบ่งออกเป็น 3 ทางเลือก คือ 36 กิ่ง 42 กิ่ง และ48 กิ่ง โดยแต่ละทางเลือกจะแบ่งตามเปอร์เซ็นต์ที่ได้เก็บข้อมูลของสัดส่วนการผลิต ดังตารางที่ 4.3

- โมดูล Decide ชื่อ Select Batch Long หมายถึงมีหน้าที่ในการเลือกจำนวนลงกระถางโดยแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ 96 กิ่ง และ150 กิ่ง โดยแต่ละทางเลือกจะแบ่งตามเปอร์เซ็นต์ที่ได้เก็บข้อมูลของสัดส่วนการผลิต ดังตารางที่ 4.3

โมดูล Batch ชื่อ Batch 36 มีหน้าที่ในการรวมต้นไม้ให้ได้ 36 กิ่ง

โมดูล Batch ชื่อ Batch 42 มีหน้าที่ในการรวมต้นไม้ให้ได้ 42 กิ่ง

โมดูล Batch ชื่อ Batch 48 มีหน้าที่ในการรวมต้นไม้ให้ได้ 48 กิ่ง

โมดูล Batch ชื่อ Batch 96 มีหน้าที่ในการรวมต้นไม้ให้ได้ 96 กิ่ง

โมดูล Batch ชื่อ Batch 150 มีหน้าที่ในการรวมต้นไม้ให้ได้ 150 กิ่ง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Time 1 เป็นโมดูลที่ต่อจากโมดูล Batch ชื่อ Batch 36 มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะของ Entity (คือต้นไม้) ใหม่โดยกำหนดให้ Entity อยู่ในรูปของ "กระถาง" เป็นต้นสั้น 36 กิ่ง พร้อมทั้งกำหนดเวลาที่ใช้ในการลงกระถางโดยกำหนดเวลาให้เป็น Expression มีค่าเป็น แบบ 36 กิ่ง ใช้เวลา 7.88+0.23*BETA(1.33,1.55) นาทีต่อกระถาง

Assign Time 2 แบบ 42 กิ่ง ใช้เวลา 8.9+0.2*BETA(0.67,0.656) นาทีต่อกระถาง

Assign Time 3 แบบ 48 กิ่ง ใช้เวลา TRIA(9.82,10,10.2) นาทีต่อกระถาง

Assign Time 4 แบบ 96 กิ่ง ใช้เวลา 18.6+0.8*BETA(0.666,0.835) นาทีต่อกระถาง

Assign Time 5 แบบ 150 กิ่ง ใช้เวลา 29.4+1.11*BETA(0.703,0.741) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Process ชื่อ Long Gra Tang ต้นไม้ที่ออกจากโมดูล Assign (Assign Time 1 ถึง Assign Time 5) จะเข้าสู่กระบวนการลงกระถาง โดยกำหนดให้มีคนงาน 2 คนทำงานในหน้าที่นี้ด้วยเวลาที่ใช้ในการลงกระถางตามที่ได้กำหนดไว้แล้วในโมดูล Assign ซึ่งมีหน่วยเป็นนาที

โมดูล Process ชื่อ Puk Fuen after Long Tang มีหน้าที่แทนกระบวนการฟักฟื้นหลังจากที่ต้นไม้ลงกระถางแล้วโดยใช้เวลาฟักฟื้นเป็นค่าคงที่ 2 วัน

โมดูล Decide ชื่อ Short or Long เป็นการแบ่งประเภทของต้นไม้ว่าเป็นต้นไม้ทรงสั้นหรือทรงยาว โดยที่ต้นสั้นจะถูกส่งไปยัง โมดูล Decide ชื่อ Select Type for Tug Short และต้นยาวจะถูกส่งไปยังโมดูล Decide ชื่อ Select Type for Tug Long

- **โมดูล Decide ชื่อ Select Type for Tug Short** มีหน้าที่แบ่งกระถางที่มีจำนวนต้นไม้เท่ากันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยกระถางที่มีจำนวน 36 กิ่งจะถูกส่งไปยังโมดูล Assign ชื่อ Assign Gam Pang Sun กระถางที่มีจำนวน 42 กิ่งจะถูกส่งไปยังโมดูล Decide ชื่อ Sum Khom และ Gra Chao Leg กระถางจำนวน 48 กิ่งจะถูกส่งไปยังโมดูล Decide ชื่อ See Chak , Kraud Cham Pain และ Hor I Fell

- **โมดูล Decide ชื่อ Select Type for Long** มีหน้าที่กำหนดรูปทรงในการถักของต้นยาวซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทรง คือแจกันและกำแพงยาว

โมดูล Assign ชื่อ Assign Gam Pang Sun มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงกำแพงสั้น ด้วยเวลาในการถักเป็น 14.9+0.22*BETA(1.02, 0.881) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Decide ชื่อ Sum Klom และ Gra Choo Leg มีหน้าที่ในการกำหนดรูปทรงในการถักซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 2 รูปทรง คือทรงซุ้มกลมและกระเช้าเล็ก

โมดูล Decide ชื่อ See Chak , Kraud Cham Pain และ Hor I Fell มีหน้าที่กำหนดรูปทรงในการถักซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ทรง คือ สี่แฉก ขวดแชมเปญ และหอไอเฟล

โมดูล Assign ชื่อ Assign Sum Klom มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงซุ้มกลม ด้วยเวลาในการถักเป็น 19.9+0.22*BETA(0.824, 0.819) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Gra Choo Leg มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงกระเช้าเล็ก ด้วยเวลาในการถักเป็น 34.9+0.22*BETA(1.32, 1.4) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign See Chak มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถัก

รูปทรงสี่แฉก ด้วยเวลาในการถักเป็น 24.9+0.19*BETA(1.04, 0.969) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Kraud Cham Pain มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงขวดแชมเปญ ด้วยเวลาในการถักเป็น 39.9+0.21*BETA(0.797, 0.797) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Hoo I Fell มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงหอไอเฟล ด้วยเวลาในการถักเป็น 39.9+0.2*BETA(0.703, 0.894) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Ja Gun มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงแจกัน ด้วยเวลาในการถักเป็น 49.9+LOGN(0.0899, 0.0666) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Assign ชื่อ Assign Gum Paing Youw มีหน้าที่กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของไม้ถักรูปทรงกำแพงยาว ด้วยเวลาในการถักเป็น 29.9+ERLA(0.0363, 3) นาทีต่อกระถาง

โมดูล Process ชื่อ Tug Process หมายถึงกระบวนการถักไม้ที่มีคนงานถัก 5 คน โดยใช้เวลาในการถักที่ได้กำหนดไว้ในโมดูล Assign ของแต่ละทรง มีหน่วยเป็นนาที

โมดูล Process ชื่อ Puk Fuen 2 หมายถึงกระบวนการฟักฟื้นที่ 2 หลังจากถักเสร็จแล้ว ใช้เวลา 15 วัน

โมดูล Dispose ชื่อ Dispose 2 มีหน้าที่กำจัด Entity คือผลิตภัณฑ์ไม้ถักที่แล้วเสร็จออกไปจากระบบ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลของจำนวนกระถางที่ออกจากระบบ

2.4 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

จากการศึกษากระบวนการผลิตไม้ถักและนำข้อมูลของเวลาในแต่ละขั้นตอนมาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองแล้ว จำเป็นจะต้องมีการทดสอบว่าแบบจำลองที่ได้มีความถูกต้องสอดคล้องกับการทำงานจริงหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับการทำงานจริงว่ามีความใกล้เคียงกันมากน้อยเพียงใด

2.4.1 <u>การทดสอบความถูกต้องด้วย "ค่าคงที่"</u>

Input Data ที่นำไปใช้เป็นข้อมูลในแบบจำลองคือ เวลาในการทำงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตไม้ถัก (ดังตารางที่ 4.2) ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการแจกแจง (Distribution) ต่าง ๆ ในการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทำโดยนำ<u>ค่าเฉลี่ย</u>ของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนซึ่งอยู่ในรูปการแจกแจงต่าง ๆ นั้น มาเป็น Input Data แบบ "ค่าคงที่" แทน (ดูตารางที่ 4.4) ทำการรัน (Run) แบบจำลอง เพื่อทดสอบความถูกต้องด้วยการนำผลลัพธ์ของจำนวนต้นกล้าที่เข้าและจำนวนไม้ถักที่ออกจากระบบ และเวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละขั้นตอน มาเทียบเคียงกับความเป็นจริง ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้แต่ละขั้นตอนในรูปของ "ค่าเฉลี่ยเวลาคงที่"

ขั้นตอนการทำงาน	รูปแบบการแจกแจง	ค่าเฉลี่ยของเวลาคงที่ *
ปักชำ	17+1.97BETA(1.25,1.57)	17.9 วินาทีต่อต้นกล้า
ตัดแต่งกิ่ง	NORM(8,0.049)	8 วินาทีต่อต้น
ลงกระถางแบบ 36 กิ่ง	7.88+0.23*BETA(1.33,1.55)	7.98 นาทีต่อกระถาง
ลงกระถางแบบ 42 กิ่ง	8.9+0.2*BETA(0.67,0.656)	9 นาทีต่อกระถาง
ลงกระถางแบบ 48 กิ่ง	TRLA(9.82,10,10.2)	10 นาทีต่อกระถาง
ลงกระถางแบบ 96 กิ่ง	18.6+0.8*BETA(0.666,0.835)	19 นาทีต่อกระถาง
ลงกระถางแบบ 150 กิ่ง	29.4+1.11*BETA(0.703,0.947)	29.9 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงกำแพงสั้น	14.9+0.22*BETA(1.02,0.881)	15 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงซุ้มกลม	19.9+0.22*BETA(0.824,0.839)	20 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงกระเช้าเล็ก	34.9+0.22*BETA(1.32,1.4)	35 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงสี่เฉก	24.9+0.19*BETA(1.04,0.969)	25 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงขวดแชมเปญ	39.9+0.21*BETA(0.797,0.797)	40 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงหอไอเฟล	39.9+0.2*BETA(0.703,0.894)	40 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงแจกัน	49.9+LOGN(0.0899,0.0666)	50 นาทีต่อกระถาง
ถักทรงกำแพงยาว	29.9+ERTA(0.0363,3)	30 นาทีต่อกระถาง

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยของเวลาคงที่ ได้จากค่าเฉลี่ยของเวลาในรูปแบบการแจกแจงต่าง ๆ ของกระบวนการไม้ถัก

1. <u>การตรวจสอบผลลัพธ์จากจำนวนต้นกล้าที่เข้าและจำนวนไม้ถักที่ออกจากระบบ</u>

จากรายงานผลของการรันแบบจำลองด้วยค่าคงที่ใน ภาคผนวก ฉ พบว่าต้นกล้ารวม 22,500 ต้นที่เข้ามาในระบบ เป็นต้นเสีย 2,371 ต้น ต้นกล้าเฉพาะที่เป็นต้นดีมีจำนวน 20,129 ต้น (ดูจากรายงานผล Other – Number In – Tree / Bad Plant / Good Plant + Normal Plant)

จำนวนไม้ถักที่ออกจากระบบแยกเป็นรูปทรงต่างๆ มีดังนี้ (ดูจากรายงานผล Other – Number Out –….)

- ทรงกำแพงสั้นมี 66 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 36 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 2,376 ต้น
- ทรงกำแพงยาวมี 25 กระถาง (ใช้ต้นกล้า150 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 3,750 ต้น
- ทรงกระเช้าเล็กมี 42 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 42 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 1,764 ต้น
- ทรงหอไอเฟลมี 61 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 48 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 2,928 ต้น
- ทรงแจกันมี 29 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 96 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 2,784 ต้น
- ทรงซุ้มกลมมี 53 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 42 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 2,226 ต้น
- ทรงสี่แฉกมี 47 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 48 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 2,256 ต้น
- ทรงขวดแชมเปญมี 38 กระถาง (ใช้ต้นกล้า 48 กิ่งต่อกระถาง) จำนวนต้นกล้า = 1,824 ต้น

ถ้ารวมจำนวนต้นกล้าที่ใช้สำหรับการผลิตไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ รวม 361 กระถาง (เท่ากับในรายงานผล System - Number Out) จะใช้ต้นกล้าทั้งสิ้น 19,908 ต้น ซึ่งจะไม่เท่ากับจำนวนที่ควรจะเป็นคือ 20,129 ต้น

2. <u>เวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละขั้นตอน</u>

จะขอยกตัวอย่างของไม้ถักรูปทรงกำแพงสั้น (Gam Pang Sun) มี 66 กระถาง ใช้เวลา 266,950.42 นาที ซึ่งมาจากเวลารวมบวกเวลารอคอย (Total Time+ Wait Time) คือ 257,977.01+8,973.41 (ดูรายงานผล Entity – Time – Total Time / Wait Time)

ถ้าพิจารณาเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอนของไม้ถักทรงกำแพงสั้น จะได้ว่าจากรายงานผลในส่วนของ Total Time Per Entity รายละเอียดมีดังนี้

ปักชำ	7.40 *36 กิ่ง	=	266.40 นาที
รอโต	225,222.89	=	225,222.89 นาที
ตัดแต่งกิ่ง	0.13*36 กิ่ง	=	4.68 นาที
ลงกระถาง	1.50*36 กิ่ง	=	54.00 นาที
พักฟื้นหลังลงกระถาง	2,880.00	=	2,880.00 นาที
ถักไม้	2.9945*36 กิ่ง	=	107.80 นาที
พักฟื้นหลังถักเสร็จ	21,900.00	=	21,900.00 นาที

รวมเวลาในแต่ละขั้นตอนได้เวลารวมเป็น 250,435.77 นาที ซึ่งไม่เท่ากับเวลารวมที่ควรจะเป็นคือ 266,950.42 นาที

จะเห็นได้ว่าจำนวนต้นกล้าที่ออกจากระบบคือ 19,908 ต้น ซึ่งไม่เท่ากับจำนวนต้นดีที่มีคือ 20,129 ต้น และเวลาที่ใช้ในการทำงานคือ 250,435.77 นาทีซึ่งไม่เท่ากับเวลาที่ใช้ในระบบ 266,950.42 นาที สาเหตุที่ผลลัพธ์ออกมาไม่ตรงกับความเป็นจริงนั้น เนื่องมาจากการกำหนดค่าต่างๆ ในแบบจำลองที่มีการแบ่งต้นกล้าตามเปอร์เซ็นต์ของรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งเมื่อทำการถักไม้แล้วจะมีต้นกล้าที่เหลืออยู่จำนวนหนึ่งซึ่งไม่สามารถักเป็นไม้ถักได้ เพราะมีจำนวนไม่เพียงพอกับรูปทรงนั้น ๆ ดังนั้นจึงส่งผลให้ผลลัพธ์ของจำนวนต้นกล้าและเวลาที่ใช้ในการทำงานไม่ตรงกับความเป็นจริง และยังมีต้นกล้า (Entity) บางส่วนคงค้างอยู่ในระบบ จากการตรวจสอบข้างต้นอาจจะสรุปได้ว่าแบบจำลองมีความถูกต้อง เนื่องจากจำนวน Entity และเวลาที่ใช้ (เมื่อรวมส่วนของงานที่ค้างอยู่ในระบบเข้าไปด้วย) มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2.4.2 <u>การทดสอบความถูกต้องทางสถิติ</u>

นอกเหนือจากการรันแบบจำลองด้วยค่าคงที่เพื่อทดสอบความถูกต้องดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีการทดสอบอีกประเภทด้วยวิธีการทางสถิติ นั่นคือการทดสอบสมมติฐานของลักษณะการกระจายของข้อมูล (Goodness of Fit Test) เพื่อตรวจสอบดูว่าลักษณะการกระจายของข้อมูลคือเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอนมีรูปแบบการแจกแจงที่เหมาะสมด้วยนัยสำคัญทางสถิติเพียงใด วิธีการทดสอบมีหลายวิธี ดังรายละเอียดในบทที่ 2 (หัวข้อ 3.2.2) แต่วิธีที่จะเลือกมาพิจารณาคือวิธีทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test, K-S Test) เนื่องจากใช้ได้ผลดีกับข้อมูลที่มีลักษณะแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) คือเวลาที่ใช้ นั่นเอง

เราสามารถทดสอบตามวิธีการในบทที่ 2 หรือใช้ฟังก์ชันของ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena มาช่วยในการวิเคราะห์ จะขอยกตัวอย่างของกระบวนการปักชำ (ดังรูปที่ 4.2) พบว่าในผลการวิเคราะห์ด้วย Input Analyzer นั้น จะมีการทดสอบ K-S Test แสดงอยู่ ดังนี้

KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST

Test Statistic = 0.135

Corresponding p-value > 0.15

ซึ่งค่าทางสถิติ (Test Statistic) ของการทดสอบ จะได้ 0.135 หรือเมื่อคิดเป็นค่าพื้นที่ใต้กราฟ p-value เท่ากับ 0.15 เมื่อนำมาเทียบกับระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ (ระดับความเชื่อมั่น 95%) ในตารางค่าวิกฤติของ K-S Test (ภาคผนวก ก) จะได้ว่าลักษณะการกระจายข้อมูล

ของเวลาในการปักชำมีรูปแบบการแจกแจงที่เหมาะสมคือ 17+1.97*BETA(1.25, 1.57) หรือนั่นคือกำลังยอมรับสมมติฐานหลัก Ho ที่ตั้งไว้ดังนี้

$$\text{Ho} : \mu_x = \mu_y$$

(ไม่มีความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ได้จากข้อมูล และรูปแบบของการแจกแจงที่กำหนด นั่นคือ 17+1.97*BETA(1.25, 1.57 มีความเหมาะสม)

$$\text{H1} : \mu_x \neq \mu_y$$

(มีความแตกต่างระหว่างการแจกแจงที่ได้จากข้อมูล และรูปแบบของการแจกแจงที่กำหนด นั่นคือ 17+1.97*BETA(1.25, 1.57 ไม่เหมาะสม)

จากการตรวจสอบรูปแบบการแจกแจงของเวลาที่ใช้ในกระบวนการอื่น (ดูภาคผนวก ง) พบว่าค่าของ p-value ที่ได้มากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$ จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการแจกแจงของเวลาที่วิเคราะห์จาก Input Analyzer ของทุกกระบวนการมีความเหมาะสมกับข้อมูลจริง หรือ Input Data ที่ใส่ในแบบจำลองมีความถูกต้องนั่นเอง

2.5 การหาจำนวนซ้ำ (Replication) ที่เหมาะสมของการรันแบบจำลอง

หลังจากสร้างแบบจำลองและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว จะยังไม่สามารถนำแบบจำลองไปใช้วิเคราะห์หรือหาแนวทางการปรับปรุงใด ๆ ได้ทันที เนื่องจากข้อมูลของรูปแบบการแจกแจงต่าง ๆ ของแบบจำลองที่รันเพียง 1 ซ้ำ (Replicate) จะมาจากกลุ่มเลขสุ่มที่มี Seed Number ค่าหนึ่งเท่านั้น เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของผลลัพธ์ที่ได้จากการรันแบบจำลอง จำเป็นต้องทำการรันแบบจำลองมากกว่า 1 ซ้ำ ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนกลุ่มของเลขสุ่มให้มี Seed Number ที่แตกต่างกัน การคำนวณหาจำนวน Replicates ที่เหมาะสมจะใช้วิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ย (Confidence Interval on Mean) ที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 (หัวข้อ 3.2.3)

สำหรับแบบจำลองที่สร้างขึ้น 1 Replicate จะรันด้วยระยะเวลา 5,760 ชั่วโมง (240 วัน หรือ 8 เดือน) ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวจะครอบคลุมตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อ ทำการผลิต และส่งมอบให้กับลูกค้า (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์) เท่ากับ 1 รอบการผลิตนั่นเอง ในการหาจำนวน Replicate ที่เหมาะสมจะเริ่มต้นด้วยการทดลองรันแบบจำลอง 10 Replicates ก่อน โดยแต่ละซ้ำจะใช้ระยะเวลา 1 รอบการผลิต (240 วัน) รายงานผลของการรัน 10 Replicates แสดงในภาคผนวก ช

จากนั้นใช้วิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ย (Confidence Interval on Mean) มาคำนวณหาจำนวน Replicate ที่เหมาะสม โดยค่าเฉลี่ยที่ใช้จะพิจารณาเลือกจากค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ที่ออกจากระบบ (Number Out) และสุ่มเลือกเป็นรูปทรงหอไอเฟล รายละเอียดการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงการคำนวณหาจำนวน Replicates ที่เหมาะสมในการรันแบบจำลอง

n	h	mean	h*	n*
10	3.78	55	2.75	19

จากตารางที่ 4.5 ค่าของ n = 10 มาจากจำนวน Replicate ที่ใช้ในการรันแบบจำลองตอนเริ่มแรก

ค่าของ h = 3.78 มาจากค่า Half Width จากรายงานผลส่วน Number Out ของรูปทรงหอไอเฟล (ดูภาคผนวก ช)

ค่าเฉลี่ย (mean) = 55 คือค่า Average จากรายงานผลส่วน Number Out ของรูปทรงหอไอเฟล (ดูภาคผนวก ช)

ค่าของ h* = 2.75 มาจากการนำค่า mean คูณด้วยระดับนัยสำคัญ 5% (ความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือ (55*0.05) = 2.75

ค่าของ n* คือจำนวน Replicate ที่เหมาะสมในการรันแบบจำลอง มาจากการคำนวณ

$$n^* = n (h / h^*)^2$$
$$= 10 (3.78 / 2.75)^2$$
$$= 19$$

ดังนั้นจะพบว่าจำนวน Replicate ที่เหมาะสมของการรันแบบจำลองคือ 19 Replicates ด้วยความเชื่อมั่นที่กำหนดคือ 95% จากนั้นจึงทำการรันแบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยจำนวนซ้ำ 19 ซ้ำ โดยที่แต่ละซ้ำจะใช้เวลา 240 วัน เพื่อดูผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นต่อไป (ดูรายงานผลจากภาคผนวก ซ)

