



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

สาขา

เศรษฐศาสตร์

ภาควิชา

เรื่อง ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของ
สหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

The Effect of the European Union's Environmental Measures of Electrical and
Electronic Equipment on Thai's Air Condition Export

นามผู้วิจัย นางสาวเต็มศิริ เล็กละเอียด

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์จิรพรรณ กุลดิลก, ศ.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ชลดา หลวงพิทักษ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป
ที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

The Effect of the European Union's Environmental Measures of Electrical and Electronic
Equipment on Thai's Air Condition Export

โดย

นางสาวเต็มศิริ เล็กละเอียด

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
พ.ศ. 2552

เต็มศิริ เล็กละเอียด 2552: ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย ปรินญาเศรษฐศาสตร์
มหบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์จรพรรณ กุลดิลก, ศ.ม. 70 หน้า

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากปริมาณการส่งออกในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่ที่สุดในอาเซียน โดยผลิตเพื่อส่งออกในสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 80 และเป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่อันดับ 2 ของโลก รองจากจีน แต่เนื่องจากเมื่อเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2547 กลุ่มสหภาพยุโรปซึ่งเป็นกลุ่มตลาดการส่งออกที่มีขนาดใหญ่ใน 5 ของประเทศ ได้ประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) และต่อมายังได้ประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549 เมื่อพิจารณาปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังกลุ่มสหภาพยุโรปในช่วงที่มีการบังคับใช้มาตรการดังกล่าว พบว่าปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลง โดยวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ เพื่อศึกษาถึงสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป และผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

ผลการศึกษาพบว่า ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) และระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) ที่มีต่อปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออก ราคาสินค้าส่งออก ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศผู้นำเข้า อัตราแลกเปลี่ยนและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ผลของมาตรการดังกล่าวส่งผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกในระยะสั้น แต่เมื่อศึกษาข้อมูลในระยะยาวจะไม่เห็นผลกระทบของมาตรการดังกล่าวกับการส่งออกเครื่องปรับอากาศของประเทศไทย เนื่องจากผู้ผลิตยึดหลักในการลดต้นทุนการผลิตมากกว่าการเพิ่มราคาสินค้าทำให้ราคาสินค้าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก กล่าวคือในระยะสั้นพบว่าปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลง เมื่อมีการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจาก การชะลอคำสั่งซื้อของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เพื่อกระจายสินค้าที่ยังไม่ได้ตามมาตรฐานก่อนที่จะมีการบังคับใช้ หลังจากนั้นผู้ผลิตได้มีการปรับเปลี่ยนผลิตให้ได้มาตรฐานตามที่สหภาพยุโรปกำหนดทำให้ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นภายหลังจากการประกาศใช้มาตรการได้ไม่นาน ทำให้หากพิจารณาปริมาณการส่งออกเป็นรายปีจะไม่เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่กลุ่มสหภาพยุโรปกำหนดขึ้นมากเท่ากับพิจารณาเป็นรายไตรมาส

Temsiri Leklaead 2009: The Effect of the European Union's Environmental Measures of Electrical and Electronic Equipment on Thai's Air Condition Export. Master of Economics, Major Filed: Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Associate Professor Chiraphan Kuladilok, M.Econ. 70 pages.

The Air conditions Industrial were industrial which make public revenue to Thailand. We can see the quantity of export in the each year. It had continuously increasing exportation. Thailand is the biggest producer of air condition in the ASEAN. They produce 80 percent for export and they are the second exporter of the world: the first is China .But in the August, 2004, the European Union (the fifth market share of export) announced the Measures of Electrical and Electronic Equipment: Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and then they announced the Measures of Electrical and Electronic Equipment: The Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)effective on July 1, 2006. We consider the quantity of export and explain that it decrease from the last period the objective of the study were to study the main topic of the Measures of Electrical and Electronic Equipment , The Effect of the European Union's Environmental Measures of Electrical and Electronic Equipment on Thai's Air Condition Export.

The findings revealed that the Measures of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and The Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS) effect to the cost of air condition, it increased .They effect to the quantity of export in the short term but in the long term we can't found the big point would be effect to the quantity of export .Because the exporter still use the same price ,they have to reduce the other cost to get the profit ,so that mean in the short term would be found the effect because the importer slow down the order because they have to distribute the product that out of the ordinary

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งของ รองศาสตราจารย์จิรพรรณ กุลดิลก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ชลดา หลวงพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ บุญยพลากร ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา รวมถึงผู้เขียนตำราและบทความต่างๆที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณบุคลากรโครงการบัณฑิตศึกษา ภาควิเศษ ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ และขอบคุณสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจที่ได้รับจากพี่ๆเพื่อนๆและน้องๆทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด

คุณอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เต็มศิริ เล็กละเอียด

พฤษภาคม 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	10
ขอบเขตของการวิจัย	11
ประโยชน์ที่ได้รับ	11
วิธีการวิจัย	12
นิยามศัพท์	13
บทที่ 2 โครงร่างทฤษฎี	14
ตรวจเอกสาร	14
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	18
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	27
สมมติฐานการวิจัย	29
บทที่ 3 ความเป็นมาในการผลิตและการส่งออกเครื่องปรับอากาศประเทศไทย	30
รูปแบบการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ	33
หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	34
คู่แข่งสำคัญในตลาดโลก	37
ศักยภาพการแข่งขันเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดคู่ค้าสำคัญ	40
บทที่ 4 สารสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป	43
สารสำคัญของระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สาระสำคัญของระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารต้องห้ามของสหภาพ ยุโรป	49
บทที่ 5 ผลของการวิเคราะห์	53
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	59
สรุป	59
ข้อเสนอแนะ	61
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	63
ภาคผนวก	66

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มูลค่าการส่งออกสินค้าตามโครงสร้างสินค้าสำคัญของไทย ปีพ.ศ.2548-2551	2
2	มูลค่าการส่งออกสินค้า 10 อันดับแรกของไทยที่ส่งออกไปสหภาพ ยุโรปปี พ.ศ.2548-2551	4
3	ตลาดส่งออกสำคัญของไทย ปีพ.ศ. 2540-2550	5
4	รายชื่อบริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่และเงินทุนจดทะเบียน	32
5	โครงสร้างต้นทุนการผลิต	33
6	ส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศของจีนและไทยในตลาดสำคัญ ปี พ.ศ.2544-2549	36
7	ดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (RCA) ของจีนและไทยของ เครื่องปรับอากาศไทย ในตลาดส่งออกที่สำคัญ ปีพ.ศ.2544-2549	36
8	ตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย	39
9	มูลค่าการนำเข้าสินค้าเครื่องปรับอากาศของออสเตรเลีย	40
10	มูลค่าการนำเข้าสินค้าเครื่องปรับอากาศของสเปน	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ประเภทผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในข่าย EEE และเป้าหมายขั้นต่ำของการ นำ ทรัพยากรกลับคืนการใช้ซ้ำและการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ที่กำหนด โดย WEEE Directive ของสหภาพยุโรป	44
12	ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบ	54
13	ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบภายหลังการตัดตัวแปร	55

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบจำลองตลาดแสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ตลาดส่งออกของประเทศ ก.	22
2	แบบจำลองตลาดแสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศ ตลาดส่งออกของประเทศ ข.	23
3	โครงสร้าง การจัดการของ WEEE	47
4	กราฟแสดงปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปสหภาพยุโรปในช่วงปี พ.ศ.2548-2550	61

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การค้าระหว่างประเทศเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเร่งรัดพัฒนาประเทศ เพราะการค้าระหว่างประเทศ ทั้งในด้านของการส่งออกและการนำเข้าสินค้า จะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้การใช้และการจัดสรรทรัพยากรของโลกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลประโยชน์ต่อประเทศที่ทำการค้า การส่งออกเป็นแหล่งที่มาของเงินตราต่างประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างงาน การส่งออกของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ถึงแม้จะมีการเคลื่อนไหวในอัตราที่ลดลงบ้างในช่วงก่อนและระหว่างวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศในปีพ.ศ. 2539-2540 อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศ อัตราการส่งออกของประเทศอยู่ในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี และในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2551 มีมูลค่าการส่งออกถึง 16,650.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร : 2551) เป็นมูลค่าสูงสูดนับแต่มีการส่งออกมา และเป็นการส่งออกที่มีมูลค่าเกิน 16,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐเป็นครั้งแรก เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 27.4 การส่งออกยังคงขยายตัวในอัตราสูงอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจะพบว่าสินค้าภาคอุตสาหกรรมได้เพิ่มระดับความสำคัญอย่างต่อเนื่องในการส่งออกของประเทศ โดยจะเห็นได้จากสัดส่วนของมูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าอุตสาหกรรมและสัดส่วนดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มอย่างต่อเนื่อง(ตารางที่ 1) ในขณะที่สัดส่วนของมูลค่าการส่งออกของสินค้าประเภทอื่นๆ อาทิ เกษตรกรรม มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน โดยในปี 2551 สัดส่วนของมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรมต่อมูลค่าการส่งออกรวมของประเทศเท่ากับร้อยละ 75.31 ในขณะที่สัดส่วนของมูลค่าการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมลดลงจากร้อยละ 10.12 ในปี 2549 เป็นร้อยละ 9.86 ในปี พ.ศ. 2550

ประเทศไทยสามารถขยายการส่งออกสินค้าไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปมูลค่าการส่งออกปี 2550 โดยคิดเป็นมูลค่า 21,554.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นจากปี 2549 กว่าร้อยละ 20.29 สำหรับสินค้าส่งออกรายการสำคัญ ได้แก่ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ อัญมณีและเครื่องประดับ

ตารางที่ 1 มูลค่าการส่งออกสินค้าตามโครงสร้างสินค้าสำคัญของไทย ปีพ.ศ.2548 -2551

รายการ	มูลค่า: ล้านบาท			อัตราการขยายตัว: ร้อยละ		
	2548	2549	2550	2549	2550	2551
1. สินค้าเกษตรกรรม (กลีกรรรม,ปศุสัตว์	418,069.86	499,675.26	522,531.78	19.52	4.57	26.74
2. สินค้าอุตสาหกรรมการเกษตร	280,160.72	303,069.70	327,300.13	8.18	8.00	17.87
3. สินค้าอุตสาหกรรม	3,470,160.67	3,808,883.29	4,154,482.73	9.76	9.07	6.11
4. สินค้าแร่และเชื้อเพลิง	206,894.26	262,553.60	258,268.32	26.90	-1.63	53.86
5. อื่น ๆ (ธุรกรรมพิเศษ เช่น ของที่ออก	63,405.52	63,190.39	39,536.26	-0.34	-37.43	-99.97
รวมทั้งสิ้น	4,438,691.03	4,937,372.24	5,302,119.22	11.23	7.39	10.4

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร (2551)

รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ เสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบอื่นๆ ไม้แปรรูป แผงวงจรไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ยาง และยางพารา เป็นต้น (ตารางที่ 2) สำหรับประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสินค้าไปยังสหภาพยุโรปในปีพ.ศ.2550 คิดเป็นสัดส่วนกว่าร้อยละ 14.10 ของมูลค่าการส่งออกของไทยไปทั่วโลก เมื่อพิจารณาสินค้าที่ส่งออกไปยังกลุ่มสหภาพยุโรปสินค้าที่มีอัตราการขยายตัวเพิ่มสูง โดยปีพ.ศ.2550 มีมูลค่าส่งออก 21,688.170 ล้านดอลลาร์สหรัฐ อัตราการขยายตัวร้อยละ 20.45 (ตารางที่ 3) โดยที่มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบมีอัตราการขยายตัวอยู่ในอัตราที่สูง โดยพิจารณาจากมูลค่าการส่งออก ในปี พ.ศ. 2550 มีอัตราการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 75.21 (ตารางที่ 2) ถึงแม้ว่าในปีพ.ศ. 2548 และ 2549 อัตราการขยายตัวจะติดลบก็ตาม ปัจจุบันประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อส่งออกที่สำคัญของโลกโดยมีความสามารถในการแข่งขันสูงในส่วนเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (9,000-60,000 บีทียู) ที่ใช้ตามบ้านเรือนที่พักอาศัยทั่วไป

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า เติบโตขึ้นจากการนำเข้าชิ้นส่วนมาประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อทดแทนการนำเข้า ในปัจจุบันเป็นอุตสาหกรรมที่มีการส่งออกมากกว่า ร้อยละ 70 ของการผลิตสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศ ในปี พ.ศ.2549 ประมาณ 401,037.31 ล้านบาท ภาวะการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี พ.ศ.2549 มีมูลค่าการส่งออก 1,559,807.53 ล้านบาทขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.35 จากปีพ.ศ.2548 โดยปรับตัวเพิ่มขึ้นในสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าเล็กน้อย เพียงร้อยละ 3.20 มีมูลค่า 560,999.58 ล้านบาท และปรับตัวเพิ่มขึ้นในสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าส่งออก 998,807.95 ล้านบาท ร้อยละ 14.81 ทั้งนี้เกิดจากการปรับเพิ่มขึ้นของตลาดสหรัฐ อียู และตะวันออกกลาง รวมสัดส่วนมูลค่าส่งออก 3 ตลาดนี้ ประมาณร้อยละ 35.33 ขณะที่ ในปี 2549 ตลาดญี่ปุ่นลดลง ภาวะเศรษฐกิจโดยรวมของญี่ปุ่นเองทำให้ปรับตัวลดลงเล็กน้อย ร้อยละ 1.61 คิดเป็นมูลค่าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทสาขาที่มีบริษัทแม่อยู่ในต่างประเทศได้เข้ามาใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิต เช่น บริษัท ฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ใช้ไทยเป็นการผลิตหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ บริษัท ซิเมนส์ จำกัด ใช้ไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องซักผ้า สำหรับการผลิตเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่ เป็นบริษัทของคนไทยที่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม การส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทยในปีพ.ศ.2550 มีมูลค่าการส่งออกรวมทั้งสิ้น 3,189.1 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 110,262.2 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2549 ร้อยละ 39.41 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2.07 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมดของไทย โดยอยู่ในลำดับที่ 17 ทั้งนี้ สินค้าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบที่ส่งออกมาที่สุด ได้แก่ เครื่องปรับอากาศชนิดแบบติด

ตารางที่ 2 มูลค่าการส่งออกสินค้า 10 อันดับแรกของไทยที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ปีพ.ศ. 2548 - 2550

ชื่อสินค้า	มูลค่า: ล้านเหรียญสหรัฐ ^๑			อัตราการขยายตัว: ร้อยละ		
	2548	2549	2550	2548	2549	2550
เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	2,115.00	2,752.21	3,211.29	26.74	30.13	16.68
อัญมณีและเครื่องประดับ	839.1649	964.7903	1,148.92	5.17	14.97	19.08
รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	1,047.41	1,577.29	1,572.16	4.06	50.59	-0.33
เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	716.2908	631.5668	1,106.57	-19.25	-11.83	75.21
เสื้อผ้าสำเร็จรูป	772.2642	857.5587	837.3005	-1.12	11.04	-2.36
เครื่องใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบอื่น ๆ	454.964	601.5665	786.5549	9.58	32.22	30.75
ไม้แปรรูป	319.4557	381.9116	492.2351	39.59	19.55	28.89
แผงวงจรไฟฟ้า	758.7297	801.5623	925.5843	-3.94	5.65	15.47
ผลิตภัณฑ์ยาง	377.6328	462.0226	627.143	12.80	22.35	35.74
ยางพารา	396.5295	538.7218	560.5606	4.30	35.86	4.05
อื่นๆ	7,227.29	8,349.25	10,286.54	1.75	15.52	23.20
รวมทั้งสิ้น	15,024.73	17,918.45	21,554.86	4.388	19.2597	20.2942

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร (2552)

ตารางที่ 3 ตลาดการส่งออกหลักของไทยปี พ.ศ. 2540 - 2550

ปี	มูลค่า: ล้านเหรียญสหรัฐฯ					อัตราการขยายตัว: ร้อยละ						
	รวม	อาเซียน(9)	ญี่ปุ่น	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	ประเทศอื่นๆ	รวม	อาเซียน(9)	ญี่ปุ่น	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	ประเทศอื่นๆ
2540	58,329.39	12,734.19	8,837.41	11,341.11	9,285.87	16,130.83	4.27	5.13	-6.16	12.72	4.14	4.52
2541	54,490.06	9,895.85	7,469.33	12,167.20	9,718.12	15,239.57	-6.58	-22.29	-15.48	7.28	4.65	-5.53
2542	58,463.44	10,871.61	8,261.32	12,654.27	9,828.66	16,847.59	7.29	9.86	10.60	4.00	1.14	10.55
2543	69,624.23	13,482.22	10,232.38	14,870.11	11,001.28	20,038.24	19.09	24.01	23.86	17.51	11.93	18.94
2544	65,183.23	12,599.12	9,945.38	13,199.62	10,551.89	18,887.22	-6.38	-6.55	-2.80	-11.23	-4.08	-5.74
2545	68,156.31	13,568.90	9,949.98	13,509.42	10,214.62	20,913.39	4.56	7.70	0.05	2.35	-3.20	10.73
2546	80,039.99	16,486.03	11,356.20	13,596.16	11,747.73	26,853.87	17.44	21.50	14.13	0.64	15.01	28.41
2547	96,502.82	21,238.38	13,491.63	15,502.86	13,810.61	32,459.35	20.57	28.83	18.80	14.02	17.56	20.87
2548	110,937.66	24,390.42	15,089.85	16,996.64	14,293.81	40,166.93	14.96	14.84	11.85	9.64	3.50	23.75
2549	129,720.43	27,021.71	16,385.90	19,449.60	16,874.60	49,988.63	16.93	10.79	8.59	14.43	18.06	24.45
2550	153,864.96	32,791.08	18,119.05	19,415.61	21,688.17	61,851.05	18.61	21.35	10.58	-0.17	20.45	26.60

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร (2552)

หน้าต่างหรือฝาผนัง มูลค่า 1,207.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 6.25 สัดส่วนร้อยละ 52.74 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรวมทั้งหมด รองลงมา คือ ชนิดแบบแยกหน่วยทำความเย็น แบบขึ้นด้วยมอเตอร์เปลี่ยนอุณหภูมิและความร้อน แบบเปลี่ยนวงจรความเย็นหรือวงจรความร้อน และส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ มีมูลค่าส่งออก 376.8 277.6 227.5 และ 200.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ สัดส่วนร้อยละ 16.45 12.13 9.94 และ 8.74 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรวมทั้งหมด ตามลำดับ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศรายใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของโลกรองจากประเทศจีน แต่ในช่วงปีพ.ศ. 2549 นั้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยไปยังตลาดโลกนั้น มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 3.91 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 2,287.496 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือ ประมาณ 87,531 ล้านบาททั้งนี้ตลาดส่งออกของไทยได้รับผลกระทบค่อนข้างมากจากการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restrictions on Hazardous Substances :RoHS) จากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปที่ประกาศใช้ไปเมื่อเดือนกรกฎาคม ปี 2549 เนื่องจากเป็นตลาดที่มีการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากไทยถึงร้อยละ 26 ของมูลค่าส่งออกทั้งหมด ทั้งนี้ผู้นำเข้าจากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปได้ชะลอคำสั่งซื้อเพื่อระบายสินค้าที่มีอยู่ก่อนที่จะนำเข้าสินค้าใหม่ที่ผ่านมามาตรฐานความปลอดภัยดังกล่าวซึ่งทำให้การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยเริ่มชะลอตัวลง

