

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China ROHS

A Comparative Study on Readiness of Electronic Part
Manufacturers across the Supply Chain
towards China ROHS Regulation



โดย

รศ. ดร.วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์

RCH

TK

๗๘๖๙

๗๓๔๖๗

เลขที่.....
เลขทะเบียน.....115208
วัน, เดือน, ปี.....22 ก.พ. 2553

สาขาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย และผู้ยืมต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการยืม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b. 12286886
i.

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง “การศึกษาความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS” มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาระดับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS และ (2) ศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ที่มีลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก ลำดับการส่งออก และมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน ทำการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยจำนวน 293 ราย และได้รับแบบสอบถามคืนกลับมาจำนวน 194 ชุด คิดเป็นร้อยละ 66.21 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธี LSD ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ระดับมาก โดยสามารถเรียงลำดับความพร้อมจากมากไปหาน้อยได้คือ ด้านการบริหารจัดการ ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ ด้านการผลิตและด้านการที่ป่งความเป็นอันตราย
2. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก และมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปประเทศจีนที่ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to study the level of readiness of electronic part manufacturers in Thailand to comply with Management Methods for Controlling Pollution Caused by Electronic Information Products Regulation of China (China RoHS) 2) to study the readiness comparison complies with China RoHS for electronic part manufacturers in Thailand which are various investment, export ratio, export tier and capital of investment. Questionnaire surveys were distributed with two hundred and twenty-three (293) electronic part manufacturers in Thailand . One hundred and ninety-four participants (194) completed and returned the questionnaires. The data were analyzed by Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Statistics methods using in this research were percentage, average, standard deviation and One-way ANOVA followed by LSD. The conclusions of the study were as follows:

1. The level of readiness to comply with China RoHS for electronic part manufacturer in Thailand is high. The orders from the most to the least of readiness are management, packaging preparation, production and identification respectively.
2. The readiness to comply with China RoHS for electronic part manufacturers in Thailand which are various investment, export ratio and capital of investment are statistically significant difference at level of 0.01. The readiness to comply with China RoHS for electronic part manufacturer in Thailand which are various export tier are statistically significant difference at level of 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI

บทที่ 1 บทนำ.....	1-1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1-4
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	1-4
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	1-5
1.5 ตัวแปรที่ศึกษา.....	1-5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1-6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	1-6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2-1
2.1 แนวคิดการเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS.....	2-1
2.2 สาระสำคัญของระเบียบ China.....	2-2
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์.....	2-6
2.4 ข้อมูลทั่วไปอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย.....	2-12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2-22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3-1
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3-1
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	3-2
3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ.....	3-2
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	3-2
3.5 การกำหนดค่าตัวแปร.....	3-3
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	3-3
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	3-3

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	4-1
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์.....	4-1
4.2 ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมจากลักษณะการประกอบกิจการ.....	4-3
ที่แตกต่างกันของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทาน.....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	5-1
5.1 สรุปผลการวิจัย	5-1
5.2 อภิปรายผล	5-2
5.3 ข้อเสนอแนะ	5-4
บรรณานุกรม	บ-1
ภาคผนวก	ผ-1
แบบสอบถาม	ผ-2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 มูลค่าการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์รายเดือนในช่วงปี 2549 – 2551	1-3
1.2 สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงเดือน ม.ค. - ต.ค. 2551	1-3
1.3 ค่าการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามตลาดส่งออกช่วงเดือน ม.ค.-ต.ค.ปี 2551	1-4
2.1 การแบ่งประเภทวัสดุในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์	2-5
2.2 ข้อกำหนดด้านการจำกัดปริมาณสารอันตราย	2-5
2.3 แนวคิดการทดแทนตะกั่วแบ่งตามลักษณะการใช้งาน	2-7
2.4 สัดส่วนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของจีน จำแนกรายมณฑล 15 อันดับ	2-16
2.5 รายการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขฮาร์โมนไนซ์	2-17
3.1 ระดับความพร้อมขององค์กร	3-2
3.2 การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม	3-3
3.3 สูตรการวิเคราะห์โดยวิธี One-way ANOVA	3-5
4.1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	4-1
4.2 ระดับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวม	4-3
4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHSของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกัน	4-4
4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD	4-5
4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHSของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกัน	4-6
4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD	4-7
4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHSของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกัน	4-8
4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD	4-9
4.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHSของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน	4-10
4.10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD	4-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	1-5
2.1 Pollution Control Logo	2-6
2.2 โครงสร้างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	2-13
2.3 สัญลักษณ์ที่แสดงเครื่องหมาย CCC Mark	2-19
2.4 สัญลักษณ์ที่แสดงในตราประทับจะเป็นไปตามข้อกำหนดของ IPPC	2-21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS”

จากการที่กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปได้ประกาศใช้ระเบียบว่าด้วย การจำกัดการใช้สารเคมีอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electronic Equipment) หรือที่เรียกว่าระเบียบ RoHS โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2549 โดยระเบียบดังกล่าวห้ามมิให้มีสารต้องห้าม 6 ชนิด ได้แก่ สารตะกั่ว (Pb) สารปรอท (Hg) สารแคดเมียม (Cd) สารโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Cr VI) โพลีโบรมิเนตไบฟีนิล (PBB) และโพลีโบรมิเนตไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE) โดยการประกาศระเบียบดังกล่าวได้สร้างความตื่นตัวให้เฉพาะกับผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งสินค้าเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรป ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 หลายประเทศทั่วโลกก็ได้ออกกฎระเบียบข้อจำกัดในการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และลดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดมาจากการใช้สารเหล่านี้ในผลิตภัณฑ์ ประเทศจีนก็เป็นอีกประเทศหนึ่งให้ความสำคัญต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การที่อากาศเป็นพิษทำให้เมืองขนาดใหญ่ของประเทศจีนมีคุณภาพทางอากาศต่ำกว่ามาตรฐานที่รัฐบาลกำหนด ส่งผลให้รัฐบาลจีนได้ดำเนินนโยบายแก้ไขปัญหาย่างจริงจังซึ่งประกอบด้วยมาตรการหลายประการ เช่น การออกกฎระเบียบในด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับท่อไอเสียของรถยนต์ มาตรการทางด้านเทคนิคในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมาย China Compulsory Certification (CCC Mark) ที่ใช้กับสินค้าอุตสาหกรรมทั้งที่ผลิตภายในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศที่นำมาจำหน่ายในประเทศจีน รวมถึงกฎระเบียบ China RoHS ซึ่งนำเอาระเบียบ RoHS ของกลุ่มสหภาพยุโรปมาปรับใช้ โดยประเทศจีนเป็นประเทศหนึ่งที่ได้ทำการประกาศระเบียบการควบคุมมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Products: EIP) ซึ่งรัฐบาลจีนได้ประกาศอย่างเป็นทางการในคำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศที่ 39 เรื่อง "มาตรการควบคุมการก่อกมลพิษจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์" (Ministry of Information Industry Order # 39 on "Management Methods for Controlling Pollution caused by Electronic Information Products") ซึ่งระเบียบ China RoHS มีผลบังคับใช้กับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา โดยวัตถุประสงค์หลักใกล้เคียงกับระเบียบของ EU RoHS กล่าวคือ เพื่อควบคุมและป้องกันผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมจากปัญหามลพิษและอันตรายจากขยะไฮเทคโดยการจำกัดการใช้สารพิษและสารอันตรายในการผลิตและการนำเข้าสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่วางจำหน่ายในจีน แต่การที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์มีความแตกต่างกันโดยที่ EU RoHS เน้นการใช้การผลักดันด้านกลไกการตลาด (Market Pull) โดยบังคับใช้กับผู้เป็นเจ้าของตราสินค้าซึ่งจะต้องเป็นผู้ผลักดันให้ผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทานทำการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ EU RoHS ในขณะที่มาตรการบังคับใช้ China RoHS ของประเทศจีนจะเน้นหนักไปในทางการบังคับโดยรัฐบาล (Government Push) ที่บังคับให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตลอดห่วงโซ่อุปทานต้องปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนด ซึ่งมาตรการดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการดำเนินอุตสาหกรรมทั่วโลกซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย (www.thairohs.org, [ออนไลน์])

ในปี 2551 วิกฤตสังหาริมทรัพย์ที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ลุกลามไปยังภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจโดยได้ขยายวงกว้างเป็นปัญหาวิกฤตการณ์ทางการเงินและทางเศรษฐกิจของโลก ซึ่งประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้โดยเฉพาะการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมซึ่งได้รับผลกระทบเช่นกัน อุตสาหกรรมหลักที่ได้รับผลกระทบจากการส่งออกที่มีความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลกในระดับสูง ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ จากข้อมูลการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์รายเดือนในช่วงปี 2549 – 2551 (ตารางที่ 1.1) แสดงให้เห็นถึงมูลค่าโดยรวมของการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2551 ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับ 25,355.01 ล้านบาทหรือ 4.63 พันล้านเหรียญสหรัฐ โดยปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.27 เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อน แต่เมื่อพิจารณาในช่วงเดียวกันของปี 2550 เทียบกับปี 2549 จะพบว่าปรับตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10.27 แสดงให้เห็นว่าในปี 2551 มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นในอัตราลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
115208
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 มูลค่าการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์รายเดือนในช่วงปี 2549 – 2551

มูลค่าการส่งออก	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2551	2,540	2,320	2,702	2,318	2,538	2,505	2,511	2,573	2,702.09	2,645.92	-	-
2550	1,918	2,237	2,721	2,067	2,344	2,386	2,351	2,672	2,674	2,809	2,723	2,708
2549	1,929	1,909	2,241	1,959	2,169	2,165	2,081	2,416	2,387	2,439	2,487	2,336

ที่มา : กรมศุลกากร, ธันวาคม 2551 สำนักวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

กลุ่มสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ อุปกรณ์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น HDD มีมูลค่าส่งออกปรับตัวเพิ่มขึ้นในช่วง 10 เดือนแรกเท่ากับร้อยละ 15.91 หากพิจารณาดูเป็นรายไตรมาสจะเห็นว่ามีการขยายตัวในอัตราชะลอลง โดยเฉพาะในไตรมาส 3 มีการขยายตัวชะลอลงมากเหลือเพียงร้อยละ 6.28 ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงเดือน ม.ค. - ต.ค. 2551

ประเภทสินค้า	มูลค่าส่งออก (ล้านเหรียญสหรัฐ)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับไตรมาสก่อน (%)			อัตราการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน (%)			
	Q1	Q2	Q3	ม.ค.-ต.ค.	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3	ม.ค.-ต.ค.
อุปกรณ์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์	4,515.13	4,313.35	4,626.24	14,998.17	-4.70	-4.47	7.25	29.38	23.25	6.28	15.91
วงจรรวมและไมโคร-แอสเซมบลี (Integrated Circuit)	1,794.81	1,770.27	1,837.43	5,945.30	-13.52	-1.37	3.79	-15.29	-19.03	-14.42	-17.33
เครื่องส่ง-เครื่องรับวิทยุโทรเลข วิทยุโทรศัพท์ เครื่องเรดาร์	267.00	268.70	225.98	851.52	-0.60	0.64	-15.90	-5.36	8.54	-3.32	0.78
วงจรมพิมพ์ (Printed Circuit)	249.12	237.94	262.37	838.34	-32.33	-4.49	10.27	10.74	-8.44	-17.09	-9.86
ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	226.17	255.80	260.27	818.94	-7.65	13.10	1.75	-13.36	1.48	19.56	0.23

ที่มา : กรมศุลกากร, ธันวาคม 2551 สำนักวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

จากข้อมูลการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าตลาดส่งออกที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยมีมูลค่าการส่งออกและมีสัดส่วนการส่งออกมากที่สุดได้แก่ ตลาดจีน ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 33.29 รองลงมาคือ ตลาดสหรัฐอเมริกา และตลาดยุโรปมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 4.36 และ 2.03 โดยมีสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของตลาดนี้อยู่ที่ร้อยละ 16.36 และ 16.20 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 มูลค่าการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามตลาดส่งออกช่วงเดือน ม.ค.-ต.ค.ปี 2551

ตลาดส่งออก	US	EU	JP	ASEAN	CN	ME	others	รวม
มูลค่าส่งออก (ล้านเหรียญสหรัฐ)	4,148.32	4,107.47	2,719.04	3,526.11	5,264.63	256.98	5,332.46	25,355.01
อัตราการขยายตัว (%)	4.36	2.03	-3.96	-6.53	33.29	31.79	-1.79	4.87
สัดส่วน (%)	16.36	16.20	10.72	13.91	20.76	1.01	21.03	100.00

ที่มา : กรมศุลกากร, ธันวาคม 2551 สำนักวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันประเทศจีนถือเป็นคู่แข่งที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่า แต่สาธารณรัฐประชาชนจีนก็ยังมีความต้องการใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จากไทย เพื่อนำไปใช้เป็นชิ้นส่วนในการผลิตสินค้า ดังนั้นการประกาศระเบียบ China RoHS จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ประกอบการในการควบคุมสินค้าให้ปลอดสารพิษตามระเบียบ China RoHS กำหนดและยังต้องปฏิบัติตามระเบียบบังคับในส่วนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น การประเมินช่วงการใช้งานที่ปลอดภัย การทำเครื่องหมายบนผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนที่แตกต่างจาก EU RoHS ทำให้ผู้ประกอบการที่ปฏิบัติตาม EU RoHS อาจไม่พร้อมต่อการปฏิบัติตาม China RoHS อีกประการหนึ่งคือผู้ประกอบการที่ไม่เคยขายสินค้าให้กับกลุ่มสหภาพยุโรปแต่มีการติดต่อทางการค้ากับสาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อมีการประกาศระเบียบ China RoHS จึงส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตและส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นจะมุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) ด้วยการพิจารณาทางด้านต้นทุนการผลิต ความสวยงามและความปลอดภัยเป็นหลัก แต่จากการประกาศระเบียบ China RoHS ทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องพิจารณาในด้านอื่น ๆ มากขึ้น โดยผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจะต้องเร่งหาวิธีการในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตของตนให้สามารถรับมือจากมาตรการดังกล่าว และเพื่อรองรับมาตรการอื่นที่จะมีการบังคับใช้ในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

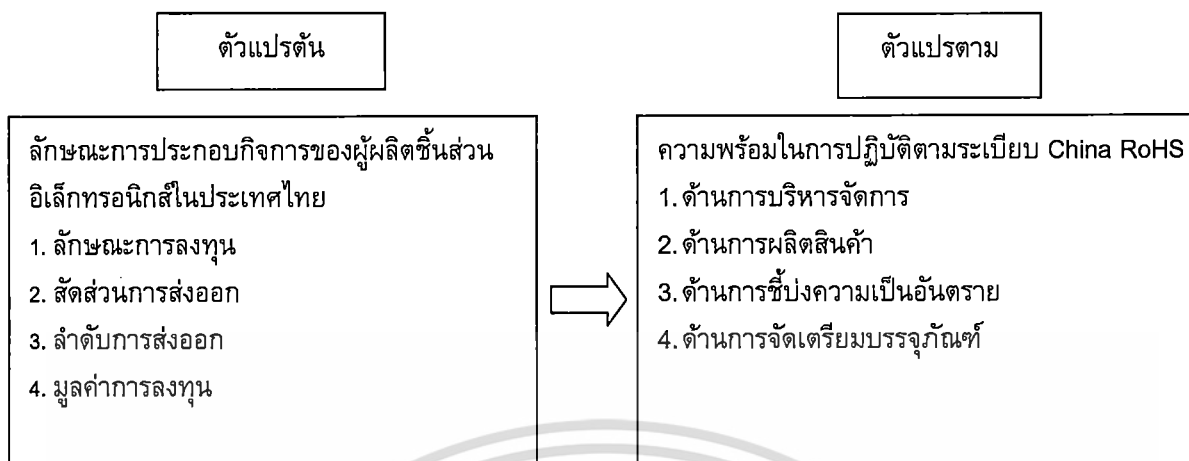
1.2.1 เพื่อสำรวจความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบระดับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลำดับการส่งออก (Tier) ไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนที่แตกต่างกันต่อความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด (Research Framework) และแนวทางในการคัดเลือกตัวแปรเพื่อใช้ในการวิจัยจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (พราหม ศรีपालวิทย์, 2550 อานนท์ บุญพาณิชย์, 2545 และไพโรจน์ กนกมกุล, 2543) โดยองค์ประกอบและแนวคิดที่นำไปใช้ในการกำหนดเกี่ยวกับความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ดังรูปที่ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย จากฐานข้อมูลรายชื่อผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่รวบรวมโดยสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นข้อมูลของวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2551 ในเขตกรุงเทพมหานคร

