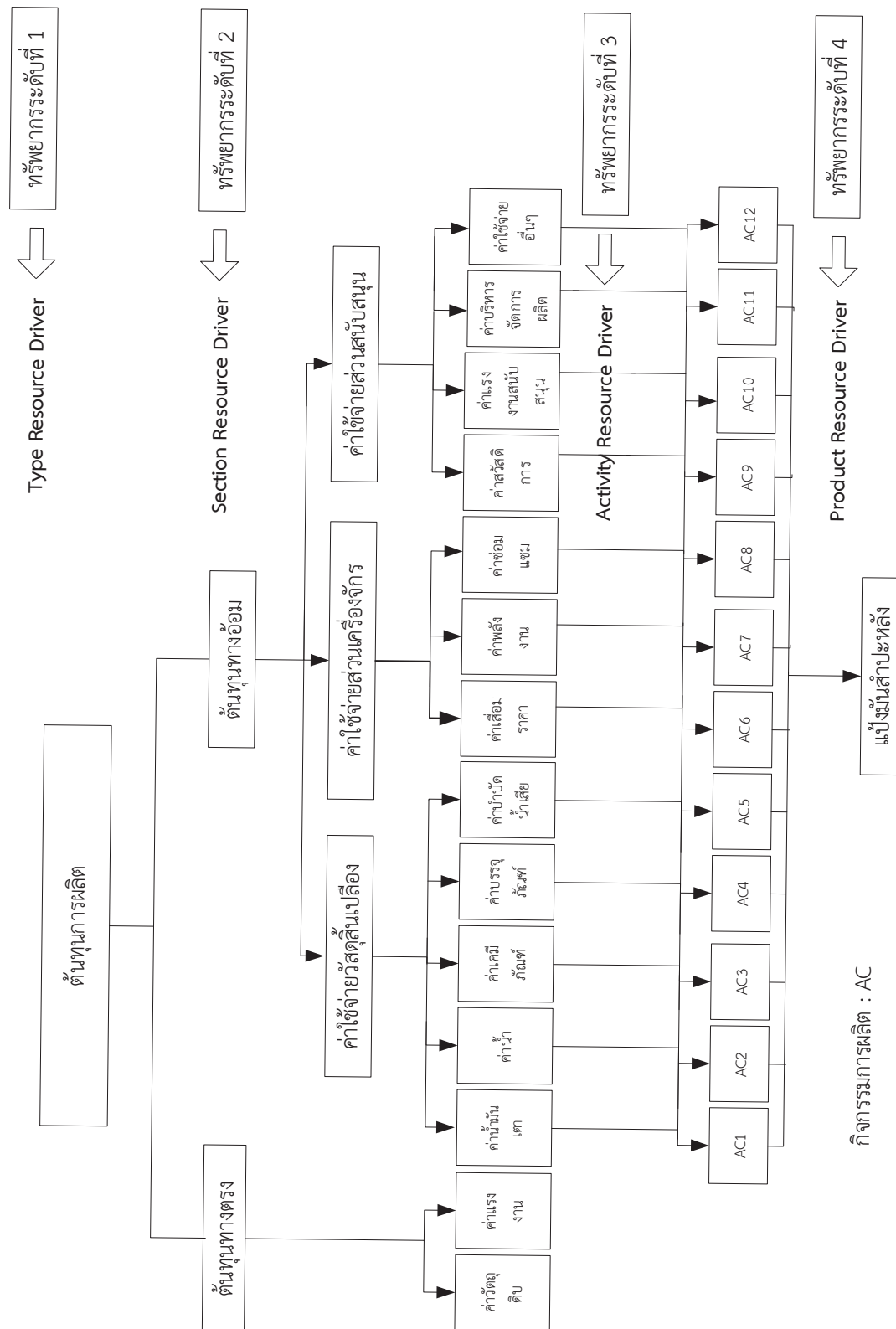




รูปที่ 4.24 การจัดสรรต้นทุนทรัพยากรการผลิตลงสู่กิจกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

ตารางที่ 4.4 ตัวผลิตภัณฑ์ทรัพยากรในแต่ละระดับชั้นทรัพยากร

ประเภทของทรัพยากร (Type of Resource)	รหัส (Code)	ส่วนของทรัพยากร (Section of Resource)	ระดับชั้นของทรัพยากร (Resource Levels)	ตัวผลิตภัณฑ์ทรัพยากร (resource Driver)	แหล่งที่มาของทรัพยากร (Resource of Data)
ต้นทุนทางตรง (Direct Cost)	1	ค่าวัตถุดิบ (DM)	RL3	ระบุโดยตรง	แผนกวิศวกรรม
	2	ค่าแรงงาน (DL)	RL3	ระบุโดยตรง	แผนกมาตรฐานต้นทุน
ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)	3	ค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง	RL3	เกณฑ์การจัดสรรเข้าสู่ ผลิตภัณฑ์ ตามปริมาณ การใช้งานโดยตรง	แผนกวิศวกรรม
	4	ค่าพลังงานความร้อน	RL3		
	5	ค่าน้ำ	RL3		
	6	ค่าเคมีภัณฑ์	RL3		
	7	ค่าบรรจุภัณฑ์	RL3		
	8	ค่าเสื่อมราคา	RL3	เวลาการทำงานเครื่องจักร	แผนกบัญชี แผนกวิศวกรรมและซ่อมบำรุง แผนกวิศวกรรมและซ่อมบำรุง
	9	ค่าพลังงานเครื่องจักร	RL3		
	10	ค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษา	RL3		
	11	ค่าใช้จ่ายส่วนสนับสนุน	RL3	เวลาการทำงานพนักงาน	แผนกบุคคล แผนกมาตรฐานต้นทุน แผนกบัญชี แผนกบัญชี
	12	ค่าสวัสดิการพนักงาน	RL3		
	13	ค่าแรงงานสนับสนุน	RL3		
	14	ค่าบริหารจัดการการผลิต	RL3		

หมายเหตุ: ที่มาของข้อมูลทรัพยากรแต่ละประเภทเป็นข้อมูลเฉพาะของกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง

4.5.3 การวิเคราะห์ประเภททรัพยากรที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรมการผลิตแปรรูปสำหรับผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์และระบุกิจกรรมในแต่ละศูนย์ความรับผิดชอบของการผลิต สามารถแบ่งประเภทต้นทุนกิจกรรมการผลิตหลักๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) แบ่งออกเป็น ค่าวัตถุดิบทางตรง (DM Cost) และค่าแรงงานทางตรง (DL Cost)
2. ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) แบ่งออกเป็น
 - ก. ค่าวัสดุสิ้นเปลืองในกระบวนการผลิต (Supply Cost) เช่น น้ำ น้ำพลังงานความร้อน สารเคมี ค่าบรรจุภัณฑ์ และค่าบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น
 - ข. ค่าใช้จ่ายส่วนเครื่องจักรการผลิต (Machine Cost) เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าพลังงาน (Utility) และค่าซ่อมแซม และ ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น
 - ค. ค่าใช้จ่ายส่วนสนับสนุนการผลิต (Support cost) เช่น ค่าสวัสดิการพนักงาน ค่าแรงงานสนับสนุน ค่าบริการจัดการการผลิต และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เป็นต้น

ประเภทของต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรมมีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับขอบเขตและลักษณะของแต่ละกิจกรรม ประเภทของต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม ดังรูปที่ 4.25 และรูปที่ 4.26

4.5.4 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่างๆ

จากการสำรวจข้อมูลโรงงานกรณีศึกษาดังกล่าวพบว่ามีเวลาทำงานรอบปีโดยเฉลี่ย ดังตารางที่ 4.5 มีผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อปี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนของสำนักงาน และส่วนโรงงาน โดยส่วนสำนักงานทำงานวันละ 16 ชั่วโมงทำงาน ซึ่งใน 1 ปี ทำงาน 270 วัน รวมเป็น 4,320 ชั่วโมงทำงานต่อปี และส่วนโรงงานทำงานวันละ 24 ชั่วโมงทำงาน ใน 1 ปี ทำงาน 270 วัน เท่ากันกับส่วนของสำนักงาน รวมเป็น 6,480 ชั่วโมงทำงานต่อปี

1) เวลาทำงานในรอบปีโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 4.5 เวลาทำงานในรอบปีโดยเฉลี่ย

ชั่วโมง/วันทำงาน	ส่วนสำนักงาน	ส่วนโรงงาน
จำนวนชั่วโมงทำงาน(ชั่วโมง/วัน)	16	24
จำนวนวันทำงาน (วัน/ปี)	270	270
รวมจำนวนชั่วโมงทำงาน (ชั่วโมง/ปี)	4320	6480

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

2) ข้อมูลผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อปี (ปี พ.ศ. 2554)

สำหรับปริมาณผลผลิตประจำปีโดยเฉลี่ย ดังตารางที่ 4.6 โรงงานกรณีศึกษาผลิตแปรรูปสำหรับผลิตภัณฑ์ โดยการติดตั้งระบบการผลิตจริง 140,000 ตันต่อปี ผลผลิตที่แท้จริงได้ 110,000 ตันต่อปี เมื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานทางไฟฟ้าที่โรงงานต้องจ่ายรายปี คิดเป็น 57,671,429 บาทต่อปี (ค่าใช้จ่ายโดยการประมาณ)

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อปี

ลำดับ ที่	ชื่อผลผลิต	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)	ผลผลิตจริง (ตัน/ปี)	ค่าใช้จ่าย
				ค่าพลังงานไฟฟ้า(บาท/ปี)
1	แป้งมันสำปะหลัง	140,000	110,000	57,671,429
รวม				100%

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

3) จำนวนบุคลากรในแต่ละกิจกรรมการผลิต (ปี พ.ศ. 2554)

บุคลากรที่ใช้ในการผลิตแป้งมันสำปะหลังของแต่ละกิจกรรมการผลิต ดังตารางที่ 4.7 โดยแบ่งออกเป็น 5 กิจกรรมหลัก ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 ใช้บุคลากร จำนวน 8 คน กิจกรรมที่ 2 ใช้บุคลากร 87 คน กิจกรรมที่ 3 ใช้บุคลากร จำนวน 6 คน กิจกรรมที่ 4 ใช้บุคลากร จำนวน 90 คน และ กิจกรรมสุดท้าย ใช้บุคลากร จำนวน 19 คน รวมบุคลากรทั้งหมดที่ใช้ทั้ง 5 กิจกรรม จำนวน 210 คน

ตารางที่ 4.7 ปริมาณผลผลิตประจำปีโดยเฉลี่ย

กิจกรรมหลัก	กิจกรรมย่อย	จำนวน หัวหน้า งาน	จำนวน พนักงาน ประจำ	จำนวน พนักงาน ชั่วคราว	รวมจำนวน พนักงาน
กิจกรรมที่ 1 รับซื้อวัตถุดิบ	1.ตรวจสอบเชื้อแป้ง		7		8
	2.กำหนดราคา		1		
กิจกรรมที่ 2 กระบวนการการผลิต	1.กระบวนการตัดแห้งร้อนทราย		30		87
	2.กระบวนการล้างหัวมันและร้อนเปลือก		-		
	3.กระบวนการสับและม่		6		
	4.กระบวนการสกัดแป้งด้วยชุดสกัดหยาบ		15		
	5.กระบวนการสกัดแป้งด้วยชุดสกัดละเอียด		-		
	6.กระบวนการแยกน้ำแป้ง		-		
	7.กระบวนการสไลด์แป้ง		30		
	8.กระบวนการอบแห้ง		6		
กิจกรรมที่ 3 การตรวจสอบ คุณภาพ	1.ตรวจสอบความเข้มข้นแป้ง		3		6
	2.ตรวจสอบความชื้นแป้ง		3		
กิจกรรมที่ 4 การบรรจุและหีบห่อ	1.กระบวนการบรรจุ		45		90
	2.กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์		45		
กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมสนับสนุนการผลิต	1.ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ		6		19
	2.หัวเผา(Burner)		9		
	3.เครื่องกำเนิดไฟฟ้า		-		
	4.ระบบบำบัดน้ำเสีย		4		
	5.ระบบก๊าซชีวภาพ		-		
รวม			210		210

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

4) ต้นทุนการผลิตแปงมันสำปะหลัง (ไม่รวมต้นทุนซื้อวัตถุดิบหัวมันสำปะหลังสด)

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ต้นทุนการผลิตในรอบปีโดยเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 9 รายการ ที่ใช้ในการผลิตแปงมันสำปะหลัง 110,000 ตันต่อปี ดังตารางที่ 4.8 ซึ่งมีมูลค่าสูงถึง 224,667,142.86 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลการใช้ต้นทุนการผลิตในรอบปีโดยประมาณ

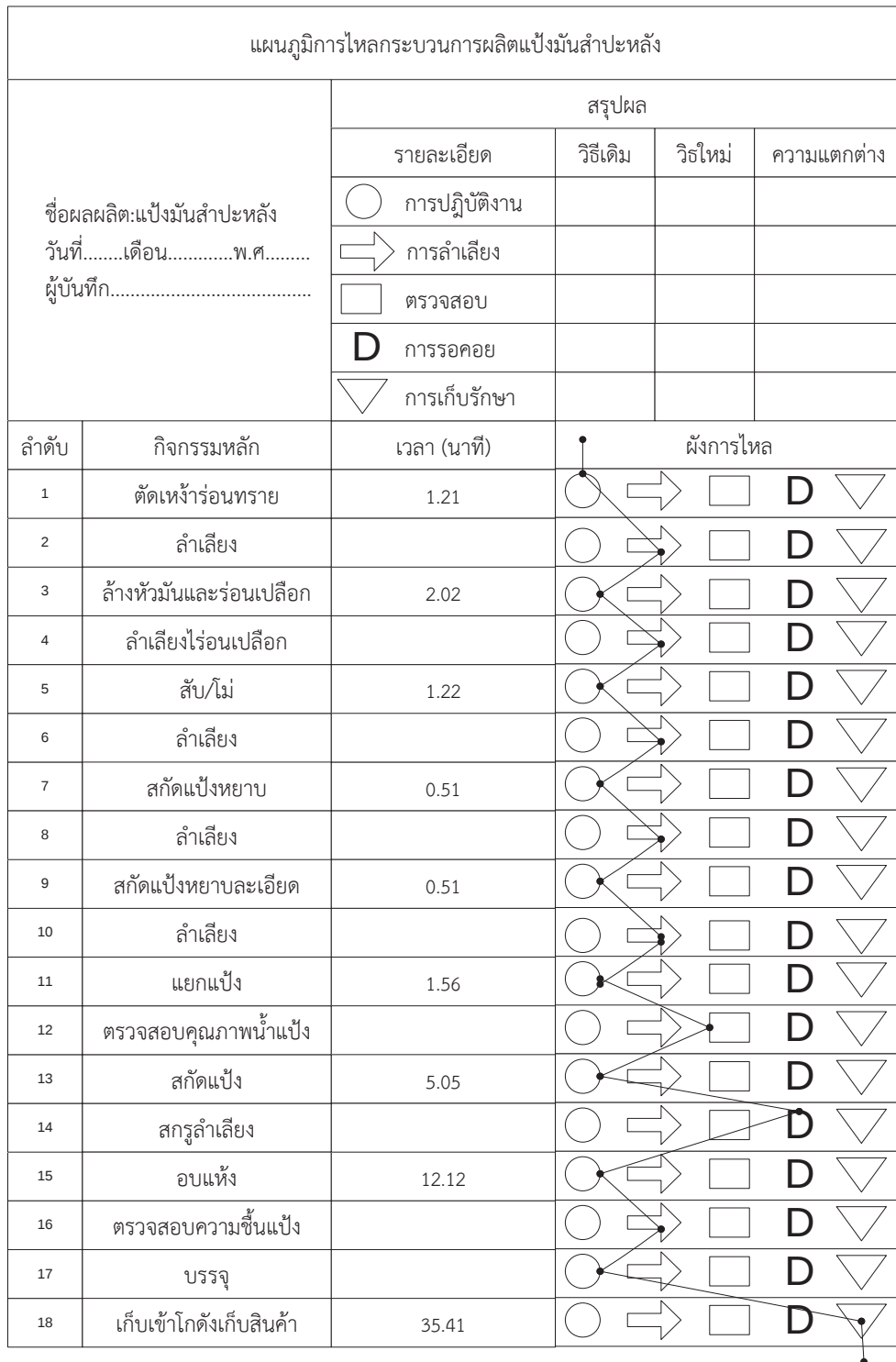
ลำดับ ที่	รายการ	กำลังการผลิต/ปี	
		110,000	ตัน/ปี
1	ค่าพลังงานความร้อน	46,357,142.86	บาท/ปี
2	ค่าไฟฟ้า	57,671,428.57	บาท/ปี
3	ค่าน้ำ	12,021,428.57	บาท/ปี
4	ค่าบริการ/ค่าแรงงาน	44,314,285.71	บาท/ปี
5	ค่าบำบัดน้ำเสีย	6,757,142.86	บาท/ปี
6	ค่ากระสอบบรรจุ	16,500,000.00	บาท/ปี
7	ค่าเสื่อมเครื่องจักร	28,285,714.29	บาท/ปี
8	ค่าซ่อมแซม/ บำรุงรักษา	9,900,000.00	บาท/ปี
9	ค่าเคมีภัณฑ์	2,750,000.00	บาท/ปี
	รวม	224,667,142.86	บาท/ปี

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

หมายเหตุ: ตัวเลขค่าใช้จ่ายโดยประมาณของโรงงานกรณีศึกษา ณ ปี พ.ศ. 2554

5) การวิเคราะห์ข้อมูลของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ (Product & Process Matrix: PQ)

การวิเคราะห์กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียว คือ แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งทางคณะผู้วิจัย วิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยการจับเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรม และนำมาเขียนผังการไหลวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 4.25

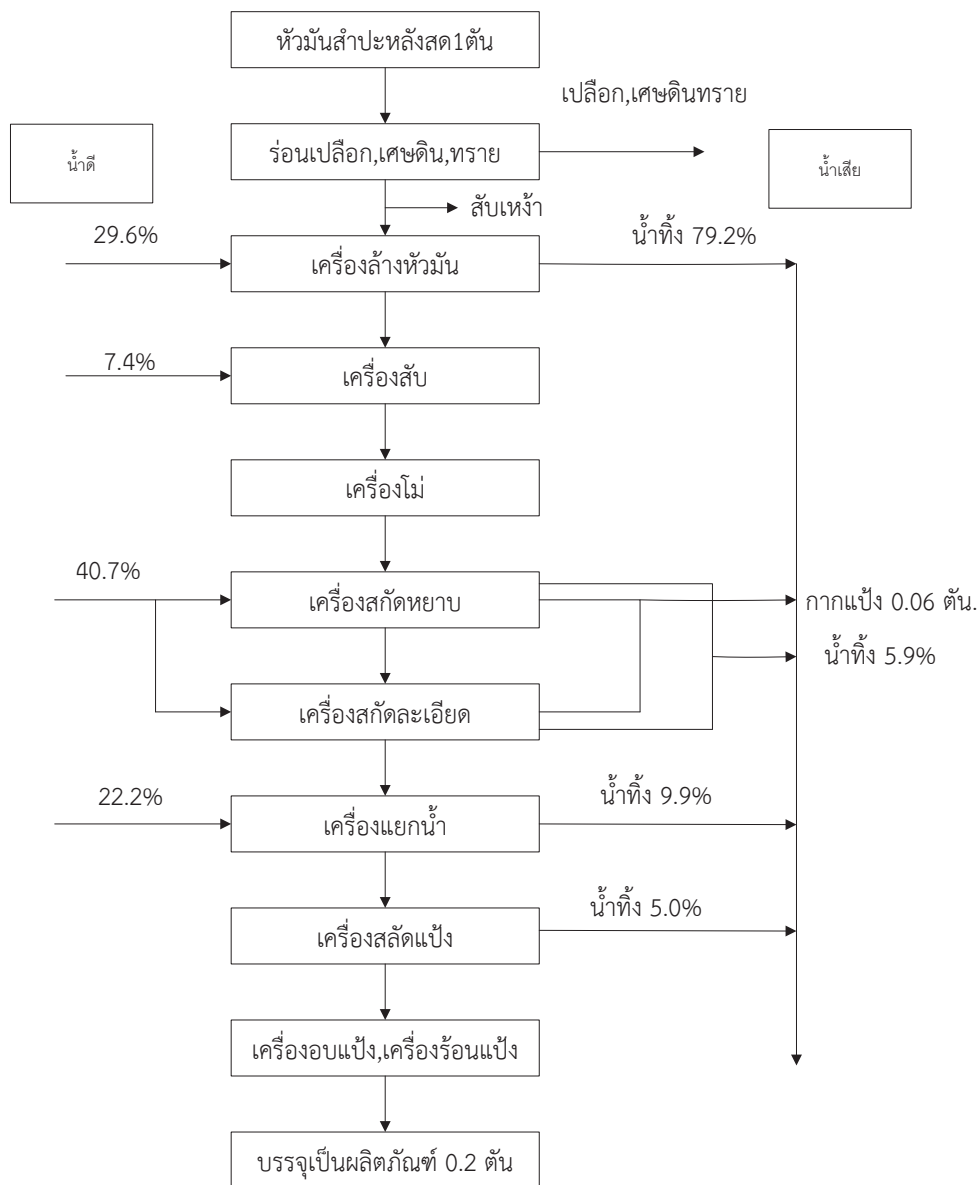


รูปที่ 4.25 แผนภูมิการไหลกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

7) การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้น้ำในกระบวนการการผลิตของผลิตภัณฑ์แปรรูปน้ำมันสัปปะหลัง

น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตแปรรูปน้ำมันสัปปะหลัง น้ำถูกใช้ในส่วนของการทำความสะอาดหัวมัน การสกัดแป้ง และการล้างทำความสะอาดแป้ง นอกจากนี้ ยังมีการใช้น้ำในการผลิตน้ำก่ำมะถัน การเก็บข้อมูลสถิติการใช้น้ำรวมในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา สามารถนำไปสู่การวิเคราะห์การใช้น้ำในกระบวนการผลิต และพฤติกรรมการใช้น้ำของพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 วิเคราะห์การใช้น้ำ

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

4.6 การกำหนดตัวหลักต้นทุนและคำนวณอัตราต้นทุนทรัพยากรการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

4.6.1 การกำหนดตัวหลักต้นทุนกิจกรรม (Activity Driver)

จากการระบุกิจกรรมที่ใช้ในแต่ละต้นทุนทรัพยากรทางอ้อมในข้างต้นนั้นแล้ว สามารถนำข้อมูลไปคำนวณหาอัตราต้นทุนกิจกรรมได้ แต่ค่าทรัพยากรต้นทุนทางอ้อมเหล่านี้ไม่สามารถจัดสรรลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง เนื่องจากไม่ได้เป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง แต่เป็นต้นทุนรวมที่เกิดจากการกระทำกิจกรรมในหลายผลิตภัณฑ์ (Activity Cost pool) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดตัวหลักต้นทุนกิจกรรม (Activity Driver) ซึ่งจะใช้หลักการจัดสรรต้นทุนกิจกรรมลงสู่ผลิตภัณฑ์ ตามความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ก่อให้เกิดต้นทุนของกิจกรรม สำหรับกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง ได้กำหนดตัวหลักต้นทุนกิจกรรมตามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดต้นทุนกิจกรรมในแต่ละศูนย์ความรับผิดชอบ ดังตารางที่ 4.12

4.6.2 ค่าคำนวณอัตราต้นทุนทรัพยากร

การคำนวณอัตราต้นทุนของกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง จะพิจารณาในส่วนของต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) ที่ไม่สามารถระบุได้โดยตรง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายส่วนเครื่องจักรการผลิต (Machine Cost) เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าพลังงาน (Utility) และค่าซ่อมแซม และ ค่าบำรุงรักษา
- ค่าใช้จ่ายส่วนสนับสนุนการผลิต (Support cost) เช่น ค่าสวัสดิการพนักงาน ค่าแรงงานสนับสนุน ค่าบริหารจัดการการผลิต และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

จากการกำหนดตัวหลักต้นทุนของแต่ละกิจกรรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณอัตราต้นทุนทรัพยากรต่อหน่วยตัวหลักต้นทุน มีวิธีการคำนวณดังนี้

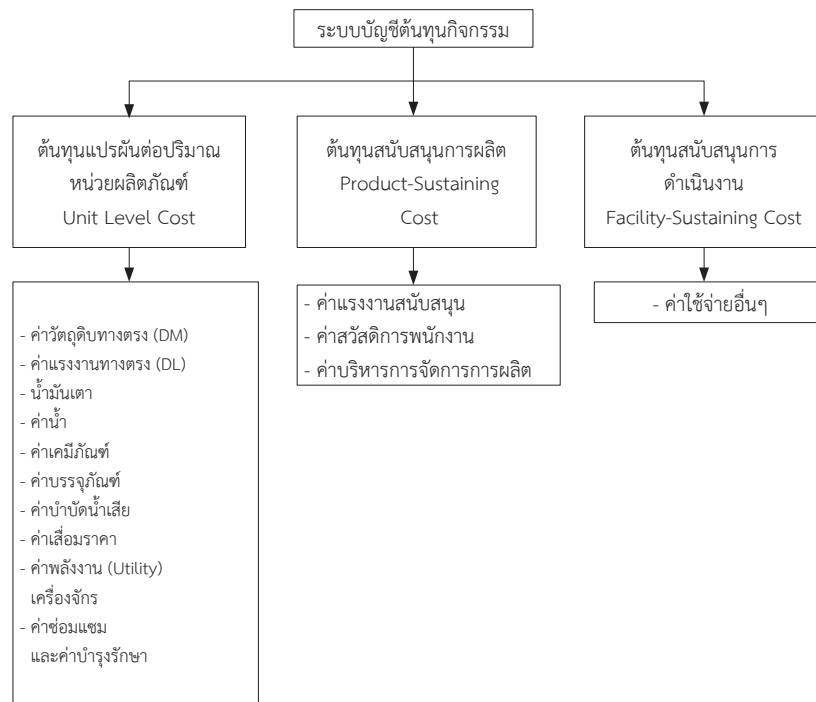
$$\text{อัตราต้นทุนทรัพยากร} = \frac{\text{ต้นทุนทรัพยากร}}{\text{ปริมาณตัวหลักต้นทุน}} \quad (4.1)$$

4.7 การคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามระบบบัญชีต้นทุนกิจกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

การคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามระบบบัญชีต้นทุนกิจกรรมจากกรณีศึกษาบริษัทตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ระดับขั้นตอนกิจกรรม (Activity Hierarchy) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- Unit-Level Activities คือ กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิต เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการผลิต แต่ละหน่วยผลิต (Unit)
- Product-Sustaining Activities คือ กิจกรรมที่กระทำเพื่อสนับสนุนการผลิต ให้เกิดการผลิตและการขายสินค้า

- Facility-Sustaining Activities คือ กิจกรรมที่กระทำเพื่ออำนวยความสะดวกในการสนับสนุนการผลิต ให้กิจการดำเนินต่อไปได้ ดังรูปที่ 4.27 แสดงแผนผังการวิเคราะห์ระดับขั้นตอนกิจกรรม (Activity Hierarchy) การผลิตแป้งมันสำปะหลัง



รูปที่ 4.27 แผนผังการวิเคราะห์ระดับขั้นตอนกิจกรรม (Activity Hierarchy) การผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

4.7.1 คำวนจากโปรแกรม Excel-2010 มีขั้นตอนดังนี้

จากขั้นตอนต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นเครื่องมือช่วยคิดวิเคราะห์ตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) แสดงได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มกำหนดขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนกิจกรรมแบบ Activity- Based Costing(ABC)

การคำนวณต้นทุนกิจกรรมโลจิสติกส์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนด้วยกันคือ การกำหนดกิจกรรม การศึกษาด้านต้นทุนทั้งหมดจำแนกตามทรัพยากรที่ใช้ การกำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน การคำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม การศึกษาปริมาณการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม และการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย

วิธีลงข้อมูล

ลงข้อมูลเฉพาะของสีเหลือง

ขั้นตอนที่ 1 คัดแยกกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาด้านต้นทุนของทรัพยากร

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วย

ขั้นตอนที่ 2. คัดแยกกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 1 คัดแยกกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง		กลับ Main Menu ถัดไป			
กิจกรรมหลัก	กิจกรรมย่อย	หัวหน้างาน	พนักงานประจำ	พนักงานชั่วคราว	จำนวนพนักงาน
กิจกรรมที่ 1 รับซื้อวัตถุดิบ	1.ตรวจสอบเชิงเนียง		7	0	8
	2.กำหนดราคา		1		
กิจกรรมที่ 2 กระบวนการการผลิต	1.กระบวนการคัดเห็บไรอ่อนพราย	0	30		87
	2.กระบวนการอ้างหัวมันและร่อนเปลือก		0		
	3.กระบวนการสับและโม		6		
	4.กระบวนการสกัดเนียงด้วยชุดสกัดหยาบ		15		
	5.กระบวนการสกัดเนียงด้วยชุดสกัดละเอียด		0		
	6.กระบวนการแยกน้ำเนียง		0		
	7.กระบวนการสกัดเนียง		30		
	8.กระบวนการอบแห้ง		6		
กิจกรรมที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพ	1.ตรวจสอบความชื้นเนียง		3		6
	2.ตรวจสอบความชื้นเนียง		3		
กิจกรรมที่ 4 การบรรจุและหีบฟ่อน	1.กระบวนการบรรจุ	0	45		90
	2.กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์		45		
กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมสนับสนุนการผลิต	1.ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ		6		19
	2.หัวเผา(Burner)		9		
	3.เครื่องกำเนิดไฟฟ้า		0		
	4.ระบบบำบัดน้ำเสีย		4		
	5.ระบบก๊าซชีวภาพ		0		
รวม		0	210	0	210

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาต้นทุนของทรัพยากร

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาต้นทุนของทรัพยากร									
ราคามันสำปะหลัง ก.ก./บาท	เปอร์เซ็นต์เนียง								
2.2	30.0%	ค่าใช้จ่าย 1 ตัน ค่าใช้การต่อปี	ค่าใช้จ่ายต่อปี	ค่าใช้การต่อวันทำงาน		จำนวนพนักงานทั้งหมด			
		402.90	110,000	44,319,000.00	164,144.44	781.64			
จำนวน	หัวหน้างาน	จำนวน	พนักงานประจำ	พนักงานชั่วคราว	รวม	จำนวน	ค่าใช้จ่าย	รวม	รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด
0	0	0	7	781.64	5471.481481	0		0	1,688,342.9
			1	781.64	781.6402116	0		0	
					6253.121693				
0	0	0	30	781.64	23449.20635	0		0	18,360,728.6
			0	781.64	0	0		0	
			6	781.64	4689.84127	0		0	
			15	781.64	11724.60317	0		0	
			0	781.64	0	0		0	
			0	781.64	0	0		0	
			30	781.64	23449.20635	0		0	
			6	781.64	4689.84127	0		0	
					68002.69841				
0	0	0	3	781.64	2344.920635	0		0	1,266,257.1
			3	781.64	2344.920635	0		0	
					4689.84127				
0	0	0	45	781.64	35173.80952	0		0	18,993,857.1
			45	781.64	35173.80952	0		0	
					70347.61905				
0	0	0	6	781.64	4689.84127	0		0	4,009,814.3
			9	781.64	7034.761905	0		0	
			0	781.64	0	0		0	
			4	781.64	3126.560847	0		0	
			0	781.64	0	0		0	
					14851.16402				
0	0	0	210	14851.16402	164144.4444	0	0	0	44,319,000.0

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน

[illegible]

ขั้นตอนที่ 5. คำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม

กลับ

Main Menu

ถัดไป

กิจกรรม	แรงงาน		พื้นที่		เครื่องจักรอุปกรณ์		วัสดุใช้งาน/สารเคมี	
	%	ค่าใช้จ่าย(บาท)	%	ค่าใช้จ่าย(บาท)	%	ค่าใช้จ่าย(บาท)	%	ค่าใช้จ่าย(บาท)
กิจกรรมที่1 รับซื้อวัตถุดิบ	3.8%	1688342.86	#DIV/0!		0%	0	0%	220000
กิจกรรมที่2 กระบวนการผลิต	41.4%	18360728.57	#DIV/0!		73%	32893143	83%	111975835.7
กิจกรรมที่3 การตรวจสอบคุณภาพ	2.9%	1266257.14	#DIV/0!		0%	0	0%	0
กิจกรรมที่4 การบรรจุและหีบห่อ	42.9%	18993857.14	#DIV/0!		3%	1527429	16%	22267142.86
กิจกรรมที่5 กิจกรรมสนับสนุนการผลิต	9.0%	4009814.29	#DIV/0!		23%	10522286	1%	825000
รวมทั้งหมด	100%	44319000.00	#DIV/0!		100%	44942857.14	100%	135287978.57

ขั้นตอนที่ 6. การศึกษาปริมาณของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม

กลับ

Main Menu

ถัดไป

ตาราง คำนวณปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม ต่อตัน

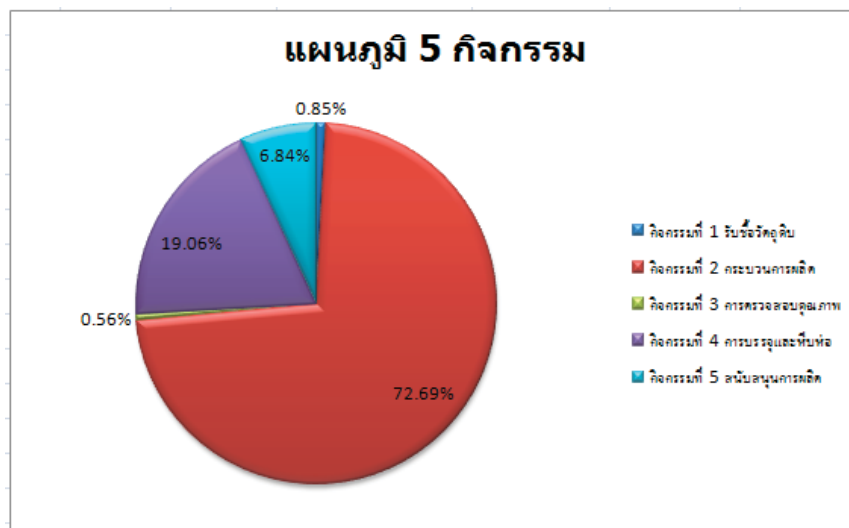
กิจกรรมที่ 1			จำนวนคน	%	เวลา/นาที	%	ค่าใช้จ่าย	%
	ตรวจสอบเชื้อแป้ง		7	87.5%	1.5	75.0%	1697300.00	89%
	กำหนดราคา		1	12.5%	0.5	25.0%	211042.86	11%
	รวม		8	100%	2	100.0%	1908342.857	100%
กิจกรรมที่ 2								
	กระบวนการตัดเหง้าหรือหนาด		30	34.5%	1.2	5.0%	7674857.14	4.7%
	กระบวนการล้างหัวมัน/ร่อนเปลือก		0	0.0%	2.0	8.4%	22155571.43	13.6%
	กระบวนการสับ/ไม่		6	6.9%	1.1	4.6%	12814842.86	7.9%
	กระบวนการสกัดแป้งหยาบ		15	17.2%	0.5	2.1%	19167892.86	11.7%
	กระบวนการสกัดแป้งละเอียด		0	0.0%	0.5	2.1%	16781285.71	10.3%
	กระบวนการแยกแป้ง		0	0.0%	1.5	6.5%	12923428.57	7.9%
	กระบวนการสกัดแป้ง		30	34.5%	5.0	21.0%	14813071.43	9.1%
	กระบวนการอบแห้ง		6	6.9%	12.0	50.3%	56898757.14	34.9%
	รวม		87	100%	23.84	100.0%	163229707.1	100.0%
กิจกรรมที่ 3								
	กระบวนการตรวจสอบความเข้มข้นแป้ง		3	50.0%	1.0	50.0%	633128.57	50.0%
	กระบวนการตรวจสอบความชื้นแป้ง		3	50.0%	1.0	50.0%	633128.57	50.0%
	รวม		6	100.0%	2.0	100.0%	1266257.143	100.0%
กิจกรรมที่ 4								
	กระบวนการบรรจุ		45	50.0%	35.0	87.5%	33291500.00	77.8%
	กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์		45	50.0%	5.0	12.5%	9496928.57	22.2%
	รวม		90	100.0%	40.0	100.0%	42788428.57	100.0%
กิจกรรมที่ 5								
	ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ		6	31.6%		#DIV/0!	1816257.14	11.8%
	หัวเผา(Burner)		9	47.4%		#DIV/0!	7910100.00	51.5%
	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า		0	0.0%		#DIV/0!	4511571.43	29.4%
	ระบบบำบัดน้ำเสีย		4	21.1%		#DIV/0!	1119171.43	7.3%
	ระบบก๊าซชีวภาพ		0	0.0%		#DIV/0!	0.00	0.0%
	รวม		19	100.0%	0	#DIV/0!	15357100	100.0%

ขั้นตอนที่ 7. การคำนวณต้นทุนต่อหน่วย

[กลับ](#)

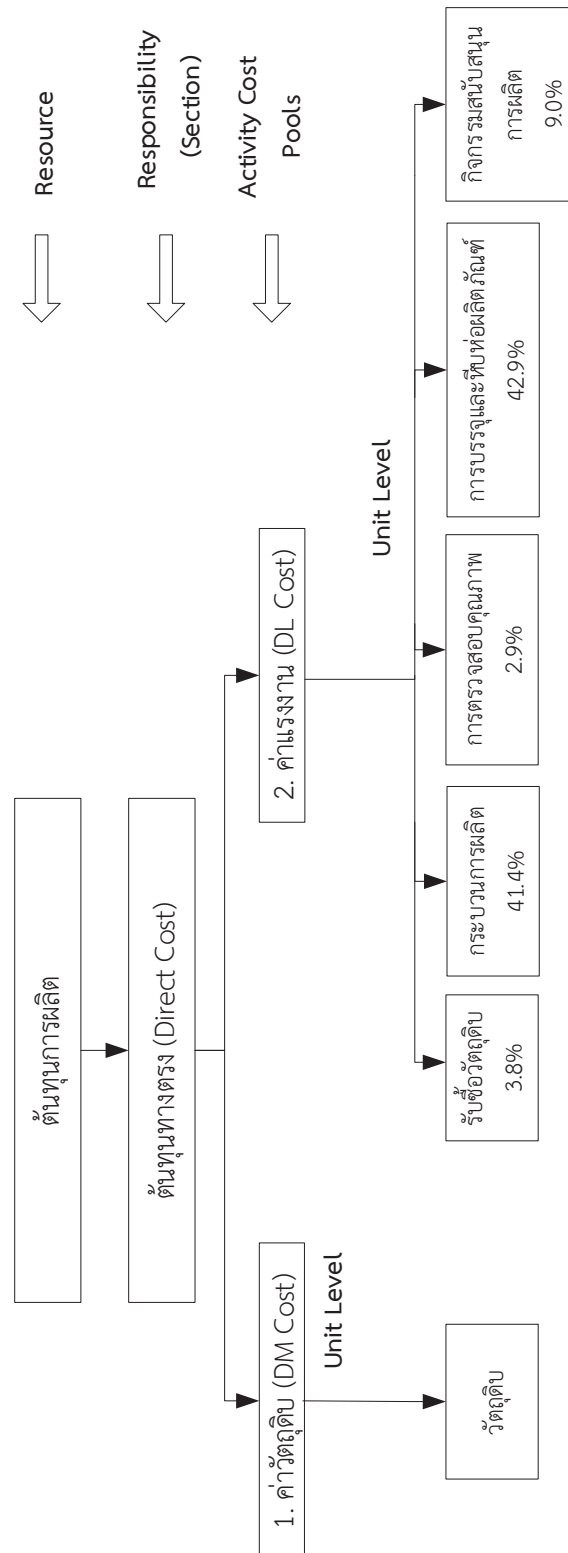
[Main Menu](#)