สหภาพยุโรปเป็นกลุ่มประเทศที่ให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในเวทีการค้าระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก โดยมีการออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อมหลายฉบับได้แก่ Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE), Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS), End-of-Life Vehicles (ELV), Registration, Evaluation, and Authorization of Chemical (REACH) เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศที่เป็นให้ผู้ส่งออกและขายสินค้าในตลาดของสหภาพยุโรป ประเทศไทยต้องเตรียมความพร้อมทั้งมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของสหภาพยุโรป เนื่องจากสหภาพยุโรปเป็นตลาดผู้นำเข้าสินค้าด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก โดยมีผู้บริโภคสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในสัดส่วนที่สูง กอปรกับการพัฒนาเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ที่ไม่หยุดนิ่งส่งผลให้ผู้บริโภคตื่นตัว ในการเลือกซื้อสินค้า ทำให้ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์มีมากขึ้น ในขณะเดียวกันทำให้เกิดขยะจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า และ

อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน แม้ว่าหลายประเทศในสหภาพยุโรป จะมีกฎหมาย ควบคุมการทิ้ง และการทำลายซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า แต่กฎหมายในแต่ละประเทศก็มีความเข้มงวด ไม่เท่ากัน และไม่สอดคล้องกัน ทำให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ สหภาพยุโรปจึงออกระเบียบ WEEE (Waste from Electronical and Electronic Equipment) และRoHS ขึ้นเพื่อให้ประเทศสมาชิก ดำเนินการในทิศทางเดียวกัน และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นทางการค้าที่ ประเทศพัฒนาแล้วซึ่งเป็นผู้ซื้อรายใหญ่ของโลกมักจะนำมาเป็นข้อกำหนดใช้กับสินค้าประเภท ต่างๆ ที่จะเข้าไปจำหน่ายในประเทศเหล่านั้นจะต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยสหภาพ ยุโรปเป็นกลุ่มประเทศ ที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในเรื่องนี้ ซึ่งได้มีการกำหนดนโยบายและ ระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นระยะๆ และขยายครอบคลุมสินค้าที่มากขึ้นเรื่อยๆ โดยจะเริ่ม จากการกำหนดกรอบแนวคิดในรูปของ White Paper ก่อนแล้วพัฒนาเป็นระเบียบที่จะใช้บังคับ ต่อไป ซึ่งกฎระเบียบที่สำคัญ ได้แก่

1. ระเบียบว่าด้วยยานยนต์ที่หมดอายุ (Directive on End-of-Life Vehicles: ELV)
2. ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE)
3. ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์(Directive on Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment: RoHS)
4. ระเบียบว่าด้วยกรอบข้อกำหนดการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (Framework for the setting of ecodesign requirements for energy using products: EuP)
5. ระเบียบว่าด้วยการควบคุมเคมีภัณฑ์ REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)

เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งไปจำหน่ายยังสหภาพยุโรปจะต้องอยู่ภายใต้ กฎระเบียบ ดังนี้

1. กฎหมายว่าด้วยเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE) กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รวมถึงเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ ที่จำหน่ายใน EU ต้องรับผิดชอบในการรับคืนและทำลายซากผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน รวมทั้งปรับปรุงซากผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่

2. ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตราย (Restriction on Hazardous Substances: RoHS) กำหนดให้ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ ให้ใช้สารอื่นทดแทนสารอันตราย 6 ชนิด คือ ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท โครเมียม-6 (Hexavalent Chromium) โพลีโบรมิเนตไบฟีนิล (Polybrominated Biphenyls : PBB) และโพลีโบรมิเนต ไดฟีนิล อีเทอร์ (Polybrominated Diphenyl Ethers : PBDE) โดยระเบียบนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549

3. ร่างระเบียบว่าด้วยการควบคุมเคมีภัณฑ์ (Registration, Evaluation and Authorization of Chemical: REACH) กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าเคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้เคมีภัณฑ์เป็นวัตถุดิบสำคัญ ซึ่งรวมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ต้องจดทะเบียนและประเมินความเสี่ยงของเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตตลอดจนต้องขออนุญาตนำเข้าและจำหน่ายเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่ใช้เคมีภัณฑ์เป็นวัตถุดิบ ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ วันที่ 1 มิถุนายน 2550 นี้

4. มาตรฐานความปลอดภัยภายใต้เครื่องหมาย Conformite European Mark (CE) กำหนดให้สินค้าอุตสาหกรรมทุกประเภท รวมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่จำหน่ายใน EU ต้องติดเครื่องหมาย CE เพื่อแสดงว่าสินค้าได้ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยทั้งในด้านการผลิตและการออกแบบตามที่ EU กำหนด มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ปี 2536 สำหรับสินค้าเครื่องปรับอากาศของไทยได้รับสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเป็นการทั่วไป (Generalized System of Preferences: GSP) จาก EU ซึ่งเป็นผลประโยชน์โดยตรงที่ไทยจะได้รับจากการส่งสินค้าดังกล่าวไปยัง EU

ปัจจุบันสหภาพยุโรป มีนโยบายครอบคลุมทุกระดับที่มุ่งส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างความเข้าใจแก่ผู้บริโภค เช่น กรอบของสหภาพยุโรป เรื่อง Eco-design สำหรับสินค้าที่ใช้พลังงาน การติดฉลาก การให้สิ่งจูงใจด้านการเงินแก่ผู้ซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ผู้ผลิตสินค้าจึงจำเป็นต้องมีการปรับและวางยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่นกัน เมื่อเดือนมิถุนายน 2544 คณะกรรมาธิการสหภาพยุโรป (European Commission: EC) ได้มีมติเห็นชอบร่างระเบียบว่าด้วย เศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE) และร่างระเบียบว่าด้วย การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (The Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment: RoHS) เพื่อเสนอต่อสภายุโรป (European Parliament: EP) และคณะมนตรี (Council) ซึ่งทั้งสองสภารวมทั้ง EC ได้ร่วมกันพิจารณาและทำการแก้ไขเนื้อหาให้เหมาะสม รัดกุม สามารถบังคับใช้ได้จริงในหมู่ประเทศสมาชิก ปัจจุบันระเบียบทั้งสองนี้ได้ผ่านการลงมติเห็นชอบ เมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ.2546 และได้ ประกาศใช้อย่างเป็นทางการใน Official Journal of the European ไปแล้วเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 ระเบียบทั้งสองนี้ ระบุให้ประเทศสมาชิกต้องแปลระเบียบทั้งสองนี้เป็นกฎหมาย เพื่อบังคับใช้ภายในประเทศของตนภายใน วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2547 และมีผลบังคับใช้เต็มรูปแบบในปี พ.ศ.2549 เพราะต้องการให้ประเทศสมาชิกดำเนินการไปในทิศทางเดียวกันหรืออาจแฝงไว้ซึ่งการกีดกันทางการค้า (Technical Barriers to Trade, TBT) ประกอบกับการที่ขยะเศษเหลือทิ้งเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เกิดขึ้นในสหภาพยุโรปอย่างรวดเร็ว

ปีพ.ศ. 2549 สภาวะการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศชะลอตัวลดลงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2548 เนื่องจากตลาดญี่ปุ่นและตลาดสหภาพยุโรปซึ่งเป็นตลาดส่งออกหลักของไทย เริ่มบังคับใช้กฎระเบียบ ว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตราย Restriction on Hazardous Substances (RoHS) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ สารตะกั่ว สารปรอท สารแคดเมียม สารโครเมียม สารโพลีโบรมิเนทไบฟีนิล และสารโพลีโบรมิเนทไดฟีนิลอีเทอร์ ในขบวนการผลิตและการนำเข้าผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2549 เป็นต้นมา ดังนั้น ผู้ผลิตรวมถึงผู้จำหน่ายสินค้าจึงต้องเร่งระบายสินค้าที่มีอยู่ในสต็อกเก่าก่อนที่จะมีการผลิตหรือสั่งซื้อสินค้าใหม่เพิ่ม ประกอบกับต้องเผชิญกับการแข่งขันกับสินค้าจากจีนที่มีราคาถูกกว่าโดยเฉพาะตลาดสินค้าคุณภาพระดับกลางและระดับล่าง อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีนักลงทุนจากญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ได้มีการขยายฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศเข้ามาลงทุนในไทยมากขึ้น เนื่องจากมีต้นทุนการ

ผลิตที่ต่ำกว่า สินค้าที่ผลิตได้จำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งออกใน Brand ของบริษัทแม่หรือ ส่งออกไปยังตลาดในประเทศอื่นๆ ตามที่บริษัทแม่กำหนดซึ่งเป็นที่ยอมรับจากทั่วโลก

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดเสรีในปัจจุบัน ผู้ผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบพื้นฐานหลายด้านเช่น ความต้องการของตลาด ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนการผลิต กฎระเบียบภายในประเทศ และข้อกำหนดเฉพาะของประเทศคู่ค้า เป็นต้น ในยุคของการรณรงค์เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเช่นปัจจุบัน นอกเหนือจากมาตรฐานคุณภาพสินค้า และมาตรฐานด้านความปลอดภัยแล้ว ประเทศต่างๆ ได้เริ่มหันมาให้ความสนใจและจริงจังต่อปัญหาผลกระทบของสินค้าต่อสิ่งแวดล้อม มากขึ้น ความเข้มงวดในการใช้วัตถุดิบและการใช้สารที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศคู่ค้าสำคัญที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับแนวโน้มในการบริโภคสินค้าที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตต้องหันมาปรับปรุงเพื่อเปลี่ยนภาพลักษณ์ของสินค้าให้เป็น "ผลิตภัณฑ์สะอาด" เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดเสรีได้

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมี การศึกษาวิจัย ให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และผลของการใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปได้มีการบังคับใช้ เพื่อเป็นการประเมินผลกระทบจริงที่เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยได้กำหนดนโยบายหรือแนวทางการปรับตัวต่อระเบียบหรือมาตรการต่างๆ ของสหภาพยุโรป และเพื่อให้คงความสามารถแข่งขันในตลาดการค้าโลกได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป
2. ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษา คือ เครื่องปรับอากาศรหัสอาร์โมไนส์ 4 หลัก คือ 8415
2. มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการศึกษาคือ
 - 2.1 ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive)
 - 2.2 ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive)
3. ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปในการวิจัยครั้งนี้ศึกษากลุ่มประเทศทั้งหมด 25 ประเทศ ดังนี้
ไชปรัส ออสเตรีย เบลเยียม เยอรมนี เดนมาร์ก สเปน ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส สหราชอาณาจักร กรีซ
ไอร์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส สวีเดน สาธารณรัฐเช็ก อังกฤษ โปแลนด์
สโลวีเนีย สโลวัก เอสโตเนีย ลิทัวเนีย ลัตเวีย และมอลตา
4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายไตรมาสช่วง ปี พ.ศ. 2540 – 2550 เนื่องจากเป็นช่วงเวลาศึกษาการส่งออกก่อนและหลังจากการบังคับใช้ระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป (WEEE directive and RoHS directive)

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย เพื่อให้ผู้ผลิตภายในประเทศ ปรับปรุงการผลิตให้ตรงตามที่ข้อกำหนดระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป (WEEE directive and RoHS directive) เป็นประโยชน์ในการขยายโอกาสการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าไปยังสหภาพยุโรป

2. ทราบถึงผลกระทบของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม (WEEE directive and RoHS directive) ของสหภาพยุโรป และยังสามารถขยายตลาดในสหภาพยุโรปได้อีกด้วย

วิธีการวิจัย

1.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาผลกระทบของระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการส่งออกสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าไปสหภาพยุโรปนั้น ข้อมูลใช้ในการศึกษา คือ

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ข้อมูลสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมได้มาจากเอกสารเผยแพร่ของสำนักมาตรการทางการค้า กรมการค้าระหว่างประเทศ ข้อมูลตลาดเครื่องปรับอากาศได้มาจากเอกสารเผยแพร่ ของบริษัท ศูนย์วิจัย ไทยพาณิชย์ จำกัด ลิขสิทธิ์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ข้อมูลตัวเลขที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้มาจากสถิติการส่งออก ของเว็บไซต์ของกรมส่งเสริมการส่งออก เว็บไซต์ของธนาคารแห่งประเทศไทย และเว็บไซต์สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เพื่อศึกษาถึงลักษณะการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม WEEE directive และ RoHS directive ของสหภาพยุโรปที่มีต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของไทย และเพื่อทราบถึงสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม WEEE directive และ RoHS directive โดยใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานราชการ บทความต่างๆ

2.2 การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางสถิติ ด้วยวิธีสหสัมพันธ์ถดถอยเชิงซ้อน เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย ได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด จะประมวลถึงผลกระทบ ประกอบการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

นิยามศัพท์

มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อมในการส่งออกสินค้าประเภท
เครื่องใช้ไฟฟ้า ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ WEEE directive and RoHS directive เท่านั้น

WEEE directive หมายถึง Waste from Electrical and Electronic Equipment Directive
ระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่
13 สิงหาคม 2548

RoHS directive หมายถึง The Restriction of the use of certain Hazardous Substance in
electrical and electronic equipment ระเบียบว่าด้วยการการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดใน
ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2549

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เป็นของเสียที่ประกอบด้วย เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์
อิเล็กทรอนิกส์ที่เสียหรือไม่มีคนต้องการแล้ว

บทที่ 2

โครงร่างทฤษฎี

การตรวจเอกสาร

อมรรัตน์ อภินันท์มหกุล และ นิพนธ์ พัวพงศกร (2537) ศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ว่ายังต้องพึ่งพาการลงทุนจากต่างประเทศอยู่หรือไม่ และเพื่อศึกษาว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยได้รับผลกระทบอย่างไรและจะปรับตัวอย่างไรจากการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน รวมทั้งเพื่อกำหนดบทบาทของกระทรวงอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่าเดิมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศเข้ามาประกอบเอง ต่อมารัฐบาลได้ส่งเสริมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างต่อเนื่องจึงทำให้มีการผลิตเพื่อส่งออกมากขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้สร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบกับอุตสาหกรรมการประกอบสินค้าสำเร็จรูป แต่การพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร มีสาเหตุสำคัญมาจากลักษณะการผลิตที่ไม่ประหยัดขนาด ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงและการให้ความคุ้มครองอุตสาหกรรมโดยการที่รัฐบาลตั้งกำแพงภาษีนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในอัตราสูงมากถึงร้อยละ 100 ในช่วงเริ่มต้นอุตสาหกรรมทำให้ผู้ผลิตไม่พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อส่งออก เพราะผู้ผลิตได้กำไรจากการจำหน่ายในประเทศมากกว่า ทำให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ไม่พัฒนาตามไปด้วย จากการตรวจเอกสารของอมรรัตน์ อภินันท์มหกุลและนิพนธ์ พัวพงศกร ได้นำประวัติความเป็นมาของการส่งออกอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงปี 2530-2537 มาเป็นแนวทางในการศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากเหตุการณ์ต่างๆ ที่มีต่อการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

อัญชลี อัสวเมธา และ เบญจวรรณ อุกฤษ (2537) เขียนบทความพิเศษเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมและการส่งออกของไทย โดยได้กล่าวถึงผลกระทบต่อการส่งออกในตลาดที่สำคัญของไทยว่าจากการที่ต่างประเทศกำลังมีความตื่นตัวและตระหนักถึงในเรื่องสิ่งแวดลอมมาก ประเทศต่างๆ ที่ทำการค้าขายโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วและเป็นตลาดที่ส่งออกของไทย ต่างก็หลีกเลี่ยงการใช้

ทุกตลาด และในอนาคตหากมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนการผลิต อันเนื่องมาจากการปรับตัวของผู้ผลิตตามข้อกำหนดของพิธีสารฯ ทำให้ราคาสูงขึ้นและส่งผลไปยังมูลค่าส่งออกเปลี่ยนแปลงลดลงได้ จากการตรวจสอบเอกสารของชาติรี สุวงศ์ทอง ได้นำแนวคิดเรื่องต้นทุนในการผลิตมาใช้ในการวิจัยผลกระทบภายหลังจากการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม

วิลาศ จงรักษ์ (2540) ได้ค้นคว้าอิสระเรื่อง การศึกษาการผลิตและการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษามูลค่าอัตราการขยายตัวและสัดส่วนเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย ศึกษาความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งที่สำคัญในตลาดการค้าโลก และตลาดที่ส่งออกของไทย

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆของรัฐ แล้ววิเคราะห์แนวโน้มการส่งออก มูลค่า การขยายตัว ในปี พ.ศ.2531 - 2538 กับการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏ (Revealed Comparative Advantage: RCA) เปรียบเทียบกับผู้ส่งออกที่สำคัญ โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2531 – 2536

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าประเทศไทยสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบจำหน่ายไปยังประเทศทั่วโลก โดยมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นตลอดทุกปี โดยในปี พ.ศ.2538 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 49.56 คิดเป็นมูลค่าการส่งออกทั้งสิ้น 800.69 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น ฮองกง และสิงคโปร์ และจากการวิเคราะห์ดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏ (RCA) ปรากฏว่าประเทศไทยมีค่าดัชนีดังกล่าวมากกว่า 1 และสูงถึง 3.90 ในปี พ.ศ. 2536 เมื่อเปรียบเทียบกับตลาดการค้าโลก และในตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย อาทิเช่น ญี่ปุ่น ฮองกง และสิงคโปร์ ประเทศไทยก็มีค่าดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏ (RCA) ที่สูงถึง 8.57 5.85 และ 1.94 ตามลำดับ จากการศึกษาของวิลาศ จงรักษ์ได้ชี้ให้เห็นว่าแนวโน้มการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทยในตลาดโลกว่ายังมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมีมูลค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางในการศึกษาการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

สมชาติ จุฑามาศ (2545) ศึกษาความสามารถในการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของประเทศไทย วัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ศึกษาสภาพการผลิต และการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ การศึกษาความสามารถในการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบแต่ละแบบ โดยศึกษาอัตราการขยายตัวการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของตลาดคู่ค้า

และมาตรการการค้าของประเทศคู่ค้าไทย ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ

ผลการศึกษาด้านการผลิตพบว่าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบแต่ละแบบโดยภาพรวมจะไม่แตกต่างกันเพราะใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน สักส่วนวัตถุดิบอยู่ที่ร้อยละ 60-75 ยกเว้นส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศที่มีสัดส่วนวัตถุดิบน้อย วัตถุดิบส่วนใหญ่มาจากในประเทศ และมีการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศที่ลดลง ซึ่งวัตถุดิบคุณภาพไม่ดี มีราคาสูง ด้านเทคโนโลยีการผลิตส่วนใหญ่ยังอาศัยต่างประเทศ การผลิตต้องการใช้ตราสินค้าของตนเองหรือเลียนแบบผู้ผลิตรายอื่น การผลิตส่วนประกอบและเครื่องคอมเพรสเซอร์จะผลิตตามคำสั่งซื้อ ผลการศึกษาศามารถในการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยพบว่า เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทยที่มีความสามารถในการส่งออกมากกว่าคู่แข่ง คือ คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ ส่วนเครื่องปรับอากาศแบบขึ้นด้วยมอเตอร์เปลี่ยนอุณหภูมิและความร้อน เครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่างหรือฝาผนัง เครื่องปรับอากาศแบบแยกหน่วยทำความเย็นและส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศของไทยยังมีความสามารถในการส่งออกน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง สำหรับมาตรการการค้าของประเทศคู่ค้าจะไม่แตกต่างกัน ซึ่งมาตรการด้านภาษี จะมีประเทศญี่ปุ่นประเทศเดียวที่ไม่ทำการเก็บภาษ้นำเข้าสินค้าในกลุ่มเครื่องปรับอากาศ ส่วนประเทศอื่นยังคงเก็บตามปกติ ส่วนมาตรการที่ไม่ใช่ภาษีที่สำคัญที่นำมาใช้ คือ การออกกฎหมาย การจัดการเศษเหลือใช้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านของประเทศญี่ปุ่น และการใช้มาตรการกำจัดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เหลือใช้ของประเทศในแถบสหภาพยุโรปซึ่งประเทศไทยต้องพร้อมรับกับการเพิ่มขึ้นของต้นทุน และการมีคู่แข่งที่ต้นทุนต่ำกว่า ผลการศึกษายืนยันปัญหาและอุปสรรคของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจะเป็นปัญหาด้านเทคนิคการผลิต และวัตถุดิบในการผลิต จะมีความรุนแรงมาก และมีปัญหาด้านระเบียบของกรมศุลกากร และกระทรวงพาณิชย์ที่มีปัญหามาก จากการศึกษาของสมาคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แนะนำแนวคิดนโยบายการคุ้มครองทางการค้า โดยใช้มาตรการการกีดกันทางเทคนิคการค้าในการศึกษาวิจัย

กฤษณา บุตรเณร (2548) ศึกษาเรื่องผลกระทบการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าการรวมกลุ่มเขตการค้าเสรีอาเซียนจะส่งผลกระทบต่อ การส่งออกเครื่องปรับอากาศไทยภายใต้ข้อตกลง เขตการค้าเสรีอาเซียนไปมาเลเซีย โดยเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลกระทบระหว่างปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศไป

มาเลเซีย กรณีมีการเก็บภาษีนำเข้าภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียนกับปริมาณการส่งออกกรณีไม่มีการเก็บภาษีนำเข้า ศึกษาจากข้อมูลทศนิยม โดยการพรรณนาและวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา

จากการศึกษาพบว่าหลังจากไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกเขตการค้าเสรีอาเซียนมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปมาเลเซียขยายตัวเพิ่มขึ้น การส่งออกภายใต้สิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรฯ มีมูลค่าคิดเป็นร้อยละ 89 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปมาเลเซีย จากการที่มีมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้น จึงเป็นแรงจูงใจให้ต่างชาติมาลงทุนผลิตเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้น รวมถึงเหตุที่ไทยมีค่าจ้างแรงงานที่ต่ำ รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการผลิตส่วนประกอบภายในประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมมีการประหยัดต่อขนาด จากการตรวจสอบเอกสารของกฤษฎา บุตรเนตร์ได้นำแบบจำลองมาใช้อยู่คู่กับการวิจัยซึ่งแบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองที่ใช้เทคนิควิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดอุปสรรคทางการค้ามาตรการที่มีใช้ภาษี

ในปัจจุบันภาวะการแข่งขันทางการค้ามีความรุนแรงมากขึ้น ประเทศต่างก็นำมาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบภาษีและมิใช่ภาษีมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น การเกิดขึ้นขององค์การการค้าโลก แม้จะส่งผลให้มาตรการทางภาษีมียกเลิกไปบ้าง แต่กลับทำให้มาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย นอกจากนี้แล้วประเทศที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูงยังสามารถนำช่องโหว่ของกฎกติกาการค้าสากลมาประยุกต์ใช้เป็นอุปสรรคเพื่อกีดกันทางการค้ากับประเทศอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดเริ่มต้นของการเกิดขึ้นของมาตรการกีดกันทางการค้าต่างๆ มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมกรนำเข้าสินค้าในภูมิภาคยุโรปและสหรัฐอเมริกาที่หันมานิยมบริโภคสินค้านำเข้าคุณภาพสูงที่มีราคาถูกซึ่งผลิตโดยประเทศในกลุ่มกำลังพัฒนาและด้อยพัฒนา การเพิ่มขึ้นของสินค้านำเข้าราคาถูกดังกล่าวเป็นสาเหตุให้อุตสาหกรรมภายในประเทศ และการจ้างงานภายในประเทศได้รับผลกระทบรุนแรง โดยกลุ่มผู้เสียประโยชน์ และสหภาพแรงงานในประเทศของสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกาได้เรียกร้องและสร้างความกดดันให้รัฐบาลในกลุ่มของประเทศ

ดังกล่าวแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ความพยายามที่จะยับยั้งการเพิ่มปริมาณนำเข้าสินค้าราคาถูกจากต่างประเทศ จึงเป็นที่มาของการสร้างอุปสรรคทางการค้าในรูปแบบต่างๆ

1.มาตรการต่อต้านการทุ่มตลาด (Anti-dumping duty : AD)

การทุ่มตลาด(Dumping) หมายถึงการที่ผู้ผลิตส่งสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศในราคาต่ำกว่าราคาที่จำหน่ายภายในประเทศ การทุ่มตลาดอาจดำเนินการเป็นการชั่วคราวเพื่อแก้ปัญหาสินค้าล้นตลาดในระยะสั้นหรือเพื่อรักษากำลังการผลิตมิให้ลดลงในสภาวะเศรษฐกิจถดถอย การทุ่มตลาดชั่วคราวนี้เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงเวลาที่เกิดปัญหาจึงไม่มีผลกระทบต่อผู้ผลิตต่างประเทศในระยะยาว แต่การทุ่มตลาดที่เป็นปัญหาและทำให้เกิดผลกระทบมาก คือ การทุ่มตลาดที่ดำเนินการอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ประเภท

1.1 การตั้งราคาส่งออกต่ำกว่าราคาสินค้าที่จำหน่ายภายในประเทศเพื่อขจัดคู่แข่งในต่างประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทำให้คู่แข่งในตลาดต่างประเทศได้รับผลกระทบจนไม่สามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ ในที่สุดผู้ผลิตที่ทุ่มตลาดก็จะกลายเป็นผู้ผลิตรายเดียวในตลาดโลก และจึงเป็นโอกาสให้ผู้ผลิตสามารถตั้งราคาสูงเพื่อแสวงหากำไรสูงสุดจากอำนาจผูกขาดนี้ได้

1.2 การที่ผู้ผลิตตั้งราคาส่งออกต่ำกว่าต้นทุนการผลิตต่อหน่วย หรือ ตั้งราคาส่งออกต่ำกว่าราคาจำหน่ายในประเทศ โดยมีเป้าหมายในลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการกำจัดคู่แข่งออกไปจากตลาดโลก แต่เป็นการตั้งราคาสินค้าที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผู้บริโภคนในประเทศกับต่างประเทศ

2. มาตรการตอบโต้การอุดหนุน (Countervailing Duty)

มาตรการตอบโต้การอุดหนุน คือ การที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดอากรขาเข้าขึ้นเพื่อหักล้างการอุดหนุนที่ประเทศผู้ส่งออกให้แก่ผู้ผลิตเพื่อขยายการส่งออกไปยังประเทศของตน กล่าวคือหากประเทศผู้นำเข้าพบว่าประเทศผู้ส่งออกให้การอุดหนุนการส่งออก จนกระทั่งทำให้ปริมาณการส่งออกสูงกว่าปริมาณการส่งออกในสภาวะปกติของการค้าเสรีแล้ว ประเทศผู้นำเข้าจะกำหนดมาตรการตอบโต้โดยการเก็บภาษีศุลกากรจากสินค้านำเข้านั้น ทั้งนี้เพื่อชดเชยกับการที่ผู้ผลิตภายในเสียเปรียบในด้านการแข่งขันกับการนำเข้าซึ่งได้รับการอุดหนุนการส่งออก ซึ่งมาตรการนี้ใช้ตอบ

ได้การอุดหนุนทุกรูปแบบที่ทำให้ผู้ส่งออกได้เปรียบในการแข่งขัน หากประเทศผู้ส่งออกไม่ได้อุดหนุนการส่งออกตามขอเรียกร้องของประเทศผู้นำเข้า ประเทศผู้ส่งออกต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อสู้ข้อพิพาท ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าส่งออกเพิ่มสูงขึ้น ราคาส่งออกสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ในที่สุดการนำเข้าลดลง มาตรการการตอบโต้การอุดหนุนจึงนับเป็นมาตรการกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภายใน

3. มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัย (Sanitary and Phytosanitary Measure: SPS)

มาตรการสุขอนามัยและอนามัยพืชเป็นมาตรการที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานด้านคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร อีกทั้งยังครอบคลุมถึงเกณฑ์กำหนดผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและวิธีการผลิต การทดสอบ ตรวจสอบ และวิธีรับรอง มาตรการนี้กำหนดขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพและอนามัยของคน สัตว์ และพืช ผู้ผลิตจำเป็นต้องตรวจสอบสินค้าและดำเนินการให้สินค้าได้รับรองจากองค์การสากลที่เชื่อถือและยอมรับ ซึ่งอาจทำให้ต้นทุนในการผลิต ซึ่งจะทำได้สามารถนำสินค้าตนเข้าไปจำหน่ายในประเทศได้ทำให้สินค้านำเข้าราคาสูงขึ้นซึ่งเป็นอุปสรรคการส่งออกในที่สุด หากผู้ผลิตไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานสุขอนามัย สินค้าอาจถูกกักกันหรือห้ามนำเข้าโดยสิ้นเชิง

4. มาตรการอุปสรรคทางด้านเทคนิคของการค้าระหว่างประเทศ (Technical Barrier to Trade)

อุปสรรคของการค้าระหว่างประเทศอาจเกิดจากการที่ประเทศผู้นำเข้าสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งกำหนดมาตรฐานทางด้านเทคนิคของสินค้านั้นสูงกว่าและใช้มาตรฐานที่กำหนดขึ้นนี้สามารถแปรเป็นอุปสรรคต่อการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศได้ เกิดได้ทั้งในแง่ของมาตรฐานสินค้าเองที่แตกต่างไปจากมาตรฐานที่ประเทศอื่นๆ ใช้อยู่และส่งผลให้ประเทศผู้ผลิตสินค้านั้นมีต้นทุนในการปรับตัว ข้อตกลงเกี่ยวกับมาตรฐานทางด้านเทคนิค นอกจากจะมีกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่แต่ละประเทศสมาชิกจะต้องปฏิบัติตามแล้ว ยังมีข้อกำหนดให้รัฐบาลกลางของประเทศสมาชิกทำหน้าที่ควบคุมดูแลรัฐบาลส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่ไม่ได้สังกัดรัฐบาลแต่ตั้งอยู่ในอาณาเขตของประเทศสมาชิกให้รับทราบและปฏิบัติตามข้อตกลงด้วย ในกรณีที่มีการกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับมาตรฐานสินค้าเป็นการเฉพาะสำหรับแต่ละท้องถิ่นขึ้นมา รัฐบาล กลางก็จะต้องดูแลให้มีการปฏิบัติที่สอดคล้องกับข้อตกลง โดยจะต้องไม่มีการสนับสนุนให้รัฐบาลส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานดังกล่าวกระทำการใดๆ ในลักษณะที่ไม่สอดคล้องกับข้อตกลงนี้

5. มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม

ประเทศผู้นำเข้าที่พัฒนาแล้วได้ให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองสภาพแวดล้อมของประเทศของตนและของคลกอย่างมาก ในปัจจุบันการคุ้มครองพิจารณาถึงผลกระทบของการผลิต วัสดุการผลิตที่ใช้ตลอดจนกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์เหลือใช้ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นน้ำพื้นดินหรืออากาศ ซึ่งถ้าหากข้อกำหนดเข้มงวดเกินไปก็กลายเป็นต้นทุนการผลิตและอุปสรรคต่อการค้าได้ มาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมนี้โดยหลักการแล้วเพื่อต้องการให้ผู้ผลิตมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบต่อผลกระทบที่เกิดจากการผลิตสินค้าที่มีต่อสภาพแวดล้อม แต่มาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ประเทศคู่ค้าดำเนินการกับประเทศไทยในหลายๆ กรณีอาศัยผลประโยชน์จากความตื่นตัวของผู้บริโภคในการอนุรักษ์และพิทักษ์สิ่งแวดล้อมโดยมีเจตนาที่ปกป้องผลประโยชน์ของอุตสาหกรรมภายในประเทศแอบแฝงอยู่ ดังนั้น จะเห็นได้ว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้สูงเกินไปนี้ โดยใช้ข้ออ้างด้านสภาพแวดล้อมอาจกลายเป็นการกีดกันทางการค้าอีกวิธีหนึ่ง

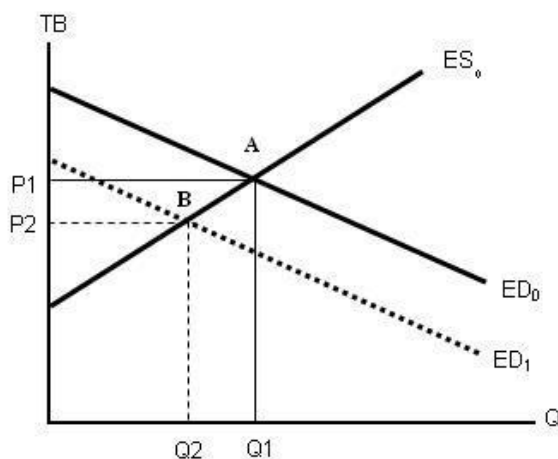
ทฤษฎีว่าด้วยผลกระทบของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่อการค้าระหว่างประเทศ

ในกรณีที่ประเทศหนึ่งประเทศใด กำหนดอัตราแลกเปลี่ยนหรือค่าของเงินตราไว้คงที่อยู่ในระดับใดระดับหนึ่งเป็นระยะเวลานาน โอกาสที่จะเกิดปัญหาอัตราแลกเปลี่ยนหรือค่าของเงินต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่าสมดุลในตลาดการเงินระหว่างประเทศก็จะมีมากขึ้น การที่อัตราแลกเปลี่ยนหรือค่าของเงินตราต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่าสมดุล จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อฐานะการส่งออก ในลักษณะที่สามารถอธิบายในทางทฤษฎีได้เช่นเดียวกับการลดหรือเพิ่มค่าของเงินตรา

ในทางทฤษฎีนั้นการเพิ่มค่าเงินตราของประเทศผู้ส่งออก จะทำให้ราคาส่งออกและประมาณส่งออกเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์และอุปทานส่วนเกิน ตัวอย่างเช่น สมมติให้ประเทศ ก. เป็นประเทศผู้ส่งออกประเทศหนึ่ง ติดต่อกับชายกับประเทศอื่น ๆ ในตลาดโลก ในที่นี้สมมติให้ประเทศ ก. ติดต่อกับชายสินค้ากับประเทศเดียว คือ ประเทศ ข. โดยประเทศ ก. มีเงินตราอยู่ในสกุลของเงินบาทและประเทศ ข. มีเงินตราอยู่ในสกุลเงินดอลลาร์ ให้อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทได้ถูกกำหนดไว้เท่ากับ 25 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ สมมติให้เส้นอุปทานส่วนเกินของสินค้าชนิดหนึ่งที่ซื้อขายกันระหว่างประเทศ ก. และประเทศ ข. แสดงโดย เส้น ES ถ้าราคาอยู่ในรูปเงินบาท (ภาพที่ 1) หรือ ES_0 ถ้าราคาอยู่ในรูปของเงินดอลลาร์ (ภาพที่ 2) เส้น ES_1 และ ES_0 เป็นเส้นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและราคาส่งออกในระดับต่างๆ ของ

สินค้าประเทศ ก. ส่วนอุปสงค์ส่วนเกิน ED แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและราคานำเข้าของสินค้าของประเทศ ข. ที่ประเทศ ก. เป็นประเทศผู้ค้าอยู่ในขณะนั้น

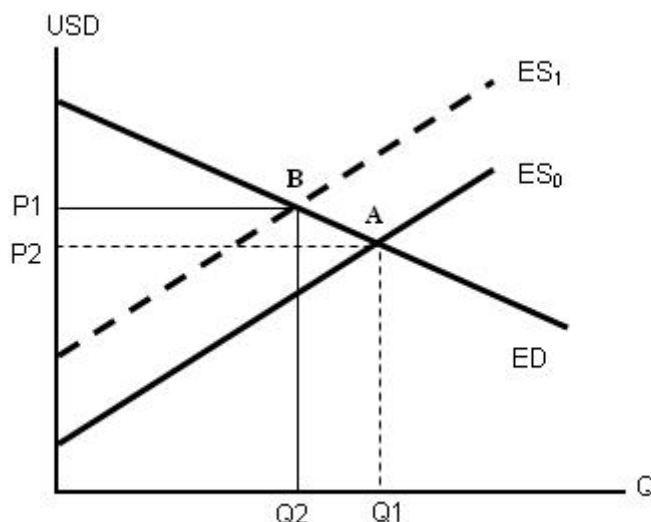
ถ้าสมมติให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการแลกเปลี่ยนแล้ว จุดดุลยภาพของการแลกเปลี่ยนของสินค้าระหว่างประเทศทั้งสองก็คือ จุด A ตาม ภาพที่ 1 หรือรูปภาพที่ 2 ซึ่งที่จุด A นั้นราคาส่งออกในรูปแบบของเงินบาทของสินค้าจากประเทศ ก. เท่ากับ O_1P_1 หรือ เท่ากับ O_2P_1 ในรูปของเงินดอลลาร์ ปริมาณส่งออกของประเทศ ก. ไปยังประเทศ ข. เท่ากับ O_1Q_1 ตามภาพที่ 1 ซึ่งเท่ากับ O_2Q_1 ในภาพที่ 2 เมื่อประเทศ ก. เพิ่มค่าเงินบาทให้สูงขึ้น เช่น จาก 25 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ เป็น 20 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์ แสดงให้เห็นว่าเงินจำนวน 25 บาท เดิมจะสามารถซื้อเงินดอลลาร์ได้มากกว่า 1 ดอลลาร์นั่นเอง โดยที่ราคาที่เป็นเงินบาทสามารถจะซื้อเป็นเงินดอลลาร์ ได้มากขึ้นนั่นเอง จึงทำให้เส้นอุปทานส่วนเกิน ES_0 ในภาพที่ 1 เคลื่อนไปเป็น ES_1 ซึ่งแสดงว่าในทุกระดับของการส่งออกของประเทศ ก. หรือ การนำเข้าของประเทศ ข. นั้น จะสูงกว่ากรณีก่อนมีการเพิ่มค่าเงินบาท จุดดุลยภาพใหม่ของตลาดสินค้าหลังจากที่ค่าเงินบาทเพิ่มขึ้นก็คือ จุด B ในภาพที่ 1 และ 2 ซึ่งหมายถึงว่าปริมาณการส่งออกของประเทศ ก. ซึ่งก็คือ ปริมาณนำเข้าของประเทศ ข. ต้องลดลงจากเดิม คือ O_1Q_1 เป็น O_1Q_2 ในรูปภาพที่ 1 หรือ จาก O_2Q_1 เป็น O_2Q_2 ในรูปภาพที่ 1 ขณะเดียวกันราคาในรูปแบบเงินบาทจะลดลง O_1P_1 เป็น O_1P_2 แต่ ราคาในรูปแบบเงินดอลลาร์จะเพิ่มขึ้นจาก O_2P_1 เป็น O_2P_2



ภาพที่ 1 แบบจำลองตลาดแสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา

ระหว่างประเทศ ตลาดส่งออกของประเทศ ก.