2.6 ผลลัพธ์ของแบบจำลองที่นำไปใช้ได้จริง

เมื่อทำการสร้างแบบจำลอง ตรวจสอบความถูกต้องและรันแบบจำลองด้วยจำนวน Replicate ที่เหมาะสมแล้ว ผลลัพธ์ของแบบจำลองจะสามารถนำไปใช้ศึกษาระบบโลจิสติกส์ของไม้ถักได้จริงด้วยความเชื่อมั่น 95% โดยผลลัพธ์ที่เลือกมาใช้เป็นดัชนีวัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ของไม้ถักที่สำคัญคือ เวลาในการผลิตรวม (Total Time) เวลาในการรอคอย (Waiting Time) และจำนวนที่ออกจากระบบ (Number Out) ซึ่งเวลาในการผลิตรวม (Total Time) จะเป็นเวลารวมของกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอน (ดูรายงานผล Process – Time per Entity – Total Time per Entity และ Entity – Time – Total Time) ส่วนเวลาในการรอคอย (Waiting Time) จะเป็นเวลารอคอยที่จะผลิตในแต่ละขั้นตอน (ดูรายงานผล Process – Time per Entity – Wait Time

per Entity และ Entity – Time – Wait Time) และจำนวนที่ออกจากระบบ (Number Out) จะเป็นจำนวนผลิตภัณฑ์ไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ที่แล้วเสร็จออกจากระบบ (ดูรายงานผล Entity – Other – Number Out) สรุปผลที่ได้จากรายงานผลในภาคผนวก ซ แสดงดังตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 สรุปผลของเวลาในการผลิตรวม (Total Time) และเวลาในการรอคอย (Waiting Time)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาผลิตรวมเฉลี่ย (นาที)	เวลารอคอยเฉลี่ย (นาที)
1. ปักชำ (Put Tree in Soil)	1.24	0.95
2. รอเจริญเติบโต (Wait Grow)	225690.64	-
3. ตัดแต่งกิ่ง (Cut Branch)	0.13	-
4. ลงกระถาง (Long Gra Tang)	1.50	-
5. พักฟื้นหลังลงกระถาง (Puk Fuen after Long Gra Tang)	2880.00	-
6. ถักทรงกำแพงสั้น (Gam Pang Sun)	257971.88	8603.96
7. ถักทรงกำแพงยาว (Gam Pang Youw)	283580.82	73628.31
8. ถักทรงกระเช้าเล็ก (Gra Chao Leg)	257890.29	7252.54
9. ถักทรงหอไอเฟล (Hor I Fell)	258335.19	5813.84
10. ถักทรงแจกัน (Ja Gun)	283516.38	43133.81
11. ถักทรงแชมเปญ (Kvuad Champain)	257659.09	5826.86
12. ถักทรงสี่แฉก (See Chak)	257657.84	5748.02
13. ถักทรงซุ้มกลม (Sum Klum)	258063.26	7474.96
14. พักฟื้นหลังถักเสร็จ (Puk Fuen 2)	21600.00	-

หมายเหตุ ชื่อภาษาอังกฤษของกระบวนการ (ในวงเล็บ) จะเป็นชื่อที่ปรากฏในโมดูลต่าง ๆ ของแบบจำลอง

ตารางที่ 4.7 สรุปผลของจำนวนที่ออกจากระบบ (Number Out)

รูปทรงไม้ถัก	กำแพงสั้น	กำแพงยาว	กระเช้าเล็ก	หอไอเฟล	แจกัน	แชมเปญ	สี่เฉก	ซุ้มกลม
จำนวนไม้ถัก (กระถาง)	69	26	50	56	29	43	44	47

จากผลการรันแบบจำลองระบบโลจิสติกส์ธุรกิจไม้ถัก สรุปได้ว่าใน 1 แปลงที่มีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 10% สามารถจะผลิตไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ รวม 364 กระถาง ถ้าทางสวนนพมาศต้องการผลิตไม้ถักให้ได้ตามเป้าหมาย 3,000 กระถางต่อเดือนเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอนั้น จะต้องปลูกต้นกล้าเป็นจำนวนประมาณ 10 แปลง ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองนี้จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนการผลิต เพื่อให้เกิดการผลิตในแต่ละขั้นตอนที่เป็นระบบและสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา

ส่วนที่ 3 การวางแผนการผลิตไม้ถัก

ผลที่ได้จากการรันแบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักจะถูกนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตไม้ถักให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าที่เป้าหมายการผลิต 3,000 กระถางต่อเดือน ข้อมูลที่นำมาใช้จะเป็นเวลาการผลิตรวมโดยเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการ (ดูตารางที่ 4.6) ซึ่งจำเป็นต้องปรับให้เป็นค่าคงที่ เพื่อง่ายต่อการจัดตารางการผลิต

ตารางที่ 4.8 จะแสดงให้เห็นข้อมูลที่ได้มาจากแบบจำลอง และปรับให้เป็นค่าคงที่ เพื่อจะใช้สำหรับจัดตารางการผลิตในตารางที่ 4.9 ต่อไป สำหรับข้อมูลจากแบบจำลองในแต่ละกระบวนการจะสรุปรวมเป็น 6 ลำดับกิจกรรม รายละเอียดดังนี้

ลำดับที่ 1 กรอกขี้เถ้าแกลบและปักชำ จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของกระบวนการนี้เท่ากับ 1.24 นาทีต่อถุง สำหรับ 1 แปลงจะมี 5,000 ถุง คิดเป็นเวลารวม 6,200 นาที (เท่ากับ 4.30 วัน) แต่ในกระบวนการนี้มีคนงาน 2 คน จึงทำให้เวลาผลิตรวมลดลงเหลือ **2.15 วัน ปรับข้อมูลเวลาเป็น 3 วัน**

ลำดับที่ 2 รอเจริญเติบโต จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของกระบวนการนี้เท่ากับ 225,690.64 นาทีต่อ 1 แปลง คิดเป็น **156.73 วัน ปรับข้อมูลเวลาเป็น 157 วัน**

ลำดับที่ 3 ตัดแต่งกิ่งและลงกระถาง จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของตัดแต่งกิ่ง 0.13 นาทีต่อต้น สำหรับ 1 แปลงจะมี 22,500 ต้น คิดเป็นเวลาตัดแต่งกิ่งเฉลี่ย = 2,925 นาที (2.03 วัน) ปรับข้อมูลเวลาเป็น 3 วัน

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลของเวลาผลิตรวมที่ได้จากแบบจำลอง

ลำดับกิจกรรม	เวลาที่ได้มาจากแบบจำลอง	เวลาที่ปรับเพื่อใช้กับการวางแผนผลิต
1.กรอกขี้เถ้าแกลบ+ปักชำ	2.15 วัน	3 วัน
2.รอเจริญเติบโต	156.73 วัน	157 วัน
3. ตัดแต่งกิ่ง+ลงกระถาง	2.03 + 0.38 วัน	4 วัน
4. พักฟื้นหลังลงกระถาง	2 วัน	2 วัน
5. ถักไม้	2.8 วัน	3 วัน
6. พักฟื้นหลังถักเสร็จ	15 วัน	15 วัน

หมายเหตุ 1 แปลง ได้ต้นกล้า 22,500 ต้น (หรือ 5,000 ถุงดำ)
เวลาปักชำจะรวมทั้งกรอกขี้เถ้าแกลบและปักชำกิ่งพันธุ์
1 วันคิดที่ 24 ชั่วโมง

จากแบบจำลอง เวลาเฉลี่ยของการลงกระถาง 1.5 นาทีต่อกระถาง สำหรับ 1 แปลงจะสามารถผลิตไม้ถักได้ 364 กระถาง คิดเป็น 546 นาที (0.38 วัน) คนงานลงกระถางมี 2 คนคิดเป็นเวลาเฉลี่ยลงกระถาง 0.19 วัน ปรับข้อมูลเวลาเป็น 1 วัน ดังนั้นถ้ารวมกระบวนการตัดแต่งกิ่งและลงกระถางที่ปรับเวลาแล้วจะเป็น **4 วัน**

ลำดับที่ 4 พักฟื้นหลังลงกระถาง จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของกระบวนการนี้เท่ากับ 2,880 นาทีต่อ 1 แปลง คิดเป็น **2 วัน**

ลำดับที่ 5 ถักไม้ จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของการถักไม้ทั้ง 8 รูปทรง (กำแพงสั้นจนถึงซุ้มกลม) จะมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 264,333 นาทีต่อ 364 กระถาง หรือถ้าคิดเป็นเวลาเฉลี่ยต่อกระถางเท่ากับ 726.19 นาทีต่อกระถาง ในกระบวนการนี้จะมีคนงานถักไม้อยู่ 5 คน ถ้าถักคนละ 26 กระถางต่อวัน (รวมล่วงเวลา) จะได้ว่าใน 1 วันสามารถผลิตไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ได้ 130 กระถาง **หรือจะใช้เวลาประมาณ 2.8 วันจึงจะผลิตได้ 364 กระถางนั่นเอง ปรับข้อมูลเวลาเป็น 3 วัน**

ลำดับที่ 6 พักฟื้นหลังถักเสร็จ จากแบบจำลองจะได้ว่าเวลาผลิตรวมเฉลี่ยของกระบวนการนี้เท่ากับ 21,600 นาทีต่อ 1 แปลง คิดเป็น **15 วัน**

รวมตลอดกระบวนการผลิตจะใช้เวลา 184 วัน หรือ 6.13 เดือนจึงจะได้ไม้ถักจำนวน 364 กระถาง โดยใช้ต้นกล้า 1 แปลง (22,500 ต้น)

จากตารางที่ 4.8 ข้อมูลที่ปรับเวลาแล้วจะถูกนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตไม้ถักให้ได้จำนวนตามเป้าหมายคืออย่างน้อย 3,000 กระถางต่อเดือน ดังนั้นในตารางการผลิต (ดูตารางที่ 4.9) จะกำหนดการผลิตเป็น 5 รอบการผลิต โดยแต่ละรอบจะใช้ต้นกล้าทั้งหมด 2 แปลง จะขอยกตัวอย่างรอบการผลิตที่ 1 (เส้นสีดำในตารางการผลิต)

กิจกรรมที่ 1 กรอกขี้เถ้าและปักชำ 1 แปลงใช้เวลา 3 วัน ดังนั้นจึงต้องวางแผน **6 วัน** สำหรับ 1 รอบการผลิต (ต้นกล้า 2 แปลง)

กิจกรรมที่ 2 รอเจริญเติบโต จะใช้เวลา **157 วัน**ใน 1 รอบการผลิตเพราะไม่ว่า 1 หรือ 2 แปลงก็จะรอเจริญเติบโตไปพร้อม ๆ กันด้วยเวลาคงที่

กิจกรรมที่ 3 ตัดแต่งกิ่งและลงกระถาง 1 แปลงใช้เวลา 4 วัน ดังนั้นจึงต้องวางแผน **8 วัน** สำหรับ 1 รอบการผลิต (ต้นกล้า 2 แปลงได้ประมาณ 728 กระถาง)

กิจกรรมที่ 4 พักฟื้นหลังลงกระถาง จะใช้เวลา **2 วัน**ใน 1 รอบการผลิตเพราะไม่ว่า 1 หรือ 2 แปลงก็จะรอพักฟื้นไปพร้อม ๆ กันด้วยเวลาคงที่

กิจกรรมที่ 5 ถักไม้ 1 แปลงใช้เวลา 3 วัน ดังนั้นจึงต้องวางแผน **6 วัน**สำหรับ 1 รอบการผลิต ได้ไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ประมาณ 728 กระถาง

กิจกรรมที่ 6 พักฟื้นหลังถักเสร็จ จะใช้เวลา **15 วัน**ใน 1 รอบการผลิตเพราะไม่ว่า 1 หรือ 2 แปลงก็จะรอพักฟื้นไปพร้อม ๆ กันด้วยเวลาคงที่

ถ้าเริ่มกรอกขี้เถ้าแกลบและปักชำในวันที่ 1 มกราคม จะแล้วเสร็จได้ไม้ถักในวันที่ 15 กรกฎาคม จำนวน 728 กระถาง ซึ่งถ้าทำตามตารางการผลิต 5 รอบการผลิตแล้วจะได้ไม้ถักประมาณ **3,640 กระถางต่อเดือน (กลางเดือนกรกฎาคม – กลางเดือนสิงหาคม)** ซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอที่จะสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้อย่างพอเพียงตามเป้าหมายที่กำหนดคือ 3,000 กระถางต่อเดือน

ลำดับ	ขั้นตอน	เดือนมกราคม (เดือนที่ 1)	เดือนมิถุนายน (เดือนที่ 6)	เดือนกรกฎาคม (เดือนที่ 7)	เดือนสิงหาคม (เดือนที่ 8)
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	กรอก ขี้เถ้า แกลบ และปักชำ				
2	รอเจริญเติบโต				
3	คัดแต่งกิ่ง และลงกระถาง	ระยะเติบโต			
4	พักฟื้น 1				
5	ถักไม้				
6	พักฟื้น 2				

หมายเหตุ 5 รอบการผลิตสำหรับเป้าหมาย 3000 กระถางต่อเดือน

แต่ละรอบการผลิตจะปลูกต้นกล้า 2 แปลง ๆ ละ 22500 ต้น (5000 ถุงดำ)

พักฟื้น 1 หมายถึง พักฟื้นหลังลงกระถาง

พักฟื้น 2 หมายถึง พักฟื้นหลังถักเสร็จ

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก ทำให้ทราบถึงปัญหาหลักของธุรกิจไม้ถัก คือมีระยะเวลานำในการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ยาวนาน ประมาณ 5-6 เดือน ซึ่งถ้าวางแผนการผลิตไม่ดีพอแล้ว จะทำให้ต้นกล้ามีจำนวนไม่เพียงพอต่อการผลิตไม้ถัก และไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการด้านโลจิสติกส์ สำหรับธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายกที่มีความเข้มแข็งและระบบการจัดการภายในธุรกิจอยู่ในระดับดี ประกอบกับได้รับการส่งเสริมสนับสนุนจากภาครัฐและสื่อประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้แก่ สวนนพมาศ ซึ่งมีคุณมานพ ชมภู เป็นเจ้าของสวน ด้วยเหตุผลดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้สวนนพมาศเป็นกรณีศึกษาระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก

ในการรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจริงในพื้นที่ ทำให้เห็นภาพของกระบวนการทางธุรกิจ ในการศึกษาและหาแนวทางการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักนั้น เป็นการยากที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือเงื่อนไขใด ๆ กับระบบจริงได้ ดังนั้นเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจคือการจำลองสถานการณ์ (Simulation) จึงถูกนำมาใช้เพื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์แทนระบบจริง ด้วยโปรแกรม Arena Version 7.01 โดยจำลองกระบวนการทำงานในส่วนผลิตตั้งแต่กรอกขี้เถ้าแกลบ ปักชำ ตัดแต่งกิ่ง ลงกระถาง พักฟื้น จนถึงการถักไม้เป็นไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ ทั้งทรงสั้นและทรงยาว ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ไม้ถักที่มีรูปทรงต่าง ๆ จะทำให้จำนวนต้นกล้าที่ใช้ในการถักและเวลาที่ใช้ถักแต่ละรูปทรงมีความแตกต่างกัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการและเครื่องมือทางสถิติเข้ามาประมวลผลข้อมูลด้านเวลา (ฟังก์ชัน Input Analyzer) ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้าง และเพิ่มความเชื่อมั่นด้วยการหาจำนวนรันแบบจำลองที่เหมาะสม

ผลจากการรันแบบจำลองภายใต้ความเชื่อมั่น 95% พบว่าถ้าต้องการบรรลุเป้าหมายในการผลิตเพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้เพียงพอนั้น (3,000 กระถางต่อเดือน) การสร้างตารางการผลิตที่วางแผนภายใต้ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองจะช่วยให้ทางสวนนพมาศเตรียมความพร้อมในการผลิตได้อย่างเป็นระบบและทันต่อเวลาที่จะส่งมอบ ใน 1 แปลงเพาะต้นกล้า จะได้ไม้ถักรูปทรงต่าง ๆ เท่ากับ 364 กระถาง โดยจะใช้ระยะเวลาใน 1 รอบการผลิตเท่ากับ 184 วัน หรือ 6.13 เดือน

ดังนั้นถ้า 1 รอบการผลิตใช้แปลงต้นกล้า 2 แปลง (ประมาณ 45,000 ต้น หรือเท่ากับ 10,000 ถุงดำ) จะได้จำนวนไม้ถัก 728 กระถาง ถ้าทำการผลิตทั้งหมด 5 รอบการผลิต จะได้จำนวนไม้ถัก 3,640 กระถางต่อ 1 เดือน (ประมาณกลางเดือนสิงหาคม)

1.2 แนวทางการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก

จากแบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถักที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม Arena นั้น จะพบว่าภายในแบบจำลองมีการกำหนดเงื่อนไขหรือปัจจัยทางการผลิต เช่น จำนวนคนงาน รูปแบบของไม้ถัก จำนวนต้นกล้าในแต่ละแปลง สัดส่วนของต้นกล้าที่เสีย สัดส่วนของการผลิตไม้ถักในแต่ละรูปทรง เป็นต้น ซึ่งถ้าทางสวนต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือปัจจัยการผลิตใด ก็สามารถแก้ไขในแบบจำลอง และทดลองรันแบบจำลองที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อดูผลลัพธ์ที่สนใจไว้สำหรับประกอบกับการตัดสินใจทางธุรกิจ

นอกจากการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือปัจจัยการผลิตแล้ว แนวทางในการปรับปรุงยังเกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ที่มีหลายดัชนี (ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 1.5 ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเลือกใช้จำนวนของไม้ถักและเวลาการผลิตโดยรวมเป็นดัชนีหลักในการศึกษาและวัดผลการปรับปรุงของระบบโลจิสติกส์ในธุรกิจไม้ถัก

<u>ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะการวิจัย</u>

2.1 ปัญหาและอุปสรรค

ในการจัดทำระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก ซึ่งเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ OTOP ของจังหวัด มีจำนวนเจ้าของธุรกิจที่ทำเป็นหลัก 2 สวนคือสวนนพมาศและสวนนงนุช การดำเนินงานวิจัยพบปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากระบบการเก็บข้อมูลของสวนยังไม่มี หรือไม่เป็นข้อมูลที่เหมาะสำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาทางธุรกิจได้ มักจะเป็นการบันทึกรายรับ-รายจ่ายเท่านั้น จึงต้องทำการเก็บข้อมูลเองในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีข้อจำกัดด้านเวลาและความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ก็มีอุปสรรคในเรื่องของเวลาที่ไม่เอื้ออำนวยเนื่องจากเจ้าของสวนมีภาระกิจทางธุรกิจบ่อยครั้งเช่น งานแสดงสินค้า การส่งสินค้าให้กับลูกค้าในพื้นที่ต่าง ๆ การดูแลตัวแทนจำหน่ายสินค้าที่อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา เป็นต้น

เนื่องจากความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ไม้ถักที่มีรูปทรงต่าง ๆ ด้วยจำนวนของต้นกล้าและเวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกัน จึงมีส่วนให้การจำลองสถานการณ์ของธุรกิจไม้ถักค่อนข้างซับซ้อนในการสร้างแบบจำลอง นอกจากนี้ข้อจำกัดด้านโปรแกรม Arena Version 7.01ที่

ใช้ต้องขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานภายนอก เนื่องจาก Academic Version ที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับกับงานที่ซับซ้อนได้เพียงพอ

2.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. ในการเก็บข้อมูลทางธุรกิจของไม้ถัก ควรจะสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขทางธุรกิจ เช่น ตารางการบันทึกข้อมูลการผลิตรายวัน/รายสัปดาห์ ตารางบันทึกข้อมูลผู้จัดหาวัตถุดิบ/ลูกค้า เป็นต้น

2. การหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทางธุรกิจ ควรจะใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพทางสถิติ (Statistical Process Control) เข้ามาร่วมกับการระดมสมองระหว่างเจ้าของสวนและคนงาน เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงที่เกิดจากความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง

3. กระบวนการทางธุรกิจสามารถวิเคราะห์โดยเครื่องมือหลายประเภท (ดูรายละเอียดจากบทที่ 2) และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางธุรกิจที่มีต้นทุนไม่สูงและสะดวกต่อการใช้งาน

4. การพัฒนาความรู้ด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานควรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้ประกอบการทางธุรกิจได้เห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงและผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกธุรกิจของตน เพื่อเป็นการป้องกันและรับมือกับความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทัน รวมทั้งสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วและถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒ และคณะ. (2547). **การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

คมกฤษณ์ จิระสวัสดิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, (2547), แบบจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์การขนส่งอ้อยจากไร่เข้าสู่โรงงานน้ำตาล, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 4, Proceeding, หน้า 113-125.

ชุติระ ระบอบ, (2547), โลจิสติกส์ในศตวรรษที่ 21, สุทธิปริทัศน์ ปีที่ 18 ฉบับที่ 54 มกราคม-เมษายน 2547. หน้า 35-48

ฐาปนา บุญหล้า, (2547), บทบาทของโลจิสติกส์ต่อเศรษฐกิจและธุรกิจ, วารสารวิชาการ วิทยาลัยเซาธ์อิสท์บางกอก ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 มกราคม-มิถุนายน 2547, หน้า 42-55

ฐาปนา บุญหล้า, (2548), อุปสรรคในการนำโลจิสติกส์มาใช้เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน, Quality View Vol.12, no.93., หน้า 38-39.

ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2548). **การจัดการลอจิสติกส์.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ธรรกมลการพิมพ์.

บุรินทร์ ทั้งไพศาล และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, (2546), แบบจำลองสถานการณ์เพื่อการจัดการการกระจายสินค้าในคลังสินค้า, การประชุมสัมมนาทางวิชาการ EAN/TLAPS ครั้งที่ 2 ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา ในการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, Proceeding, หน้า 66-77.

ปิยะ อุดมก้านตรง, (2548), โลจิสติกส์..กลยุทธ์สู่การลดต้นทุนธุรกิจ, วารสารส่งเสริมการลงทุน, มกราคม 2548, หน้า 24-26.

เพชรรัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ และ สุธาริน ปฐมวาณิชย์, (2548), การศึกษาการจัดการโซ่อุปทานสำหรับงานชิ้นส่วนสำเร็จรูปในงานก่อสร้าง, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 10, Proceeding, หน้า 41-46.

วิทยา สุหฤทดำรง. (2546). **ลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานอธิบายได้...ง่ายนิดเดียว.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิโรจน์ พุทธวิถี. (2547). **การจัดการโลจิสติกส์ : ขุมพลังธุรกิจยุคใหม่.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอเอซิส ปริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

สายธาร กลิ่นลูกอิน, ธนัญญา วสุศรี, (2547), การคัดเลือกวัตถุดิบที่เป็นกลยุทธ์ด้านการจัดซื้อด้วยเทคนิคการสร้างสถานการณ์จำลอง กรณีศึกษาโรงงานต้ดเย็บเสื้อผ้า, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 5, Proceeding, หน้า 407-416

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. (2544). **การจำลองแบบปัญหา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรุณ บริรักษ์. (2545). **LOGISTICS of Case Study In Thailand**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ส.พิจิตร การพิมพ์ จำกัด.

Archibald G., Karabakal N. and Karlsson P. (1999). Supply Chain VS. Supply Chain: Using Simulation To Complete Beyond The Four Walls, *Proceedings of the 1999 Winter SimulationConference*, pp. 1207-1214.

Enns S. T. and Suwanruji P. (2003). A Simulation Test Bed For Production and Supply Chain Modeling, *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, pp.1174-1182.

Giaglis G. M., Paul R.J. and Doukidis G. I. (1996). Simulation for Inter-Organisation Business Process Modelling, *Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference*, pp.1297-1303.

Jain S, Ervin E. C. and Lathrop A. P. (2001). Analyzing The Supply Chain For A Large Logistics Operation Simulation, *Proceedings of the 2001 Winter Simulation Conference*, pp.1123-1128.

Kelton W. D., Sadowski R. P. and Sturrock D. T. (2003). *Simulation with Arena,* 3rd edition. New York: McGraw-Hill.

Kim, S.H. and Jang, K.J. (2002). Designing performance analysis and IDEFO for enterprise model in BPR, *International Journal of Production Economics*, Vol. 76, pp. 121-133.

Pembe O. and Sabuncuoglu I. (2003). Evaluation of Army Corps Food Supply System Using Simulation, *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, pp.1110-1115.

Reiner G. and Trcka M. (2004). Customized Supply Chain Design: Problems and Alternatives for a Production Company in Food Industry. A Simulation Based Analysis, *International Journal of Production Economics*, Vol.89, pp.217-229.

Vorset J., Adrie J.M. and Beek P.V. (2000). Modelling and Simulating Multi-Echelon Food Systems, *European Journal of Operational Research*, Vol.122, pp.354-366.

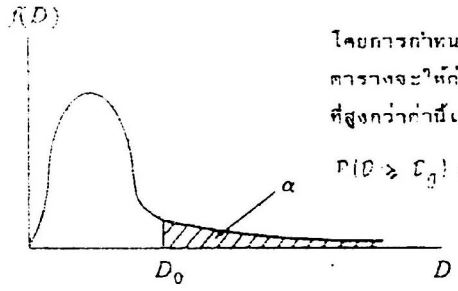
Data of Nakhonnayok *[Online]*, Available : http://www.nakhonnayok.go.th, [Accessed, 2006, May 15].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าสถิติสำหรับการทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ

(Kolmogorov-Smirnov Test, K-S Test)



โดยการกำหนดขนาดตัวอย่าง, n,
ตารางจะให้ค่า D_0 ที่มีขนาดพื้นที่
ที่สูงกว่าค่านี้เท่ากับ α นั่นคือ

$P(D \geq D_0) = \alpha$

	ระดับ α		
n	0.10	0.05	0.01
1	0.95	0.98	0.995
2	0.78	0.84	0.93
3	0.64	0.71	0.83
4	0.56	0.62	0.73
5	0.51	0.56	0.67
6	0.47	0.52	0.62
7	0.44	0.49	0.58
8	0.41	0.46	0.54
9	0.39	0.43	0.51
10	0.37	0.41	0.49
11	0.35	0.39	0.47
12	0.34	0.38	0.45
13	0.33	0.36	0.43
14	0.31	0.35	0.42
15	0.30	0.34	0.40
16	0.30	0.33	0.39
17	0.29	0.32	0.38
18	0.28	0.31	0.37
19	0.27	0.30	0.36
20	0.26	0.29	0.36
25	0.24	0.27	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.21	0.23	0.27
40	0.19	0.21	0.25
50	0.17	0.19	0.23
> 50	$\frac{1.22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{n}}$

<u>ที่มา</u>: การจำลองแบบปัญหา (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2544)

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์กระบวนการทางธุรกิจไม้ถัก

แบบสัมภาษณ์กระบวนการทางธุรกิจไม้ถัก

1. ด้านการจัดซื้อวัตถุดิบ	
แหล่งที่มาของวัตถุดิบ	➢ ผู้ขายวัตถุดิบ (Supplier) มีกี่ราย ที่ไหนบ้าง
เหตุผลที่เลือกผู้ขายวัตถุดิบ	➢ มีหลักเกณฑ์อะไรในการเลือกผู้ขายวัตถุดิบ
ความถี่และปริมาณในการสั่งซื้อวัตถุดิบ	➢ ในการสั่งซื้อวัตถุดิบดูจากคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือไม่ ➢ มีการสั่งวัตถุดิบบ่อยแค่ไหน ➢ ปริมาณที่สั่งแต่ละครั้งเท่าไร
การตรวจรับวัตถุดิบ	➢ ระยะเวลาในการจัดส่งวัตถุดิบแต่ละครั้งใช้เวลากี่วัน ➢ มีการจัดส่งวัตถุดิบไม่ทันเวลาหรือไม่ และถ้าไม่ทันแล้วทำยังไง ➢ มีข้อกำหนดหรือเงื่อนไขของผู้ขายวัตถุดิบหรือไม่ว่าสั่งได้มากที่สุดเท่าไร ➢ ระบบมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเพื่อรับวัตถุดิบ ใช้มาตรฐานเดียวกับ Supplier หรือไม่
การจัดเก็บวัตถุดิบ	➢ มีสถานที่ใช้เก็บวัตถุดิบอย่างไร เพียงพอหรือไม่ ➢ สถานที่จัดเก็บมีผลกระทบต่อวัตถุดิบหรือไม่ อย่างไร ➢ มีการจัดวางวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ไม้ถักในคลังสินค้าอย่างไร ➢ มีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ของวัตถุดิบหรือไม่ ➢ คุณมีวัตถุดิบที่เก็บในคลังสินค้ามากกว่า 3 เดือน หรือไม่
2. ด้านกระบวนการผลิต	
ด้านการผลิต	➢ มีขั้นตอนการทำไม้ถักอย่างไร (เริ่มจากทำอะไรก่อน) ➢ ขั้นตอนใดที่พบปัญหาการทำงานบ่อยที่สุด ➢ มีการกำหนดนโยบายการผลิตร่วมกับผู้ขายวัตถุดิบและลูกค้าหรือไม่ ➢ มีการวิเคราะห์ชนิด จำนวนและสาเหตุของไม้ถักที่ผลิตเสียหรือไม่ ➢ มีการวางแผนการผลิต เพื่องานด่วนหรืองานแทรก หรือไม่ ➢ มีการแบ่งงานออกเป็นแผนก ๆ ชัดเจนหรือไม่ ➢ คุณทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง และกำลังการผลิตสูงสุดหรือไม่ ➢ เคยผลิตสินค้าส่งให้ลูกค้าไม่ทันตามกำหนดหรือไม่ และมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร ➢ คุณทราบระยะเวลาเฉลี่ยในการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือไม่

ด้านแรงงาน	➢ ในกระบวนการทำงานแต่ละขั้นตอน ใช้คนงานกี่คน ➢ มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนอย่างไร ➢ คนงานส่วนใหญ่ถือสัญชาติไทยหรือเปล่า ➢ ค่าจ้างแรงงานต่อวันเท่าไร ➢ จำนวนคนงานเพียงพอหรือไม่ ➢ มีการประชุมงานกับคนงานบ่อยครั้งแค่ไหน
ด้านคุณภาพ	➢ มีการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม้ถักหรือไม่ ➢ มีการตรวจสอบคุณภาพของไม้ถักหรือไม่ อย่างไร ➢ คุณมีการเก็บข้อมูลของไม้ถักที่เสียและสาเหตุที่เกี่ยวข้องหรือไม่ ➢ คุณมีการอบรมเรื่องคุณภาพอย่างต่อเนื่องและได้เรียนรู้ระบบการตรวจสอบคุณภาพสมัยใหม่หรือไม่
การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป	➢ คุณมีการควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อมในคลังสินค้าเพื่อป้องกันการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ไม้ถักหรือไม่ ➢ ไม้ถักที่ผลิตเสร็จแล้วมีการเก็บสต๊อก (Stock) ไว้หรือจัดส่งให้กับลูกค้า ➢ ถ้าเก็บสต๊อกเอาไว้นาน พบปัญหาที่เกิดกับผลิตภัณฑ์ไม้ถักบ้างไหม ➢ มีการจัดวาง/จัดเก็บไม้ถักที่ผลิตเสร็จแล้วอย่างไร ก่อนส่งให้ลูกค้า
3. ด้านลูกค้า	
การจัดการด้านการตลาด	➢ มีการเลือกตลาดเพื่อนำสินค้าไปขายอย่างไร ➢ แหล่งขายมีที่ไหนบ้าง (ในประเทศ / ต่างประเทศ) ➢ มีการสำรวจความต้องการของตลาดอย่างไร ➢ มีการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ไม้ถักล่วงหน้าหรือไม่ ➢ ช่วงไหนขายผลิตภัณฑ์ไม้ถักได้ดีที่สุด ➢ แต่ละช่วงมีการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าหรือไม่ว่าจะผลิตจำนวนเท่าไร
การติดต่อกับลูกค้า	➢ มีการติดต่อสื่อสารและรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าอย่างไร ➢ มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผลิตภัณฑ์ไม้ถักกับลูกค้าหรือไม่
การส่งมอบ	➢ ผลิตภัณฑ์ไม้ถักที่เสร็จแล้วมีการจัดส่งให้กับลูกค้า หรือว่าลูกค้ามารับเอง ➢ ถ้าจัดส่งให้ลูกค้า มีการจัดเรียงผลิตภัณฑ์ไม้ถักอย่างไร ➢ ถ้าจัดส่งให้ลูกค้า ส่งไปถึงที่ไหนบ้าง ใช้ระยะทางและเวลาเท่าไร ➢ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเฉลี่ยต่อครั้งเท่าไร ➢ จำนวนครั้งที่ส่งมอบไม่ทันกำหนด ค่าปรับ/ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเท่าไร

ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่พบในธุรกิจไม้ดัก

.....

.....

.....

.....

.....

การสนับสนุน/ส่งเสริมจากภาครัฐ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

โมดูลคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม Arena

แผนภาพรูปบล็อก (ARENA Block Diagram)

แผนภาพรูปบล็อกหรือที่เรียกว่า โมดูล (Module) แบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ

1. Basic Process Pannel ประกอบด้วยโมดูลที่ใช้จำลองแบบขั้นพื้นฐานอย่างง่าย

2. Advance Process Pannel ประกอบด้วยโมดูลที่ใช้สำหรับการจำลองแบบที่มีความต้องการในเรื่องรายละเอียดที่ลึกซึ้งมากขึ้นหรือต้องการควบคุมการไหล

3. Advance Transfer Panel ประกอบด้วยโมดูลที่ใช้สำหรับการจำลองแบบการเคลื่อนย้ายของ Entity ซึ่งจะอยู่กับเงื่อนไขของแต่ละโมดูล

ในงานวิจัยจะใช้ Basic Process Panel เป็นส่วนใหญ่ โมดูลคำสั่งมีดังนี้

Create Module



Create

คำอธิบาย

เป็นตัวที่ให้กำเนิด Entities และเป็นจุดเริ่มต้นของการมาถึงของตัว Entity จะถูกสร้างในตาราง (Schedule) หรือการใส่ข้อมูลใน "Time Between Arrival" ใน Dialog ของ Create Module

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อตัว Create Module โดยทำการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงใน Name ซึ่งจะปรากฏให้เห็นใน ของ Create Module
Entity Type	เป็นการตั้งชื่อของตัว Entity ชื่อสามารถที่จะมี Entity ได้หลายตัวแต่ละชื่อได้หลายชื่อ
Type	แสดงถึงลักษณะการมาถึง (Arrival) ของ Entity ซึ่ง Type จะประกอบด้วย - แบบสุ่ม (Random) - ตาราง (Schedule) - ค่าคงที่ (Constant) - สูตรทางคณิตศาสตร์ (Expression)

Value	การใส่ค่าใน "Time Between Arrival" จะใช้ได้เฉพาะ Type ที่เป็น Random ถ้าเป็น Random (Exp.) ก็จะใส่ค่าที่เป็นค่าเฉลี่ยของการกระจายแบบ Exp. Constant ก็จะใส่ค่าคงที่
Schedule Name	เป็นการตั้งชื่อ Schedule ที่ใช้โดย Schedule นี้เป็นการกำหนดหรือวางแผนการเข้ามาของ Entity เมื่อใช้กำหนด Type เป็น Schedule
Expression	ทำการใส่สูตรกระจายแบบใดก็ได้
Units	หน่วยของเวลาที่ถูกใช้ระยะห่างการมาถึงของ Entity และเวลาเริ่มต้นที่ Entity ตักแรกเข้ามาในระบบ
Entities per Arrival	จำนวนของ Entity ที่เข้ามาในระบบของการมาถึงในแต่ละครั้ง
Max Arrival	จำนวนสูงสุดของ Entity ที่ Greate Module ก็จะทำการหยุดสร้าง Entity ตัวใหม่
First Creation	เวลาเริ่มต้นของ Entity ตัวแรกที่เข้าถึงในระบบ ซึ่งจะไม่ใช่ใน Type ที่เป็น Schedule

Process Module



Process

คำอธิบาย

Module นี้ไว้สำหรับกระบวนการ(Process) ที่เป็นหลักฐานของการจำลองแบบ (Simulation) และใน Process Module นี้ยังมีทางเลือกบังคับสำหรับการจับยึดของทรัพยากรและการปล่อยทรัพยากร ซึ่งจะถูกใช้ให้ประโยชน์ นอกจากนั้นยังมีทางเลือกที่เพิ่มขึ้นอีก ซึ่งก็คือการสามารถเลือกใช้ " Sub- Model " และการกำหนดปัญหา Logic ของผู้ใช้เวลาของกระบวนการ (Process) จะถูกกำหนดโดย Entity และอาจจะพิจารณาถึงการทำให้มูลค่าเพิ่ม (Value Added), การไม่ทำให้มูลค่าเพิ่ม (Non-Value Add), การโยกย้าย (Transfer), การรอคอย (Wait) และอื่น ๆ ความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายจะถูกใส่ไว้ตามความเหมาะสมของแต่ละประเภท

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อ Process Module โดยทำการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name ซึ่งจะปรากฏให้เห็นใน Dialog ของ Process Module ซึ่งตัว Process Module นี้จะเป็นตัวแทนที่แสดงถึงเครื่องจักรรวมถึงแหล่งทรัพยากร, คิว (Queues), เวลาที่ล่าช้าของ Entity ใน Process ก่อนหน้านี้
Type	เป็นวิธีที่ระบุถึง Logic ใน Module นี้ - Standard ตัวกระบวนการนี้จะแสดงถึง Logic ทุกๆ ตัวที่สะสมอยู่ในProcess Module และจะถูกกำหนดโดยการกระทำที่เป็นลักษณะเฉพาะ - Sub model เป็นตัวที่แสดงถึง Logic ที่ถูกควบคุมและถูกกำหนดไว้ใน " Sub model" นอกจากนี้ยังรวมถึงจำนวนใด ๆของ Logic Module
Action	ลักษณะต่างๆของกระบวนการ (Process) จะมีขึ้นในโมดุลนี้ - Delay จะแสดงให้เห็นถึงความล่าช้าของกระบวนการ(Process) ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายกับแหล่งทรัพยากรอย่างไม่มีจำกัด - Seize Delay จะแสดงให้เห็นถึงการกำหนดแหล่งทรัพยากรใน Module นี้ความล่าช้าที่เกิดขึ้น แต่การปล่อยทรัพยากรที่เกิดขึ้นภายหลัง - Seize Delay Release จะแสดงให้เห็นถึงการกำหนดแหล่งทรัพยากร Delay Release จะแสดงให้เห็นว่า แหล่งทรัพยากรได้มีการถูกกำหนดตามความล่าช้าของกระบวนการและหลังจากนั้นแหล่งทรัพยากรที่กำหนดจะถูกปล่อยออกมาขึ้นก่อนและ Entity นี้มีความล่าช้าและจะถูกปล่อยจากแหล่งทรัพยากรสามารถนำไปใช้ได้ในกรณีที่เป็น Standard
Priority	คำลำดับก่อนหลังของการรอคอยของ Entity ใน Module นี้มีไว้สำหรับระบุแหล่งทรัพยากร ซึ่งถ้า Entity 1 ตัวหรือมากกว่านั้นได้มีการคอยแหล่งทรัพยากรเดียวกัน โดยที่สามารถอยู่ที่ใดก็ได้ใน Module นี้จะไม่เห็นเมื่อการกระทำเป็น Delay หรือเป็น Delay Release หรือเป็น Sub model
Resource	ระบุแหล่งทรัพยากร หรือกลุ่มแหล่งทรัพยากร ที่ใช้ในกระบวนการ (Process) จะไม่ถูกนำไปใช้ในเมื่อการกระทำเป็น Delay หรือเป็น Sub model

Delay Type	สามารถเป็นไปได้ทั้งลักษณะของการกระจาย หรือวิธีที่ระบุค่าพารามิเตอร์ ของความล่าช้า Constant and Expression ในขณะที่ Normal , Uniform and Triangular ต้องการค่าพารามิเตอร์หลาย ๆ ตัว
Units	หน่วยของเวลาที่มาจากค่าพารามิเตอร์ของความล่าช้า
Allocation	จะทำการกำหนดอย่างไร เกี่ยวกับเวลากระบวนการและค่าใช้จ่ายของกระบวนการให้กับ Entity เพราะในบางที กระบวนการอาจถูกพิจารณาให้เป็น การทำให้เป็นมูลค่าเพิ่ม (Value Added) การไม่ทำให้เป็นมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added) การโยกย้าย (Transfer) การคอย (Wait) หรืออื่น ๆ และความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายจะถูกใส่ไว้ตามความเหมาะสมของแต่ละประเภท
Minimum	เป็นการระบุค่าที่ต่ำที่สุด (Minimum) ใช้สำหรับกรณีที่เป็นการกระจายแบบ Uniform ,Triangular จึงจะใส่ค่าไว้ในช่องพารามิเตอร์
Value	เป็นการระบุถึงค่า Mean สำหรับการกระจายแบบ Normal หรือค่าเป็นฐานนิยม (Mode) สำหรับการกระจายแบบ Triangular
Maximum	เป็นการระบุค่าที่สูงที่สุด (Maximum)สำหรับการกระจายแบบ Uniform หรือTriangular
Std.Dev	เป็นการระบุค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับการกระจายแบบ Normal
Expression	เป็นการระบุสูตรทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะถูกคำนวณหาค่าออกมา และใช้สำหรับเวลาของกระบวนการที่ล่าช้า

Decide Module



Decide

คำอธิบาย

Module ใช้สำหรับกระบวนการที่ต้องการตัดสินใจในระบบ ซึ่งการตัดสินในนี้จะสามารถเลือกได้ว่าจะใช้เพียง 1 ข้อหรือมากกว่า หรือจะใช้ความน่าจะเป็นเพียง 1 ค่า หรือหลายค่าก็ได้ การใช้เงื่อนไขสามารถใช้ค่าของ Attribute , Variable , Entity หรือ Expression ทางเลือกของ Module นี้จะมี 2 ทาง เมื่อใส่ข้อมูลใน Type เป็น “2-way by chance ” หรือ “ 2-

way by condition" ซึ่งทางเลือก 2 นี้ จะมีทางหนึ่งเป็น "true" หรือ "false" แต่ถ้าใส่ข้อมูลใน type เป็น " N-way by chance" หรือ" N-way by condition" ซึ่งจะมีจุดออกได้หลายทางโดยในแต่ละทางจะบ่งบอกถึงเงื่อนไขหรือความน่าจะเป็นในแต่ละทางนั้น และอีกทางหนึ่งจะเป็นส่วนที่เหลือ 1 ทาง

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Decide module โดยการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Type	เป็นตัวบอกว่าการตัดสินใจนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข (x > y) หรือ โอกาสความน่าจะเป็น /เปอร์เซ็นต์ (60%yes , 40% NO) ใส่ข้อมูลใน type เป็น "2-way by chance "หรือ " 2-way by condition" ซึ่งทางเลือก 2 นี้ จะมีทางหนึ่งเป็น "true" หรือ "false" แต่ถ้าใส่ข้อมูลใน type เป็น " N-way by chance" หรือ" N-way by condition" ซึ่งจะมีจุดออกได้หลายทางโดยในแต่ละทางจะบ่งบอกถึงเงื่อนไขหรือความน่าจะเป็นในแต่ละทางนั้น และอีกทางหนึ่งจะเป็นส่วนที่เหลือ 1 ทาง
Condition	การใช้ 1 เงื่อนไข หรือมากกว่า จะใช้กับ Entity ที่เข้ามาเพื่อส่งไปยัง module ต่างๆตามเงื่อนไขกำหนด โดยใช้ Type ที่เป็น " N-way by condition"
Percentages	การแบ่งส่วนร้อยละออกเป็นส่วน ๆ จะใช้กับ Entity ที่เข้ามาเพื่อส่งไปยัง module ต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยใช้ Type ที่เป็น" N-way by chance"
Percent True If	เมื่อเลือก Type ที่เป็น Condition if จะใช้สำหรับกำหนดค่าเป็น entity type, Attribute, Variable หรือ Expression
Named	ถูกใช้เมื่อเลือก if เป็น Variable, attribute หรือ Entity Type สำหรับกำหนดชื่อ Entity ที่เข้ามาใน module
Is	ใช้เมื่อ if เป็น Attribute และ Variable
Value	ค่าที่เติมจะใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ Attribute หรือ Variable หรือ single expression ว่าจะมีผลเป็น "true" หรือ "false" จะไม่ใช้ Value เมื่อเลือก if เป็น Entity Type