กิจกรรม	เปอร์เซ็นต์	ค่าใช้จ่าย
กิจกรรมที่ 1 รับซื้อวัตถุดิบ	0.85%	1908342.86
กิจกรรมที่ 2 กระบวนการผลิต	72.69%	163229707.27
กิจกรรมที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพ	0.56%	1266257.14
กิจกรรมที่ 4 การบรรจุและหีบห่อ	19.06%	42788428.57
กิจกรรมที่ 5 สนับสนุนการผลิต	6.84%	15357100.00
รวม	100.000%	224549835.84



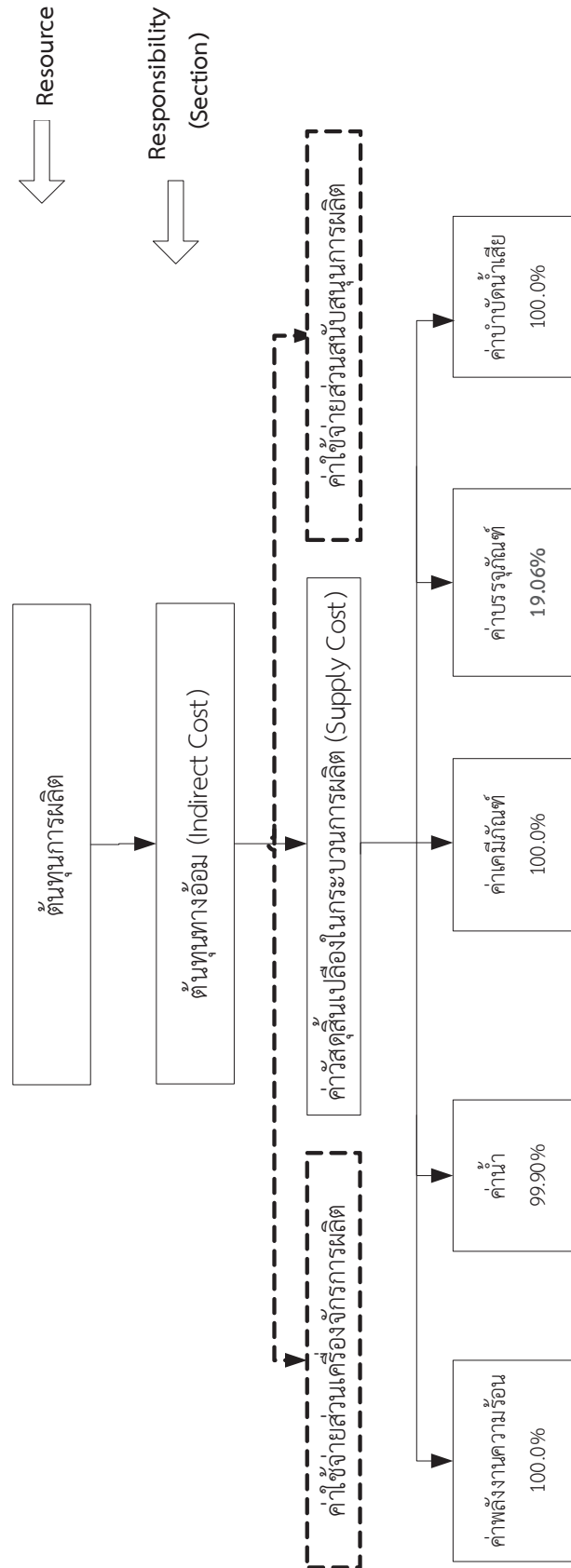
วิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ กิจกรรมซื้อวัตถุดิบ กิจกรรมกระบวนการผลิต กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ กิจกรรมการบรรจุและหีบห่อ และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity – Based Costing) และกิจกรรมหลักทั้ง 5 กิจกรรม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นมีดังนี้ 0.85 % 72.69% 0.56% 19.06% และ 6.84% ตามลำดับ และเมื่อหากพิจารณาต้นทุนการผลิตแป้งมันสำปะหลังต่อหน่วยจะมีค่าเท่ากับ 2.2 บาทต่อกิโลกรัม หรือตันละ 2,200 บาท หากพิจารณากิจกรรมที่สำคัญมากที่สุดของกระบวนการผลิต พบว่า กิจกรรมการผลิต ซึ่งสูงถึง 72.69% ถ้าหากพิจารณาลงลึกถึงรายละเอียดในการผลิตพบว่า กิจกรรมการการสกัดแป้งและการอบแป้งมีเปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่ายมากที่สุดสูงถึง 20.0% และ 50.3 % ตามลำดับ

สำหรับการจัดสรรต้นทุนการผลิตคิดเป็นค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน สามารถจำแนกได้จำนวนบุคลากรที่ใช้ของแต่ละกิจกรรม รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 4.28-4.31

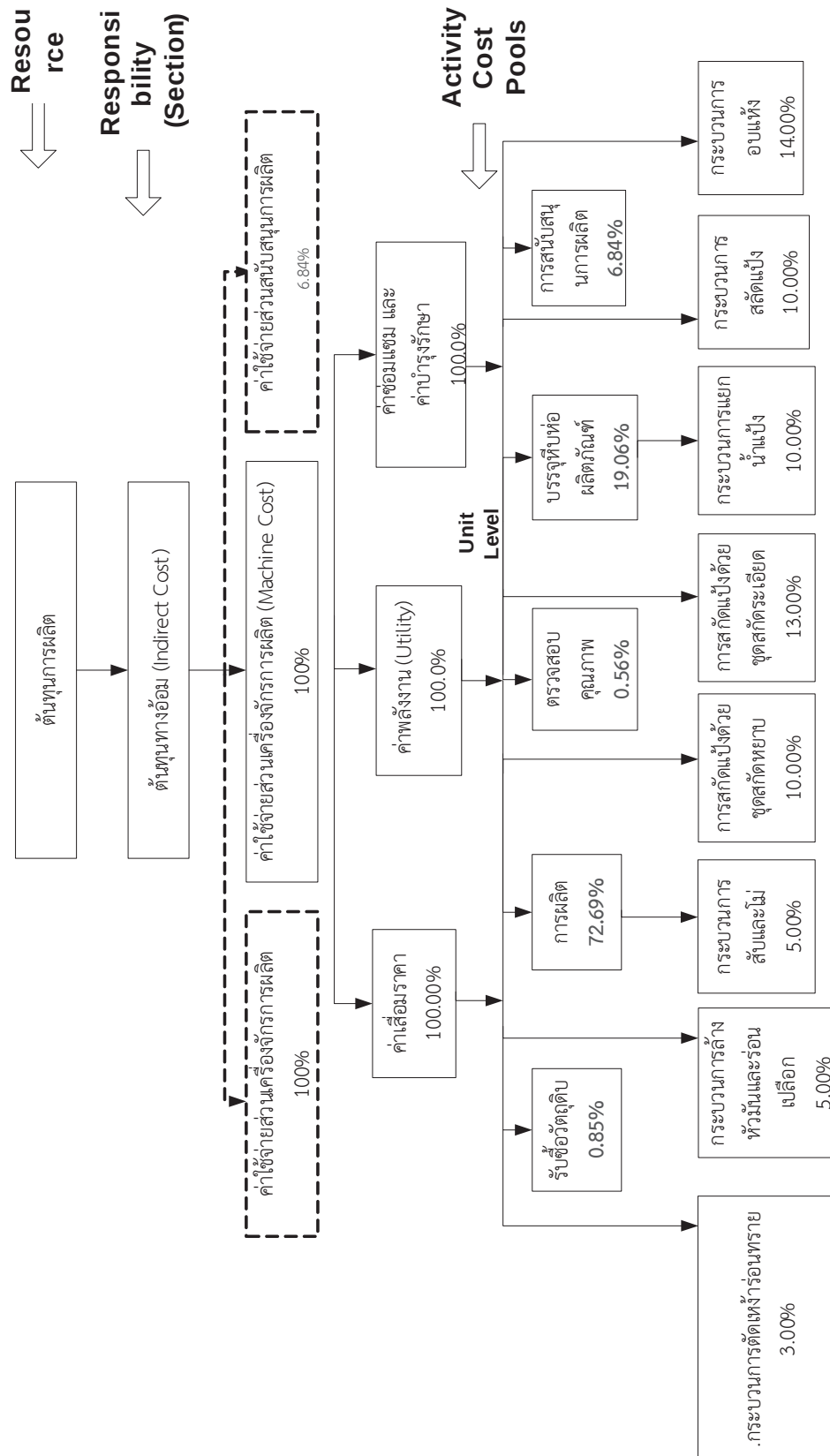


รูปที่ 4.28 ศูนย์กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละทรัพยากรของต้นทุนทางตรง (Direct Cost)

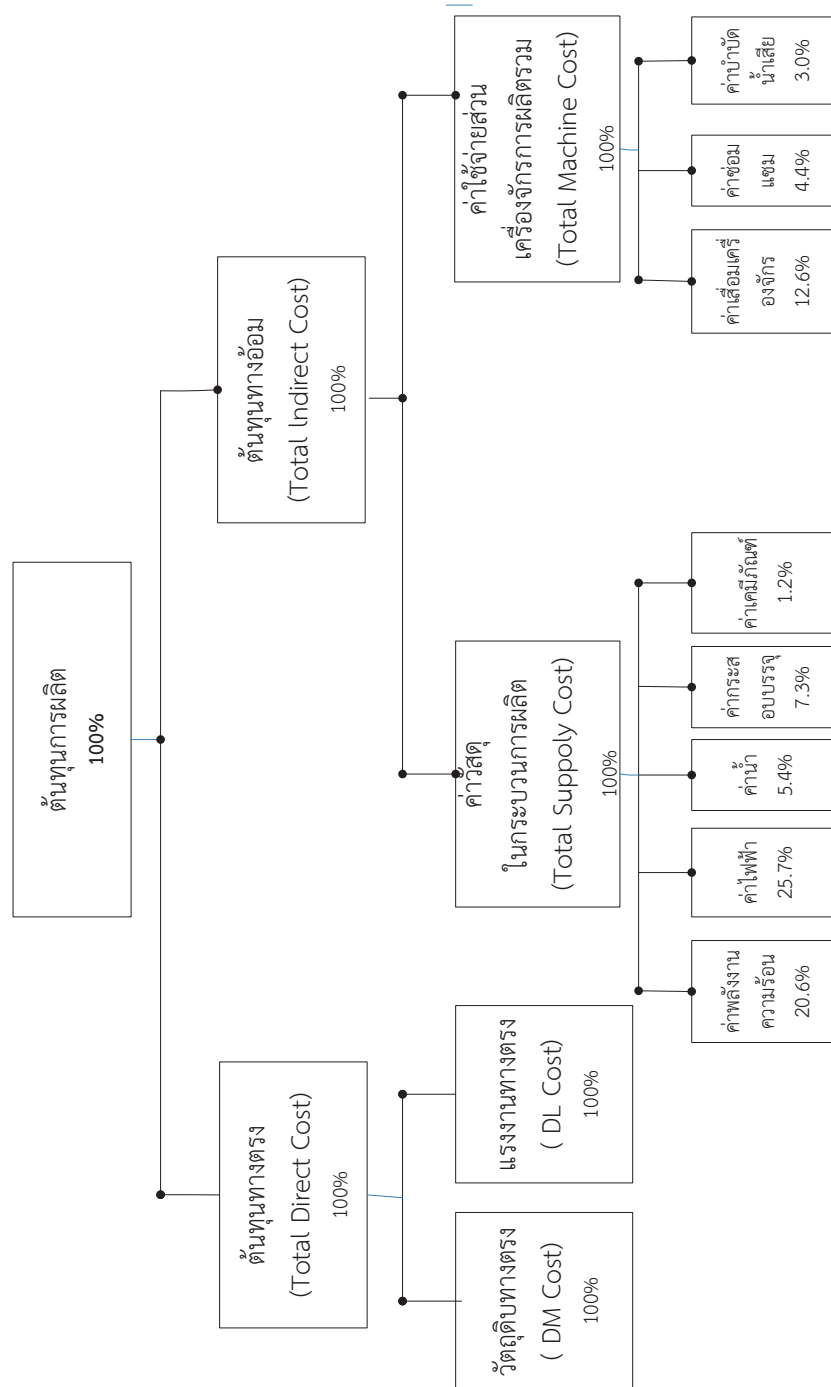
ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555



รูปที่ 4.29 ศูนย์กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละทรัพยากรของต้นทุนทางอ้อมในส่วนค่าวัสดุสิ้นเปลือง
ในกระบวนการผลิต (Supply Cost)



รูปที่ 4.30 ศูนย์กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละทรัพยากรของต้นทุนทางอ้อมในส่วนค่าใช้จ่าย
ส่วนเครื่องจักรการผลิต (Machine Cost)



รูปที่ 4.31 ศูนย์กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละทรัพยากรของต้นทุนทางอ้อมในส่วนค่าใช้จ่าย

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

จากการกำหนดตัวหลักต้นทุนของแต่ละกิจกรรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณอัตราต้นทุนทรัพยากรต่อหน่วยตัวหลักต้นทุน มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราต้นทุนทรัพยากร} = \frac{\text{ต้นทุนทรัพยากร}}{\text{ปริมาณตัวหลักต้น}} \quad 4.1)$$

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลการอัตราต้นทุนทรัพยากรต่อหน่วยตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน

รายการ	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย (บาท/ตัน)	คิดเป็น %	กำลังการผลิต/ปี	
			110,000	ตัน/ปี
ค่าพลังงานความร้อน	421.4	20.6%	46,357,142.86	บาท/ปี
ค่าไฟฟ้า	524.3	25.7%	57,671,428.57	บาท/ปี
ค่าน้ำ	109.3	5.4%	12,021,428.57	บาท/ปี
ค่าบริการ/ค่าแรงงาน	402.9	19.7%	44,314,285.71	บาท/ปี
ค่าบำบัดน้ำเสีย	61.4	3.0%	6,757,142.86	บาท/ปี
ค่ากระสอบบรรจุ	150.0	7.3%	16,500,000.00	บาท/ปี
ค่าเสื่อมเครื่องจักร	257.1	12.6%	28,285,714.29	บาท/ปี
ค่าซ่อมแซม / บำรุงรักษา	90.0	4.4%	9,900,000.00	บาท/ปี
ค่าเคมีภัณฑ์	25.0	1.2%	2,750,000.00	บาท/ปี
รวม	2041.4	100.0%	224,667,142.86	บาท/ปี

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2555

4.8 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมของกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและพัฒนารูปแบบการตัดสินใจการควบคุมต้นทุนการผลิต โดยให้ผู้บริหารโรงงานแป้งมันสำปะหลัง รับทราบถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตและเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ กิจกรรมซื้อวัตถุดิบ กิจกรรมกระบวนการผลิต กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ กิจกรรมการบรรจุและหีบห่อ และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity – Based Costing) และแยกกิจกรรมย่อยจากกิจกรรมหลักทั้ง 5 กิจกรรม ได้แก่กิจกรรมซื้อวัตถุดิบ 2 กิจกรรมย่อย กิจกรรมกระบวนการผลิต 8 กิจกรรมย่อย กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ 2 กิจกรรมย่อย และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต 5 กิจกรรมย่อย ต่อมาได้นำข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่าย ทางอ้อม (Indirect Cost) การผลิตแป้งมันสำปะหลังที่ได้จากการกำหนดตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนของแต่ละกิจกรรม ทั้งหมดจากค่ามากไปหาค่าน้อย ค่าไฟฟ้าจะมีค่ามากที่สุดถึง 25.7% รองลงมา ค่าพลังงานความร้อน 20.6% ค่าบริการ/ค่าแรงงาน 19.7% ค่าเสื่อมเครื่องจักร 12.6% ค่ากระสอบบรรจุ 7.3% ค่าน้ำ 5.4% ค่าซ่อมแซม/บำรุงรักษา 4.4% ค่าบำบัดน้ำเสีย 3.0% และค่าเคมีภัณฑ์ 1.2% ตามลำดับ จากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้ง 9 กิจกรรม โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ต้นทุนและวิธีการปรับปรุงการทำงานเพื่อให้สามารถลดต้นทุนดำเนินการของกระบวนการผลิตในส่วนกิจกรรมการการสกัดแป้งและการอบแป้งซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การใช้ใช้ต้นทุนมากที่สุดและสูงถึง 20.0% และ 50.3 % ตามลำดับ ดังนั้น ผู้ประกอบการผลิตแป้งมันควรให้ความสนใจต่อกระบวนการผลิตดังกล่าว รายละเอียดมีดังนี้

1. ลดจำนวนบุคลากรในส่วนการล้างทำความสะอาดและติดตั้งระบบหัวฉีดแรงดันอัตโนมัติ และป้องกันไม่ให้หยุดเครื่องจักรบ่อยๆ (ทุกๆ 3 ชั่วโมง) ของกระบวนการสกัดแป้ง
2. ทดลองหาเงื่อนไขของความถี่และระยะเวลาการฉีดน้ำความดันสูงทำความสะอาดชุดเทอร์โบ 1 และ 2 ที่ให้ผลผลิตดีที่สุด เพื่อประหยัดการใช้น้ำหรือการใช้น้ำในระบบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องสกัดแป้งให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ จัดให้เครื่องสกัดแต่ละเครื่องมีภาระ (Load) เท่ากันและไม่รับภาระมากเกินไป (overload) โรงงานได้หาค่าความสามารถของกระบวนการผลิต (Process capability) ในด้านปริมาณแป้งในน้ำแป้งและปริมาณของแข็งทั้งหมดในชุดสกัดแป้ง และสุ่มตรวจตัวอย่างน้ำแป้งและกากจากแต่ละพื้นที่ในกระบวนการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งได้เพิ่มประสิทธิภาพการกรองที่เครื่อง Bar Screen (DSM) โดยการปรับเพิ่มแรงดันน้ำแป้ง
4. การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนการล้นของน้ำแป้ง (ไฟไซเรนสีส้ม) รวมทั้งได้จัดทำและดำเนินการตาม WI รองรับกรณีสัญญาณเตือนการล้นของน้ำแป้ง ทำให้พนักงานที่เครื่องแยกแป้งมีเวลามากพอในการควบคุมน้ำแป้งไม่ให้ล้นออกจากถัง
5. การปรับปรุงวิธีการทำความสะอาดเครื่อง (เปลี่ยนจากใช้หัวฉีดน้ำความดันเป็นการใช้แปรงล้างร่วมด้วย) รวมทั้งเปลี่ยนหัวจ่ายน้ำเป็นแบบปลายบีบเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ พร้อมกับติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดที่ปลายท่อเพื่อให้ใช้น้ำน้อยลง วางแผนการผลิตให้มีความต่อเนื่อง เพื่อลดความถี่การล้างเครื่องและพื้นที่การผลิต โดยไม่มีผลกระทบต่อด้านคุณภาพ
6. การกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์หาสาเหตุ (Root Cause) กำหนดและดำเนินการตามมาตรการปรับปรุง(Improvement Measures) ที่เหมาะสม เพื่อลดช่องว่าง (Gap) ของผลงานเปรียบเทียบกับผู้ที่ทำผลงานได้ดีที่สุด (Best Practice)
7. การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System, MIS) รวมทั้งการประยุกต์ใช้เครื่องมือ (Tools) อื่นๆ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางสถิติ และการวิเคราะห์ปัญหา เช่น SPSS, 7-Tools, Cause-Effect Diagram เป็นต้น เป็นเครื่องมือช่วยตรวจติดตามการดำเนินการผลิตที่เหมาะสมกับต้นทุนดำเนินการมากที่สุด

บทที่ 5

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกเส้นทางการขนส่ง กรณีศึกษาเส้นทางขนส่ง ในแนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกไปยังจีนตอนใต้

5.1 บทนำ

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศและของโลกในปัจจุบันขึ้นอยู่กับความสามารถในการแข่งขันในหลายมิติ โลกของธุรกิจการค้ามีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้าในยุคของโลกาภิวัตน์ที่การสื่อสารโทรคมนาคมสามารถสื่อสารกันได้อย่างไร้พรมแดนและส่งผลให้การแข่งขันทางการค้าที่ความรุนแรงมากขึ้นกิจกรรมโลจิสติกส์และการขนส่งได้กลายเป็นมิติที่สำคัญของการดำเนินธุรกิจทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลก เพราะว่ากิจกรรมโลจิสติกส์และการขนส่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่สำคัญในโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์และการบริการ (Product and Service Supply Chain) ในการนำส่งคุณค่าซึ่งเป็นที่สินค้าและบริการไปสู่ลูกค้า ซึ่งวิธีการบริหารจัดการการขนส่งแบบเดิม ถือว่าเป็นการจัดการขนส่ง เป็นกิจกรรมตามหน้าที่ที่อยู่ในวงแคบเฉพาะภายในบริษัท แต่เนื่องจากการบริโภคนิยมที่มากขึ้น และมีเทคโนโลยีที่พร้อมช่วยสนับสนุนการขนส่งสินค้า บริษัทต่างๆ จึงควรหาวิธีที่จะช่วยการปฏิบัติการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า ไม่ว่าจะขนส่งด้วยวิธีใด และระบบการทำงานที่รองรับโลกาภิวัตน์เพื่อพัฒนาระบบให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอ ช่วยลดต้นทุนในระบบการขนส่งทำให้ได้เปรียบคู่แข่ง ฉะนั้นการตัดสินใจเพื่อวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ในทางการขนส่งและจัดการทรัพยากรสนับสนุนด้านการขนส่ง จึงมักพิจารณาจากเงื่อนไขหลายมิติและวิเคราะห์ข้อมูลหลายหลักเกณฑ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจในสถานการณ์และสะดวกต่อการพิจารณาตัดสินใจบนสถานการณ์ต่างๆ การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multicriteria Decision Analysis, MCDA) เป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการวางแผนงานสำหรับองค์กรธุรกิจ เพื่อที่จะให้ได้แผนงานการปฏิบัติการที่ดีที่สุดที่จะตอบสนองต่อค่าพยากรณ์ของความต้องการด้วยการปรับอัตราการผลิต จำนวนแรงงาน ระดับสินค้าคงคลัง การการขนส่งที่มีต้นทุนต่ำที่สุด

บทที่ 5 ผู้วิจัยได้กล่าวถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรองรับเส้นทางการขนส่ง (Transport Corridor) ตามแนวพื้นที่เศรษฐกิจหรือแนวเส้นทางการค้าใหม่ (New Trade Lane) ในการเชื่อมโยงในภูมิภาค ภายใต้กรอบความร่วมมือระดับทวิภาคีและภูมิภาค โครงการความร่วมมือทางเศรษฐกิจในภูมิภาคอาเซียนการออกแบบและประยุกต์วิธีการ MCDA มาใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินทางเลือกเพื่อเลือกเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการ MCDA สามารถดำเนินการโดยบุคคลหรือกลุ่มของบุคคล โดยวิธีการนี้เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนวัดได้และได้รับการเห็นพ้องต้องกันว่าสอดคล้องกับความเป็นจริงวัตถุประสงค์จะนำไปสู่การระบุทางเลือก (Alternatives) ที่อาจนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นทางเลือกอาจเป็นนโยบายยุทธศาสตร์หรือการจัดการเฉพาะเรื่องแล้วแต่

วัตถุประสงค์ของการตัดสินใจจำนวนทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของสถานการณ์ที่ต้องการตัดสินใจอย่างไรก็ตามในงานวิจัยฉบับนี้ทำการศึกษาออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยและมีความคลุมเครือเข้ามาเกี่ยวข้อง (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) กรณีศึกษาการเลือกเส้นทางการขนส่งจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของประเทศไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน (นครหนานหนิง) โดยการนำวิธีการทางฟัซซีมาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหามากยิ่งขึ้นเนื่องจากว่าการตัดสินใจที่อาศัยความรู้สึกของบุคคลย่อมทำให้เกิดความไม่แน่นอนที่เกิดจากความแตกต่างทางด้านความรู้สึกของคนแต่ละคนโดยมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

5.2 เส้นทางการขนส่งในแนวระเปียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกไปยังประเทศจีนตอนใต้

ปัจจุบันไทยมีพื้นที่การเพาะปลูกมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก จนกลายเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังอันดับหนึ่งของโลก และผลผลิตต่อพื้นที่ในการปลูกมันสำปะหลังไทยค่อนข้างสูงมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังของไทยต่ำกว่าประเทศคู่แข่ง การค้าในเอเชียการนำเข้ามันสำปะหลังของจีนในปี 2554 มีปริมาณการนำเข้าทั้งหมด 4.88 ล้านตัน มูลค่าการนำเข้า 1,376 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมีสามประเทศหลักคือ: ไทย มีปริมาณการนำเข้า 3.109 ล้านตัน มูลค่าการนำเข้า 877 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เวียดนามมีปริมาณการนำเข้า 1.373 ล้านตัน มูลค่าการนำเข้า 388 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และอินโดนีเซีย มีปริมาณการนำเข้า 96,276 ตัน มูลค่าการนำเข้า 27 ล้านดอลลาร์สหรัฐ แนวโน้มใน ปี 2555 ผลิตรถยนต์มันสำปะหลังมีขยายการเติบโตได้ดี โดยมีการคาดการณ์ ว่าประเทศไทยจะมีผลผลิตหัวมันสดจำนวนประมาณ 25 ล้านตันในปี 2555 ส่วนในด้านการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่ม 2.49% มูลค่า 77,192 ล้านบาท เพิ่มจากปี 2554 ซึ่งมีมูลค่าส่งออก 75,316 ล้านบาท ตลาดที่ยังมีอัตรา การขยายตัวได้ดีคือตลาดประเทศจีนซึ่งนำมันสำปะหลังเส้นไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์ โดยตลอด 5 ปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมผลิตเอทานอลในจีนมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่เดียวกันรัฐบาลจีนได้ให้ความสำคัญกับพืชที่สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานได้ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้จีนมีความต้องการมันสำปะหลังจากไทยมากขึ้น การขนส่งระบบการขนส่งทางเรือปัจจุบันเส้นทางการส่งออกมันสำปะหลังไทยไปยังจีนใช้เส้นทางเรือเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการขนส่งทางบกมากขึ้น เพื่อลดต้นทุนการขนส่งของผู้ประกอบการ ระหว่างไทย-จีนก็มีความสะดวกมากขึ้นโดยผ่านภาคอีสานของไทยไม่ว่าจะเป็นเส้นทาง R9 (เข้าทางมุกดาหาร-แขวงสะหวันนะเขต (ลาว)-หลักเซิน (เวียดนาม)-หนานหนิง (จีน)) หรือเส้นทาง R12 (เข้าทางนครพนม-เมืองท่าแขก(ลาว)-หลักเซิน(เวียดนาม) ดังแสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 เส้นทางสายกรุงเทพ-คุนหมิง/ กรุงเทพหนานหนิง

ที่มา: กระทรวงพาณิชย์ รวบรวมโดย ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2555

ระบบการขนส่งทางบกนั้นไทยสามารถใช้ช่องทางการร่วมทางเศรษฐกิจต่างๆ ดังนี้

5.2.1 โครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง : Greater Mekong Subregion (GMS)

โครงการ GMS เป็นความร่วมมือของ 6 ประเทศ ประกอบด้วย ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม และ จีน (ยูนนาน) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 โดยมีธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB: Asian Development Bank) เป็นผู้ให้การสนับสนุนหลัก กลุ่มประเทศ GMS มีพื้นที่รวมกันประมาณ 2 ล้าน 3 แสนตารางกิโลเมตร หรือประมาณพื้นที่ของยุโรปตะวันตกมีประชากรรวมกันประมาณ 250 ล้านคน และอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ อีกทั้งยังเป็นจุดศูนย์กลางในการเชื่อมโยงติดต่อระหว่างภูมิภาคเอเชียใต้เอเชียตะวันออก และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังแสดงในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แผนที่กลุ่มประเทศภายใต้ความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง

โครงการ GMS มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวทางการค้า การลงทุนอุตสาหกรรม การเกษตร และบริการ สนับสนุนการจ้างงานและยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ให้ดีขึ้น ส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือทางเทคโนโลยีและการศึกษาระหว่างกัน ตลอดจนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ส่งเสริมกันอย่างมีประสิทธิภาพส่งเสริมและเพิ่มขีดความสามารถรวมทั้งโอกาสทางเศรษฐกิจในเวทีการค้าโลก ซึ่งมีเป้าหมายคือ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ความปรองดองและความมั่งคั่งของอนุภูมิภาค รวมถึงความพยายามในการลดปัญหาความยากจน และส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยสนับสนุนให้มีการติดต่อและการแข่งขันระหว่างกัน นอกจากนี้ ผู้นำประเทศ GMS ได้แสดงเจตนารมณ์ให้มีการลงนามในด้านต่าง เช่น ความตกลงขนส่งข้ามพรมแดน (GMS Cross-Border Transport Agreement) ให้เสร็จครบถ้วนภายในปี 2548 และเห็นชอบกับความริเริ่มในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยให้การคุ้มครองระบบนิเวศของพื้นที่ป่าไม้ และต้นน้ำในอนุภูมิภาค ภายใต้โครงการ GMS Bio-diversity Corridor ทั้งนี้ได้มีการลงนามข้อตกลงในเรื่องการขนส่งการค้าพลังงาน การควบคุมโรคติดต่อในสัตว์ และการสื่อสารโทรคมนาคม และลารับเป็นเจ้าภาพจัดการประชุม GMS Summit ครั้งที่ 3 ในปี 2551 สาขาความร่วมมือของ GMS มี 9 สาขา ได้แก่ คมนาคมขนส่ง โทรคมนาคม พลังงาน การค้า การลงทุน เกษตร สิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยว และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยมีแผนงานลำดับความสำคัญสูง (Flagship Programs) จำนวน 11 แผนงาน ได้แก่

- 1) แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor)
- 2) แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor)
- 3) แผนงานพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor)
- 4) แผนงานพัฒนาเครือข่ายโทรคมนาคม (Telecommunications Backbone)

5) แผนงานซื้อ-ขายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงเครือข่ายสายส่งไฟฟ้า (Regional Power Interconnection and Trading Arrangements)

6) แผนงานการอำนวยความสะดวกการค้า และการลงทุนข้ามพรมแดน (Facilitating Cross-Border Trade and Investment)

7) แผนงานเสริมสร้างการมีส่วนร่วม และความสามารถในการแข่งขันของภาคเอกชน (Enhancing Private Sector Participation and Competitiveness)

8) แผนงานพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และทักษะความชำนาญ (Developing Human Resources and Skills Competencies)

9) กรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาสิ่งแวดล้อม (Strategic Environment Framework)

10) แผนงานการป้องกันน้ำท่วมและการจัดการทรัพยากรน้ำ (Flood Control and Water Resource Management)

11) แผนงานการพัฒนาการท่องเที่ยว (GMS Tourism Development)

โดยกรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขงกลไกการทำงานของ GMS แบ่งเป็น การดำเนินการ 4 ระดับ ได้แก่

1) การประชุมระดับคณะทำงาน ของแต่ละสาขาความร่วมมือเพื่อประสานงานความคืบหน้าของกิจกรรมต่าง ๆ

2) การประชุมระดับเจ้าหน้าที่อาวุโส ซึ่งจัดปีละ 1-2 ครั้ง

3) การประชุมระดับรัฐมนตรี ซึ่งจัดปีละ 1 ครั้งโดยในปี 2547 ได้มีการประชุมระดับรัฐมนตรีครั้งที่ 13 ณ เวียงจันทน์ สปป.ลาว ระหว่าง 13-16 ธันวาคม 2547

4) การประชุมระดับผู้นำ ซึ่งจัดทุก 3 ปี โดยกัมพูชาเป็นเจ้าภาพจัดการประชุมระดับผู้นำ GMS ครั้งที่ 1 เมื่อปี 2545 และจีนจะเป็นเจ้าภาพจัดการประชุมระดับผู้นำ GMS ครั้งที่ 2 ในปี 2548 และมีแผนการดำเนินงาน GMS ที่สำคัญดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แผนการดำเนินงาน GMS

แผนการดำเนินการหลัก	แผนการดำเนินงานย่อยภายใต้แผนการดำเนินการหลัก
1. การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจเหนือ-ใต้ (North-South Economic Corridor) – เชื่อมโยงไทย-พม่า/ลาว-จีน	1.1 เส้นทางสาย แม่สาย-เชียงตุง-เชียงรุ่ง-คุนหมิง ไทยช่วยสร้างสะพานมิตรภาพ ข้ามแม่น้ำสายแห่งที่ 2
	1.2 เส้นทางสาย เชียงของ-หลวงน้ำทา-เชียงรุ่ง-คุนหมิง ไทย จีน และ ADB ให้ความช่วยเหลือการก่อสร้างเส้นทาง
	1.3 เส้นทางสาย ห้วยโก๋น-ปากแบ่ง โครงการปรับปรุงเส้นทางจากห้วยโก๋น (จ. น่าน)-เมืองเงิน (แขวงไชยบุรี)-ปากแบ่ง (แขวงอุดมไชย) ระยะทาง 49.22 กม. โดยเส้นทางนี้จะสามารถเชื่อมต่อจาก จ. น่าน ไปยังประเทศจีน (ผ่านทางไชยบุรี-บ่อเต็น) และเชื่อมต่อไปยังหลวงพระบาง
2. การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) – เชื่อมโยงพม่า-ไทย-ลาว-เวียดนาม	2.1 ฟังตะวันออก: มุกดาหาร-สะหวันนะเขต-ดองฮา-เว้-ดานัง- สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 2 ไทยและลาวได้กู้เงินจาก JBIC มาดำเนินการก่อสร้างเป็นวงเงิน 4,700 ล้านบาท (ส่วนของไทย 2,300 ล้านบาท) - เส้นทางหมายเลข 9 (ในลาว) การปรับปรุงและซ่อมแซมเส้นทาง สะหวันนะเขต-เมืองพิน-แดนสวรรค์ ระยะทางประมาณ 210 กม. โดย JICA และ ADB ให้การสนับสนุนด้านการเงิน - เส้นทางหมายเลข 9 (ในเวียดนาม) และท่าเรือน้ำลึกดานัง ADB JBIC และรัฐบาลเวียดนามให้การสนับสนุนด้านการเงินในการก่อสร้างเส้นทางลาวบ่าว-ดองฮา อุโมงค์โฮวัน และการปรับปรุงท่าเรือน้ำลึกดานังบางส่วน
	2.2 ฟังตะวันตก: แม่สอด-เมะล่าย ไทยจะให้ความช่วยเหลือเส้นทางช่วงแม่สอด-เมียวดี-กอกะเร็ก-พะอัน-ท่าตอน ระยะทางประมาณ 198 กม. (โดยจะสร้างถนนให้เปล่าในช่วงแรก 18 กม. และให้กู้ในส่วนที่เหลือ) ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางแม่สอด-เมียวดี-เมะล่าย โดยรัฐบาลไทยตกลงในหลักการที่จะให้เงินกู้สำหรับการก่อสร้างช่วงกอกะเร็ก-เมะล่าย ในระยะต่อไป
3. การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor) – เชื่อมโยง ไทย-กัมพูชา-เวียดนาม	3.1 เส้นทาง ตราด-เกาะกง-สแรมบิล เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางเลียบชายฝั่งทะเลไทย-กัมพูชา-เวียดนาม (R10) โดยไทยให้ความช่วยเหลือแบบเงินกู้ผ่อนปรน 567.7 ล้านบาท เพื่อการปรับปรุงถนนระยะทาง 151.5 กม. และให้เปล่า 288 ล้านบาท เพื่อการก่อสร้างสะพานขนาดใหญ่ 4 แห่ง
	3.2 เส้นทาง ช่องสง่า-อันลองเวง-เสียมราฐ การปรับปรุงถนนระยะทาง 167 กม. ซึ่งจะเชื่อมโยงระหว่างภาคอีสานใต้ของไทยกับเมืองเสียมราฐ
4. ความตกลงว่าด้วยการขนส่งข้ามแดนในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (GMS Cross Border Transport Agreement)	เป็นความตกลงที่ช่วยอำนวยความสะดวกการผ่านแดนและข้ามแดนของคนและสินค้าในอนุภูมิภาค ประเทศภาคีสมาชิกทั้ง 6 ประเทศได้ให้สัตยาบันความตกลงแล้ว และได้มีการประกาศการมีผลบังคับใช้ของความตกลง (ส่วนรอบความตกลง) เมื่อ 30 เม.ย. 47 และตั้งแต่ต้นปี 2546 ประเทศภาคีสมาชิกได้เจรจาในรายละเอียดของความตกลง ฯ (Annex) 16 ฉบับและพิธีสาร (Protocol) 3 ฉบับโดยได้รับความช่วยเหลือด้านวิชาการจาก ADB และ ESCAP โดยคาดว่าจะสามารถจัดทำภาคผนวกและพิธีสารให้แล้วเสร็จในปี 2548

ที่มา: ข้อมูลจากเว็บไซต์ กระทรวงการต่างประเทศ

ตารางที่ 5.1 แผนการดำเนินงาน GMS (ต่อ)