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทุก ๆ ส่วนในโซ่อุปทานที่มีการส่งออก (Tier) ไปสาธารณรัฐประชาชนจีน

1.4.3 ศึกษาความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ใน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการบริหารจัดการ
2. ด้านการผลิตสินค้า
3. ด้านการชั่งความเสี่ยงอันตราย
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจภัณฑ์

1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม จำแนกได้ดังนี้

1.5.1 ตัวแปรอิสระ คือ ลักษณะการประกอบกิจการที่แตกต่างกันของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ได้แก่

1. ลักษณะการลงทุน
2. สัดส่วนการส่งออก
3. ลำดับการส่งออก
4. มูลค่าการลงทุน

1.5.2 ตัวแปรตาม คือ ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านการบริหารจัดการ
2. ด้านการผลิตสินค้า
3. ด้านการชั่งความเสี่ยงอันตราย
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่: 4. ด้านการจัดเตรียมบรรจภัณฑ์การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทำให้ทราบถึงความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลำดับการส่งออก (Tier) ไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนที่แตกต่างกัน

1.6.2 ได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์สำหรับภาครัฐนำไปกำหนดเป็นนโยบายเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สามารถดำเนินการได้สอดคล้องกับระเบียบ China RoHS

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ระเบียบ China RoHS หมายถึงคำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศ ที่ 39 เรื่อง "มาตรการควบคุมการก่อมลพิษจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์" (Ministry of Information Industry Order # 39 on "Management Methods for Controlling Pollution caused by Electronic Information Products") ซึ่งประกาศโดยประเทศจีน

ระเบียบ EU RoHS หมายถึงระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารเคมีอันตรายบางชนิดในสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electronic Equipment) ซึ่งประกาศโดยกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Products: EIP) หมายถึงผลิตภัณฑ์ตามคำสั่งของระเบียบ China RoHS ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ในเรดาร์ อุปกรณ์สื่อสาร วิทยุโทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ในบ้าน ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ สินค้าซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ประกอบ

ลำดับการส่งออก (Tier) หมายถึงลำดับการส่งออกสินค้าไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนโดย Tier 1 หมายถึงส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน Tier 2 หมายถึงมีการขายผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนให้ลูกค้าแล้วลูกค้าเป็นผู้ส่งขายไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน

ความพร้อมด้านการผลิตสินค้า หมายถึงการใช้เทคโนโลยีในการผลิตซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบจนถึงกระบวนการผลิต เช่น การวิจัย การเปลี่ยนการออกแบบ ปรับปรุงเทคโนโลยี การผลิต การใช้วัสดุทดแทน หรือการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นนวัตกรรมใหม่ เป็นต้น

ความพร้อมด้านการขึ้นฉลากอันตราย หมายถึงการขึ้นชื่อปริมาณสารพิษและสารอันตราย การระบุช่วงเวลาการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม โดยต้องสามารถปฏิบัติได้สอดคล้องกับมาตรฐาน SJ/T11364-2006 (Marking for the Control of Pollution Caused by Electronic Information Products) กำหนด

ความพร้อมด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ หมายถึงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ปลอดภัยไม่เป็นอันตราย ย่อยสลายได้และนำกลับไปใช้ใหม่ได้โดยต้องสามารถปฏิบัติได้สอดคล้องกับมาตรฐาน GB 18455-2001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS” นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสารต่าง ๆ วรรณสารรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดการเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS
- 2.2 สาระสำคัญของระเบียบ China RoHS
- 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์
- 2.4 ข้อมูลทั่วไปอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดการเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

2.1.1 ด้านบริหารจัดการ การบริหารจัดการ คือกระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานและการแบ่งขอบเขตภาระงานที่จะมอบหมายงานให้บุคคลในกลุ่ม/องค์กรปฏิบัติให้สามารถทำงานให้บรรลุแผนงานที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยการจัดสรรกำลังคนที่เหมาะสม การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและรักษาสภาพแวดล้อมขององค์กร การบริหารเป็นกระบวนการที่มีเหตุผล (Rational Process) เพราะการบริหารจะต้องมีเป้าหมายเพื่อประโยชน์ขององค์กรและบุคคลในองค์กรอย่างใดอย่างหนึ่ง ในขณะเดียวกันกระบวนการบริหารยังมีเหตุผลในลักษณะตรรกะ คือสามารถมองเห็นความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างกระบวนการบริหารกับการบรรลุเป้าหมายขององค์กรได้อย่างชัดเจน คือถ้าได้ทำตามขั้นตอนการบริหารอย่างดีแล้วย่อมจะนำไปสู่ผลสำเร็จของวัตถุประสงค์ขององค์กรได้ โดยกระบวนการทางการบริหารการจัดการ (The Management Process) มีประกอบด้วย 1) การวางแผน (Planning) 2) การจัดองค์การ (Organizing) 3) การจัดบุคคลเข้าทำงาน (Staffing) 4) การสั่งการหรือการนำ (Directing or Leading) และ 5) การควบคุม (Controlling)

พินิจจรรย์ นามวัฒน์ (2544) ได้กล่าวถึงทักษะที่สำคัญที่ผู้บริหารจำเป็นต้องมีเพื่อจะได้ปฏิบัติหน้าที่ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีด้วยกัน 3 ด้าน

1. ทักษะเกี่ยวกับเทคนิค (Technical Skill) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเกี่ยวกับเครื่องมือและทรัพยากรต่าง ๆ ระเบียบปฏิบัติและเทคนิคซึ่งรวมถึงเทคนิคในการใช้เครื่องมือในการผลิตและกำหนดโครงสร้างงานเพื่อประสิทธิผลสูงสุด ด้วยทักษะด้านเทคนิคจำเป็นสำหรับผู้บริหารทุกระดับแต่สำคัญที่สุดสำหรับผู้บริหารระดับกลาง

2. ทักษะเกี่ยวกับคน (Human Skill) การบริหารคือการสร้างความสำเร็จโดยการใช้ความพยายามของบุคคลอื่นทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ดังนั้นทักษะเกี่ยวกับคนจึงมีความสำคัญ ทักษะด้านนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับภาวะผู้นำ คือ มีความสามารถในการทำงานและติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ รวมทั้งเข้าใจในบุคคลเหล่านั้นด้วย ซึ่งทักษะนี้จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับ ผู้บริหารระดับต้น เพราะต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับการจูงใจผู้บังคับบัญชาให้ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการทำงานให้เหมาะสม คอยให้ข้อมูลย้อนกลับและแก้ปัญหาการทำงานและปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ตลอดจนทำหน้าที่กำกับดูแลการทำงานของผู้ใต้บังคับบัญชาแต่ละคนตลอดเวลา

3. ทักษะเกี่ยวกับความคิด (Conceptual Skill) เป็นทักษะด้านความรู้ความสามารถในการมองภาพรวมขององค์กร โดยมีความเข้าใจในกิจกรรมที่ซับซ้อน และผลประโยชน์ขององค์กร รวมทั้งเข้าใจเกี่ยวข้องกันระหว่างกิจกรรม และผลประโยชน์เหล่านั้นซึ่งต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับองค์การ สามารถกำหนดกลยุทธ์และดำเนินกลยุทธ์นั้นให้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรลุผลสำเร็จ

2.1.2 ด้านการผลิตสินค้า แนวคิดการเตรียมความพร้อมด้านการผลิตสินค้า นำมาจากข้อกำหนดในระเบียบ China RoHS ที่กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าที่ประสงค์จะวางสินค้าในสาธารณรัฐประชาชนจีนจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศ ด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์ สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การใช้วัสดุ เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง รีไซเคิลได้ง่าย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.1.3 ด้านการชี้บ่งความเป็นอันตราย แนวคิดการเตรียมความพร้อมด้านการชี้บ่งความเป็นอันตรายนำมาจากข้อกำหนดในระเบียบ China RoHS ที่กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าที่ประสงค์จะวางสินค้าในสาธารณรัฐประชาชนจีนจะต้องประเมินและแสดงระยะเวลาปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์อย่างชัดเจน รวมถึงต้องแสดงตำแหน่งของสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตราย และสัดส่วนการรีไซเคิลได้ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ บนตัวผลิตภัณฑ์ที่นำเข้า

2.1.4 ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ แนวคิดการเตรียมความพร้อมด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์นำมาจากข้อกำหนดในระเบียบ China RoHS ที่กำหนดให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าที่ประสงค์จะวางสินค้าในสาธารณรัฐประชาชนจีนต้องปฏิบัติตามมาตรฐานของชาติหรือมาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อผลิตหรือใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ใช้วัสดุที่ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นภัย ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่าย ผู้ผลิตและผู้นำเข้า ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ต้องแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของตน

2.2 สารสำคัญของระเบียบ China RoHS

China RoHS หรือระเบียบการควบคุมมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ได้รับการประกาศจากรัฐบาลจีนอย่างเป็นทางการ ในคำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศที่ 39 เรื่อง "มาตรการควบคุมการก่อมลพิษจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์" (Ministry of Information Industry Order # 39 on "Management Measures for Controlling Pollution caused by Electronic Information Products") เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 มีผลบังคับใช้กับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมหรือลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการทิ้งซากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมการผลิตและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่ก่อมลพิษต่ำ และเพื่อปกป้องสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของมนุษย์ โดยทำการควบคุมในระหว่างกระบวนการผลิต การจำหน่าย และการนำเข้าผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ในพรมแดนสาธารณรัฐประชาชนจีน (www.thairohs.org, 2550)

2.2.1 ข้อบังคับสำคัญของ China RoHS

2.2.1.1 การออกแบบ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบต้องปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศ ด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การใช้วัสดุที่ไม่เป็นพิษเป็นภัยหรือมีพิษมีภัยน้อย ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่าย

2.2.1.2 การผลิต เมื่อสร้างหรือผลิตผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศ ด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การใช้วัสดุ เทคโนโลยี และกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง รีไซเคิลได้ง่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.2.1.3 การประเมินช่วงการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ต้องประเมินและแสดงระยะเวลาปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจน หากไม่สามารถทำได้เนื่องจากเหตุผลด้านขนาดหรือการทำงานของผลิตภัณฑ์ ให้แสดงระยะเวลาปลอดภัยนี้ในคู่มือผลิตภัณฑ์

2.2.1.4 การทำเครื่องหมาย ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องแสดงชื่อ ปริมาณ และตำแหน่งของสารหรือธาตุที่มีพิษหรือเป็นอันตราย และสัดส่วนการรีไซเคิลได้ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ บนตัวผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าตลาด หากไม่สามารถระบุข้อมูลเหล่านี้บนตัวผลิตภัณฑ์ได้เนื่องจากปัญหาด้านขนาดหรือมีข้อจำกัดด้านทำงานของผลิตภัณฑ์ สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ให้ระบุข้อมูลเหล่านี้ในคู่มือผลิตภัณฑ์

2.2.1.5 บรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานของชาติ หรือมาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษ หรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อผลิตหรือใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุที่ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นภัย ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่าย ผู้ผลิตและผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ต้องแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของตน หากไม่สามารถระบุข้อมูลเหล่านี้ได้เนื่องจากปัญหาด้านขนาดหรือพื้นผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ ให้ระบุชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ในคู่มือผลิตภัณฑ์

2.2.1.6 การควบคุมช่องทางการจำหน่าย ผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีช่องทางการจัดหาสินค้าที่รัดกุม และต้องไม่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1.7 การควบคุมการนำเข้า ผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานของชาติหรือ มาตรฐานอุตสาหกรรม ด้านการควบคุมสารหรือธาตุที่เป็นพิษ หรือเป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

2.2.2 การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามความเข้มของการควบคุม

China RoHS แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามความเข้มของการควบคุมเป็น 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป (China RoHS แบบที่ 1) และผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีรายชื่อในแคตาล็อก (Catalog) การควบคุมการก่อกมลพิษ (China RoHS แบบที่ 2) ซึ่งในปัจจุบันประเทศจีนยังไม่ได้จัดทำแคตาล็อก (Catalog) สินค้าควบคุม ดังนั้นผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดที่นำเข้าประเทศจีนจึงให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์แบบทั่วไป จนกว่าจะมีการประกาศรายชื่อในแคตาล็อก (Catalog) โดยข้อกำหนดในการควบคุมผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปและผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่มีรายชื่อในแคตาล็อก (Catalog) การควบคุมการก่อกมลพิษ มีดังนี้

2.2.2.1 ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป (China RoHS แบบที่ 1) มีข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและรีไซเคิลได้ง่าย
2. ติดเครื่องหมาย “Pollution Control Logo” บนตัวผลิตภัณฑ์
3. ผลิตภัณฑ์ที่มีสารพิษอยู่ในตัว ต้องระบุชื่อและส่วนผสมของสารพิษหรือสารอันตรายในคู่มือผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน SJ/T 11364-2006
4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุไม่เป็นพิษ ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่ายและทำเครื่องหมายรีไซเคิล ตามมาตรฐาน GB 18455-2001
5. ควบคุมโดยการตรวจตลาด (After-Market Management)
6. วันเริ่มบังคับใช้: 1 มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.2 ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีรายชื่อในแคตาล็อก (Catalog) การควบคุมการก่อกมลพิษ (China RoHS แบบที่ 2) มีข้อกำหนดดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและรีไซเคิลได้ง่าย
2. ติดเครื่องหมาย “Pollution Control Logo” บนตัวผลิตภัณฑ์
3. ผลิตภัณฑ์ที่มีสารพิษอยู่ในตัว ต้องระบุชื่อและส่วนผสมของสารพิษหรือสารอันตรายในคู่มือผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน SJ/T 11364-2006
4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุไม่เป็นพิษ ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่ายและทำเครื่องหมายรีไซเคิลตามมาตรฐาน GB 18455-2001
5. ต้องไม่มีสารอันตรายทั้ง 6 ชนิด เกินกว่าที่กำหนดในมาตรฐาน SJ/T 11363-2006
6. ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดเพิ่มเติมอื่น ที่ระบุเฉพาะสำหรับสินค้าควบคุมแต่ละประเภท
7. ควบคุมโดยใช้ Compulsory Product Certification โดยสินค้าควบคุมทุกชนิดต้องผ่านการตรวจสอบและได้รับการรับรอง ก่อนอนุญาตให้นำเข้าหรือวางตลาด (Market Entry Permission Management)
8. วันเริ่มบังคับใช้: วันที่ระบุในแคตาล็อก(Catalog) สำหรับสินค้าควบคุมแต่ละชนิด

2.2.3 ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ตามความหมายของระเบียบ China RoHS

รัฐบาลจีนได้ประกาศรายการสินค้าที่อยู่ในข่าย “ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (EIP)” ที่จะต้องถูกควบคุมโดยระเบียบ China RoHS โดยได้แบ่ง EIP ออกเป็น 11 กลุ่ม ซึ่งครอบคลุมสินค้าเกือบทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่วัสดุ วัตถุดิบ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน แผงวงจร ไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป ดังนี้