Assign Module



Assign

คำอธิบาย

Module นี้ใช้สำหรับกำหนดค่าใหม่ให้ Variable, Entity, Entity Type, Entity Picture หรือตัวแปรอื่น ๆ ในระบบ การกำหนดค่าหลาย ๆ สามารถได้โดยใช้ Module เพียงตัวเดียว

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Assign Module โดยทำการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Assignment Type	การกำหนดที่จะทำได้มากกว่า 1 ค่า เมื่อมี Entity เข้ามาใน Assign Module เป็นการเลือกชนิดของ Entity ที่ต้องการเปลี่ยนค่าได้ทั้ง Variable, Entity, Entity Type, Entity Picture และ Other ซึ่งเป็นตัวแปรอันในระบบ ที่ต้องการเปลี่ยน เช่น ประสิทธิภาพของทรัพยากรหรือ Simulation End Time
Variable name	การเติมชื่อของ Entity ที่ต้องการเปลี่ยนค่าใหม่ ที่เข้ามาใน Module ใช้ได้เฉพาะ Entity ที่เป็นชนิด Variable
Attribute name	การเติมชื่อของ Entity ที่ต้องการเปลี่ยนค่าใหม่ ที่เข้ามาใน Module ใช้ได้เฉพาะ Entity ที่เป็นชนิด Attribute
Entity type	เป็นการกำหนด Entity ตัวเก่า ให้มีลักษณะเปลี่ยนไปเป็น Entity ตัวใหม่ จะกระทำได้เมื่อ Entity Type ที่เข้ามาเป็น Entity Type
Entity picture	เป็นการกำหนด Entity ตัวเก่า ให้มีลักษณะเปลี่ยนไปเป็น Entity ตัวใหม่ จะกระทำได้เมื่อ Entity Type ที่เข้ามาเป็น Entity picture
Other	เป็นการเปลี่ยนค่าตัวแปรเฉพาะที่สนใจ ให้มีค่าใหม่ เมื่อ Entity นั้นเข้ามาใน Module
New Value	การเปลี่ยนค่าใหม่ ซึ่งทำเมื่อเลือก Type ที่เป็น Attribute, Variable หรือ Other ไม่สามารถใช้กับ Entity Type และ Entity picture

Batch Module



Batch

คำอธิบาย

Module นี้มีลักษณะเป็นกลไกของการรวมกลุ่ม (รวม Entity) อย่างหนึ่งในแบบจำลอง Batch สามารถที่จะรวมในลักษณะที่เป็นไปอย่างถาวรหรือไม่ถาวรก็ได้ ซึ่งการ Batch ชนิดไม่ถาวรจะถูกทำการแยกกลุ่มโดยใช้ Separate Module Batch จะทำการรวมจำนวนของ Entity ที่เข้ามาใน Module หรือ ทำการรวมโดยคำนึงถึง Attribute เป็นสิ่งสำคัญ Entity ที่เข้ามาใน Module ต้องรออยู่ที่คิวก่อน เพื่อรอให้จำนวน Entity ครบจำนวนที่ต้องการก่อน เมื่อครบแล้วจะทำการรวมทำให้เกิด Entity ตัวใหม่ขึ้น

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Batch module โดยทำการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Type	เป็นการกำหนดว่าต้องการรวมแบบถาวรหรือไม่ถาวร
Batch Size	จำนวนของ Entity ที่ต้องการรวม
Rule	เป็นการกำหนดว่าจะทำการรวม Entity โดยใช้ Entity หลาย ๆ ตัวตามที่กำหนดใน Batch Size หรือ ใช้ลักษณะของ Entity เป็นเกณฑ์ในการ Batch เช่น Attribute name เป็นสี Entity ทั้งหมดที่จะรวมก็ต้องเป็นสีด้วยจึงจะสามารถรวมได้

Dispose Module



Dispose

คำอธิบาย

เป็น Module ชุดสุดท้าย สำหรับ Entity ในแบบจำลอง จำนวนของ Entity ที่มายัง Module นี้ จะถูกบันทึกค่าไว้ก่อนที่จะออกจากแบบจำลอง

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Dispose Module โดยทำการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Record Entity	เป็นการคำนวณการเข้ามามองของ Entity ในทางสถิติ
Statistics	เป็นการบันทึกค่าดังนี้ Value-added time, non- value- added time, wait time, transfer time, other time, total time, value-added cost, non- value-added cost, wait cost, other cost, transfer cost and total cost

Advance Process Panel

Hold Module



Hold

คำอธิบาย

Module นี้จะใช้สำหรับ Entity ที่เข้ามาหยุดรอในคิวเพื่อรอสัญญาณหรือรอสัญญาณที่ส่งมา ซึ่งจะต้องเป็นเงื่อนไขที่ถูกต้องหรือจะทำการรอไปเรื่อย ๆ ไม่มีจำกัดจนกว่าจะมีการเคลื่อนย้ายไปยัง module ในภายหลัง

- ถ้า Entity ที่หยุดรอในคิวเพื่อรอสัญญาณ ได้รับสัญญาณจาก Signal module Entity จะสามารถเคลื่อนย้ายออกไปยัง module ถัดไปได้
- ถ้า Entity ที่หยุดรอสัญญาณที่ส่งมาซึ่งเป็นการเขียนที่ถูกต้อง (Scan for condition) Entity จะสามารถเคลื่อนผ่านไปยัง module ต่อไปตามเงื่อนไขนั้น
- ถ้า Entity ที่หยุดรอไปเรื่อย ๆ ไม่มีจำกัดจะสามารถเคลื่อนที่ไปยัง module หรือProcess ได้โดยคำสั่งจาก Remove module

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Hold module โดยการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Type	สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

- Wait for signal รอคอยสัญญาณ
- Scan for condition พิจารณาเงื่อนไข
- Infinite-Hold รอไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีคำสั่ง

Wait for value	รหัสสัญญาณสำหรับ Entity ที่รอคอยอยู่จะใช้เฉพาะ Type ที่เป็น "Wait for signal"
Limit	จำนวนสูงสุดของ Entity ที่คอยจะถูกปล่อยก็ต่อเมื่อได้รับสัญญาณจะใช้เฉพาะ Type ที่เป็น"Wait for signal"
Condition	เป็นการตั้งเงื่อนไขการประมวลผลของแบบจำลองแสดงผลออกมาเป็น true Entity ที่อยู่ใน Hold จะถูกปล่อยออกมาไปยัง module ต่อไป แต่ถ้าการประมวลผลของแบบจำลองแสดงผลออกมาเป็น false Entityที่อยู่ใน Hold เพื่อรอให้เป็น true จึงจะถูกปล่อยเมื่อมีการเลือก Type เป็นแบบ Scan for condition
Queue Type	เป็นการเลือกชนิด คิว ของ Entity ถ้าเลือก - Queue - Set - Internal - Attribute - Expression
Queue Name	เป็นการตั้งชื่อของคิวถ้าเลือก Queue Type เป็น Queue
Set Name	เป็นการตั้งชื่อของคิวถ้าเลือก Queue Type เป็น Set โดยจะบ่งชี้ว่า Entity ตัวใดจะต้องหยุดรอ
Set Index	จะต้องกำหนด Entity ว่าต้องพบ Entity ตัวใดที่จะให้หยุดรอที่คิวต้องเติมเมื่อเลือก Set
Attribute	เป็นการกำหนดลักษณะของ Entity ที่จะมีรออยู่ที่คิวว่าจะต้องมีลักษณะอย่างที่กำหนดเท่านั้น
Expression	เป็นการกำหนดเงื่อนไขของ Entity ที่จะมีรออยู่ที่คิวว่าจะต้องมีลักษณะอย่างที่กำหนดเท่านั้น

Match Module



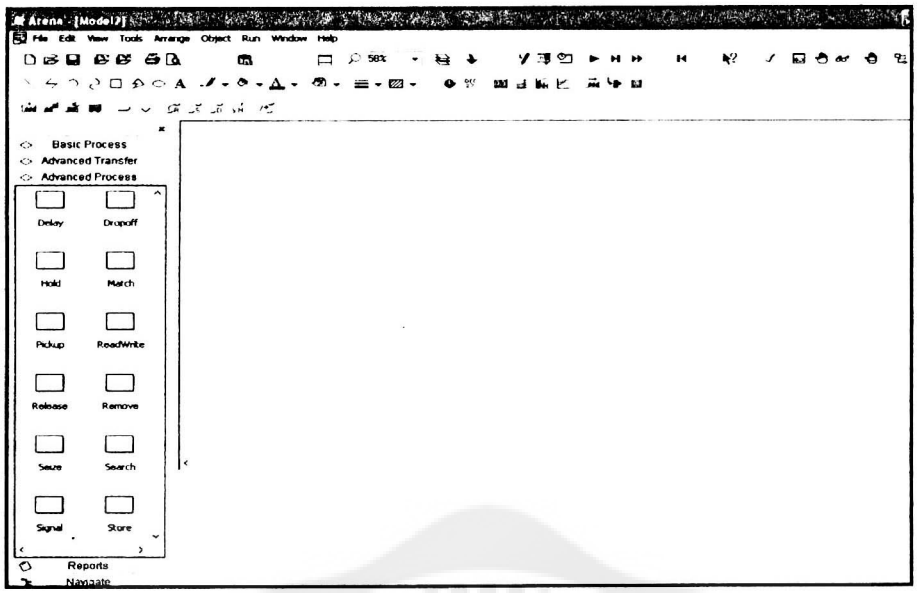
Match

คำอธิบาย

เป็นการรวม Entity ซึ่งรอคอยอยู่ในคิวที่แตกต่างกันมารวมกันการจับคู่จะสมบูรณ์ได้ก็ต่อเมื่อ Entity ในแต่ละคิวอย่างน้อยที่สุด 1 ตัวที่ต้องการ Entity ในการจับคู่ Entity ที่ต่างกันจะต้องมี Attribute ที่สามารถจับคู่กันได้ การรวมกันจะเริ่มจาก Entity ในแต่ละคิวถูกปล่อยออกมาพร้อม ๆ กัน จะเกิดขึ้นที่ Module นี้

คำศัพท์	คำอธิบาย
Name	เป็นการตั้งชื่อในตัว Match Module โดยการพิมพ์ชื่อที่ต้องการลงในช่อง Name
Number to match	จะต้องมีจำนวนของ Entity ในแต่ละคิวจึงสามารถ ทำการรวมกันได้อย่างสมบูรณ์
Type	วิธีการจับคู่ของ Entity ที่เข้ามามี 2 ชนิด - การจับคู่ "Any Entity" เป็นการรวบรวม Entityที่มีในแต่ละคิว - การจับคู่ "Based on attribute" เป็นการรวมกันของ Entity ที่มีอยู่ในแต่ละคิวซึ่งจะต้องมี Attribute ที่คล้ายกันด้วย
Attribute name	เป็นการบอกชื่อของ Attribute ของ Entityที่เข้ามารวมกันซึ่งใช้กับ Type ที่เป็น "Based on attribute"

เมื่อเริ่มใช้โปรแกรม ARENA จะพบหน้าต่าง ซึ่งแสดงดังรูปที่ ก1



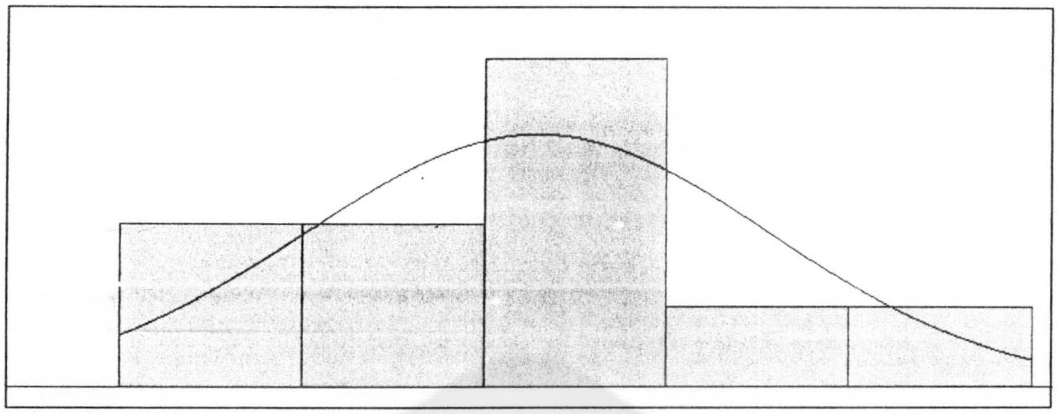
รูปที่ ค1 แสดงหน้าต่างโปรแกรม ARENA

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล
ด้วยฟังก์ชัน Input Analyzer ในโปรแกรม Arena

ผลวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลจากฟังก์ชัน Input Analyzer ในโปรแกรม Arena

1. ระยะเวลาที่แต่งกิ่ง



Distribution Summary

Distribution: Normal

Expression: NORM(8, 0.049)

Square Error: 0.029789

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.134

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 7.93

Max Data Value = 8.08

Sample Mean = 8

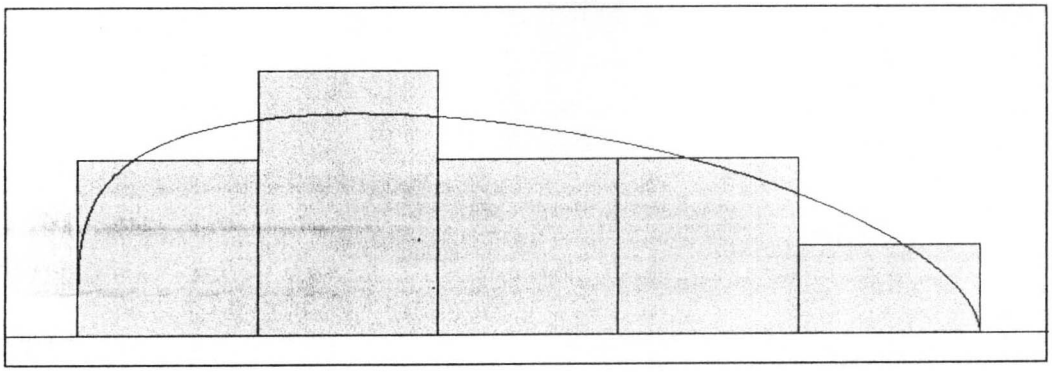
Sample Std Dev = 0.0517

Histogram Summary

Histogram Range = 7.91 to 8.1

Number of Intervals = 5

2. ระยะที่ปักชำ



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 17 + 1.97 * BETA(1.25, 1.57)

Square Error: 0.003886

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.135

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 17.1

Max Data Value = 18.8

Sample Mean = 17.9

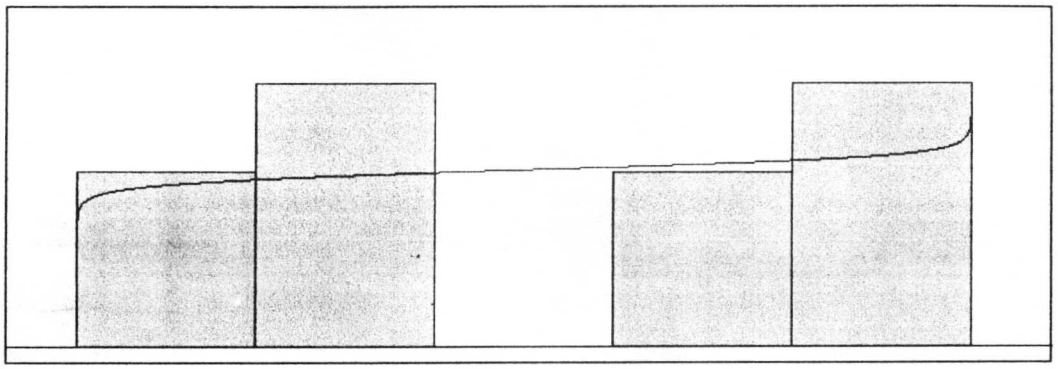
Sample Std Dev = 0.543

Histogram Summary

Histogram Range = 17 to 19

Number of Intervals = 5

3. ระยะที่ถักไม้ถักทรงสี่แฉก



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 24.9 + 0.19 * BETA(1.04, 0.969)

Square Error: 0.058498

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.281

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 24.9

Max Data Value = 25.1

Sample Mean = 25

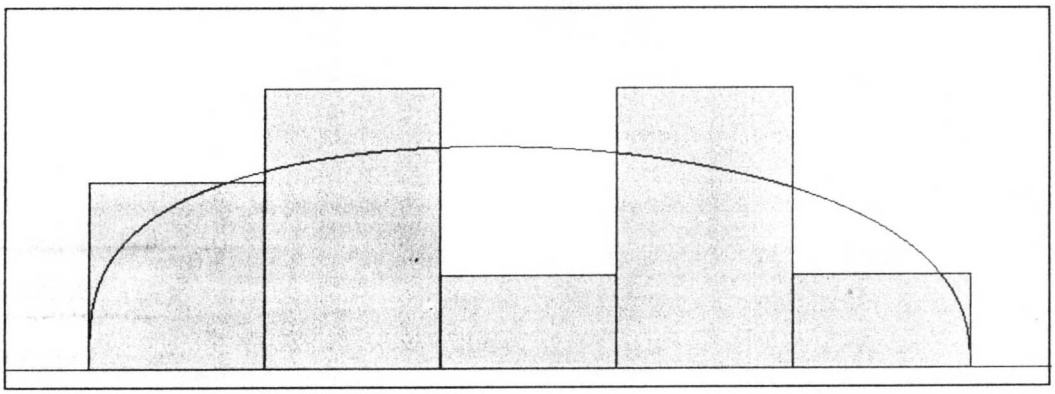
Sample Std Dev = 0.0657

Histogram Summary

Histogram Range = 24.9 to 25.1

Number of Intervals = 5

4. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงกระเช้าเล็ก



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 34.9 + 0.22 * BETA(1.32, 1.4)

Square Error: 0.033845

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.218

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 34.9

Max Data Value = 35.1

Sample Mean = 35

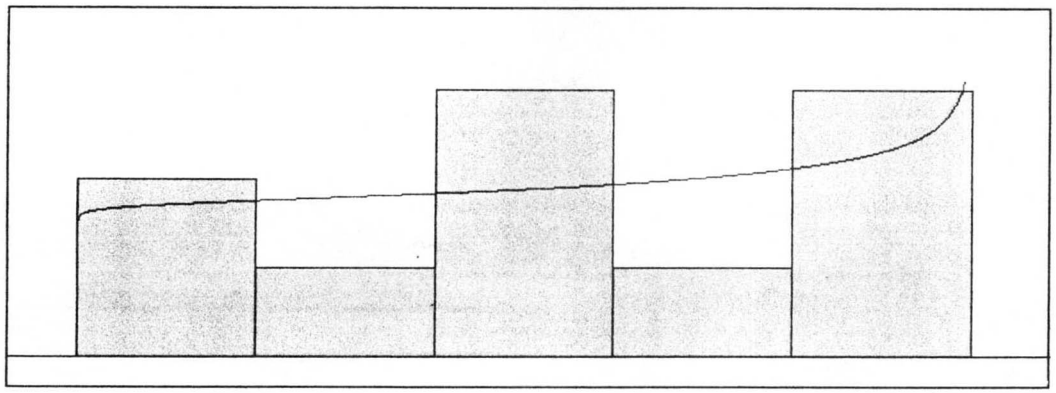
Sample Std Dev = 0.0654

Histogram Summary

Histogram Range = 34.9 to 35.1

Number of Intervals = 5

5. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงกำแพงสั้น



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 14.9 + 0.22 * BETA(1.02, 0.881)

Square Error: 0.033247

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.143

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 14.9

Max Data Value = 15.1

Sample Mean = 15

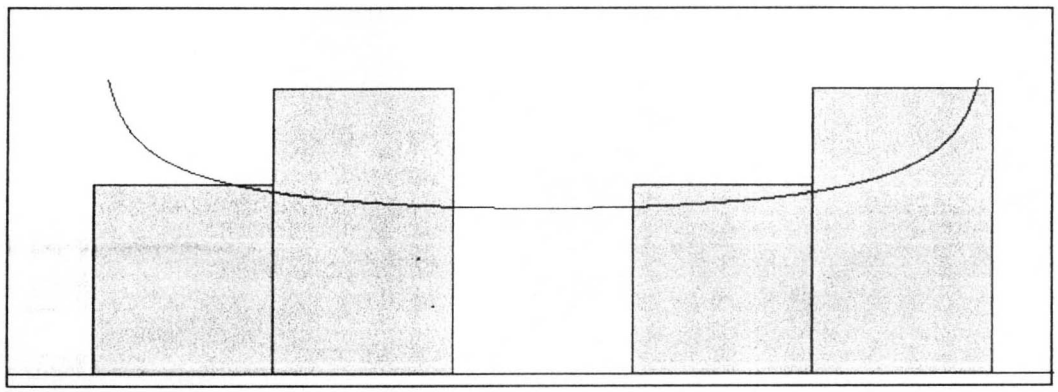
Sample Std Dev = 0.0644

Histogram Summary

Histogram Range = 14.9 to 15.1

Number of Intervals = 5

6. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงขวดแชมเปญ



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 39.9 + 0.21 * BETA(0.797, 0.797)