แผนการดำเนินการหลัก	แผนการดำเนินงานย่อยภายใต้แผนการดำเนินหลัก
5. ความตกลงว่าด้วยการเดินเรือพาณิชย์ในลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน (Quadripartite Agreement on Commercial Navigation on Lancang – Mekong River)	ไทย ลาว พม่า จีน ได้ลงนามร่วมกันในความตกลงว่าด้วยการเดินเรือในแม่น้ำล้านช้าง-แม่น้ำโขง เมื่อวันที่ 20 เม.ย. 2543 ณ จังหวัดท่าขี้เหล็ก พม่าและมีผลบังคับใช้เมื่อเดือนเมษายน 2544 โดยความตกลงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการอำนวยความสะดวกการเดินเรือพาณิชย์ในแม่น้ำโขงตอนบน และจีนได้ให้การสนับสนุน การปรับปรุงร่องน้ำเพื่อการเดินเรือ (เคลื่อนย้ายเกาะแก่งและหาดตื้นที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือในลำน้ำโขงตลอดช่วงแนวช่องทางเดินเรือ 331 กิโลเมตร เพื่อให้ช่องทางมีขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 35 เมตร และลึกประมาณ 3 เมตร) ซึ่งได้ดำเนินการเสร็จแล้ว 10 จุดส่วนจุดสุดท้ายที่บริเวณแก่งคอนผีหลง ครม. ได้มีมติเมื่อ 8 เม.ย. 2546 มอบหมายให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบด้านต่างๆ (ในไทย) ผลการศึกษาดังกล่าวได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยระบุว่าผลกระทบของโครงการฯ ต่อสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคมและวิถีชีวิต แหล่งท่องเที่ยว โบราณสถานและวัฒนธรรม จะอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม ผลจากการดำเนินการด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนยังสะท้อนให้เห็นว่าประชาชนในพื้นที่ยังมีข้อวิตกกังวลเกี่ยวกับโครงการนี้อยู่
6. ความร่วมมือด้านพลังงานประเทศ GMS	ได้ลงนามความตกลงว่าด้วยความร่วมมือด้านการซื้อขายไฟฟ้าและการสร้างเครือข่ายสายส่งระหว่างรัฐบาล 6 ประเทศลุ่มแม่น้ำโขง (Inter-Governmental Agreement on Regional Power Trade) เมื่อ 3 พ.ย. 2545 โดยความตกลงนี้มีจุดประสงค์ให้ประเทศสมาชิกร่วมมือและวางแผนพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าที่ประหยัด และมีความมั่นคงรวมไปถึงกลไกในการดำเนินการซื้อขายไฟฟ้าในอนุภูมิภาค
7. ความร่วมมือด้านโทรคมนาคมประเทศไทย โดยบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ได้ดำเนินการจัดสร้างโครงข่ายระบบเคเบิลใยแก้วตามโครงการ Telecommunication Backbone Project ในส่วนของไทยครบทุกจุดที่เกี่ยวข้องแล้วและยังได้เปิดให้บริการในเส้นทางระหว่างอรัญประเทศ (ไทย)-ปอยเปต (กัมพูชา) และระหว่างหนองคาย (ไทย)-เวียงจันทน์ (สปป.ลาว) แล้วขณะนี้อาจความพร้อมในการเชื่อมโยงกับจีน พม่า และจุดเชื่อมโยงอื่นๆ ของลาว
8. ความร่วมมือด้านการท่องเที่ยวโครงการจัดทำแผนการตลาดท่องเที่ยว Six Countries One Destination	โดยมี Agency for Coordinating Mekong Tourism Activities (AMTA) ซึ่งตั้งสำนักงานอยู่ที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นศูนย์ประสานงานหลักด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชื่อมโยงระหว่างประเทศในรูปแบบของ package tour โดยจะเน้นตามแนวพื้นที่เศรษฐกิจ 3 แนวหลัก ตลอดจนการศึกษา GMS Visa เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวจากนอกอนุภูมิภาค
9. ความร่วมมือด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ไทยส่งเสริมให้มีการดำเนินตามแผนงาน Phnom Penh Plan	เป็นแผนงานพัฒนาผู้บริหารระดับสูงและระดับกลางอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน โดยเฉพาะการดำเนินงานของ AIT และสถาบันลุ่มแม่น้ำโขง (Mekong Institute) ซึ่งก่อตั้งเมื่อปี 2537 โดยเป็นความร่วมมือระหว่างรัฐบาลนิวซีแลนด์กับรัฐบาลไทย

ที่มา: ข้อมูลจากเว็บไซต์ กระทรวงการต่างประเทศ

5.2.2 ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ASEAN Economic Community (AEC)

สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community (AEC)) เป็นองค์กรที่ก่อตั้งขึ้นตามปฏิญญากรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2510 โดยมีประเทศสมาชิกรวม 10 ประเทศ แบ่งเป็นประเทศสมาชิกอาเซียนเดิม 6 ประเทศ

คือ บรูไนดารุสซาลาม อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และไทย และประเทศสมาชิกอาเซียนใหม่ อีก 4 ประเทศ คือ กัมพูชา ลาว พม่า และเวียดนาม หรือเรียกสั้น ๆ ว่า กลุ่ม CLMV (Cambodia Laos Myanmar Vietnam) อาเซียนก่อตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เริ่มแรกเพื่อสร้างสันติภาพในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อันนำมาซึ่งเสถียรภาพทางการเมือง ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม เมื่อการค้าระหว่างประเทศในโลกมีแนวโน้มกีดกันการค้ารุนแรงขึ้นทำให้อาเซียนได้หันมา มุ่งเน้นกระชับและขยายความร่วมมือด้านเศรษฐกิจการค้าระหว่างกันมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ก็ยังคงไว้ซึ่ง วัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ดังนี้ ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในภูมิภาค รักษา เสถียรภาพทางเศรษฐกิจและความมั่นคง ในภูมิภาค และใช้เป็นเวทีแก้ไขปัญหาความขัดแย้งภายใน ภูมิภาค ในการประชุมสุดยอดอาเซียนเมื่อเดือนตุลาคม 2546 ณ เกาะบาหลี ผู้นำอาเซียนประกาศ เป้าหมายการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของอาเซียน (แถลงการณ์บาหลี ฉบับที่ 2) คือ การพัฒนาสู่ประชาคม เศรษฐกิจอาเซียน (AEC) โดยมีเสาหลักอีก 2 ด้าน คือ ด้านความมั่นคงและสังคมวัฒนธรรม ซึ่งจะประกอบ กันเป็นประชาคมอาเซียนภายในปี ค.ศ. 2020 และต่อมาได้เร่งเป้าหมายเป็นปี ค.ศ. 2015 จากการประชุม รัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียนเมื่อเดือนสิงหาคม 2549 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย เห็นชอบที่จะ จัดทำแผนงานเชิงบูรณาการด้านเศรษฐกิจ โดยระบุเป้าหมายและกรอบระยะเวลาในการดำเนินมาตรการ ต่าง ๆ สำหรับประเทศสมาชิกทั้ง 10 ประเทศไว้ชัดเจน อาเซียนได้จัดทำแผนงานดังกล่าวแล้วเสร็จและมี ผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2550 โดยมีเป้าหมายที่จะส่งเสริมให้อาเซียนมีคุณลักษณะที่สำคัญ ดัง แสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 เป้าหมายและคุณลักษณะของอาเซียน

เป้าหมายและคุณลักษณะของอาเซียน	เป็นตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน มีการเคลื่อนย้าย บริการ การลงทุนและแรงงานมีฝีมืออย่างเสรี และเงินทุน อย่างเสรีมากขึ้น รวมทั้งการส่งเสริมการรวมกลุ่มสาขาสำคัญของอาเซียนให้เป็นรูปธรรม
	ขีดความสามารถในการแข่งขันสูง มีการประสานนโยบายที่จะส่งเสริมการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ เช่น นโยบาย การแข่งขัน การคุ้มครองผู้บริโภค สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และนโยบายภาษี รวมถึงการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่ง การเงิน เทคโนโลยีสารสนเทศ และพลังงาน
	การพัฒนาเศรษฐกิจที่เท่าเทียมกัน ส่งเสริมการพัฒนาและการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของ SME และการลดช่องว่างการพัฒนาทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียนผ่านโครงการต่าง ๆ เช่น โครงการริเริ่มเพื่อการรวมกลุ่มของอาเซียน (Initiative for ASEAN Integration : IAI)
	บูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลก เน้นการปรับประสานนโยบายเศรษฐกิจของอาเซียนกับประเทศภายนอก ภูมิภาค เพื่อให้อาเซียนมีท่าทีร่วมกันอย่างชัดเจน เช่น การจัดทำเขตการค้าเสรีของอาเซียนกับประเทศคู่เจรจา ต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งการส่งเสริมการสร้างเครือข่ายในด้านการผลิต/จำหน่ายภายในภูมิภาคให้เชื่อมโยงกับ เศรษฐกิจโลก

ปัจจุบัน อาเซียนได้ดำเนินงานตามแผนงานการจัดตั้ง AEC และมีความคืบหน้าที่สำคัญ โดยเฉพาะเรื่องการเป็นตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แผนการดำเนินงานการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

แผนการดำเนินงาน	สาระสำคัญ
การเคลื่อนย้ายสินค้าอย่างเสรี	ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 สมาชิกอาเซียนเดิม 6 ประเทศ (บรูไน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และไทย) ได้ลดภาษีนำเข้าสินค้าจากประเทศสมาชิกอาเซียน เป็น 0 % และ CLMV ได้ลดภาษีสินค้านำเข้าที่ระดับ 0-5 % แล้วมีการทบทวนและปรับปรุงกฎว่าด้วยถิ่นกำเนิดสินค้าของอาเซียนในภายหลังขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกการเคลื่อนย้ายสินค้าและสนับสนุนให้ภาคเอกชนใช้สิทธิประโยชน์จากเขตการค้าเสรีอาเซียนเพิ่มขึ้นสมาชิกอาเซียน 5 ประเทศ (บรูไน อินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ และไทย) ได้ยกเลิกมาตรการที่เป็นกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภาษีหมดแล้ว ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ส่วนฟิลิปปินส์จะยกเลิกภายใน 1 มกราคม 2555 และ CIMV ภายใน 1 มกราคม 2558 ได้จัดทำ ASEAN Trade Facilitation Framework ซึ่งเป็นกรอบการดำเนินงานด้านการอำนวยความสะดวกทางการค้า รวมถึงแผนงานเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาอุปสรรคทางการค้าที่มีใช้ภาษี ได้แก่ พิธีการศุลกากร กระบวนการทบทวนการค้า มาตรฐานและการรับรอง มาตรการสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ASEAN Single Window และ ASEAN Trade Repository เป็นต้น
การเคลื่อนย้ายบริการอย่างเสรี	เปิดตลาดการค้าบริการ ครอบคลุมทั้งด้านการเปิดตลาด (Market Access) และการให้การปฏิบัติเยี่ยงคนชาติ (National Treatment : NT) โดยมีเป้าหมายการเปิดเสรีสาขาบริการสำคัญ 4 สาขา ได้แก่ ท่องเที่ยว ICT สุขภาพ และสาขาการบิน ภายในปี 2553 (ค.ศ. 2010) ส่วนสาขาโลจิสติกส์ ภายในปี 2556 (2013) สำหรับสาขาบริการอื่น ๆ ได้กำหนดเป้าหมายไว้ภายในปี 2558 (ค.ศ. 2015) ณ ปัจจุบัน อยู่ระหว่างการจัดทำข้อผูกพัน ๙ ชุดที่ 8 โดยรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียนได้ลงนามพิธีสารเพื่ออนุมัติข้อผูกพันชุดที่ 8 ภายใต้ AFAS ในช่วงการประชุมสุดยอดอาเซียน ครั้งที่ 17 และการประชุมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2553 ณ ประเทศเวียดนาม
การเคลื่อนย้ายการลงทุนอย่างเสรี	ทบทวนกรอบความตกลงเขตการลงทุนอาเซียน (Framework Agreement of the ASEAN Investment Area : AIA) และความตกลงว่าด้วยการส่งเสริมและคุ้มครองการลงทุน หรือ ASEAN IGA (ASEAN Agreement for the Promotion and Protection of Investment) ทั้ง 2 ฉบับเป็น “ความตกลงว่าด้วยการลงทุนแบบฉบับของอาเซียน (ASEAN Comprehensive Investment Agreement ACIA)” มีสาระสำคัญ 4 ด้าน คือเปิดเสรี การส่งเสริม การอำนวยความสะดวก และการคุ้มครองการลงทุน โดยครอบคลุมทั้งการลงทุนทางตรง (Foreign Direct Investment FDI) และการลงทุนในหลักทรัพย์ (Portfolio Investment) ณ ปัจจุบัน สมาชิกอาเซียน 8 ประเทศ (ยกเว้นอินโดนีเซีย และไทย) ได้ให้สัตยาบันความตกลงด้านการลงทุนอาเซียน (ACIA)
การเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรีมากขึ้น	ดำเนินงานตามแผนงานการรวมกลุ่มทางการเงินและการคลังของอาเซียน มีสาระสำคัญ 3 ด้าน คือ - การเปิดเสรีบริการทางการเงิน (Financial Liberalization) - การเปิดเสรีบัญชีทุน (Capital Account Liberalization) ให้มีการผ่อนปรนข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายเงินทุน รวมถึงบัญชีเดินสะพัด และการลงทุนในหลักทรัพย์ตามความเหมาะสม - การพัฒนาตลาดทุน (Capital Market Development) เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเชื่อมโยงตลาดทุนในอาเซียน
การเคลื่อนย้ายแรงงานฝีมืออย่างเสรี	จัดทำและลงนามข้อตกลงว่าด้วยการยอมรับร่วมกันในคุณสมบัติวิชาชีพ สำหรับ 7 สาขา ได้แก่ แพทย์ ทันตแพทย์ นักบัญชี วิศวกร พยาบาล สถาปนิก และนักสำรวจ ขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการให้มีผลใช้บังคับ

ในการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนได้มีการจัดทำ AEC Blueprint เพื่อไปสู่เป้าหมายการเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และได้จัดทำแผนงานในเชิงบูรณาการการดำเนินงานในด้านเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อให้เห็นการดำเนินงานในภาพรวมที่จะนำไปสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนภายในปี ค.ศ.2015 ได้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นการกำหนดทิศทางการทำงานในด้านเศรษฐกิจให้ชัดเจนตามกรอบระยะเวลาที่กำหนดจนบรรลุเป้าหมาย และเพื่อสร้างพันธสัญญาระหว่างประเทศสมาชิกที่จะดำเนินการไปสู่เป้าหมายดังกล่าวร่วมกัน โดยมีองค์ประกอบสำคัญของ AEC Blueprint ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 องค์ประกอบสำคัญของ AEC Blueprint

การเป็นตลาดเดียวและฐานการผลิตร่วมกัน	การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของอาเซียน	การพัฒนาเศรษฐกิจอย่างเสมอภาค	การบูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลก
แผนงานที่จะส่งเสริมให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน และแรงงานฝีมืออย่างเสรีและการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรีมากขึ้น	แผนงานที่จะส่งเสริมการสร้างขีดความสามารถในด้านต่างๆ เช่นนโยบายการแข่งขันสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา นโยบายภาษีและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การเงิน การขนส่งและเทคโนโลยีสารสนเทศ	แผนงานที่จะส่งเสริมการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของสมาชิกและลดช่องว่างของระดับการพัฒนา ระหว่างสมาชิกเก่าและใหม่ เช่น สนับสนุนการพัฒนา SMEs	แผนงานที่จะส่งเสริมการรวมกลุ่มเข้ากับประชาคมโลก โดยเน้นการปรับประสานนโยบายเศรษฐกิจของอาเซียนกับประเทศภายนอกภูมิภาค เช่น การจัดทำเขตการค้าเสรี และการสร้างเครือข่ายในด้านการผลิต/จำหน่าย เป็นต้น

AEC Blueprint ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ซึ่งอ้างอิงมาจากเป้าหมายการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของอาเซียนตามแถลงการณ์บาหลี ฉบับที่ 2 (Bali Concord II) มีดังนี้

- 1) การเป็นตลาดเดียวและฐานการผลิตร่วมโดยให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน และแรงงานฝีมืออย่างเสรี และการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรีมากขึ้น
- 2) การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของอาเซียนซึ่งจะให้ความสำคัญกับประเด็นด้านนโยบายอื่นๆที่จะช่วยส่งเสริมการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ เช่นกรอบนโยบายการแข่งขันของอาเซียน สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา นโยบายภาษีและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (การเงิน การขนส่งและเทคโนโลยีสารสนเทศ)
- 3) การพัฒนาเศรษฐกิจอย่างเสมอภาคสนับสนุนการพัฒนา SMEs และเสริมสร้างขีดความสามารถ ผ่านโครงการต่างๆ เช่น IAI (Initiative for ASEAN Integration) และ ASEAN-help-ASEAN Programs เป็นต้น
- 4) การบูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลกเน้นการปรับประสานนโยบายเศรษฐกิจของอาเซียนกับประเทศภายนอกภูมิภาค เช่นการจัดทำเขตการค้าเสรีการให้สิทธิพิเศษด้านการลงทุนภายใต้เขตการลงทุนอาเซียน (AIA) กับนักลงทุนภายนอกอาเซียน และการสร้างเครือข่ายในด้านการผลิต/ จำหน่าย เป็นต้น

สำหรับองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่การปรับปรุงกลไกด้านสถาบันโดยการจัดตั้งกลไกการหารือระดับสูงประกอบด้วยผู้แทนระดับรัฐมนตรีทุกสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคเอกชนอาเซียนตลอดจนการพัฒนากระบวนการตรวจสอบติดตามผลการดำเนินการ (Peer Review) และจัดหาแหล่งทรัพยากรสำหรับการดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งนี้ในการดำเนินงานสามารถกำหนดให้มีความยืดหยุ่นในแต่ละเรื่องไว้ล่วงหน้า (Pre- Agreed Flexibilities) แต่เมื่อตกลงกันได้แล้วประเทศสมาชิกจะต้องยึดถือและปฏิบัติตามพันธกรณีที่ได้ตกลงกันอย่างเคร่งครัด สำหรับการดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงการประชุมสุดยอดอาเซียน ครั้งที่ 13 เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2550 ณ ประเทศสิงคโปร์ ผู้นำอาเซียนได้ลงนามในปฏิญญาว่าด้วยแผนงานการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยประกอบด้วย แผนการดำเนินงาน (AEC Blueprint) และตารางเวลาดำเนินงาน (Strategic Schedule) ซึ่งเป็นองค์ประกอบในการจัดทำพิมพ์เขียวของการดำเนินงานไปสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และขั้นตอนต่อไป คือ การเริ่มลงมือดำเนินงานตามแผนงานในด้านต่างๆ เพื่อร่วมกันสร้างประชาคมที่เป็นหนึ่งเดียวกันของอาเซียนต่อไป เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนงานและกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ อาเซียนจึงตกลงที่จะจัดทำเครื่องมือติดตามวัดผลการดำเนินการตาม AEC Blueprint ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือกลไกในการติดตามความคืบหน้าและประเมินผลการดำเนินงานในด้านต่างๆ ของประเทศสมาชิกเป็นรายประเทศ รวมทั้งภาพรวมการดำเนินงานในระดับภูมิภาคด้วย โดยจะเสนอ AEC Scorecard ให้ผู้นำอาเซียนทราบในการประชุมสุดยอดอาเซียนทุกปีด้วย

ทั้งนี้ โดยการศึกษากรอบอัตราอาเซียนที่เปรียบเสมือนธรรมนูญของอาเซียนที่วางกฎเกณฑ์สำหรับประชาคมอาเซียน ที่ประกอบด้วย 3 เสาหลัก ได้แก่ ความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม โดยในส่วนของเสาเศรษฐกิจจะมี AEC Scorecard เป็นแผนงานที่อาเซียนต้องดำเนินการ เพื่อให้บรรลุการเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ในปี 2558 ดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 โครงสร้างประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนภายในปี 2558

ที่มา: ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนสถาบันดำรงราชานุภาพ, สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย, 2554

การที่อาเซียนจะรวมตัวเป็นประชาคมเศรษฐกิจภายในปี 2558 (ค.ศ. 2015) อาเซียนได้จัดทำแผนงานในเชิงบูรณาการในด้านเศรษฐกิจต่างๆ หรือพิมพ์เขียวเพื่อจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC Blueprint) โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 เรื่อง ดังนี้

- 1) การเป็นตลาดเดียวและฐานการผลิตร่วม -ให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน และแรงงาน มีฝีมืออย่างเสรีและการเคลื่อนย้ายเงินทุนอย่างเสรีมากขึ้น
- 2) การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจอาเซียน -การสร้างความสามารถในด้านต่างๆ เช่น นโยบายการแข่งขันสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา นโยบายภาษี และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (การเงินการขนส่ง และเทคโนโลยีสารสนเทศ)
- 3) การพัฒนาเศรษฐกิจอย่างเสมอภาค -การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของสมาชิกและลดช่องว่างของระดับการพัฒนาระหว่างสมาชิกเก่า และใหม่ เช่นการสนับสนุนการพัฒนา SMEs
- 4) การบูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลก -การร่วมกลุ่มเข้ากับประชาคมโลกโดยเน้นการปรับประสานนโยบายเศรษฐกิจของอาเซียนกับประเทศภายนอกภูมิภาค เช่นการจัดทำเขตการค้าเสรี และการสร้างเครือข่ายในการผลิต/จำหน่าย เป็นต้น

การเปิดเสรีการค้าสินค้าภายใต้ความตกลงการค้าสินค้าอาเซียน (ASEAN Trade in Goods Agreement: ATIGA) มาตรการด้านภาษีอาเซียนมีเป้าหมายที่จะต้องดำเนินการยกเลิกภาษีสินค้าสำหรับกลุ่มอาเซียน 6 ประเทศ ภายในปี 2553 (ค.ศ. 2010) และสมาชิกใหม่ 4 ประเทศ (CLMV) ภายในปี 2558 (ค.ศ. 2015) ซึ่งไทยได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว ตั้งแต่ปี 2553 ดังนั้น สามารถกล่าวได้การรวมตัวกันเป็น AEC จึงไม่ทำให้ไทยต้องลดภาษีสินค้าใดๆ เพิ่มเติมอีกโดยเฉพาะในกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมในปี 2558

5.3 เส้นทางขนส่งเศรษฐกิจอาเซียนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสู่ประเทศจีนตอนใต้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางขนส่งเศรษฐกิจกับกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ที่เชื่อมโยงระหว่างจีนตอนใต้-ไทย และการใช้ประโยชน์ในลักษณะที่เป็นเส้นทางคมนาคมที่เชื่อมโยงระหว่างประเทศในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ประเทศไทยจะได้รับจากเส้นทางเศรษฐกิจสายหลักของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ซึ่งมีการพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อเส้นทางเศรษฐกิจเส้นทางหมายเลข 9 ที่เป็นเส้นทางเชื่อมโยงกับประตูการค้าที่สำคัญ 2 แห่ง คือ จังหวัดมุกดาหาร และจังหวัดนครพนมไปยังประเทศจีนตอนใต้ (นครหนานหนิง) จากรายงานโครงการศึกษาเส้นทางขนส่งระหว่างจีนตอนใต้-ไทย-อินเดีย ของสำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554 นั้น มีข้อมูลและรายละเอียดเป็นจำนวนมาก สรุปรายละเอียดได้ดังนี้

นครหนานหนิง เป็นนครเอกของกวางสีมีการคมนาคมที่สะดวกอย่างยิ่งทั้งเส้นทางรถยนต์รถไฟและเครื่องบินโดยเส้นทางคมนาคมการขนส่งไปยังนครหนานหนิงสามารถแบ่งออกได้ 3 เส้นทาง ดังนี้

- 1.เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย นครพนม - ลาว - เวียดนาม - จีน)
- 2.เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย มุกดาหาร - ลาว - เวียดนาม - จีน)
- 3.เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย - สิงคโปร์/ฮ่องกง - จีน)
 - เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย - ฮ่องกง - กวางโจว - หนานหนิง)
 - เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย - สิงคโปร์ - กวางโจว - หนานหนิง)
 - เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย - สิงคโปร์ - หนานหนิง)

รายละเอียดเส้นทางดังกล่าวแสดงในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 เส้นทางขนส่งสินค้า

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554

5.3.1 รายละเอียดเส้นทางขนส่งสินค้าในการศึกษาในแต่ละเส้นทาง

1. การขนส่งทางถนนของนครพนมสามารถแบ่งออกได้ 3 เส้นทาง ดังนี้

- เส้นทางทางบกที่มีความสะดวกรวดเร็วและคล่องตัวที่สุดจากนครพนม-กรุงเทพฯ คือ เส้นทางหมายเลข 9 โดยเริ่มต้นเส้นทางจากนครพนม-ระบือเปียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก-กรุงเทพฯ ดังแสดงในรูปที่ 5.5

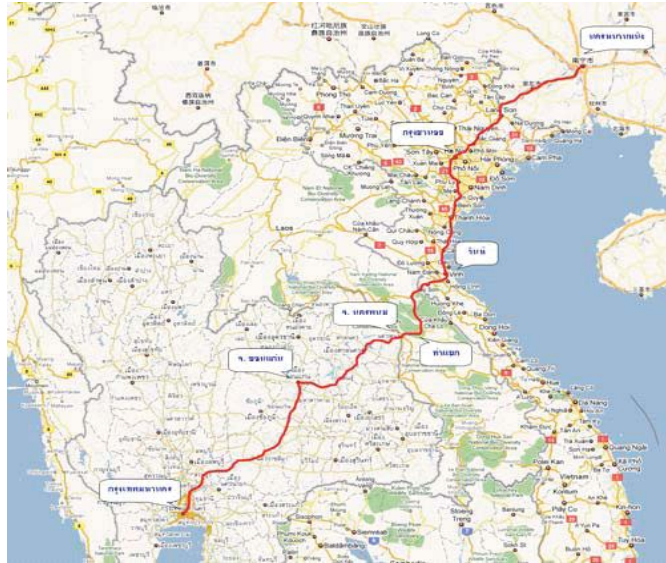


รูปที่ 5.5 เส้นทางระเบียงเศรษฐกิจห่านหนิง-กรุงเทพฯ (R9)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

รายละเอียดเส้นทาง เริ่มต้นจากนครหนานหนิง-ด่านโหย่วอี่กวนอำเภอระดับเมืองผิงเสียงเมืองฉงจั่วเขตกวางสี-จ.หลั่งเซิน (Lang Son)-จ.ปักยาง (Bac Giang)-จ.ปักนิงห์ (Bac Ninh)-กรุงฮานอย-ถนนหมายเลข 1 จ.ฮานาม (Ha Nam)-จ.นิงบิงห์ (Ninh Binh)-จ.แทงหวา (Thanh Hoa)-จ.เงอาน (Nghe An)-จ.ฮาติง (Ha Tinh)-จ. กวางบิงห์ (Guang Binh)-อ.ยอลิงห์ (Gio Linh) จ. กวางบิงห์ (Guang Binh)-ถนนหมายเลข 9 อ.ดงฮา (Dong Ha) จ.กวางตริ (Guang Tri)-อ.ลาวบาว (LaoBao) ด่านลาวบาวประเทศเวียดนาม-ด่านแดนสะหวัน (Dansavanh)-ด่านสะหวันนะเขตแขวงสะหวันนะเขต (Savannakhet) ประเทศลาว-ด่านมุกดาหาร- จ.ขอนแก่น-กทม.ตัวระยะทาง 1,900 กว่ากิโลเมตร

- เส้นทางบกจากนครหนานหนิง-กรุงเทพฯ ที่มีระยะทางสั้นที่สุดในปัจจุบัน (R12) เริ่มต้นเส้นทางจากนครหนานหนิง - เมืองท่าแขกประเทศลาว-ด่านนครพนม-กรุงเทพฯรวมระยะทาง 1,700 กว่ากิโลเมตร อย่างไรก็ตาม เงื่อนไข/ปัจจัยด้านระบบโครงสร้างพื้นฐานในเส้นทางดังกล่าวยังไม่พร้อมเท่าที่ควรอาทิสภาพเส้นทางเป็นภูเขาแคบเคี้ยวรับน้ำหนักได้ไม่มากฯลฯนอกจากนี้พบว่าในหลักการเส้นทางดังกล่าวไม่สามารถใช้ขนส่งผลไม้ไทยสู่ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนได้เนื่องจากไม่ได้อยู่ในข้อตกลงฯระหว่างจีนกับไทย



รูปที่ 5.6 เส้นทางระเปียงเศรษฐกิจหนานหนิง-กรุงเทพฯ (R12)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

รายละเอียดเส้นทางเริ่มจากนครหนานหนิง-ด่านโหย่วอี้กวนเขตทงกวาสี-ด่านลงเซิน (Lang Son) -กรุงฮานอย-อ.วิงห์ (Vinh) จ.เงอาน (Nghe An) -ด่านจาลอ (Cha Lo) ประเทศเวียดนาม-ด่านนาฟาว (Na Phao) - เมืองท่าแขกแขวงคำม่วนประเทศลาว-ด่านพรมแดนจ.นครพนม-กรุงเทพฯ ช่วงเมืองท่าแขกลาว- จ.นครพนม ต้องอาศัยการโดยสารทางเรือ/แพขนานยนต์ข้ามแม่น้ำโขง-เส้นทางบกจากนครหนานหนิง-กรุงเทพฯ ที่มีความสะดวกรวดเร็วมากที่สุดในอนาคตซึ่งมีระยะทางรวม 1,600 กิโลเมตรอยู่ระหว่างการดำเนินการระยะทางที่สั้นที่สุดของเส้นทางหนานหนิง-กรุงเทพฯ คือนครหนานหนิง-ด่านโหย่วอี้กวน - กรุงฮานอย- อ.ม็อคเซา (Mou Chau) (ทางหลวงหมายเลข6) -ซำเหินือ (Sam Neua เมืองหลวงของแขวงหัวพัน) - เชียงขวาง-เวียงจันทน์-ด่านพรมแดน จ.หนองคาย-จ. ขอนแก่น-กรุงเทพฯ



รูปที่ 5.7 เส้นทางบกจากนครหนานหนิง-กรุงเทพฯ

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

นอกจากนี้ยังมีนครหนานหนิง-ด่านโฮวอ์กวานเขตชวากว้างสี-ด่านลงเซิน (Lang Son) -กรุงฮานอย-อ.วิงห์ จ. เงอาน (Nghe An) (ทางหลวงหมายเลข 8) -ด่านเกาแจว (Cau Treo) จ.ห่าติง(Ha Tinh) ประเทศเวียดนาม-ด่านน้ำพาว (Nam phao) แขวงบอริคำไชย-แยกน้ำทอน (ทางหลวงหมายเลข 13) -ด่านปากซัน (Pak Son) -ด่านพรมแดน จ. หนองคาย-จ. ขอนแก่น-กรุงเทพฯ

การขนส่งทางราง นครหนานหนิงยังเป็นศูนย์กลางทางด้านการคมนาคมของกว้างสีในปี 2552 ทางการกว้างสีได้มีการสร้างเส้นทางรถไฟเส้นทางต่างๆเพื่อเชื่อมนครหนานหนิงกับเมืองสำคัญทั้งในและนอกกว้างสีได้แก่หนานหนิง-กวางโจว / หนานหนิง-หลิวโจว / หนานหนิง-ซินโจว /หนานหนิง-เป่ย์ไห่ / และหนานหนิง-คุนหมิงมีรายละเอียดดังนี้

- โครงการเส้นทางรถไฟระหว่างหนานหนิง-หลิวโจวมีระยะทางประมาณ 223.3 กิโลเมตรใช้งบประมาณการลงทุน 17,400 ล้านหยวนรถไฟจะวิ่งด้วยความเร็ว 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะใช้เวลาเดินทางเพียง 1 ชั่วโมงปัจจุบันการเดินทางโดยรถไฟระหว่างหนานหนิง-หลิวโจวใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมงเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการเดินทางจากนครหนานหนิงไปยังเมืองสำคัญ 3 เมืองรอบอ่าวเป่ย์ปั๋วได้แก่ซินโจวฝางเจิงก่างและเป่ย์ไห่ทางการกว้างสีจะเริ่มสร้างเส้นทางรถไฟจากหนานหนิงไปถึงซินโจว และจากซินโจวจะแบ่งออกเป็น 2 เส้นทางคือ

- จากซินโจวไปยังฝางเจิงก่าง
- จากซินโจวไปยังเป่ย์ไห่รถไฟจะวิ่งด้วยความเร็ว 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมงใช้งบประมาณการลงทุน 15,000 ล้านหยวน

- โครงการเส้นทางรถไฟหนานหนิง-กวางโจวระยะทางรวม 559 กิโลเมตรผ่านเมืองหลินถางเมืองกุ้ยก่างเมืองอู่โจวและเมืองจ้าวซิงการเดินทางจากหนานหนิงไปยังกวางโจวจะใช้เวลาเพียง 3 ชั่วโมงเพิ่มศักยภาพการขนส่งโดยรถไฟระหว่างหนานหนิง-คุนหมิงโดยเพิ่มความเร็วของรถไฟเป็น 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากระยะทางปัจจุบัน 895 กิโลเมตรใช้เวลา 12 ชั่วโมงลดเป็น 785 กิโลเมตรใช้เวลาเพียง 4 ชั่วโมง เส้นทางรถไฟนี้ได้ช่วยเพิ่มความสะดวกเป็นอย่างมากในการเดินทางและการขนส่งระหว่างภาคตะวันตกเฉียงใต้กับภาคตะวันออกเฉียงใต้

การขนส่งทางน้ำ นครหนานหนิงได้มี“แผนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจอ่าวเป่ย์ปั๋ว-กว้างสี”เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การพัฒนาแห่งชาติของจีนโดยจะพัฒนาเขตเศรษฐกิจอ่าวเป่ย์ปั๋ว-กว้างสีให้เป็นฐานความร่วมมือด้านโลจิสติกส์ระหว่างจีน-อาเซียนฐานทางด้านธุรกิจการค้าฐานการผลิตและแปรรูปสินค้าและศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูล

- ท่าเรือฝางเจิง ตั้งอยู่ทางชายฝั่งด้านเหนือของอ่าวเป่ย์ปั๋วที่เมืองฝางเจิงก่างเขตชวากว้างสีพื้นที่รวม 14.7 ตารางกิโลเมตรและเป็นท่าเรือน้ำลึกมีท่าจอดเรือจำนวน 35 ท่าเป็นท่าจอดเรือที่มีขนาดบรรทุกหมื่นตัน ขึ้นไปจำนวน 21 ท่าลานสินค้าของท่าเรือมีพื้นที่ 3 ล้านตารางเมตรมีศักยภาพในการขนถ่ายสินค้ามากกว่า 40 ล้านตัน ในจำนวนดังกล่าวเป็นศักยภาพในการรองรับการขนส่งสินค้าแบบตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต (Twenty – Foot Equivalent Units : TEU) จำนวน 500,000 ตู้สินค้าส่งออกที่สำคัญของท่าเรือฝางเจิง ได้แก่วัสดุก่อสร้างซีเมนต์ธัญพืชโลหะที่ไม่มีเหล็กผสม (Non – ferrous Metal) เหล็กและเหล็กกล้าเป็นต้น โดยมีการติดต่อกับท่าเรือต่างๆ จำนวน 220 ท่าจากกว่า 80 ประเทศ/พื้นที่



รูปที่ 5.8 ท่าเรือฝางเจิง

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

5.3.2 โครงข่ายการคมนาคมโดยรอบท่าเรือฝางเจิง

การคมนาคมทางอากาศ ท่าเรือฝางเจิงมีไม่สนามบินโดยผู้เดินทางต้องไปลงยังสนามบินหนานหนิงแล้วใช้ทางด่วนหนานหนิง-ฝางเจิงเข้ามายังบริเวณดังกล่าวโดยใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 ชั่วโมง นอกจากนี้ ยังสามารถใช้บริการทางด่วนกู่หลิน-เป่ย์ไห่มายังสนามบินเป่ย์ไห่ผู้เจิงได้โดยใช้ระยะเวลาเดินทางไม่ถึง 2 ชั่วโมง

การคมนาคมทางบก ท่าเรือฝางเจิงก็มีเส้นทางเชื่อมต่อดังต่อไปนี้ทิศเหนือจรดกับนครหนานหนิงระยะทาง 143 กิโลเมตรทิศตะวันออกจรดกับเมืองชิงโจวระยะทางประมาณ 53 กิโลเมตรห่างจากเมืองเป่ย์ไห่ 153 กิโลเมตรห่างจากเมืองเสิ่นเจียง 317 กิโลเมตรปัจจุบันมีการก่อสร้างเส้นทางด่วนชิงโจว-ฝางเจิงกันไปยังนครหนานหนิงชิงโจวและเป่ย์ไห่เป็นที่เรียบร้อยแล้วและยังเชื่อมต่อกับเส้นทางรถสายตะวันตกเฉียงใต้และเส้นทางคมนาคมสายใต้อีกด้วยภายในสถานีรถขนส่งหนานหนิงมีรถบัสไปยังท่าเรือฝางเจิงทุก 30 นาที โดยใช้ระยะเวลาเดินทางโดยประมาณ 3 ชั่วโมงระยะทางการขนส่งทางรถจากท่าเรือฝางเจิงถึงเมืองสำคัญๆต่างๆ ดังนี้

- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-นครหนานหนิง 150 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-หฺยวี่หลิน 260 กิโลเมตรเส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-หลิวโจว 368 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-กู่หลิน 505 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-โตวเสา 650 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-กู่หยาง 800 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-นครคุนหมิง 1,100 กิโลเมตร
- เส้นทางรถสายท่าเรือฝางเจิงกั๊ง-เจิงตู 1,630 กิโลเมตร

การคมนาคมทางรถไฟท่าเรือฝางเจิงมีรถไฟที่เชื่อมต่อระหว่างท่าเรือ-หนานหนิงและเชื่อมต่อไปยังเมืองอื่นๆ ได้ทั้งสิ้นเส้นทาง ได้แก่

- เส้นทางท่าเรือฝางเจิง-นครคุนหมิงระยะทาง 984 กิโลเมตร
- เส้นทางท่าเรือฝางเจิง-กู่หยางระยะทาง 945 กิโลเมตร
- เส้นทางท่าเรือฝางเจิง-เจิงตูระยะทาง 1,927 กิโลเมตร
- เส้นทางท่าเรือฝางเจิง-มหานครฉงชิ่ง 1,405 กิโลเมตร

ทั้งนี้ท่าเรือฝางเจิงยังมีระยะห่างจากนครหนานหนิง 173 กิโลเมตร ระยะห่างจากเมืองชิงโจว 60 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังกำลังก่อสร้างเส้นทางรถไฟสายหลัก (Qi sha tie lu) ซึ่งจะสามารถรองรับสินค้าที่มีปริมาณกว่า 10,000,000 ตัน จากท่าเรือฝางเจิงทั้งได้นอกเหนือไปจากนี้ยังมีแผนที่จะก่อสร้างเส้นทางรถไฟจากท่าเรือฝางเจิงไปยังประเทศเวียดนามอีกด้วย