- กลุ่ม A: ผลิตภัณฑ์เครื่องเรดาร์ (Radar Equipment Products)
- กลุ่ม B: ผลิตภัณฑ์เครื่องสื่อสาร (Communication Equipment Products)
- กลุ่ม C: ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่ายทอดโทรทัศน์ (Broadcast Television Industry Products)
- กลุ่ม D: ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Industry Products)
- กลุ่ม E: ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ครัวเรือน (Household Electronic Products)
- กลุ่ม F: ผลิตภัณฑ์เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Measuring Instrument Products)
- กลุ่ม G: ผลิตภัณฑ์เครื่องมือ/เครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industry Profession Equipment Products)
- กลุ่ม H: ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Component Products)
- กลุ่ม I: อุตสาหกรรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Device Industry)
- กลุ่ม J: ผลิตภัณฑ์การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Application Products)
- กลุ่ม K: ผลิตภัณฑ์วัสดุสำหรับกิจการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Professional Use Material Products)

2.2.4 มาตรฐานอื่นที่สำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องกับระเบียบ China RoHS

2.2.4.1 SJ/T 11363-2006 "Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Products" เป็นมาตรฐานที่นำไปใช้กับผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์สารสนเทศที่มีระบุรายชื่อไว้ในแคตาล็อก (Catalog) สารที่สำคัญของมาตรฐานฉบับนี้ ได้แก่ (Advancing the Business of Technology : 2550)

1. สารอันตรายที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ได้แก่
 - ตะกั่ว (Pb)
 - ปรอท (Mg)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แคดเมียม (Cd)
- โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Cr(VI))
- โพลีโบรมิเนทไบฟีนิล (PBB)
- โพลีโบรมิเนทไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE)

2. แบ่งประเภทวัสดุในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์เป็น 3 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2.1
3. ปริมาณสารอันตรายที่เป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละประเภทวัสดุจะต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนดในตารางที่ 2.2
4. วิธีการทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน SJ/T 11365-2006 "Testing Methods for Regulated Substances in Electronic Information Products"

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทวัสดุในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

ชนิด	คำจำกัดความ
EIP-A	วัสดุเนื้อเดียวกันแต่ละชนิดใน ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์
EIP-B	วัสดุชุบโลหะในชิ้นส่วนแต่ละชิ้น ในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์
EIP-C	ชิ้นส่วนหรือวัสดุขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถแยกย่อยต่อได้ โดยหลักทั่วไปให้หมายถึง ชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 4 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

ที่มา: Advancing the Business of Technology (2550)

ตารางที่ 2.2 ข้อกำหนดด้านการจำกัดปริมาณสารอันตราย

ชนิด	ขีดจำกัดปริมาณสารต้องห้าม (กรณีข้อจำกัดเชิงปริมาณ, หน่วยเป็น % ต่อน้ำหนัก)
EIP-A	สัดส่วนปริมาณ ตะกั่ว ปะอท โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ PBB และ PBDE (ไม่รวม Deca-BDE) ในวัสดุเนื้อเดียวกัน ต้องไม่เกิน 0.1% สัดส่วนปริมาณ แคดเมียม ต้องไม่เกิน 0.01%
EIP-B	สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ไม่อนุญาตให้ใช้หรือใส่ ตะกั่ว ปะอท แคดเมียม โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ โดยเจตนา
EIP-C	สัดส่วนปริมาณ ตะกั่ว ปะอท โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ โพลีโบรมิเนทไบฟีนิล และ โพลีโบรมิเนทไดฟีนิลอีเทอร์ (ไม่รวมเดคาโบรมไบฟีนิลอีเทอร์) ในชิ้นส่วนข้อนี้ ต้องไม่เกิน 0.1% สัดส่วนปริมาณ แคดเมียม ต้องไม่เกิน 0.01%

ที่มา: Advancing the Business of Technology (2550)

2.2.4.2 SJ/T 11364-2006 "Marking for the Control of Pollution Caused by Electronic Information Products" เป็นมาตรฐานที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทุกชิ้นที่นำไปวางตลาดในจีน ต้องติดเครื่องหมาย "Pollution Control Logo" ที่ตัวสินค้าก่อนวันที่ผลิตภัณฑ์นั้นจะมีขนาดเล็กจนไม่สามารถติดเครื่องหมายได้โดยตรงให้ระบุในสมุดคู่มือ และกรณีที่ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นชิ้นส่วนที่"ขายส่ง"ให้โรงงานผลิตเพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ก็ไม่จำเป็น ต้องติดเครื่องหมาย แต่ต้องให้ข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดเกี่ยวกับข้อกำหนดด้านการทำเครื่องหมายแก่ ผู้ซื้อ ซึ่งผู้ซื้อมีหน้าที่ต้องทำเครื่องหมายบนผลิตภัณฑ์ที่ตนผลิต ซึ่งเครื่องหมายในกรณีนี้จะต้องมีขอบเขตครอบคลุมถึงชิ้นส่วนที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ของตน ด้วยเครื่องหมาย "Pollution Control Logo" ที่จีนบังคับให้ติดบนผลิตภัณฑ์มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.1 (www.thairohs.org, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบที่ 1



แบบที่ 2

รูปที่ 2.1 Pollution Control Logo

แบบที่ 1: โดยทั่วไปจะเป็นสีเขียว ใช้เพื่อแสดงว่าสินค้านั้นๆ ไม่มีส่วนผสมของ สารพิษหรือสารอันตรายใดๆ เลย ตัวอักษร "e" ที่ปรากฏอยู่ตรงกลางเครื่องหมายแสดงถึง Electrical Electronic และ Environment หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Green and Environmental Electronic Information Products) ขอบกลมด้านนอกที่เป็นรูปลูกศรโค้ง แสดงว่าผลิตภัณฑ์สามารถรีไซเคิลได้และควรมีการจัดการที่ดี

แบบที่ 2: โดยทั่วไปจะเป็นสีส้ม มีความหมายเพื่อเป็นการเตือนให้ระวัง สื่อความหมายว่า สินค้านั้นมีสารพิษหรือสารอันตรายในตัว ตัวเลขตรงกลางเครื่องหมายที่แสดงในรูปข้างต้นจะบ่งชี้ช่วงเวลาที่ปลอดภัย นับเป็นจำนวนปีในการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ตัวเลข 10 ที่แสดงในรูปที่ 2.1 นั้นเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งเท่านั้น กรณีสินค้าที่มีช่วงเวลาปลอดภัยมากหรือน้อยกว่านี้ ก็ให้เปลี่ยนตัวเลขโดยช่วงระยะเวลาปลอดภัยให้นับจากวันที่ผลิต ขอบกลมด้านนอกที่เป็นรูปลูกศรโค้ง แสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถรีไซเคิลได้ นอกจากนี้ยังให้ความหมายว่าผลิตภัณฑ์นี้มีสารพิษหรือสารอันตรายอยู่ในตัวสามารถใช้ได้อย่างปลอดภัยภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม และควรนำผลิตภัณฑ์นี้ไปรีไซเคิลทันทีที่สิ้นสุดช่วงระยะเวลาปลอดภัย กรณีผลิตภัณฑ์ที่มีสารพิษหรือสารอันตรายอยู่ในตัว มาตรฐาน SJ/T 11364-2006 ยังกำหนดให้ระบุชื่อและส่วนผสมของสารพิษหรือสารอันตรายในคู่มือผลิตภัณฑ์

2.2.4.3 SJ/T 11365-2006 "Testing Methods for Regulated Substances in Electronic Information Products" เป็นมาตรฐานการทดสอบ ที่บังคับให้ต้องทำการทดสอบ 2 ครั้ง และให้รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ยของการทดสอบ 2 ครั้ง และให้ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลทดสอบโดยดูที่ค่าความเบี่ยงเบนของผลทดสอบ หากการทดสอบ 2 ครั้งให้ผลแตกต่างกันเกินเกณฑ์ที่กำหนด จะไม่สามารถยอมรับค่าผลทดสอบนั้นได้

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์

2.3.1 คุณสมบัติและความเป็นพิษของสารต้องห้าม สารต้องห้ามประกอบไปด้วยสาร 6 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท โครเมียม เฮกซะวาเลนซ์ (Cr(VI)) โพลีโบรมิเนทไบฟีนิล (PBB) และโพลีโบรมิเนทไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE) มีรายละเอียดด้านคุณสมบัติและความเป็นพิษดังนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547)

2.3.1.1 ตะกั่ว ตะกั่วเป็นโลหะที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่สามารถตรวจพบได้ ในสิ่งแวดล้อมในแทบทุกสภาพ ตะกั่วเป็นโลหะที่ไม่มีความจำเป็นต่อร่างกายมีพิษสะสมเรื้อรัง เมื่อสะสมในร่างกายในปริมาณมากจะก่อให้เกิดอาการบพร่องทางระบบประสาท การสืบพันธุ์ พัฒนาการทางสมองและทางกายภาพล่าช้าโดยเฉพาะในเด็ก ปริมาณการผลิตฮีโมโกลบินซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเม็ดเลือดลดลง ตามปกติร่างกายมนุษย์สามารถทนสารตะกั่วได้ระดับหนึ่ง แต่หากได้รับตะกั่วในปริมาณมากๆ ในทันทีจะเกิดอาการเฉียบพลัน (Acute Toxic) อาการที่เกิดขึ้นอยู่กับการเข้าสู่ร่างกาย อาการทั่วไป เช่น ปวดท้องอย่างรุนแรง ไตวาย ช็อก ตื่นเต้นง่าย ความจำเสื่อม เป็นต้น อาการที่เกิดจากการได้รับสารตะกั่วไปแทนที่เหล็กในเม็ดเลือดแดงตะกั่วบางส่วนสามารถสะสมในกระดูกและฟัน โดยการแทนที่แคลเซียมทำให้มีอาการ ปวดตามข้อ กระดูกผุและหักง่าย ตะกั่วยังสามารถสะสมในไขมัน ระบบประสาท แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนำเลี้ยง ดับและไต อาการที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ อาการทางระบบย่อยอาหาร เช่น ปวดท้อง น้ำหนักลด เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก อาการทางประสาทและสมอง ทำให้ทรงตัวไม่อยู่ ประสาทหลอน ซึมไม่รู้สึกตัว ชัก มือเท้าแตก อัมพาต และอาจตายได้ ตามปกติร่างกายมนุษย์จะดูดซับตะกั่วได้ประมาณร้อยละ 5-15 ของปริมาณตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกายและเกินกว่าร้อยละ 95 ของตะกั่วที่ถูกดูดซับจะถูกขับออก มีเพียงร้อยละ 0.25-0.75 ของตะกั่วที่เข้าสู่ร่างกายที่จะถูกสะสมไว้

ประเด็นของสารตะกั่วที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่

- โอกาสปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม (จากการทิ้งเครื่องใช้ที่หมดอายุโดยไม่มีการควบคุม)
- ของเสียจากกระบวนการผลิตที่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม
- โอกาสที่จะได้รับไอตะกั่วฝุ่นที่มีผงตะกั่วปะปนหรือตะกั่วเข้าปากโดยตรงของพนักงานหรือผู้ใกล้ชิดผู้ที่มี

อาชีพต้องสัมผัสกับตะกั่วจากเศษฝุ่นที่ติดรองเท้า เสื้อผ้า หรือตามร่างกาย

การทดแทนสารตะกั่วสามารถทำได้หลายวิธีแต่ละวิธีมีความเหมาะสมแตกต่างกันขึ้นกับลักษณะการใช้งาน ดังสรุปได้ดังตารางที่ 2.3

2.3.1.2 แคดเมียม ไอร์เรเหยและฝุ่นแคดเมียมเป็นสารพิษเฉียบพลัน (Acute Toxic) หากสูดเข้าร่างกายในปริมาณสูง เนื่องจากไอร์เรเหยของแคดเมียมมีฤทธิ์กัดกร่อน เมื่อได้รับทางการหายใจจะก่อให้เกิดการระคายเคือง เจ็บคอ ไอ หายใจขัด หายใจลำบาก เมื่อสัมผัสทางผิวหนังก่อให้เกิดการระคายเคือง เมื่อกลืนเข้าไปจะเกิดการปวดท้อง ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน แคดเมียมกระจายในร่างกายผ่านระบบเลือด อัตราการดูดซับแคดเมียมจะสูงในคนที่บริโภคแคลเซียม เหล็ก และโปรตีนต่ำ เมื่อได้รับแคดเมียมต่อเนื่องเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดอาการเรื้อรัง โดยแคดเมียมจะส่งผลกระทบต่อระบบเลือด สะสมในไตและทำลายไต ทำให้ประสาทรับกลิ่นผิดปกติ ไอของสารนี้ทำให้เกิดโรคปอดอักเสบซึ่งหากได้รับเป็นเวลานานอาจถึงตายได้ แคดเมียมเป็นสารก่อมะเร็ง

แคดเมียมเป็นสารที่ถูกห้ามใช้แล้วในการใช้งานหลายประเภท บรรจุภัณฑ์สี และแบตเตอรี่เพื่อทดแทนแคดเมียมในชิ้นส่วนประเภทนี้จึงก้าวหน้าไปมากจนถึงระดับที่สามารถหาวัสดุตามท้องตลาดได้ไม่ยากนัก ปัจจุบันผู้ผลิตเม็ดพลาสติกสามารถจัดหาเม็ดพลาสติกและเม็ดสีที่ทำจากสารอินทรีย์ที่สามารถทนอุณหภูมิได้สูงขึ้น การเลิกใช้แคดเมียมในวัสดุประเภทพลาสติกและสีจึงสามารถทำได้ไม่ยากนักในปัจจุบัน

กรณีแคดเมียมในทองแดงสำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรงทางกลสูง ซึ่งจำเป็นต้องใช้แคดเมียมเป็นส่วนผสม เช่น กรณีสายส่งและสายเคเบิล ในปัจจุบันยังพบว่าไม่มีส่วนผสมใดที่ได้ เมื่อลดปริมาณแคดเมียมในทองแดงสายเคเบิลจะมีความแข็งแรงทางกลลดลงที่การใช้สารอื่นแทนเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงทางกลแทนแคดเมียม จะทำให้ความนำไฟฟ้าลดลง ผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยผ่อนแรงเพื่อไม่ให้ทองแดงต้องรับแรงมากนัก หรือเพิ่มขนาดสายไฟเพื่อชดเชยค่าความต้านทานที่เพิ่มขึ้น

กรณีแคดเมียมที่ใช้งานเคลือบผิวโลหะ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนส่วนใหญ่สามารถทดแทนได้โดยการใช้สารอื่นทดแทน เช่น ทังสเตน นิกเกิล ดีบุก ทอง พาลาเดียม เงิน เป็นต้น ซึ่งการเลือกใช้สารแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

กรณีแคดเมียมที่ใช้ชุบผิวเพื่อกันสนิม (Ag/CdO) ที่ต้องใช้โครงสร้างเดิมโดยไม่เปลี่ยนแนวคิด (Concept) ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมีสารอื่นให้เลือกมาก เช่น เงิน/ทังสเตน ทองแดง/ทังสเตนคาร์ไบด์ เงิน/ดีบุกออกไซด์ เงิน/สังกะสีออกไซด์ และสารคอมโพสิต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แนวคิดการทดแทนตะกั่วแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