Square Error: 0.050241

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.134

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 39.9

Max Data Value = 40.1

Sample Mean = 40

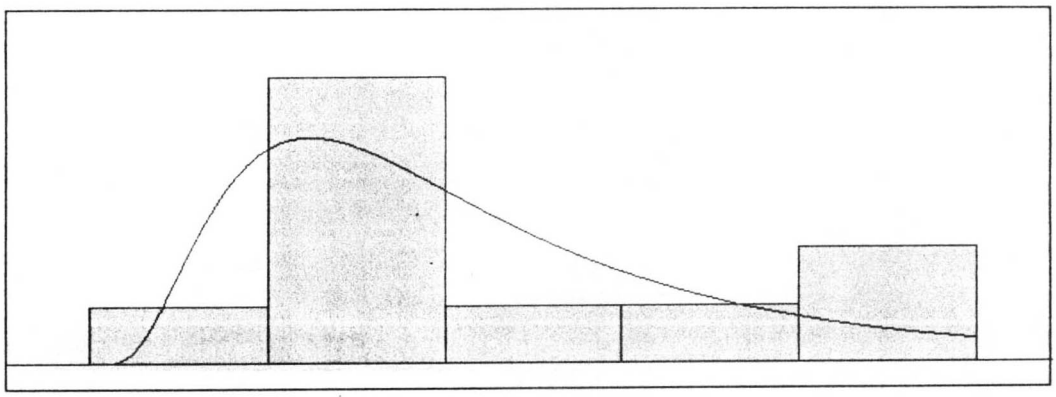
Sample Std Dev = 0.0652

Histogram Summary

Histogram Range = 39.9 to 40.1

Number of Intervals = 5

7. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงแจกัน



Distribution Summary

Distribution: Lognormal

Expression: 49.9 + LOGN(0.0899, 0.0666)

Square Error: 0.058248

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.137

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 50

Max Data Value = 50.1

Sample Mean = 50

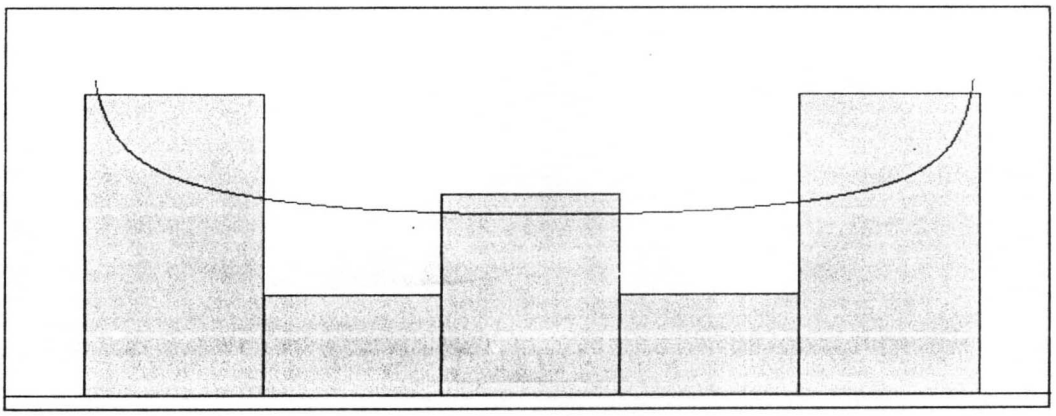
Sample Std Dev = 0.0541

Histogram Summary

Histogram Range = 49.9 to 50.1

Number of Intervals = 5

8. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงซุ้มกลม



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 19.9 + 0.22 * BETA(0.824, 0.839)

Square Error: 0.024530

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.124

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 19.9

Max Data Value = 20.1

Sample Mean = 20

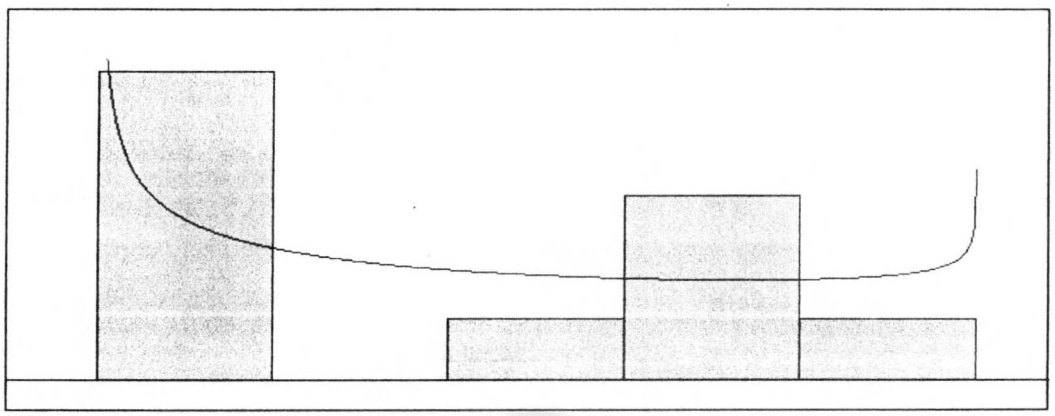
Sample Std Dev = 0.0674

Histogram Summary

Histogram Range = 19.9 to 20.1

Number of Intervals = 5

9. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงหอไอเฟล



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 39.9 + 0.2 * BETA(0.703, 0.894)

Square Error: 0.101106

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.2

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 39.9

Max Data Value = 40.1

Sample Mean = 40

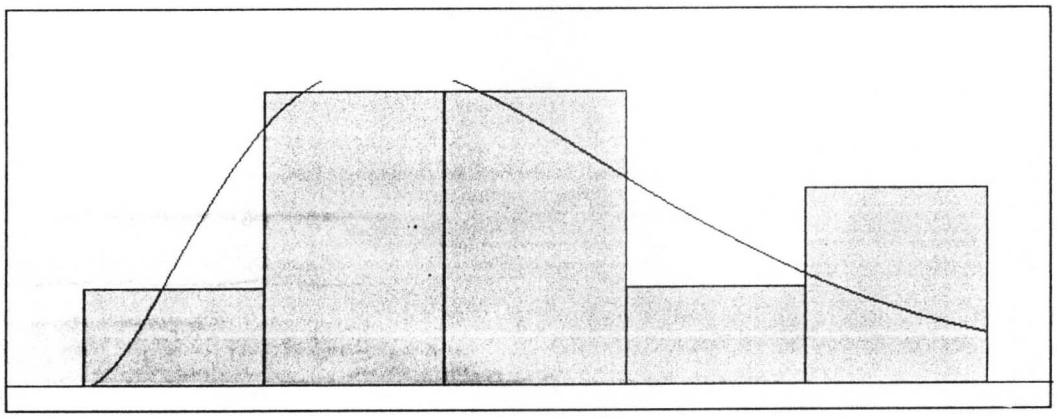
Sample Std Dev = 0.0616

Histogram Summary

Histogram Range = 39.9 to 40.1

Number of Intervals = 5

10. ระยะเวลาที่ถักไม้ถักทรงกำแพงยาว



Distribution Summary

Distribution: Erlang

Expression: 29.9 + ERLA(0.0363, 3)

Square Error: 0.019884

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.146

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 29.9

Max Data Value = 30.1

Sample Mean = 30

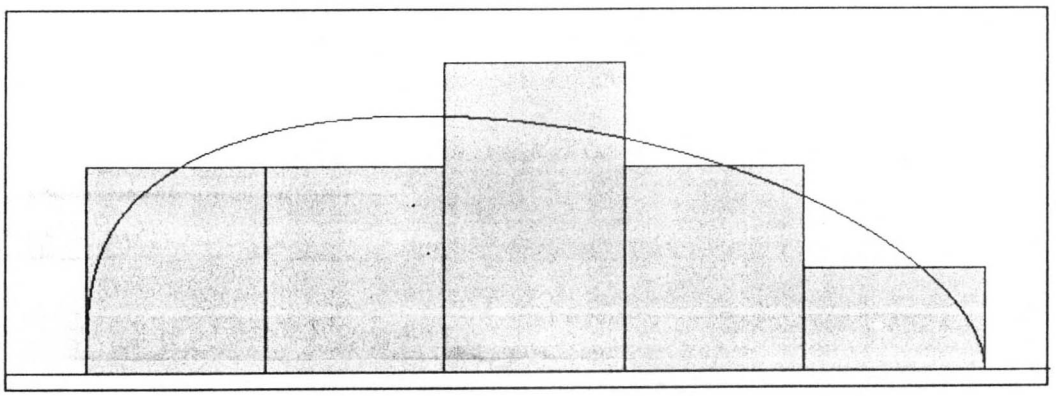
Sample Std Dev = 0.0628

Histogram Summary

Histogram Range = 29.9 to 30.1

Number of Intervals = 5

11. ระยะเวลาที่ลงกระถางแบบ 36 ต้น



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 7.88 + 0.23 * BETA(1.33, 1.55)

Square Error: 0.005892

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.141

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 7.9

Max Data Value = 8.09

Sample Mean = 7.98

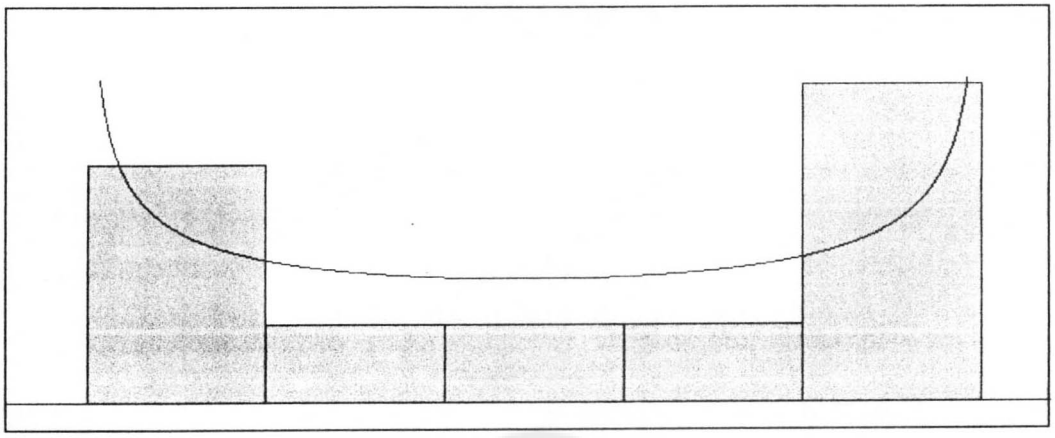
Sample Std Dev = 0.0642

Histogram Summary

Histogram Range = 7.88 to 8.11

Number of Intervals = 5

12. ระยะเวลาที่ลงกระถางแบบ 42 ต้น



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 8.9 + 0.2 * BETA(0.67, 0.656)

Square Error: 0.025886

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.176

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 8.92

Max Data Value = 9.08

Sample Mean = 9

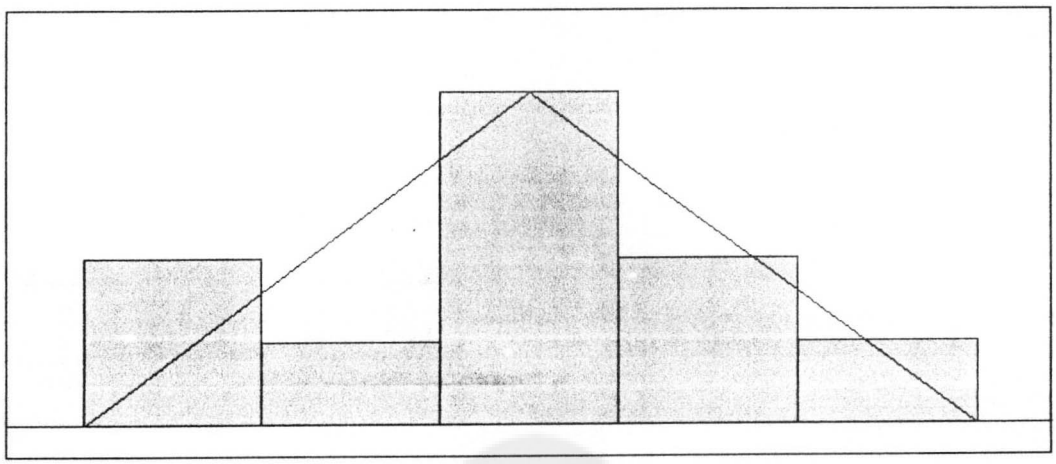
Sample Std Dev = 0.0656

Histogram Summary

Histogram Range = 8.9 to 9.1

Number of Intervals = 5

13. ระยะเวลาที่ลงกระถางแบบ 48 ต้น



Distribution Summary

Distribution: Triangular

Expression: TRIA(9.82, 10, 10.2)

Square Error: 0.037600

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.12

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 9.86

Max Data Value = 10.2

Sample Mean = 10

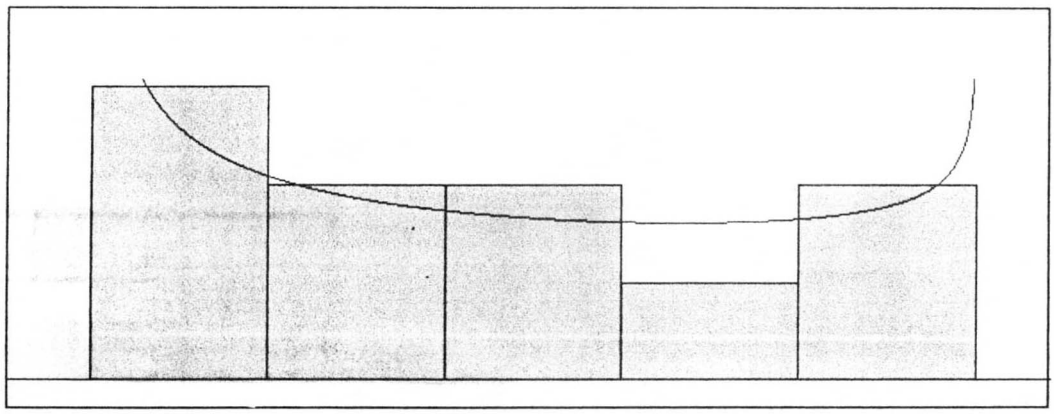
Sample Std Dev = 0.0997

Histogram Summary

Histogram Range = 9.82 to 10.2

Number of Intervals = 5

14. ระยะเวลาที่ลงกระถางแบบ 96 ต้น



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 18.6 + 0.8 * BETA(0.666, 0.835)

Square Error: 0.005949

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.193

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 18.7

Max Data Value = 19.3

Sample Mean = 19

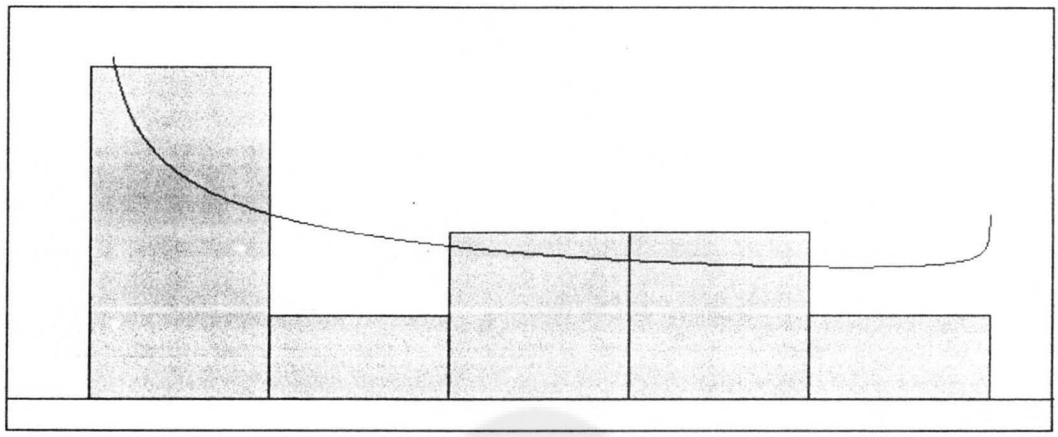
Sample Std Dev = 0.251

Histogram Summary

Histogram Range = 18.6 to 19.4

Number of Intervals = 5

15. ระยะเวลาที่ลงกระถางแบบ 150 ต้น



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: 29.4 + 1.11 * BETA(0.703, 0.947)

Square Error: 0.020871

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.193

Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 10

Min Data Value = 29.5

Max Data Value = 30.4

Sample Mean = 29.9

Sample Std Dev = 0.337

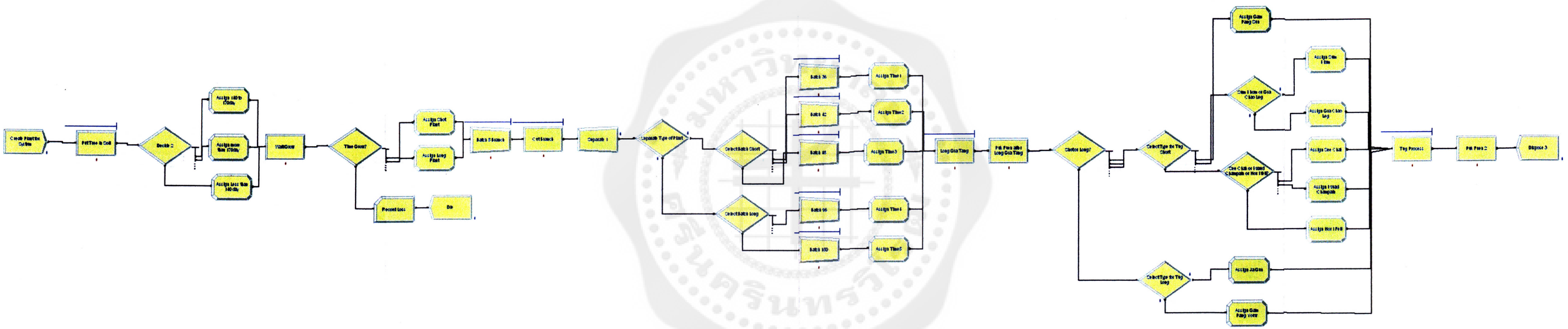
Histogram Summary

Histogram Range = 29.4 to 30.6

Number of Intervals = 5

ภาคผนวก จ

แบบจำลองระบบโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก


Create Plant for Cycling
Pet Tree is Cold
Decide 2
Assign 140 lb (Cloth)
Assign more than 170 lbs
Assign Less than 140 lbs
Wait Clean
Time Clean?
Assign Short Plant
Assign Long Plant
Batch 5 Stack
Cut Stack
Dispatch 1
Separate Type of Plant
Select Batch Short
Select Batch Long
Batch 30
Batch 40
Batch 50
Batch 90
Batch 100
Assign Time 1
Assign Time 2
Assign Time 3
Assign Time 4
Assign Time 5
Long Dia Tang
Fill Pres after Long Dia Tang
Clothes Long?
Select Type for Tag Short
Assign Gate Pang Dia
Clothes Short or Dia Clean Long
Assign Dia Short
Assign Dia Clean Long
Dye Cloth or Hand Shampoo or Not Fill
Assign Dye Cloth
Assign Hand Shampoo
Assign Not Fill
Select Type for Tag Long
Assign Jubilee
Assign Gate Pang Yone
Tag Process
Fill Pres 2
Dispose 3
Record loss
Die

ภาคผนวก ฉ

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยค่าคงที่

Replications 1 Time Units Minutes

Key Performance Indicators

System

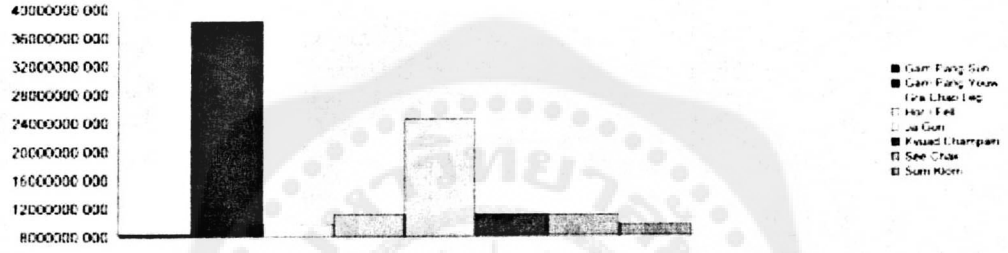
	Average
Number Out	361

Entity

Time

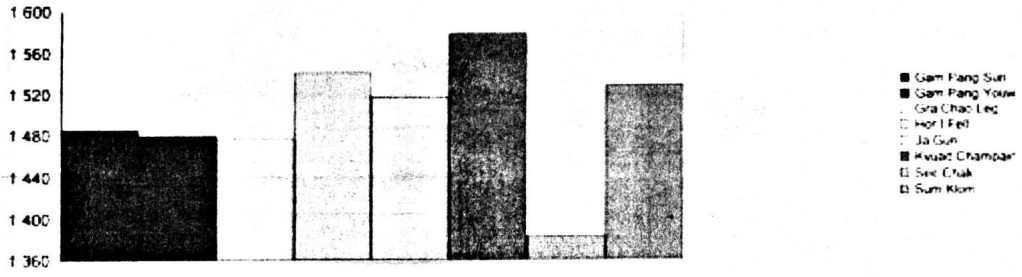
VA Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8313050 15	(Insufficient)	7833226	8783723
Gam Pang Youw	38360536	(Insufficient)	36918451	39748746
Gra Chao Leg	9684598 81	(Insufficient)	9144397	10258787
Hor I Fell	11068365	(Insufficient)	10417202	11742158
Ja Gun	24541290	(Insufficient)	23629689	25523983
Kvuad Champain	11126306	(Insufficient)	10447089	11682198
See Chak	11073881	(Insufficient)	10445875	11711610
Sum Klom	9719950 71	(Insufficient)	9125808	10238634