การคมนาคมทางน้ำ ท่าเรือฝางเจิงอยู่ห่างจากท่าเรือเป่ย์ไห่ 62 ไมล์ทะเล ท่าเรือไห่โข่วของมณฑลไหหลำ 174 ไมล์ทะเล ท่าเรือจ้านเจียงของมณฑลกวางตุ้ง 294 ไมล์ทะเล ท่าเรือหวงฝูของมณฑลกวางตุ้ง 301 ไมล์ทะเล ท่าเรือเสอโข่วของมณฑลกวางตุ้ง 497 ไมล์ทะเล ท่าเรือฮ่งกง 464 ไมล์ทะเล ท่าเรือไฮฟอง (Haiphong) ของประเทศเวียดนาม 106 ไมล์ทะเล ท่าเรือสิงคโปร์ 1,345 ไมล์ทะเล ท่าเรือกรุงเทพของประเทศไทย 1,439 ไมล์ทะเล ท่าเรือดurban (Durban) ของแอฟริกาใต้ ซึ่งเป็นท่าเรือขนส่งแบบตู้คอนเทนเนอร์ที่ใหญ่ที่สุดของแอฟริกาใต้ 6,235 ไมล์ทะเล ท่าเรือเมลเบิร์น (Melbourne) ของประเทศออสเตรเลีย 5,220 ไมล์ทะเลและท่าเรือริโอเดอจาเนโร (Rio de Janeiro) ของประเทศบราซิล 13,881 ไมล์

ท่าเรือเป่ย์ไห่ เป็นด่านการค้าระหว่างประเทศที่สำคัญของจีนเพราะเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าไปยังมณฑลต่างๆเช่นมณฑลยูนนานมณฑลกุ้ยโจวมณฑลเสฉวนมณฑลหูหนานและมณฑลหูเป่ย์ นอกจากนี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นของ“เส้นทางสายไหม”ทางทะเล และมีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์ท่าเรือเป่ย์ไห่ พื้นที่รวม 15.71 ตารางกิโลเมตร สามารถสร้างท่าเทียบเรือที่มีขนาดบรรทุกทุกหมื่นตันได้ 200 ท่า เป็นท่าเทียบเรือที่มีขนาดบรรทุกระหว่าง 100,000 – 200,000 ตันจำนวนกว่า 20 ท่าและบางจุดก็สามารถสร้างท่าเทียบเรือที่มีขนาดบรรทุก 300,000 ตันขึ้นไป ปัจจุบันท่าเรือเป่ย์ไห่มีท่าจอดเรือจำนวน 51 ท่า ในจำนวนนี้เป็นท่าจอดเรือที่มีขนาดบรรทุกทุกหมื่นตันขึ้นไป จำนวน 6 ท่า ซึ่งมีศักยภาพในการรองรับปริมาณการขนถ่ายสินค้าได้ 9.91 ล้านตันต่อปี และมีการติดต่อกับท่าเรือต่างๆ จำนวน 218 ท่าจาก 98 ประเทศ



รูปที่ 5.9 ท่าเรือเป่ย์ไห่

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

5.3.3 สรุปการเปรียบเทียบศักยภาพของเส้นทางขนส่งสินค้า

เส้นทางขนส่งระหว่างไทย-กวางโจว และเส้นทางไทย-หนานหนิง การขนส่งทางเรือเป็นเส้นทางที่นิยมมากที่สุด แม้ว่าการขนส่งทางบกจะใช้ระยะเวลาในการขนส่งน้อยกว่า เนื่องจากการขนส่งทางบกยังคงมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าการขนส่งทางทะเล และมีปัญหาด้านระบบการประกันภัยสินค้า เมื่อวิเคราะห์ ความเหมาะสมของเส้นทางขนส่งสินค้าสายต่างๆ จะพบว่า เส้นทางขนส่งจากจังหวัดนครพนมเมื่อมีการเปิดใช้สะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 3 ผ่านเมืองท่าแขก แขวงคำม่วน และใช้เส้นทางหมายเลข 12 ผ่านด่านนาพาว (ลาว) ด่านจาลอ (เวียดนาม) เข้าสู่เส้นทางหมายเลข 1 A สู่อ่าเรือหวู่อ่าง แล้วใช้การขนส่งทางเรือสู่อ่าเรือฝ่งเจิ้งกั้งในเขตปกครองตนเองจ้วงกว่างซี จะเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพมากที่สุด เนื่องจากเป็นเส้นทางขนส่งที่สามารถเดินทางที่มีความได้เปรียบด้านเวลา เมื่อเปรียบเทียบการขนส่งทางเรือผ่านท่าเรือแหลมฉบังและมีความได้เปรียบด้านต้นทุนเมื่อเปรียบกับการขนส่งทางถนนตลอดแนวเส้นทาง แต่ในปัจจุบันยังไม่มีสายเรือให้บริการขนส่งจากท่าเรือหวู่อ่างไปยังท่าเรือฝ่งเจิ้งกั้งการเปรียบเทียบศักยภาพของเส้นทางขนส่งสินค้าทั้งทางบกและทางเรือ ดังแสดงในตารางที่ 5.5-5.6

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบศักยภาพของเส้นทางขนส่งสินค้าน้ำระหว่างจีนตอนใต้ (กวางโจว)-ไทย

เส้นทาง	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะเวลา (วัน)	ระยะทาง (กม.)	ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย
1 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย นครพนม ลาว เวียดนาม กวาง โจว จีน)	189,500	5-Apr	2,669	มีความเสี่ยงต่อความเสียหายหรือสูญหาย ของสินค้าน้ำระหว่างขนส่งเนื่องจากยังไม่มี ความพร้อมในเรื่องระบบการประกันภัย สินค้า
2 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย มุกดาหาร ลาว เวียดนาม กวาง โจว จีน)	199,500	5-Apr	2,751	มีความเสี่ยงต่อความเสียหายหรือสูญหาย ของสินค้าน้ำระหว่างขนส่งเนื่องจากยังไม่มี ความพร้อมในเรื่องระบบการประกันภัย สินค้า
3 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย ช่องกง กวางโจว จีน)	50,650- 57,700	14-Oct	3,617	สูง เนื่องมีระบบการประกันภัยสินค้า
(ไทย สิงคโปร์ กวางโจว จีน)	62,650- 78,650	15-25	5,194	สูง เนื่องมีระบบการประกันภัยสินค้าและ ดูแลสินค้า
4 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน และทางเรือ(ไทย นครพนม ลาว เวียดนามท่าเรือ หวู่อ่าง กวาง โจวจีน)	109,000- 114,000	10-Aug	1,524	ต่ำ เนื่องจากยังไม่มีความพร้อมในเรื่อง ระบบการประกันภัยสินค้า

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบศักยภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าระหว่างจีนตอนใต้ (หนานหนิง)-ไทย

เส้นทาง	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะเวลา (วัน)	ระยะทาง (กม.)	ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย
1.เส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน(ไทย นครพนม ลาว เวียดนาม หนานหนิง จีน)	162,000	4-5	1,919	มีความเสี่ยงต่อความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่งเนื่องจากยังไม่มีความพร้อมในเรื่องระบบการประกันภัยสินค้า
2 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน(ไทย มุกดาหาร ลาว เวียดนาม หนานหนิง จีน)	172,000	4-5	2,001	มีความเสี่ยงต่อความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่งเนื่องจากยังไม่มีความพร้อมในเรื่องระบบการประกันภัยสินค้า
3 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย ช่องกง กวางโจว หนานหนิง จีน) (ไทย สิงคโปร์ กวางโจว หนานหนิง จีน) (ไทย สิงคโปร์ ท่าเรือฝ่งเจิ้งกั๊ว หนานหนิง จีน)	78,150-85,200 90,150-106,150 68,150-82,200	10-14 15-25 15-25	4,367 5,944 4,825	สูง เนื่องจากมีการประกันภัยและดูแลสินค้าสูง เนื่องจากมีการประกันภัยและดูแลสินค้าปานกลาง ท่าเรือฝ่งเจิ้งกั๊วไม่ใช่ท่าเรือหลักของเดินระหว่างประเทศทำให้อาจจะต้องรอคอยตารางเดินเรือในเวลานาน
4 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนนและทางเรือ(ไทย นครพนม ลาว เวียดนาม ท่าเรือหวู่อ่าว หนานหนิง จีน)	119,000-124,000	8-10	1,674	ต่ำ เนื่องจากยังไม่มีความพร้อมในเรื่องระบบการประกันภัยสินค้า

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของเส้นทางขนส่งสินค้าเส้นต่างๆ จะพบว่า เส้นทางขนส่งจากจังหวัดนครพนม เมื่อมีการเปิดใช้สะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 3 ผ่านเมืองท่าแขก แขวงคำม่วน และใช้เส้นทางหมายเลข 12 ผ่านด่านนาพาว(ลาว) ด่านจาลอ (เวียดนาม) เข้าสู่เส้นทางหมายเลข 1A สู่ว่าเรือ หู่อ่าว แล้วใช้การขนส่งทางทะเลสู่ท่าเรือของจีนตอนใต้ จะเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพมากที่สุด เนื่องจากเป็นเส้นทางการขนส่งที่สามารถเดินทางได้อย่างสะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางหมายเลข 8 และหมายเลข 9

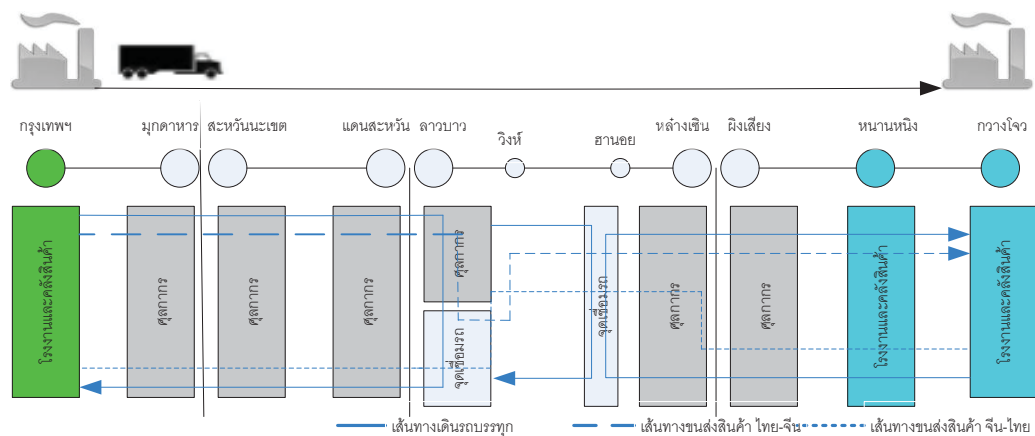
5.3.4 สรุปรายละเอียดของเส้นทางหลักที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย- จีน)

เส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนนระหว่างไทยผ่านสะพานข้ามแม่น้ำโขง แห่งที่ 3 (นครพนม-คำม่วน) ลาว - เวียดนาม - นครหนานหนิง ในเขตปกครองตนเองจ้วงกว่างซีและไปจนถึงนครกวางโจว มีระยะทางทั้งหมดประมาณ 2,669 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าตลอดเส้นทางประมาณ 4 - 5 วัน ซึ่งแบ่งเป็นระยะเวลาในการเดินทาง 47.5 ชั่วโมง ระยะเวลาในการขนถ่ายสินค้าและรอรถ 30 ชั่วโมง ระยะเวลาในการดำเนินการพิธีการศุลกากรนำเข้า และส่งออกสินค้า 10 ชั่วโมง และระยะเวลารอดำเนินการที่ด่าน 6 ชั่วโมง โดยต้องผ่านด่านชายแดนทั้งหมด 6 ด่าน มีการขนถ่ายสินค้า 6 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายโดยรวมในการขนส่งประมาณ 189,500 บาท ซึ่งแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 157,500 บาท และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการพิธีการศุลกากรและค่าบริการ 32,000 บาท สภาพเส้นทางการขนส่งส่วนมากเป็นถนน 2 - 4 ช่องจราจร ที่มีผิวถนนค่อนข้างดี มีการขรุขระบ้างช่วงในประเทศเวียดนาม มีความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของเส้นทางสูงในช่วงประเทศไทยและจีน รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 5.10-5.13 และตารางที่ 5.7-5.13

ตารางที่ 5.8 เส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน(ไทย- นครพนม-ลาว-เวียดนาม-จีน)

เส้นทาง รายละเอียด		ไทย		ด่านพรม	ด่านพื่นตก	ลาว		ด่านพพว	ด่านจลล	เวียดนาม			ด่านหล่งเจิ่น	ด่านโหมยวักน	จีน		รวม		
		กรุงเทพมหานครพรม				ท่าแชน-นาพว	จลล อ- วันห์			วันห์- ฮานอย	ฮานอย- พล่งเจิ่น	โ ห ย วักน-ผิ่ง เสี ยง - หนานหน่ง โจว			หนานหน				
1.ระยะทาง(กิโลเมตร)		740		ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากร ประมาณ 1 ชม.		145		ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากร ประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากร ประมาณ 1-2 ชม.	20	440	158	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากร ประมาณ 1-2 ชม.		228	750	2,669		
2.ระยะเวลา (ชั่วโมง)		11				4				8					3.5	11			
3.ค่าใช้จ่าย (บาท)	3.1 ค่าขนส่งทางถนนสุทธิ		22,000			18,000				35,000					20,000 (ฮานอย-หนานหน่ง 4,000 พยวน)	27500 (55000 พยวน)			
	3.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ					ค่าประกันภัยรถ				ค่าประกันภัยรถ					35,000 (1,750 บาท/ตัน:350 พยวน-ตัน)				
4. สภาพเส้นทาง		4.1 ซ่อจจรจร				4-8				2		2			4-8				
		4.2 ลักษณะถนน				ถนนลาดยางคอนกรีต				ถนนลาดยาง		ถนนลาดยาง			ถนนลาดยาง/ถนนคอนกรีต				
		4.3 ผิวถนน				ดี				ชำรุดเป็นบางช่วง		ชำรุดเป็นบางช่วง			ดีมาก				
5.ความน่าเชื่อถือ/ความปลอดภัยของทาง		สูง(สภาพถนนภายในประเทศดี)		3,500	3,000	ต่ำ(ไม่มีบริษัทประกันภัยในลาว)		3,000	6,000	ต่ำ(รถไม่สามารถทำเร็วได้ การจราจรหนาแน่น)			7,500 บาท / เที่ยว (1,500 พยวน)	9,000 บาท/ เที่ยว (1,800 พยวน)	สูง(สภาพถนนภายในประเทศดี)				
6.ผู้รับผิดชอบการขนส่ง		ไทย				ไทย				เวียดนาม/จีน					จีน				

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554



รูปที่ 5.12 เส้นทางการขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย- มุกดาหาร-ลาว-เวียดนาม-จีน)

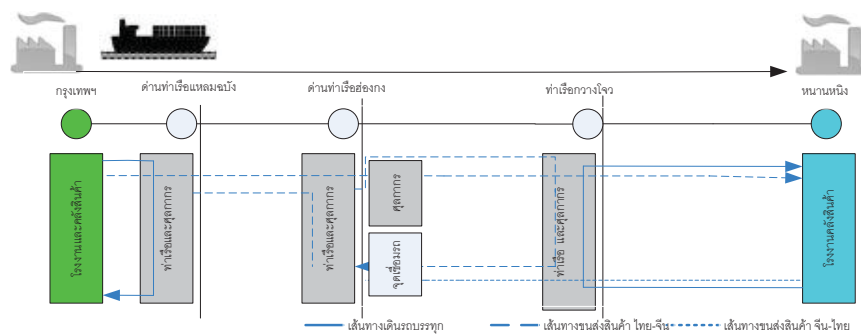
ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.9 เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน (ไทย- มุกดาหาร-ลาว-เวียดนาม-จีน)

เส้นทาง รายละเอียด		ไทย	ด้านมุกดาหาร	ด้านสะหวันนะเขต	ลาว	ด้านสะหวัน	ด้านลาวบาว	เวียดนาม			ด้านหลางเซิน	ด้านฝิงเซียง	จีน		รวม
		กรุงเทพ-มุกดาหาร			สะหวันนะเขตด้านสะหวัน			ลาวบาว-วินท์	วินท์-ฮานอย	ฮานอย-หลางเซิน			ฝิงเซียง-หนานหนิง	หนานหนิง-กวางโจว	
1.ระยะทาง (กิโลเมตร)		565	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	250	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	360	440	158	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1 ชม.	228	750	2,751
2.ระยะเวลา (ชั่วโมง)		8			7			8	9	4			3.5	11	4-5 วัน (ขนส่งจริง 60.5) 1.รถเดินทาง 50 ชม. 2.ขนถ่ายสินค้าและรถบรรทุก 30 ชม. 3.ศุลกากร 10 ชม. 4.รอดำเนินการที่ด่าน 6 ชม.
3.ค่าใช้จ่าย	3.1 ค่าขนส่งทางถนนสุทธิ	20,000			25,000			40,000					20,000 บาท (ฮานอย-หนานหนิง 4,000 หน่วย)		
	3.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		ค่าประกันภัยรถ	ค่าประกันภัยรถ					35,000 (1,750 บาท/ตัน:350 หน่วย/ตัน	199,500 1.รถ 167,500 บาท 2. ศุลกากร 32,000 บาท					
4.สภาพเส้นทางขนส่ง		4.1 ช่องจราจร	4-8	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	2	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	2	2-4	2	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	2	4-8	ดี่มาก
		4.2 ลักษณะถนน	ถนนคอนกรีต		ถนนลาดยาง			ถนนลาดยาง					ถนนคอนกรีต		
		4.3 ผิวถนน	ดี		ปานกลาง (ชำรุดบางส่วน)			ชำรุดเป็นบางช่วง							
5.ความน่าเชื่อถือ/ความปลอดภัยของเส้นทาง		สูง(สภาพถนนภายในประเทศดี)	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ต่ำ(ไม่มีบริษัทประกันภัย และค่าเบี้ยประกันที่สูง)	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ต่ำ(รถไม่สามารถทำความเร็วได้ เนื่องจากการจราจร)			ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	ระยะเวลาดำเนินพิธีการศุลกากรประมาณ 1-2 ชม.	สูง(มีการประกันภัยและดูแลสินค้า)	สูง(มีการประกันภัยและดูแลสินค้า)	
6. ผู้รับผิดชอบการขนส่ง		ไทย			เวียดนาม			เวียดนาม/จีน					จีน	จีน	

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554

ต้นทุนการขนส่งทางเรือ



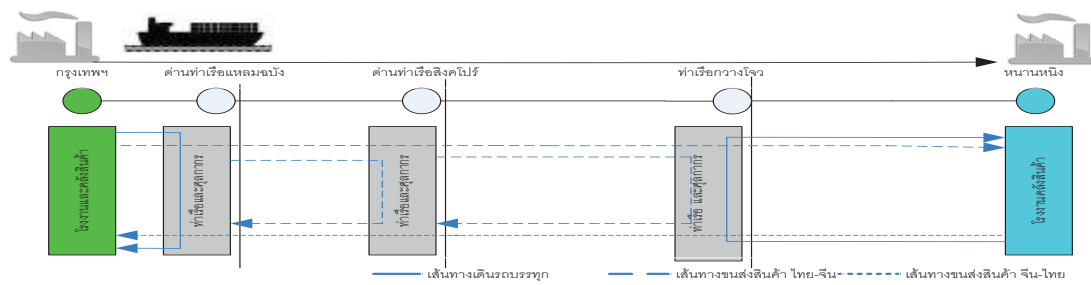
รูปที่ 5.13 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย- ฮองกง-กว๋างโจว หนานหนิง)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.10 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย- ฮองกง-กวางโจว หนานหนิง)

เส้นทาง รายละเอียด	ไทย	ส่วนการขนส่ง ส่วนท่าเรือ	ลาว	ส่วนการขนส่ง ส่วนท่าเรือ	เวียดนาม	ส่วนการขนส่ง ส่วนท่าเรือ	จีน	ส่วนการขนส่ง ส่วนท่าเรือ	จีน	รวม
	กรุงเทพมหานคร		ท่าแขก - นาพาว		ท่าเรือ หวู่ฮั่น		ท่าเรือ หวู่ฮั่น		ท่าเรือ ฝ่งเจิ้ง หนานหนิง	
1.ระยะทาง (km)	740		145		120		519		150	5944
2.ระยะเวลา(ชม)	11		4		3		1 วัน		2	8-10วัน(ขนส่งจริง 55 ชม) -รถเดินทาง 20ชม -ขนถ่ายสินค้าและรอ รถ20 ชม -เรือทางเดิน 24 ชม -ขนถ่ายสินค้าและรอ เรือ11 ชม -ศุลกากร 11ชม -รอดำเนินการที่ท่าเรือ 8 ชม
3.ค่าใช้จ่าย	3.1ค่าขนส่งทาง ถนนสุทธิ	22,000	20000		12000				10,000 (2,000 หยวน)	119000-124000 บาท -รถ 16000บาท -เรือ 42200 บาท -ศุลกากร 24000 บาท
	3.2ค่าขนส่งทาง เรือ						19,500 (650 USD)			
	3.3 ค่าระวาง เรือ									
	3.4 ค่าบริการ ท่าเรือ									
	3.5 ค่าใช้จ่าย อื่นๆ									
	4.1ช่องจราจร	8-Apr	2						ค่าผ่าน ทาง พิเศษ	
	4.2 ลักษณะ ถนน	ถนนคอนกรีต	ถนนลาดยาง						6-Apr	
	4.3 ผิวถนน	ดี	หลุมบ่อ						คอนกรีต ดีมาก	
5. ความน่าเชื่อถือ/ ความปลอดภัยของ เส้นทาง	สูง (สภาพ ถนน ภายในประเทศ ดี)		ต่ำ (ไม่มี บริษัท ประกันภัย ในลาวและ ต่ำ เบี่ยง ประกันสูง)		ต่ำ (ไม่ สามารถ ที่ ความเร็ว ในการ ขนส่ง เนื่อง การจราจร หนาแน่น				ดี	
6. ผู้รับผิดชอบการ ขนส่ง	ไทย		ไทย		ยังไม่มีบริการ				จีน	

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554



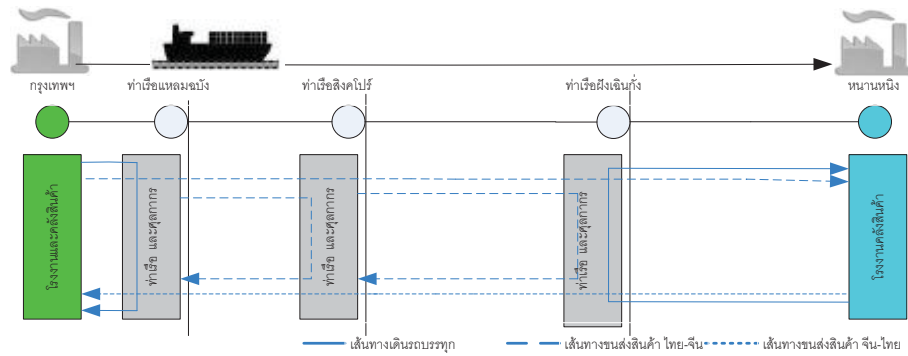
รูปที่ 5.14 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย-สิงคโปร์-กว๋างโจว-หนานหนิง)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.11 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย-สิงคโปร์-กว๋างโจว-หนานหนิง)

เส้นทาง รายละเอียด		ไทย	สิงคโปร์	จีน	จีน	รวม
		กรุงเทพ ท่าเรือ แหลมฉบัง	ท่าเรือ แหลมฉบัง ท่าเรือ สิงคโปร์	ท่าเรือ สิงคโปร์ ท่าเรือ กว๋างโจว	กว๋างโจว หนานหนิง	
1.ระยะทาง (km)		130	1,577	348/กม	11	5944
2.ระยะเวลา(ชม)		2	2-3 วัน	4-5/ วัน	27500	15-25วัน(ขนส่งจริง120 ชม) -รถเดินทาง 13 ชม -ขนถ่ายสินค้าและรถรอ10 ชม -เรือทางเดิน 192 ชม -ขนถ่ายสินค้าและเรือเรือ21 ชม -ศุลกากร 5ชม -รอดำเนินการที่ต้น 6ชม
3.ค่าใช้จ่าย	3.1 ค่าขนส่งทางถนน	6000	27000 – 33000 (900 –1100 USD)	27000 – 33000 (900 –1100 USD)	27000 – 33000 (900 –1100 USD)	90150-106150 บาท -รถ 33500 บาท -เรือ 48650 บาท -ศุลกากร 24000 บาท
	3.2 ค่าขนส่งทางเรือ					
	3.3 ค่าระวางเรือ		9000-1200 บาท			
	3.4 ค่าบริการหาเรือ		3650			
	3.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	ค่าผ่านทางพิเศษ				
	4.1 ช่องจราจร	4				
	4.2 ลักษณะถนน	คอนกรีต				
	4.3 ผิวถนน	ดี – ดีมาก				
5. ความน่าเชื่อถือ/ความปลอดภัยของเส้นทาง		สูง	สูง	สูง	สูง	
6. ผู้รับผิดชอบการขนส่ง		ไทย	สายเรือระหว่างประเทศ		สูง	

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554



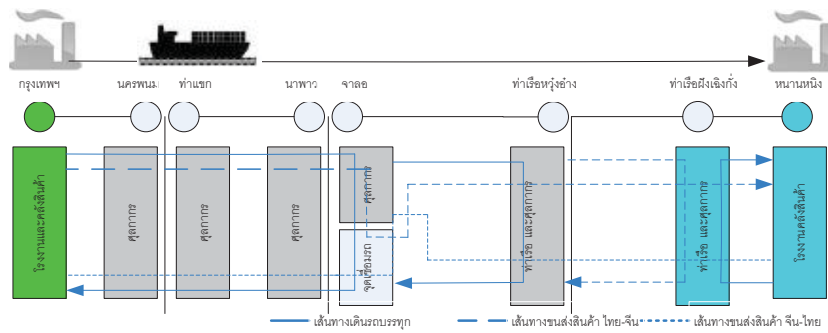
รูปที่ 5.15 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย-สิงคโปร์-หนานหนิง)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.12 เส้นทางขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย-สิงคโปร์-หนานหนิง)

รายละเอียด		เส้นทาง	ด้านท่าเรือแหลมฉบัง	สิงคโปร์	ด้านท่าเรือสิงคโปร์	จีน	ด้านท่าเรือกวางโจว	จีน	รวม
		กรุงเทพ ท่าเรือ แหลมฉบัง		ท่าเรือ แหลมฉบัง ท่าเรือ สิงคโปร์		ท่าเรือ สิงคโปร์ ท่าเรือกวาง โจว		กวางโจว หนานหนิง	
1.ระยะทาง (km)		130	ระยะเวลาดำเนินการประมาณ 1 ชม	1,577	ระยะเวลาดำเนินการประมาณ 2 ชม	2968/กม	ระยะเวลาดำเนินการประมาณ 2 ชม	150	5944
2.ระยะเวลา(ชม)		2		2-3 วัน		4-5/ วัน		2	15-25วัน(ขนส่งจริง201 ชม) -รถเดินทาง 4 ชม -ขนถ่ายสินค้าและรถรอ10 ชม -เรือทางเดิน 192 ชม -ขนถ่ายสินค้าและเรือ216 ชม -ศุลกากร 5ชม -รอดำเนินการที่ตัวน 6ชม
3.ค่าใช้จ่าย	3.1ค่าขนส่งทาง ถนนสุทธิ	6000							10000
	3.2ค่าขนส่งทางเรือ		27000 – 33000 (900 –1100 USD)						
	3.3 ค่าระวางเรือ		4000 -5000 ค่าธรรมเนียมศุลกากรและค่าบริการ	4500-5550 บาท/ตู้	3000 -4000ค่าธรรมเนียมศุลกากรและค่าบริการ		68150-822000 บาท -รถ 16000บาท -เรือ 42200 บาท -ศุลกากร 24000 บาท		
	3.4 ค่าบริการหา เรือ			3650					
	3.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	ค่าผ่านทาง พิเศษ							
	4.1ช่องจราจร	4							
	4.2ลักษณะถนน	คอนกรีต							
	4.3 ผิวถนน	ดี – ดีมาก							
5. ความน่าเชื่อถือ/ความ ปลอดภัยของเส้นทาง		สูง	สูง		ปานกลาง	สูง			
6.ผู้รับผิดชอบการขนส่ง		ไทย	สายเรือระหว่างประเทศ				จีน		

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554



รูปที่ 5.16 เส้นทางการขนส่งสินค้าทางเรือ (ไทย- นครพนม-ลาว-เวียดนาม-ท่าเรือหวู่ฮั่น-หนานหนิง)

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

ตารางที่ 5.13 เส้นทางการขนส่งสินค้าทางเรือ(ไทย- นครพนม-ลาว-เวียดนาม-ท่าเรือหวู่ฮั่น-หนานหนิง)

เส้นทาง รายละเอียด	ไทย	นครพนม ด่านท่าแขก	ลาว ท่าแขก- นาพาว	เวียดนาม ด่านนาพาว จาลอ	เวียดนาม จาลอ ท่าเรือหวู่ ฮั่น	จีน ท่าเรือหวู่ ฮั่น	จีน ท่าเรือฝู เจียง	รวม
	กรุงเทพ นครพนม							
1.ระยะทาง (kg)	740		145		120		519	5944
2.ระยะเวลา(ชม)	11		4		3		1 วัน	
3.ค่าใช้จ่าย	3.1 ค่าขนส่ง ทาง ถนนสุทธิ	22,000	20000		12000			
	3.2 ค่าขนส่ง ทางเรือ							
	3.3 ค่ารวม เรือ							
	3.4 ค่าบริการ ทางเรือ							
	3.5 ค่าใช้จ่าย อื่นๆ							
4.สภาพเส้นทางการขนส่ง	4.1 ช่องจราจร	8-Apr	2					
	4.2 ลักษณะ ถนน	ถนนคอนกรีต	ถนนลาดยาง					
	4.3 ผิวถนน	ดี	หลุมบ่อ					
	4.4 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)							
5. ความน่าเชื่อถือ/ ความปลอดภัยของ เส้นทาง	สูง(สภาพถนน ภายในประเทศดี)		ต่ำ(ไม่มีบริษัท ประกันการขนส่ง และค่าเบี้ยประกัน สูง)		ต่ำ(ไม่สามารถ หาความเร็วใน การขนส่งเนื่อง การจราจร หนาแน่น)			
6.ผู้รับผิดชอบการ ขนส่ง	ไทย	3500 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)	ไทย	3500 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)	6000 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)	10000 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)	10000-15000 ค่าธรรมเนียม ศุลกากรและค่าบริการ (บาท)	

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

5.3.5 ปัญหาและอุปสรรคในการขนส่งสินค้า

ปัญหาและอุปสรรคหลักในการขนส่งสินค้าในเส้นทางถนน (ไทย นครพนม-ลาว-เวียดนาม-จีน) มีประเด็นหลักในการบริหารจัดการขนถ่ายสินค้าระหว่างการขนส่งข้ามประเทศผ่านพิธีการศุลกากรในแต่ละด่าน ซึ่งจะใช้เวลารอและเวลาในการขนถ่ายสินค้าค่อนข้างมาก โดยมีข้อจำกัดในด้านเวลา

การปิด-เปิดด่าน ทำให้มีการกระจุกตัวของปริมาณรถขนส่งที่รอดำเนินการข้ามแดนสะสมในช่วงเช้า ณ ด่านศุลกากรนครพนม และช่วงเย็น ณ ด่านท่าแขกเป็นจำนวนมาก และการขนถ่ายสินค้าบริเวณด่านจอหลอ ในเวียดนาม ยังไม่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ยังคงต้องใช้แรงงานคนซึ่งใช้เสียเวลาในการขนถ่าย นอกจากนี้ การขนส่งสินค้าผ่านแดนที่ด่านศุลกากรท่าแขก ผู้ส่งออกจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้แก่ทางการลาว เรียกว่า "ค่าใช้จ่ายสำหรับการขนส่งสินค้านำเข้าเพื่อการส่งออก" ในอัตราร้อยละ 2-6 ของมูลค่าสินค้า และต้องนำรายการดังกล่าวไปคำนวณเป็นภาษีการค้าในอัตราร้อยละ 1.5 ส่งผลต่อผู้ส่งออกไทยที่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมเพิ่มประมาณ 8,000-10,000 บาทต่อเที่ยว ซึ่งส่งผลให้มีต้นทุนการขนส่งที่สูงขึ้นอีกด้วย สำหรับปัญหาด้านลักษณะทางกายภาพ ของเส้นทางในช่วงด่านนาพาว-ด่านจอหลอ-แยก Pho Chou มีความลาดชันและเส้นทางคดเคี้ยว ระยะทางประมาณ 45 กิโลเมตร ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการขับขี่ที่มีความหนาแน่นของการใช้เส้นทาง รถขนส่งสินค้าไม่สามารถบริหารเวลาการเดินทางได้ ส่วนในด้านการจัดการโลจิสติกส์ของการขนส่งสินค้า ยังไม่มีเครือข่ายผู้ให้บริการครอบคลุมตลอดเส้นทาง การขนส่ง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งเป็นไปตามสภาพของแต่ละพื้นที่ ยากที่จะบริหารจัดการต้นทุนและเวลารวมถึงคุณภาพของการขนส่งสินค้า ในขณะที่เดียวกันขาดการจัดสรรความรับผิดชอบในด้านการประกันภัย ทำให้มีความเสี่ยงในการขนส่งสินค้าในระดับที่สูงมาก ขาดแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของสินค้า ที่มีมูลค่าสูงเลือกใช้เส้นทางดังกล่าว

5.4 ปัจจัยการพิจารณาเลือกเส้นทางการขนส่งระหว่างประเทศ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลรายงานวิจัยโครงการศึกษาเส้นทางขนส่งระหว่างจีนตอนใต้-ไทย- อินเดีย ของสำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ พ.ศ. 2554 นั้น ที่ได้ทำการศึกษาโครงสร้างเส้นทางการขนส่ง ต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการขนส่งมาแล้วนั้น คณะผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทางสำหรับผู้ประกอบการไว้ 2 ประเภท โดยประเภทที่ 1 คือ ปัจจัยที่เป็นเรียกว่า ปัจจัยรูปธรรม (Objective Factors) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่ชัดเจนได้ง่าย เช่น ระยะทางการขนส่ง ระยะเวลารับส่ง และต้นทุนการขนส่ง เป็นต้น ส่วนปัจจัยที่ 2 เรียกว่า ปัจจัยที่ไม่เป็นรูปธรรม หรือปัจจัยนามธรรม (Subjective Factors) เนื่องจากปัจจัยนี้ยากต่อการวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ อันเนื่องมาจากการให้ค่าออกมาจากความรู้สึกของมนุษย์ ซึ่งแต่ละบุคคลอาจจะให้ค่าของปัจจัยตัวเดียวกันไปคนละความหมายหรือทิศทาง เช่น ภูมิคุ้มกันหรือภูมิคุ้มกัน ระดับความพอใจในปัจจัยนั้นๆ ก็อาจจะแตกต่างกันออกไปด้วย ฉะนั้น เมื่อพิจารณาปัจจัยดังกล่าวที่เกี่ยวข้องในด้านการพิจารณาเลือกเส้นทางการขนส่งจากจีนตอนใต้-ไทย พบว่า มีปัจจัยเหล่านี้เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่งความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย วิธีการทางด้านศุลกากร ระบบการประกันภัยสินค้า เหล่านี้เป็นต้น

ดังนั้น การตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่ง จึงต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาเลือกเส้นทางที่เหมาะสม เพื่อให้การขนส่งสินค้าสามารถดำเนินการจัดส่งถึงเป้าหมายที่รวดเร็ว ถูกสถานที่ ถูกเวลา และครบถ้วนตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ ในทางตรงกันข้าม ต้นทุนที่เกิดขึ้นในการดำเนินการนั้นก็จะต้องเหมาะสมด้วยจากปัจจัยการพิจารณาที่กล่าวมานี้ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5.14 การคัดกรองปัจจัยในการพิจารณาการเลือกเส้นทางการขนส่ง

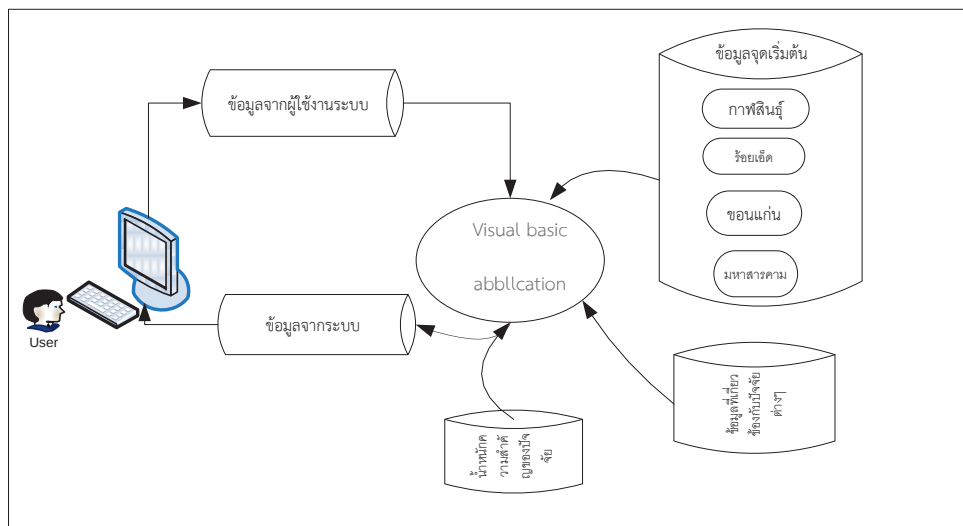
ปัจจัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ลักษณะของปัจจัย
ปัจจัยรูปธรรม (Objective Factors)	ระยะทาง (Distance)	ระยะทางเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่ง เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับ ต้นทุนผันแปร คือ ค่าแรง เชื้อเพลิงและการบำรุงรักษา เป็นต้น
	ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Time)	คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้านเช่น อัตราความเร็วของพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ความหนาแน่นของการจราจร ความหนาแน่นของการจราจร เส้นทางขนส่งและการขนถ่ายสินค้าระหว่างทาง ฯลฯ ซึ่งผู้ส่งสินค้าควรพิจารณาเวลาที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการขนส่งสินค้าให้การขนส่งสินค้าแต่ละครั้งใช้เวลาให้น้อยที่สุด
	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Cost)	คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้า เช่น ค่าระวางขนส่งค่าใช้จ่ายในการยกหรือขนสินค้าขึ้นและลงจากยานพาหนะค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายสินค้าเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะในระหว่างขนส่งและค่าประกันภัยขนส่ง เป็นต้นซึ่งผู้ส่งสินค้าควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการขนส่งให้มีมูลค่ารวมกันแล้วต่ำที่สุดเพื่อให้ต้นทุนการผลิตสินค้าที่ออกจำหน่ายมีต้นทุนต่ำที่สุด
ปัจจัยนามธรรม (Subjective Factors)	ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง	ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าในระหว่างขนส่งการขนส่งสินค้าไม่ว่าจะโดยวิธีใดย่อมหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อการเสียหายของสินค้าระหว่างการขนส่งไม่ได้เพราะถือเป็นธรรมชาติของการขนส่งที่สินค้าต้องถูกยกขึ้นยกลงรวมทั้งการจัดวางเรียงสินค้าเพื่อให้ได้ปริมาณมากที่สุดในการขนส่งต่อเที่ยวจึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงได้ยากในการที่สินค้าจะต้องมีการวางซ้อนกันทับกัน และถูกลาก ดึงหรือเกาะเกี่ยวกับอุปกรณ์การยกขนประเภทต่าง ๆ เช่นตะขอ การถูกมัดด้วยเชือกหรือลากดึงด้วยบันจัน เป็นต้น
	ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย	พิจารณาจากความตรงต่อเวลาในการขนส่งความสามารถในการขนส่งสม่ำเสมอ
	วิธีการทางด้านศุลกากร	พิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงานทางด้านศุลกากรขั้นตอนในการส่งออกนำเข้า การตรวจสอบสินค้าผ่านแดน
	ระบบการประกันภัยสินค้า	ผลิตภัณฑ์ที่จะถูกความกระทบกระเทือนได้ง่าย การนำเปื้อน การถูกขโมย ระเบิด ผู้รับขนส่งควรจะทำประกันสินค้า และผู้ส่งออกสามารถลดความเสี่ยง และค่าขนส่งได้โดยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้สามารถป้องกันหรือลดการสูญหายหรือเสียหาย