รูปแบบการใช้งาน	แนวทางการทดแทน	ข้อจำกัด/หมายเหตุ
1. ตะกั่วบริสุทธิ์		
- ตุ่มถ่วงน้ำหนัก	- ใช้โลหะอื่นหรือใช้วัสดุสังเคราะห์ - ออกแบบเพื่อใช้วิธีการปรับสมดุลวิธีอื่น	- ขนาดต่อน้ำหนักและการทนการกัดกร่อน การทนสภาพการใช้งานที่ได้อาจจะไม่ดีเท่าตะกั่ว
- แผ่นซิลด์ป้องกันการแผ่รังสี	- ยังไม่มีแนวทางทดแทน	- ได้รับการยกเว้น
- กันการกัดกร่อน	- ใช้โลหะอื่นหรือใช้วัสดุสังเคราะห์	- ปัญหาความยืดหยุ่น
ตะกั่วผสม (แบบก้อนแบบแผ่นหรือแบบเส้น)		
- ใช้ทำแผ่นกริดเพื่อใช้เป็นแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรด	- ยังไม่มีวิธีที่ให้ผลคุ้มค่า	- ได้รับการยกเว้นแต่มีการบังคับสัดส่วนรีไซเคิลเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม
- ชิ้นส่วนที่มีความถี่สูง	- สารเชื่อมประสาน: ตะกั่วบัดกรี	
ตะกั่วผสม (สารเคลือบ)		
- เคลือบป้องกันการกัดกร่อน	- ใช้วัสดุทดแทนเช่น ทอง ดีบุก นิกเกิล เป็นต้น	- ต้นทุนอาจสูงขึ้น
- เคลือบเพื่อการหล่อลื่น หน้าสัมผัสทางไฟฟ้า	- ใช้สารอื่นที่มีความถี่สูงแทน - ใช้รูปร่างผลิตภัณฑ์เคลือบในการหล่อลื่นแทนการใช้ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	- จำเป็นต้องใช้เวลาพัฒนา
- เป็นส่วนผสมของโลหะอื่น	- ควบคุมปริมาณการใช้ไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ ตามที่ระบุในข้อยกเว้นในระเบียบ ELV	- อาจทำให้กลไกชิ้นงานได้ยากขึ้น และเปลี่ยน Tools (มีดกลึง ดอกสว่าน เป็นต้น) มากขึ้นในระยะแรก
2. สารประกอบตะกั่ว		
- เม็ดสี : สีพลาสติก สีเคลือบ เซรามิกส์ สีรองพื้นกันสนิม	- ใช้เม็ดสีอินทรีย์แทน	- เสถียรภาพที่อุณหภูมิสูง ความคงทน ของสี อาจด้อยลง
- ปรับสมบัติพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง PVC	- เปลี่ยนชนิดพลาสติกเพื่อตัดความจำเป็นในการใช้สาร	- ต้นทุนอาจจะสูงขึ้นในระยะแรก
- ปรับคุณสมบัติการหักเหแสงของแก้ว/เซรามิกส์	- ยังไม่สามารถทดแทนได้	- ได้รับการยกเว้นแต่มีการบังคับให้เก็บกลับมารีไซเคิล
- ปรับสมบัติการไหลตัวและปรับช่วงอุณหภูมิอ่อนตัวของแก้วให้กว้างขึ้น	- ยังไม่สามารถทดแทนได้	- ได้รับการยกเว้นแต่มีการบังคับให้เก็บกลับมารีไซเคิล
- ใช้เชื่อมต่อแก้วกับโลหะ	- ยังไม่สามารถทดแทนได้	- ได้รับการยกเว้นแต่มีการบังคับให้เก็บกลับมารีไซเคิล
- ใช้สารเคลือบแผ่นกริดที่ใช้เป็นขั้วไฟฟ้าในแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด	- ยังไม่มีวิธีที่ให้ผลคุ้มค่า	- ได้รับการยกเว้นแต่มีการบังคับให้เก็บกลับมารีไซเคิลเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (2547) การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Cr(VI)) โครเมียมเป็นธาตุที่มีมากบนพื้นโลก มีสถานะออกซิเดชัน (Oxidation State) ตั้งแต่ Cr^{2+} ถึง Cr^{6+} แต่มีเฉพาะ Cr^{3+} และ Cr^{6+} ที่มีความสำคัญ Cr^{3+} เป็นสถานะที่มีเสถียรภาพที่สุดจึงเป็นสถานะที่พบมากที่สุดแต่สารประกอบที่ประกอบด้วย Cr^{6+} เป็นสถานะที่ใช้ในอุตสาหกรรมสูงสุด

Cr^{6+} เป็นโครเมียมที่มีพิษที่สามารถซึมผ่านผิวหนังได้โดยง่าย เนื่องจากไดโครเมตเป็นออกซิไดเซอร์ที่แรงมากชนิดหนึ่ง การสูดดมเอาสารนี้เข้ามาในร่างกายจะก่อให้เกิดการระคายเคืองรุนแรงเกิดการทำลายเยื่อเมือกและทางเดินหายใจส่วนบนก่อให้เกิดแผลพุพองและเกิดรูพรุนในผนังกันโพรงจมูก ทำให้เกิดอาการอักเสบบริเวณลำคอ ไอ หายใจถี่เร็ว หายใจลำบาก เกิดอาการเกี่ยวกับโรคปอด หอบหืด เมื่อได้รับในปริมาณมาก อาจทำให้เกิดอาการน้ำท่วมปอดได้ การได้รับ Cr^{6+} ติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้เป็นมะเร็งในระบบทางเดินหายใจ เนื่องจาก Cr^{6+} สามารถทำลาย Deoxyribonucleic Acid (DNA) ของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตได้ พิษของ Cr^{6+} จึงส่งผลกระทบต่อปฏิกิริยาของเซลล์ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ (Mutation) Cr^{6+} จึงถูกจัดเป็นสารพิษร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อม

โครเมียมที่เป็นอันตรายและถูกห้ามใช้เป็นโครเมียมที่พบในเม็ดสี (สีแดง ส้ม เหลือง) ที่ผสมในพลาสติก สี และหมึกสิ่งพิมพ์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ถูกห้ามใช้ไประยะหนึ่งแล้ว ผู้ผลิตและผู้แทนจำหน่ายเม็ดสีและสีส่วนใหญ่ทราบปัญหานี้ดี และพัฒนาสารทดแทนออกมาจำหน่ายในท้องตลาดแล้วเป็นจำนวนมาก การใช้ Cr^{6+} ส่วนใหญ่เป็นการเคลือบผิวเพื่อป้องกันการกัดกร่อนซึ่งสามารถใช้ Cr^{3+} หรือโลหะอื่น เช่น นิกเกิลในการชุบแทนได้โดยง่ายและการเคลือบเพื่อความสวยงาม (Cosmetic) ซึ่งเป็นส่วนที่ไม่มีผลโดยตรงต่อสมรรถนะหรือการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า การเลิกใช้ Cr^{6+} จึงทำได้โดยง่ายและไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของผลิตภัณฑ์

2.3.1.4 ปรอต ปรอตเป็นสารพิษ ทั้งในรูปสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ มนุษย์สามารถดูดซึมเข้าร่างกายได้ทั้งทางเดินหายใจ ทางระบบทางเดินอาหารและซึมผ่านทางผิวหนัง ปรอตเป็นสารพิษเรื้อรัง ปกติไม่พบอาการของพิษเฉียบพลัน ปรอตจะเป็นพิษต่อร่างกายเมื่อซึมเข้าระบบหมุนเวียนโลหิต โดยผ่านทางระบบย่อยอาหารหรือในปอด สารปรอตระเหยได้ในอากาศ และไอปรอตไม่มีสีและไม่มีกลิ่น โอกาสที่จะได้รับสารนี้ในที่ที่มีการปนเปื้อนจึงสูงเมื่อได้รับเป็นเวลานานจะสะสมจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ปรอตในรูปสารประกอบที่เป็นสารระเหยง่าย เช่น ไดเมอร์คิวรี หรือสารประกอบที่ละลายน้ำได้ง่าย เช่น เมอร์คิวรีในเตตระมีธัลแอนตรายมากกว่าโลหะปรอตเนื่องจากสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยผ่านทางห่วงโซ่อาหาร

การทดแทนปรอตในกรณีนี้จึงต้องทำโดยการใช้นิกเกิล ทอง เงินหรือทังสเตน ชุบผิวหน้าสวิตช์หรือการทดแทนชิ้นส่วนที่หาได้ไม่ยากและเนื่องจากชิ้นส่วนที่ใช้ทดแทนส่วนใหญ่ ใช้หลักการแปลงพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ทำให้สามารถควบคุมได้ง่ายกว่ามีขนาดเล็กกว่าและมีต้นทุนด้านอุปกรณ์ประกอบ/อุปกรณ์รองรับต่ำกว่าการทดแทนปรอตในงานทางไฟฟ้า จึงให้ผลพลอยได้ด้านการทำให้ต้นทุนโดยรวมลดลงและได้ระบบที่มีขีดความสามารถสูงขึ้น

2.3.1.5 PBB และ PBDE อุตสาหกรรมโพลีเมอร์ ใช้สารเติมแต่งที่มีโบรมีนเป็นส่วนประกอบหลัก (Brominated -Flame Retardants : BFR) เพื่อชะลอการติดไฟของพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพลาสติกที่ใช้เป็นชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่วนใหญ่ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัยจากไฟไหม้ระดับสูงสุด (UL-94 V-0) ชิ้นส่วนในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่จำเป็นต้องใช้ BFR ได้แก่ ถ่านไฟฉาย เครื่องครัว ขั้วต่อและรีเลย์ และแผ่นวงจรพิมพ์ เฉพาะ PBB และ PBDE เท่านั้นที่ถูกห้ามใช้เนื่องจากมีข้อกังวลเรื่องการเกิดไดออกซินและฟิวแรนที่เป็นสารก่อมะเร็ง ในระหว่างการเผาพลาสติกเพื่อคืนพลังงานซึ่งมีโอกาสอาจเกิดได้หากใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพต่ำ

PBB เป็นสารหน่วงการติดไฟที่ใช้ในอดีต แต่ไม่มีการใช้งานในปัจจุบันเนื่องจากผู้ผลิต ได้เลิกผลิตอย่างสิ้นเชิง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เนื่องจากความเป็นพิษของ PBB ในทางตรงกันข้ามระเบียบ ELV เป็นระเบียบที่บังคับให้เลิกใช้ PBDE ตั้งแต่ 1 สิงหาคม ค.ศ. 2004 ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่ไม่ได้รับข้อมูลจึงอาจจะมีปัญหาได้บ้างในระดับต้น แต่เนื่องจากระเบียบนี้ห้ามใช้เฉพาะ PBDE แต่ไม่ห้าม BFR ตัวอื่น การแก้ปัญหาในระยะสั้นทำได้โดยการเปลี่ยนมาใช้ BFR ตัวอื่นไม่ถูกห้ามใช้ เช่น Tetrabromobisphenol-A (TBBPA) และ Hexabromocyclododecane (HBCD) จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอมเหลวและการทนความร้อนของ HBDC ต่ำกว่า PBDE แต่ TBBPA, Hexabromobenzene, Tetrabromophthalic Anhydride และ Poly (Dibromophenylene Oxide) ที่มีสมบัติใกล้เคียงกับ PBDE สารเหล่านี้จึงน่าจะมีทางเลือกสำหรับกรณีชิ้นส่วนวิศวกรรมซึ่งต้องใช้อุณหภูมิสูงในการผลิต

อย่างไรก็ตามการใช้ BFR เป็นสารหน่วงการติดไฟอาจไม่ใช่ทางแก้ไขปัญหาระยะยาว เนื่องจากโบรมีนเป็นธาตุในหมู่ฮาโลเจน ซึ่งเป็นสารทำลายชั้นโอโซน (Ozone Depleting Substance, ODS) ชนิดหนึ่งในระยะยาว ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์อาจต้องพิจารณาสารหน่วงการติดไฟ ที่ไม่มีส่วนผสมของธาตุฮาโลเจน (Halogen-free Flame Retardants : HF-FR) เป็นหมู่สารที่กำลังพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะหลัง

2.3.2 แนวทางการทดแทนวัสดุ โดยทั่วไปการแก้ไขปัญหาระยะยาว ประสิทธิภาพ การออกแบบ และ/หรือ การผลิตมีแนวปฏิบัติ 4 แนวทางคือ (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547)

2.3.2.1 การแทนที่วัสดุ (Material Solution) : เป็นการใช้สารอื่นทดแทนสารที่ใช้โดยตรง เช่น

- การใช้ (Tri-valence Chromium, Cr^{3+}) นิกเกิลหรือทังสเตนแทน (Hexa-valence Chromium, Cr^{6+}) ในการชุบผิวโลหะ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนการใช้อลูมิเนียม เช่น ใช้เทลูเรียมผสมโลหะเพื่อเพิ่มความสิ้นแทนการใช้ตะกั่ว การใช้ นิกเกิล เงิน ทอง หรือ ทังสเตน ชุบผิวหน้าสัมผัสสวิตช์ แทนการใช้ CdO

- การใช้สารอื่นผสมพลาสติกเพื่อเป็นเม็ดสี หรือ Stabilizer แทน PbO

- การเปลี่ยนไปใช้การใช้สารหน่วงการติดไฟชนิดใหม่ที่ไม่ถูกห้าม

วิธีการแทนที่วัสดุ ให้ชิ้นส่วนที่มีลักษณะใกล้เคียงชิ้นส่วนเดิม อย่างไรก็ตามการที่วัสดุแต่ละชนิดมีความยากง่ายแตกต่างกันขึ้นกับชิ้นส่วนและวัตถุประสงค์การใช้งาน ในบางกรณี เช่น งานชุบโลหะบนชิ้นส่วนโครงสร้างที่ไม่ได้ทำหน้าที่อื่นอาจทำได้ทันทีโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมบัติอื่น แต่ในบางกรณีโดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากชิ้นส่วนนั้นๆเป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่หลัก (เช่น เป็นชิ้นส่วนทางไฟฟ้า) และวัสดุที่ต้องการเลิกใช้ทำหน้าที่หลายอย่างพร้อมกัน เช่น การชุบขั้ว IC ซึ่งวัสดุที่ใช้ต้องทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และเป็นตัวช่วยในการประสานเชื่อมต่อวงจรในระหว่างบัดกรีควบคู่ไปกับการป้องกันผิวหน้าจากการกัดกร่อน การแทนที่วัสดุในกรณีนี้จำเป็นต้องมีการศึกษา และทดสอบวัสดุในทางลึกเพื่อให้แน่ใจว่าสารใหม่ที่ใช้เลือกใช้สามารถทำหน้าที่อื่นได้ครบ โดยไม่ทำให้สมรรถนะเครื่องใช้ไฟฟ้าลดลง

2.3.2.2 การเปลี่ยน/ปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต (Process Solution): เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดความจำเป็นในการใช้วัสดุต้องห้าม ตัวอย่างเช่น

- การใช้ Near Net-shape technology ผลิตชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนสูงเพื่อลดความจำเป็นในการกลึง ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้โลหะผสมตะกั่ว

- การพัฒนาเทคนิคการตัดสีโลหะบนแก้วหรือพลาสติก โดยไม่จำเป็นต้องใช้กรดโครมิกปรับผิวก่อนตัดสี

การเปลี่ยนแปลงวิธีนี้จำเป็นต้องใช้เงินทุน เวลา ทรัพยากร และความรู้ด้านเทคโนโลยีต่างๆที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อผลิตชิ้นส่วนให้มีลักษณะตามต้องการได้

2.3.2.3 การเปลี่ยนชิ้นส่วน/เปลี่ยน Design (Device Solution และ Circuit Solution): เป็นการเปลี่ยนแนวคิดในการออกแบบประกอบหรือใช้งานชิ้นส่วนเครื่องใช้เพื่อลดความจำเป็นในการใช้วัสดุต้องห้าม ตัวอย่างเช่น

- การวัดความดันอากาศ หรือ แรงกระทำบนชิ้นส่วน โดยใช้หลักการเปลี่ยนแรงกลเป็นไฟฟ้า (Piezoelectric) แทนการเคลื่อนของปรอท

- การกระตุ้นให้เกิดแสงสีต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีไดโอดเปล่งแสง แทนการใช้ไอปรอทกระตุ้นสารเรืองแสง ทำให้ไม่ต้องใช้สารปรอท

- การตัดต่อวงจรไฟฟ้าโดยใช้การเชื่อมต่อโดยตรงแสง (Opto-coupler) ร่วมกับอุปกรณ์สวิตช์แบบอิเล็กทรอนิกส์แทนการใช้การติดต่อทางกล หรือรีเลย์ เพื่อลดความจำเป็นในการป้องกันการสปาร์ก และการสึกกร่อน เนื่องจากการสปาร์กกระหว่างหน้าสัมผัส ซึ่งจำเป็นต้องใช้ CdO เคลือบผิวหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเปลี่ยนแนวทางการจับยึด/ประกอบชิ้นส่วน โดยใช้กลไกการล็อกแบบคิปล็อคหรือ Interlock เพื่อไม่ต้องใช้สกรู ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีการผสมตะกั่วในวัสดุ