ที่มา: มณฑา ถกวงศ์ (2525)



ภาพที่ 2 แบบจำลองตลาดแสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา
ระหว่างประเทศ ตลาดส่งออกของประเทศ ข.
ที่มา: มณฑา ถกวงศ์ (2525)

ดังนั้น ในทางทฤษฎี เมื่อประเทศ ก. เพิ่มค่าเงินตราของประเทศของตนให้สูงขึ้น จะทำ
ราคาส่งออกสินค้าในรูปเงินบาทลดต่ำลง แต่ทำให้ราคาในรูปของเงินดอลลาร์สูงขึ้น และในที่สุดก็
จะทำให้ปริมาณการส่งออกลดลง ในขณะเดียวกันในด้านประเทศผู้นำเข้าคือประเทศ ข. นั้น ราคา
นำเข้าในรูปของเงินดอลลาร์ของประเทศ ข. ก็จะสูงขึ้นและปริมาณสินค้าที่ประเทศ ข. นำเข้าจาก
ประเทศ ก. ก็จะลดลงเช่นกัน ดังนั้น การเพิ่มค่าเงินตราของประเทศใดประเทศหนึ่งจึงมีผลกระทบ
ต่อราคาและปริมาณส่งออกหรือนำเข้าของประเทศนั้นๆ โดยตรง

นอกจากนี้ในทางตรงข้ามถ้าประเทศผู้ส่งออกลดค่าเงินตราของตนลงก็จะก่อให้เกิด
ผลกระทบในทางตรงข้ามกับที่ได้กล่าวมาข้างต้น

แนวคิดการผลิตและต้นทุนการผลิต

การผลิต (Production) หมายถึง กระบวนการของการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยการผลิตที่ได้
เข้าไปในกระบวนการผลิตออกมาเป็นผลผลิต ในการพิจารณากระบวนการผลิตสิ่งที่ผู้ผลิตสนใจที่
จะศึกษา คือ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ได้เข้าไปในกระบวนการผลิตและ
ผลผลิตที่ได้ออกมา ความสัมพันธ์เช่นนี้เรียกว่าการผลิต ซึ่งการผลิตต้องใช้ปัจจัยต่างๆและสมมติ

ว่าปัจจัยการผลิตสามารถแบ่งเป็นหน่วยต่างๆ ได้จนมีลักษณะติดต่อกัน ดังนั้นจึงสามารถเขียนในรูปฟังก์ชันทั่วไปได้ดังนี้

$$Q = f(x_1, x_2, x_3)$$

Q = ปริมาณของผลผลิต

x_1, x_2, x_3 = ปริมาณปัจจัยการผลิตแปรผัน ชนิดที่ 1, 2, 3

ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งผู้ผลิตต้องนำเอาปัจจัยการผลิตต่างๆ มารวมกันในที่นี้ใช้ฟังก์ชันการผลิตในระยะสั้นพิจารณา ปัจจัยเหล่านี้จะแบ่งตามประเภทของการใช้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยการผลิตคงที่ ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตได้ ในช่วงเวลาที่ทำกรวิเคราะห์ เช่น ที่ดิน เครื่องจักร เป็นต้น ส่วนปัจจัยการผลิตแปรผัน หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่มีได้มีปริมาณจำกัดแต่สามารถเพิ่มตามความต้องการได้ เช่น แรงงาน วัตถุดิบ เป็นต้น

ปัจจัยการผลิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นประเภทคงที่หรือแปรผันย่อมจะต้องมีต้นทุนในแง่ผู้ผลิต เรียกว่า ต้นทุนการผลิต ซึ่งแบ่งตามประเภทของปัจจัยการผลิตได้ 2 ลักษณะคือ ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันรวมเป็นต้นทุนการผลิตในระยะสั้นทั้งหมดซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$TC = TFC + TVC$$

โดยที่

TC = ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost)

หมายถึง ต้นทุนคงที่ทั้งหมดบวกต้นทุนผันแปรทั้งหมด

TFC = ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total Fixed Cost)

TVC = ต้นทุนที่เปลี่ยนไปตามปริมาณผลผลิตคือ วัตถุดิบ แรงงาน

หรืออาจเขียนได้ในรูปของต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย ดังนี้

$$AC = AFC + AVC$$

โดยที่

AC = ต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย (Average Total Cost)

หมายถึง ต้นทุนคงที่เฉลี่ยบวกต้นทุนผันแปรเฉลี่ย

AFC	= ต้นทุนที่มีค่าคงที่เฉลี่ย (Average Fix Cost) หมายถึง ต้นทุนคงที่เฉลี่ยต่อ 1 หน่วยผลผลิต
AVC	= ต้นทุนแปรผันเฉลี่ย (Average Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนแปรผันเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยผลผลิต

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิต ซึ่งถูกกำหนดด้วยปริมาณและราคาของปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยคงที่ ได้แก่ ทุน เช่น โรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน และ ปัจจัยแปรผัน ได้แก่ วัตถุดิบ แรงงาน เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ ค่าจ้างเงินเดือน ซึ่งปัจจัยการผลิตเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดต้นทุนการผลิตทั้งหมด หากปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไปย่อมทำให้ต้นทุนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน

ดังนั้น สามารถใช้แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตและต้นทุนการผลิต ในการอธิบายผลกระทบที่เกิดจากมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องมีการปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตให้สอดคล้องกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้นทุนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลงไปด้วยและก็จะส่งผลกระทบต่อราคาผลิตภัณฑ์ในแต่ละชนิดได้ หากในกระบวนการผลิตเกิดการปรับเปลี่ยนปัจจัยในการผลิต เพื่อทดแทน ปัจจัยการผลิตเดิมทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้าที่สูงขึ้นด้วย ในทางตรงกันข้ามปัจจัยการผลิตที่ทดแทน ปัจจัยการผลิตเดิมทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงจะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้าที่ลดลงเช่นกัน

ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ

Bela Balassa ได้วัดค่าดัชนีวัดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏ (Revealed Comparative Advantage: RCA) มาใช้ วัดความสามารถในการส่งออก โดย ค่า RCA ของสินค้าใดในประเทศนั้นๆ เข้าหนึ่ง ๆ บอกให้ทราบถึงความสามารถในการส่งออกของสินค้าที่ศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับของโลก ค่า RCA ที่มากกว่า 1 บอกให้ทราบว่าสินค้าที่ส่งออกไปนั้นสามารถแข่งขันได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการนำเข้าของประเทศผู้ซื้อ ส่วนค่า RCA ที่น้อยกว่า 1 แสดงว่าสินค้านั้นมีขีดความสามารถส่งออก น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการนำเข้าของประเทศนั้นจึงมีสัดส่วนการส่งออกได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในตลาดเดียวกัน สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า RCA มีดังนี้

$$RCA = (X_{iK} / \sum_K X_K) / (X_{iW} / \sum_W X_W)$$

โดยที่ X_{iK} คือ มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของประเทศ K

X_{iW} คือ มูลค่าการส่งออกสินค้า i ของทั้งโลก

ค่า $RCA > 1$ แสดงว่า ประเทศนั้นมีความได้เปรียบในการส่งออกสินค้าชนิดนั้น

ค่า $RCA < 1$ แสดงว่าประเทศนั้นไม่มีความได้เปรียบในการส่งออกสินค้าชนิดนั้น

แนวคิดของการวิเคราะห์ผลความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา

อุปสงค์ หมายถึง ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคยินดีและสามารถซื้อในระดับราคาสินค้าต่างๆ โดยที่ปัจจัยอื่นๆคงที่อุปสงค์จึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณของสินค้า ความสัมพันธ์จะเป็นไปตามกฎอุปสงค์ คือ ถ้าราคาสินค้าเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคจะบริโภคสินค้าชนิดนั้นน้อยลง ปัจจัยอื่นๆที่มีอิทธิพลอีกหลายปัจจัย ได้แก่ ระดับรายได้และการกระจายรายได้ของผู้บริโภค ราคาสินค้าชนิดอื่นๆ ที่ใช้บริโภคทดแทนกันหรือร่วมกัน เป็นต้น ปัจจัยทั้งหมดเป็นตัวกำหนดอุปสงค์ ณ ระดับอุปสงค์หนึ่งๆ

อุปสงค์ของสินค้าแต่ละชนิด จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเรียกว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ ในการศึกษาจะศึกษาความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา คือ อัตราส่วนร้อยละการเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อ ต่อ ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าซึ่งเขียนสมการเบื้องต้นได้ดังนี้

ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา = $\frac{\text{ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของปริมาณซื้อ}}{\text{ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของราคา}}$

$$Ep = ((\Delta Q/Q) \times 100) / ((\Delta P/P) \times 100) = (\Delta Q/\Delta P) \times (P/Q)$$

$$= (dQ/dP) \times (P/Q)$$

กำหนดให้

Ep = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาของสินค้า

ΔP = การเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อสินค้า

ΔQ	= การเปลี่ยนแปลงราคาของสินค้า
Q	= ระดับปริมาณการซื้อ
P	= ราคาสินค้า

กำหนดฟังก์ชันอุปสงค์ของสินค้าส่งออกดังนี้

$$Q = f(Y, P)$$

Q	= ปริมาณการส่งออก
Y	= รายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้า
P	= ระดับราคาสินค้าส่งออก (FOB)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยนั้น กำหนดให้มูลค่าการส่งออกเป็นตัวแปรตาม(Dependent Variable) ส่วนตัวแปรอิสระ (Independent Variable) กำหนดให้ รายได้ประชาชาติ ซึ่งใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศผู้นำเข้า (GDP) ระดับราคาสินค้าส่งออก และต้นทุนทั้งหมด ข้อมูลต่างๆจะใช้ข้อมูลรายไตรมาส ซึ่งตัวแปรต่างๆได้ปรับปรุงมาจากแบบจำลองของกฤษฎา บุตรเณร (2548) ซึ่งนำฟังก์ชันอุปสงค์ของสินค้าส่งออกมาประยุกต์และแนวคิดต้นทุนการผลิตของชาติ สุวงศ์ทอง(2539).

$$Q = f(Y_{EU}, P, Ex, Dum)$$

โดยที่

Q	= ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปกลุ่มสหภาพยุโรป
Y_{EU}	= ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
P	= ระดับราคาสินค้าส่งออก (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
Ex	= อัตราแลกเปลี่ยน (Nominal Exchange rate) (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
Dum	= ตัวแปรหุ่น
	($Dum = 0$, เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการบังคับใช้ระเบียบการด้านสิ่งแวดล้อม
	$Dum = 1$, เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการบังคับใช้ระเบียบการด้านสิ่งแวดล้อม)

แบบจำลองดังกล่าวสามารถ เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Q = a_0 + a_1 Y_{EU} + a_2 P + a_3 Ex + a_4 D_1 + a_5 D_2 + e$$

เนื่องจากค่าของตัวแปรแต่ละตัวมีค่าที่แตกต่างกันมาก และอยู่ในรูปแบบที่ไม่ใช่เส้นตรงจึงปรับสมการโดยใช้ Natural logarithmic function ดังนี้

$$\ln Q = a_0 + a_1 \ln Y_{EU} + a_2 \ln P + a_3 \ln Ex + a_4 D_1 + a_5 D_2 + e$$

โดยที่

- Q = ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปกลุ่มสหภาพยุโรป
 Y_{EU} = ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 P = ระดับราคาสินค้าส่งออก (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 Ex = อัตราแลกเปลี่ยน (Nominal Exchange rate) (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 D_1 = ตัวแปรหุ่น
 $(D_0 = 0, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการบังคับใช้ WEEE Directive})$
 $D_1 = 1, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการบังคับใช้ WEEE Directive})$
 D_2 = ตัวแปรหุ่น
 $(D_0 = 0, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการบังคับใช้ RoHS Directive})$
 $D_1 = 1, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการบังคับใช้ RoHS Directive})$
 a_0 = ค่าคงที่
 $a_1 \ a_2 \ a_3 \ a_4 \ a_5$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ
 e = ค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามของอุปสงค์เครื่องปรับอากาศ ภายใต้ของสมมติที่ว่าประสิทธิภาพการผลิตของประเทศไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกมีรายละเอียดดังนี้

$$\Delta Q / \Delta Y_{EU} > 0$$

ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของรายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้าจะทำให้ปริมาณการส่งออกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

$$\Delta Q / \Delta P < 0$$

ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับราคาเฉลี่ยของสินค้าที่ส่งออกไปกลุ่มสหภาพยุโรปซึ่งการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยราคาเฉลี่ยสินค้าต่อหน่วยจะทำให้ปริมาณการส่งออกไปในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของราคาเฉลี่ยต่อหน่วยจะทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลง

$$\Delta Q / \Delta Ex > 0$$

ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับอัตราแลกเปลี่ยน กล่าวคือ อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยเพิ่มขึ้นด้วย

$$\Delta Q / \Delta D_1 < 0$$

ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระบุว่าการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment) กล่าวคือ การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลง

$$\Delta Q / \Delta D_2 < 0$$

ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระบุว่าการจำกัดการใช้สารต้องห้ามของสหภาพยุโรป (The Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment) กล่าวคือ การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลง

บทที่ 3

ความเป็นมาในการผลิตและการส่งออกเครื่องปรับอากาศประเทศไทย

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2445 โดย ดร.วิลลิส ฮา-
วีแลนด์ แครี่เรีย เป็นวิศวกรด้านเครื่องกลของบริษัท Buffalo Forge และต่อมาได้รับฉายาว่า เป็น
บิดาแห่งเครื่องปรับอากาศ เนื่องมาจากเป็นผู้คิดค้นทฤษฎีและประดิษฐ์เครื่องปรับอากาศขึ้นเป็น
ครั้งแรกในโลก นับเป็นครั้งแรกที่มนุษย์สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศได้
จุดประสงค์การประดิษฐ์เครื่องปรับอากาศครั้งแรกไม่ใช่เพื่อให้ความสบาย แต่เพื่อแก้ปัญหา
กระดาศหัดตัวและขยายตัวภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกันของโรงพิมพ์ที่นครนิวยอร์ก

ต่อมาในปีพ.ศ.2457 นายแครี่เรียได้ก่อตั้งบริษัท แครี่เรีย เอ็นจิเนียริง จากนั้นบริษัทแห่ง
ใหม่ก็ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องปรับอากาศแบบใหม่ได้สำเร็จในปี พ.ศ. 2465 โดยใช้เทคโนโลยี
Centrifugal refrigeration ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเดิมมาก ธุรกิจเครื่องปรับอากาศมีส่วน
สำคัญในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2467 จึงเริ่มมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อให้
ความสบายแก่ประชาชนที่เข้ามาจับจ่าย ซื้อสินค้าที่ห้างสรรพสินค้า ในปี พ.ศ. 2471 บริษัท แครี่เรีย
จึงมีการประดิษฐ์เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กเพื่อใช้ในบ้านเรือน มีการออกแบบเพื่อลดขนาด
เครื่องปรับอากาศลงจนสามารถนำมาติดตั้งภายในรถบัสและรถยนต์ในระยะต่อมา

บริษัท แครี่เรีย ได้ตั้งฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศแห่งแรกที่นครนิวยอร์ก และในปีต่อมา
ได้ย้ายฐานการผลิตไปตั้งในนครชิราคิวส์ ในปี พ.ศ. 2546 บริษัท แครี่เรีย ได้ย้ายฐานการผลิต
เครื่องปรับอากาศสำหรับผู้คอนเทรนเนอร์แบบห้องเย็น จากนครชิราคิวส์มายังสิงคโปร์ เนื่องจาก
สิงคโปร์มีจุดแข็งคือ เป็นศูนย์กลางการขนส่งทางเรือของทวีปเอเชีย และกลุ่มลูกค้า
เครื่องปรับอากาศสำหรับผู้คอนเทรนเนอร์แบบห้องเย็นเป็นบริษัทในโซนเอเชียร้อยละ 80

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อส่งออกมากกว่า
จำหน่ายในประเทศทั้งนี้ เนื่องจากผู้ประกอบการรายใหญ่เป็นบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำ
จากประเทศญี่ปุ่น อเมริกาและเกาหลี ที่ย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทยเนื่องจากต้นทุนการผลิต
ในประเทศดังกล่าวสูงกว่าต้นทุนการผลิตของไทย ส่งผลให้มีการส่งสินค้ากลับไปยังประเทศ
ดังกล่าวในสัดส่วนสูง และการผลิตเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ จัดเป็นสินค้าที่มี

เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (Mature Technology) เริ่มต้นผลิตจากบริษัท เฟดเดอร์ เป็นผู้ผลิตรายแรกในประเทศไทย ทำการผลิตโดยการประกอบชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง (Window type) และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบแยกส่วนยังไม่เป็นที่รู้จัก การผลิตจึงผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการความต้องการภายในประเทศเท่านั้น ในระหว่างสงครามเวียดนามในปี พ.ศ. 2508-2513 เริ่มมีความนิยมในการใช้เครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่างมากขึ้น โดยทหารสหรัฐอเมริกานำมาใช้และมีขายในร้านปลอดภาษีของทหารสหรัฐอเมริกา และการนำเข้าในขณะนั้นมีการเสียภาษีนำเข้าสูงถึงร้อยละ 80 เนื่องจากเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย ต่อมาในปีพ.ศ.2510-2511 เริ่มมีการใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เครื่องปรับอากาศเริ่มมีการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2518 (สมชาติ, 2545)

พัฒนาการของเครื่องปรับอากาศนี้เริ่มต้นจากการนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศมาประกอบในประเทศไทย ต่อมาปี พ.ศ.2523 รัฐบาลให้การส่งเสริมให้ตั้งโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ในประเทศ ซึ่งบริษัท กุลธรเคอร์บี จำกัด เพียงบริษัทเดียวที่ได้รับการส่งเสริม โดยผลิตคอมเพรสเซอร์ยี่ห้อ เทคัมเซ่ (Tecumseh) โดยประกาศระงับการตั้งหรือขยายโรงงานผลิตหรือประกอบคอมเพรสเซอร์ขึ้นมาแข่งขันเป็นระยะเวลา 5 ปี นับตั้งแต่วันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2523 และได้มีการประกาศควบคุมการนำเข้าคอมเพรสเซอร์สำเร็จรูปด้วย (ปิยะพร, 2539)

ในปี พ.ศ. 2528 รัฐบาลได้ให้การส่งเสริมคอมเพรสเซอร์อีก 2 ราย คือ บริษัทอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ร่วมทุนระหว่างบริษัท มิตรชุบิซิเอฟวี่อินดัสตรี จำกัด กับบริษัท กุลธรเคอร์บี จำกัด และบริษัท สยามคอมเพรสเซอร์จำกัด ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง บริษัท มิตรชุบิซิ อิเล็กทริก จำกัด กับบริษัท ปูนซีเมนต์ จำกัด จากนั้นบริษัท ไคกันอินดัสตรี (ประเทศไทย) ได้รับการส่งเสริมให้ผลิตคอมเพรสเซอร์ ในปี พ.ศ.2533