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

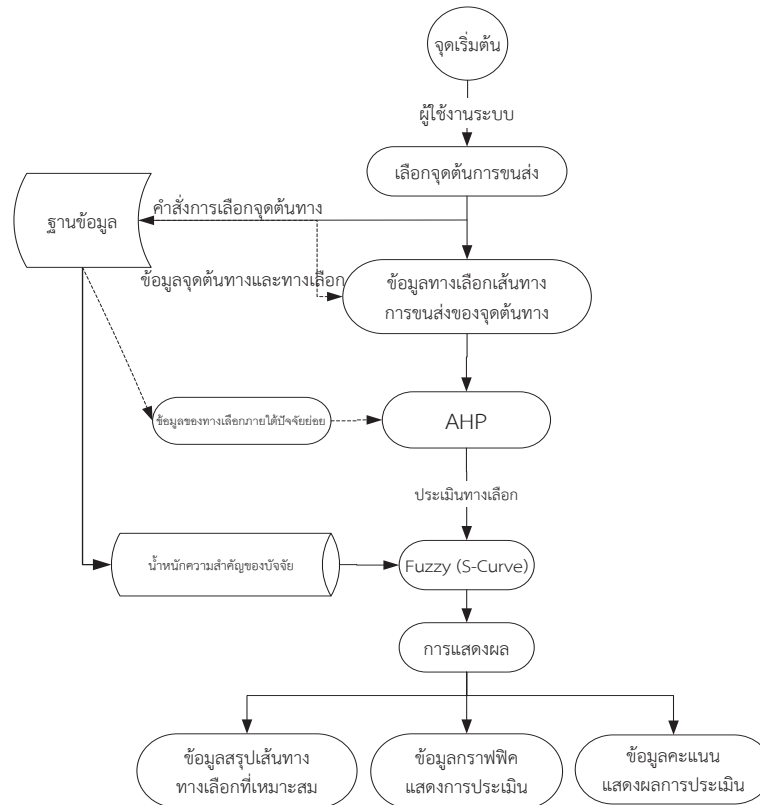
5.5 การออกแบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่ง

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนดำเนินการสำหรับการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่ง ประกอบด้วย ข้อมูลเส้นทางการขนส่งในแนวระนาบเชิงเศรษฐกิจ ตะวันออก-ตะวันตก ไปยังจีนตอนใต้ การศึกษาข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้จาก ข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากเส้นทางเศรษฐกิจที่เชื่อมจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนกลางของไทยไปยังประเทศจีนตอนใต้ (หนานนิง) เช่น โครงสร้างพื้นฐานทางคมนาคม กฎระเบียบ

การผ่านแดน การอำนวยความสะดวกทางการค้า และการลงทุน การดำเนินพิธีการทางศุลกากร และกฎระเบียบที่เอื้ออำนวยต่อการส่งเสริมธุรกรรมทางการค้า เป็นต้น คัดกรองปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกเส้นทางขนส่ง ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินทางเลือกเส้นทางขนส่ง โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Visual Studio-2005 บนฐานวิเคราะห์ข้อมูล AHP และ Fuzzy หรือ FAHP-Multi Criteria และการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล การดำเนินงานสาระสำคัญสรุปได้ดังรูปที่ 5.18 ในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคการหาค่าคะแนนของแต่ละทางเลือกดังนี้ ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสำหรับการประเมินทางเลือกเส้นทางขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศจีนตอนใต้ (หนานนิง) สามารถนำมาออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบของโปรแกรมนั้น สามารถแยกออกเป็นส่วนงานย่อยในรูปของโมดูล (Module) ต่างๆ และการเชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 การเชื่อมต่อกันของส่วนต่างๆ ในระบบ



รูปที่ 5.18 แผนภาพแสดงสถานการณ์ทำงานโปรแกรม

การประยุกต์ใช้การตัดสินใจ Multiple Attribute Decision Making (MADM) ด้วยเทคนิคหรือวิธีการ Simple Additive Weighting (SAW) ซึ่งวิธีการ SAW เป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน เหมาะแก่การประยุกต์ใช้งานโดยทั่วไป ให้คำตอบในระดับที่ดีจึงมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางและแพร่หลาย ซึ่งผู้ทำการตัดสินใจจะเป็นผู้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (Weights) ของแต่ละหลักเกณฑ์ (ปัจจัย) ที่ใช้ตัดสินใจเป็นคะแนนรวมของแต่ละทางเลือก โดยทำการคำนวณจากผลคูณของค่าถ่วงน้ำหนักและค่าความเหมาะสมของแต่ละปัจจัย แล้วรวมผลคูณดังกล่าวของปัจจัยทั้งหมดเข้าด้วยกัน คะแนนสูงสุดที่ได้จะถูกเลือกเป็นลำดับแรก และทำการเรียงลำดับทางเลือกตามระดับความเหมาะสมของทางเลือกเพื่อให้ผู้ตัดสินใจเลือกตามที่ต้องการ ขั้นตอนในการคำนวณด้วยวิธี AHP SAW และ Fuzzy สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

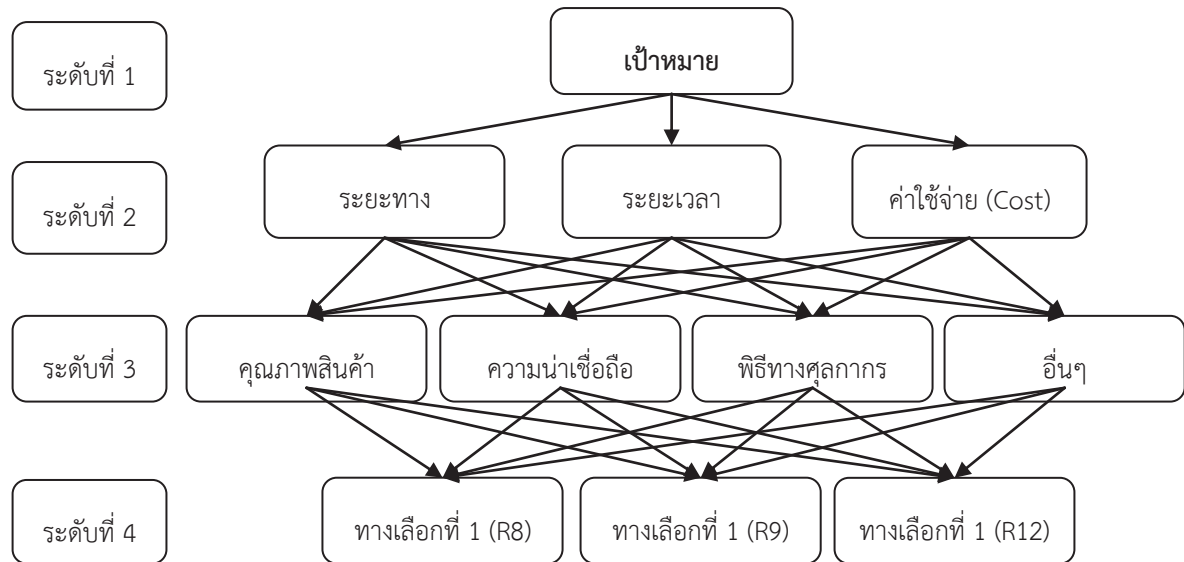
ขั้นตอนวิธี AHP ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดโครงสร้างระดับชั้นที่ชัดเจน ซึ่งอาจแบ่งเป็น 4 ระดับ ก็ได้ อันได้แก่

- ระดับบนสุดเป็นเป้าหมาย ได้แก่ เส้นทางขนส่งที่เหมาะสม
- ระดับรองลงมาเป็นหลักเกณฑ์หลัก คือ ปัจจัยหลักหรือเกณฑ์ที่มีค่าแน่นอน (Objective Factors) ได้แก่ ระยะทาง เวลา และค่าใช้จ่าย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถวิเคราะห์ค่าออกมาเป็นตัวเลขตรงๆ ได้โดยง่าย
- ระดับที่ 3 เป็นหลักเกณฑ์ย่อย คือ ปัจจัยหลักหรือเกณฑ์ที่มีค่าไม่แน่นอน (Subjective Factors) ซึ่งแยกออกมาจากหลักเกณฑ์ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่นำมาพิจารณาด้านการขนส่ง ซึ่ง

ยากต่อการพิจารณาค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ อันได้แก่ ความเสียหายหรือสูญเสียของสินค้าหรือคุณภาพสินค้าผลิตภัณฑ์ระหว่างการจัดส่ง ความน่าเชื่อถือ วิธีการศุลกากร และปัจจัยอื่นๆ เช่น ปัญหาด้านการเมืองภายในประเทศ เป็น

- ระดับสุดท้าย เป็นทางเลือกที่เหมาะสม แผนผังดังแสดงในรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.19 โครงสร้างลำดับชั้นของการคัดเลือกเส้นทางขนส่งพร้อมหลักเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 การหาลำดับความสำคัญ (Prioritization) โดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่ละคู่ (Pairwise Comparisons) จากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเกณฑ์การตัดสินใจในแต่ละระดับชั้นโครงสร้างโดยใช้วิธี Principle of Hierarchic Composition การวินิจฉัยจะแสดงออกมาในรูปของมาตราส่วนของระดับความพึงพอใจที่เป็นตัวเลข 1 ถึง 9 ในตารางเมตริกซ์เนื่องจากตารางเมตริกซ์คือ เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการเปรียบเทียบในลักษณะเป็นคู่ๆหรือจับคู่กันนอกจากจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้ว ตารางเมตริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยและสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญเมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงไปได้อีกด้วยในการวินิจฉัยเปรียบเทียบหลักเกณฑ์ผู้วินิจฉัยจะกำหนดมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นระดับความเข้มข้นของความสำคัญด้วยตัวเลข 1 ถึง 9 โดยความหมายของตัวเลขที่แสดงระดับความเข้มข้นของความสำคัญดังแสดงในตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 ชุดของตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบรายคู่

ระดับความสำคัญ	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
3	มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย
5	มีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง
7	มีความสำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด
2,4,6,8	มีความสำคัญในระดับกลาง

ขั้นตอนที่ 3 การสังเคราะห์ (Synthesis) โดยการพิจารณาจากลำดับความสำคัญทั้งหมดจากการเปรียบเทียบว่าทางเลือกใดควรได้รับเลือกกระบวนการวิเคราะห์ของ AHP ประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1. การวิเคราะห์เมตริกซ์

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots 1 \end{bmatrix}$$

รูปที่ 5.20 แสดงรูปแบบเมตริกซ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.16 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่ (Pairwise Comparison)

เป้าหมายการตัดสินใจ	หลักเกณฑ์			
	A1	A2		An
A1	1	3	-	-
A2	1/3	1	-	-
หลักเกณฑ์ A _n	-	-	-	1

ตารางที่ 5.16 เป้าหมายการตัดสินใจหลักเกณฑ์ A1 ในแถวซ้ายมือบนสุดจะถูกเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์ A2 ถึง A1 ในแถวบนของ A1 ก็ดำเนินการเช่นเดียวกันในแถวบนที่ 2 ในการเปรียบเทียบนั้น ผู้ตัดสินใจจะเกิดคำถามว่าหลักเกณฑ์ที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลมากกว่าหลักเกณฑ์อื่นที่ถูกนำมาเปรียบเทียบในระดับไหน ในระดับชั้นที่อยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ที่อยู่ถัดขึ้นไป AHP จะให้ตัวเลข 1 ถึง 9 ในการเปรียบเทียบตัวเลข 1 ถึง 9 นี้แสดงมาตราส่วนวัดระดับความแตกต่างระหว่าง 2 หลักเกณฑ์ที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความพึงพอใจอันเกิดจากความชำนาญและประสบการณ์ภายใต้กรอบของเหตุผลโดยไม่เกิดความลำเอียงเมื่อหลักเกณฑ์แต่ละอันเปรียบเทียบกับตัวเองในตารางเมตริกซ์ตัวอย่างเช่น A1 เทียบกับ A1 ค่าที่ได้จะเท่ากับ 1 ในตารางเมตริกซ์เส้นทแยงมุมประกอบด้วยตัวเลข 1 เท่านั้นเพราะเป็นจุด

ที่หลักเกณฑ์แต่ละตัวเปรียบเทียบกับตัวเองพื้นที่ที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุมจะเป็นตัวเปรียบเทียบระหว่างหลักเกณฑ์ 2 หลักเกณฑ์ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมจะเป็นค่าส่วนกลับของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุมถ้าเปรียบเทียบระหว่าง A1 กับ A2 ซึ่งตัวเลขเท่ากับ 3 แสดงถึงหลักเกณฑ์ A2 ให้น้ำหนักความสำคัญเทียบกับ A1 เท่ากับ 3 เท่าแต่ถ้าเอา A1 เปรียบเทียบกับ A2 จะได้ 1/3 เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 Normalized Matrix

$$\begin{aligned} \delta_{11} &= a_{11} / \sum_{i=1}^n a_{i1} & \delta_{1n} &= a_{1n} / \sum_{i=1}^n a_{in} \\ \delta_{n1} &= a_{n1} / \sum_{i=1}^n a_{i1} & \delta_{nn} &= a_{nn} / \sum_{i=1}^n a_{in} \end{aligned} \quad (5.1)$$

ขั้นตอนที่ 5 หาผลรวมของแถว

$$\begin{aligned} \beta_1 &= \sum_{j=1}^n \delta_{1j} \\ \beta_2 &= \sum_{j=1}^n \delta_{2j} \\ \beta_n &= \sum_{j=1}^n \delta_{nj} \end{aligned} \quad (5.2)$$

ขั้นตอนที่ 6 หาค่าลำดับความสำคัญ โดยการหาค่าเฉลี่ยผลรวมของแถว คือ เอาผลรวมของแถวหารด้วยขนาด สแควร์เมตริกซ์

$$\begin{aligned} r_1 &= \frac{\beta_1}{n} \\ r_2 &= \frac{\beta_2}{n} \\ r_n &= \frac{\beta_n}{n} \end{aligned} \quad (5.3)$$

ขั้นตอนที่ 7 หาค่าผลคูณของเมทริกซ์

$$\begin{vmatrix} k_1 \\ k_2 \\ \vdots \\ k_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{nn} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_n \end{vmatrix} \quad (5.4)$$

ขั้นตอนที่ 8 หาค่า Eigen Values สูงสุด ($\lambda_{\max}$)

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i / r_i}{n} \quad (5.5)$$

เมื่อ n = ขนาดของสแควร์เมตริกซ์ หรือจำนวนเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 9 หาค่าดัชนีความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Index; II) (5.6)

$$II = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (5.11)$$

การหาค่าดัชนีความไม่สอดคล้องแบบสุ่ม (Random Inconsistency Index; RI)

$$RI = \frac{[1.98 \times (n-2)]}{n} \quad (5.7)$$

หรือดูค่า RI (Random Index) ที่ได้มาจากการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกซ์จำนวน 64,000 ตัวอย่างโดย Saaty (1980) ดังแสดงในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 ค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง

ขนาดของตาราง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

ที่มา : Saaty, 1980

ขั้นตอนที่ 10 หาสัดส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio; IR)

$$IR = \frac{II}{RI} \quad (5.8)$$

ก. การวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 11 จากเมตริกซ์การเปรียบเทียบนำมาหาค่าเฉลี่ยความสำคัญ (Priority Vector; PV) โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบเรขาคณิต (Geometric Mean) โดยใช้สูตร

$$V_i = \left[\prod_{j=1}^n a_{ij} \right]^{1/n} \quad (5.9)$$

เมื่อ a_{ij} = ค่าตัวเลขในตารางเมตริกซ์

V_i = ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต

n = จำนวนปัจจัยหรือทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบ

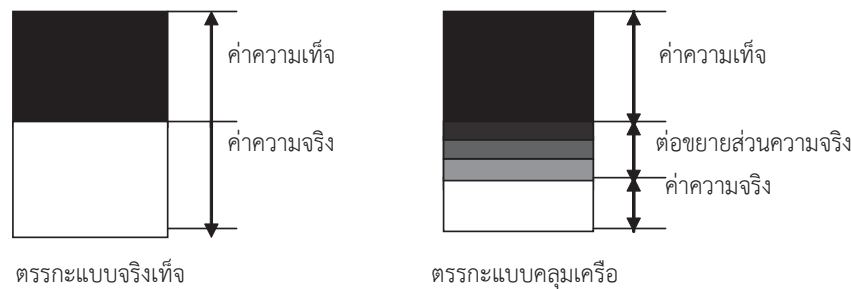
หาค่าคะแนนรวมของแต่ละทางเลือก โดยหาผลคูณของเมตริกซ์ PV ของทางเลือกกับเมตริกซ์ PV ของน้ำหนักปัจจัย

ขั้นตอนที่ 12 ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic)

ตรรกะแบบคลุมเครือ (Fuzzy logic) เป็นศาสตร์ด้านการคำนวณที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ด้านการทหารด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่สำคัญๆ กับตรรกะแบบคลุมเครือ (Fuzzy logic) ที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้ มีดังนี้

1. พื้นฐานแนวคิดแบบฟัซซี

ตรรกะแบบคลุมเครือ(Fuzzy logic) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ Fuzzy logic มีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ(Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (Partial true) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (Completely true) กับเท็จ (Completely false) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นจริงกับเท็จเท่านั้น แสดงดังรูปที่ 5.21



รูปที่ 5.21 ตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) กับตรรกะแบบคลุมเครือ (Fuzzy logic)

2. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process: FAHP)

Fuzzy AHP เป็นการประยุกต์รวม Fuzzy Set กับ AHP เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องบางประการของ AHP ในเรื่องของความคิดเห็นของมนุษย์ซึ่งวิธีการคำนวณหา Fuzzy AHP อย่างง่ายๆ โดย Chang ได้นำเสนอวิธีการไว้ดังนี้

1) กำหนดให้ $M \in F(R)$ เป็น Fuzzy Number ถ้า $x_0 \in R$ ที่ทำให้ $\mu_m(x_0) = 1$ และ $\forall \lambda \in (0,1)$, $M_\lambda = [x, \mu_m(x) \geq \lambda]$ ในการหา μ_m เป็น Membership Function ของ $M : R \longrightarrow [0,1]$ ดังนี้

$$\mu_m(x_0) = \begin{cases} (x-l(m-l)), & x \in [i, m] \\ (x-u)/(m-u), & x \in [m; u] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

โดยที่ l และ u เป็นค่าล่างและบนของสมาชิกตามลำดับและ m เป็นค่ากลางของ M Triangular Fuzzy Number ถูกแสดง คือ (l, m, u)

2) ค่าของการสังเคราะห์ Fuzzy หาได้ดังนี้

$$s_i = \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (5.10)$$

โดยที่
$$\sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_i, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_i \right) \quad (5.11)$$

และ
$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_j, \sum_{j=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (5.12)$$

ดังนั้น
$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_j} \right) \quad (5.13)$$

จะได้ว่า
$$s_i = \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{M}_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (5.14)$$

3) Degree of Possibility หาได้ดังนี้

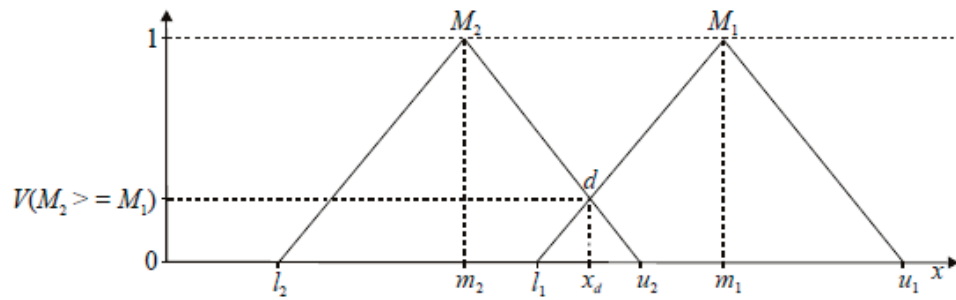
$$v(\tilde{M}_1 \geq \tilde{M}_2) = \sup_{y \geq x} [\min(\tilde{M}_1(x), \tilde{M}_2(y))] \quad (5.15)$$

ทำให้ได้

$$v(\tilde{M}_1 \geq \tilde{M}_2) = hgt(\tilde{M}_1 \cap \tilde{M}_2) = \tilde{M}_2(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \end{cases} \quad (5.16)$$

ตารางที่ 5.18 ค่าความสำคัญตามทฤษฎีของ Chang

ตัวเลขแสดงความเป็นสมาชิก แบบสามเหลี่ยม	ความหมาย
(1,1,1)	มีความสำคัญเท่ากัน
(1/2,1,3/2)	มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย
(1,3/2,2)	มีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง
(3/2,2,5/2)	มีความสำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
(2,5/2,3)	มีความสำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด



รูปที่ 5.22 ค่า Degree of Possibility ของ $\tilde{M}_1 \geq \tilde{M}_2$

4) การหา Degree of Possibility สำหรับ Convex Fuzzy Number จำนวน k

$$V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_1, \tilde{M}_2, \dots, \tilde{M}_k) = \min V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_i), i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (5.17)$$

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (5.18)$$

สำหรับ $k = 1, 2, 3, \dots, n$; $k \neq i$ ทำให้ได้ค่าน้ำหนักดังนี้

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^t, \quad (5.19)$$

และทำการ Normalization ของค่าน้ำหนักได้ตามสมการนี้

$$W = (d(A_1); d(A_2); \dots, d(A_n))^t \quad (5.20)$$

การคำนวณหา Fuzzy AHP ตามวิธีของ Bhattachaya สามารถหาได้ดังนี้โดยเริ่มจากการหาดัชนีการเลือกผู้ส่งมอบ (Supplier Selection Index; SSI) ซึ่งหาได้ดังนี้

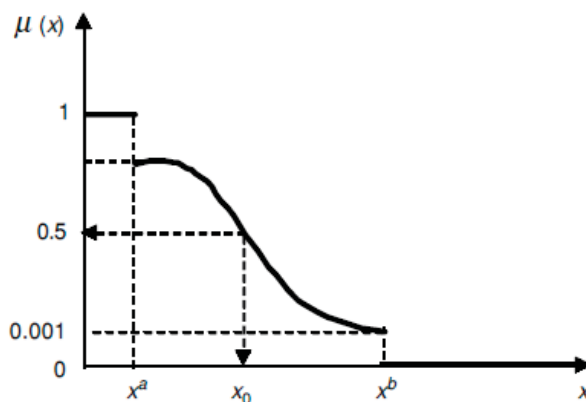
$$SSI_i = [(\alpha * SFM_i) + (1 - \alpha) OFM_i] \quad (5.21)$$

เมื่อ α = น้ำหนักของ Subjective Factor

SFMi = ค่าคะแนนของแต่ละทางเลือกที่การพิจารณาจาก Subjective Factor

OFMi = ค่าคะแนนของแต่ละทางเลือกที่การพิจารณาจาก Objective Factor

ฟังก์ชันการเป็นสมาชิกที่ใช้คือ ฟังก์ชันแบบตัวเอส (Smooth Membership Function) หรือ (S-curve Membership Function) ที่มีค่าระดับความเป็นสมาชิกของฟังก์ชันในช่วง $[0.001, 0.999]$ ดังรูปที่ 5.23



รูปที่ 5.23 ลักษณะของ S-curve Membership Function

ที่มา: P. Vasant, A. Bhattachaya, 2007

จากรูปที่ 5.23 สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & x < x^a \\ 0.999 & x = x^a \\ \frac{B}{1+Ce^{\gamma x}} & x^a < x < x^b \\ 0.001 & x = x^b \\ 0 & x > x^b \end{cases} \quad (5.22)$$

โดยที่ B และ C เป็นค่าคงที่และ α คือค่าดัชนีความคลุมเครือ (Vagueness Index) จากสมการที่ 5.22 แทนค่า $x_a = 0$ และ $x_b = 1$ เพื่อหาค่าตัวแปรต่างๆได้ดังนี้

$$B = 0.999(1+C) \quad (5.23)$$

$$\frac{B}{1+Ce^{\gamma}} = 0.001 \quad (5.24)$$

แทนค่าสมการที่ 5.23 ในสมการที่ 5.24 ได้ผลดังนี้

$$\frac{0.999(1+C)}{1+Ce^{\gamma}} = 0.001 \quad (5.25)$$

จัดรูปสมการ 5.25 ใหม่ได้ดังนี้

$$\gamma = \ln \frac{1}{0.001} \left(\frac{0.998}{C} + 0.999 \right) \quad (5.26)$$

เนื่องจากมีตัวแปรไม่ทราบค่า 3 ตัวแปรจึงต้องสร้างสมการอีก 1 สมการซึ่งจากรูป 5.23 x_0 อยู่กึ่งกลางระหว่าง x_a และ x_b และมีค่าการเป็นสมาชิกของฟังก์ชัน 0.5

$$\frac{B}{1+Ce^{\gamma/2}} = 0.5 \quad (5.27)$$

จัดรูปสมการ 5.27 ใหม่ได้ดังนี้

$$\gamma = 2 \ln \left(\frac{2B-1}{C} \right) \quad (5.28)$$

แทนค่า B จากสมการที่ 5.23 และค่า γ จากสมการที่ 5.26 ในสมการที่ 5.28

$$2 \ln \left(\frac{2(0.999) + (1+C) - 1}{C} \right) = \ln \frac{1}{0.001} \left(\frac{0.998}{C} + 0.999 \right) \quad (5.29)$$

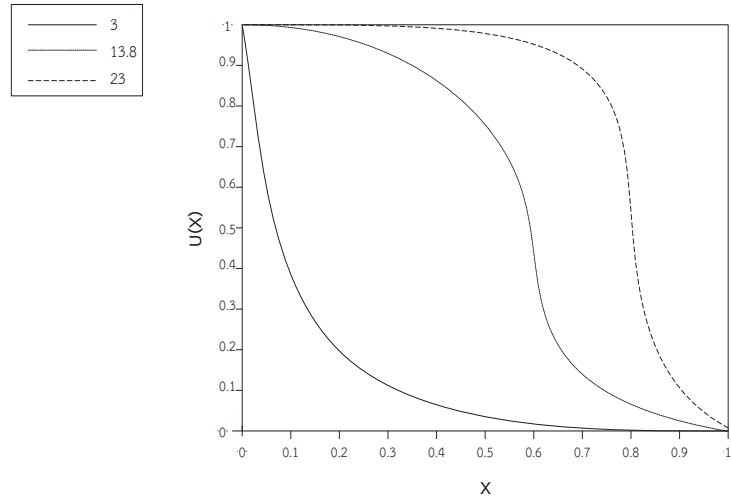
เขียนใหม่ได้เป็น

$$(0.998 + 1.998C)^2 = C(998 + 999C) \quad (5.30)$$

แก้สมการที่ 5.30 จะได้ว่า

$$C = \frac{-999.0110992 \pm \sqrt{988059.8402 + 3964.127776}}{1990.015992} \quad (5.31)$$

เนื่องจากค่า C ต้องมีค่าเป็นบวกดังนั้นจะได้ค่า $C = 0.001001001$ แทนค่าในสมการ 5.23 และสมการ 5.26 จะได้ค่า $B = 1$ และ $\gamma = 13.81350956$ จากสมการข้างต้นที่ระดับ γ ต่างๆ สามารถแสดงตัวอย่างกราฟได้ดังรูปที่ 5.24



รูปที่ 5.24 ลักษณะกราฟที่ค่า $\gamma=3, 13.8$ และ 23

หลังจากทราบค่า SSI_i แล้วทำการประยุกต์รวมกับทฤษฎีความคลุมเครือโดยเริ่มจากคำนวณหาค่าขอบเขตบน (SSI_U) และขอบเขตล่าง (SSI_L) ของดัชนีการเลือกผู้ส่งมอบกำหนดให้ค่าความไม่แน่นอนจากการตัดสินใจในการประเมิน Subjective Factor เท่ากับ 0.5% การหาค่าขอบเขตล่างของการคำนวณค่าคะแนนของแต่ละทางเลือกที่พิจารณาจาก Subjective Factor ขอบเขตล่าง (SFML) และขอบเขตบน (SFMU) ดังนี้

$$SFML = SFMi - \text{ความไม่แน่นอนของ SFMi} \quad (5.32)$$

$$SFMU = SFMi + \text{ความไม่แน่นอนของ SFMi}$$

(5.33)

ทำการหาค่า SSIL และค่า SSIU ที่ระดับ α ต่างๆ ดังนี้

$$SSIL = \alpha \times SFML + (1 - \alpha) \times OFML \quad (5.34)$$

$$SSIU = \alpha \times SFMU + (1 - \alpha) \times OFMU \quad (5.35)$$

คำนวณค่า SSI เมื่อมีค่าดัชนีของความคลุมเครือ (Vagueness Index; α) เข้ามาเกี่ยวข้องเมื่อ $3 \leq \alpha \leq 47$ โดยมีสมการดังนี้

$$SSI_i = SSI_L + \frac{(SSI_U - SSI_L)}{\gamma} \ln \frac{1}{C} \left(\frac{B}{\alpha_{SSI}} - 1 \right) \quad (5.36)$$

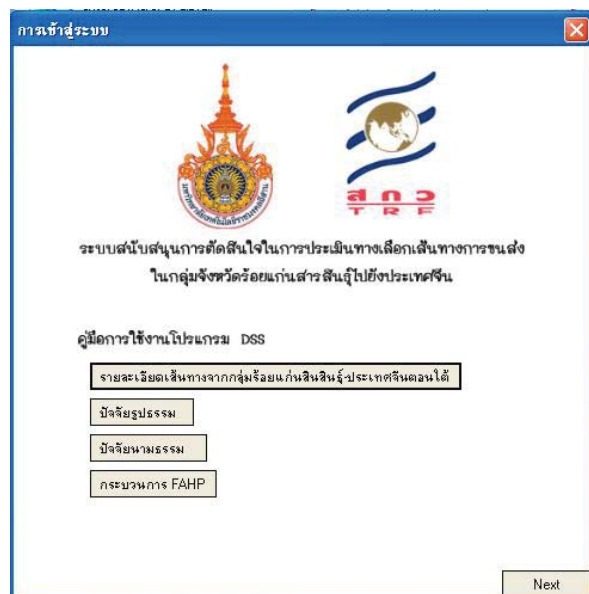
หลังจากที่ได้คำนวณน้ำหนักแล้วนำไปคูณกับเกณฑ์การตัดสินใจจะทำให้ได้ค่าคะแนนสุดท้ายออกมาแล้วนำไปทำการเรียงลำดับคะแนนโดยเราจะเลือกตัวเลือกที่มีคะแนนมากที่สุด การออกแบบโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจในรูปของการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสำหรับการประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศจีนตอนใต้ (หนานนิง) สามารถอธิบายการใช้งานโดยลำดับได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าสู่โปรแกรม



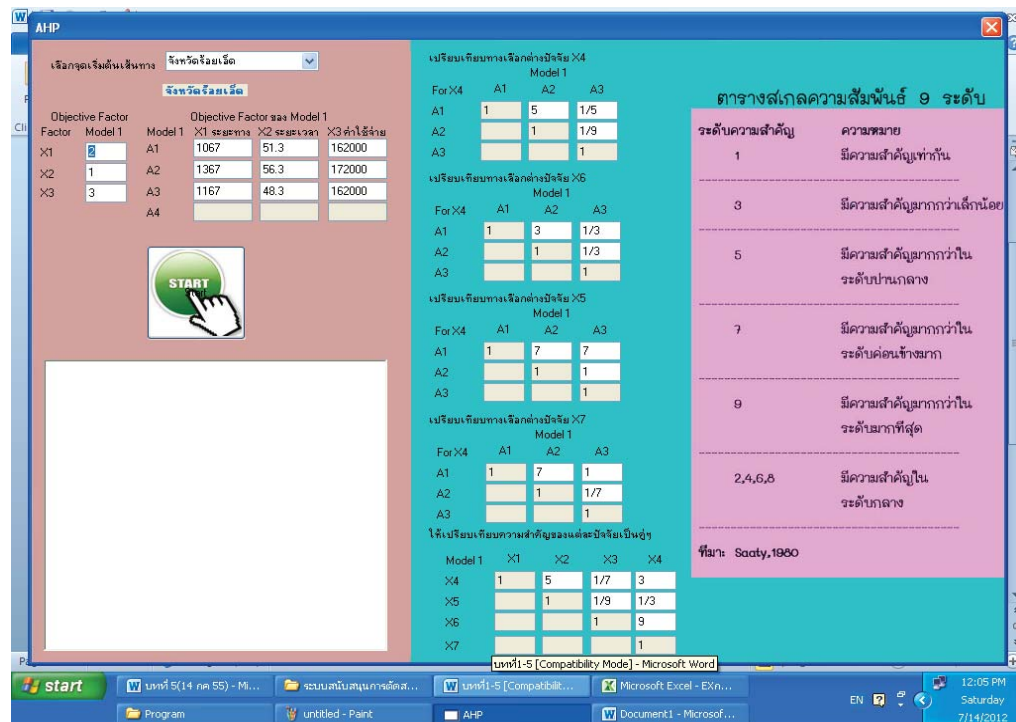
รูปที่ 5.25 การเข้าสู่โปรแกรม

ขั้นตอนที่ 2 คู่มือการใช้งานโปรแกรม DSS



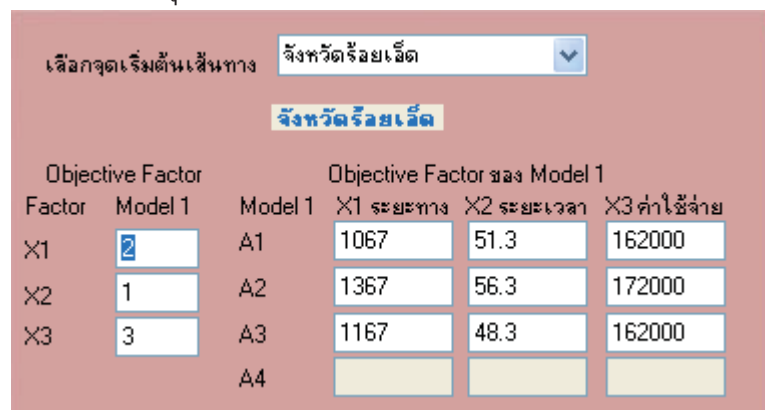
รูปที่ 5.26 คู่มือการใช้งานโปรแกรม DSS

ขั้นตอนที่ 3 การใช้งานโปรแกรม



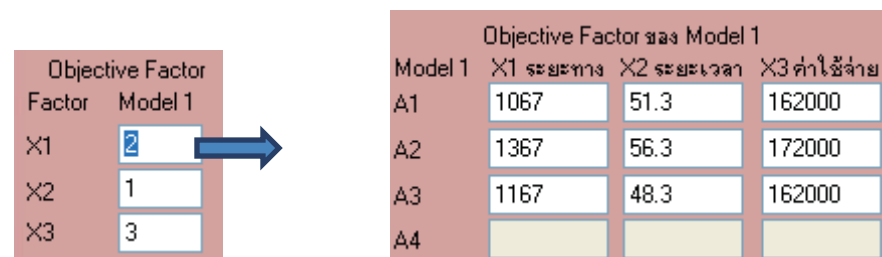
รูปที่ 5.27 การใช้งานโปรแกรมคำนวณ

ขั้นตอนย่อยที่ 3.1 เลือกจุดเริ่มต้น



รูปที่ 5.28 เลือกจุดเริ่มต้น

ขั้นตอนย่อยที่ 3.2 การให้ลำดับความสำคัญของแต่ละเส้นทาง



รูปที่ 5.29 ลำดับความสำคัญของแต่ละเส้นทาง

ขั้นตอนย่อยที่ 3.3 การเปรียบเทียบทางเลือก

เปรียบเทียบทางเลือกต่างปัจจัย X4 Model 1			
For X4	A1	A2	A3
A1	1	5	1/5
A2		1	1/9
A3			1

เปรียบเทียบทางเลือกต่างปัจจัย X6 Model 1			
For X4	A1	A2	A3
A1	1	3	1/3
A2		1	1/3
A3			1

เปรียบเทียบทางเลือกต่างปัจจัย X5 Model 1			
For X4	A1	A2	A3
A1	1	7	7
A2		1	1
A3			1

เปรียบเทียบทางเลือกต่างปัจจัย X7 Model 1			
For X4	A1	A2	A3
A1	1	7	1
A2		1	1/7
A3			1

ตารางสเกลความสัมพัทธ์ 9 ระดับ	
ระดับความสำคัญ	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
3	มีความสำคัญมากกว่าเล็กน้อย
5	มีความสำคัญมากกว่าในระดับปานกลาง
7	มีความสำคัญมากกว่าในระดับค่อนข้างมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าในระดับมากที่สุด
2,4,6,8	มีความสำคัญในระดับกลาง

ที่มา: Saaty, 1980

รูปที่ 5.30 การเปรียบเทียบทางเลือก

ขั้นตอนย่อยที่ 3.4 การให้เกณฑ์เปรียบเทียบของเกณฑ์นามธรรม

ให้เปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นคู่ๆ				
Model 1	X1	X2	X3	X4
X4	1	5	1/7	3
X5		1	1/9	1/3
X6			1	9
X7				1