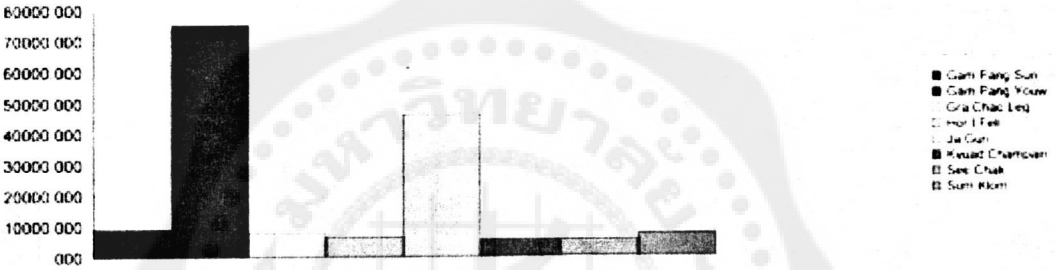


NVA Time

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	1 4848	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Gam Pang Youw	1 4800	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Gra Chao Leg	1 4762	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Hor I Fell	1 5410	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Ja Gun	1 5172	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Kvuad Champain	1 5789	(Insufficient)	1 0000	2 0000
See Chak	1 3830	(Insufficient)	1 0000	2 0000
Sum Klom	1 5283	(Insufficient)	1 0000	2 0000



Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8973 41	(Insufficient)	5512 59	26596 56
Gam Pang Youw	75219 38	(Insufficient)	56366 78	177794 62
Gra Chao Leg	7634 56	(Insufficient)	3571 82	24796 98
Hor I Feli	6434 80	(Insufficient)	3432 68	33039 35
Ja Gun	46497 98	(Insufficient)	31077 90	160091 85
Kvuad Champain	5696 18	(Insufficient)	3838 42	14837 05
See Chak	5822 22	(Insufficient)	3751 00	13374 22
Sum Klom	7785 83	(Insufficient)	4563 16	25547 96

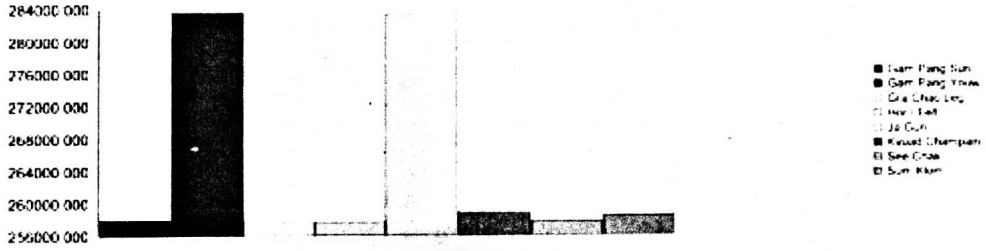


Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Gam Pang Youw	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Gra Chao Leg	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Hor I Feli	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Ja Gun	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Kvuad Champain	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
See Chak	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Sum Klom	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00

Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Gam Pang Youw	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Gra Chao Leg	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Hor I Feli	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Ja Gun	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00
Kvuad Champain	0 00	(Insufficient)	0 00	0 00

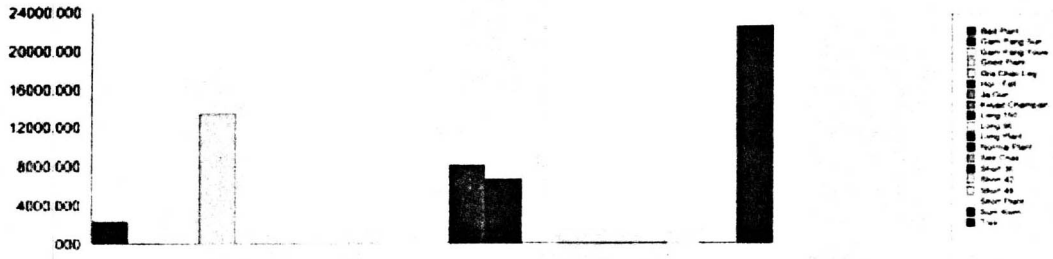
See Chak	0.00	(Insufficient)	0 00	0 00
Sum Klom	0.00	(Insufficient)	0 00	0 00

Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	257977 01	(Insufficient)	242985 81	270018.87
Gam Pang Youw	283550 96	(Insufficient)	272741 58	292374.07
Gra Chao Leg	257684 86	(Insufficient)	243277 09	269872.26
Hor I Fell	257694 48	(Insufficient)	241948 40	270304 99
Ja Gun	283346 80	(Insufficient)	272288 82	293647.53
Kvuad Champain	258892 70	(Insufficient)	242740 70	269395 58
See Chak	257775 91	(Insufficient)	243147 40	269569.35
Sum Klom	258436 22	(Insufficient)	242495 52	269739 01



Other

Number In	Value
Bad Plant	2371
Gam Pang Sun	66
Gam Pang Youw	25
Good Plant	13437
Gra Chao Leg	42
Hor I Fell	61
Ja Gun	29
Kvuad Champain	38
Long 150	25
Long 96	29
Long Plant	8078
Normal Plant	6692
See Chak	47
Short 36	66
Short 42	95
Short 48	146
Short Plant	16437
Sum Klom	53
Tree	22500

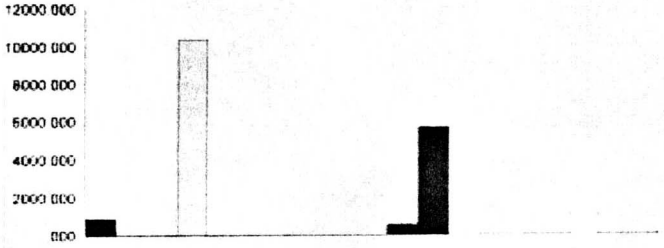


Number Out

	Value
Bad Plant	2371
Gam Pang Sun	66
Gam Pang Youw	25
Good Plant	13437
Gra Chao Leg	42
Hor I Fell	61
Ja Gun	29
Kvuad Champain	38
Long 150	25
Long 96	29
Long Plant	7920
Normal Plant	6692
See Chak	47
Short 36	66
Short 42	95
Short 48	146
Short Plant	16374
Sum Klom	53
Tree	22500

WIP

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Bad Plant	671.27	(Correlated)	0.00	2330.00
Gam Pang Sun	4.7915	(Insufficient)	0.00	51.0000
Gam Pang Youw	1.8149	(Insufficient)	0.00	24.0000
Good Plant	10407.23	(Correlated)	0.00	13437.00
Gra Chao Leg	3.0491	(Insufficient)	0.00	35.0000
Hor I Fell	4.4285	(Insufficient)	0.00	49.0000
Ja Gun	2.1053	(Insufficient)	0.00	27.0000
Kvuad Champain	2.7588	(Insufficient)	0.00	32.0000
Long 150	0.2421	(Insufficient)	0.00	4.0000
Long 96	0.2808	(Insufficient)	0.00	5.0000
Long Plant	561.99	(Correlated)	0.00	6661.00
Normal Plant	5751.12	(Correlated)	0.00	6692.00
See Chak	3.4120	(Insufficient)	0.00	34.0000
Short 36	0.6391	(Insufficient)	0.00	8.0000
Short 42	0.9199	(Insufficient)	0.00	12.0000
Short 48	1.4138	(Insufficient)	0.00	16.0000
Short Plant	1117.41	(Correlated)	0.00	11494.00
Sum Klom	3.8477	(Insufficient)	0.00	40.0000
Tree	0.5596	(Correlated)	0.00	53.0000

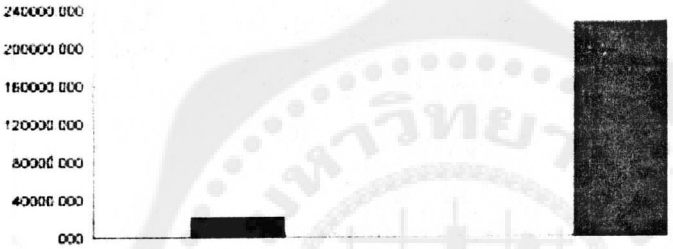


Process

Time per Entity

VA Time Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0 1333	(Correlated)	0 1333	0 1333
Puk Fuen 2	21600 00	0 000000000	21600 00	21600 00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880 00	0 000000000	2880 00	2880 00
Put Tree in Soil	0 2983	(Correlated)	0 2983	0 2983
Tug Process	2 9945	0 040387366	1 0000	5 0000
Wait Grow	225222 89	(Correlated)	21 0902	266663 80



NVA Time Per Entity

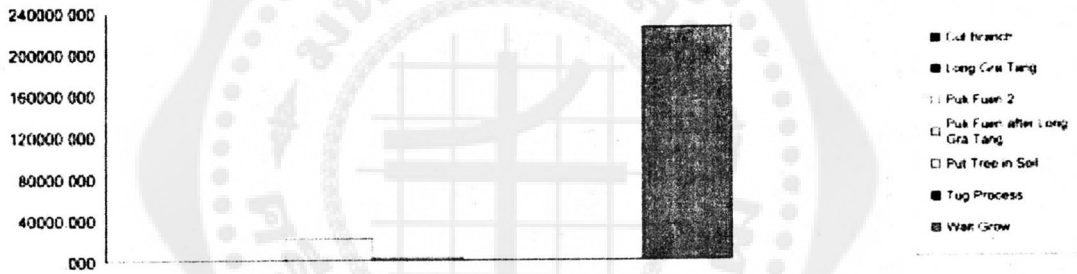
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Long Gra Tang	1 4986	0 000000000	1 0000	2 0000



Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.00	0.000000000	0.00	0.00
Long Gra Tang	0.00	0.000000000	0.00	0.00
Put Tree in Soil	7.1027	(Correlated)	0.00	15.3204
Tug Process	0.00	0.000000000	0.00	0.00



Total Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.1333	(Correlated)	0.1333	0.1333
Long Gra Tang	1.4986	0.000000000	1.0000	2.0000
Puk Fuen 2	21600.00	(Correlated)	21600.00	21600.00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880.00	0.000000000	2880.00	2880.00
Put Tree in Soil	7.4011	(Correlated)	0.2983	15.6188
Tug Process	2.9945	0.040387366	1.0000	5.0000
Wait Grow	225222.89	(Correlated)	21.0902	266663.80



ภาคผนวก ช

การรันแบบจำลองด้วยจำนวน Replicate เริ่มแรกเท่ากับ 10 Replications

Replications 10 Time Units **Minutes**

Key Performance Indicators

System

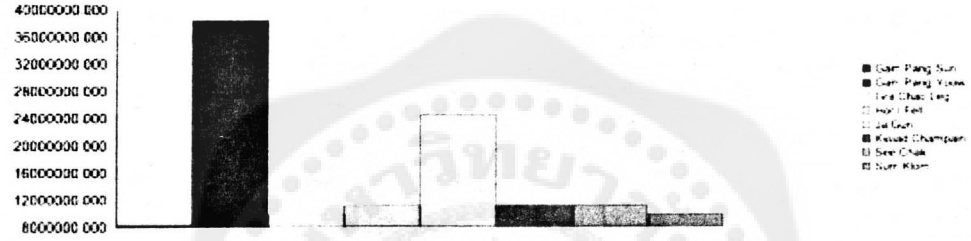
	Average
Number Out	364

Entity

Time

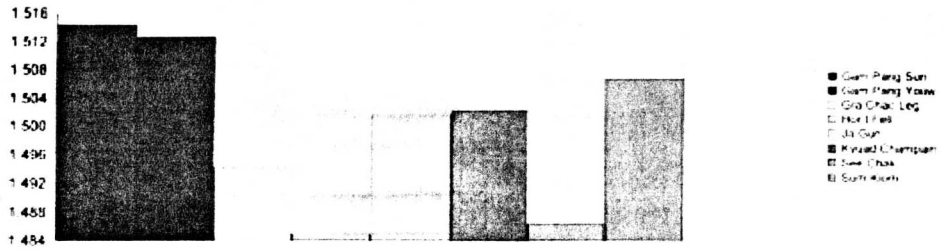
VA Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8316356.39	3,391.41	8308531.91	8323579.28	7820913	8813193
Gam Pang Youw	38353440	20,959.19	38315232	38406141	36899969	39856614
Gra Chao Leg	9693228.03	22,936.72	9645784.97	9755241.61	9123449	10275992
Hor I Fell	11089841	33,702.72	11041587	11195428	10416235	11742474
Ja Gun	24559309	7,074.77	24550901	24586142	23621312	25525014
Kvuad Champain	11069064	39,146.90	10994578	11155754	10413306	11745025
See Chak	11070354	27,656.06	10993450	11100398	10419309	11752145
Sum Klom	9709317.01	18,161.43	9659638.97	9756180.39	9116846	10277689

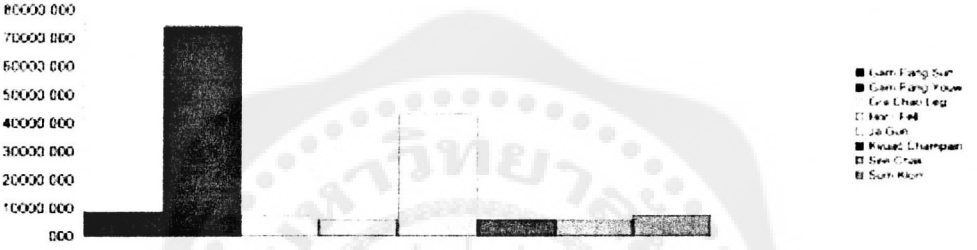


NVA Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	1.5144	03	1.4265	1.5797	1.0000	2.0000
Gam Pang Youw	1.5127	09	1.3333	1.6538	1.0000	2.0000
Gra Chao Leg	1.4940	07	1.3704	1.6250	1.0000	2.0000
Hor I Fell	1.4848	05	1.3889	1.5870	1.0000	2.0000
Ja Gun	1.5015	09	1.3448	1.6552	1.0000	2.0000
Kvuad Champain	1.5023	06	1.3243	1.6250	1.0000	2.0000
See Chak	1.4864	05	1.3929	1.5641	1.0000	2.0000
Sum Klom	1.5067	05	1.3778	1.5897	1.0000	2.0000



Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8583.23	127.27	8389.57	8980.03	3951.82	44525.43
Gam Pang Youw	74193.53	2,456.16	70551.99	82225.46	46894.90	310528.80
Gra Chao Leg	7179.63	373.19	6444.86	8262.44	3940.64	34419.41
Hor I Fell	5744.59	221.21	5223.85	6195.11	2897.47	28173.57
Ja Gun	43381.68	1,122.92	41179.46	46836.58	25103.53	145650.45
Kvuad Champain	5846.13	224.65	5382.27	6592.36	3230.97	31028.70
See Chak	5825.12	293.36	5353.50	6775.46	2650.45	35201.20
Sum Klom	7551.39	314.14	6677.81	8152.89	3611.57	50787.89



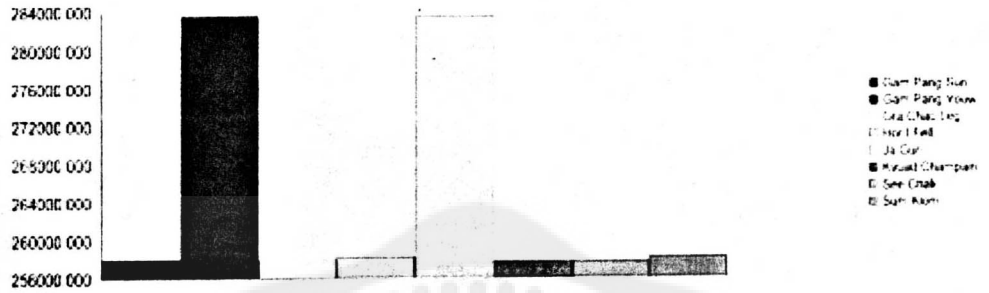
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gam Pang Youw	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gra Chao Leg	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hor I Fell	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ja Gun	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kvuad Champain	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
See Chak	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sum Klom	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gam Pang Youw	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gra Chao Leg	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hor I Fell	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ja Gun	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kvuad Champain	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00

See Chak	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Sum Klom	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00

Total Time

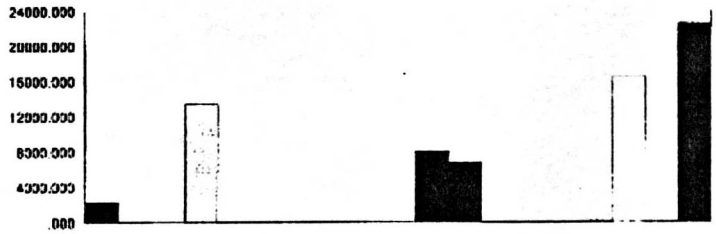
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	257998 51	94 42	257765 74	258202 63	242514 51	270790 42
Gam Pang Youw	283564 33	144 81	283321 98	283879 63	272278 07	294081 53
Gra Chao Leg	257822 90	526 81	256659 67	259386 07	242262 96	270332 22
Hor I Fell	258143 86	708 36	257176 35	260368 60	241947 89	270177 60
Ja Gun	283529 43	70 70	283439 07	283793 19	272237 29	293526 82
Kvuad Champain	257645 57	822 82	255986 48	259396 08	241922 20	270026 60
See Chak	257719 98	480 31	256144 53	258433 74	242035 77	270463 97
Sum Klom	258190 33	444 04	257031 11	259376 66	242317 76	270801 33



Other

Number In

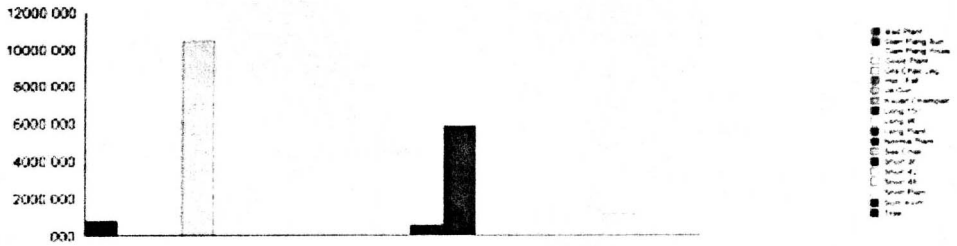
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bad Plant	2265	31 13	2214 00	2359 00
Gam Pang Sun	69	77	68 0000	71 0000
Gam Pang Youw	26	56	25 0000	27 0000
Good Plant	13492	75 83	13273 00	13621 00
Gra Chao Leg	50	3 89	38 0000	59 0000
Hor I Fell	55	3 78	46 0000	63 0000
Ja Gun	29	48	28 0000	30 0000
Kvuad Champain	44	3 43	37 0000	50 0000
Long 150	26	56	25 0000	27 0000
Long 95	29	48	28 0000	30 0000
Long Plant	8139	69 06	7998 00	8297 00
Normal Plant	6743	56 51	6628 00	6868 00
See Chak	45	4 37	35 0000	56 0000
Short 36	69	77	68 0000	71 0000
Short 42	97	71	95 0000	98 0000
Short 48	143	89	141 00	145 00
Short Plant	16506	94 38	16232 00	16558 00
Sum Klom	47	3 78	39 0000	59 0000
Tree	22500	00	22500 00	22500 00





Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bad Plant	2265	31.13	2214.00	2359.00
Gam Pang Sun	69	.77	68.0000	71.0000
Gam Pang Youw	26	.56	25.0000	27.0000
Good Plant	13492	75.83	13273.00	13621.00
Gra Chao Leg	50	3.89	38.0000	59.0000
Hor I Fell	55	3.78	46.0000	63.0000
Ja Gun	29	.48	28.0000	30.0000
Kvuad Champain	44	3.43	37.0000	50.0000
Long 150	26	.56	25.0000	27.0000
Long 96	29	.48	28.0000	30.0000
Long Plant	8022	92.04	7808.00	8263.00
Normal Plant	6743	56.51	6628.00	6868.00
See Chak	45	4.37	35.0000	56.0000
Short 36	69	.77	68.0000	71.0000
Short 42	97	.71	95.0000	98.0000
Short 48	143	.89	141.00	145.00
Short Plant	16446	96.92	16165.00	16585.00
Sum Klom	47	3.78	39.0000	59.0000
Tree	22500	.00	22500.00	22500.00

WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Bad Plant	823.65	13.43	793.20	851.13	0.00	2321.00
Gam Pang Sun	5.0516	.06	4.9392	5.1840	0.00	55.0000
Gam Pang Youw	1.8779	.04	1.8201	1.9649	0.00	25.0000
Good Plant	10472.38	63.25	10281.18	10578.37	0.00	13621.00
Gra Chao Leg	3.6183	.29	2.7532	4.3031	0.00	46.0000
Hor I Fell	3.9960	.27	3.3397	4.5765	0.00	51.0000
Ja Gun	2.0890	.03	2.0328	2.1880	0.00	29.0000
Kvuad Champain	3.1660	.25	2.6878	3.6227	0.00	40.0000
Long 150	0.2505	.01	0.2428	0.2621	0.00	4.0000
Long 96	0.2786	.00	0.2712	0.2919	0.00	5.0000
Long Plant	566.84	4.61	556.47	576.44	0.00	6854.00
Normal Plant	5809.77	49.27	5730.55	5905.30	0.00	6868.00
See Chak	3.2467	.32	2.5358	4.0644	0.00	45.0000
Short 36	0.6738	.01	0.6588	0.6915	0.00	9.0000
Short 42	0.9408	.01	0.9205	0.9534	0.00	12.0000
Short 48	1.3884	.01	1.3662	1.4121	0.00	16.0000
Short Plant	1124.56	6.52	1104.89	1136.29	0.00	11650.00
Sum Klom	3.4349	.27	2.8445	4.2747	0.00	47.0000
Tree	0.08899234	.04	0.05546362	0.2234	0.00	17.0000