สำหรับการผลิตเครื่องปรับอากาศนั้น ผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตที่มีขนาดกลางและขนาดเล็ก และมักมีคนไทยเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด ทั้งนี้เพราะ ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมมีอุตสาหกรรมชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศที่มีอย่างสมบูรณ์ในประเทศ ประกอบกับเทคโนโลยีในการผลิตเครื่องปรับอากาศไม่ซับซ้อน จึงทำให้ผู้ผลิตไม่ต้องพึ่งพานักลงทุนจากต่างชาติมากนัก จึงทำให้อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีเจ้าของธุรกิจถือหุ้นโดยคนไทยเป็นส่วนใหญ่ ผู้ผลิตที่สำคัญเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของประเทศไทย ในปัจจุบันมีดังนี้ คือบริษัท มิตรชุบิซิเอฟวี่อินดัสตรีส์-มหาจักรแอร์คอนดิชั่น

เนอรัส จำกัด บริษัท มิตรพิชชี อิเล็กทริก คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท โตชิบา-แลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ไคกัน อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท อิมิแนนท์แอร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท แอลจี อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 รายชื่อบริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่และเงินทุนจดทะเบียน

ขนาดใหญ่	เงินทุนจดทะเบียน (บาท)
บริษัท โตชิบา คอนซูมเมอร์ โปรดักส์	1,000,000,000
บริษัท พูจีซีเจเนอรัล(ประเทศไทย) จำกัด	1,397,000,000
บริษัท ชาร์ป แอพพลายแอนซ์(ประเทศไทย)จำกัด	1,307,758,000
บริษัท เมลโก้คอนซูมเมอร์โปรดักส์(ประเทศไทย) จำกัด	326,812,000
บริษัท ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม จำกัด	271,000,000
บริษัท ยอร์ก อินดัสเตรียล(ประเทศไทย) จำกัด	152,000,000

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2542)

วัตถุดิบและแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องปรับอากาศ วัตถุดิบและส่วนประกอบที่สำคัญที่ผลิตได้ในประเทศ ได้แก่ Cabinet, Condenser และ Packaging Box ในส่วนที่ยังต้องนำเข้า และมีการผลิตในประเทศบ้าง ได้แก่ Compressor, Evaporator และ Fan Motor วัตถุดิบ ในกรณีของผู้ประกอบเครื่องปรับอากาศจะมีโครงสร้างต้นทุนที่แตกต่างจากผู้ผลิตเล็กน้อย ทั้งนี้ส่วนประกอบทุกประเภทจะหาซื้อได้ในประเทศ (ไม่ได้นำเข้าโดยตรง) ได้แก่ โครงเหล็ก มอเตอร์และชิ้นส่วนมอเตอร์ ลวดทองแดง แผ่นฉนวนกันความร้อน แผ่นฉนวนกันความชื้น เป็นต้น โครงสร้างต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศ จะประกอบด้วย วัตถุดิบ ร้อยละ 90 ซึ่งแบ่งออกเป็น วัตถุดิบนำเข้า ร้อยละ 10 วัตถุดิบภายในประเทศร้อยละ 80 ค่าแรงงาน ร้อยละ 6 ค่าเสื่อมราคาร้อยละ 7 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 โครงสร้างต้นทุนการผลิต

ประเภท	สัดส่วน (ร้อยละ)
1. วัตถุดิบ	90.00
วัตถุดิบในประเทศ	80.00
วัตถุดิบนำเข้า	10.00
2. ค่าแรงงาน	3.00
3. ค่าเสื่อมราคาและอื่นๆ	7.00
รวม	100.00

ที่มา: ศูนย์วิจัยไทยพาณิชย์ (2542)

ประเภทของเครื่องปรับอากาศ เครื่องปรับอากาศ 1 ชุด ประกอบด้วย

1. แพนคอยล์ ยูนิต (Fan coil unit) หรือที่เรียกกันว่า “คอยล์เย็น” หรือ “Indoor unit” ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้องซึ่งภายในเครื่องประกอบด้วย แพนคอยล์เย็น และชุดมอเตอร์พัดลม

2. คอนเดนซิงยูนิต (Condensing unit) หรือที่เรียกกันว่า “คอยล์ร้อน” หรือ “Outdoor unit” ทำหน้าที่ระบายความร้อน ซึ่งภายในเครื่องประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ แพนคอยล์ร้อนและชุดมอเตอร์พัดลม

รูปแบบ การใช้งาน ของเครื่องปรับอากาศแต่ละประเภทมีดังนี้

1. แบบติดผนัง (Wall type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีรูปแบบเล็กกะทัดรัด เหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่น้อย เช่นห้องนอน ห้องรับแขกขนาดเล็ก

2. แบบตั้ง/แขวน (Ceiling/floor type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมสำหรับห้องที่มีพื้นที่ตั้งแต่เล็ก เช่น ห้องนอนไปจนถึงห้องที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ร้านอาหาร ห้องประชุม

3. แบบตู้ตั้ง (Package type) เป็นเครื่องปรับอากาศ ที่มีลักษณะคล้ายตู้ มีขนาดสูง และมีกำลังลมที่แรงเหมาะกับบริเวณที่มีคนเข้าออกอยู่ตลอดเวลา เช่นร้านค้า ร้านอาหาร

4. แบบฝังเพดาน (Built-in type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่เน้นความสวยงามโดยการซ่อนหรือฝังอยู่ใต้ฝ้า หรือเพดานห้องเหมาะกับห้องที่ต้องการเน้นความสวยงามโดยที่ต้องการให้เห็นเครื่องปรับอากาศน้อยที่สุด

5. แบบหน้าต่าง (Window type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่รวมทั้ง คอนเดนซิ่งยูนิต และ แฟนคอยล์ ยูนิตอยู่ในเครื่องเดียว ซึ่งสามารถติดตั้งโดยการฝังที่กำแพงห้องได้เลยโดยไม่ต้องเดินท่อน้ำยา ดังนั้นการติดตั้งจึงต้องติดตั้งบริเวณช่องหน้าต่างหรือเจาะช่องที่ผนังแข็งแรง

6. แบบเคลื่อนที่ (Movable type) แบบเคลื่อนที่ (Movable type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ไม่ต้องการติดตั้งและสามารถเข็นไปใช้ได้ทุกพื้นที่พุดัง่ายๆก็สามารถเสียบปลั๊กใช้ได้เลย

หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (Operation)

1. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนสารทำความเย็น หรือน้ำยา (Refrigerant) ในระบบโดยทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิ และความดันสูงขึ้น

2. คอยล์ร้อน (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็น

3. คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้องมาสู่สารทำความเย็น

4. อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device) ทำหน้าที่ลดความดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น โดยทั่วไปจะใช้เป็นแคปิลลารีทิวบ์ (Capillary tube) หรือ เอ็กสเพนชันวาล์ว (Expansion Valve)

แม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศรายใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศจีนแต่ในช่วงปีพ.ศ. 2549 นั้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยไปยังตลาดโลกนั้นมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 4 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 2,289.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ

ประมาณ 87,531 ล้านบาท (หากคิดอัตราการเติบโตในรูปของเงินบาทมีอัตราเติบโตเพียงร้อยละ 0.23 จากปีก่อนหน้า) ทั้งนี้ตลาดส่งออกของประเทศไทยได้รับผลกระทบค่อนข้างมากจากการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restrictions on Hazardous Substances :RoHS) จากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ที่ประกาศใช้ไปเมื่อเดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2549 เนื่องจากเป็นตลาดที่มีการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากประเทศไทยถึงร้อยละ 26 ของมูลค่าส่งออกทั้งหมด ทั้งนี้ผู้นำเข้าจากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ได้ชะลอคำสั่งซื้อเพื่อระบายสินค้าที่มีอยู่ก่อนที่จะนำเข้าสินค้าใหม่ที่ผ่านมาตามมาตรฐานความปลอดภัยดังกล่าวซึ่งทำให้การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยเริ่มชะลอตัวลงและในด้านการแข่งขัน ในตลาดต่างประเทศนั้น ประเทศจีนได้กลายเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศรายใหญ่ที่มีบทบาทในเวทีการค้าโลกมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถเพิ่มส่วนแบ่งตลาดได้จากร้อยละ 11.9 ในปีพ.ศ. 2545 เป็นร้อยละ 24.7 ในปีพ.ศ. 2549 ในขณะที่ประเทศไทยแม้ว่าจะเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศส่งออกที่สำคัญแต่มีส่วนแบ่งในตลาดโลกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยปัจจุบันมีส่วนแบ่งตลาดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 9 การขยายตัวของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยนั้นมาจากทั้งในส่วนของผู้ผลิตภายในประเทศเองและผู้ผลิตต่างชาติที่ย้ายฐานการผลิตเข้าไปในประเทศจีนเพิ่มขึ้น เนื่องจากประเทศจีนยังมีปัจจัยพื้นฐานทางด้านค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่า และมีศักยภาพพอที่จะผลิตได้ในปริมาณมาก มีการประหยัดต่อขนาดการผลิต ซึ่งโดยเปรียบเทียบกับประเทศไทยแล้วค่าจ้างแรงงานที่ปรับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และตลาดในประเทศที่มีขนาดเล็กทำให้ความสามารถในการแข่งขันของไทยปรับตัวลดลงอย่างต่อเนื่อง แม้ในการคำนวณค่าความสามารถในการแข่งขันของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดที่สำคัญเช่น สหรัฐอเมริกา อิตาลี และญี่ปุ่นนั้น ไทยจะมีความสามารถในการแข่งขันเชิงเปรียบเทียบสูงกว่า(ตารางที่ 7) แต่หากพิจารณาจากส่วนแบ่งตลาดแล้ว จะเห็นว่าไทยมีส่วนแบ่งตลาดลดลงอย่างต่อเนื่องในขณะที่จีนมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้น(ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศของจีนและไทยในตลาดสำคัญ ปีพ.ศ.2544-2549

ส่วน แบ่ง ตลาด	จีน						ไทย					
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2544	2545	2546	2547	2548	2549
สหรัฐ	13.10	18.30	27.00	28.20	30.70	33.70	4.00	3.80	2.90	3.80	3.50	4.50
อิตาลี	18.50	21.70	25.70	35.10	24.30	17.10	9.30	9.60	13.60	13.10	12.70	9.80
ญี่ปุ่น	38.20	53.20	58.90	63.50	61.20	63.60	29.10	20.70	18.10	15.40	23.70	18.00

ที่มา: United Nation Statistic Division และคำนวณโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2549)

ตารางที่ 7 ดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (RCA) ของจีนและไทยของเครื่องปรับอากาศไทย
ในตลาดส่งออกที่สำคัญ ปีพ.ศ.2544-2549

ส่วน แบ่ง ตลาด	จีน						ไทย					
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2544	2545	2546	2547	2548	2549
สหรัฐ	2.72	3.03	3.64	3.43	3.16	3.07	3.40	3.29	2.23	2.97	3.44	4.32
อิตาลี	10.90	11.10	6.90	13.50	8.00	5.17	3.25	33.70	27.10	34.60	39.11	28.65
ญี่ปุ่น	2.31	2.91	3.07	3.44	3.44	4.41	10.23	7.02	6.09	5.21	8.11	6.37

ที่มา: คำนวณโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2549)

คู่แข่งสำคัญในตลาดโลก

จีน เป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่อันดับ 1 ของโลกมาตั้งแต่ปี 2546 ครองส่วนแบ่งตลาดโลกสูงร้อยละ 20 โดยมีตลาดส่งออกสำคัญ คือ สหรัฐฯ (สัดส่วนร้อยละ 20 ของมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบทั้งหมดของจีน) อิตาลี (ร้อยละ 18) และ ญี่ปุ่น (ร้อยละ 12) ขณะเดียวกันจีนก็เป็นคู่แข่งสำคัญของไทยในตลาดเครื่องปรับอากาศ โลก โดยเฉพาะในตลาดระดับกลางถึงล่างสำหรับสินค้าส่งออกหลักของจีน คือ เครื่องปรับอากาศ แบบ ติดหน้าต่างหรือผนัง (สัดส่วนร้อยละ 60 ของมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศทั้งหมดของ จีน) ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้จีนก้าวขึ้นมาเป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบราย ใหญ่สุดของ โลก ได้แก่

ก. จีนมีความได้เปรียบด้านต้นทุนการผลิต เนื่องจากจีนมีค่าจ้างแรงงานและค่าสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานในระดับต่ำ ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศของจีนต่ำกว่าไทยประมาณร้อยละ 10

ข. จีนพึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศในสัดส่วนค่อนข้างต่ำราวร้อยละ 15 ของต้นทุนการผลิตรวมเนื่องจากมีอุตสาหกรรมผลิตส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศที่หลากหลายและเพียงพอภายในประเทศ

ค. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศรายใหญ่ของโลกต่างย้ายฐานการผลิตไปยังจีนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้จีนมีศักยภาพสูงในการผลิตเครื่องปรับอากาศ เพราะได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ผลิตต่างชาติทั้งนี้ ปัจจุบันจีนมีกำลังการผลิตเครื่องปรับอากาศสูงถึงประมาณ 30 ล้านเครื่องต่อปี

เกาหลิดี้ เป็นคู่แข่งสำคัญของไทยในตลาดเครื่องปรับอากาศระดับบนและมีมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบใกล้เคียงกับไทย โดยในปี 2547 เกาหลิดี้เป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่อันดับ 4 ของโลก รองจากจีน สหรัฐฯ และไทย ด้วยส่วนแบ่งตลาดโลกราวร้อยละ 8 มีตลาดส่งออกหลักคือ สหรัฐฯ (สัดส่วนร้อยละ 15 ของมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบทั้งหมดของเกาหลิดี้) อิตาลี (ร้อยละ 10) และสเปน (ร้อยละ 8) สำหรับสินค้าส่งออกหลักของเกาหลิดี้ คือ เครื่องปรับอากาศ แบบติดหน้าต่างหรือผนัง (สัดส่วนเกือบร้อยละ 90 ของมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศทั้งหมดของเกาหลิดี้) ทั้งนี้ คาดว่า เกาหลิดี้มีแนวโน้มก้าวขึ้นมาเป็นผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศรายใหญ่อันดับ 3 ของโลก แทนไทยในระยะอันใกล้ เนื่องจากเกาหลิดี้มีความได้เปรียบด้านเทคโนโลยีและการออกแบบที่ทันสมัยเป็นสำคัญ เพราะมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน อีกทั้งยังมีการใช้วัตถุดิบในประเทศในสัดส่วนสูงเช่นเดียวกับจีนและไทย

หากเปรียบเทียบอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยกับประเทศคู่แข่ง พบว่า จีนมีโรงงานการผลิตเป็นจำนวนมากและมีปริมาณการผลิตขนาดใหญ่มาก และส่วนใหญ่เป็นการผลิตโดยใช้ Brand ของตนเองและรับจ้างผลิตแบบ OEM ซึ่งบริษัทชั้นนำของจีน เช่น Haier, Midea ได้สร้าง Brand ในตลาดส่งออกเป็นผลสำเร็จในบางประเทศแล้ว ส่วนเกาหลิดี้มีโรงงานผลิตทั้งที่ตั้งฐานการผลิตในประเทศและต่างประเทศซึ่งมีปริมาณการผลิตโดยรวมเป็นจำนวนมากเช่นกัน และ

การผลิตโดยสร้าง Brand ให้เป็นที่ยอมรับจากทั่วโลกแล้ว ได้แก่ LG, Sumsung รวมทั้ง การผลิตโดยใช้ Fighting brand สำหรับการแข่งขันในตลาดส่งออก เช่น ตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งตั้งแต่ปี 2545 เครื่องปรับอากาศที่ผลิตโดยตราสินค้า LG จากฐานการผลิตทั่วโลกมีส่วนแบ่งตลาดมากเป็นอันดับ 1 ของตลาดโลก เมื่อเปรียบเทียบกับไทยซึ่งมีผู้ผลิตที่ลงทุนจากญี่ปุ่นและเกาหลี โดยผลิตเพื่อตลาดในประเทศและส่งออก และผู้ผลิตคนไทยอีกเป็นจำนวนมากกว่า 80 ราย โดยผลิตเพื่อตลาดในประเทศเป็นหลัก และมีบางรายส่งออกบ้างแต่ปริมาณไม่มากนัก สำหรับประเทศเวียดนามยังมีขนาดการผลิตที่เล็กมากและเป็นการผลิตเพื่อขายตลาดในประเทศเป็นหลักการส่งออกเครื่องปรับอากาศในตลาดโลกในปี 2547 มีมูลค่าประมาณ 13,300 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ประเทศจีนเป็นผู้ส่งออกเป็นอันดับที่ 1 มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 29 มีมูลค่าประมาณ 3,838 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ อันดับสองคือประเทศไทยมีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 13.68 มีมูลค่าประมาณ 1,824 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ อันดับสามคือประเทศเกาหลีใต้ (เฉพาะที่ส่งออกจากโดยตรงจากประเทศเกาหลี) มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 10.36 มีมูลค่าประมาณ 1,382 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ส่วนการส่งออกจากประเทศเวียดนาม มีมูลค่าที่น้อยมาก เพียง 321,678 ดอลลาร์สหรัฐฯ การส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย ได้แก่ ประเทศในแถบเอเชียเป็นตลาดส่งออกรายใหญ่ของไทย คือ ญี่ปุ่น สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ สิงคโปร์ฮ่องกง และซาอุดีอาระเบีย ประเทศในแถบยุโรป ได้แก่ อิตาลี สเปน และ เบลเยียม ส่วนในแถบมหาสมุทรแปซิฟิก ได้แก่ ประเทศออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5-29 โดยภาพรวมอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของประเทศไทย เกาหลีใต้ และไทย จะมีอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนในประเทศครบถ้วน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิตในแต่ละประเทศจะมีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบค่อนข้างสูงมาก ยกเว้น ประเทศเวียดนามส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าชิ้นส่วนแบบ SKD เข้ามาประกอบ สำหรับผู้ผลิตในประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ / ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) ค่อนข้างสูง โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 84.17

ตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทยที่สำคัญได้แก่ ออสเตรเลีย มีมูลค่าส่งออกมากที่สุด 271.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 34.34 สัดส่วนร้อยละ 11.87 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบทั้งหมดโดยรวม รองลงมา คือ ญี่ปุ่น สเปน สหรัฐอเมริกา และสหรัฐอาหรับเอมิเรต มูลค่า 236.2 181.5 154.0 และ 135.7 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ สัดส่วนร้อยละ 10.32 7.93 6.73 และ 5.93 ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย

(มูลค่า : ล้านเหรียญสหรัฐฯ)

ตลาดส่งออก	ปี 2548	ปี 2549	ร้อยละเปลี่ยนแปลง 2549/2548	ร้อยละสัดส่วน ปี 2549
1. ออสเตรเลีย	202.4	271.9	34.34	11.87
2. ญี่ปุ่น	302.5	236.2	-21.92	10.32
3. สเปน	210.7	181.5	-13.86	7.93
4. สหรัฐอเมริกา	98.6	154.0	56.19	6.73
5. สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์	102.7	135.7	32.13	5.93
6. อื่นๆ	1,284.5	1,310.0	1.98	57.22
รวม	2,201.4	2,289.3	3.99	100.00