รูปที่ 5.31 เกณฑ์เปรียบเทียบของเกณฑ์นามธรรม

ขั้นตอนย่อยที่ 4 เข้าสู่การคำนวณ



รูปที่ 5.32 เข้าสู่การคำนวณ

5.6 วิธีการทดลอง

ก. การจัดประเภทของสินค้า

การผลิตและการค้ามันสำปะหลังทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการแปรรูปกลุ่มสินค้า และสินค้าที่จัดตาม Harmonized System สามารถแจกแจงได้ดังนี้ตามลักษณะการส่งออก

ก. มันสำปะหลังเส้นและมันสำปะหลังอัดเม็ด

ข. แป้งมันสำปะหลัง

ค. ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังอื่น ๆ

ตารางที่ 5.19 กลุ่มสินค้าน้ำมันสำปะหลัง

กลุ่มสินค้า	HS code	สินค้า
มันสำปะหลังเส้นและอัดเม็ด	0714100204	มันสำปะหลังเส้น
	0714100906	มันสำปะหลังอัดเม็ด
แป้งมันสำปะหลัง	1106200100	แป้งมันสำปะหลัง
	1106200200	แป้งหยาบทำจากมันสำปะหลัง
	110814	สตาร์ชทำจากมันสำปะหลัง
	350510	เด็กตริ้นและโมดิไฟด์สตาร์ชอื่น ๆ
ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังอื่น ๆ	0714100109	หัวมันสำปะหลัง
	1903000014	สาเกทำจากมันสำปะหลัง
	2303100105	เศษมันสำปะหลัง

ข. เส้นทางโลจิสติกส์จากกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์-จีนตอนใต้ (เส้นทาง R8, R9 และ R12)

1. เส้นทางการค้าระยะเบี่ยงเศรษฐกิจกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์-หนานหนิง

1) เส้นทาง R8 (เข้าทางหนองคาย-ปากซัน (ลาว) ซึ่งจะต้องข้ามแม่น้ำโขงด้วยแพขนานยนต์-หลักเซิน (เวียตนาม)-หนานหนิง เขตปกครองตนเองชนชาติกวางสีจ้วง (จีน) หรือเข้าทางนครพนม โดยข้ามไปยังท่าแขก (ลาว) ด้วยแพขนานยนต์เช่นกันซึ่งขณะนี้บริเวณดังกล่าวกำลังก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 3 แล้วเดินทางผ่านเส้นทาง R13 แล้วจึงต่อด้วยเส้นทาง R8 เพื่อมุ่งสู่เวียตนามและจีนที่มณฑลหนานหนิง) อย่างไรก็ตามการเดินทางจะมีอุปสรรคจากเส้นทางที่คดเคี้ยวบริเวณที่ผ่านภูมิประเทศในช่วง R8 ดังรูปที่ 5.33



รูปที่ 5.33 เส้นทาง R8 จากกาฬสินธุ์-หนานหนิง

ที่มา:คณะผู้จัดทำ, 2555



รูปที่ 5.34 เส้นทาง R9 จากกาฬสินธุ์-หนานหนิง

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

2) เส้นทางกาฬสินธุ์-หนานหนิง (R9)

เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนน สาย R9 เริ่มต้นจาก จ.กาฬสินธุ์-มุกดาหาร-สะหวันนะเขต-แดนสะหวัน-ลาวบาว-ฮานอย-หนานหนิง มีระยะทางยาวประมาณ 1,590 กม. เป็นเส้นทางสำคัญภายใต้กรอบเส้นทางเศรษฐกิจตามแนวตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor: EWE) ที่หลายประเทศกำลังจับตามองเนื่องจากเป็น Land Bridge เชื่อมโยงการขนส่งจากมหาสมุทรแปซิฟิกสู่มหาสมุทรอินเดีย รวมทั้งเชื่อมโยงการขนส่งจากไทยสู่จีนทั้งนี้เส้นทางจะเชื่อมโยงโดยเริ่มจากจังหวัดมุกดาหาร-สะหวันนะเขต โดยใช้สะพานข้ามแม่น้ำโขงแห่งที่ 2 เชื่อมโยงกับเส้นทางหมายเลข 9 ในลาวสู่เมืองดองฮา เว้ ดานังของประเทศเวียดนาม สินค้าไทยที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์จากเส้นทางนี้ได้แก่ สินค้าเกษตร ทั้งผักผลไม้และยางพาราจากแหล่งเพาะปลูกในภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เส้นทาง R9 ซึ่งตัดผ่านหลายจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ขอนแก่นกาฬสินธุ์ และมุกดาหาร ไปสู่ท่าเรือดานังในเวียดนามหรือเชื่อมกับเส้นทางหมายเลข 1 ของเวียดนามผ่านฮานอยเข้าสู่เมืองสำคัญของจีนตอนใต้ (คุนหมิง กว่างโจว หนานหนิง)รวมทั้งการขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างไทยกับเวียดนามตอนเหนือ ที่เป็นฐาน การผลิตสำคัญของบริษัทญี่ปุ่นปัจจุบันการก่อสร้างเส้นทาง R9 ได้มีการสร้างจนเกือบเสร็จสมบูรณ์ยกเว้นเส้นทางในพม่า (แม่สอด-เมียวดี-กอกะเร็ก) และสะพานมิตรภาพไทย-พม่าแห่งที่ 2 (แม่สอด-เมียวดี) ที่อยู่ระหว่างการเตรียมก่อสร้าง



รูปที่ 5.35 เส้นทาง R12 (ไทย-ลาว-เวียดนาม-จีน)

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

3) เส้นทาง R12

เส้นทาง R12 ถือได้ว่าเป็นเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุดจากประเทศไทยสู่ประเทศจีน เส้นทาง R12 เริ่มต้นจากกรุงเทพ-นครพนม-ท่าแขก-นาพาว-วังห้-ฮานอย-หนานหนิงซึ่งมีระยะทางยาวประมาณ 1,383 กม.ซึ่งจะทำให้ขยายการค้า ระหว่างไทย-จีนเพิ่มมากขึ้นซึ่งเส้นทาง R12 อยู่ในแนวของเส้นทางการค้าสายใหม่ (New Trade Lane) ที่สามารถเชื่อมโยงไทยผ่านลาว-เวียดนาม ไปถึงตลาดจีนได้ และในขณะนี้ ผู้ประกอบการไทยได้เริ่มหันมาใช้เส้นทาง R12 ในการขนส่งสินค้าจากไทยไปตลาดจีน เพราะสั้นกว่า และสะดวกกว่าเส้นทาง R9 และยังสะดวกกว่าเส้นทาง R3A (ทางหลวงคุนหมิง-กรุงเทพฯ) ที่เชื่อมโยงจากเชียงของไปคุนหมิงที่สำคัญ เมื่อพิจารณาจากต้นทุนค่าขนส่ง ยังพบว่าการขนส่งจากกรุงเทพฯ-นครพนม ข้ามโขงไปท่าแขกแล้วใช้เส้นทาง R12 เชื่อมโยงไปจนถึงกรุงฮานอยของเวียดนามจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยกว่าการใช้เส้นทาง R9

ค. เกณฑ์พิจารณาการขนส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไปยังจีนตอนใต้

จากข้อมูลปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมตามหัวข้อที่ 5.4 มีอยู่ทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะทาง (Distance) ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Time) ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Cost) ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย วิธีการทางด้านศุลกากร ระบบการประกันภัยสินค้า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ปัจจัยที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่แน่นอน (Objective Factor) ได้แก่ ระยะทาง (Distance) ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Time) ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Cost)

ตารางที่ 5.20 ข้อมูลของ Objective Factor

เส้นทาง การขนส่ง	ระยะทาง(กิโลเมตร) ภาพสินธุ์-หนานหนิง (X_1)	ระยะเวลา (ชั่วโมง) ภาพสินธุ์-หนานหนิง (X_2)	ค่าใช้จ่าย (\$US) ภาพสินธุ์-หนานหนิง (X_3)
A ₁ (R8)	1,498	22	1,710
A ₂ (R9)	1,281	27	1,510
A ₃ (R12)	1,086	22	1,620

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ปัจจัยที่มีลักษณะเป็นนามธรรมหรือข้อมูลที่มีลักษณะคลุมเครือที่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกแต่ละบุคคล (Subjective Factor) ได้แก่ ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย วิธีการทางด้านศุลกากร ระบบการประกันภัยสินค้า

ตารางที่ 5.21 ข้อมูลของ Subjective Factor

ปัจจัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปร	ลักษณะของปัจจัย
ปัจจัย นามธรรม (Subjective Factors)	ความเสียหายหรือสูญ หายของสินค้าระหว่าง ขนส่ง	X4	ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าในระหว่างการขนส่งการขนส่งสินค้าไม่ว่าจะโดยวิธีใดย่อมหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อการเสียหายของสินค้าระหว่างการขนส่งไม่ได้เพราะถือเป็นธรรมชาติของการขนส่งที่สินค้าต้องถูกยกขึ้นยกลงรวมทั้งการจัดวางเรียงสินค้าเพื่อให้ได้ปริมาณมากที่สุดในการขนส่งต่อเที่ยวจึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงได้ยากในการที่สินค้าจะต้องมีการวางซ้อนกันทับกันและถูกลาก ดึง หรือเกาะเกี่ยวกับอุปกรณ์การยกขนประเภทต่าง ๆ เช่น ตะขอ การถูกมัดด้วยเชือกหรือลากดึงด้วยบันจัน เป็นต้น
	ความน่าเชื่อถือและ ความปลอดภัย	X5	พิจารณาจากความตรงต่อเวลาในการขนส่งความสามารถในการขนส่งสม่ำเสมอ
	วิธีการทางด้านศุลกากร	X6	พิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงานทางด้านศุลกากรขั้นตอนในการส่งออกนำเข้าการตรวจสอบสินค้าผ่านแดน
	ระบบการประกันภัย สินค้า	X7	ผลิตภัณฑ์ที่จะถูกความกระทบกระเทือนได้ง่าย การนำเข้าเปียก การถูกขโมย ระเบิด ผู้รับขนส่งควรจะทำประกันสินค้า และผู้ส่งออกสามารถลดความเสี่ยงและค่าขนส่งได้โดยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้สามารถป้องกันหรือลดการสูญหายหรือเสียหาย

ที่มา: สำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2554

ผลจากการวิเคราะห์ผู้ตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่ง ผู้ประกอบการค้า-การลงทุน และนักธุรกิจ จำนวน 5 ท่าน ประกอบ ตัวแทนสำนักงานขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ สภาอุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์ หอการค้าจังหวัดกาฬสินธุ์ โยธาจังหวัดกาฬสินธุ์ และนักธุรกิจในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการเปรียบเทียบเป็นคู่กันให้ใช้สเกล 9 ระดับ ของ Saaty (Saaty's nine-point scale) สรุปเป็นตัวฐานนิยมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เส้นทางโลจิสติกส์จากกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์ไปยังจีนตอนใต้ได้ดังนี้

1. กรณีการขนส่งมันสำปะหลังเส้นและอัดเม็ดไปยังจีนตอนใต้

ก. ปัจจัยรูปธรรม (Objective Factors)

ตารางที่ 5.22 ข้อมูลของ Subjective Factor

เส้นทาง	ลำดับที่
A ₁ (R8)	2
A ₂ (R9)	1
A ₃ (R12)	3

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ตารางที่ 5.23 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง

ตัวแปรที่ X ₄	ภาพสิทธิ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	3	5
A ₂	1/3	1	1/5
A ₃	1/5	5	1

ตารางที่ 5.24 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย

ตัวแปรที่ X ₅	ภาพสิทธิ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	7	1/9
A ₂		1	1/3
A ₃			1

ตารางที่ 5.25 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยพิธีการทางด้านศุลกากร

ตัวแปรที่ X ₆	ภาพสิทธิ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	3	1/3
A ₂		1	1/3
A ₃			1

ตารางที่ 5.26 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยระบบการประกันภัยสินค้า

ตัวแปรที่ X ₇	ภาพสิทธิ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	3	1/3
A ₂		1	1/3
A ₃			1

ตารางที่ 5.27 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยนามธรรมเป็นคู่ๆ

ประเภทสินค้า	X4	X5	X6	X7
X4	1	5	1/7	3
X5		1	1/9	1/3
X6			1	9
X7				1

	Geometric Mean	Weight
A ₁	2.466	0.637
A ₂	0.405	0.105
A ₃	1.000	0.258
SUM	3.872	1.000

รูปที่ 5.36 โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ Objective Factor

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

	SFM _{A1}	SFM _{A2}	SFM _{A3}
SFM _{A1}	0.637	0.174	0.637
SFM _{A2}	0.105	0.174	0.105
SFM _{A3}	0.258	0.174	0.258
SFM _{A1}	0.685	0.174	0.215

รูปที่ 5.37 โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ Subjective Factor

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

2.3 การคำนวณดัชนีรวมของการเลือกเส้นทาง(RSI)ที่นำหนักของ Subjective(α)ระดับต่างๆ

$$RSI_i = \alpha \times SFM_i + (1 - \alpha) \times OFM_i$$

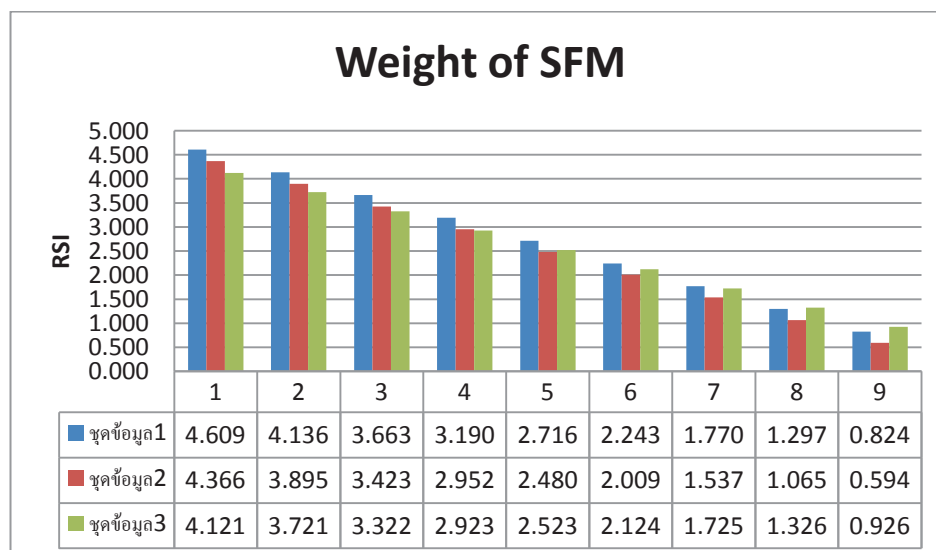
Model								
$\alpha = 0.1$	$RSI_{A1} =$	0.1	0.358	0.900	5.082	=	4.610	
	$RSI_{A2} =$	0.1	0.132	0.900	4.838	=	4.367	
	$RSI_{A3} =$	0.1	0.509	0.900	4.520	=	4.119	
$\alpha = 0.2$	$RSI_{A1} =$	0.2	0.358	0.800	5.082	=	4.137	
	$RSI_{A2} =$	0.2	0.132	0.800	4.838	=	3.897	

รูปที่ 5.38 โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ Subjective (α)

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ตารางที่ 5.28 สรุปผลการตัดสินใจในการเลือกเส้นทาง

α	A1	A2	A3
0.1	4.608	4.367	4.121
0.2	4.134	3.896	3.722
0.3	3.659	3.425	3.324
0.4	3.185	2.954	2.925
0.5	2.711	2.483	2.526
0.6	2.237	2.012	2.127
0.7	1.763	1.541	1.729
0.8	1.288	1.070	1.330
0.9	0.814	0.599	0.931



รูปที่ 5.39 เปรียบเทียบค่า RSI ของแต่ละทางเลือก กรณีการขนส่งมันสำปะหลังเส้น

และอัดเม็ดไปยังจีนตอนใต้

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ผลการทดลอง

- ทางเลือก A1 หรือเส้นทาง R8 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญจาก Subjective Factor น้อยกว่า 70% ลงมา
- ทางเลือก A3 หรือเส้นทาง R12 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญจาก Subjective Factor ตั้งแต่ 80% ขึ้นไป

2. แบ่งปันสำปะหลัง

ผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่ง จำนวน 5 ท่าน ประกอบ ตัวแทนเจ้าสำนักงานขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ สภาอุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์ หอการค้าจังหวัดกาฬสินธุ์ โยธาจังหวัดกาฬสินธุ์ และนักธุรกิจในพื้นที่กาฬสินธุ์ สรุปได้ดังนี้

ก. ปัจจัยรูปธรรม (Objective Factors)

ตารางที่ 5.29 ข้อมูลของ Subjective Factor

เส้นทาง	ลำดับที่
A ₁ (R8)	3
A ₂ (R9)	2
A ₃ (R12)	1

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ตารางที่ 5.30 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง

ปัจจัยที่ X ₄	กาฬสินธุ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	7	7
A ₂		1	9
A ₃			1

ตารางที่ 5.31 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย

ปัจจัยที่ X ₅	กาฬสินธุ์-หนานหนิง		
	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	5	5
A ₂		1	1/7
A ₃			1

ตารางที่ 5.32 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยพิธีการทางด้านศุลกากร

ปัจจัยที่ X_6	กาฬสินธุ์-หนองคาย		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	1/5	5
A_2		1	7
A_3			1

ตารางที่ 5.33 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยระบบการประกันภัยสินค้า

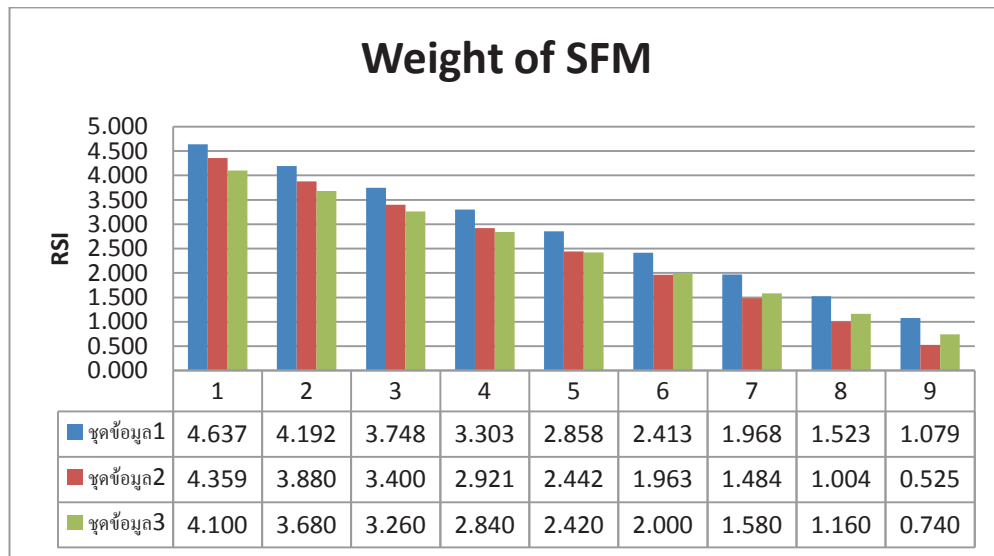
ปัจจัยที่ X_7	กาฬสินธุ์-หนองคาย		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	3	1/3
A_2		1	5
A_3			1

ตารางที่ 5.34 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยนามธรรมเป็นคู่ๆ

ประเภทสินค้า	X4	X5	X6	X7
X4	1	5	1/7	3
X5		1	1/9	1/3
X6			1	9
X7				1

ตารางที่ 5.35 สรุปผลการตัดสินใจในการเลือกเส้นทาง

α	A_1	A_2	A_3
0.1	4.637	4.359	4.100
0.2	4.192	3.880	3.680
0.3	3.748	3.400	3.260
0.4	3.303	2.921	2.840
0.5	2.858	2.442	2.420
0.6	2.413	1.963	2.000
0.7	1.968	1.484	1.580
0.8	1.523	1.004	1.160
0.9	1.079	0.525	0.740



รูปที่ 5.40 เปรียบเทียบค่า RSI ของแต่ละทางเลือก

กรณีแป้งมันสำปะหลัง

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ผลการทดลอง

ทางเลือก A1 หรือเส้นทาง R8 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญจาก Subjective Factor จาก 10% ขึ้นไป

3. ผลกระทบมันสำปะหลังอื่นๆ

ผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่ง จำนวน 5 ท่าน ประกอบ ตัวแทนเจ้าสำนักงานขนส่งจังหวัดกาฬสินธุ์ สภาอุตสาหกรรมจังหวัดกาฬสินธุ์ หอการค้าจังหวัดกาฬสินธุ์ โยธาจังหวัดกาฬสินธุ์ และนักธุรกิจไนจังหวัดกาฬสินธุ์ สรุปได้ดังนี้

ก. ปัจจัยรูปธรรม (Objective Factors)

ตารางที่ 5.36 ข้อมูลของ Subjective Factor

เส้นทาง	ลำดับที่
A ₁ (R8)	3
A ₂ (R9)	2
A ₃ (R12)	1

ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ตารางที่ 5.37 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง

ปัจจัยที่ X_4	ภาพสินธุ์-หนานหนิง		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	5	5
A_2		1	1/5
A_3			1

ตารางที่ 5.38 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย

ปัจจัยที่ X_5	ภาพสินธุ์-หนานหนิง		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	7	1/9
A_2		1	1/3
A_3			1

ตารางที่ 5.39 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยพิธีการทางด้านศุลกากร

ปัจจัยที่ X_6	ภาพสินธุ์-หนานหนิง		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	3	1/3
A_2		1	1/3
A_3			1

ตารางที่ 5.40 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยระบบการประกันภัยสินค้า

ปัจจัยที่ X_7	ภาพสินธุ์-หนานหนิง		
	A_1	A_2	A_3
A_1	1	7	1/9
A_2		1	1/5
A_3			1

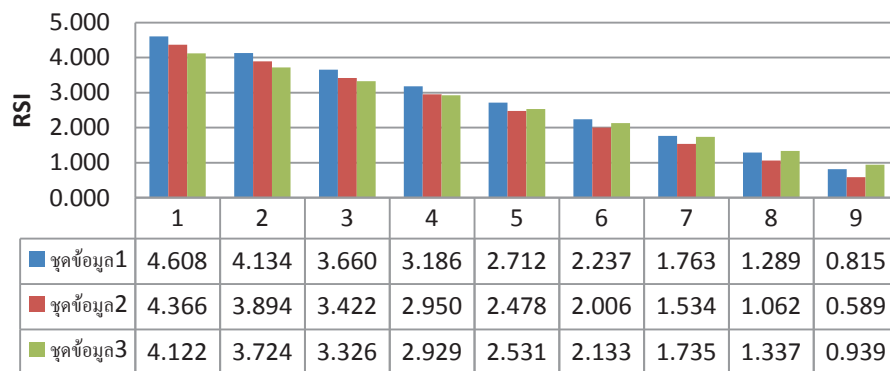
ตารางที่ 5.41 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยนามธรรมเป็นคู่ๆ

ประเภทสินค้า	X4	X5	X6	X7
X4	1	5	1/7	3
X5		1	1/9	1/3
X6			1	9
X7				1

ตารางที่ 5.42 สรุปผลการตัดสินใจในการเลือกเส้นทาง

α	A_1	A_2	A_3
0.1	4.608	4.366	4.122
0.2	4.134	3.894	3.724
0.3	3.660	3.422	3.326
0.4	3.186	2.950	2.929
0.5	2.712	2.478	2.531
0.6	2.237	2.006	2.133
0.7	1.763	1.534	1.735
0.8	1.289	1.062	1.337
0.9	0.815	0.589	0.939

Weight of SFM



รูปที่ 5.41 เปรียบเทียบค่า RSI ของแต่ละทางเลือก กรณีผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังอื่นๆ
ที่มา: คณะผู้จัดทำ, 2555

ผลการทดลอง

ทางเลือก A1 หรือเส้นทาง R8 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญจาก Subjective Factor น้อยกว่า 70% ลงมา

ทางเลือก A3 หรือเส้นทาง R12 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเมื่อผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญจาก Subjective Factor ตั้งแต่ 80% ขึ้นไป

5.7 สรุปผลการทดลองทั้ง 3 กรณี

จากผลการทดลองเห็นว่าปัจจัยที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่แน่นอน (Objective Factor) ซึ่งได้แก่ ระยะทาง (Distance) ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Time) ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Cost) เส้นทาง R12 จะมีความได้เปรียบในเรื่องระยะทางและระยะเวลาในการขนส่งที่สั้นกว่าทางเลือกอื่นๆ ในส่วนในการพิจารณา

ปัจจัยที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ส่วนข้อมูลที่มีลักษณะคลุมเครือที่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกแต่ละบุคคล (Subjective Factor) ได้แก่ ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย วิธีการทางด้านศุลกากร ระบบการประกันภัยสินค้า จะเห็นได้ว่าเส้นทาง R8 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากผู้ทำการวิจัยให้น้ำหนักต่อปัจจัยเรื่องวิธีการด้านศุลกากรมากที่สุด และเส้นทาง R8 มีขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ที่ยุ่งยากน้อยที่สุด โดยภาพรวมแล้วเส้นทาง R8 จะที่ความได้เปรียบมากกว่าเส้นทางอื่นๆ และเมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับต้นทุนในการขนส่งและระยะทาง และปัจจัยคลุมเครือพบว่า เส้นทางขนส่งที่ดีที่สุดนั้น คือ เส้นทาง R12 จากตัวอย่างการทดลองในโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจนี้ เป็นการนำวิธีการทางพีชคณิตมาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหา แต่ทั้งนี้การตัดสินใจใดๆ นั้นย่อมต้องอาศัยความรู้สึกของแต่ละบุคคลย่อมซึ่งจะทำให้มีความแตกต่างกันและเกิดความไม่แน่นอนเสมอ ดังนั้นวิธีการที่ได้นำเสนอจะเป็นเครื่องมือช่วยให้ลดปัญหาดังกล่าวลงได้ แต่อย่างไรก็ตามผลที่ได้นั้นก็ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการประเมินโดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญผู้นั้นเอง

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

รายงานฉบับนี้นำเสนอผลการศึกษาด้านทุนตามกิจกรรมผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลัง และการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่งในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ไปยังประเทศจีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างการเชื่อมโยงโซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ศึกษาประสิทธิภาพต้นทุนการดำเนินงานของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลัง (อุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลัง) และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงาน การขนส่งผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังที่ได้และเพื่อส่งออกผลผลิตผลของประเทศไทยเพื่อส่งออกไปยังประเทศจีนตอนใต้ (หนานหนิง) ดังในบทที่ 3 ที่ได้อธิบายเกี่ยวกับระบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์ เริ่มจากการเพาะปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรในกลุ่มจังหวัดนี้พอสังเขป บทที่ 4 อธิบายเกี่ยวกับโรงงานแปรรูปมันสำปะหลังเพื่อแปรรูปเป็นแปรรูปมันสำปะหลัง โดยมีต้นทุนของกระบวนการผลิตต่างๆ และใน บทที่ 5 อธิบายถึงระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกเส้นทางการขนส่งจากกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์ ซึ่งเป็นเส้นทางขนส่งทางบกใหม่ที่สำคัญหลังจากการเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

ในปัจจุบันผู้ประกอบการแปรรูปมันสำปะหลังในกลุ่มจังหวัดเหล่านี้ยังใช้เส้นทางการขนส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในเส้นทางเดิม คือ การขนส่งทางทะเลไปยังจีนตอนใต้ อนาคตหากมีการพัฒนาเส้นทางโลจิสติกส์โดยการขนส่งทางบกเชื่อมต่อไปยังจีนตอนใต้ เส้นทางบก R8 R9 และ R12 ที่เชื่อมต่อกันภาคนี้นับได้ว่าเป็นเส้นทางเศรษฐกิจสายสำคัญยิ่งในฐานะที่ประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ของภูมิภาคเอเชีย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสรุปแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพระบบโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มันสำปะหลังของกลุ่มจังหวัดนี้ไว้ดังนี้

6.1 สรุประบบโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มันสำปะหลังในกลุ่มอนุภาคจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์

6.1.1 เกษตรกรที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ สรุปเป็นรายจังหวัดได้ดังนี้

1) จังหวัดกาฬสินธุ์มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 18 อำเภอ จำนวน 209,340 ไร่ ต่อปี และผลผลิตต่อปีคิดเป็น 644,089 ตันต่อปี หรือคิดเป็นเนื้อที่เก็บเกี่ยว 207,036 ไร่ ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 3,111 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 3.11 ตัน/ไร่

2) จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 20 อำเภอ จำนวน 226,594 ไร่ ต่อปี และผลผลิตต่อปีคิดเป็น 683,386 ตันต่อปี หรือคิดเป็นเนื้อที่เก็บเกี่ยว 223,548 ไร่ ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 3,057 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 3.057 ตัน/ไร่

3) จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 8 อำเภอ จำนวน 49,141 ไร่ต่อปี และผลผลิตต่อปีคิดเป็น 145,056 ตันต่อปี หรือคิดเป็นเนื้อที่เก็บเกี่ยวโดยรวม 145,056 ไร่ ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 2,985 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 2.99 ตัน/ไร่

4) จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 10 อำเภอ จำนวน 95,876 ไร่ต่อปี และผลผลิตต่อปี คิดเป็น 274,637 ตันต่อปี หรือคิดเป็นเนื้อที่เก็บเกี่ยวโดยรวม 93,573 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยคิดเป็น 2.93 ตัน/ไร่ หรือมีผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 2,935 กิโลกรัม/ไร่

5) พันธุ์มันสำปะหลังที่เลือกใช้เพาะปลูกในพื้นที่กลุ่มอนุภาคจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ เกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มากที่สุด คิดเป็น 69.9% รองลงมา คือ ระยะเวลา 90 คิดเป็น 22.2% และระยะเวลา 5 คิดเป็น 11.1% ตามลำดับ

6) ต้นทุนการผลิตและรายได้จากการเพาะปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 10,934 บาทต่อไร่ โดยมีต้นทุนด้านต่างๆ ดังนี้ ต้นทุนค่าใช้จ่ายวัสดุเกษตร 1,828 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 47.67% ค่าจ้างแรงงาน 1,639 บาท/ไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.71 และต้นทุนเสียโอกาส 366 บาทต่อไร่ (คำนวณจาก 20% ของต้นทุนวัสดุเกษตร)

6.1.2. วิธีการตลาดมันสำปะหลังของเกษตรกรในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ จะจำหน่ายผลผลิตในรูปแบบหัวมันสดประมาณ 70% ให้กับผู้ประกอบการลานมัน และผลผลิตประมาณ 29% จะจำหน่ายผลผลิตให้กับโรงงานแปรรูป ส่วนที่เหลืออีกประมาณ 1% จะแปรรูปเป็นมันเส้นก่อนจำหน่ายให้กับพ่อค้าในจังหวัด ลักษณะการซื้อมันสำปะหลังของลานมันส่วนใหญ่จะรับซื้อหัวมันสดโดยไม่วัดเปอร์เซ็นต์เชื้อแป้ง (เหมาคละ) ส่วนโรงงานแปรรูปจะให้ราคาตามเปอร์เซ็นต์เชื้อแป้ง ด้วยการใช้เครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์เชื้อแป้งในหัวมันสด เนื่องจากโรงงานแปรรูปมีความต้องการมันสำปะหลังที่มีเชื้อแป้งสูง โดยเฉลี่ย 30% ของน้ำหนัก ส่วนความเคลื่อนไหวของราคามันสำปะหลัง โดยปกติราคาหัวมันสดจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับราคาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังแปรรูป โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคามันเส้น ทั้งนี้ ราคาหัวมันสดที่เกษตรกรจำหน่ายได้จะได้รับอิทธิพลจากราคาส่งออกต่ำเกษตรกรก็จะได้รับราคาหัวมันสดต่ำไปด้วย การกำหนดราคาซื้อหัวมันสดจากเกษตรกรของโรงงานแปรรูป และโรงงานมันเส้น (ลานมัน) จะรับข่าวสารราคาจากผู้ส่งออกหรือนายหน้า (หยัง) ในกรุงเทพฯ เมื่อได้รับแจ้งราคาจากใบแจ้งราคาทางโทรศัพท์/โทรสาร ผู้ประกอบการเหล่านี้จะนำราคาที่ได้รับแจ้ง หักค่าแปรสภาพหัวมันสดเป็นมันเส้น/ แป้งมัน/มันอัดเม็ด ต้นทุนการแปรรูป ค่าขนส่ง ต้นทุนอื่นๆ และกำไรของผู้ประกอบการ ก็จะได้ราคาที่รับซื้อหัวมันสดจากเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์มีศักยภาพด้านการผลิต และการตลาดที่สูงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เนื่องจากมีพื้นที่การเพาะปลูกและมีแหล่งรับซื้อผลผลิตมันสำปะหลังจำนวนมาก และสามารถรองรับผลผลิตเองในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ได้ตลอดทั้งปี

โครงสร้างการตลาดมันสำปะหลังในกลุ่มอนุภาคจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ พ่อค้าท้องถิ่น ลานมัน และโรงงานแปรรูป โดยเฉพาะโรงงานแปรรูปแปรรูปมันสำปะหลังพบว่าตั้งอยู่ในจังหวัดกาฬสินธุ์ 8 แห่ง จังหวัดขอนแก่น 2 แห่ง จังหวัดมหาสารคาม 2 แห่ง และจังหวัดร้อยเอ็ด 1 แห่ง เป็นต้น แต่ในทางตรงกันข้าม เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่นี้ยังขาดการศึกษาสภาพพื้นที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูก ขาดการบำรุงรักษาดินและเตรียมดินที่เหมาะสมก่อนการเพาะปลูก อีกทั้งไม่ได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐ เช่น การจัดให้มีฝึกอบรม และการให้ความรู้ที่เพียงพอเพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกมันสำปะหลังสามารถดำเนินการเกิดประโยชน์สูงสุด

6.2. สรุปการวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

การศึกษาระบบต้นทุนฐานกิจกรรมของกระบวนการผลิตแบ่งปันสำหรับในโรงงานกรณีศึกษา เพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและพัฒนาูปแบบการตัดสินใจการควบคุมต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม โดยมีการแบ่งกิจกรรมที่สำคัญและที่เกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต และเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมการผลิตแบ่งปันสำหรับที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งสามารถแบ่งกระบวนการผลิตออกได้เป็น 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ กิจกรรมซื้อวัตถุดิบ กิจกรรมกระบวนการผลิต กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ กิจกรรมการบรรจุและหีบห่อ และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity – Based Costing) จากนั้นได้นำข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตแบ่งปันสำหรับที่เกิดขึ้นในการดำเนินกิจกรรมทั้งหมดตามที่ได้จัดแบ่งไว้ มาทำการจัดสรรตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม และใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณ และผลของการดำเนินการทดลองโปรแกรมพบว่า กรณีที่ไม่นำต้นทุนการรับซื้อวัตถุดิบมาคำนวณด้วย โดยการแยกกิจกรรมย่อยจากกิจกรรมหลักทั้ง 5 กิจกรรม ได้แก่กิจกรรมซื้อวัตถุดิบ 2 กิจกรรมย่อย กิจกรรมกระบวนการผลิต 8 กิจกรรมย่อย กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพ 2 กิจกรรมย่อย และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต 5 กิจกรรมย่อย ต่อมาได้นำข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่าย ทางอ้อม (Indirect Cost) การผลิตแบ่งปันสำหรับที่ได้จากการกำหนดตัวหลักต้นทุนของแต่ละกิจกรรม ทั้งหมดจากค่ามากไปหาค่าน้อย ค่าไฟฟ้าจะมีค่ามากที่สุดถึง 25.7% รองลงมา ค่าพลังงานความร้อน 20.6% ค่าบริการ/ค่าแรงงาน 19.7% ค่าเสื่อมเครื่องจักร 12.6% ค่ากระสอบบรรจุ 7.3% ค่าน้ำ 5.4% ค่าซ่อมแซม/บำรุงรักษา 4.4% ค่าบำบัดน้ำเสีย 3.0% และค่าเคมีภัณฑ์ 1.2% ตามลำดับ

6.3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินทางเลือกเส้นทาง

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินทางเลือกเส้นทางพบว่าปัจจัยที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่แน่นอน (Objective Factor) ซึ่งได้แก่ ระยะทาง (Distance) ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง (Time) ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (Cost) เส้นทาง R12 จะมีความได้เปรียบในเรื่องระยะทางและระยะเวลาในการขนส่งที่สั้นกว่าทางเลือกอื่นๆ ในส่วนในการพิจารณาปัจจัยที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ส่วนข้อมูลที่มีลักษณะคลุมเครือที่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกแต่ละบุคคล (Subjective Factor) ได้แก่ ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าระหว่างขนส่ง ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย วิธีการทางด้านศุลกากร ระบบการประกันภัยสินค้า จะเห็นได้ว่าเส้นทาง R8 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากผู้ทำการวิจัยให้น้ำหนักต่อปัจจัยเรื่องวิธีการด้านศุลกากรมากที่สุด และเส้นทาง R8 มีขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ที่ยุ่งยากน้อยที่สุด โดยภาพรวมแล้วเส้นทาง R8 จะมีความได้เปรียบมากกว่าเส้นทางอื่นๆ และเมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับต้นทุนในการขนส่งและระยะทาง และปัจจัยคลุมเครือพบว่า เส้นทางขนส่งที่ดีที่สุดนั้น คือ เส้นทาง R12 อย่างไรก็ตาม ในเส้นทาง R 12 ยังมีปัญหาและอุปสรรคหลักในการขนส่งสินค้าในเส้นทางถนน (R12) มีประเด็นหลักในการบริหารจัดการขนถ่ายสินค้าระหว่างการขนส่งข้ามประเทศผ่านพิธีการศุลกากรในแต่ละด่าน ซึ่งจะใช้เวลารอและเวลาในการขนถ่ายสินค้าค่อนข้างมาก โดยมีข้อจำกัดในด้านเวลาการปิด-เปิดด่าน ทำให้มีการกระจุกตัวของปริมาณรถขนส่งที่รอดำเนินการข้ามแดนสะสมในช่วงเช้า ณ ด้านศุลกากรนครพนม และ

ช่วงเย็น ณ ด่านท่าแขกเป็นจำนวนมาก และการขนถ่ายสินค้าบริเวณด่านจอหลอ ในเวียดนามยังไม่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ยังคงต้องใช้แรงงานคนซึ่งใช้เสียเวลาในการขนถ่ายสินค้า