- การใช้ Brushless Motor Technology เพื่อตัดความจำเป็นในการใช้แปรงถ่านซึ่งจำเป็นต้องเคลือบตะกั่วเพื่อช่วยในการหล่อลื่น

การเปลี่ยนแปลงวิธีนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนแนวคิดในการออกแบบและหากเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่หลัก (Main Function) เช่น วงจรไฟฟ้า จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนอื่นในวงจรมากขึ้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เหมือนเดิมหรือดีกว่าเดิม การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจทำได้ยากกว่า อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มส่วนใหญ่มักให้ผลลัพธ์อื่นเพิ่มเติม เช่น เพิ่มขีดความสามารถให้ผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุนการผลิตลดขนาดและน้ำหนัก เป็นต้น

การทดแทนวัสดุแต่ละแนวทางมีข้อเด่น/ข้อด้อยและมีความเหมาะสมแตกต่างกันขึ้นกับชิ้นส่วนและวัตถุประสงค์การใช้และข้อจำกัดอื่นๆ ตัวอย่างปัจจัยที่สำคัญที่จำเป็นต้องคำนึงถึงในการพิจารณาการทดแทนวัสดุ ได้แก่

1. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงภายในผลิตภัณฑ์ต้องไม่ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้อยลง “คุณภาพ” ที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ สมรรถนะ ประสิทธิภาพ ขีดความสามารถและการทำงานของผลิตภัณฑ์
- มาตรฐานความปลอดภัย เช่น การทนไฟ การทนไฟกระชาก (Electric Shock) การทำงานในภาวะผิดปกติ เป็นต้น

- สมรรถนะอื่นๆ เช่น ทางความร้อน ทางกล ทางเคมี และทางโครงสร้าง (โดยเฉพาะโครงสร้างทางจุลภาค)
- ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ เช่น เสถียรภาพต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นรอบ (ร้อนเย็น) การทนการล้า การครีปของวัสดุเนื่องจากอุณหภูมิ การทนต่อความชื้น การรับแรง การทนการสั่นสะเทือน การทำปฏิกิริยากับวัสดุอื่น และการทนสภาพใช้งานจริง เป็นต้น

2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต และ/หรือชิ้นส่วนใหม่ต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตหลักที่มีอยู่ ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

- ลักษณะเฉพาะของ “สิ่งใหม่” โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านส่วนประกอบทางเคมี การ Handling ความแข็งแรงทางกล การทนต่อสภาพการผลิต ความเข้ากันได้กับชิ้นส่วนอื่น ความยาก/ง่ายในการควบคุมคุณภาพ/การผลิต ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนในการวิเคราะห์/วิจัย/ทดสอบ/ตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพ “สิ่งใหม่”

- เครื่องจักรและ/หรือกระบวนการที่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรที่มีอยู่ ความจำเป็นในการปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงเครื่องจักร/กระบวนการผลิต อายุ/ความยั่งยืนของเทคโนโลยีใหม่ที่จะนำมาใช้

- การตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ “สิ่งใหม่”
- แผนรองรับการเกิดของเสีย เช่น การซ่อม/แก้งาน การป้องกัน/การตรวจจับ/เฝ้าระวังสิ่งผิดปกติที่จะส่งผลให้เกิดของเสีย

- ผลผลิต (Yield)
- ทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ เช่น น้ำ ไฟฟ้า พลังงาน
- ความจำเป็นในการฝึกอบรมบุคลากรเพื่อรองรับ “สิ่งใหม่”
- การจัดการวัสดุ การจัดการของเสีย และความเป็นไปได้ในการรีไซเคิลของเหลือหรือของเสียที่เกิดจากวัสดุใหม่

- ค่าดำเนินการเครื่องมือ/เครื่องช่วยที่สามารถใช้เพื่อลดต้นทุนค่าดำเนินการ ประสิทธิภาพในการดำเนินการ และการบริหารจัดการข้อมูลชนิดใหม่ๆ ที่ลูกค้าต้องการ

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอุตสาหกรรมในบางกรณีการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังจะทำได้โดยมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากมีโครงสร้างพื้นฐานรองรับเพียงพอ โครงสร้างพื้นฐานที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แหล่งข้อมูล/ความช่วยเหลือกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับ "สิ่งใหม่"
- Supplier และ Supply Chain การควบคุมคุณภาพสินค้าของผู้ผลิตรายย่อย ความเชื่อถือได้ของผู้ป้อนวัสดุ การเป็นผู้ผูกขาดตลาด ความหลากหลายและความเป็นอิสระในการเลือกผู้ขาย
- แหล่งให้การสนับสนุนด้านการทดสอบและการมาตรฐาน การรับประกันคุณภาพและการรับรองคุณภาพ (Certification) เป็นต้น
- กระบวนการทางการตลาด แนวโน้มตลาด กฎกติกาสากล และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอนาคต

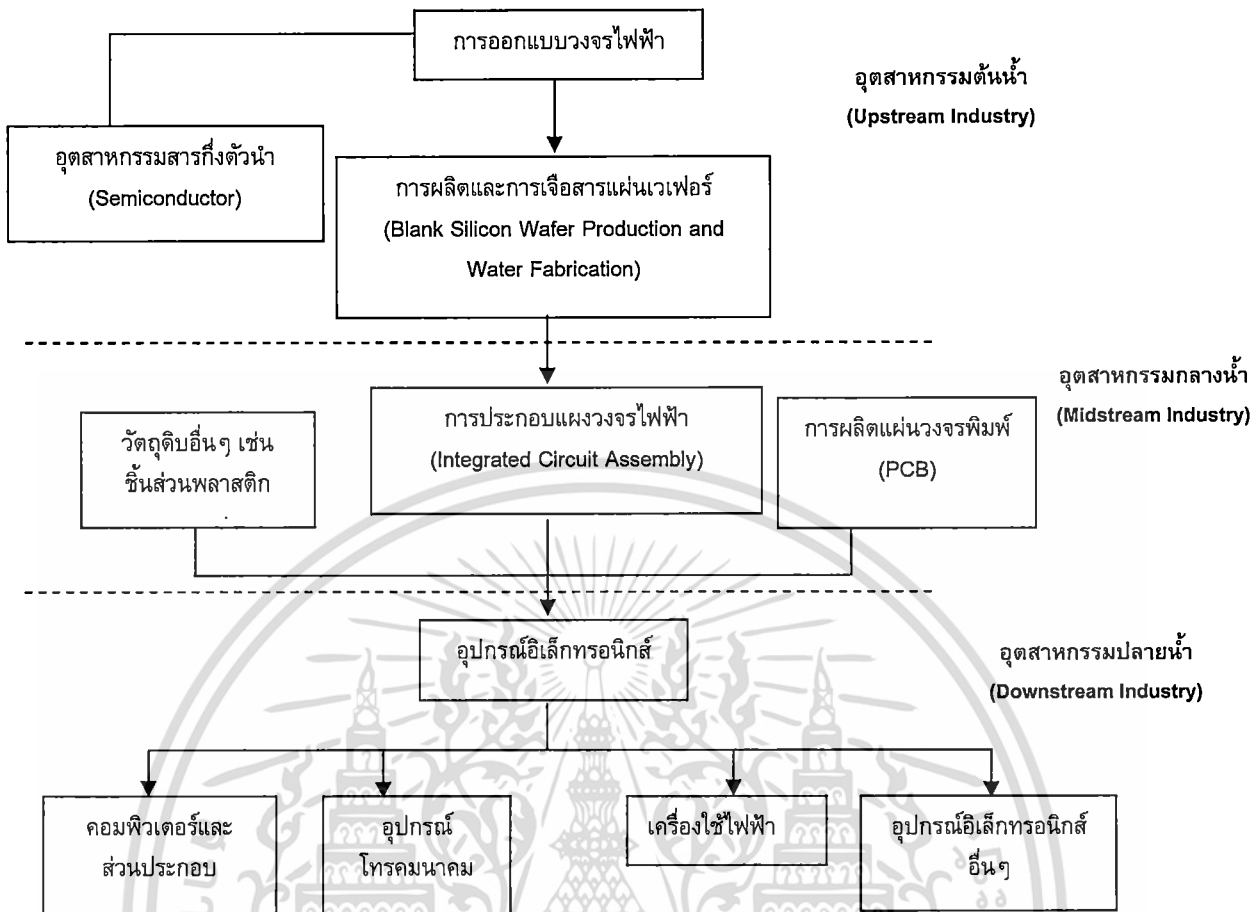
2.4 ข้อมูลทั่วไปอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

2.4.1 โครงสร้างของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย อุตสาหกรรมต้นน้ำ อุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำ (รูปที่ 2.2)

อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream) ที่เป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมการออกแบบวงจรไฟฟ้า การผลิตและเจือสารแผ่นเวเฟอร์ อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ (เซมิคอนดักเตอร์) ซึ่งเป็นหัวใจหลักของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอุตสาหกรรมต้นน้ำเหล่านี้ต้องใช้เงินลงทุนและเทคโนโลยีสูง

อุตสาหกรรมกลางน้ำ (Midstream) หากพิจารณาจากอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ อุตสาหกรรมกลางน้ำทำหน้าที่ตัดแผ่นเวเฟอร์ และประกอบแผ่นเวเฟอร์ติดบนกรอบขา และขั้นตอนอื่นๆ ที่ใช้แรงงานมากเพื่อให้ได้แผงวงจรไฟฟ้า นอกจากนั้นอุตสาหกรรมกลางน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วย การผลิตแผงวงจรพิมพ์ (Print Circuit Board : PCB) และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ และเมื่อนำอุปกรณ์ทั้งหมดมาประกอบเข้าด้วยกันที่

อุตสาหกรรมปลายน้ำ (Downstream) ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะได้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล อุปกรณ์โทรคมนาคม เครื่องใช้ไฟฟ้าและอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.2 โครงสร้างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา : ฝ่ายวิจัย ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (2544)

2.4.2 บทบาทและแนวโน้มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยในตลาดโลก ทิศทางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า คาดว่ายังคงมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นส่วนประกอบในสิ่งของเครื่องใช้มากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารจะเป็นตัวผลักดันและสร้างอุปสงค์ให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เติบโตอย่างต่อเนื่อง แนวโน้มนี้พบในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศอินเดีย เกาหลีใต้ ไต้หวัน และไทย เป็นต้น ประเทศกลุ่มนี้มีการเติบโตของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าการเติบโตของประสิทธิภาพในการผลิตและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GDP) และที่สำคัญอุตสาหกรรมนี้เป็นเป้าหมายในยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยซึ่งเคยได้เปรียบทางด้านต้นทุนแรงงานราคาถูกในอดีต ปัจจุบันได้สูญเสียความได้เปรียบดังกล่าวให้กับประเทศจีน และเวียดนาม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมีการวิจัย พัฒนา และคิดค้นสินค้าใหม่ๆ ออกสู่ตลาด เช่น การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งประเทศไทยมีการประชุมคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ระหว่างไทย-สิงคโปร์ ซึ่งมีเป้าหมายที่จะสร้างความร่วมมือด้านการค้า และการลงทุนร่วมกันในการพัฒนาการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์เพื่อส่งออกไปยังประเทศที่ 3

จากการประเมินของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ในปี พ.ศ. 2544 พบว่า จุดแข็งที่สำคัญของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยในปัจจุบัน คือ เป็นฐานการผลิตเพื่อการส่งออกที่สำคัญของสหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ โดยเฉพาะญี่ปุ่น ที่เข้ามาลงทุนจำนวนมากในไทยช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประกอบกับประเทศไทยมีแรงงานที่มีเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์และความชำนาญเป็นพิเศษ มีความละเอียด ประณีต ซึ่งเหมาะกับความต้องการของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งประเทศไทยเริ่มที่จะพัฒนาขีดความสามารถของศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลมากขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยเริ่มเป็นที่ยอมรับในศักยภาพและได้รับความเชื่อถือในด้านการผลิตจากหน่วยงานและบริษัทต่างประเทศเป็นลำดับ

สำหรับประเด็นจุดอ่อนของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาของบริษัทพัฒนาโพแทสเซียมแห่งญี่ปุ่น (JODC) พบว่า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยขาดความสามารถในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนไม่มีความชำนาญในด้านการตลาดสำหรับผู้ประกอบการท้องถิ่น ขณะที่สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของไทยที่แข่งขันในตลาดโลกได้นั้น ส่วนใหญ่จะเป็นกิจการร่วมทุนกับต่างชาติหรือเป็นกิจการของต่างประเทศที่เข้ามาลงทุนในไทย ประกอบกับสภาพการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็วของอุตสาหกรรมนี้ ดังนั้น การดำเนินการของคนไทยส่วนใหญ่ จึงอยู่ในส่วนของการรับจ้างประกอบและทดสอบผลิตภัณฑ์ ทำให้แรงงานไทยขาดโอกาสในการพัฒนาฝีมือระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมสนับสนุนกับอุตสาหกรรมหลักที่ยังมีไม่มากเท่าที่ควร ส่งผลให้การผลิตของไทยมีต้นทุนสูงขึ้น ขณะที่ปัจจุบันไทยเริ่มสูญเสียความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน และเวียดนาม เป็นต้น จากการที่ค่าแรงงานเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศเพื่อนบ้านมากขึ้น

ตลาดส่งออกหลักของประเทศไทย ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น และฮ่องกง ซึ่งสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นตลาดส่งออกอันดับ 2 ของประเทศไทย โดยมีสัดส่วนร้อยละ 13.74 ของมูลค่าการส่งออก ในปี 2549 มีมูลค่าการส่งออก 139,489.70 ล้านบาท ซึ่งพบว่าขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.3 จากปีที่ผ่านมา

จีนเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่กว่าไทย 20 เท่า แม้ว่าอำนาจซื้อของคนจีนจะน้อย เนื่องจากรายได้ประชาชาติเฉลี่ยของจีนมีเพียง 782.4 เหรียญสหรัฐ ต่อคนต่อปี ประเทศไทยมีรายได้ประชาชาติ 2,024.3 เหรียญสหรัฐ ต่อคนต่อปี แต่ด้วยขนาดจำนวนประชากรที่มีถึง 1,266.8 ล้านคน มากกว่าประเทศไทยซึ่งมี 61.8 ล้านคน ถึง 20 เท่า สาธารณรัฐประชาชนจีนจึงเป็นตลาดขนาดใหญ่ที่น่าสนใจ จำนวนประชากรและอัตราการบริโภคส่งผลให้เศรษฐกิจจีนมีขนาดใหญ่กว่าไทยเกือบ 5 เท่า โดยมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ประมาณ 728 พันล้านเหรียญสหรัฐ

โครงสร้างทางเศรษฐกิจของไทยและจีนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรเป็นภาคที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งสอง แต่ภาคอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของจีนมากกว่าไทย เพราะมีสัดส่วนถึงร้อยละ 42 ของ GDP จีน ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมของไทยมีสัดส่วนร้อยละ 28.2 ของ GDP ไทย

สินค้าอุตสาหกรรมมีความสำคัญทางการค้าทั้งของไทยและจีน ไทยส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมถึงร้อยละ 77.09 ของการส่งออกทั้งหมดทั้งประเทศ และส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมไปจีนร้อยละ 71.83 ของการส่งออกทั้งหมด หรือร้อยละ 2.29 ของการส่งออกทั้งหมดของไทย ขณะที่จีนส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมร้อยละ 90.33 ของการส่งออกทั้งหมดทั้งประเทศ และการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมมาไทยคิดเป็นร้อยละ 91.4 ของการส่งออกมาไทย หรือร้อยละ 0.67 ของการส่งออกทั้งหมดของจีน ในเรื่องของการนำเข้า สินค้าที่ประเทศไทยนำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่มีมูลค่าสูงสุดคือ สินค้าอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 91.48 ของมูลค่าสินค้านำเข้าทั้งหมด หรือคิดเป็นร้อยละ 4.54 ของการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมทั้งหมดของไทย ขณะที่จีนนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมคิดเป็นร้อยละ 85.57 ของมูลค่าการนำเข้ารวมจากประเทศไทย หรือคิดเป็นร้อยละ 1.44 ของการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมทั้งหมดของจีน จากโครงสร้างการส่งออกและนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมเป็นสินค้าสำคัญต่อการค้าระหว่างไทยและจีน สาธารณรัฐประชาชนจีนยังมีความได้เปรียบทางด้านวัตถุดิบและแรงงาน และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า