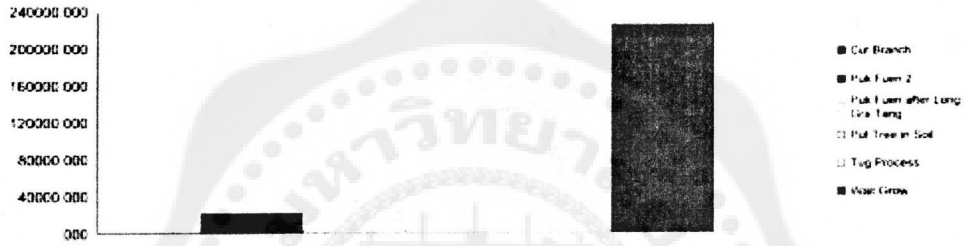


Process

Time per Entity

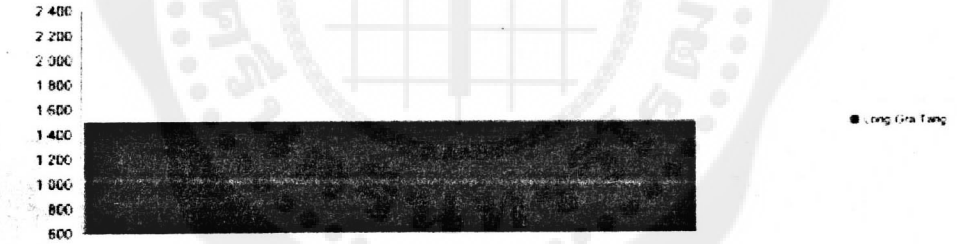
VA Time Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0 1333	00	0 1333	0 1334	0 1301	0 1365
Puk Fuen 2	21600 00	00	21600 00	21600 00	21600 00	21600 00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880 00	00	2880 00	2880 00	2880 00	2880 00
Put Tree in Soil	0 2977	00	0 2976	0 2977	0 2833	0 3158
Tug Process	2 9959	00	2 9917	3 0000	1 0000	5 0000
Wait Grow	225638 46	204 17	225187 56	226124 23	6 1667	266666 37

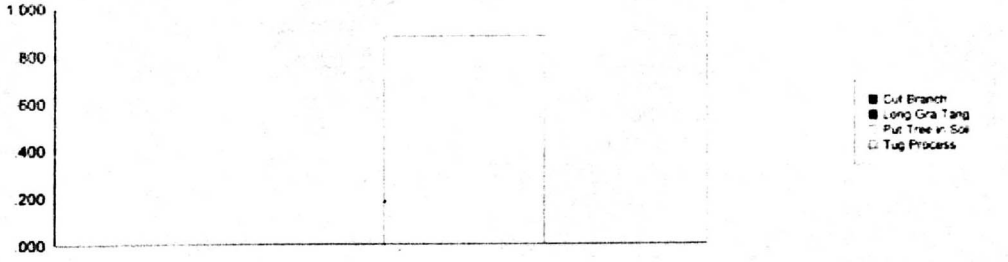


NVA Time Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Long Gra Tang	1 4995	00	1 4986	1 5000	1 0000	2 0000



Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.00	.00	0 00	0.00	0 00	0 00
Long Gra Tang	0.00	.00	0 00	0.00	0 00	0.00
Put Tree in Soil	0.8764	48	0.4341	2.6551	0 00	4.5876
Tug Process	0 00	00	0 00	0.00	0.00	0.00



Total Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.1333	00	0 1333	0 1334	0 1301	0 1365
Long Gra Tang	1.4995	00	1 4986	1.5000	1 0000	2.0000
Puk Fuen 2	21600.00	00	21600 00	21600 00	21600.00	21600 00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880 00	00	2880 00	2880 00	2880 00	2880 00
Put Tree in Soil	1 1741	48	0.7318	2.9529	0 2834	4.8760
Tug Process	2 9959	00	2.9917	3.0000	1 0000	5.0000
Wait Grow	225638.46	204.17	225187 56	226124.23	6 1667	266666 37



ภาคผนวก ซ

การรันแบบจำลองด้วยจำนวน Replicate ที่เหมาะสมเท่ากับ 19 Replications

Replications 19 Time Units Minutes

Key Performance Indicators

System

	Average
Number Out	364

Entity

Time

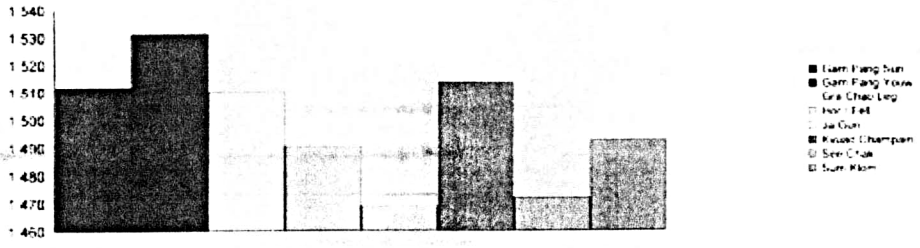
VA Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8315715.49	1,958 26	8308531 91	8323579 28	7819976	8813193
Gam Pang Youw	38355145	11,053 27	38315232	38406141	36885594	39856614
Gra Chao Leg	9696055 64	16 523 42	9624958 50	9765241 61	9118808	10281128
Hor I Fell	11099958	21,600 88	11039929	11195428	10416235	11748806
Ja Gun	24557134	6,229 55	24538655	24588989	23608451	25525014
Kvuad Champain	11069122	29 044 18	10994578	11199083	10413306	11745025
See Chak	11067061	16,038 30	10993450	11101643	10419309	11752145
Sum Klom	9703286.20	14,664 16	9652291 59	9770611 86	9116846	10279912

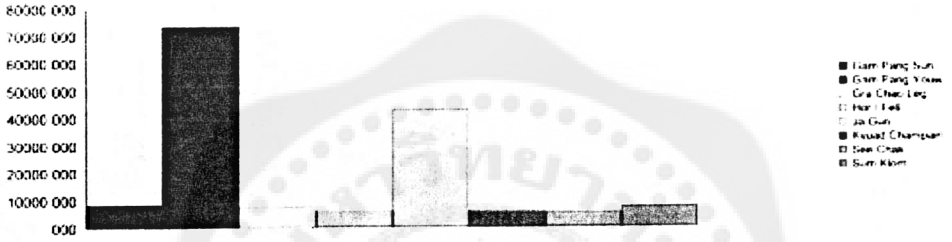


NVA Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	1 5118	02	1 4265	1 5797	1 0000	2 0000
Gam Pang Youw	1 5315	06	1 3333	1 8000	1 0000	2 0000
Gra Chao Leg	1 5103	05	1 3704	1 6545	1 0000	2 0000
Hor I Fell	1 4904	03	1 3889	1 6000	1 0000	2 0000
Ja Gun	1 4689	06	1 2069	1 6552	1 0000	2 0000
Kvuad Champain	1 5135	04	1 3243	1 6250	1 0000	2 0000
See Chak	1 4720	04	1 3256	1 6042	1 0000	2 0000
Sum Klom	1 4927	04	1 3636	1 6346	1 0000	2 0000



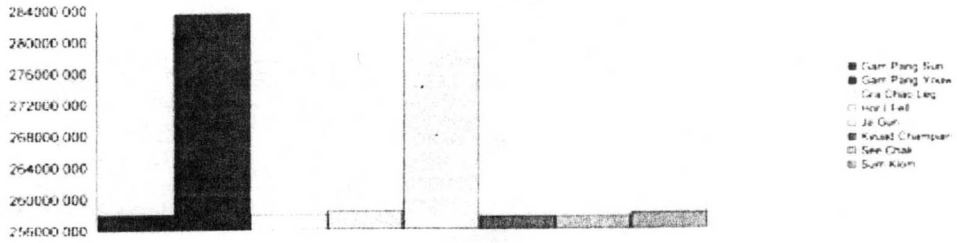
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	8603.96	103 86	8309 70	9215 91	3951 82	44525 43
Gam Pang Youw	73628 31	1.295 50	70551 99	82225 46	46894 90	310528 80
Gra Chac Leg	7252 54	265 11	6444 86	8554 26	3306 39	44511 68
Hor I Fell	5813 84	144 41	5223 85	6195 11	2897 47	30111 17
Ja Gun	43133 81	665 20	41121 76	46836 58	25103 53	145650 45
Kvuad Champain	5826 86	159 15	5382 27	6592 36	3027 13	31028 70
See Chak	5748 02	184 26	5240 78	6775 46	2650 45	35201 20
Sum Klom	7474.96	245 49	6538 65	8326 22	3586 86	50787 89



Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0.00	.00	0 00	0 00	0 00	0 00
Gam Pang Youw	0.00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Gra Chac Leg	0.00	.00	0 00	0 00	0 00	0 00
Hor I Fell	0.00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Ja Gun	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Kvuad Champain	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
See Chak	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Sum Klom	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00

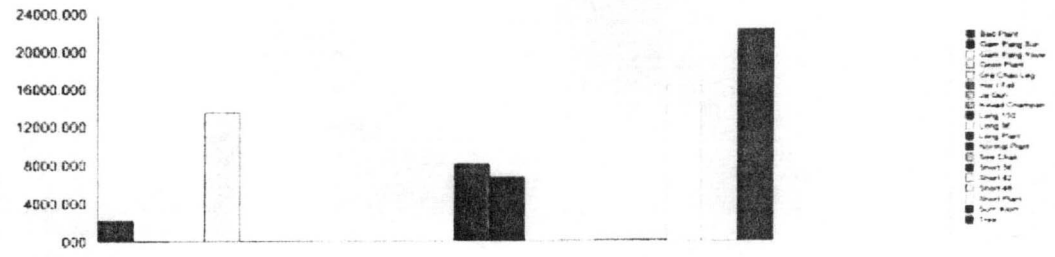
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Gam Pang Youw	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Gra Chac Leg	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Hor I Fell	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Ja Gun	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00
Kvuad Champain	0 00	00	0 00	0 00	0 00	0 00

See Chak	0 00	00	0.00	0 00	0 00	0 00
Sum Klom	0 00	00	0.00	0 00	0 00	0 00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Gam Pang Sun	257971.88	56 24	257765 74	258202 63	242489 51	270790 42
Gam Pang Youw	283580 82	77 61	283321 98	283879 63	272278 07	294081 53
Gra Chao Leg	257690 29	387 90	256154 64	259482 62	242262 96	270783 79
Hor I Fell	258335 19	449 22	257074 82	260368 80	241937 42	270300 41
Ja Gun	283516 38	63 01	283360 11	283869 42	272149 26	293526 82
Kvuad Champain	257659 09	606 29	255986 45	260349 28	241922 20	270205 42
See Chak	257657 84	336 94	256144 53	258433 74	242035 77	270463 97
Sum Klom	258063 26	344 76	256813 28	259680 06	242317 76	270801 33



Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bad Plant	2255	20 85	2175.00	2359.00
Gam Pang Sun	69	53	67.0000	71.0000
Gam Pang Youw	26	.30	25.0000	27.0000
Good Plant	13502	40.42	13273.00	13621.00
Gra Chao Leg	50	2.74	38.0000	59.0000
Hor I Fell	56	2.61	46.0000	65.0000
Ja Gun	29	33	27.0000	30.0000
Kvuad Champain	43	2 50	35.0000	52.0000
Long 150	26	30	25.0000	27.0000
Long 96	29	33	27.0000	30.0000
Long Plant	8143	38 94	7998 00	8297.00
Normal Plant	6743	32 56	6628 00	6868 00
See Chak	44	3 06	35.0000	59.0000
Short 36	69	53	67.0000	71.0000
Short 42	97	67	94.0000	99 00
Short 48	143	58	141 00	145 00
Short Plant	16514	49 66	16232 00	16658 00
Sum Klom	47	2 76	38.0000	59.0000
Tree	22500	00	22500 00	22500 00



Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Bad Plant	2255	20.85	2175.00	2359.00
Gam Pang Sun	69	53	67.0000	71.0000
Gam Pang Youw	26	30	25.0000	27.0000
Good Plant	13502	40.42	13273.00	13621.00
Gra Chao Leg	50	2.74	38.0000	59.0000
Hor I Fell	56	2.61	46.0000	65.0000
Ja Gun	29	33	27.0000	30.0000
Kvuad Champain	43	2.50	35.0000	52.0000
Long 150	26	30	25.0000	27.0000
Long 96	29	33	27.0000	30.0000
Long Plant	8012	50.96	7808.00	8263.00
Normal Plant	6743	32.56	6628.00	6868.00
See Chak	44	3.06	35.0000	59.0000
Short 36	69	53	67.0000	71.0000
Short 42	97	67	94.0000	99.00
Short 48	143	58	141.00	145.00
Short Plant	16453	50.34	16165.00	16585.00
Sum Klom	47	2.76	38.0000	59.0000
Tree	22500	00	22500.00	22500.00

WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Bad Plant	819.20	8.00	793.20	851.13	0.00	2321.00
Gam Pang Sun	5.0350	04	4.8949	5.1840	0.00	55.0000
Gam Pang Youw	1.8790	02	1.8201	1.9649	0.00	25.0000
Good Plant	10491.35	34.80	10281.18	10578.37	0.00	13621.00
Gra Chao Leg	3.6088	20	2.7532	4.3031	0.00	47.0000
Hor I Fell	4.0532	19	3.3397	4.7428	0.00	51.0000
Ja Gun	2.0822	02	1.9712	2.1880	0.00	29.0000
Kvuad Champain	3.1596	18	2.5538	3.7898	0.00	45.0000
Long 150	0.2506	00	0.2428	0.2621	0.00	4.0000
Long 96	0.2777	00	0.2629	0.2919	0.00	5.0000
Long Plant	567.24	2.66	558.47	576.44	0.00	6854.00
Normal Plant	5815.98	28.41	5730.55	5905.30	0.00	6868.00
See Chak	3.2330	22	2.5358	4.3104	0.00	46.0000
Short 36	0.6716	01	0.6529	0.6915	0.00	9.0000
Short 42	0.9422	01	0.9149	0.9647	0.00	12.0000
Short 48	1.3933	01	1.3662	1.4121	0.00	17.0000
Short Plant	1126.45	3.66	1104.89	1136.29	0.00	11650.00
Sum Klom	3.4547	20	2.7742	4.2747	0.00	47.0000
Tree	0.0943	02	0.05546362	0.2234	0.00	17.0000

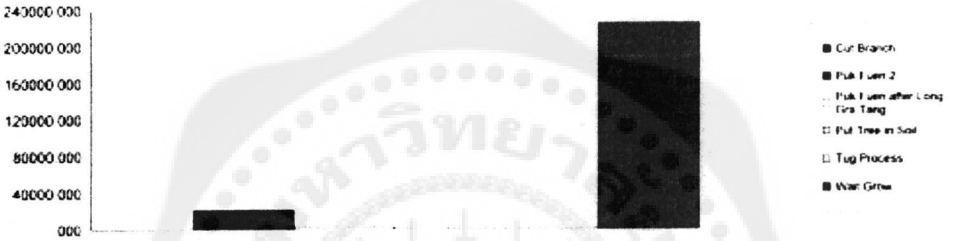


Process

Time per Entity

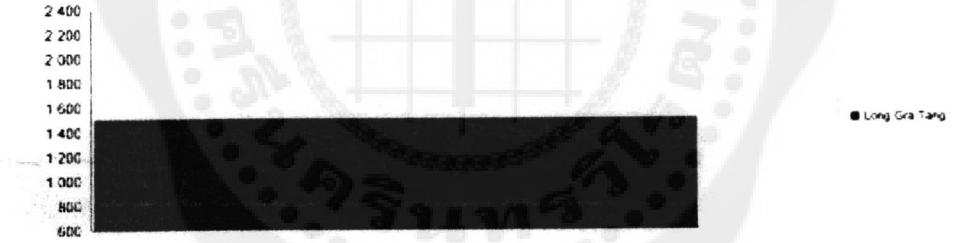
VA Time Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.1333	00	0.1333	0.1334	0.1299	0.1369
Puk Fuen 2	21600.00	00	21600.00	21600.00	21600.00	21600.00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880.00	00	2880.00	2880.00	2880.00	2880.00
Put Tree in Soil	0.2977	00	0.2976	0.2978	0.2833	0.3158
Tug Process	2.9951	00	2.9917	3.0000	1.0000	5.0000
Wait Grow	225690.64	149.88	225187.56	226316.52	6.1667	266666.54



NVA Time Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Long Gra Tang	1.4993	00	1.4986	1.5000	1.0000	2.0000



Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Long Gra Tang	0.00014499	.00	0.00	0.00275482	0.00	1.0000
Put Tree in Soil	0.9448	.27	0.4341	2.6551	0.00	4.5876
Tug Process	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Total Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Cut Branch	0.1333	.00	0.1333	0.1334	0.1299	0.1369
Long Gra Tang	1.4994	.00	1.4986	1.5014	1.0000	2.0000
Puk Fuen 2	21600.00	.00	21600.00	21600.00	21600.00	21600.00
Puk Fuen after Long Gra Tang	2880.00	.00	2880.00	2880.00	2880.00	2880.00
Put Tree in Soil	1.2425	.27	0.7318	2.9529	0.2834	4.8760
Tug Process	2.9951	.00	2.9917	3.0000	1.0000	5.0000
Wait Grow	225690.64	149.88	225187.55	226316.52	6.1667	266666.54



ภาคผนวก ฌ

สรุปผลการจัดสัมมนาโลจิสติกส์
ครั้งที่ 1 วันที่ 3-4 พฤศจิกายน 2548
ครั้งที่ 2 วันที่ 17 มิถุนายน 2549

โครงการบริการทางวิชาการ ครั้งที่ 1

เรื่อง การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน

จังหวัดนครนายก

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

---

1. โครงการบริการวิชาการเรื่อง

"การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน จังหวัดนครนายก"

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์มิตรมาณี ตรีวัฒนาวงศ์

จาก ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ได้รับงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยประจำปี 2548 ในการสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยเรื่อง "กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก" นั้น เพื่อเป็นการสร้างความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานให้กับชุมชน ให้มีความรู้ความเข้าใจและเห็นประโยชน์ของการจัดการด้านโลจิสติกส์ในธุรกิจของตน รวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างห่วงโซ่ทางธุรกิจ อันนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาเพื่อมุ่งลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพทางธุรกิจ

ดังนั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดความร่วมมือกันระหว่างชุมชนและมหาวิทยาลัยทั้งในด้านการแลกเปลี่ยนความรู้แบบภูมิปัญญาของชาวบ้านและการบริการทางวิชาการให้กับชุมชน จึงได้จัดโครงการบริการวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่ชาวบ้าน ในเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน การวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ การจัดการด้านการจัดซื้อ การจัดการด้านสินค้าคงคลังและคลังสินค้า ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้ชาวบ้านนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในปรับปรุงพัฒนาภายในกลุ่มธุรกิจ มีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับชุมชนของตนต่อไป

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน จังหวัดนครนายก

5. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

จำนวน 2 วัน (วันที่ 3 - 4 พฤศจิกายน 2548)

6. สถานที่ดำเนินโครงการ

ห้องประชุม ชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

7. ผู้เข้าร่วมโครงการ

ชาวบ้านกลุ่มธุรกิจชุมชนในจังหวัดนครนายก นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจรวม 35 คน

8. วิธีการดำเนินโครงการ

8.1 ติดต่อประสานงานร่วมกับพัฒนาชุมชน จังหวัดนครนายก ในการประชาสัมพันธ์และเชิญกลุ่มธุรกิจชุมชนของจังหวัดนครนายก นิสิต และผู้สนใจ เข้าร่วมโครงการบริการวิชาการ

8.2 เชิญวิทยากรจากภายนอก

8.3 จัดทำเอกสารประกอบการอบรม และเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

8.4 ดำเนินการอบรมโดยวิทยากร และฝึกภาคปฏิบัติ

8.5 ประเมินผลโครงการ

9. รายละเอียดงบประมาณ จากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ปี 2548

9.1 ค่าวิทยากร 2 ท่าน รวม 12 ช.ม.	เป็นเงิน	7,200 บาท
9.2 ค่าอาหารและอาหารว่าง จำนวน 35 คน (150 บาท/คน/วัน)	เป็นเงิน	10,500 บาท
9.3 ค่าเอกสารประกอบการอบรม	เป็นเงิน	6,340 บาท
9.4 ค่าจ้างนิสิตช่วยงาน จำนวน 3 คน (160 บาท/คน/วัน)	เป็นเงิน	960 บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นเงิน	**เป็นเงิน**	**25,000 บาท**
(ถัวจ่ายทุกรายการ)	**(สองหมื่นห้าพันบาทถ้วน)**	

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10.1 ผู้เข้ารับการอบรมได้ความรู้พื้นฐานในเรื่องโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาธุรกิจของตน

10.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดแก่กลุ่มธุรกิจและชุมชนของตนได้ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มธุรกิจ

กำหนดการโครงการบริการทางวิชาการ

เรื่อง การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน

จังหวัดนครนายก

วันพฤหัสบดีที่ 3 พฤศจิกายน 2548

ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

เวลา	กิจกรรม
08.30 - 09.00	ลงทะเบียน
09.00 - 09.15	ประธานกล่าวเปิดงาน
09.15 - 10.30	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน โดย อาจารย์เดือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์
10.30 - 10.45	พักรับประทานอาหารว่าง
10.45 - 12.00	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (ต่อ) โดย อาจารย์เดือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์
12.00 - 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.15	ฝึกภาคปฏิบัติ
14.15 - 14.30	พักรับประทานอาหารว่าง
14.30 – 16.30	ฝึกภาคปฏิบัติ (ต่อ)

กำหนดการโครงการบริการทางวิชาการ

เรื่อง การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน จังหวัดนครนายก

วันศุกร์ที่ 4 พฤศจิกายน 2548

ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

เวลา	กิจกรรม
08.30 - 09.00	ลงทะเบียน
09.00 - 10.30	การวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์
10.30 - 10.45	พักรับประทานอาหารว่าง
10.45 - 12.00	การจัดการด้านการจัดซื้อ สินค้าคงคลัง และคลังสินค้า โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์
12.00 - 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.15	ฝึกภาคปฏิบัติ
14.15 - 14.30	พักรับประทานอาหารว่าง
14.30 – 16.15	ฝึกภาคปฏิบัติ (ต่อ)
16.15 - 16.30	ปิดการอบรม

สรุปผลการประเมิน

การฝึกอบรมโครงการ "การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน"

ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

จากการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดการฝึกอบรม โครงการ"การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน" ครั้งที่ 1 ในวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ.2548 ซึ่งมีผู้ประกอบการเข้าร่วมการสัมมนาจำนวน 3 ท่าน คณะอาจารย์และนิสิตจำนวน 57 ท่าน และทางภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการได้จัดทำแบบประเมินเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งมีสนใจตอบแบบประเมินจำนวน 20 ท่านคิดเป็นร้อยละ33.3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศของผู้ที่เข้าร่วมการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ70) รองลงมาเป็นเพศชาย (ร้อยละ 30) รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 1
2. อายุของผู้เข้ารับการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (ร้อยละ 85) รองลงมา (ร้อยละ 10) อายุมากกว่า 40 ปี รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 2
3. ระดับการศึกษาสูงสุด พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ85) ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี รองลงมา(ร้อยละ 10) ระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 3
4. ประเภทของกลุ่มธุรกิจชุมชน พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ70) เป็นนิสิต รองลงมา (ร้อยละ 20) ไม่ระบุประเภท และกลุ่ม OTOP ประเภทสมุนไพรไทย และแจกันไม้มะม่วง (ร้อยละ5) รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตารางที่ 4
5. ระยะเวลาในการทำงานอยู่กับกลุ่ม พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 85) ไม่ระบุข้อมูล รองลงมา 1 ปี , 3 ปี และ 5 ปี (ร้อยละ 5) รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตารางที่ 5
6. ปัจจุบันบริษัทของท่านได้นำเอาโลจิสติกส์และโซ่อุปทานไปใช้ในกิจกรรมใดบ้าง พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 36) ไม่ระบุ รองลงมา (ร้อยละ 24) ไม่เคยใช้ รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตาราง 6

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

1. ระยะเวลา (จำนวนวัน) การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 55) เห็นว่าระยะเวลาส่วนใหญ่มีความเหมาะสมมาก รองลงมา (ร้อยละ 25) ระยะเวลาในการสัมมนามีความเหมาะสมมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 1
2. ช่วงเวลา(เดือนพฤศจิกายน)ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65) เห็นว่าช่วงเวลาเดือนพฤศจิกายนมีความเหมาะสมมาก รองลงมา (ร้อยละ 20) เห็นว่าช่วงเวลาเดือนพฤศจิกายนที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 2
3. ความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 55) เห็นว่าความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รองลงมา (ร้อยละ 40)

เห็นว่าความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 3

4. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 45) เห็นว่าเอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 4
5. สถานที่ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50) เห็นว่าสถานที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รองลงมา (ร้อยละ 40) เห็นว่าสถานที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 5
6. อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50) เห็นว่าอุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนามีความเหมาะสมมาก รองลงมา (ร้อยละ 20) เห็นว่าอุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมปานกลางรายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 6

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการ

ตอนที่ 1 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

วิทยากร:ดร.เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์

1. ระดับความรู้ก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่มีระดับความรู้ก่อนการสัมมนาน้อยมากถึงปานกลาง (ร้อยละ 25) รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1ตารางที่ 1
2. ผู้เข้าสัมมนาได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการในเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมาก (ร้อยละ 60) รองลงมา (ร้อยละ 25) ได้รับความรู้จากการสัมมนามากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 2
3. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าเนื้อหาสาระของการสัมมนาเชิงปฏิบัติตรงกับความต้องการเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับเนื้อหาสาระตรงกับความต้องการมาก(ร้อยละ 60) รองลงมา (ร้อยละ 25) ได้รับเนื้อหาสาระตรงกับความต้องการมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 3
4. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้เพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มาก (ร้อยละ 50) รองลงมา (ร้อยละ 25) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มากที่สุดถึงปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 4
5. วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์มาก (ร้อยละ 5) รองลงมา (ร้อยละ 30) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์ รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 5
6. วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการสอนเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์มากที่สุด (ร้อยละ 60) รองลงมา (ร้อยละ 30) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์มาก รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 6

7. วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมากของวิทยากร (ร้อยละ 55) รองลงมา (ร้อยละ 35) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 7
8. วิทยากรตอบปัญหาได้ตรงประเด็น พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามาก (ร้อยละ 45) รองลงมา (ร้อยละ 35) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 8

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process)

วิทยากร:ดร.เดือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์

1. ระดับความรู้ของแต่ละคนก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 30) มีความรู้น้อย รองลงมา(ร้อยละ 25) มีความรู้ระดับปานกลางถึงมากรายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 1
2. ความรู้ที่แต่ละคนได้รับจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ50) ได้รับความรู้มาก รองลงมา(ร้อยละ 30) ได้รับความรู้มากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 2
3. เนื้อหาสาระที่แต่ละบุคคลต้องการจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65) เห็นว่าเนื้อหาสาระที่ได้จาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงตามความต้องการมาก รองลงมา (ร้อยละ 20) เห็นว่าเนื้อหาสาระที่ได้จาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงตามความต้องการมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 3
4. ความสามารถแต่ละบุคคลที่จะนำความรู้จากการอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจ พบว่าผู้เข้าร่วมสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 45) สามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มาก รองลงมา (ร้อยละ 35) สามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจได้มากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 4
5. วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 45) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสมากที่ให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์มากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 25) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสมากถึงปานกลางที่จะให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์ รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 5
6. ความรู้และความสามารถในการสอนของวิทยากร พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 50) เห็นว่าวิทยากรมีความรู้และความสามรถในการสอนมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 25) เห็นว่าวิทยากรมีความรู้และความสามารถในการสอน รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 6
7. วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถาม พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 45)มีความเห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมาก รองลง(ร้อยละ35) มีความเห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 7
8. วิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็น พบว่าผู้เข้าร่วมรับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 40) เห็นว่าวิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็นมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 35) เห็นว่าวิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็นมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 8

สรุปผลการประเมิน

การฝึกอบรมโครงการ "การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน"

ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องกรักษ์

วันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

จากการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดการฝึกอบรม โครงการ"การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน" ครั้งที่ 1 ในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2548 ซึ่งมีผู้ประกอบการเข้าร่วมการสัมมนาจำนวน 3 ท่าน คณะอาจารย์และนิสิตจำนวน 62 ท่าน และทางภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการได้จัดทำแบบประเมินเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งมีสนใจตอบแบบประเมินจำนวน 20 ท่านคิดเป็นร้อยละ23.1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศของผู้ที่เข้าร่วมการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ53.3) รองลงมาเป็นเพศชาย (ร้อยละ 46.7) รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 1
2. อายุของผู้เข้ารับการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (ร้อยละ 53.3) รองลงมา (ร้อยละ 20) อายุ 25-30 ปี รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 2
3. ระดับการศึกษาสูงสุด พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ60) ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี รองลงมา(ร้อยละ 13.3) ระดับการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า และ ป.โทหรือสูงกว่า รายละเอียดดัง ส่วนที่ 1 ตารางที่ 3
4. ประเภทของกลุ่มธุรกิจชุมชน พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ60) เป็นนิสิต รองลงมา (ร้อยละ 13.3) ไม่ระบุประเภท และกลุ่ม OTOP ประเภทตุ๊กตาเรซิน (ร้อยละ 6.7) ประเภทสิ่งประดิษฐ์ที่ระลึก (ร้อยละ 6.7) และดอกไม้ประดิษฐ์ (ร้อยละ 6.7) รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตารางที่ 4
5. ระยะเวลาในการทำงานอยู่กับกลุ่ม พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 86.7) ไม่ระบุข้อมูล รองลงมา 1 ปี , 3 ปี ,4 ปี, 5 ปี และ 12 ปี (ร้อยละ 5) เท่ากัน รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตารางที่ 5
6. ปัจจุบันบริษัทของท่านได้นำเอาโลจิสติกส์และโซ่อุปทานไปใช้ในกิจกรรมใดบ้าง พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 40) ไม่ระบุ รองลงมา (ร้อยละ 16) การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง รายละเอียดดังส่วนที่ 1 ตาราง 6

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

1. ระยะเวลา (จำนวนวัน) การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 46.7) เห็นว่าระยะเวลาส่วนใหญ่มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 33.3) ระยะเวลาในการสัมมนามีความเหมาะสมปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 1
2. ช่วงเวลา(เดือนพฤศจิกายน)ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 26.7) เห็นว่าช่วงเวลาเดือนพฤศจิกายนมีความเหมาะสมมากถึงปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 2

3. ความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 46.7) เห็นว่าความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 40) เห็นว่าความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 3
4. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 46.7) เห็นว่าเอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 33.3) เห็นว่าเอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 4
5. สถานที่ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 46.7) เห็นว่าสถานที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 40) เห็นว่าสถานที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสมมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 5
6. อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 40) เห็นว่าอุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนามีความเหมาะสมมากที่สุดถึงมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 2 ตารางที่ 6

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการ

ตอนที่ 1 การจัดการโลจิสติกส์และสินค้าคงคลัง

วิทยากร:ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์

1. ระดับความรู้ก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่มีระดับความรู้ก่อนการสัมมนาน้อยมาก (ร้อยละ 53.3) รองลงมา (ร้อยละ 20) พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่มีระดับความรู้ก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1ตารางที่ 1
2. ผู้เข้าสัมมนาได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการในเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมาก (ร้อยละ 66.7) รองลงมา (ร้อยละ 20) ได้รับความรู้จากการสัมมนามากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 2
3. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าเนื้อหาสาระของการสัมมนาเชิงปฏิบัติตรงกับความต้องการเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับเนื้อหาสาระตรงกับความต้องการมาก(ร้อยละ 26.7) รองลงมา (ร้อยละ 53.3) ได้รับเนื้อหาสาระตรงกับความต้องการมากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 3
4. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้เพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มาก (ร้อยละ 66.7) รองลงมา (ร้อยละ 20) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 4
5. วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์มากถึงปานกลาง (ร้อยละ 33.3) รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 5
6. วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการสอนเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์มากที่สุด (ร้อยละ 53.3) รองลงมา (ร้อยละ 46.72) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์มาก รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 6

7. วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมากของวิทยากร (ร้อยละ 46.7) รองลงมา (ร้อยละ 33.3) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 7
8. วิทยากรตอบปัญหาได้ตรงประเด็น พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมาก (ร้อยละ 53.3) รองลงมา (ร้อยละ26.7) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 1 ตารางที่ 8

ตอนที่ 2 การจัดการคลังสินค้า

วิทยากร: ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัตธีรวงศ์

1. ระดับความรู้ของแต่ละคนก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 33.3) มีความรู้มาก รองลงมา(ร้อยละ 26.7) มีความรู้ระดับปานกลางถึงมากรายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 1
2. ความรู้ที่แต่ละคนได้รับจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ53.3) ได้รับความรู้มาก รองลงมา(ร้อยละ 33.3) ได้รับความรู้มากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 2
3. เนื้อหาสาระที่แต่ละบุคคลต้องการจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 40) เห็นว่าเนื้อหาสาระที่ได้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงตามความต้องการมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 33.3) เห็นว่าเนื้อหาสาระที่ได้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงตามความต้องการมาก รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 3
4. ความสามารถแต่ละบุคคลที่จะนำความรู้จากการอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจ พบว่าผู้เข้าร่วมสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 53.3) สามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มาก รองลงมา (ร้อยละ 26.7) สามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจได้มากที่สุด รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 4
5. วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 46.7) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสมากที่ให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์ปานกลาง รองลงมา (ร้อยละ 26.7) เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสมากที่จะให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์ รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 5
6. ความรู้และความสามารถในการสอนของวิทยากร พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 60) เห็นว่าวิทยากรมีความรู้และความสามรถในการสอนมากที่สุด รองลงมา (ร้อยละ 26.7) เห็นว่าวิทยากรมีความรู้และความสามารถในการสอน รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 6
7. วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถาม พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 46.7)มีความเห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมาก รองลง(ร้อยละ26.7) มีความเห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 7
8. วิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็น พบว่าผู้เข้าร่วมรับการสัมมนาส่วนใหญ่(ร้อยละ 53.3) เห็นว่าวิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็นมาก รองลงมา (ร้อยละ 26.7) เห็นว่าวิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็นปานกลาง รายละเอียดดังส่วนที่ 3 ตอนที่ 2 ตารางที่ 8

โครงการบริการทางวิชาการ ครั้งที่ 2

เรื่อง การจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

---

1. โครงการบริการวิชาการเรื่อง

"การจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก"

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์มิตรมาณี ศรีวัฒนาวงศ์

จาก ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. หลักการและเหตุผล

เนื่องด้วยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ได้รับงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยประจำปี 2548 ในการสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยเรื่อง "กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก" นั้น เพื่อเป็นการเผยแพร่งานวิจัยและให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก ให้กับชุมชน ได้มีความรู้ความเข้าใจและเห็นประโยชน์ของการจัดการด้านโลจิสติกส์ในธุรกิจของตน รวมถึงเห็นการเชื่อมโยงภายในและระหว่างห่วงโซ่ทางธุรกิจ อันนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาเพื่อมุ่งลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพทางธุรกิจ

ดังนั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดความร่วมมือกันระหว่างชุมชนและมหาวิทยาลัยทั้งในด้านการแลกเปลี่ยนความรู้แบบภูมิปัญญาของชาวบ้านและการบริการทางวิชาการให้กับชุมชน จึงได้จัดโครงการบริการวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่ชาวบ้าน ในเรื่องการจำลองปัญหาทางธุรกิจ กระบวนการผลิตไม้ถักและการจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก เพื่อให้ชาวบ้านนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในปรับปรุงพัฒนาภายในกลุ่มธุรกิจ มีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับชุมชนของตนต่อไป

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อเผยแพร่งานวิจัยและให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก

5. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

จำนวน 1 วัน (วันที่ 17 มิถุนายน 2549)

6. สถานที่ดำเนินโครงการ

ห้องประชุม ชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

7. ผู้เข้าร่วมโครงการ

ชาวบ้านกลุ่มธุรกิจไม้ถักในจังหวัดนครนายก นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจรวม 35 คน

8. วิธีการดำเนินโครงการ

8.1 ติดต่อประสานงานในการประชาสัมพันธ์และเชิญกลุ่มธุรกิจไม้ถักของจังหวัดนครนายก นิสิต และผู้สนใจ เข้าร่วมโครงการบริการวิชาการ

8.6 เชิญวิทยากรจากภายนอก

8.7 จัดทำเอกสารประกอบการอบรม และเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

8.8 ดำเนินการอบรมโดยวิทยากร และประชุมกลุ่มย่อย

8.9 ประเมินผลโครงการ

9. รายละเอียดงบประมาณ จากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ปี 2548

9.1 ค่าวิทยากร 1 ท่าน รวม 6 ช.ม.	เป็นเงิน	3,600 บาท
9.2 ค่าอาหารและอาหารว่าง จำนวน 35 คน (150 บาท/คน/วัน)	เป็นเงิน	10,500 บาท
9.3 ค่าเอกสารประกอบการอบรม	เป็นเงิน	3,500 บาท
9.4 ค่าจ้างนิสิตช่วยงาน จำนวน 3 คน (160 บาท/คน/วัน)	เป็นเงิน	960 บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นเงิน	**เป็นเงิน**	**18,560 บาท**
(ถัวจ่ายทุกรายการ)	**(หนึ่งหมื่นแปดพันห้าร้อยหกสิบบาทถ้วน)**	

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10.1 ผู้เข้ารับการอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการจำลองปัญหาทางธุรกิจ และกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาธุรกิจของตน

10.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดแก่กลุ่มธุรกิจและชุมชนของตนได้

กำหนดการโครงการบริการทางวิชาการ

เรื่อง การจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก

วันศุกร์ที่ 17 มิถุนายน 2549

ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

เวลา	กิจกรรม
08.30 - 09.00	ลงทะเบียน
09.00 - 09.15	ประธานกล่าวเปิดงาน
09.15 - 10.30	การจำลองปัญหาทางธุรกิจ (Business Simulation) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชราภรณ์ เนียมมณี
10.30 - 10.45	พักรับประทานอาหารว่าง
10.45 - 12.00	การจำลองปัญหาทางธุรกิจ (Business Simulation) (ต่อ) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชราภรณ์ เนียมมณี
12.00 - 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.15	กระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก โดย คณะผู้วิจัย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์มิตรมาณี ตรีวัฒนาวงศ์) และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชราภรณ์ เนียมมณี
14.15 - 14.30	พักรับประทานอาหารว่าง
14.30 – 16.15	ประชุมกลุ่มย่อย
16.15 - 16.30	ปิดการอบรม

สรุปผลการประเมิน

โครงการบริการวิชาการ "การจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก"

ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

วันที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2549

จากการที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้จัดโครงการบริการวิชาการ"การจำลองกระบวนการโลจิสติกส์ของธุรกิจไม้ถัก จังหวัดนครนายก" ในวันที่ 17 มิถุนายน พ.ศ.2549 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมการสัมมนาจำนวน 32 ท่าน ทางภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการได้จัดทำแบบประเมินเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ตอบแบบประเมินจำนวน 30 ท่านคิดเป็นร้อยละ 93.8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศของผู้ที่เข้าร่วมการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ100)
2. อายุของผู้เข้ารับการสัมมนา พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 25-30 ปี (ร้อยละ 50) รองลงมามีอายุน้อยกว่า 25 ปี (ร้อยละ 40)
3. ระดับการศึกษาสูงสุด พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ63) ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี รองลงมา(ร้อยละ 37) ศึกษาในระดับ ปวส.
4. ประเภทของกลุ่มธุรกิจชุมชน พบว่าผู้เข้าร่วมการสัมมนาส่วนใหญ่ (ร้อยละ70) เป็นนิสิต รองลงมา (ร้อยละ 30) เป็นผู้ประกอบธุรกิจขนาดย่อม SMEsไม่ระบุประเภท

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

1. ระยะเวลา (จำนวนวัน) การสัมมนา พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับปานกลาง (3.20)
2. ช่วงเวลา (เดือนมิถุนายน) ที่จัดการสัมมนา พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับมาก (3.60)
3. ความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิง พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.57)
4. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิง พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับมาก (4.10)
5. สถานที่ที่จัดการสัมมนาเชิง พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับมาก (4.00)
6. อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการสัมมนาเชิง พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจในระดับมาก (4.00)

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการสัมมนา

การจำลองปัญหาทางธุรกิจ (Business Simulation)

วิทยากร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชราภรณ์ เนียมมณี

1. ระดับความรู้ก่อนการสัมมนาเชิง พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่มีระดับความรู้ก่อนการสัมมนาปานกลาง (3.00)
2. ผู้เข้าสัมมนาได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงในเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการมาก (3.70)
3. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าเนื้อหาสาระของการสัมมนาตรงกับความต้องการเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่ได้รับเนื้อหาสาระตรงกับความต้องการมาก (4.13)
4. ผู้เข้ารับการสัมมนาคิดว่าการสัมมนาเรื่องนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้เพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้มาก (4.00)
5. วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์มาก (4.23)
6. วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการสอนเรื่องนี้ พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรมีความรู้ความสามารถมาก (4.30)
7. วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามเพียงใด พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามมาก (4.43)
8. วิทยากรตอบปัญหาได้ตรงประเด็น พบว่าผู้เข้ารับการสัมมนาส่วนใหญ่เห็นว่าวิทยากรมีความสามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็นมาก (4.30)

ตัวอย่างแบบประเมินผลโครงการบริการทางวิชาการ

เรื่อง "การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลจิสติกส์และโซ่อุปทานแก่กลุ่มธุรกิจชุมชน"

วันพฤหัสบดีที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารสำนักงานคณบดี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องกรักษ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในหัวข้อที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด

1. **เพศ** ☐ ชาย ☐ หญิง

2. **อายุ** ☐ น้อยกว่า 25 ปี ☐ 25 – 30 ปี
   ☐ 31 – 35 ปี ☐ 36 – 40 ปี
   ☐ มากกว่า 40 ปีขึ้นไป

3. **ระดับการศึกษาสูงสุด** ☐ มัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า ☐ มัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า
   ☐ ปวช. ☐ ปวส.
   ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท หรือสูงกว่า
   ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

4. **ประเภทของกลุ่มธุรกิจชุมชน** ☐ กลุ่ม OTOP (โปรดระบุประเภท.....)
   ☐ ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดย่อม SMEs
   (โปรดระบุประเภท.....)
   ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุประเภท.....)

5. **ระยะเวลาในการทำงานอยู่กับกลุ่ม**.....ปี

6. **ปัจจุบันบริษัทของท่านได้นำเอาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานไปใช้กิจกรรมใดบ้าง**
   ☐ ฝ่ายผลิต ☐ สารสนเทศ
   ☐ การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ☐ การพยากรณ์
   ☐ การขนส่ง ☐ EDI / Barcode
   ☐ ไม่เคยใช้ ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในหัวข้อที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

หัวข้อประเมิน	5	4	3	2	1
(1) ระยะเวลา (จำนวนวัน) การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(2) ช่วงเวลา (เดือนพฤศจิกายน) ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(3) ความน่าสนใจของเนื้อหาการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(4) เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(5) สถานที่ที่จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(6) อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาที่ใช้ในการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการที่มีต่อการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในหัวข้อที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

หัวข้อประเมิน	5	4	3	2	1
1. การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) **วิทยากร: อาจารย์เดือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์** (1) ระดับความรู้ของท่านก่อนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ					
(2) ท่านได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้เพียงใด					
(3) ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระของการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงกับความต้องการของท่านเพียงใด					
(4) ท่านคิดว่าการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจของท่านได้เพียงใด					
(5) วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์					
(6) วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการสอนในเรื่องนี้					

หัวข้อประเมิน	5	4	3	2	1
(7) วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามเพียงใด					
(8) วิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็น					
2. การวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) **วิทยากร: อาจารย์เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์** (1) ระดับความรู้ของท่านก่อนการฝึกอบรม					
(2) ท่านได้รับความรู้จากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้เพียงใด					
(3) ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระของการการสัมมนาเชิงปฏิบัติการตรงกับความต้องการของท่านเพียงใด					
(4) ท่านคิดว่าการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจของท่านได้เพียงใด					
(5) วิทยากรเปิดโอกาสให้คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์					
(6) วิทยากรมีความรู้ความสามารถในการสอนในเรื่องนี้					
(7) วิทยากรเปิดโอกาสให้ซักถามเพียงใด					
(8) วิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....