ปัจจุบัน ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าประเภทผลิตภัณฑ์ส้มหลังผ่านแดนที่ด่านศุลกากรท่าแขก เพื่อส่งต่อไปยังจีนได้ยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก อันเนื่องมาจากผู้ส่งออกจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้แก่ทางการลาว เรียกว่า "ค่าใช้จ่ายสำหรับการขนส่งสินค้านำเข้าเพื่อการส่งออก" ในอัตราร้อยละ 2-6 ของมูลค่าสินค้า และต้องนำรายการดังกล่าวไปคำนวณเป็นภาษีการค้าในอัตราร้อยละ 1.5 ส่งผลต่อผู้ส่งออกไทยที่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมเพิ่มโดยประมาณ 8,000-10,000 บาทต่อเที่ยวซึ่งส่งผลให้มีต้นทุนการขนส่งที่สูงขึ้นอีกด้วย อีกทั้งปัญหาด้านลักษณะทางกายภาพของเส้นทางในช่วงด่านนาพาว-ด่านจอหลอ-แยก Pho Chou มีความลาดชันและเส้นทางคดเคี้ยว ระยะทางประมาณ 45 กิโลเมตร ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการขับที่สูงมีความหนาแน่นของการใช้เส้นทาง รถขนส่งสินค้าไม่สามารถบริหารเวลาการเดินทางได้ ส่วนในด้านการจัดการโลจิสติกส์ของการขนส่งสินค้า ยังไม่มีเครือข่ายผู้ให้บริการครอบคลุมตลอดเส้นทาง การขนส่ง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งเป็นไปตามสภาพของแต่ละพื้นที่ ยากที่จะบริหารจัดการต้นทุนและเวลารวมถึงคุณภาพของการขนส่งสินค้า ในขณะที่เดียวกันขาดการจัดสรรความรับผิดชอบในด้านการประกันภัย ทำให้มีความเสี่ยงในการขนส่งสินค้าในระดับที่สูงมาก ขาดแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของสินค้าที่มีมูลค่าสูงเลือกใช้เส้นทางดังกล่าว หากในอนาคตอันใกล้หลังจากการเปิดเสรีการค้าและการเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์กลุ่มส้มหลังในกลุ่มร้อยแก่นสารสินธุ์ คาดหวังว่าจะเป็นสายส่งสินค้าที่สำคัญในการลำเลียงเข้าสู่ตลาดในจีนตอนใต้ในอนาคต

6.4 ข้อเสนอแนะ

1) ต้นทุนของการซื้อวัตถุดิบ (หัวส้มหลังสด) มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอขึ้นอยู่กับราคาการรับซื้อหัวส้มหลังในท้องตลาด และขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์แปรรูปส้มหลัง ถ้าเปอร์เซ็นต์แปรรูปต้นทุนก็จะลดลง เปอร์เซ็นต์แปรรูปน้อยต้นทุนก็จะสูงขึ้น ดังนั้น เกษตรกรควรหมั่นเอาใจใส่วิธีการเพาะปลูกเพื่อให้ผลผลิตที่ออกมามีเปอร์เซ็นต์แปรรูปที่สูง อีกทั้งควรติดตามภาวะตลาด กลไกราคาการรับซื้ออย่างต่อเนื่องเพื่อวางแผนสำหรับการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

2) ต้นทุนของค่าแรงและพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงตลอด เช่น ค่าแรงของพนักงานมีการเปลี่ยนแปลงทุกปีจะสูงเรื่อยๆ ก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามค่าพลังงาน เนื่องจากอัตราการใช้พลังงานสูงเพิ่มมากขึ้นทุกวันและพลังก็ลดน้อยลงเรื่อยๆ ก็จะทำให้พลังงานมีราคาสูงขึ้นตามกลไกของตลาด ฉะนั้นผู้ประกอบการแปรรูปส้มหลังควรหันมาให้ความสนใจด้านพลังงานทดแทนเพื่อให้ต้นทุนกระบวนการผลิตลดลง

3) ข้อมูลในรูปแบบการตัดสินใจที่อ้างอิงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับโรงงานแปรรูปส้มหลังเพราะในกระบวนการผลิตแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง อย่างการใช้พลังงาน ที่การใช้ก๊าซผลิตจากของเสียของการผลิตแปรรูปส้มหลัง เช่น เศษเปลือกส้มหลัง เป็นต้น ทดแทนน้ำมันเตา ก็จะทำให้ข้อมูลที่อ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลง

4) ภาครัฐควรมีโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคมนาคม (โครงข่ายทางถนนตามเส้นทางหมายเลข R8, R9 และ R12) ที่ชัดเจน

- 5) ภาครัฐควรมีมาตรการเพื่อพัฒนากระบวนการอำนวยความสะดวกให้สามารถผ่อนปรนการข้ามพรมแดนง่ายและสะดวก สามารถนำสินค้าได้ทันเวลา
- 6) ภาครัฐควรมีมาตรการเพื่อการอำนวยความสะดวกทางการค้าและการลงทุนข้ามแดนที่ชัดเจน
- 7) ภาครัฐควรมีมาตรการเพื่อพัฒนาการดำเนินพิธีการทางศุลกากรดียิ่งขึ้นเพื่อช่วยสนับสนุนให้เกิดการค้า การลงทุนและเป็นการอำนวยความสะดวก ความรวดเร็ว ลดระยะเวลาขั้นตอนดำเนินการเพื่อให้เกิดการกระจายสินค้ารวดเร็ว ลดการเน่าเสียของสินค้า เหล่านี้เป็นต้น
- 8) ภาครัฐควรให้ความสนใจในศักยภาพเชิงพื้นที่และความพร้อมของเส้นทางหมายเลข 8, 9 และ 12 ซึ่งสามารถที่จะช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและธุรกิจของไทย
- 9) ภาครัฐควรกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์จากเส้นทางหมายเลข 8 9 และ 12 โดยให้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การเชื่อมโยงเส้นทางคมนาคมของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยสามารถได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากเส้นทางหมายเลข 8 9 และ 12 ในอนาคต โดยก่อนหรือหลังการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

บรรณานุกรม

จันทร์เพ็ญ จิตรพิริยกุล, 2546. ระบบให้บริการงานด้านทุนฐานกิจกรรมของธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์, วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยมหิดล. ISBN: 974-04-3364-2.

เจริญชัย โขมพัตรภรณ์ ธัญญา วสุศรี วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์ ชัชชาติ รัชชานนท์ชัย และ เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, 2549. การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย - จีน เพื่อรองรับข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียน - จีน กรณีศึกษาสินค้าส่งออกไปยังจีน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

เฉลิมพล สราญพงษ์ ประภัสสร พันธสมพงษ์ และ เมธี เอกะสิงห์, 2550. การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์เชิงพื้นที่: กรณีศึกษาการประเมินคุณภาพที่ดิน, ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฐิตาณีย์ บุญเลิศ, (มปป.) . การบริหารจัดการแบบกรีนโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมแปรรูปสำหรับ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก (<http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=1716>).

ฐิตพันธ์ รัตนศิริวิไล, 2549. การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมของบริษัทสมบัติบุญยะลาพริน ตั้ง จำกัด. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://library.cmu.ac.th/digital_collection/etheses/fulltext.php?id=23779

ทัตพล กลวงศ์, 2545. การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ โดยใช้ต้นทุนตามกิจกรรม การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์โดยใช้ต้นทุนตามกิจกรรม.

ทิชากร วันขวา 2550. การปรับปรุงระบบต้นทุนมาตรฐาน ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ 183 หน้า (วพ 192523).

ทิชากร วันขวา, 2550. ได้ทำการศึกษาตั้งแต่การจัดทำระบบการเก็บข้อมูลพื้นฐานจัดทำตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการปันส่วนโสหุ้ยการผลิตและจัดทำระบบคำนวณต้นทุนมาตรฐานของสินค้า.

ธัญญ์วิธศรี ศรีทองเจิม, 2554. การอธิบายทางประวัติศาสตร์โบราณคดีและศิลปวัฒนธรรมบนพื้นฐานการวิพากษ์วิจารณ์และต่อยอดองค์ความรู้จากบูรพาจารย์โดยพิทยะศรีวิวัฒนสาร คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

ปรารณา ปรารณาดิ จิรัชย์ พุทธกุลสมศิริ เจริญชัย โขมพัตรภรณ์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์: โครงการการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในประเทศไทย, สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

ผู้ผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.nettathai.org/index.php/2012-02-06-02-26-44.html>.

ภทริธิดา เกื้อกิม. 2550. การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม (Activity based costing) สำหรับการดำเนินงานคลังสินค้า กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: คณะสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เมธี เอกะสิงห์ เณิมพล สำราญพงษ์ และ เทวินทร์ แก้วเมืองมูล, 2550. โปรแกรมร่วมตัดสินใจ (รตส.) และการใช้ประโยชน์ในการจัดทำดัชนีรวมการเข้าถึงข้อมูลของเว็บไซต์, ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รายงานโครงการศึกษาเส้นทางขนส่งระหว่างจีนตอนใต้-ไทย- อินเดีย, 2554. ของสำนักโลจิสติกส์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์.

รุธิร์ พนมยงค์. 2549. การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์แบบ ABC. กรุงเทพมหานคร: องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น.

รุธิร์ พนมยงค์ ชูศรี เทียศิริ เพชรนุจรี สุพัฒน์ วรวิศว์ วีระเชนทร์โกสุมภ์ สายจันทร์ คมกฤต เล็กสกุล ปิ่น เทียงบุรณธรรม อภิชาติ โสภางแดง, 2549. การศึกษาระบบโลจิสติกส์ของการค้าไทย - จีนเพื่อรองรับข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียน - จีน กรณีศึกษา การค้าชายแดนและการค้าผ่านแดน, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

วิรัชญา จันทายเพชร และ ดวงพรรณ กริชชาญชัย, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยประเมินศักยภาพเชิงบูรณาการจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมในประเทศไทย; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

วรศักดิ์ ทุมมานนท์ 2544; ระบบการบริหารต้นทุนกิจกรรม (Activity Based Costing :ABC) กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ไอนิค

วิฑูรย์ ดันศิริคงคล, 2542. กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก, กรุงเทพฯ. กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง.

ศุภกานต์ อัครชัยพานิชย์, 2546. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [http:// index.library.tu.ac.th](http://index.library.tu.ac.th).

ศักดิ์ชัย ก้องเกียรติศักดิ์, 2544. การศึกษาหารูปแบบของการจัดหาจัดซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและตัวแบบจำลองการพัฒนาโซ่อุปทาน, วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด “ร้อยแก่นสารสินธุ์” สำนักงานจังหวัดขอนแก่น, 2552. สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด “ร้อยแก่นมหากาฬ”.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.oae.go.th กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ.

สุดใจ สุนาสวน ยรรยง สมบัติวิชาวรรณ สิริมา ธนพงศ์พิพัฒน์ คณางค์ ดวงมณี และเสาวณิต วรดิษฐ์, 2554. รายงานผลการศึกษาค้นคว้าเกษตรประเภทมันสำปะหลัง, กลุ่มทำงานศึกษาและวิเคราะห์สินค้าเกษตรประเภทมันสำปะหลังสำนักงานคณะกรรมการก้ำกักับการซื้อ ขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า, สำนักงานคณะกรรมการก้ำกักับการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.aftc.or.th/itc/uploads/documents/Case_study_of_cassava.pdf

สิทธิา โชติสุขรัตน์, 2546. การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม สำหรับการดำเนินงานกระจายสินค้า วิทยานิพนธ์ (วศ.ม.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรกระทรวงคมนาคม, 2552. โครงการศึกษาเพื่อพัฒนาเส้นทางพิเศษสำหรับรถบรรทุกและระบบบริหารจัดการเพื่อเชื่อมต่อการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

เอกสารวิชาการฉบับที่ 4 การศึกษาระบบโลจิสติกส์และกองยานรถบรรทุกสถานบริการวิศวกรรมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับการค้าการขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า, 2554. รายงานผลการศึกษาสินค้าเกษตรประเภทมันสำปะหลัง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.aftc.or.th>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554 ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2554. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554. ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (พ.ศ.2555-2559), [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม 2555. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th>.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับการค้าการขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า, 2554. รายงานผลการศึกษาสินค้าเกษตรประเภทมันสำปะหลัง.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.aftc.or.th/itc/uploads/documents/Case_study_of_cassava.pdf.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญปี 2554 และแนวโน้มปี 2555. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.oae.go.th/download/journal/trends2555.pdf.

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555 ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2559). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.nstda.or.th/component/search/อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2553. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.oae.go.th/download/download_journal/yearbook53.pdf.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554 การเปรียบเทียบภาพรวมการเพาะปลูกมันสำปะหลังจากการลำดับภาพรวมของประเทศ ในปี 2553-2554. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.oae.go.th/download/download_journal/yearbook53.pdf.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555. การนำเข้า-ส่งออก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th>.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2551. รายงานการศึกษาโครงการศึกษาการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ไทยและรายงานเบื้องต้นการศึกษาโครงการศึกษาการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ไทย.

อภิชาติ จงสกุล, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (<http://www.oae.go.th>) Sprow, 1992; "Insights into ISO 9000", Manufacturing Engineering, Vol. 109 No. 3, 1992, Anderson, 1993, J. R. Rules of the Mind. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

อภิชาติ โสภางแดง และ รุจิเรข พงษ์เจริญ. 2549. การศึกษาการใช้กระบวนการลดระดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อประเมินปัจจัยเชิงกลยุทธ์ด้านการขนส่ง [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.thaivcm.com/>

- Andrade et al, 1999. Kernel number determination in maize. Crop Science 39, 453-459.
- Baykasoglu; & VahitKaplanoglu, 2008. Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study form Journal homepage.
- Bhattacharya, A.Sarkar, B. and Mukherjee, S.K., 2004, A new method for plant location selection: a holistic approach, International Journal of Industrial Engineering-Theory, Application and Practice, 11 (4): 330-338.
- Cotton et al, 2002. Annual report 2001-2. Narrabri, Australia: CRDC.
- Cokins, 1993. An ABC manager's primer. IMA Publication NO.93282 Roth and Borthck, 1991. Are you distorting costs by violating ABC assumptions?. Management Accounting, November, 39-42.
- Chen-Tung Chen and Others, 2005, An information preference prediction model combining fuzzy set theory with grey prediction, Journal of The Grey System.
- Chang 1994, The Political Economy of Industrial Policy, London, Macmillan. Matthieu Sene and Others, 2006.
- F. Tunç Bozbura, Ahmet Beskese, Cengiz Kahraman, 2006, Prioritization of Human Capital Measurement Indicators using AHP, Expert System with Application.
- FAO, 2010. การผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญของโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- FAO, 2010. แนวโน้มปริมาณการผลิตมันสำปะหลังของโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- FAO, 2010. ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังของประเทศจีน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- FAO, 2010. ปริมาณผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- FAO, 2011. ราคาดันสำปะหลังในตลาดโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- FAO, 2010. แหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญของโลก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://faostat.fao.org>.
- Gunasekaran and Singh, 1999; Design of activity-based costing in small company: a case study Computer & Industrial Marketing Management 27, 497-510.
- McConville, 1933. Start with ABC Industry Week 6 (September), 33-36. Turney, 1992. Activity-based management. Management Accounting, November, 39-42.
- Gupta and Galloway, 2003. Activity-Based Costing/Management and its Implications for Operations Management. Technovation. No. 23, 131-138.
- Luitzen de boer, 2001 Luitzen de Boer erudannetdr.ing. fra University of Twentei Nederland i 1998 med avhandling: "Operations Research in Support of Purchasing – Design of a toolbox for supplier selection". Fra 1998 til 2004 jobbethanved University of Twente, firstsom post doktorogfra 2001 som assistant professor. Les mer om hans forskning i Nederland p: <http://www.bbt.utwente.nl/leerstoelen/bbim/Staff/Boer/index.html>.

Logistics and Supply Chain Management Institute, 2554, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.jba.tbs.tu.ac.th/files/Jba131/Column/JBA131SathapornC.pdf

Mr.Surasak Boonsukjai MBA Logistics Management GAL Manager Logistics & Warehouse, <http://logisticssharing.com/logistics/index.php?limitstart=5>.

Pohlen and Lalonde, 1994. Implementing Activity-Based Costing (ABC) in logistics. Journal of Business Logistics, 15, 1-23.

Raymond Tan and Alvin Culaba, 2005, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.worldwildlife.org/.../WWFBinaryite

Saaty, 1980 New Youk,NewYouk:PraegerP.Vasant and A.Bhattacharya, 2007 Soft-sensing of level of satisfaction in TOC product-mix decision heuristic using robust fuzzy-LP. European Journal of Operational Research, 177 (1). pp. 55-70. ISSN 3772217.

ภาคผนวก ก.
แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

แบบสัมภาษณ์เลขที่

ผู้ทำการสัมภาษณ์

แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

“การศึกษาต้นทุนตามกิจกรรมผลิตภัณฑ์แปงมันสำปะหลัง และการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินทางเลือกเส้นทางการขนส่ง ในกลุ่มจังหวัดร้อยแก่นสารสินธุ์ไปยังประเทศจีน”

วันที่สัมภาษณ์ ชื่อผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ชื่อหมู่บ้าน หมู่ที่ ตำบล อำเภอ.....

จังหวัด โทรศัพท์

ตอนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกร

1. เพศ () ชาย () หญิง

2. อายุ ปี

3. ระดับการศึกษา

() 1. ต่ำกว่าระดับชั้นประถมศึกษา

() 2. ชั้นประถมศึกษา

() 3. ชั้นมัธยมต้น

() 4. ชั้นมัธยมปลาย/ ปวช.

() 5. อนุปริญญา/ ปวส.

() 6. ปริญญาตรี

4. จำนวนสมาชิกในครอบครัว (รวมตัวท่านด้วย) จำนวน..... คน

ทำงานแล้ว..... คน

ยังไม่ได้ทำงาน..... คน

5. ท่านมีพื้นที่ในการเพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด ไร่

เป็นพื้นที่ของตนเอง จำนวน.....ไร่

เป็นพื้นที่เช่า จำนวน.....ไร่

6. ท่านปลูกมันสำปะหลังมาแล้ว ปี

ตอนที่ 2 การเพาะปลูกมันสำปะหลัง

7. พันธุ์

7.1 พันธุ์มันสำปะหลังที่ท่านใช้ในการปลูก คือ พันธุ์ใด (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

- | | |
|----------------------------|------------------|
| () 1. ระยอง 1 | () 2. ระยอง 3 |
| () 3. ระยอง 5 | () 4. ระยอง 60 |
| () 5. ระยอง 90 | () 6. ศรีราชา 1 |
| () 7. เกษตรศาสตร์ 50 | () 8. ห้วยบง 60 |
| () 9. อื่นๆโปรดระบุ | |

7.2 ท่านได้รับพันธุ์มันสำปะหลังมาจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| () 1. พันธุ์จากไร่ของตัวเอง | () 2. ซื้อจากไร่เพื่อนบ้าน |
| () 3. รับมาจากหน่วยงานราชการ | () 4. รับมาจากโรงงาน |
| () 5. อื่นๆโปรดระบุ | |

7.3 ท่านมีการคัดเลือกก่อนพันธุ์มันสำปะหลังก่อนปลูกหรือไม่

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| () 1. มีการคัดเลือก | () 2. ไม่มีการคัดเลือก |
|----------------------|-------------------------|

7.4 ท่านตัดท่อนพันธุ์ก่อนปลูกอย่างไร

- | | |
|---------------|-----------------|
| () 1. ตัดตรง | () 2. ตัดเฉียง |
|---------------|-----------------|

7.5 ท่อนพันธุ์ที่ท่านใช้ในการปลูกมีขนาด..... ซม.

7.6 ค่าใช้จ่ายท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง..... บาท/ไร่

8. ฤดูปลูก

8.1 ท่านมีการเพาะปลูกมันสำปะหลังในช่วงใด ระบุเดือนที่ปลูก.....

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| () 1. ต้นฤดูฝน (มี.ค.-พ.ค.) | () 2. ปลายฤดูฝน/ แล้ง (พ.ย.-ก.พ.) |
| () 3. อื่นๆโปรดระบุ | |

8.2 สาเหตุที่ท่านปลูกมันสำปะหลังในช่วงดังกล่าว (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

- | | |
|--|--------------------------------------|
| () 1. ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องศัตรูพืช | () 2. ราคาดี |
| () 3. เป็นช่วงเวลาที่เสร็จจากการปลูกพืชชนิดอื่น | () 4. ปลูกตามสัญญาที่ทำไว้กับโรงงาน |
| () 5. อื่นๆโปรดระบุ..... | |

9. การปลูก

9.1 ก่อนปลูก ท่านมีการเตรียมพื้นที่ในการเพาะปลูกหรือไม่

- | | |
|-----------|--------------|
| () 1. มี | () 2. ไม่มี |
|-----------|--------------|

- 9.2 การเตรียมพื้นที่ปลูกกระทำการใด.....ครั้ง
- 9.3 อัตราค่าจ้างในการเตรียมดิน คิดเป็นบาท/ไร่
- 9.4 ในการปลูกมันสำปะหลังท่านอาศัยแหล่งน้ำจากที่ใด
- () 1. น้ำฝน () 2. สระน้ำ/บ่อน้ำ
- 9.5 ท่อนพันธุ์ที่ท่านใช้ในการปลูกประมาณ ท่อน/ไร่ (ต้น/ไร่)
- 9.6 รายละเอียดในการปลูก

วิธีการปลูก

- () 1. แรงงานคน
- () 1. แรงงานคนในครอบครัว..... คนต่อไร่
- () 2. แรงงานว่าจ้าง คนต่อไร่
- () 1 แบบรายวัน..... บาท/คน ปลูกวันละ ไร่
- () 2 แบบเหมาไร่..... บาท/ไร่
- () 3. เครื่องทุ่นแรง
- () 1. แบบรายวัน..... บาท/คน ปลูกวันละ ไร่
- () 2. แบบเหมาไร่..... บาท/ไร่

อัตราค่าจ้างนี้รวมค่าอะไรบ้าง.....

- 9.7 ท่านมีลักษณะการปลูกมันสำปะหลังแบบใด
- () 1. แบบนอน () 2. แบบปัก
- 9.8 ท่านมีพันธุ์มันสำปะหลังที่สมบูรณ์ มีคุณภาพดี สำหรับปลูกในฤดูกาลต่อไปหรือไม่
- () 1. มี () 2. ไม่มี

10. การดูแลรักษา

- 10.1 ท่านมีการเลือกใช้ปุ๋ยชนิดใดในบำรุงไร่มันสำปะหลัง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () 1. ปุ๋ยเคมี (เช่น 15-15-15, 15-7-18, 10-8-14, ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยผสมคลอไรด์)
- ระบุ
- () 2. ปุ๋ยคอก
- () 3. ปุ๋ยหมัก
- () 4. ปุ๋ยชีวภาพ
- () 5. ปุ๋ยพืชสด (ปลูกพืชบำรุงดินแล้วไถกลบ
- () 6. อื่นๆโปรดระบุ

10.2 ท่านใส่ปุ๋ยกี่ครั้ง เมื่อไร ปริมาณที่ใส่คือเท่าใด โปรดระบุ

ครั้งที่	ชนิดของปุ๋ย	ระยะเวลาที่ใส่	ปริมาณที่ใส่ (กก.ต่อไร่)
1			
2			
3			

10.3 การใส่ปุ๋ยบำรุงไร่มันสำปะหลัง

- () 1. ทำเอง () 2. จ้างแรงงาน
- () 3. ใส่ปุ๋ยเองบางส่วนและจ้างแรงงานบางส่วน
- อัตราค่าใช้จ่าย..... บาท/ไร่

10.4 ท่านมีการกำจัดวัชพืชในแปลงเพาะปลูกหรือไม่

- () 1. มี () 2. ไม่มี

10.5 ส่วนใหญ่ท่านเลือกใช้วิธีการใดในการกำจัดวัชพืช

- () 1. ใช้จอบถาก
- () 2. ไถพรวนระหว่างแถว (เตี้ยร่อง)
- () 3. ใช้รถไถเดินตาม
- () 4. ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช
- อัตราส่วนต่อลิตร จำนวนลิตรต่อไร่

10.6 ความถี่ในการกำจัดวัชพืช กี่ครั้ง

.....

10.7 การกำจัดวัชพืชในแปลงเพาะปลูกมันสำปะหลัง

- () 1. ทำเอง () 2. จ้างแรงงาน
- () 3. กำจัดวัชพืชเองบางส่วนและจ้างแรงงานบางส่วน
- อัตราค่าจ้าง..... บาท/ไร่

11. ศัตรูของมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด

11.1 ไร่มันสำปะหลังของท่านมีปัญหาเรื่องของแมลงศัตรูที่ทำลายมันสำปะหลังหรือไม่

- () 1. ไม่มี
- () 2. มี

11.2 พันธุ์มันสำปะหลังที่ได้รับผลกระทบจากแมลงศัตรูมากคือพันธุ์ใด

- () 1. ระยอง 1 () 2. ระยอง 3

() 3. ระยะเวลา 5 () 4. ระยะเวลา 60

() 5. ระยะเวลา 90 () 6. ศิริราชา 1

() 7. เกษตรศาสตร์ 50 () 8. ห้วยบง 60

11.3 ท่านมีการใช้สารเคมีในการกำจัด (พอร์มีทาเนท, ดีลตริน) แมลงศัตรูที่ทำลายมันสำปะหลังหรือไม่

() 1. ไม่ใช้

() 2. ใช้

อัตราส่วนต่อลิตร จำนวนลิตรต่อไร่

11.4 ความถี่ในการกำจัดแมลงศัตรู ที่ครั้ง

.....

11.5 การป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรูของมันสำปะหลัง

() 1. ทำเอง

() 2. จ้างแรงงาน

อัตราค่าจ้าง..... บาท/ไร่

ตอนที่ 3 การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และการขนส่ง

12. ท่านเก็บเกี่ยวเมื่ออายุมันสำปะหลัง (8 เดือน/ 11-12 เดือน/ >12 เดือน)

เก็บประมาณปีละครั้ง อายุประมาณ เดือน/ ปี

ได้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ ตันต่อไร่

13. วิธีการเก็บเกี่ยวที่ใช้

() 1. ใช้แรงงานคนถอน

() 2. ใช้จอบขุด

() 3. ใช้ด้าม

() 4. ใช้เครื่องขุดมันตัดท้ายรถแทรกเตอร์

() 5. อื่นๆโปรดระบุ

14. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

() 1. ถอน/ ขุดแล้วสับหัวมันออกจากเหง้า

() 2. ตัดต้นมันออกเหลือตอ และเก็บต้นไว้ทำพันธุ์ต่อไป

() 3. อื่นๆโปรดระบุ

15. ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว

แรงงานเก็บเกี่ยวที่ใช้ คนต่อไร่

เป็นแรงงานในครอบครัว คน เป็นแรงงานว่าจ้าง คน

เวลาที่ใช้ ชั่วโมง

เก็บเกี่ยววันละ ไร่ หรือ ตัน

อัตราค่าจ้าง (ต่อไร่, ต่อคน, ต่อตัน, ต่อวัน)

อัตราค่าจ้างนี้รวมค่าอะไรบ้าง (ค่าแรงในการขุด/ ถอน ค่าแรงในการจัดเรียง)

ถ้าใช้เครื่องขุดมันติดท้ายรถแทรกเตอร์ มีอัตราค่าจ้างเท่ากับ

หากมี “การเหมาไร่” มีการคิดค่าใช้จ่ายอย่างไร.....

16. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

รถที่ใช้ในการขนส่งมันสำปะหลัง คือ

- () 1. รถอีแต๋น บรรทุก ตัน () 2. รถปิ๊กอัพ บรรทุก ตัน
() 3. รถบรรทุก 4 ล้อเล็ก บรรทุก ตัน () 4. รถ 6 ล้อ บรรทุก ตัน
() 5. อื่นๆโปรดระบุ

ขนส่งวันละ เที่ยว รายละเอียด

รถที่ใช้ () 1. เป็นของตนเอง () 2. เป็นรถว่าจ้าง () 3. อื่นๆ

17. ท่านขายผลผลิตที่ได้ (หัวมันสด) ให้กับแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. พ่อค้าท้องถิ่น () 2. พ่อค้าท้องถิ่น หรือลานมัน
() 3. โรงงานแปรรูป () 4. อื่นๆโปรดระบุ

18. ลักษณะการขายผลผลิต

- () 1. ขายครั้งเดียวทั้งหมด () 2. ทอยขายตามเวลา

19. ราคาที่ขายเฉลี่ย..... บาท/กม.

20. ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง ในกลุ่มอนุภาคจังหวัดร้อยแก่นร้อยแก่นสารสินธุ์ ปี 2554

รายการ	ราคา (บาท)
1. ค่าวัสดุการเกษตร - ค่าพันธุ์+ค่าตัด+ค่าขนส่ง - ค่าปุ๋ยเคมี - ค่าปุ๋ยคอก - ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช - ค่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรู	

2. ค่าจ้างแรงงาน - ค่าเตรียมดิน - ไร่ตะ - ไร่แปร+ยกร่อง(เกษตรกร) - ค่าจ้างปลูก (ค่าตัดและเสียบท่อนพันธุ์) - ค่าจ้างใส่ปุ๋ยคอก+เคมี - ค่าจ้างพ่นสารเคมี+ฮอร์โมน(เกษตรกร) - ค่าจ้างกำจัดวัชพืช/รื้อ - ค่าจ้างเก็บเกี่ยว-ค่าชุดและเก็บขึ้นรถ (บาท/ไร่) - ค่าขนส่งไปจำหน่าย (บาท/ไร่)	
--	--

ภาคผนวก ข. พันธุ์มันสำปะหลัง

รายงานว่าพันธุ์มันสำปะหลังเพื่ออุตสาหกรรมที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายมีทั้งหมด 8 พันธุ์ ได้จากกรมวิชาการเกษตร จำนวน 6 พันธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 พันธุ์ ซึ่งมีลักษณะและองค์ประกอบ ที่สำคัญ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

ระยอง 9 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตแป้งและมันแห้งสูง และยังเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการใช้ผลิตเอทานอลด้วย รับรองพันธุ์ในปี 2549 ปลูกได้ดีในทุกแหล่งปลูกมันสำปะหลัง ดังแสดงในรูป ข.1

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตแป้ง 1.24 ตันต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 2.11 ตันต่อไร่
2. ให้ผลผลิตเอทานอลสูงทุกอายุเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 12 และ 18 เดือน ให้ปริมาณ เอทานอลเท่ากับ 191 208 และ 194 ลิตรต่อตันหัวสด ตามลำดับ
3. ทรงต้นดี สูงตรง อัตราการขยายพันธุ์สูงกว่า 1:8 ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นสีน้ำตาลอมเหลือง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 235 เซนติเมตร แตกกิ่งน้อยอยู่ในระดับ 0-2 ความสูงการแตกกิ่งระดับแรก 160-190 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 45-60 องศา ก้านใบสีเขียวอ่อนอมชมพูมีความยาว 25-30 เซนติเมตร แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก ใบและยอดอ่อนสีเขียวอ่อน หัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อของหัวสีขาว

ข้อควรระวัง ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 1 ปี เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงแต่สะสมน้ำหนักช้า การเก็บเกี่ยวเร็วจะให้ผลผลิตหัวสดต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานอื่นๆ



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



ผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.1 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 255

ระยอง 7 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง เหมาะสมสำหรับปลูกทั้งต้นและปลายฤดูฝน
รับรองพันธุ์ในปี 2548 ปลูกได้ดีในแหล่งปลูกมันสำปะหลัง ดังแสดงในรูป ข.2



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



ผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.2 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ลักษณะดีเด่น

1. ปลูกปลายฤดูฝนได้ดี เนื่องจากงอกเร็ว และมีความอยู่รอดสูง
2. ผลผลิตหัวสดสูงถึง 6.08 ตันต่อไร่

3. มีปริมาณแป้งสูง 27.7 เปอร์เซนต์

4. เหมาะสำหรับใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังติดท้ายแทรกเตอร์หรือเครื่องขุดด้วยมือ เนื่องจากไม่มีก้านของหัว และมีจำนวนหัวมากออกรอบโคนต้นลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ต้นตั้งตรง ไม่โค้งงอไม่แตกกิ่ง เมื่ออายุ 1 ปี สูง 183 เซนติเมตรมีจำนวนลำต้นที่แตกจากท่อนปลูมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ก้านใบ สีเขียวอ่อน แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก ใบและยอดอ่อนสีเขียวอ่อน หัวสีครีม เนื้อของหัวสีขาว ไม่มีก้านหัว

ข้อควรระวัง ถ้าปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและกระทบภาวะแล้งยาวนาน หลังจากได้รับน้ำฝน อีกครั้ง จะเกิดการแตกตาตามลำต้นมากกว่าในสภาพปกติ ทำให้ได้ปริมาณท่อนพันธุ์ที่จะนำไปปลูกลดลง

ระยอง 72 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รับรองพันธุ์ในปี 2543 ดังแสดงในรูป ข.3



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



ผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.3 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตหัวสดสูง 5.09 ตันต่อไร่
2. ผลผลิตแป้งสูง 1.07 ตันต่อไร่
3. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.71 ตันต่อไร่
4. ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยให้ผลผลิตหัวสด 5.55

ตัน

ต่อไร่ ผลผลิตแป้ง 1.23 ตันต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 1.91 ตันต่อไร่

5. ท่อนพันธุ์มีความอยู่รอดถึงเก็บเกี่ยวสูงถึง 92 เปอร์เซนต์

6. ทรงต้นดีแตกกิ่งบ้างเล็กน้อยในระดับที่สูงจากโคนต้น ทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้มากขึ้น
ลักษณะ ประจำพันธุ์ ลำต้นสีเขียวเงิน สูงประมาณ 200 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-1 ระดับความสูง การแตกกิ่งระดับแรก 130-140 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 60-75 องศา ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้มความยาวก้านใบ 25-31 เซนติเมตร ยอดอ่อนสีม่วง เปลือกหุ้มสีขาวนวล เนื้อในสีขาว ความต้านทานต่อโรคใบจุดและต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้

ข้อควรระวัง เมื่อปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ควรเก็บเกี่ยวในฤดูฝนเพราะอาจทำให้มีแป้งต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

ระยอง 5 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี รับรองพันธุ์ในปี 2537 สามารถปลูกได้ดีทั้งใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังแสดงในรูป ข.4



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



หัวมันระยอง 5



ผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.4 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตหัวสดสูง 4.42 ตันต่อไร่
2. ผลผลิตมันแห้งสูง 1.55 ตันต่อไร่ และผลผลิตแป้ง 1.03 ตันต่อไร่
3. มีความงอกของท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกดี และต้นพันธุ์อยู่รอดจนถึงเวลาเก็บเกี่ยวสูง 93 เปอร์เซ็นต์

4. มีเสถียรภาพและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นที่เขียวมน้ำตาล สูงประมาณ 170 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 2-3 ระดับความสูงการแตกกิ่งระดับแรก 100-120 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 15-30 องศา แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่ สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนสีม่วงอมน้ำตาล ก้านใบสีแดงเข้ม หัวรูปร่างอ้วนป้อม เปลือกหุ้มสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว ความต้านทานของโรค ต้านทานปานกลางต่อโรคใบจุด

ข้อควรระวัง เป็นโรคใบไหม้ได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อาการไม่รุนแรงถึงกับทำให้ต้นตาย

ระยอง 90 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี รับรองพันธุ์ในปี 2534 ปลูกได้ทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีดินค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ดี ดังแสดงในรูป ข.5



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



ลักษณะหัวของพันธุ์ระยอง 90

ผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.5 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 90

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตหัวสด เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ให้ผลผลิต 3.81 ตันต่อไร่
2. เปอร์เซ็นต์แป้ง ประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน
3. ผลผลิตมันแห้ง 1.4 ตันต่อไร่
4. ผลผลิตแป้ง 966 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นมีลักษณะโค้ง สีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 165 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-2 ระดับความสูงการแตกกิ่งระดับแรก 120-140 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 75-90 องศา แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนและก้านใบสีเขียวอ่อน หัวรูปร่างยาวเรียว เปลือกหัวสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในสีขาวความต้านทานโรค ต้านทานต่อโรคใบไหม้

ข้อควรระวัง

1. ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ที่พบการแพร่ระบาดของแมลงหริ่งขาวอยู่เสมอ
2. ตอบสนองต่อยุ่ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงให้ผลผลิตสูงในดินที่ดีหรือค่อนข้างดี ควรใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ สูตร 15-7-18 หรือ 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
3. ลำต้นมีลักษณะโค้ง ถ้าหากแตกกิ่ง จะทำให้ปฏิบัติดูแลรักษายาก
4. ต้นพันธุ์สำหรับนำไปใช้ปลูกเสื่อมคุณภาพเร็วในฤดูแล้ง เมื่อตัดต้นพันธุ์แล้วควรรีบปลูก ไม่ควรเก็บต้นพันธุ์ไว้นานเกิน 2 สัปดาห์ เพราะความงอกลดลง

ระยอง 60 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี รับรองพันธุ์ในปี 2530 ให้ผลผลิตดีในภาคตะวันออก ดังแสดงในรูป ข.6



ลำต้น



ยอด และก้านใบ

รูป ข.6 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ลักษณะดีเด่น

1. เป็นพันธุ์ที่สะสมน้ำหนักหัวสดได้เร็วโดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ให้ผลผลิต 3.15 ตันต่อไร่
2. ผลผลิตสูง เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน ให้ผลผลิต 4.2 ตันต่อไร่
3. ผลผลิตแบ่งเมื่ออายุ 8 เดือน 785 กิโลกรัมต่อไร่ อายุ 12 เดือน 853 กิโลกรัมต่อไร่
4. ผลผลิตมันแห้งเมื่ออายุ 8 เดือน 1,217 กิโลกรัมต่อไร่ อายุ 12 เดือน 1,404 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์ ยอดอ่อนสีเขียวอมม่วง ใบที่เจริญเติบโตเต็มที่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีเขียวปนแดง แผ่นใบเป็นใบแหลมแบบใบหอก (lanceolate) ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะการเกิดของหัวรวมกันแน่นทำให้ง่ายต่อการขุดหัวลักษณะอ้วนสั้น เปลือกหัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาวครีม ความสูงของต้นประมาณ 175 เซนติเมตร การแตกกิ่ง 1-3 ระดับ ระดับแรกสูงจากพื้นดิน 130-150 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 15-30 องศา สามารถเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือน หรือปล่อยให้เก็บเกี่ยวปกติ 12 เดือน จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ฤดูปลูกที่เหมาะสมต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนปลายฤดูฝน เดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ความต้านทานโรค ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้