ภายใต้แผนพัฒนาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2539 – 2543) และ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2544 – 2548) รัฐบาลจีนได้กำหนดกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายสำหรับการให้การส่งเสริมจากภาครัฐ ได้แก่ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูงประเภทต่าง ๆ ซึ่งอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับการจับตามองมากเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับอุตสาหกรรมอื่น และก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มได้อีกเป็นจำนวนมาก ทั้งยังช่วยลดการพึ่งพา และทดแทนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศอีกด้วย รัฐบาลจีนจึงได้ทำการเชิญชวนให้ต่างชาติเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมนี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะนักลงทุนจากไต้หวัน ซึ่งยินยอมผ่อนผันข้อกีดกันทางการค้าและการลงทุนลงอย่างมาก

นอกจากนี้ได้มีการจัดทำแผนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติของจีน ซึ่งบรรจุไว้ในแผนพัฒนา 5 ปี เพื่อกำหนดเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เช่น บุคลากร งบประมาณ เป็นต้น การปฏิรูประบบราชการให้ภาระงานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในความรับผิดชอบของ 2 กระทรวงหลักเท่านั้น คือ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (MOST: Ministry of Science and Technology) และกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศ (MII: Ministry of Information Industry) การจัดตั้งสถาบันต่างๆ เช่น สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (CAS: Chinese Academy of Science) เป็นต้น และการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง และยังมีหน่วยงานราชการอื่นๆ ของจีนที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการพัฒนาและสนับสนุนอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

นอกเหนือจากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาลกลางจีนแล้ว รัฐบาลท้องถิ่นของจีนยังมีบทบาทอย่างมากในการเข้ามาให้สนับสนุนบริษัทต่างชาติเพื่อให้เข้าไปลงทุนในจีนมากขึ้น เช่น รัฐบาลท้องถิ่นของนครเซี่ยงไฮ้เตรียมที่จะผลักดันให้บริษัทต่างชาติที่เข้ามาลงทุนในนครเซี่ยงไฮ้ให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงการค้าต่างประเทศกับนครเซี่ยงไฮ้ โดยผ่านนโยบายด้านการส่งเสริมการลงทุนฉบับใหม่ที่อนุญาตให้บริษัทต่างชาติที่เข้ามาลงทุนในนครเซี่ยงไฮ้สามารถติดต่อดำเนินการค้าขายกับต่างประเทศได้โดยตรง โดยที่รัฐบาลท้องถิ่นจะเป็นผู้ให้การสนับสนุน (Subsidy) ด้านการพัฒนาและฝึกอบรมพนักงานสำหรับบริษัทที่มีการจัดตั้งศูนย์ภูมิภาค (Regional Headquarter) ในนครเซี่ยงไฮ้ (หลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย เช่น ประเทศสิงคโปร์ ก็ได้มีการใช้มาตรการนี้เพื่อส่งเสริมการลงทุนเช่นกัน) รวมทั้งขั้นตอนพิธีการการเดินทางเข้าออกประเทศจีนสำหรับพนักงานและเจ้าหน้าที่ของบริษัทเหล่านี้ก็จะได้รับความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ทั้งนี้บริษัทต่างชาติที่จะได้รับสิทธิพิเศษต่างๆ จากนโยบายนี้จะต้องเป็นบริษัทที่มีการลงทุนจำนวนมากและต้องมีการจัดตั้งบริษัทลูก (Subsidiary Company) ในจีนแล้วอย่างน้อยสามแห่ง

ปัจจุบันมีบริษัทต่างชาติที่มีชื่อเสียงของโลกมากกว่า 70 ราย ที่เข้ามาจัดตั้งศูนย์ภูมิภาคของบริษัทในนครเซี่ยงไฮ้ อาทิ อักคาเทล (อุปกรณ์โทรคมนาคม) จีอี (เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์) ไมโครซอฟต์ (ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) และซีเมนส์ (ระบบโทรคมนาคม) ซึ่งทั้งนี้ คณะผู้บริหารของนครเซี่ยงไฮ้มีเป้าหมายที่ต้องการจะพัฒนานครเซี่ยงไฮ้ให้เป็นเมืองสำหรับผู้ซื้อและผู้ขายที่ใหญ่ที่สุดในโลกในช่วง 3 – 5 ปีข้างหน้า

สาธารณรัฐประชาชนจีนได้แบ่งอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน (Consumer Electronics) ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Component Electronics) และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม (Industrial Electronics) ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับประเทศไทย ในขณะที่กลุ่มผู้ผลิตในจีนสามารถจำแนกได้เป็น 2 พวกคือกลุ่มผู้ประกอบการในประเทศที่มีแบรนด์เนม เช่น ไห่เอ้อ เลเจนด์ หัวเว่ย และกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่มีการร่วมทุนหรือลงทุนจากต่างประเทศ เช่น โซนี่ ซัมซุง เวลด์พูล จีอี เป็นต้น

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน (Consumer Electronics)

เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในจีน โดยแหล่งอุตสาหกรรมที่สำคัญจะอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งตะวันออกของประเทศ อาทิเช่น มณฑลกวางตุ้ง ซานตง อันฮุย เจียงซู เซี่ยงไฮ้ ปักกิ่ง และเทียนสิน โดยสัดส่วนการผลิตจำแนกตามมณฑลแสดงในตารางที่ 2.4 ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 สัดส่วนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของจีน จำแนกรายมณฑล 15 อันดับ (หน่วย: ร้อยละ)

มณฑล	ตู้เย็น	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องซักผ้า	โทรทัศน์สี	วิทยุ*	พัดลม**	คอมพิวเตอร์	แผงวงจรไฟฟ้า
ทั่วประเทศ	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
กวางตุ้ง	25.07	38.21	16.92	37.38	91.02	83.16	25.26	20.00
ซานตง	21.92	15.55	21.65	6.47	n.a.	2.12	4.62	n.a.
อันฮุย	13.29	6.34	9.13	3.97	n.a.	0.30	2.11	n.a.
เจียงซู	9.98	9.08	16.74	7.25	0.82	5.34	1.72	21.26
เหอหนาน	8.44	0.07	n.a.	2.31	n.a.	0.05	0.09	n.a.
หูหนาน	3.48	0.19	n.a.	n.a.	0.04	0.11	n.a.	n.a.
เซี่ยงไฮ้	3.37	10.19	4.30	3.76	1.22	0.79	6.26	40.70
ส่านซี	2.94	0.01	0.27	2.04	0.94	n.a.	0.85	n.a.
เจียงซี	2.57	n.a.	n.a.	0.50	0.01	0.52	0.39	n.a.
เหลียวหนิง	1.81	1.39	0.95	9.51	n.a.	0.01	12.46	0.04
เจ้อเจียง	1.55	4.80	13.84	0.44	1.02	5.53	0.31	5.00
เสฉวน	1.50	3.35	0.41	14.19	0.02	0.01	0.74	0.03
เฮยหลงเจียง	0.85	n.a.	n.a.	0.40	0.01	n.a.	0.62	n.a.
เทียนสิน	0.66	5.70	2.58	1.84	0.10	n.a.	0.15	4.00
ปักกิ่ง	0.28	1.72	1.46	0.01	0.14	0.04	38.37	4.03

หมายเหตุ : (1) n.a. = not available (2) ** ข้อมูลปี 2542 (3) * ข้อมูลปี 2540

ที่มา : สภาธุรกิจไทยจีน (2548)

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Component Electronics)

จีนเป็นประเทศที่มีความสามารถสูงในการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในจีนสูงถึงร้อยละ 60 มีปริมาณการผลิตคิดเป็นร้อยละ 8.7 ของตลาดโลก ในช่วงปี 2537-2540 เนื่องจากเซมิคอนดักเตอร์เป็นชิ้นส่วนประกอบสำคัญในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ทำให้มีตลาดรองรับภายในประเทศและดึงดูดให้ต่างประเทศเข้ามาลงทุนอย่างมากในอุตสาหกรรมนี้ โดยเทคโนโลยีการผลิตได้รับการถ่ายทอดจาก 3 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มแรก TSMC และ UMC ซึ่งเป็นนักลงทุนไต้หวันเข้ามาลงทุนในจีนมากที่สุด กลุ่มที่สอง คือ นักลงทุนจากประเทศเกาหลีและญี่ปุ่น เช่น NEC Mitsubishi และ Toshiba เป็นต้น และกลุ่มสุดท้ายคือ นักลงทุนจากสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป เช่น Motorola Philips และ Siemens

อุตสาหกรรมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม (Industrial Electronics)

ปัจจุบันสาธารณรัฐประชาชนจีนมีกำลังการผลิตคอมพิวเตอร์มากกว่า 8.5 ล้านเครื่องต่อปี ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความต้องการที่เพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 40 ในช่วง 7-8 ปีที่ผ่านมาของหน่วยงานราชการของจีนเอง โดยเฉพาะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในด้านศุลกากร การศึกษา และการเงิน การขยายตัวของอุตสาหกรรมนี้ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในด้านเงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ การยกเว้นภาษี มีการคาดการณ์ว่าหลังจากที่จีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก (WTO) แล้ว ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ของจีนอาจจะต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น ส่วนหนึ่งจากบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ของจีนที่เข้ามาสู่อุตสาหกรรมนี้มากขึ้นและอีกส่วนหนึ่งมาจากบริษัทคอมพิวเตอร์ชั้นนำของโลก เข้ามาลงทุนทำ

เอก การผลิตและการตลาดในประเทศจีนมากขึ้น ส่งผลให้บริษัทคอมพิวเตอร์ในประเทศจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเทคโนโลยี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าและการผลิตและบริการหลังการขายเพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดไว้ แต่ภายหลังจากจีนเข้าเป็นสมาชิก WTO รัฐบาลจีนได้ให้งบประมาณจำนวนมากเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ในด้านการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น การพัฒนาซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้จีนเป็นผู้ผลิตซูเปอร์คอมพิวเตอร์รายใหญ่ของโลกเช่นเดียวกับสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์รายใหญ่ที่พัฒนาซูเปอร์คอมพิวเตอร์ในจีน คือ เลเจนด์ โดยได้ทำการเปิดตัว "Deepcomp 1800" ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงระบบแรกของจีน

การลงทุนจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมนี้ก็มีส่วนในการพัฒนาเทคโนโลยีในจีนด้วย เช่น การเข้ามาตั้งโรงงานผลิตคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใหญ่ที่สุดในโลกของบริษัทโตชิบา ในเขตส่งออกพิเศษ (Export Processing Zone) เมืองหังโจว มณฑลเจ้อเจียง ทำให้จีนกลายเป็นประเทศที่มีปริมาณการผลิตคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งปริมาณการผลิตคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กของจีนเพิ่มขึ้นจาก 750,000 เครื่องในปี 2546 เพิ่มขึ้นเป็น 2.7 ล้านเครื่องในปี 2547 และ บริษัทซอฟท์แวร์รายใหญ่ของโลก บริษัทไมโครซอฟท์ ก็ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยชั้นนำในจีน โดยเข้ามาตั้งศูนย์วิจัยที่ปักกิ่ง เพื่อใช้จีนเป็นศูนย์กลางในการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อตอบสนองตลาดจีน และภูมิภาคนี้โดยเฉพาะ

2.4.4 สินค้าอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขฮาร์โมนไนซ์ ที่ส่งไปสาธารณรัฐประชาชนจีน10 ประเภท

สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ประเทศไทยผลิต แบ่งเป็นประเภทได้ทั้งสิ้น 10 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ 2) เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์วงจรพิมพ์ 3) แผงวงจรไฟฟ้า 4) วงจรพิมพ์ 5) ตลับลูกปืน 6) มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 7) เครื่องโทรสาร โทรพิมพ์ โทรศัพท์อุปกรณ์และส่วนประกอบ 8) เครื่องส่งวิทยุ โทรเลข โทรศัพท์ 9) อุปกรณ์กึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์และไดโอด และ 10) หม้อแปลงไฟฟ้าและส่วนประกอบ ตารางที่ 2.5 แสดงรายการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขฮาร์โมนไนซ์ ดังนี้

ตารางที่ 2.5 รายการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขฮาร์โมนไนซ์

รายการ	HS10	HS6	HS4
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ			
(1) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์			8471
(2) ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์		847330	
(3) สายไฟคอมพิวเตอร์		854441	
(4) เทปแม่เหล็กและจานแม่เหล็กสำหรับคอมพิวเตอร์	8523110100		
	8523110400		
	8523120101		
	8523120400		
	8523130102		
	8523130400		
	8523200101		
	8523200400		
	8523900104		
	8523900400		
2. เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์		847010	
		847021	
		847029	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

รายการ	HS10	HS6	HS4
2. เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์		847010	
		847021	
		847029	
3. แผงวงจรไฟฟ้า			8542
4. วงจรพิมพ์			8534
5. ตลับลูกปืน			8482
6. มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า			8501
7. เครื่องโทรสาร โทรพิมพ์ โทรศัพท์อุปกรณ์และ ส่วนประกอบ			
(1) โทรสาร โทรพิมพ์			
	8517200005	851721	
		851722	
(2) โทรศัพท์และอุปกรณ์			
(2.1) เครื่องรับโทรศัพท์และอุปกรณ์			
	8517100003	851711	
	8517100999	851719	
	8517810007	851780	
(2.2) เครื่องตอบรับโทรศัพท์		852020	
(3) ส่วนประกอบสำหรับโทรสารและโทรศัพท์	8517820008	851790	
8. เครื่องส่งวิทยุโทรเลข โทรศัพท์		852510	
		852520	
9. อุปกรณ์กึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์และไดโอด			
(1) อุปกรณ์กึ่งตัวนำ		854140	
		854150	
(2) ทรานซิสเตอร์		854121	
		854129	
(3) ไดโอด		854110	
(4) อุปกรณ์กึ่งตัวนำทรานซิสเตอร์และไดโอดอื่นๆ		854130	
		854160	
		854190	
10. หม้อแปลงไฟฟ้าและส่วนประกอบ			8504

ที่มา : กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 เอกสารที่สำคัญในการส่งสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าสาธารณรัฐประชาชนจีน

เอกสารสำคัญที่สำคัญในการส่งสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าสาธารณรัฐประชาชนจีน ประกอบด้วยเอกสารสำคัญ ได้แก่ ใบรับรอง Certificate CCC Mark IPPC และ S - Mark ซึ่งเอกสารแต่ละประเภทมีรายละเอียดและขอบข่ายการบังคับ ดังต่อไปนี้

2.4.5.1 ใบรับรอง Certificate CCC Mark (China Compulsory Certification) ในปี 2545 หน่วยงาน Certification and Accreditation Administration ของจีนได้ประกาศให้ผู้ผลิตและผู้ค้าสินค้าที่ใช้บริโภคในประเทศ และผู้ค้าที่ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับการนำเข้า-ส่งออก ระหว่างประเทศ เตรียมพร้อมในการปฏิบัติตามกฎระเบียบใหม่ เรื่องการติดเครื่องหมาย CCC Mark (China Compulsory Certification) บนผลิตภัณฑ์ที่กำหนดเป็นเอกสารที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการรับรองความปลอดภัยและสุขอนามัยของคน สัตว์ สิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ธรรมชาติ บนผลิตภัณฑ์สินค้า 132 รายการ โดยจะเริ่มบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2545 เป็นต้นไป และมีระยะเวลาในการปรับตัว 1 ปี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) หน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลเรื่องดังกล่าว ได้แก่ The State General Administration for Quality Supervision and Inspection and Quarantine of PRC (AQSIQ), The Certification and Accreditation Administration of PRC (CNCA) และ The Designated Certification Body (DCB)
- 2) ลักษณะเครื่องหมาย CCC Mark ประกอบไปด้วยตัวอักษร C ในภาษาอังกฤษ 3 ตัว อยู่ภายในกรอบวงรี มีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ที่แสดงเครื่องหมาย CCC Mark