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร (2550)

ศักยภาพการแข่งขันเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดประเทศคู่ค้าสำคัญ(กลุ่มสหภาพยุโรป)

ออสเตรเลีย เป็นตลาดส่งออกลำดับ 1 ของไทยในปีพ.ศ. 2549 ออสเตรเลียนำเข้าเครื่องปรับอากาศ มูลค่ารวมทั้งสิ้น 703.6 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 20.20 ของมูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดโดยรวม โดยนำเข้าจากไทยมากที่สุดลำดับ 1 มูลค่า 270.6 ล้านเหรียญสหรัฐฯ สัดส่วนร้อยละ 38.46 รองลงมาได้แก่ จีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย และเกาหลีใต้ มูลค่า 175.7 84.3 54.3 และ 48.6 ล้านเหรียญสหรัฐฯ สัดส่วนร้อยละ 24.97 11.98 7.71 และ 6.90 อยู่ลำดับที่ 2-5 ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลจากข้อตกลงเขตการค้าเสรีไทย-ออสเตรเลีย ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2548 ที่ผ่านมา ส่งผลให้ออสเตรเลียนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากไทยในปี 2549 เพิ่มขึ้นจากเดิมในปี 2548 โดยออสเตรเลียนำเข้าจากไทยในปี 2548 เมื่อเทียบกับปี 2547 ลดลงร้อยละ 9.43 เนื่องจากออสเตรเลียได้ปรับลดอัตราภาษีนำเข้าเครื่องปรับอากาศ (HS 8415) จากไทยตามข้อตกลง FTA เหลือร้อยละ 5 จากเดิมที่เรียกเก็บในอัตราร้อยละ 10 และจะปรับลดเหลือร้อยละ 0 ในปี 2553 ซึ่งจะส่งผลดีให้ผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยได้เปรียบคู่แข่ง คือ จีน และญี่ปุ่น อย่างมาก (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 มูลค่าการนำเข้าสินค้าเครื่องปรับอากาศของออสเตรเลีย

(มูลค่า : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)

ประเทศ	ปี 2548	ปี 2549	ร้อยละเปลี่ยนแปลง 2549/2548	ร้อยละสัดส่วน ปี 2549
1. ไทย	219.6	270.6	23.22	38.46
2. จีน	117.3	175.7	49.80	24.97
3. ญี่ปุ่น	74.8	84.3	12.68	11.98
4. มาเลเซีย	59.4	54.3	-8.63	7.71
5. เกาหลีใต้	49.7	48.6	-2.27	6.90
6. อื่นๆ	64.6	70.1	8.15	9.98
รวม	585.4	703.6	20.20	100.00

ที่มา: Global Trade Atlas (2550)

สเปน ตลาดส่งออกลำดับที่ 3 ของไทย สเปนมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศในปีพ.ศ. 2549 รวมทั้งสิ้น 1,390.1 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ลดลงจากปี 2548 ร้อยละ 25.30 โดยนำเข้าจากจีนมากที่สุด มูลค่า 290.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สัดส่วนร้อยละ 20.89 นำเข้ารองลงมาได้แก่ ไทย อิตาลี ญี่ปุ่น และเบลเยียม มูลค่า 218.1 208 149.7 และ 90 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สัดส่วนร้อยละ 15.69 14.96 10.77 และ 6.47 ของมูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดอยู่ลำดับที่ 2-5 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 มูลค่าการนำเข้าสินค้าเครื่องปรับอากาศของสเปน

(มูลค่า : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)

ประเทศ	ปี 2548	ปี 2549	ร้อยละเปลี่ยนแปลง 2549/2548	ร้อยละสัดส่วน ปี 2549
1.จีน	529.20	290.40	-45.13	20.89
2.ไทย	282.20	218.10	-22.70	15.69
3.อิตาลี	253.50	208.00	-17.94	14.96
4.ญี่ปุ่น	116.40	149.70	28.61	10.77

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ประเทศ	ปี 2548	ปี 2549	ร้อยละเปลี่ยนแปลง 2549/2548	ร้อยละสัดส่วน ปี 2549
5.เบลเยียม	98.10	90.00	-8.22	6.47
6.อื่นๆ	581.50	433.90	-25.38	31.22
รวม	1,860.90	1,390.10	-25.30	100.00

ที่มา: Global Trade Atlas (2550)

ทั้งนี้ปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยนั้น มาจากโครงสร้างการผลิตในประเทศไทยเอง ที่ยังมีการพึ่งพาการลงทุนจากต่างประเทศ การเคลื่อนย้ายฐานการลงทุนจากผู้ผลิตต่างชาติได้กลายเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกตามไปด้วย ดังนั้นการสร้างบรรยากาศทางการลงทุนที่ดีจึงจะสามารถดึงดูดนักลงทุนจากต่างชาติให้สร้างฐานการผลิตและขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนหรือการสร้างห่วงโซ่อุปทานการผลิตให้กับผู้ผลิตไทยให้แข็งแกร่ง หรือการสร้างอุตสาหกรรมเป็นการต่อยอดอุตสาหกรรมให้มีความยั่งยืน ซึ่งจะส่งผลดีต่อประเทศในระยะยาว แต่ที่ผ่านมามีปัญหาและอุปสรรคค่อนข้างมาก โดยเฉพาะการให้สิทธิพิเศษสำหรับการลงทุนในประเทศ การปรับเก็บภาษีนำเข้าวัตถุดิบในอัตราระหว่างร้อยละ 5-ร้อยละ 30 ในขณะที่ประเทศอื่นๆ เช่น มาเลเซีย จีน ภาษีนำเข้าวัตถุดิบสำหรับการผลิตเครื่องปรับอากาศในอัตราร้อยละ 0 ซึ่งทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องพิจารณาสิทธิประโยชน์เพื่อดึงดูดผู้ผลิตจากต่างประเทศ

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการผลิตมาแล้วเป็นระยะเวลากว่า 100 ปี และประเทศไทยก็เป็นศูนย์กลางการผลิตและการส่งออกเครื่องปรับอากาศที่มีชื่อเสียงระดับโลก โดยที่วัตถุดิบและแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญสามารถหาซื้อได้จากภายในประเทศ หากเปรียบเทียบการผลิตและการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยกับประเทศจีนแล้ว พบว่าถึงแม้ประเทศจีนจะมีส่วนแบ่งตลาดสูงกว่าประเทศไทยในหลายๆ ประเทศ แต่ถ้าพิจารณาดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบซึ่งคำนวณโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย พ.ศ. 2549 จะพบว่าประเทศไทยมีดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบสูงกว่าจีน ซึ่งหมายความว่าประเทศไทยจะสามารถมีส่วนแบ่งการตลาดเท่ากับจีนหรือมากกว่าจีนก็เป็นไปได้ แต่ประเทศไทยต้องปรับปรุงคุณภาพสินค้า โดยลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น หาแหล่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพภายในประเทศ ดำเนินนโยบายการค้าให้สอดคล้อง

กับนโยบายที่ประเทศคู่ค้ากำหนด ซึ่งปัจจุบันในการค้าระหว่างประเทศ ประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลไปด้วยการกีดกันทางการค้า ดังนั้นผู้ประกอบการต้องปรับปรุงสินค้าให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นโอกาสการแข่งขันทางการค้า ทั้งนี้ หากผู้ประกอบการต้องมีการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ให้เป็นผลิตภัณฑ์สะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่จะเกิดขึ้นตามมา คือ ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นซึ่งร้อยละ 90 เป็นต้นทุนวัตถุดิบ ซึ่งผู้ผลิตก็ไม่สามารถที่จะขึ้นราคาสินค้าได้ เนื่องจากข้อกำหนดของประเทศสหภาพยุโรป และ ในตลาดมีผู้ผลิตหลายราย เพื่อให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างงานและสร้างรายได้ให้กับประเทศผู้ผลิตต้องมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้ต่อไป

บทที่ 4

สาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป

สาระสำคัญของระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ระเบียบ WEEE มีวัตถุประสงค์เพื่อวางมาตรการในการป้องกันการเพิ่มปริมาณของซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(WEEE) ส่งเสริมการนำชิ้นส่วนวัสดุกลับคืน (Recovery) และการใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle reuse) โดยผ่านระบบการรับคืน (Return) และการจัดเก็บรวบรวม (Collection) ของผู้ผลิต และเพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการกำจัดซาก WEEE ระเบียบนี้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักความรับผิดชอบของผู้ผลิต (The principle of producer responsibility) โดยสหภาพยุโรปใช้วิธีกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำในการจัดการเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์และกำหนดเป้าหมายขั้นต่ำในการนำชิ้นส่วนวัสดุกลับคืน (Recovery) และการใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle reuse)และใช้กลไกตลาดเป็นเครื่องมือในการบังคับให้ผู้ผลิตหากลยุทธ์ในการจัดการกับซากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอายุ ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าที่สุด โดยการกำหนดให้ผู้ผลิตต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการทั้งหมด

ระเบียบ WEEE นี้ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 10 กลุ่ม ที่ผลิตขึ้นทั้งก่อนและหลังจากที่ระเบียบนี้จะมีผลบังคับใช้ และใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน 1000 โวลต์ ประเภทของผลิตภัณฑ์ทั้ง 10 กลุ่มที่จัดเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้สรุปในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ประเภทผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในข่าย EEE และเป้าหมายขั้นต่ำของการ นำทรัพยากรกลับคืน
การใช้ซ้ำและการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ที่กำหนดโดย WEEE Directive ของสหภาพ
ยุโรป

กลุ่ม	กลุ่มผลิตภัณฑ์	การนำทรัพยากร กลับคืน	การใช้ซ้ำและการนำ วัสดุกลับมาใช้ใหม่
1	เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้ในครัวเรือน	ร้อยละ 80	ร้อยละ 75
2	เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือน	ร้อยละ 70	ร้อยละ 50
3	อุปกรณ์โทรคมนาคม (IT and Telecommunication equipment)	ร้อยละ 75	ร้อยละ 65
4	Consumer equipment เช่น โทรศัพท์ วิทยุ Hi-fi กล้องวิดีโอ	ร้อยละ 75	ร้อยละ 65
5	อุปกรณ์ให้แสงสว่าง(Lighting equipment)	ร้อยละ 70	ร้อยละ 50
6	เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and electronic tools)	ร้อยละ 70	ร้อยละ 50
7	ของเล่นเด็ก (Toys) เครื่องเล่นเพื่อความ บันเทิงและเครื่องกีฬา	ร้อยละ 70	ร้อยละ 50
8	อุปกรณ์การแพทย์	ยังไม่กำหนด	ยังไม่กำหนด
9	เครื่องมือวัดหรือควบคุมต่างๆ (Monitoring and control instruments)	ร้อยละ 70	ร้อยละ 50
10	อุปกรณ์ขายของอัตโนมัติ (Automatic dispensers)	ร้อยละ 80	ร้อยละ 75

หมายเหตุ : ซ้อยกเว้น Gas discharge lamp ร้อยละ 80

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลข่าวสารสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย บริษัท ซีคอท จำกัด (2549)

ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปจะต้องเริ่มใช้มาตรการเพื่อให้มีการแยกทิ้งเศษซาก EEE ออกจากขยะทั่วไป โดยเป็นระบบ Separate collection ซึ่งจัดตั้งจุดรวบรวมให้ผู้บริโภคนำไปทิ้งโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ มีผลบังคับใช้ภายในวันที่ 13 สิงหาคม 2548 และต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายการเก็บรวบรวมเศษซาก EEE ซึ่งกำหนดอัตราการรวบรวมปีละ 4 กิโลกรัมโดยเฉลี่ยต่อผู้อยู่อาศัย 1 ราย ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2549 แล้วสหภาพยุโรปและคณะมนตรีจะกำหนดเป้าหมายใหม่ภายในไม่เกินวันที่ 31 ธันวาคม 2551 โดยจะพิจารณาจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและสถานะทางเศรษฐกิจของประเทศสมาชิก

ประเด็นสำคัญของระเบียบ WEEE ที่จะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตไทยสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ผลิต ซึ่งครอบคลุมทั้งผู้ผลิตสินค้าและผู้นำเข้าสินค้าในประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป ต้องรับคืนซากของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวที่หมดอายุการใช้งานแล้ว โดยไม่คิดมูลค่า ไม่ว่าสินค้าดังกล่าวจะถูกจำหน่ายโดยวิธีใด (รวมถึงการจำหน่ายทางอินเทอร์เน็ต หรือ e-commerce)

2. ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปกำหนดเป้าหมายขั้นต่ำของการ Recovery และการใช้ซ้ำ/การนำกลับมาใช้ใหม่ ดังตารางที่ 1 ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2549 ผู้ผลิตต้องแสดงให้เห็นว่าตนมีขีดความสามารถจัดการกับผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดนี้

3. ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปกำหนดให้ผู้ผลิตต้องเป็นผู้รับผิดชอบภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การเก็บรวบรวม (Collection) การนำทรัพยากรกลับคืน (Recovery) การปรับปรุงสภาพ การใช้ซ้ำ/การนำกลับมาใช้ใหม่ ไปจนถึงการกำจัดเศษเหลือทิ้ง โดยอย่างน้อยกระบวนการจัดการดังกล่าว จะต้องประกอบด้วยขั้นตอนต่อไป

3.1 แยกชิ้นส่วนหรือวัตถุ ที่มีสารต่อไปนี้จากซากผลิตภัณฑ์ฯ เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง (การกำจัดต้องเป็นไปตาม EU Directive 75/442/EEC: Article 4)

ก. ตัวเก็บประจุที่มีสาร โพลีคลอรีเนท-ไบฟีนีล (Polychlorinated biphenyl (PCB)

ข. ชิ้นส่วนที่มีสารปรอท

ค. แบตเตอรี่

ง. แผงวงจรไฟฟ้า (Printed circuit boards)

จ. ตลับหมึกพิมพ์ ทั้งที่เป็นหมึกเหลว หมึกหลอด (Pasty) รวมทั้งหมึกสี

ฉ. พลาสติกที่มี สารโบรมีน เป็นองค์ประกอบ เพื่อหน่วงการติดไฟ

ช. ของเสียจาก แอสเบสตอส

ซ. หลอดภาพ (Cathode ray tube)

ณ. สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (สาร CFC), สารไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (สาร HCFC), สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (สาร HFC)

ญ. หลอด Gas discharge lamps

ฎ. จอ LCD ที่มีพื้นที่มากกว่า 100 ตารางเซนติเมตร และจอชนิดที่ใช้ back light ชนิด gas discharge lamps

ฎ. สายไฟฟ้าภายนอก (External Electric Cables)

ฐ. ชิ้นส่วนที่มี Ceramic fibers ตามที่ระบุใน EU Directive 67/69/EU

ท. ชิ้นส่วนที่มี สารกัมมันตภาพรังสี

ฒ. ตัวเก็บประจุชนิด Electrolyte ที่มีสารที่นำเป็นห่วงที่มีขนาดสูงกว่า 25 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 25 มิลลิเมตร หรือที่มีปริมาตรระดับเดียวกัน

3.2 แยกชิ้นส่วนต่อไปนี้ออกจากซากผลิตภัณฑ์ฯ เพื่อทำการกำจัดตามที่ระบุ

ก. หลอดภาพ (Cathode ray tube) : ต้องแยกสารเรืองแสงที่เคลือบอยู่ออก

ข. อุปกรณ์ที่มีสารทำลายชั้นโอโซน หรือมี Global Warming Potential (GWP) สูงกว่า 15 เช่น สารที่มีอยู่ในโฟมและวงจรทำความเย็นต้องแยกแก๊สออกและทำลายอย่างเหมาะสม แก๊สที่ทำลายชั้นโอโซน ต้องได้รับการบำบัดตามกฎหมาย EC No. 2037/2000 วันที่ 29 มิถุนายน 2543

เครื่องสารที่ทำลายชั้นโอโซน

ค. Gas discharge lamps: แยกสารปรอทออก

3.3 ผู้ดำเนินการ จัดการซากผลิตภัณฑ์ และสถานที่จัดการต้องมีใบอนุญาตและต้องถูกตรวจสอบทุกปี

4. ตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม 2548 เป็นต้นไป ผู้ผลิตต้องออกค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ การบำบัด การนำทรัพยากรกลับคืน

สำหรับซากสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือน และหลังจากวันที่กำหนดนี้ การจะนำสินค้าเข้าสู่ตลาดในประเทศสมาชิกได้ ผู้ผลิตต้องแสดงหลักฐานเพื่อประกันการจัดการซากผลิตภัณฑ์ การประกันการจัดการซากผลิตภัณฑ์ฯ อาจเป็นในรูปแบบ การประกันการรีไซเคิล (Recycling insurance) หรือ เงินค้ำประกันก็ได้ (Blocked bank account) กรณีสินค้าที่นำเข้าสู่ตลาดก่อนวันที่ 13 สิงหาคม 2548 (Historical waste) ให้ผู้ผลิตที่อยู่ในตลาดในขณะที่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ร่วมกันรับผิดชอบ ตามสัดส่วนที่เหมาะสม เช่น อาจคิดตามส่วนแบ่งตลาด

5. ผู้ผลิตมีหน้าที่ต้องให้ข้อมูลต่อไปนี้

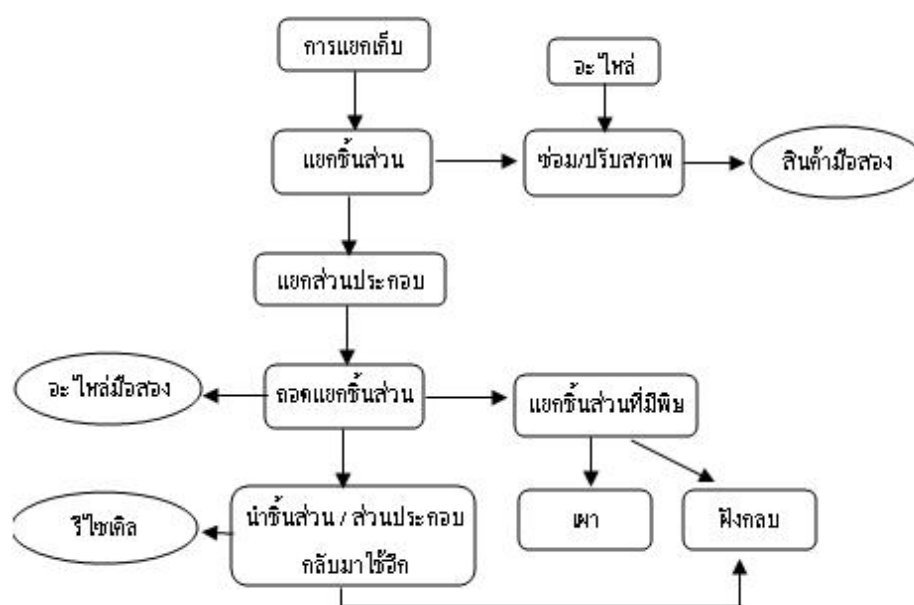
5.1 ขั้นตอนการดำเนินการเมื่อผลิตภัณฑ์หมดอายุ แก่ผู้ใช้

5.2 วิธีการแยกชิ้นส่วนและข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสารอันตรายที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์
แก่ผู้ทำการรีไซเคิล