ข้อควรระวัง

1. เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์
2. เนื้อมีสีครีม บางครั้งทำให้โรงงานตัดราคา

ระยอง 11 ลักษณะเด่น ลำต้นสีเขียวเงิน ความสูงประมาณ 170-220 เซนติเมตร ลำต้นโค้งเล็กน้อย มีน้ำหนักต้นดี มีการแตกกิ่ง ที่ระดับความสูงไกลยอด กิ่งทำมุม 60-90 องศา กับลำต้นมีจำนวนลำที่ใช้ทำพันธุ์ 1-3 ลำต่อต้น ส่วนใหญ่มี 2 ลำ ก้านใบสีเขียวอมแดง ใบกลางเป็นรูปใบหอกใบแกสีเขียวเข้มยอดอ่อนสีน้ำตาลอมเขียว เปลือกนอกของหัวสีน้ำตาล เนื้อของหัวสีขาว ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 4.77 ตันต่อไร่ ใกล้เคียงกับพันธุ์ระยอง 5 และเกษตรศาสตร์ 50 เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน มีเปอร์เซ็นต์แป้ง

25.8 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตแป้ง 1.25 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์มันแห้ง 42.8 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตมันแห้ง 2.00 ตันต่อไร่ เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง เปอร์เซ็นต์แป้งจะสูงขึ้นเป็น 29–32 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูป ข.7



ลำต้น ยอด ก้านใบ และท่อนพันธุ์



ก้านใบ



หัวมันพันธุ์ระยอง 11

รูป ข.7 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์ที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดีลำต้นโค้งเล็กน้อย สีเขียวเงิน ระดับความสูง 180–250 เซนติเมตร แตกกิ่งระดับแรกที่สูง 80–150 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 4.4 ตันต่อไร่ มีแป้งเฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ในฤดูฝน และ 28 เปอร์เซ็นต์ในฤดูแล้ง ต้นพันธุ์เก็บไว้ได้นานประมาณ 30 วันหลังจากตัดต้น ดังแสดงในรูป ข.8



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



ผลผลิตมันเมื่ออายุ 12 เดือน

รูป ข.8 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ห้วยบง 60 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตและแป้งสูง มีต้นสีเขียวเงิน ก้านใบสีเขียวอมม่วง ยอดสีม่วงอ่อน ต้นสูง 180–200 เซนติเมตร แตกกิ่งระดับ 90–140 เซนติเมตร เปลือกหัวสีน้ำตาลอ่อนเนื้อสีขาว ผลผลิต 5.8 ตันต่อไร่มีแป้ง 25.4 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูป ข.9



ลำต้น



ยอด และก้านใบ



หัวมันพันธุ์ห้วยบง 60

รูป ข.9 ลักษณะประจำพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่, 2553

ภาคผนวก ค. ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง

การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจการวางแผนเพาะปลูกมันสำปะหลัง เป็นระบบที่ใช้ในการวางแผนการผลิตมันสำปะหลังล่วงหน้า ที่สามารถคาดการณ์ปริมาณการผลิตได้อย่างรวดเร็วจากการจำลองสถานการณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่การเลือกพันธุ์ เนื้อที่เพาะปลูก ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ว่าเกษตรกรจะใช้จ่ายทั้งหมด โดยที่คณะผู้วิจัยได้ออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบเว็บเบส (Web based) ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรก่อนลงมือทำการเพาะปลูกได้ง่ายยิ่งขึ้น ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ผู้วิจัยมีการออกแบบ ดังแสดงในรูป



หน้าหลักของระบบการตัดสินใจเพาะปลูกมันสำปะหลัง

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

ในขั้นตอนแรกผู้ใช้งานที่ต้องการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจการวางแผนเพาะปลูกมันสำปะหลัง ผู้ใช้งานจะพบหน้าหลักของระบบ ดังแสดงในรูปการใช้งานของบุคคลทั่วไปสามารถเข้าดูรายการข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับพันธุ์มันสำปะหลัง และการพยากรณ์ผลผลิตได้ และสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆในระบบได้ เช่น พันธุ์มันสำปะหลัง พยากรณ์ผลผลิต วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต เป็นต้น และสามารถเข้าไปจัดการข้อมูลต่างๆในระบบได้ เช่น ลบ เพิ่มเติม หรือแก้ไขข้อมูลต่างๆ เป็นต้น

สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าดูข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์มันสำปะหลัง โดยการคลิกที่รายการข้อมูลพันธุ์พืชซึ่งแสดงในรูปแบบ ซึ่งสามารถเลือกดูข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆได้ เช่น พันธุ์ระยอง 11 พันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 60 เป็นต้น โดยคลิกเลือกที่พันธุ์มันสำปะหลังที่ต้องการทราบข้อมูลทางด้านซ้ายมือ เพื่อดูข้อมูลของพันธุ์ที่เลือก ในแต่ละพันธุ์จะอธิบายถึงที่มา ปีที่รับรอง คุณสมบัติ ข้อดี ประวัติ ลักษณะเด่น ข้อควรระวังของพันธุ์นั้นๆ เป็นต้น ดังแสดงในรูปแบบซึ่งส่วนนี้เป็นการให้รายละเอียดและข้อมูลที่สำคัญแก่เกษตรกร เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกพันธุ์ที่ต้องการเพาะปลูกด้วยความเหมาะสม



ข้อมูลพันธุ์พืช ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

เลือกพันธุ์
พันธุ์ระยอง 11
พันธุ์ระยอง 5
พันธุ์ระยอง 60
พันธุ์ระยอง 7
พันธุ์ระยอง 72
พันธุ์ระยอง 9
พันธุ์ระยอง 90
พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

ชื่อ พันธุ์ระยอง 11

ที่มา	คัดเลือกจากการผสมข้ามระหว่างระยอง 5 เป็นแม่ และ CMR29-20-118 เป็นพ่อ ที่ศวร. ระยอง
ปีรับรอง	2553
คุณสมบัติ	ผลผลิตพืชสด 4.77 ตัน /ไร่ แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน 25.8 % แป้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง 42.8 % อื่นๆ ทนความแห้งแล้งได้ดี
ข้อดี	มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ให้ปริมาณแป้ง และแป้งมันแห้งสูง ทนความแห้งแล้งได้ดี

ประวัติ
เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่ได้จากการผสมข้าม โดยใช้พันธุ์ระยอง 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นแม่ และเป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง OMR29-20-118 เป็นพ่อ ใน พ.ศ. 2535 ศ.ดร.วิชัยพืชไร่ระยอง ให้ผลผลิตแป้งและผลผลิตมันแห้งสูง เป็นที่พอใจของเกษตรกร

ข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลัง ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

ผู้ใช้งานที่ต้องการพยากรณ์ผลผลิต คำนวณประมาณการค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง ผู้ใช้งานสามารถคลิกที่พยากรณ์ผลผลิต โดยระบบจะให้ผู้ใช้งานป้อนจำนวนพื้นที่ (ไร่) และพันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการเพาะปลูก แล้วคลิกที่ปุ่มวิเคราะห์ เพื่อดูข้อมูลที่เลือก ยกตัวอย่าง เกษตรกรต้องการพยากรณ์ผลผลิต คำนวณประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 และมีจำนวนพื้นที่ในการเพาะปลูก 12 ไร่ ผู้ใช้งานสามารถป้อนจำนวนพื้นที่ (ไร่) และพันธุ์มันสำปะหลัง แล้วคลิกที่ปุ่มวิเคราะห์ ดังแสดงในรูป



ขั้นตอนการพยากรณ์ผลผลิต

ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

หลังจากนั้นระบบจะรายงานผลการวิเคราะห์ ตามจำนวนพื้นที่ (ไร่) และพันธุ์มันสำปะหลังที่ระบุในระบบ ดังแสดงในรูปนอกจากนั้นระบบจะประมาณการค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยข้อมูลค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการเพาะปลูกจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

- ค่าวัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วย
 - ค่าพันธุ์ ค่าตัด และค่าขนส่ง
 - ค่าปุ๋ยเคมี
 - ค่าปุ๋ยคอก
 - ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช
 - ค่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรู
- ค่าจ้างแรงงาน ประกอบด้วย
 - ค่าเตรียมดิน
 - ค่าจ้างปลูก
 - ค่าจ้างใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี
 - ค่าพ่นสารเคมี และฮอร์โมน
 - ค่ากำจัดวัชพืช
 - ค่าเก็บเกี่ยว
 - ค่าขนส่งไปจำหน่าย

ยกตัวอย่าง ต้องการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 และมีจำนวนพื้นที่ในการเพาะปลูก 12 ไร่ระบบจะรายงานผลการวิเคราะห์โดยอัตโนมัติได้ดังนี้

การเพาะปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 จำนวน 12 ไร่ จะได้ผลผลิต (หัวมันสด) เท่ากับ 93.6 ตัน (พื้นที่ 1 ไร่ จะได้ผลผลิต 7.8 ตัน) และระบบจะวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยคำนวณจากผลรวมค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าจ้างแรงงานคูณจำนวนพื้นที่ในการเพาะปลูก



รายงานผลการวิเคราะห์

พันธุ์พืชที่เลือกคือ : ระยอง 60

ผลผลิตหัวสด : 7.8 ตัน/ไร่

ค่าวัสดุอุปกรณ์ (ใช้จ่ายต่อไร่) ประกอบด้วย

ชื่อรายการ	ราคา
	0
ค่าพันธุ์ ค่าตัด และค่าส่ง	100
ค่าปุ๋ยเคมี	200
ค่าปุ๋ยคอก	300
ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	400
ค่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช	500
รวม	1,500

ค่าจ้างแรงงาน (ใช้จ่ายต่อไร่) ประกอบด้วย

ชื่อรายการ	ราคา
	0
ค่ารถไถเดิน	800
ค่าจ้างปลูก	450
ค่าจ้างใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี	800
ค่าพ่นสารเคมี และฮอร์โมน	900
ค่ากำจัดวัชพืช	1,300
ค่าเก็บเกี่ยว	1,100
ค่าขนส่ง ไปจำหน่าย	1,200
รวม	6,350

รวม (ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าจ้างแรงงาน) 1 ไร่ = 7,850 บาท/ไร่
รวม (ค่าวัสดุอุปกรณ์ + ค่าจ้างแรงงาน) 12 ไร่ = 94,200 บาท/ไร่

รายงานผลการวิเคราะห์ การพยากรณ์ผลผลิต การประมาณค่าใช้จ่าย และวิเคราะห์ต้นทุน
ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

สำหรับบุคคลที่เป็นผู้ดูแลระบบ จะสามารถเข้าไปจัดการข้อมูลต่างๆในระบบได้ เช่น ลบเพิ่มเติม หรือแก้ไขข้อมูล เป็นต้น ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถคลิกที่ปุ่ม แก้ไข/ลบ แล้วคลิกบันทึกข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าดูรายการและแก้ไขข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลพันธุ์พืช ข้อมูลชนิดค่าใช้จ่าย ข้อมูลค่าใช้จ่าย ข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุน ข้อมูลผู้ใช้ (โรงงาน) การรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล และการรายรายจ่าย ด้านบริหารโรงงาน โดยคลิกที่รายการที่ต้องการด้านซ้ายมือ ระบบจะแสดงข้อมูลที่ต้องการ

การเพิ่มชนิดค่าใช้จ่าย ทางผู้ดูแลระบบจะกำหนดชนิดของค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยแยกออกเป็นแต่ละประเภท เช่น ค่าพันธุ์ ค่าตัด และค่าส่ง ค่าปุ๋ย ค่าเตรียมดิน ค่าจ้างแรงงาน ค่าขนส่งไปจำหน่าย เป็นต้น สำหรับรายการข้อมูลค่าใช้จ่าย จะแยกค่าใช้จ่ายออกเป็น 2 ประเภท คือ ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าจ้างแรงงาน สำหรับพันธุ์มันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ โดยสามารถเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ต้องการแก้ไขค่าใช้จ่าย แล้วคลิกที่บันทึกค่าใช้จ่าย

เมนู	ชนิดพันธุ์พืช: รอบ 11	ค่าใช้จ่าย
ข้อมูลพันธุ์พืช	ค่าวัสดุอุปกรณ์	340
ข้อมูลชนิดค่าใช้จ่าย	ค่าพันธุ์ ค่าตัด และค่าส่ง	235
ข้อมูลค่าใช้จ่าย	ค่าปุ๋ยเคมี	365
ข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุน	ค่าปุ๋ยคอก	259
ข้อมูลผู้ใช้ (แรงงาน)	ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	245
การรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล	ค่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช	245
การรายงานจ่ายค่าน้ำบริวารโรงงาน	ค่าจ้างแรงงาน	365
	ค่าเตรียมดิน	265
	ค่าจ้างปลูก	254
	ค่าจ้างใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี	958
	ค่าขนส่งและออริเนน	754
	ค่ากำจัดวัชพืช	658
	ค่ามันเยี่ยว	568
	ค่าขนส่งไปจำหน่าย	
	บันทึกค่าใช้จ่าย	

แสดงการแยกชนิดค่าใช้จ่าย สำหรับพันธุ์มันสำปะหลังในแต่ละพันธุ์ ที่มา: คณะผู้วิจัย, 2554

นอกเหนือจากที่ใช้ระบบสนับสนุนในการตัดสินใจดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อทราบรูปแบบการผลิต และการปฏิบัติของเกษตรกร เมื่อนำมาประเมินรูปแบบการผลิตควบคู่กับระบบสนับสนุนในการตัดสินใจที่ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมานั้น ทำให้สามารถเชื่อมโยงขั้นตอนการผลิต คือ เกษตรกรมีเทคนิคการผลิต ที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น โดยการเลือกใช้ พันธุ์ที่ดี การจัดการดิน และการดูแลรักษา และมีปัจจัยสนับสนุนเกษตรกร เช่น แรงงาน แหล่งเงินทุน พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ราคาจำหน่ายผลผลิต และอื่นๆ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่ที่ทำการศึกษานั้นพบว่าเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 10,934 บาทต่อไร่ โดยมีต้นทุนด้านต่างๆ ดังนี้ ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าวัสดุเกษตร 1,828 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 47.67% ค่าจ้างแรงงาน 1,639 บาท/ไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.71 และต้นทุนเสียโอกาส 366 บาทต่อไร่ (คำนวณจาก 20% ของต้นทุนวัสดุเกษตร)

ภาคผนวก ง.

มูลค่าการส่งออกสินค้าภาคการเกษตร

ตารางที่ 1. มูลค่าการส่งออกสินค้าภาคการเกษตรที่สำคัญ 10 อันดับ (หน่วย: ล้านบาท)

รายการ	2549	2550	2551	2552	2553
มูลค่าการส่งออกทั้งหมด	4,930,194	5,296,507	5,850,777	5,194,437	6,176,292
มูลค่าสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์	792,519	838,951	1,036,388	936,149	1,088,633
ยางธรรมชาติ	205,470	194,338	223,628	146,188	249,262
ข้าวและผลิตภัณฑ์	104,597	126,872	213,419	183,422	180,726
กุ้งและผลิตภัณฑ์	87,020	82,626	85,081	94,139	101,632
ปลาและผลิตภัณฑ์	83,572	85,173	107,812	97,566	99,039
น้ำตาลและผลิตภัณฑ์	33,376	48,797	54,748	68,748	76,327
มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง	43,494	47,931	47,721	51,641	68,503
ผลไม้และผลิตภัณฑ์	50,756	52,537	59,785	60,757	63,072
ผลิตภัณฑ์จากเนื้อไก่	29,301	33,045	51,623	48,849	52,230
ผักและผลิตภัณฑ์	19,322	19,180	19,271	19,482	19,482
กากและเศษที่เหลือใช้ทำอาหารสัตว์	12,833	10,696	12,936	13,831	16,409
สินค้าเกษตรอื่นๆ	122,780	137,756	160,363	151,526	162,194

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554

ตารางที่ 2. สถิติการส่งออกกากมันสำปะหลัง : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

เดือน	2552		2553		2554	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ(กก.)	มูลค่า(บาท)
มกราคม	39,412,116	124,948,976	79,576,634	192,103,962	41,778,837	179,031,536
กุมภาพันธ์	27,827,771	73,626,211	31,541,464	76,685,858	58,652,441	311,146,351
มีนาคม	53,381,405	129,795,849	35,076,649	94,333,688	24,762,241	125,145,109
เมษายน	37,958,537	101,066,138	55,674,406	143,620,075	31,111,086	190,357,793
พฤษภาคม	23,294,290	64,686,179	76,040,054	201,727,566	38,972,083	206,875,217
มิถุนายน	55,574,329	131,256,615	88,021,123	251,512,996	19,155,406	100,381,879
กรกฎาคม	20,651,092	48,079,345	14,452,077	42,675,295	318,377	1,709,715
สิงหาคม	35,817,277	80,727,978	22,683,781	67,958,523	46,753,636	201,713,780
กันยายน	12,083,144	26,581,186	46,547,395	172,112,943	18,634,654	78,081,757
ตุลาคม	56,407,534	119,257,587	12,883,693	55,116,738	57,198,664	230,138,085
พฤศจิกายน	24,764,332	53,870,161	27,246,923	114,203,840	23,341,706	97,501,362
ธันวาคม	47,781,567	105,635,622	47,527,856	202,246,658	60,853,295	247,373,303
รวม	434,953,394	1,059,531,847	537,272,055	1,614,298,142	421,532,426	1,969,455,887

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตารางที่ 3. สถิติการส่งออกมันสำปะหลังอัดเม็ด : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

เดือน	2552		2553		2554	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)
มกราคม	23,794,014	146,512,027	23,495,632	108,026,018	735,695	5,276,136
กุมภาพันธ์	54,370,619	268,905,287	7,487,213	35,994,151	832,377	6,165,525
มีนาคม	19,285,728	97,408,754	49,677,280	233,619,878	732,851	5,717,890
เมษายน	618,288	5,763,735	28,457,180	137,073,273	4,368,791	29,763,188
พฤษภาคม	4,429,247	20,143,654	14,020,639	75,947,992	6,195,242	51,128,532
มิถุนายน	18,031,457	75,411,273	11,787,295	64,102,838	1,707,882	14,107,625
กรกฎาคม	31,025,101	120,970,621	7,324,530	39,656,951	1,049,095	9,965,875
สิงหาคม	32,257,541	126,061,403	1,363,556	8,124,589	1,639,444	12,361,607
กันยายน	27,553,114	109,274,519	430,806	3,988,535	2,348,554	18,833,941
ตุลาคม	38,235,874	155,465,031	4,297,009	27,678,168	2,123,294	16,555,210
พฤศจิกายน	55,635,103	239,507,166	1,589,024	11,207,173	7,953,911	62,650,288
ธันวาคม	26,940,371	116,900,293	6,139,137	39,690,945	7,007,076	51,371,006
รวม	332,176,457	1,482,323,763	156,069,301	785,110,511	36,694,212	283,896,823

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตารางที่ 4. สถิติการส่งออกมันเส้น : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

เดือน	2552		2553		2554	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)
มกราคม	89,024,335	344,521,930	362,730,476	2,007,733,282	322,971,168	2,388,447,535
กุมภาพันธ์	193,784,829	721,778,559	485,829,945	2,676,298,195	410,316,907	3,159,930,338
มีนาคม	280,140,471	1,136,919,721	574,560,908	3,397,977,848	476,900,658	3,869,635,436
เมษายน	292,929,500	1,295,671,760	663,212,082	3,882,817,441	81,386,193	669,347,908
พฤษภาคม	166,124,049	725,659,538	406,735,093	2,484,451,394	414,643,551	3,428,595,054
มิถุนายน	271,313,207	1,163,641,552	390,050,412	2,452,650,103	135,242,050	1,090,593,956
กรกฎาคม	312,270,081	1,379,131,047	180,661,515	1,172,269,846	234,722,358	1,853,789,758
สิงหาคม	351,218,025	1,596,964,156	200,996,554	1,340,449,881	368,123,159	2,877,331,861
กันยายน	546,131,564	2,549,979,208	245,321,333	1,643,322,359	166,238,283	1,261,804,389
ตุลาคม	448,926,214	2,244,153,605	177,645,701	1,186,905,376	234,393,484	1,803,893,961
พฤศจิกายน	404,776,887	2,136,222,271	181,129,566	1,214,648,496	237,056,579	1,956,520,428
ธันวาคม	667,588,557	3,669,046,506	247,852,429	1,733,023,305	611,519,177	4,892,238,623
รวม	4,024,227,719	18,963,689,853	4,116,726,014	25,192,547,526	3,693,513,567	29,252,129,247

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตารางที่ 5. สถิติการส่งออกสาธู : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

เดือน	2552		2553		2554	
	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)
มกราคม	714,467	14,410,759	2,176,575	37,493,140	2,063,530	51,921,154
กุมภาพันธ์	2,184,195	31,799,303	1,241,467	25,053,467	1,796,982	46,266,326
มีนาคม	2,221,563	33,609,838	2,053,126	40,790,160	8,427,094	117,546,099
เมษายน	1,286,424	23,817,900	1,850,479	36,070,769	2,769,344	71,920,524
พฤษภาคม	1,788,389	28,032,168	1,916,580	39,331,145	2,232,931	59,540,784
มิถุนายน	2,981,053	46,798,769	3,310,866	68,977,534	2,384,131	58,351,189
กรกฎาคม	1,570,384	26,259,793	1,767,113	44,479,711	2,138,810	51,178,572
สิงหาคม	2,272,222	34,725,416	1,662,178	45,556,719	2,091,591	47,786,464
กันยายน	1,923,114	30,690,540	1,977,044	53,879,649	1,733,600	44,849,288
ตุลาคม	2,004,692	30,583,458	2,472,105	60,931,757	1,238,815	30,518,261
พฤศจิกายน	1,463,217	25,282,111	2,089,130	49,933,286	1,996,374	47,561,949
ธันวาคม	1,977,689	33,298,013	2,489,004	58,382,147	2,019,318	48,357,615
รวม	22,387,409	359,308,068	25,005,667	560,879,484.00	30,892,520	675,798,225

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตารางที่ 6. สถิติการส่งออกน้ำมันสำหรับ : ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน

เดือน	2552		2553		2554	
	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า(บาท)	มูลค่า (บาท)
มกราคม	72,908,684	674,232,192	193,965,259	2,327,973,186	109,233,158	1,801,296,363
กุมภาพันธ์	112,964,853	990,413,409	208,380,891	2,598,504,111	147,069,234	2,477,248,460
มีนาคม	140,552,468	1,167,299,211	205,417,291	2,669,516,284	168,163,041	2,858,814,282
เมษายน	133,776,969	1,170,914,643	188,177,256	2,452,354,423	125,681,103	2,147,017,133
พฤษภาคม	134,369,281	1,200,588,987	127,139,656	1,776,632,276	110,514,350	1,924,517,581
มิถุนายน	133,042,173	1,196,453,795	109,965,768	1,583,734,281	107,462,331	1,726,592,386
กรกฎาคม	141,208,571	1,316,299,870	92,177,823	1,357,692,532	150,787,211	2,216,683,929
สิงหาคม	168,572,241	1,563,573,973	98,283,705	1,622,771,442	193,022,338	2,696,701,807
กันยายน	147,256,464	1,377,576,580	106,354,502	1,733,979,096	189,378,349	2,528,446,275
ตุลาคม	237,138,033	2,218,158,387	121,343,466	1,844,735,218	214,538,872	2,830,072,816
พฤศจิกายน	188,298,957	1,819,970,450	145,015,186	2,248,803,959	207,844,928	2,767,601,030
ธันวาคม	188,011,349	1,955,938,908	144,584,849	2,336,028,812	164,452,222	2,263,064,955
รวม	1,798,100,043	16,651,420,405	1,740,805,652	24,552,725,620	1,888,147,137	28,238,057,017

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555

ตารางที่ 7. น้ำมันสำหรับโรงงาน:ร้อยละและปริมาณผลผลิตจากการเก็บเกี่ยวรายเดือนรายจังหวัดปี 2553

ภาค/จังหวัด	ร้อยละและปริมาณผลผลิตรายเดือน												ร้อยละและปริมาณ	
	ตค.52	พย.52	ธค.52	มค.53	กพ.53	มีค.53	เมย.53	พค.53	มิย.53	กค.53	สค.53	กย.53	ร้อยละ	ปริมาณ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	11.00	5.71	14.93	12.40	22.60	14.02	10.38	3.05	2.09	2.03	0.95	0.84	100.0	
	1,288,561	668,736	1,748,382	1,451,831	2,646,857	1,641,890	1,215,601	356,929	244,990	237,459	110,886	97,761		11,709,883
มหาสารคาม	12.90	14.32	5.94	11.46	5.32	15.11	6.77	3.65	12.82	8.42	3.13	0.16	100.0	
	36,114	40,127	16,634	32,101	14,883	42,315	18,969	10,214	35,895	23,565	8,755	439		280,011
ร้อยเอ็ด	16.11	15.63	6.25	35.62	1.12	-	2.54	11.73	7.82	0.83	-	2.35	100.0	
	26,433	25,648	10,259	58,429	1,844	-	4,168	19,236	12,824	1,363	-	3,847		164,051
กาฬสินธุ์	29.89	9.99	5.83	12.85	23.08	0.55	0.36	8.52	1.84	1.37	4.35	1.37	100.0	
	271,887	90,877	52,970	116,866	209,895	4,966	3,311	77,469	16,719	12,415	39,562	12,415		909,352
ขอนแก่น	36.82	11.05	9.40	9.25	3.50	8.03	7.00	0.50	6.80	3.90	1.25	2.50	100.0	
	243,514	73,021	62,118	61,126	23,129	53,064	46,258	3,304	44,936	25,772	8,261	16,521		661,024

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553

ตารางที่ 8. ภาพรวมการเพาะปลูกมันสำปะหลังจากการลำดับภาพรวมของประเทศ ในปี 2553-2554

จังหวัด	ปี 2553				ปี 2554				ร้อยละผลต่าง	
	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		ร้อยละผลต่าง
				ปลูก	เก็บ			ปลูก	เก็บ	
รวมทั้งประเทศ	7,668,659	7,405,168	22,005,740	2,870	2,972	7,400,148	21,912,416	2,961	3,088	-4.17
ภาคเหนือ	1,431,268	1,377,912	4,220,106	2,949	3,063	1,418,612	4,091,251	2,884	3,103	-3.05
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4,078,668	3,940,100	11,710,007	2,871	2,972	3,930,283	11,654,780	2,965	3,073	-0.47
ภาคกลาง	2,158,723	2,087,156	6,075,627	2,814	2,911	2,051,253	6,166,385	3,006	3,107	1.49
มหาสารคาม	98,663	92,109	280,011	2,838	3,040	95,876	274,637	2,865	2,935	-1.92
ร้อยเอ็ด	55,593	53,108	164,051	2,951	3,089	49,141	145,056	2,952	2,985	-11.58
กาฬสินธุ์	281,693	272,173	822,507	2,920	3,022	209,340	644,089	3,077	3,111	-21.69
ขอนแก่น	226,063	214,479	661,024	2,924	3,082	226,594	683,386	3,016	3,057	3.38

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554

ภาคผนวก จ.
รายชื่อโรงงานผลิตแปรรูปน้ำมันสำหรับ

ตารางแสดงรายชื่อโรงงานผลิตแปรรูปน้ำมันสำหรับกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

จังหวัด	ลำดับ	โรงงาน/ที่อยู่	ผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิต (ตัน/วัน)
กาฬสินธุ์	1	บริษัท เนชั่นแนลสตาร์ช แอนด์ เคมิคัล (ไทยแลนด์) จำกัด โรงงาน : 41 ม.7 ถ.ถีนานนท์ (กม.24) ต.นาจารย์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000 โทร : 0 4381 3927	MFD	200
	2	บริษัท บางนาแปรรูป จำกัด โรงงาน : 45 ม.10 ถ.ถีนานนท์ ต. อุ่มเม้า อ.ยาง ตลาด จ.กาฬสินธุ์ 46120 โทร : 0 4381 3360-1 แฟกซ์ : 0 4381 1308	NTS	100
	3	บริษัท ไทยวา จำกัด (สาขาท่าคันโท) โรงงาน : 136 ม.12 ต.นาตาล อ.ท่าคันโท จ. กาฬสินธุ์ 46190	NTS	150
	4	บริษัท แปรรูปกาฬสินธุ์ จำกัด โรงงาน : 188 ม.1 ถ.สมเด็จพระกนิษฐาธิราชย์ ต.คำบง อ.ห้วยผึ้ง จ.กาฬสินธุ์ 46240 โทร : 0 4386 9243 แฟกซ์ : 0 4386 9244	NTS	100
	5	บริษัท เอเชียโมดิไฟด์สตาร์ช จำกัด โรงงาน : 19 ม.8 ถ.ถีนานนท์ ต.โพธิ์ทอง อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000 โทร : 0 4382 1777 แฟกซ์ : 0 4382 1745	MFD NTS	100
	6	บริษัท แปรรูปสมเด็จ จำกัด โรงงาน : 99 ม.10 ถ.สมเด็จพระกนิษฐาธิราชย์ ต.คำบง อ.ห้วยผึ้ง จ.กาฬสินธุ์ 46240	NTS	100

จังหวัด	ลำดับที่	โรงงาน/ที่อยู่	ผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิต (ตัน/วัน)
	7	บริษัทสยามโปรดัคส์ (1994) จำกัด โรงงาน: 1 ม.7 ถ.ภาพสินธุ์-สหัฐพันธ์ ต.หนองกุ้ง อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46000 โทร : 0 4387 3190-1 แฟกซ์ : 0 4387 3192	NTS	100
	8	บริษัท จิรัฐพัฒนาการเกษตร จำกัด โรงงาน : 39 ม.4 ถ.ภาพสินธุ์-สหัฐพันธ์ ต.ภูดิน อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46000	NTS	50
ขอนแก่น	9	บริษัท แก่นเจริญ จำกัด โรงงาน : 261 ม.4 ต.หัวนาคำ อ. กระนวน จ.ขอนแก่น 40170 โทร : 0 4343 1355	NTS	100
	10	บริษัท โรงแป้งมันขอนแก่นพืชผล จำกัด ที่อยู่ 68/4-5 ถ.ศรีจันทร์ อ.เมือง ขอนแก่น 40000 โทร. 0-4324-2274- 8 โทรสาร. 0-4324-2199	NTS	60
มหาสารคาม	11	บริษัท โรงงานแป้งมันชัยเจริญ จำกัด โรงงาน : 82 ม.7 ถ.บ้านฮ้อยน้อย ต.กำพัง อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 44130	NTS	200
	12	บริษัท โรงงานแป้งมันตระกูลเล็ก จำกัด ที่อยู่ 85 ม. 13 ถ.แจ้งสนิท -บ้านปทุมทอง ต. นาโพธิ์ กิ่ง อ.กุตุรงค์ มหาสารคาม	NTS	200
ร้อยเอ็ด	13	บริษัท แป้งมันร้อยเอ็ด จำกัด โรงงาน : 227 ม.12 ถ.นิคมตำริห์ ต.หนองใหญ่ อ.โพนทอง จ.ร้อยเอ็ด 45110 โทร : 0 4351 1745, 0 4351 2954	NTS	200

หมายเหตุ

NTS = NATIVE STARCH : แป้งดิบ
MDF = MODIFIED STARCH : แป้งแปรรูป
SAGO = SAGO : สาคุ
ที่มา: สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย

ภาคผนวก จ.
รายชื่อลานมันสำปะหลัง

ตารางแสดงรายลานมันสำปะหลัง ในกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

จังหวัด	ชื่อกิจการ	ที่อยู่
กาฬสินธุ์	ลานมันหนองสอ	8 กาฬสินธุ์-สหัสขันธ์ กม. 14 บึงวิชัย เมืองกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์ 46000
	วังฆะเกษตรผล	8 หมู่ 4 ถ.ถีนานนท์ สีแยกสมเด็จ ต.สมเด็จ อ.สมเด็จ จ. กาฬสินธุ์ 46150 โทร 043-861164
	ลานมันเฮงเจริญ	139 ม.6 ต.หนองกุงศรี อ.หนองกุงศรี จ. กาฬสินธุ์ โทร 043 - 881032
	ลานมันทวีทรัพย์	194 ม.2 ถ.ห้วยเม็ก-ท่าคันโท ต.หนองกุงศรี อ.หนองกุงศรี จ. กาฬสินธุ์ โทร 043 - 881042
	ลานมัน ต.พีชผล	87 ม. 7 ถ.ถีนานนท์ ต.สมเด็จ อ.สมเด็จ จ.กาฬสินธุ์ โทร 043-861259
	ลานมันลิ้มไทยเฮง	109 หมู่ 3 ต.ศรีสมเด็จ อ.สมเด็จ จ.กาฬสินธุ์ 46150 โทร 043861312
	ลานมันกองแก้ว	187 ม.7 สมเด็จ อ.สมเด็จ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 43861205
	ลานมันโพธิ์ทองพีชผล	56 หมู่ที่ 9 ต.คำใหญ่ อ.ห้วยเม็ก กาฬสินธุ์ 46170 โทร: 04388030
	ลานมันจำเอย	240 หมู่ที่ 1 - สมเด็จ สมเด็จ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 085-7580871
	ล.เจริญ	7 บ้านคำใหญ่ คำใหญ่ ห้วยเม็ก กาฬสินธุ์ 46170
	ส.เนินทอง	49 บ้านนาสมบูรณ์ สหัสขันธ์-คำม่วง สหัสขันธ์ กาฬสินธุ์ 46140
	เซ้งฮวด ลานมัน	19 สมเด็จ-ภูดินรายณ์ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 043861283
	ลานมันพัฒนาพานิช	217 หมู่ 9 สมเด็จ-คำม่วง ต.หนองแวง อ.สมเด็จ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 043861318
	ลานมันอุดมศักดิ์	225 หมู่ 10 สมเด็จ-คำม่วง ต.สมเด็จ อ.สมเด็จ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 043861147
	ทองคำพีชผล ลานมัน	ถนนถีนานนท์ กาฬสินธุ์ 46150 โทร: 043861429
ขอนแก่น	กิจเจริญชัย	105-107 หมู่1 ถ.พิทักษ์ประชา อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น 40280

	เกษตรสินอุตสาหกรรม หจก.	70 หมู่ 6 ก.ม.18 ถ.แจ้งสนิท ต.หินตั้ง อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น 40110 โทร 043-273122
	เกียรติพัฒนา หจก.	53 หมู่ 10 ถ.มิตรภาพ ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40260 โทร 043-261019
	ขอนแก่นหลังเสียงพืชผล หจก.	22/1 หมู่ 9 บ.แอมมอง ถ.ขอนแก่น-กาฬสินธุ์ ต.พระลับ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 โทร 043224216
	ช.พืชผล	69-71 หมู่ 1 ถ.ผดุงพานิช อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น 40140 โทร 043-431092
	นำวิวัฒน์ขอนแก่น (2526) บจก.	2/4 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 โทร 043-466514-6
	พรชัย พานิช	141 ถ.มิตรภาพ ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 41260 โทร 043-261015
	ลานมันทวีวัฒนาก่อสร้าง	101 ถ.แจ้งสนิท ต.ในเมือง อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น โทร 0-4332-9377
	ลานมันรุ่งเรืองการเกษตร	135/40-1 ถ.แจ้งสนิท ต.ในเมือง อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น
	หจก.ทวีวัฒน์บ้านไผ่พืชผล	57/4 ถ.แจ้งสนิท ต.ในเมือง อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น โทร 043-272158
	สหกรณ์การเกษตรเปือยน้อย	12 ม.1 ถ.ราษฎร์ประชาสงค์ ต.เปือยน้อย อ. เปือยน้อย จ.ขอนแก่น โทร 0-4349-4123
	ลานมันดีศิลป์พืชผล	87 ถ.รามราช ต.ในเมือง อ. พล จ. ขอนแก่น โทร 0-4341-4586
	ลานมันศรีไทย	201 ม.9 ต.กุดเค้า อ. มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น โทร 0-4328-9116
	ลานมันมัญจา	169 ม.1 ถ.บัวเงิน ต.กุดเค้า อ. มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น
	บริษัท ชัยศิริพืชไร่ จำกัด	192 ม. 10 เทียงธรรม ต.หนองโก อ.กระนวน ขอนแก่น 40170 โทร: 043251020,043251017
	โชคประเสริฐ ลานมัน	ถนนราษฎร์บำรุง ขอนแก่น 40140 โทร : 043431068
มหาสารคาม	ลานมัน อุดมมิตร	116 หมู่ 1 ต. บรบือ อ. บรบือ จ. มหาสารคาม 44130 โทร 043771204
	ร้าน แท้ฮะสุน (ลานมัน)	1 หมู่ 7 บรบือ-นาเชือก ต. บรบือ อ. บรบือ จ. มหาสารคาม 44130 โทร 0810605298
	ลานมันแท้หมงเสียง	254 ม.1 ต.บรบือ อ.บรบือ จ. มหาสารคาม 44130
	ลานมัน ที เอส พืชผล	179 บรบือ-นาเชือก ต.หนองสิม อ.บรบือ มหาสารคาม

		44130 โทร: 043771162
	ดำรงค์พานิช ลานมัน	18 หมู่ 2 โกสุมพิสัย-มหาสารคาม ต.หัวขวาง อ.โกสุมพิสัย มหาสารคาม 44140
ร้อยเอ็ด	ลานมันพรทวี	21 หมู่ 3 ถ.หนองพอก-เลิงนกทา ต.รอบเมือง อ.หนองพอก จ.ร้อยเอ็ด 45210 โทร 081-5792466
	ศิริศักดิ์ก่อสร้าง (ห้างหุ้นส่วน จำกัด) โรงงานลานมัน	โรงงานลานมัน ถนนโพนทอง-กุฉินารายณ์ อ.โพนทอง ร้อยเอ็ด โทร: 043571574
	บุญเลิศการเกษตร	195 หมู่ 2 ต.ผาน้ำย้อย อ.หนองพอก จ.ร้อยเอ็ด โทร: 081-9657874
	ชาญวิเศษสินธุ์	113 หมู่ 8 ต.หนองพอก อ.หนองพอก จ.ร้อยเอ็ด โทร: 043 579059
	สหชัยพืชผล	32 หมู่ 8 ต.หนองพอก อ.หนองพอก จ.ร้อยเอ็ด โทร: 043597031
	ลานมันรัมย์	111 หมู่ 4 ต.ผาน้ำย้อย อ.หนองพอก จ.ร้อยเอ็ด โทร: 043 579109
	ชัยพาณิชย์	106 หมู่ 2 ต.รอบเมือง อ.โพนทอง จ.ร้อยเอ็ด

ที่มา: สมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณ 12 ม.ค. 2553