5.3 ข้อมูล ขอดขาย ขอดการเก็บคืน และขอดการนำกลับมาใช้ใหม่ แก่รัฐบาล

การผลิตภัณฑ์ตามโครงสร้างการจัดการ WEEE

ในส่วนของโครงสร้างการจัดการ WEEE (ภาพที่ 3) ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะลักษณะคล้ายอุตสาหกรรมรถยนต์เช่นกัน เริ่มต้นด้วยการแยกเก็บ WEEE ซึ่งจะมีการแยก (Sorting) ออกมาเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็น ส่วนที่ซ่อมหรือปรับสภาพได้ ซึ่งอาจจะมียะโหล่เพิ่มเติม มาจากภายนอก และ ส่วนที่เป็นสินค้ามือสองต่อไป อีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนที่ไม่สามารถที่จะซ่อมได้หรือเสีย หรือหากว่ามีการปรับสภาพแล้วก็ยังไม่คุ้ม ก็จะมีการถอดแยกชิ้นส่วน (Separation) ซึ่งหากว่าชิ้นส่วนใดที่มีพิษก็ต้องแยกออกไป Treat (Hazardous Components/Substances Treatment) และส่วนนี้ก็จะนำไป Incinerate with Energy Recovery และลงไปสู่ Landfill สำหรับชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีสารอันตรายก็ต้อง มาแยกต่อว่ายังสามารถใช้ได้หรือไม่ หากใช้ได้ก็จะนำมาเป็น ยะโหล่มือสอง ในทางตรงกันข้าม หากไม่สามารถทำอะไรได้ก็จะต้องนำมาทำ Materials Recovery ซึ่งหากนำขยะเหล่านี้ ไปใช้ต่อก็จะได้ Recycled ซึ่งในแต่ละส่วนก็สามารถทำให้ มีราคาได้



ภาพที่ 3 โครงสร้างของการจัดการ WEEE

ที่มา: Engineering Today (2546)

ค่าจัดการซากผลิตภัณฑ์ทั่วไปในประเทศอังกฤษ (UK) โดย Price Waterhouse Cooper ซึ่งได้มีการรายงานเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 พบว่า มีค่าการจัดการซากผลิตภัณฑ์ทั่วไปคิดเป็นเงินดังนี้ ค่า Shredding 11 ปอนด์/ตัน, ค่า Granulation 90 ปอนด์/ตัน, ค่า Heavy Media Separation 45 ปอนด์/ตัน, ค่า Scrap Landfill 30 ปอนด์/ตัน และค่า Incineration 50 ปอนด์/ตัน แต่ถ้าหากเป็นผลิตภัณฑ์ Hazardous Components จะประกอบด้วยค่า Processing Cost 400 ปอนด์/ตัน ซึ่งหากมีการเผาสารอันตราย (Incineration) เสีย 140 ปอนด์/ตัน ในส่วนของ Processing Cost จะเสียค่า Ferrous Scrap 220 ปอนด์/ตัน ทางด้านพลาสติก ต้นทุน การคัดแยกอยู่ที่ 60 ปอนด์/ตัน และถ้าหากนำพลาสติกกลับมา Recycle หรือค่า Reprocessing อยู่ที่ 300 ปอนด์/ตัน

สำหรับค่าแรงในการคัดแยก ซึ่งส่วนใหญ่จะแยกนำของดีออกมา ในประเทศญี่ปุ่นจะมีลักษณะการแยกเป็น Automatic Line แต่ส่วนใหญ่จะแยกด้วยมือ สำหรับโทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์พีซีจะใช้เวลา 20 นาที ซึ่งเป็นการแยกนำของดีออกมาโดยไม่ได้ บดทิ้ง ใช้ระยะเวลา 20 นาที/เครื่อง ค่าแรงประมาณเครื่องละ 3.5 ปอนด์ ทางด้านเครื่องซักผ้า, ตู้เย็น เนื่องจากว่าข้างในไม่มี ของเล็กๆ ที่มีมูลค่าสูงมากมักจะใช้เวลา 10 นาที/เครื่อง เมื่อคิดเป็นค่าแรงจะประมาณ 1.75 ปอนด์ต่อเครื่อง ซึ่งต้นทุนเหล่านี้ถือเป็นต้นทุนที่สูงสำหรับผู้ประกอบการ ทั้งนี้ ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงว่าต้นทุนเหล่านี้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้น และจะต้องเป็นภาระของผู้ประกอบการต่อไป

นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังมีการที่เกิดขึ้นภายหลังจากการบังคับใช้มาตรการสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ค่าดำเนินการทางด้านคุณภาพ (Quality), Composition Control และค่างานเอกสารในการขอรับรองต่างๆ, ค่าวัสดุ/ วัตถุดิบ, ค่า Capital Cost, ค่า Tooling Cost, New Consumable Items, ค่า Parallel Production Lines, Materials and Products Inventory, R&D, Energy Cost, New Process, Quality Control Scheme, Waste Management Cost และ Product re-evaluation Cost

ค่า Capital Cost ถือเป็นเรื่องใหญ่ในการเปลี่ยนวัสดุบางชนิด เช่น ตะกั่ว โดยให้ใช้สารอื่นแทนตะกั่ว และจะต้องปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เนื่องจากว่าเมื่อเปลี่ยน วัตถุดิบแล้วอุณหภูมิจะสูงขึ้นมาก ซึ่งบางครั้งการเปลี่ยนสารใหม่จะทำให้ต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น อีกทั้งจะต้องมีกระบวนการผลิตใหม่ ส่งผลให้ต้องฝึกพนักงาน สิ่งเหล่านี้ถือเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้ผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะเลิกและเปลี่ยนใหม่ได้ในทันที

สาระสำคัญของระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารต้องห้ามของสหภาพยุโรป

RoHS ย่อมาจาก Restriction of Hazardous Substances เป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความรวมถึงเครื่องใช้ทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรทัศน์ เตาอบไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้น ซึ่งหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ตั้งแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟ จะต้องผ่านตามข้อกำหนดดังกล่าวแต่ก็มีข้อยกเว้นสำหรับอุปกรณ์บางอย่าง ที่ยังไม่สามารถใช้สารอื่นมาทดแทนได้ หรือสารที่ใช้ทดแทน มีอันตรายมากกว่า เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีสารปรอทเป็นส่วนประกอบ ตะกั่วในเหล็กอัลลอย นอกจากนี้ เครื่องมือด้านการแพทย์ และการทหาร ก็อยู่ในข้อยกเว้น

สาระสำคัญของระเบียบ RoHS

ผู้ผลิตต้องใช้สารอื่นทดแทนทั้ง 6 ชนิด ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2006 เป็นต้นไป โดยมีข้อยกเว้นการใช้บางประการ ของระเบียบ รายละเอียดระบุในหัวข้อการใช้ที่เข้าข่ายไม่ต้องห้ามตามระเบียบ RoHS ข้อตัดสินใจของคณะมนตรี (Council Decision of 23 September 2004) แก้ไขเพิ่มเติมระเบียบ RoHS โดยกำหนดค่าความเข้มข้นสูงสุดในการใช้ สารควบคุมทั้ง 6 ตัว ดังนี้

1. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกินร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนัก
2. ปรอท (Hg)	ไม่เกินร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนัก
3. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกินร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนัก
4. เฮกซะวาเลนต์ (Cr-VI)	ไม่เกินร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนัก
5. โพลีโบรมิเนต ไบเฟนนิลส์ (PBB)	ไม่เกินร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนัก
6. โพลีโบรมิเนต ไดเฟนนิล อีเทอร์ (PBDE)	ไม่เกินร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนัก

ขอบข่ายครอบคลุมผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ 8 กลุ่ม ที่ต้องปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ดังนี้

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เตาอบไมโครเวฟ และเครื่องปรับอากาศ

2. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือน เช่น เครื่องดูดฝุ่น เตารีด เครื่องปั่นขนมปัง หม้อต้มกาแฟ นาฬิกา และเครื่องปั่นน้ำผลไม้
3. อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ โทรศัพท์ และโทรสาร
4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภค เช่น โทรศัพท์ วิทยุ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ เครื่องขยายเสียง และเครื่องดนตรี
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เช่น หลอดไฟประเภทต่างๆ
6. เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สว่านไฟฟ้า และจักรเย็บผ้า
7. ของเล่นและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อความบันเทิงและอุปกรณ์กีฬา เช่น รถไฟ รถแข่ง และวิดีโอเกมส์
8. เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น เครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ

การใช้ที่เข้าข่ายไม่ต้องห้ามตามระเบียบ RoHS มีดังนี้

ปรอท

- ก. ในหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็ก ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม/หลอด
- ข. ในหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง เพื่อใช้งานทั่วไป/งานพิเศษ (ขึ้นอยู่กับขนาดและความยาวหลอด)

- ค. ในหลอดไฟชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุนี้

ตะกั่ว

- ก. ในหลอดภาพโทรทัศน์ (cathode ray tubes) ในส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ และในหลอดฟลูออเรสเซนต์

- ข. ในโลหะผสม (Alloy): เหล็กกล้า มีตะกั่วผสมไม่เกินร้อยละ 0.35 โดยน้ำหนักอลูมิเนียม มีตะกั่วผสมไม่เกินร้อยละ 0.40 โดยน้ำหนัก และทองแดง มีตะกั่วผสมไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

- ค. ในลวดบัดกรี (Solder) ชนิดใช้อุณหภูมิสูงในการหลอมละลาย (สารผสมดีบุก-ตะกั่ว ใช้ในงานเชื่อม มีตะกั่วตั้งแต่ร้อยละ 85 ขึ้นไป)

ง. ในลวดบัดกรีสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ (servers storage และ storage array system) ได้รับยกเว้นถึงปี 2010

จ. ในลวดบัดกรีสำหรับสวิทช์ไฟ อุปกรณ์เครือข่าย ไฟสัญญาณ การส่งสัญญาณ และการจัดเครือข่ายโทรคมนาคม

ฉ. ในชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเซรามิก (เช่น เครื่องมือ piezoelectronic)

แคดเมียม

การชุบแคดเมียม (ที่มีระเบียบห้ามใช้ ยังคงเป็นข้อห้ามอยู่)

Hexavalent chromium

ใช้เป็นสารป้องกันการกัดกร่อนสำหรับระบบทำความเย็นที่ทำจากเหล็กกล้า (Carbon Steel) ในตู้เย็น (absorption refrigerators)

คณะกรรมการยุโรปได้ออกข้อแนะนำเพื่อเสนอปรับปรุงระเบียบว่าด้วยเศษซากของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) โดยมีสาระสำคัญ สรุปได้ดังนี้

1. ปรับปรุงระเบียบ WEEE และ RoHS ให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นในการจัดเก็บสินค้าใช้แล้วเพื่อคืนสภาพให้สามารถนำวัสดุ/ชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลับมาใช้ใหม่

2. หลังจากที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2547 พบว่ามีเพียงหนึ่งในสามของเศษซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้รับการปฏิบัติตามข้อกำหนดในระเบียบ ส่วนอีกสองในสามของเศษซากฯ ถูกนำไปทิ้งเป็นขยะ landfill หรือถูกส่งไปยังโรงบำบัดมาตรฐานต่ำทั้งที่อยู่ในและนอกสหภาพยุโรป ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ รวมทั้งพบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดในระเบียบ RoHS

3. ขอบเขตและคำนิยามของทั้งสองระเบียบจะชัดเจนขึ้น และมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับกฎระเบียบอื่นๆ เช่น Waste Framework Directive และระเบียบ REACH รวมทั้ง “Marketing of Products” package เสริมสร้างการปฏิบัติและการบังคับใช้ข้อกำหนดปัจจุบันและลดภาระด้านการบริหารงานของภาครัฐกิจ

4. ข้อเสนอระเบียบ RoHS ที่ปรับปรุงใหม่จะครอบคลุมสินค้าเพิ่มขึ้นอีก 2 ประเภทสินค้า คือ medical device และ monitoring and control instrument อีกทั้งจะนำระบบ CE label มาใช้

5. รายชื่อสารที่จัดเป็น “priority substances” ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะใช้วิธีการประเมินที่สอดคล้องกับระเบียบ REACH คาดว่าสารที่จะถูกเฝ้ามองอย่างใกล้ชิด และมีโอกาสถูกห้ามใช้ในอนาคตมี 4 สาร ได้แก่ Hexabromocyclododecane (HBCDD), Phthalate (DEHP), Butylbenzylphthalate (BBP) Dibutylphthalate (DBP) เพิ่มเติมจากสารเดิม 6 สาร คือ Lead, Mercury, Cadmium, Hexavalent Chromium, PBB และ PBDE

6. ข้อเสนอระเบียบ WEEE ที่ปรับปรุงใหม่ กำหนดว่าตั้งแต่ปี 2559 เป็นต้นไป เป้าหมายสำหรับการเก็บรวบรวมเศษซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จะอยู่ที่ร้อยละ 65 ของน้ำหนักเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่วางจำหน่ายในตลาดแต่ละประเทศสมาชิก ในช่วงสองปีก่อนหน้า โดยรัฐสภาและคณะมนตรียุโรปจะพิจารณาเป้าหมายที่อัตรานี้อีกครั้งในปี พ.ศ.2555

เนื่องจากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปเป็นกลุ่มประเทศที่มีการออกข้อกำหนดต่าง ๆ มากมาย เพื่อกีดกันการค้าจากต่างประเทศ หากประเทศคู่ค้าไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนดที่ระบุไว้ได้ ประเทศคู่ค้าก็จะไม่สามารถส่งสินค้าเข้ามาขายยังประเทศที่ประกาศข้อบังคับนั้นได้ ดังนั้นเพื่อการปฏิบัติตามมาตรฐาน ผู้ผลิตหรือผู้ส่งออกจะต้องมีความรู้ความเข้าใจกับมาตรการต่างๆ เพื่อนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง หากผู้ผลิตหรือผู้ส่งออกสามารถปฏิบัติตามมาตรการได้อย่างรวดเร็ว ก็จะเป็นผลดีต่อผู้ผลิตนั้นๆ เนื่องจากจะสามารถส่งสินค้าไปขายในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปได้ ดังนั้นในบทนี้จึงได้มีการนำรายละเอียดของระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) และ ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) มาอธิบายให้มีความเข้าใจถูกต้องตรงกัน

บทที่ 5

ผลของการวิเคราะห์

ผลการวิจัยเรื่องผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปสหภาพยุโรปในช่วง ปี พ.ศ. 2540 – 2550 เป็นรายไตรมาส รวม 40 ไตรมาส ซึ่งกำหนดให้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่ผู้ศึกษาได้ตั้งสมมติฐาน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ระดับราคาสินค้าส่งออกของเครื่องปรับอากาศ อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศไทยกับกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และการบังคับใช้ระเบียบการด้านสิ่งแวดล้อม

2. ผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศในปีพ.ศ. 2540 - 2550 เพื่อพิจารณาถึงมูลค่าการส่งออกหลังจากการบังคับใช้ระเบียบการด้านสิ่งแวดล้อมว่ามีมูลค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษา คือ ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) และ ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive)

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปสหภาพยุโรปในช่วง ปี พ.ศ. 2540 – 2550 อธิบายจากสมการได้ดังนี้

$$\ln Q = -56.43479906 - 0.959002945 \ln P + 5.600436381 \ln Y_{EU} - 2.050180171 \ln EX - \\ (14.60900) \quad (0.130115)^{***} \quad (1.099291)^{***} \quad (0.799644)^{***} \\ 0.6517143263 D_1 - 0.2137198459 D_2 \\ (0.335599)^{***} \quad (0.335599)^{**}$$

Standard error คือ ค่าที่อยู่ในวงเล็บ

โดยที่

- Q = ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปกลุ่มสหภาพยุโรป
 Y_{EU} = ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 P = ระดับราคาสินค้าส่งออก (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 Ex = อัตราแลกเปลี่ยน (Nominal Exchange rate) (ดอลลาร์สหรัฐฯ)
 D_1 = ตัวแปรหุ่น
 $(D_0 = 0, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการบังคับใช้WEEE Directive})$
 $D_1 = 1, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการบังคับใช้WEEE Directive})$
 D_2 = ตัวแปรหุ่น
 $(D_0 = 0, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการบังคับใช้RoHS Directive})$
 $D_1 = 1, \text{เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังการบังคับใช้RoHS Directive})$

เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระด้วย t-statistics ใช้ข้อมูลรายไตรมาสระหว่างปี พ.ศ. 2540 – พ.ศ. 2550 จากตารางจะให้ค่าวิกฤติ $t_{40-5-1} = 2.0336$ หรือพิจารณาค่าความน่าจะเป็น probability (p) ทางเศรษฐมิติ โดยค่าของ p เทียบเคียงได้กับค่าของระดับในความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ต้องการในที่นี้ใช้ระดับนัยสำคัญร้อยละ 95 ดังนั้น หากว่าค่า p ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรใดๆ มีค่าเท่ากับ 0.05 หรือน้อยกว่าก็สามารถสรุปได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ประมาณการที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 ค่าสถิติที่ได้จากทดสอบ

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ค่าความคลาดเคลื่อน	ค่าสถิติ (t-statistics)	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	-56.43480	14.60900	-3.863015	0.0004
ราคาสินค้าส่งออก	-0.959003	0.130115	-7.370413	0.0000
ผลิตภัณฑ์มวลรวม	5.600436	1.099291	5.094590	0.0000
อัตราแลกเปลี่ยน	-2.050180	0.799644	-2.563867	0.0144
WEEE Directive	-0.651714	0.335599	-1.941945	0.0596
RoHS Directive	-0.213720	0.366181	-0.583646	0.5629

ที่มา: จากการคำนวณ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปด้วยวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบ Stepwise คือ วิธีการที่คัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญทางสถิติเท่านั้นเข้าในสมการทำให้ได้สมการ ดังนี้

$$\ln Q = -53.95890 - 0.948898 \ln P + 5.385646 \ln Y_{EU} - 1.880198 \ln EX - 0.721342 D_1$$

(13.86086) (0.127863) (1.027066) (0.738398) (0.311016)

Standard error คือ ค่าที่อยู่ในวงเล็บ

ตารางที่ 13 ค่าสถิติที่ได้จากทดสอบภายหลังจากการตัดตัวแปร

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ค่าความคลาดเคลื่อน	ค่าสถิติ (t-statistics)	ค่าความน่าจะเป็น
ค่าคงที่	-53.95890	13.86086	-3.892898	0.0004
ราคาสินค้าส่งออก	-0.948898	0.127863	-7.421185	0.0000
ผลิตภัณฑ์มวลรวม	5.385646	1.027066	5.243720	0.0000
อัตราแลกเปลี่ยน	-1.880198	0.738398	-2.546321	0.0149
WEEE Directive	-0.721342	0.311016	-2.319310	0.0257

ที่มา: จากการคำนวณ

จากสมมติฐาน สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

$\Delta Q / \Delta Y_{EU} > 0$ ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับรายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของรายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้าจะทำให้ปริมาณการส่งออกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ผลจากการทดสอบสมมติฐานพบว่า รายได้ประชาชาติ ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.0000 ซึ่งยอมรับระดับนัยสำคัญของการทดสอบ $\alpha_{0.05}$ กล่าวคือ รายได้ประชาชาติของประเทศผู้นำเข้าเป็นตัวแปรหนึ่งซึ่งมีผลต่อปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศความเชื่อมั่นร้อยละ 95

$\Delta Q / \Delta P < 0$ ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับราคาเฉลี่ยของสินค้าที่ส่งออกไปกลุ่มสหภาพยุโรป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยราคาเฉลี่ยสินค้าต่อหน่วยจะทำให้ปริมาณการส่งออกไปในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของราคาเฉลี่ยต่อหน่วยจะทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลงเดียวกัน ผลจากการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่าความน่าจะเป็น

เท่ากับ 0.0000 ซึ่งยอมรับระดับนัยสำคัญของการทดสอบ $\alpha_{0.05}$ กล่าวคือ ราคาเฉลี่ยสินค้าต่อหน่วย เป็นตัวแปรหนึ่งซึ่งมีผลต่อปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศความเชื่อมั่นร้อยละ 95

$\Delta Q / \Delta Ex < 0$ ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับอัตราแลกเปลี่ยน กล่าวคือ อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลง ด้วยผลจากการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.0149 ซึ่งยอมรับระดับนัยสำคัญของการทดสอบ $\alpha_{0.05}$ อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยเพิ่มขึ้น ตรงตามสมมติฐานความเชื่อมั่นร้อยละ 95

$\Delta Q / \Delta D_1 < 0$ ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับ การบังคับใช้ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) กล่าวคือ การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลง ผลจากการทดสอบสมมติฐาน ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.0257 ซึ่งยอมรับระดับนัยสำคัญของการทดสอบ $\alpha_{0.05}$ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

$\Delta Q / \Delta D_2 < 0$ ปริมาณการส่งออกจะขึ้นอยู่กับ การบังคับใช้ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) เนื่องจาก ตัวแปรดังกล่าว ถูกตัดออกจากการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบ Stepwise ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.5629 ดังนั้น ตัวแปรระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) จึงไม่มีผลต่อปริมาณการส่งออก

การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น

สมมติฐานหรือเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยมี 4 ข้อ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน โดยจะต้องตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนดังนี้

1. การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) โดยค่า Correlation ที่ได้คือ ซึ่งไม่มีตัวแปรอิสระใดมีค่า Correlation เท่ากับ 1 แสดงว่า ไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity)

2. การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของตัวแปรคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heteroscedasticity)
 ทำการตรวจสอบโดยใช้วิธีของ White Heteroscedasticity Test จะอาศัยการประมาณสมการถดถอย
 ที่มีค่ากำลังสองเป็นตัวแปรของสมการที่ทำการทดสอบ จะได้ค่า Statistics prob = 0.3684 ซึ่งมีค่า
 มากกว่า 0.05 แสดงว่า ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity

3. การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์ (Autocorrelation) ตรวจสอบโดย
 Durbin Watson Statistic โดยค่าที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 1.75 -2.25 เมื่อพิจารณา ค่า Durbin Watson
 =1.620646 แสดงว่าสมการที่ได้มีปัญหา Autocorrelation แก้ปัญหาด้วยวิธี Corchane-Orcutt
 Iterative จะได้สมการใหม่ดังนี้

$$\ln Q = -52.74328171 - 0.9396214779 \ln P + 5.380197152 \ln Y_{EU} - 2.196099669 \ln EX -$$

$$(17.12003) \quad (0.146775)^{***} \quad (1.218645)^{***} \quad 1.010667)^{***}$$

$$0.7799302058 D_1 + 0.1898489495 AR(1)$$

$$(0.361532)^{***} \quad (0.164821)^{***}$$

$$R^2 = 0.634764$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.585408$$

$$F\text{-Statistics} = 12.86088$$

Standard Error คือ ค่าที่อยู่ในวงเล็บ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสมการถดถอย

ค่า F-Statistics มีค่าเท่ากับ 12.86088 และ ค่า Prob (F-Statistics) มีค่าเท่ากับ 0.00
 หมายความว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า มีสัมประสิทธิ์
 ความถดถอยอย่างน้อย 1 ตัวที่ไม่เป็นศูนย์

ค่า $R^2 = 0.634764$ แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดในสมการสามารถอธิบายการ
 เปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศได้ร้อยละ 63.47

ค่า Adjusted $R^2 = 0.580983$ ซึ่งเป็นการปรับ R^2 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดในสมการสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออก ร้อยละ 58.09

โดยสามารถอธิบายค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระหรือค่าความยืดหยุ่นได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระราคาส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยมีค่าเท่ากับ 0.939621 หมายความว่า ถ้าปัจจัยอื่นๆคงที่ เมื่อราคาส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.939621 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปมีค่าเท่ากับ 5.380197 หมายความว่า ถ้าปัจจัยอื่นๆคงที่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.380197 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระอัตราแลกเปลี่ยนในรูปบาทต่อดอลลาร์สหรัฐมีค่าเท่ากับ 2.196099669 หมายความว่า ถ้าปัจจัยอื่นๆคงที่ อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลงร้อยละ 2.196099669 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4. ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) มีค่าเท่ากับ 0.7799302058 หมายความว่า ถ้าปัจจัยอื่นๆคงที่ การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลงร้อยละ 0.7799302058 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ปัจจุบันการค้าระหว่างประเทศ ประเทศคู่ค้านอกจากคำนึงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับการค้าระหว่างประเทศแล้ว ยังต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ประเด็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นทางการค้าที่ประเทศพัฒนาแล้วซึ่งเป็นผู้ซื้อรายใหญ่ของโลกมักจะนำมาเป็นข้อกำหนดใช้กับสินค้าประเภทต่างๆ ที่จะเข้าไปจำหน่ายในประเทศเหล่านั้นจะต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยสหภาพยุโรปเป็นกลุ่มประเทศ ที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในเรื่องนี้ ซึ่งได้มีการกำหนดนโยบายและกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นระยะๆ และขยายครอบคลุมสินค้าที่มากขึ้นเรื่อยๆ

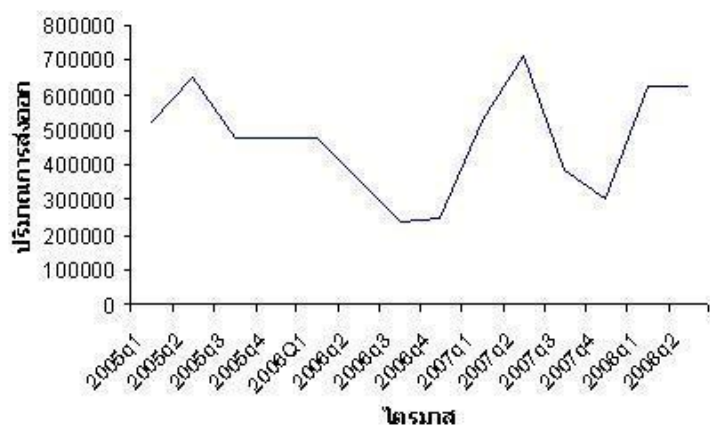
การส่งออกของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรป มีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 1.6 แสนล้านบาทในปี พ.ศ. 2544 แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของตลาดในภูมิภาคนี้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ตลาดสหภาพยุโรป ยังเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องปรับอากาศ ซึ่งในปัจจุบันเครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบเครื่องบันทึกภาพและเสียงของประเทศไทย มีส่วนแบ่งในตลาดสหภาพยุโรป เป็นอันดับสองเมื่อเทียบกับประเทศ คู่แข่งอื่น ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยอีกหลายรายการ และกำลังมีแนวโน้มส่วนแบ่งตลาดในสหภาพยุโรป สูงขึ้นเรื่อยๆ

ดังนั้นในการศึกษาผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยจึงมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ ศึกษาถึงสาระสำคัญของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป ระบุว่าด้วยเหตุเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) มีผลบังคับใช้ภายในวันที่ 13 สิงหาคม 2548 และระบุว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2549 ให้ผู้ผลิตทราบข้อมูลเพื่อไปปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ให้สามารถเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรปซึ่งเป็นตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ของประเทศไทย และศึกษาถึงผล

ของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

การศึกษาผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณส่งออกเครื่องปรับอากาศ คือ ราคาสินค้าส่งออกเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป อัตราแลกเปลี่ยน และระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) โดยที่ราคาส่งออกของเครื่องปรับอากาศของไทยลดลงร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.939621 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.380197 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลงร้อยละ 2.196099669 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม จะทำให้ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศลดลงร้อยละ 0.7799302058

เมื่อพิจารณาผลของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปที่มีต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย พบว่าในไตรมาสที่ 3 พ.ศ. 2548 หลังจากการบังคับใช้ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE directive) และ ในไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2549 หลังจากการบังคับใช้ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS directive) ทำให้ปริมาณการส่งออกค่อยๆ ลดลงเนื่องจากกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ลดปริมาณการสั่งซื้อลงเพื่อระบายสินค้าไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ภายหลังผู้ประกอบการมีการปรับปรุงสินค้าให้ได้มาตรฐานของสหภาพยุโรปแล้ว ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศจึงปรับตัวสูงขึ้น(ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แสดงปริมาณการส่งออกปีพ.ศ. 2540-2550

ที่มา: จากการคำนวณ

ข้อเสนอแนะ

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเกี่ยวกับข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้และส่วนที่สองเกี่ยวกับข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษากลับต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้

1. เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบเพื่อรองรับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป ทำให้ผู้ผลิตต้องแบกรับต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น รัฐบาลควรมีมาตรการในการลดภาษีวัตถุดิบอื่น เพื่อให้ผู้ผลิต มีต้นทุนในการผลิตเฉลี่ยเท่าเดิม

2. ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศมีความชำนาญสูงในการผลิต โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก (ขนาดไม่เกิน 5 ตัน หรือ 60,000 บีทียู) ผู้ผลิตควรปรับแผนการผลิตให้เข้ากับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมก่อน โดยเริ่มที่มีความชำนาญสูงก่อน

3. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำของโลก อาทิ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสหรัฐฯ ยังคงเลือกไทยเป็นฐานการผลิตและส่งออกที่สำคัญ และมีแนวโน้มเข้ามาลงทุนในไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อ

ใช้ประโยชน์จากการที่ไทยทำ FTA กับประเทศต่าง ๆ และเพื่อแสวงหาแหล่งผลิตที่มีต้นทุนต่ำกว่า รัฐบาลควรเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนชาวต่างชาติ

4. ปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมถือเป็นโอกาสของผู้ผลิตที่จะยกระดับมาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการค้า

5. เมื่อ สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และประเทศอื่น มีการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมกับ ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ต่างประเทศไทยเองยังไม่มีเริ่มใช้งาน จะทำให้ประเทศไทยเป็นแหล่ง รวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีสารต้องห้ามต่างๆที่ไม่สามารถระบายให้กับประเทศที่ประกาศใช้ มาตรการต่างๆแล้ว

6. เนื่องจากเครื่องมือในการตรวจสอบสารต้องห้ามตามข้อกำหนดของ RoHS Directive นั้น มีราคาค่อนข้างสูง ผู้ผลิตขนาดกลางไปถึงขนาดเล็ก ต้องการเปิดตลาดกับสหภาพยุโรปนั้น ต้อง ประสบปัญหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น จึงอยากให้ภาครัฐจัดให้มีหน่วยงานให้คำปรึกษาและหา ทางแก้ไขให้กับผู้ผลิตขนาดกลางไปถึงขนาดเล็ก

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1. เนื่องจากสหภาพยุโรปได้มีการประกาศบังคับใช้มาตรการ ระเบียบว่าด้วยการควบคุม เคมีภัณฑ์(REACH) กำหนดให้ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า รวมถึงเครื่องปรับอากาศ ซึ่งใช้เคมีภัณฑ์ใน กระบวนการผลิต ต้องจดทะเบียนและประเมินความเสี่ยงของเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตก่อนนำ เครื่องปรับอากาศเข้ามาจำหน่ายใน EU โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2550 เพื่อให้ทราบ แนวทางในการดำเนินการแก้ไขของผู้ผลิต

2. ประเทศกรีซ เป็นตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศที่ไม่ควรมองข้ามความต้องการใช้ เครื่องปรับอากาศที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศของชาวกรีกมักให้ ความสำคัญกับราคาเป็นอันดับแรกเนื่องจากชาวกรีกมีรายได้ไม่สูงนักเมื่อเทียบกับประเทศสมาชิก EU อื่น ๆ ดังนั้น การเลือกผลิตภัณฑ์ตามมาตรการสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปจะต้องมีราคาไม่สูง นัก

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กฤษณา บุตรณเธร. 2548. ผลกระทบการส่งออกเครื่องปรับอากาศ ของประเทศไทยไปมาเลเซีย ภายใต้ข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน. การศึกษาค้นคว้าอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 6. 2550. สถานการณ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของไทย ปี 2549 (Online). www.depthai.go.th, 13 กันยายน 2550.
- กิตติ สุขเอนก. 2546. ผลของการลดภาษีนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์และแผงวงจรไฟฟ้าของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2542. รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย. (อัดสำเนา)
- จิรภัทร จำญาติ. 2546. "IN TREND." Engineering Today 1 (2): 28-30.
- ฝ่ายวิจัย. 2547. "เครื่องปรับอากาศ: เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อการส่งออกของไทย." เศรษฐกิจสังคม (กันยายน 2547): หน้า 7-9.
- ศิริกาญจน์ ทวีเดช. 2542. การนำระบบมาตรฐาน ISO 9000 มาใช้ในธุรกิจส่งออกของประเทศไทย ไปสหภาพยุโรป. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริกุล จงธนสารสมบัติ และคณะ. 2540. การเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์ข้อมูลข่าวสารสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย. 2549. WEEE และ RoHS Directive.
บริษัท ซีคอต จำกัด. (อัดสำเนา)

ศูนย์วิจัยไทยพาณิชย์. 2542. โครงสร้างต้นทุนการผลิต. (อัดสำเนา)

ชาติ สุวงศ์ทอง. 2539. การวิเคราะห์ผลกระทบของพิธีสารมอนทรีออลที่มีต่ออุตสาหกรรมไทย
: กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์และผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์วิทยาศา
สตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มณฑา ถีกวงศ์. 2525. ผลกระทบของการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ของเงินบาท ต่อการ
ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์
เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุทธศักดิ์ ฅนาสวัสดิ์. 2548. “เครื่องปรับอากาศ ธุรกิจที่มีอายุกว่า 100 ปี.” วารสารส่งเสริมการ
ลงทุน 16: 34- 36.

ธณชัย เลิศสินธพานนท์. 2541. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงค่าเงินบาทต่อการส่งออกสินค้า
อุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2534. หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์ไทย
วัฒนาพานิชย์ จำกัด.

วิลาศ จงรักษ์. 2540. การศึกษาการผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของ
ประเทศไทย. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์
ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาติ จุฑามาศ. 2545. การศึกษาความสามารถในการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ
ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัญชลี อัสวเมธา และเบญจวรรณ อุกฤษ. 2537. “สิ่งแวดล้อมกับการส่งออกของไทย.” ผู้ส่งออก
5: 45-54

อมรรัตน์ อภินันท์มหกุล และนิพนธ์ พัวพงศกร. 2537. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์.
กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจรายสาขา มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนา
ประเทศไทย.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าสถิติที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป

Dependent Variable: Q

Method: Least Squares

Sample: 1997Q1 2007Q4

Included observations: 44

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-56.43480	14.60900	-3.863015	0.0004
P	-0.959003	0.130115	-7.370413	0.0000
GDP	5.600436	1.099291	5.094590	0.0000
EX	-2.050180	0.799644	-2.563867	0.0144
D1	-0.651714	0.335599	-1.941945	0.0596
D2	-0.213720	0.366181	-0.583646	0.5629
R-squared	0.623338	Mean dependent var		13.82182
Adjusted R-squared	0.573777	S.D. dependent var		0.793848
S.E. of regression	0.518269	Akaike info criterion		1.649481
Sum squared resid	10.20692	Schwarz criterion		1.892779
Log likelihood	-30.28858	F-statistic		12.57724
Durbin-Watson stat	1.619456	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าสถิติที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป หลังจากการคัดเลือกตัวแปร

Dependent Variable: Q

Method: Least Squares

Sample: 1997Q1 2007Q4

Included observations: 44

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-53.95890	13.86086	-3.892898	0.0004
P	-0.948898	0.127863	-7.421185	0.0000
GDP	5.385646	1.027066	5.243720	0.0000
EX	-1.880198	0.738398	-2.546321	0.0149
D1	-0.721342	0.311016	-2.319310	0.0257
R-squared	0.619961	Mean dependent var		13.82182
Adjusted R-squared	0.580983	S.D. dependent var		0.793848
S.E. of regression	0.513870	Akaike info criterion		1.612950
Sum squared resid	10.29842	Schwarz criterion		1.815699
Log likelihood	-30.48491	F-statistic		15.90529
Durbin-Watson stat	1.620646	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

	C	P	GDP	EX	D1	D2
C	213.4230	0.923403	-15.81486	3.840023	2.732034	1.553385
P	0.923403	0.016930	-0.071266	0.012041	0.007702	0.006340
GDP	-15.81486	-0.071266	1.208441	-0.426399	-0.208311	-0.134760
EX	3.840023	0.012041	-0.426399	0.639430	0.075385	0.106647
D1	2.732034	0.007702	-0.208311	0.075385	0.112627	-0.043685
D2	1.553385	0.006340	-0.134760	0.106647	-0.043685	0.134088

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการทดสอบการแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.129377	Probability	0.368418
Obs*R-squared	9.027833	Probability	0.339953

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1997Q1 2007Q4

Included observations: 44

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-282.2976	1420.092	-0.198788	0.8436
P	-0.633627	0.888104	-0.713460	0.4803
P^2	0.050943	0.083291	0.611625	0.5447
GDP	40.58207	194.5115	0.208636	0.8359
GDP^2	-1.388971	6.640651	-0.209162	0.8355
EX	-7.542886	14.95128	-0.504498	0.6171
EX^2	1.158542	2.091643	0.553891	0.5832
D1	-0.043538	0.254960	-0.170763	0.8654
D2	0.223199	0.277170	0.805279	0.4261
R-squared	0.205178	Mean dependent var	0.231975	
Adjusted R-squared	0.023504	S.D. dependent var	0.302885	
S.E. of regression	0.299304	Akaike info criterion	0.605536	
Sum squared resid	3.135403	Schwarz criterion	0.970484	
Log likelihood	-4.321795	F-statistic	1.129377	
Durbin-Watson stat	2.290659	Prob(F-statistic)	0.368418	

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการแก้ปัญหา Autocorrelation

Dependent Variable: Q

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2540Q2 2550Q4

Included observations: 43 after adjustments

Convergence achieved after 8 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-52.74328	17.12003	-3.080793	0.0039
P	-0.939621	0.146775	-6.401788	0.0000
GDP	5.380197	1.218645	4.414899	0.0001
EX	-2.196100	1.010667	-2.172921	0.0363
D1	-0.779930	0.361532	-2.157291	0.0375
AR(1)	0.189849	0.164821	1.151851	0.2568
R-squared	0.634764	Mean dependent var	13.82452	
Adjusted R-squared	0.585408	S.D. dependent var	0.803038	
S.E. of regression	0.517067	Akaike info criterion	1.647498	
Sum squared resid	9.892250	Schwarz criterion	1.893247	
Log likelihood	-29.42121	F-statistic	12.86088	
Durbin-Watson stat	1.746813	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.19			