- 3) ขั้นตอนการขอเครื่องหมาย มีขั้นตอนในการขอ คือ ต้องยื่นขอใบรับรอง และต้องผ่านการตรวจสอบด้านคุณภาพมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นจึงยื่นขอติดเครื่องหมาย CCC Mark
- 4) ระยะเวลาปรับตัวกำหนดระยะเวลาไว้ 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2545 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม 2546 ซึ่งเป็นวันที่ยกเลิกการใช้เครื่องหมายแบบเก่าด้วย
- 5) ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2545 หน่วยงาน DCB จะเริ่มรับคำขอการติดเครื่องหมาย CCC Mark โดยสินค้าที่อยู่ในข่ายต้องติดเครื่องหมายแบบเก่า ยังคงยื่นขอติดเครื่องหมายเก่าได้จนถึงก่อนวันที่ 30 เมษายน 2545
- 6) ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2546 สินค้าที่อยู่ในข่ายติดเครื่องหมาย CCC Mark ทั้งที่ผลิตในประเทศ และนำเข้า จะต้องมีการรับรองกำกับพร้อมติดเครื่องหมายดังกล่าว มิฉะนั้นจะนำออกจำหน่ายไม่ได้ ยกเว้นที่ผลิต/นำเข้าก่อนวันที่ 30 เมษายน 2546 และติดเครื่องหมายแบบเก่า อาจจำหน่ายได้ภายใต้การดูแลรับผิดชอบของ AQSIQ บรรจุภัณฑ์ที่ยังติดเครื่องหมายแบบเก่า อาจนำมาใช้ต่อได้หากได้รับอนุญาตให้ติดเครื่องหมายแบบใหม่พร้อมกับเครื่องหมายเก่า ทั้งนี้ก่อนวันที่ 30 เมษายน 2546 ยังอนุญาตให้สินค้าที่วางจำหน่ายติดเครื่องหมายได้ทั้งแบบเก่าและแบบใหม่
- 7) โทษปรับหากไม่มีตราเครื่องหมาย CCC Mark
 - ในกรณีสินค้าที่อยู่ในข่าย แต่ไม่ผ่านการรับรอง ปรับ 30,000 หยวน
 - ในกรณีสินค้าที่อยู่ในข่าย ผ่านการรับรองแล้ว แต่ยังไม่ยื่นขอติดเครื่องหมาย CCC

Mark ปรับ 10,000 หยวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ขอบข่ายรายการสินค้าที่ต้องมี Certification CCC Mark (เฉพาะอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์) ประกอบด้วย

8.1 ลวดและเคเบิล รวม 5 ประเภทรายการ

- ชุดสายไฟ (Cord Sets)
 - สายเคเบิลหุ้มฉนวนด้วยยางอ่อนที่ใช้ในการทำเหมือง
 - สายเคเบิลหุ้มฉนวนกันการรั่วของกระแสไฟที่ใช้ในยานพาหนะประเภทรถไฟ
- สำหรับแรงดันกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 3 กิโลโวลต์
- สายเคเบิลหุ้มฉนวนสำหรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 450/750 โวลต์
 - สายเคเบิลหุ้มฉนวนโพลีไวนิลคลอไรด์สำหรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 450/750

โวลต์

8.2 Small Power Motors รวม 1 ประเภทรายการ

- Small Power Motors

8.3 อุปกรณ์สารสนเทศ (IT) รวมทั้งสิ้น 12 ประเภทรายการ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- หน่วยแสดงผลที่ใช้ต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- เครื่องพิมพ์
- เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายสำเนา
- สแกนเนอร์
- อุปกรณ์เสริมกำลังไฟฟ้าและแปลงกระแสไฟฟ้า
- เครื่องอัดไฟ (Charger)
- เครื่องเล่นเกมคอมพิวเตอร์
- เครื่องอุปกรณ์สื่อสารการเรียนรู้
- Duplicators
- Servers
- Finance and Trade Settlement Equipment

8.4 เครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคม รวมทั้งสิ้น 9 ประเภทรายการ

- (1) โทรศัพท์แบบใช้สายและอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องรับโทรศัพท์แบบต่างๆ
เครื่องตอบรับโทรศัพท์ และอุปกรณ์ประกอบ
- (2) โทรศัพท์ไร้สายและอุปกรณ์
- (3) ระบบโทรศัพท์เครือข่าย
- (4) เครื่องโทรสาร
- (5) โมเด็ม
- (6) ระบบและอุปกรณ์สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Terminal)
- (7) ISDN Terminal (NT1, NT1+), TA (Including Card)
- (8) ระบบและอุปกรณ์สำหรับการส่งผ่านข้อมูล (Data Terminal)
- (9) ระบบและอุปกรณ์สำหรับ Multimedia (Multimedia Terminal)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 เอกสารรับรอง IPPC สำหรับรับรองวัสดุบรรจุภัณฑ์จากไม้ (Wood Packaging)

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2548) ได้อธิบายถึงมาตรฐาน IPPC ไว้ดังนี้

อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ หรือรู้จักกันในชื่อว่า IPPC ซึ่งมีประเทศสมาชิก 127 ประเทศ ได้กำหนดแนวทางที่เหมาะสมเกี่ยวกับกระบวนการกักกันพืชต่างๆ รวมทั้งการจัดการศัตรูพืชก่อนส่งออกด้วยวิธีต่างๆ เพื่อเป็นมาตรฐานกลางให้ประเทศสมาชิกพิจารณานำไปใช้เป็นมาตรการของแต่ละประเทศตามความเหมาะสม โดยหากประเทศสมาชิกใดประกาศใช้มาตรการแล้วต้องแจ้งเวียนสมาชิกอื่นๆ ให้ทราบ

ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 IPPC ได้ประกาศแนวทางควบคุมวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้เพื่อการค้าระหว่างประเทศ เพื่อควบคุมวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้ที่ใช้ขนส่งสินค้าระหว่างประเทศซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของแมลง ศัตรูพืชประเภทต่างๆ มิให้แพร่กระจายไปยังประเทศต่างๆ โดยสาระสำคัญของ การรับรองมาตรฐาน IPPC มีดังนี้

1) วัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้ (Wood Packaging) หมายถึง วัสดุหรือส่วนประกอบที่ทำจากไม้ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ในการขนส่งสินค้า เช่น ลังไม้แบบโปร่ง ลังไม้แบบทึบ กลังไม้ ไม้รองลากไม้ รองรับสินค้า วัสดุไม้กั้นกระแทก ไม้รองมุมกันกระแทก ถังไม้ Load Board ซึ่งทำจากไม้ เป็นต้น ยกเว้น วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากไม้แปรรูปที่ผ่านกระบวนการจนไม่มีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดไป เช่น ไม้อัด ไม้เคลือบน้ำยา แผ่นไม้วีเนียร์ ไฟเบอร์บอร์ด พาทีเคิลบอร์ด เป็นต้น

2) มาตรการที่ต้องดำเนินการ คือ ต้องมีการรับรองว่าวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้ที่ใช้ในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และจะต้องได้รับการรับรองว่ามีการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดมาก่อนการส่งออก โดยขณะนี้วิธีปฏิบัติที่ IPPC ให้การรับรองเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศมี 2 วิธี คือ การรมด้วยเมทิลโบรไมด์ และการอบด้วยความร้อน และสำหรับวิธีอื่นๆ เช่น การรมด้วยฟอสฟีน การอัดน้ำยา การรมด้วยซัลเฟอร์ฟลูออไรด์ การอบน้ำยา การฉายรังสี หรือการควบคุมบรรยากาศนั้นหากมีข้อมูลสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ IPPC จะพิจารณารับรองเพิ่มเติมได้

หลังจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้ที่ผ่านวิธีการปฏิบัติเพื่อกำจัดศัตรูพืชที่อาจติดไปได้ ผู้ได้รับอนุญาตประกอบการจะมีการประทับตราสัญลักษณ์ลงบนวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม้อย่างถาวรในบริเวณที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ที่แสดงในตราประทับจะเป็นไปตามข้อกำหนดของ IPPC

- TH เป็นชื่อย่อของประเทศ ซึ่งในที่นี้คือประเทศไทย
- XXX เป็นเลขทะเบียนผู้ผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์จากไม้
- HT แสดงว่าผ่านการอบด้วยความร้อน หรือ
- MB แสดงว่าผ่านการรมด้วยเมทิลโบรไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หน่วยงานที่รับผิดชอบในการรับรอง IPPC ในปัจจุบันสำหรับประเทศไทยมีเพียงกรมวิชาการเกษตร โดยมีผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตแล้ว 30 ราย จากมาตรการดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสินค้าที่ได้รับผลกระทบครอบคลุมสินค้าทุกประเภท ไม่จำกัดเฉพาะสินค้าเกษตรและอาหาร หากสินค้านั้นมีการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ไม่ในการขนส่ง อย่างไรก็ตามในขณะนี้การบังคับใช้ยังไม่ครอบคลุมทุกประเทศสมาชิก IPPC และยังไม่เข้มงวด

4) การบังคับใช้ พบว่าตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2547 มีประเทศต่างๆ ประมาณ 14 ประเทศ ได้มีการแจ้งใช้มาตรการต่อต้านการนำเข้าวัสดุบรรจุภัณฑ์ไม่ในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศกับองค์การการค้าโลกแล้ว แต่หลายประเทศยังไม่ได้กำหนดระยะเวลาบังคับที่แน่นอน เนื่องจากยังมีประเด็นปัญหาหลายประการ และหลายประเทศยังไม่เข้มงวดมากนัก และสำหรับในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2548 เริ่มมีการติดตามประกาศบังคับใช้ และเริ่มเข้มงวดกับมาตรการของประเทศต่างๆ มากขึ้น

2.4.5.3 ใบรับรอง Certificate Safety (S - Mark) Safety Certification (S - Mark) เป็นใบรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นกฎหมายของประเทศยุโรปที่กำหนดให้ต้องมีการทดสอบและมีใบมาตรฐานรับรองสำหรับสินค้าดังกล่าว ในส่วนของผู้บริโภคสัญลักษณ์ S - Mark ถือเป็นเครื่องแสดงถึงการรับรองด้านความปลอดภัยของสินค้าให้แก่ผู้บริโภค และสำหรับส่วนของผู้ผลิต และผู้จำหน่ายนั้นทำให้มั่นใจว่าสินค้าจะเป็นที่ยอมรับของตลาด เนื่องจาก S - Mark เป็นเครื่องหมายที่รับประกันแบรนด์หรือตรา ยี่ห้อของสินค้าว่าสินค้านั้นๆ ไม่มีความเสี่ยงต่อการที่จะเกิดความผิดพลาด เนื่องจากสินค้านั้นๆ ได้ผ่านกระบวนการทดสอบว่าปลอดภัยเรียบร้อยแล้ว โดยในปัจจุบันมีสินค้ามากกว่า 40,000 รายการในตลาดที่ต้องได้รับการรับรอง S - Mark

อุตสาหกรรมที่พบที่มีการรับรองมาตรฐาน S - Mark ได้แก่

- Lighting
- Information Technology
- Consumer Electronics
- Household Appliances
- Medical
- Telecommunication
- Industrial
- HVAC / R
- Installation
- Components
- Measurement Equipment

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพโรจน์ กนกมกุล (2543) ได้ศึกษาถึงแนวทางในการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมผลิตในการขอการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9002 โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปขององค์กรทางด้านอุตสาหกรรม และความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการเตรียมความพร้อม 4 ด้านได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการ ด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ และด้านงบประมาณ สถานภาพโดยทั่วไปขององค์กรพบว่า ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง มีการจัดทำกิจกรรม 5 ส และ QCC มาก่อนการจัดทำมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9002 ระยะเวลาในการเตรียมความพร้อมส่วนใหญ่อยู่ในระหว่าง 3-6 เดือน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำมาตรฐานระบบคุณภาพอยู่ระหว่าง 8-12 เดือน แนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร ได้แก่ การแนะนำโครงการเกี่ยวกับบุคลากร การสร้างแรงจูงใจให้กับบุคลากร การคัดเลือกตัวแทนฝ่ายบริหารด้านคุณภาพ การฝึกอบรมให้กับบุคลากร เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการเตรียมความพร้อม ด้านบริหารจัดการได้แก่ การเลือกที่ปรึกษาโครงการ การจัดตั้งองค์กรระบบคุณภาพ การเขียนคู่มือคุณภาพ การสื่อสารประชาสัมพันธ์ขององค์กร การเลือกหน่วยงานรับรอง แนวทางการเตรียมความพร้อม ด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบป้องกัน เครื่องมือวัดและตรวจสอบส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือที่มีอยู่เดิม ความถี่ของสอบเทียบเครื่องมือ 6 เดือน ต่อครั้ง อุปกรณ์สนับสนุน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร ตำราวิชาการ เครื่องฉายสไลด์ แฟ้มแยกสี เครื่องทำลายกระดาษและอินเตอร์เน็ต ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ ในการจัดทำระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมขนาดย่อม 887,602 บาท อุตสาหกรรมขนาดกลาง 1,270,484 บาท และในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ 1,560,097 บาท

อานนท์ บุชาพันธ์ (2545) ได้ศึกษาถึงความพร้อมและปัญหาอุปสรรคของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารก่อนได้รับการรับรองระบบ HACCP โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพความพร้อม ปัญหาอุปสรรคของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร ก่อนได้รับการรับรองระบบ HACCP และศึกษาผลที่ได้รับจากการนำระบบ HACCP มาใช้ ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมอาหารที่ได้รับการรับรองระบบ HACCP แล้ว ประชากรที่ทำการศึกษาคือ ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมอาหารที่ได้รับการรับรองระบบ HACCP แล้ว จำนวน 256 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการศึกษาพบว่า สภาพความพร้อมของธุรกิจก่อนได้รับการรับรองระบบ HACCP ด้านบุคลากรและการฝึกอบรม มีความพร้อมในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 ด้านบริหารจัดการ มีความพร้อมในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 ด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ และสถานที่ มีความพร้อมในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 และด้านเงินทุน มีความพร้อมในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ส่วนสภาพปัญหาอุปสรรคของธุรกิจก่อนได้รับการรับรองระบบ HACCP ด้านบุคลากรและการฝึกอบรม มีปัญหาและอุปสรรคในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.02 ด้านบริหารจัดการ มีปัญหาและอุปสรรคในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.86 ด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ และสถานที่ มีปัญหาอุปสรรคในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และด้านเงินทุน มีปัญหาอุปสรรคในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อธุรกิจมีความพร้อมเกี่ยวกับความมุ่งมั่นในการจัดทำระบบ HACCP ของผู้บริหารสูงสุด และมีปัญหาอุปสรรคเกี่ยวกับการเพิ่มศักยภาพและทักษะการทำงานของบุคลากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ปริญญารัตน์ ศรีวิรัตน์ (2547) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลาย ในประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาระดับของผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน ในด้านมาตรการภาษีศุลกากรพิเศษที่เท่ากัน ต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายในประเทศไทย (2) ศึกษาผลกระทบของภูมิหลังของสถานประกอบการอุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายในประเทศไทย ที่มีต่อ อิทธิพลต่อเขตการค้าเสรีอาเซียนในด้านมาตรการภาษีศุลกากรพิเศษที่เท่ากัน (3) ศึกษาระดับปัญหาและอุปสรรคภายหลังการเปิดเขตการค้าเสรีอาเซียนของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายในประเทศไทย และ (4) ศึกษาแนวทาง ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายในประเทศไทย โดยผู้เขียนรวบรวมข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายจำนวน 41 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยทำการทดสอบสมมติฐานที่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และ 0.01 ซึ่งสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

1) ระดับของผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน ในด้านมาตรการภาษีศุลกากรพิเศษที่เท่ากันต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายประเทศไทย อยู่ในระดับปานกลางโดยมีระดับผลกระทบในด้านต่าง ๆ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือด้านการผลิต ด้านการตลาด ด้านบริหารจัดการ โดยใช้ตัวแปรอิสระคือ ลักษณะการลงทุน ขนาดของเงินลงทุน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ลักษณะในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับเขตการค้าเสรีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาเซียน และตัวแปรตาม 3 ด้าน ได้แก่ การผลิต การตลาด และการบริหารจัดการ

2) การเปรียบเทียบระดับผลกระทบจากปัจจัยภูมิหลังที่แตกต่างกันของสถานประกอบการอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขึ้นปลายพบว่าสถานประกอบการที่มีลักษณะการลงทุน ขนาดการลงทุน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ลักษณะการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับเขตการค้าเสรีอาเซียน ไม่มีความแตกต่างกันจากผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01

พัชรภรณ์ ตรีวุฒิกษกร (2548) ได้ศึกษาปัญหาการดำเนินงานของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย ในด้านการผลิต ด้านการเงิน ด้านการตลาด ด้านสภาพแวดล้อมภายนอก (2) ศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยแบ่งตามชนิดของเงินลงทุน ลักษณะของการลงทุน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ลักษณะของประเภทของการผลิต ขอบเขตการดำเนินธุรกิจ และขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ผลิตกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทยในด้านการผลิต ด้านการเงิน ด้านการตลาด และด้านสภาพแวดล้อมจากภายนอก (3) เพื่อศึกษาแนวทางข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ จำนวน 62 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยทำการทดสอบสมมติฐานที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

1) ระดับปัญหาการดำเนินงานของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีระดับปัญหาในด้านต่างๆ เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการตลาด ด้านสภาพแวดล้อมภายนอก ด้านการผลิต และด้านการเงิน

2) การเปรียบเทียบลักษณะของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ กับปัญหาในการดำเนินงานพบว่าผู้ประกอบการผลิตที่มีขนาดของเงินลงทุน และลักษณะของประเภทของการผลิต มีปัญหาในการดำเนินงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนลักษณะของการลงทุน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ขอบเขตการดำเนินธุรกิจต่างกัน และขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ผลิตที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้ผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศมีปัญหาในการดำเนินงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิระพงศ์ คูสกุลคุณากร (2548) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทยที่มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับสภาพความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทย และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสภาพความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทยที่มีลักษณะการลงทุน ขนาดของเงินลงทุน ระยะเวลาของการดำเนินงาน ลักษณะการจำแนกผลิตภัณฑ์ และการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ RoHS แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทยจำนวน 64 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวโดยทำการทดสอบสมมติฐานที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ระดับสภาพความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ของสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทย อยู่ในระดับปานกลางโดยมีระดับผลกระทบในด้านต่างๆ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านบุคลากร ด้านบริหารจัดการ ด้านเงินทุน และด้านเครื่องมืออุปกรณ์สารเคมี

2) การเปรียบเทียบสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทยที่มีความพร้อมในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS โดยมีภูมิหลังของสถานประกอบการที่แตกต่างกัน พบว่าสถานประกอบการที่มีขนาดของเงินทุน ระยะเวลาการดำเนินงาน และลักษณะการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนลักษณะการลงทุนและการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ RoHS ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การกำหนดค่าตัวแปร
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยจากฐานข้อมูลรายชื่อผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1,097 ราย (ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ 1 กันยายน 2551)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนประชากรทั้งหมด 1,097 ราย ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ผู้บริหารในองค์กร ได้แก่ระดับ กรรมการผู้จัดการ ผู้จัดการ รองผู้จัดการที่เกี่ยวข้อง หรือผู้รับผิดชอบด้านการควบคุมสารต้องห้ามในสถานประกอบการ โรงงานละ 1 คน โดยใช้วิธีการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane (1973) เพื่อหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ว่ามากพอเพียงที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากรได้ (บุญธรรม กิจปรีตาภิสิทธิ์. 2542:5) ดังสมการที่ (3.1)

สูตรในการคำนวณ
$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$
 (3.1)

- เมื่อ
- n หมายถึง ขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
 - N หมายถึง จำนวนประชากร
 - e หมายถึง ขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในที่นี้ 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{1,097}{1 + (1,097 \times 0.05^2)}$$

ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 293 โรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสอบถาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา และตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบไปด้วย ลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก ลำดับการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน มูลค่าการลงทุนและประเภทผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยพิจารณา 4 ด้าน คือ ด้านการบริหารจัดการ ด้านการผลิตสินค้า ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย และด้านการจัดเตรียมบรรจุมลพิษ ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะแบบมาตรวัดของลิเคิร์ตสเกล (Likert's Rating Scale) ประกอบด้วยข้อความความคิดเห็นแสดงระดับความคิดเห็นโดยแบ่งระดับทั้งหมดออกเป็น 5 ระดับ เพื่อให้สอดคล้องกับการตัดสินใจของผู้ตอบแบบสอบถามตามระดับดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ระดับความพร้อมขององค์กร

ระดับความคิดเห็น	คะแนนเชิงบวก	คะแนนเชิงลบ
มากที่สุด	5	1
มาก	4	2
ปานกลาง	3	3
น้อย	2	4
น้อยที่สุด	1	5

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติมโดยลักษณะเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Question)

3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

3.3.1 สร้างแบบสอบถามจากแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำแบบสอบถามไปทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) กับผู้ประกอบการที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 15 ราย ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

3.3.2 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นมาการปรับปรุงแก้ไขข้อความที่ไม่ชัดเจน และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัย คือผู้บริหารของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ตามฐานข้อมูลรายชื่อผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การกำหนดค่าตัวแปร

ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดมาตรวัดตามแบบ Likert's Scale โดยมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ และให้คะแนนตามการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม

ระดับความพร้อม	ค่าคะแนน
มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม China RoHS มากที่สุด	5 คะแนน
มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม China RoHS มาก	4 คะแนน
มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม China RoHS ปานกลาง	3 คะแนน
มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม China RoHS น้อย	2 คะแนน
มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม China RoHS น้อยที่สุด	1 คะแนน

ผลรวมของแต่ละคะแนนนำมาหาค่าเฉลี่ยและจัดระดับค่าเฉลี่ยเพื่อจัดแบ่งรูปแบบความพร้อมของผู้ประกอบการไว้ 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2541)

- คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 มีความพร้อมระดับน้อยที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 มีความพร้อมระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 มีความพร้อมระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 มีความพร้อมระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 มีความพร้อมระดับมากที่สุด

การแปลความหมายของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะใช้เกณฑ์ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541)

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง 0.000-0.999 หมายถึงผู้ประกอบการมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ไม่มีความแตกต่างกันมาก หากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 1.000 ขึ้นไป หมายถึงผู้ประกอบการมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS มีความแตกต่างกันมาก

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (Statistical Package Science for Windows) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.6.1 ตรวจสอบแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้กลับมาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และตรวจสอบจำนวนของแบบสอบถาม

3.6.2 นำแบบสอบถามที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ และแปลผลโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.7.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามตอนที่ 1 เกี่ยวกับลักษณะการดำเนินงานของอุตสาหกรรมในปัจจุบันขององค์กร ดังสมการที่ (3.2)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของข้อมูลในแต่ละข้อ}}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}} \times 100$$

(3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 เกี่ยวกับความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ดังสมการที่ (3.3) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 142)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \tag{3.3}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง
	n	หมายถึง	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม
	$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

3.7.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้ในการวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลต่างๆ เพื่อแสดงถึงลักษณะการกระจายของคะแนน ดังสมการที่ (3.4) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 143)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \tag{3.4}$$

เมื่อ	S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	หมายถึง	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง
	n	หมายถึง	จำนวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

3.7.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน (Independent Sample) คือ ลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก ลำดับการส่งออก และมูลค่าการลงทุน กับตัวแปรตามซึ่งได้แก่ ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยรวม ด้านการบริหารจัดการ ด้านการผลิตสินค้า ด้านการชิงความเป็นอันตรายเป็นต้นและการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1. เปลี่ยนสมมติฐานวิจัยเป็นสมมติฐานทางสถิติ
- 2. กำหนดสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$
$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ , เมื่อ } i \neq j ; i, j = 1, 2, \dots, k$$

- 3. สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \tag{3.5}$$

โดยมีสูตรสำหรับการวิเคราะห์ค่าต่างๆดังแสดงในตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 สูตรการวิเคราะห์โดยวิธี One-way ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum Square	Mean Square	F
Between Groups	$k - 1$	$SS_b = \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{n}$	$MS_b = \frac{SS_b}{k - 1}$	$F = \frac{MS_b}{MS_w}$
Within Group	$n - k$	$SS_w = SS_T - SS_b$	$MS_w = \frac{SS_w}{n - k}$	
Total	$n - 1$	$SS_T = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{n}$		

- เมื่อ k คือ จำนวนกลุ่ม
 n คือ ขนาดตัวอย่างทั้งหมด
 n_j คือ ขนาดตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ j
 T_j คือ ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่มตัวอย่างที่ j
 T คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 X_{ij} คือ คะแนนแต่ละตัว

4. การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $= \alpha$ ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df = (k-1), (n-k)$ จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ยอมรับว่าค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อยสองประชากรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเมื่อเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df = (k-1), (n-k)$ หรือ ถ้ามีค่า p-value มากกว่าหรือเท่ากับ α จะยอมรับ H_0 นั่นคือยอมรับว่าค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายการที่ทำการทดสอบด้วยวิธี One-way ANOVA หรือ F-test พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติและเพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันนั้น ในการวิจัยนี้ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ Least Significant Difference (LSD) ซึ่งในการเปรียบเทียบนั้น มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

- กำหนดระดับนัยสำคัญ α
- คำนวณค่า LSD จากสูตร ดังสมการที่ (3.6)

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, n-k} \sqrt{MS_w \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

(3.6)

- เมื่อ $t_{\frac{\alpha}{2}, n-k}$ คือ ค่าที่ได้จากตาราง t ที่ d.f. = $n - k$ ที่ $\frac{\alpha}{2}$
 n_i คือ ขนาดตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ i
 n_j คือ ขนาดตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ j

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คำนวณหาค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}_j|$ เมื่อ $i \neq j ; i, j = 1, 2, \dots, k$

เมื่อ $\bar{X}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ i

$\bar{X}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ j

4. การตัดสินใจ

ถ้าค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}_j|$ ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า LSD หมายความว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ที่นำมาเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าค่า $|\bar{X}_i - \bar{X}_j|$ ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า LSD หมายความว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ที่นำมาเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญหรือไม่แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารของสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยจำนวน 293 รายนั้น ได้รับแบบสอบถามตอบกลับมาเป็นจำนวน 194 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.21 ของกลุ่มตัวอย่าง โดยในบทนี้จะแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

ลักษณะของการลงทุน พบว่าลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ร้อยละ 64.4 เป็นการลงทุนโดยชาวต่างชาติทั้งหมด รองมาเป็นการลงทุนเป็นร่วมทุนระหว่างประเทศคิดเป็น ร้อยละ 21.1 คือ โดยแบ่งเป็นการร่วมลงทุนระหว่างประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์จำนวน 5 ราย ประเทศไทยและประเทศไต้หวันจำนวน 11 ราย ประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นจำนวน 23 ราย และที่เหลือร้อยละ 15.5 เป็นการลงทุนโดยชาวไทยทั้งหมด

สัดส่วนการส่งออก พบว่าลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ร้อยละ 55.1 เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป รองลงมา มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 คิดเป็นร้อยละ 32.5 และมีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 50 -79 คิดเป็นร้อยละ 12.4

ลำดับการส่งออก พบว่าลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ร้อยละ 77.7 มีลำดับการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนมากกว่าลำดับที่ 2 รองลงมา มีการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนโดยตรง (Tier 1) และมีลำดับการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 2 (Tier 2) ใกล้เคียงกันคิดเป็นร้อยละ 13.4 และ 12.9 ตามลำดับ

มูลค่าการลงทุน พบว่าลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 51.5) มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท รองมาร้อยละ 36.1 มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาท และที่เหลือร้อยละ 12.4 มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท

ประเภทผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 25.4 ทำการผลิตส่วนประกอบอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 13.2 ทำการผลิตวงจรพิมพ์ ร้อยละ 12.7 ทำการผลิตไดโอดทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ และทำการผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีก ร้อยละ 36.4

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ข้อมูลการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ลักษณะการลงทุน		
การลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมด	30	15.5
การลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมด	125	64.4
การลงทุนเป็นร่วมทุนระหว่างประเทศ	39	21.1
รวม	194	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อมูลการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
สัดส่วนการส่งออก		
ส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50	63	32.5
ส่งออกร้อยละ 50-79	24	12.4
ส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป	107	55.1
รวม	194	100
ลำดับการส่งออก		
ส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนโดยตรง (Tier 1)	26	13.4
ส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 2 (Tier 2)	25	12.9
ลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไป ($\geq$ Tier 2)	143	77.7
รวม	194	100
มูลค่าการลงทุน		
มูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท	24	12.4
มูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาท	70	36.1
มูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท	100	51.5
รวม	194	100
ประเภทผลิตภัณฑ์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ส่วนประกอบอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์	58	25.4*
วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี	12	5.3*
วงจรพิมพ์	30	13.2*
ไดโอด ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์กึ่งตัวนำ	29	12.7*
ตัวเก็บประจุไฟฟ้า	10	4.4*
ตัวต้านทานไฟฟ้า	6	2.6*
อื่นๆ	83	36.4*

หมายเหตุ * คำนวณร้อยละจากข้อมูลทั้งหมด 228 ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทาน ต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ซึ่งพบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีความพร้อมระดับมาก ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 3.93 โดยผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นไม่แตกต่างกันมาก (S.D. = 0.677) เมื่อพิจารณาความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในแต่ละด้าน สามารถเรียงลำดับความพร้อมจากมากไปน้อย ดังนี้

ลำดับที่ 1 ความพร้อมในด้านการบริหารจัดการ

ลำดับที่ 2 ความพร้อมในด้านการจัดเตรียมบรรจุมูลภัณฑ์

ลำดับที่ 3 ความพร้อมในด้านการผลิตสินค้า

ลำดับที่ 4 ความพร้อมในด้านการชื้อป้อนตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ระดับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวม

ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในแต่ละด้าน	สถานประกอบการ (n = 194)		ระดับ ความพร้อม	ลำดับที่
	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการบริหารจัดการ	4.05	0.775	มาก	1
2. ด้านการผลิตสินค้า	4.00	0.743	มาก	3
3. ด้านการชั่งเป็นอันตราย	3.65	0.856	มาก	4
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	4.02	0.726	มาก	2
ค่าเฉลี่ยรวม	3.93	0.677	มาก	

4.2 ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมจากลักษณะการประกอบกิจการที่แตกต่างกันของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทาน

สำหรับการทดสอบเปรียบเทียบความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลักษณะการประกอบกิจการที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก ลำดับการส่งออก และมูลค่าการลงทุน นั้นจะดำเนินการทดสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) แบ่งตามรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในตารางที่ 4.3 พบว่าค่า p-value ในภาพรวมเท่ากับ 0.000 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันทำให้ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานวิจัยที่ตั้งไว้ และสามารถสรุปความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในแต่ละด้านได้ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการ พบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้าพบค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการชั่งเป็นอันตราย พบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการชั่งเป็นอันตรายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกัน

ความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบ China RoHS	ลักษณะการลงทุน							
	ชาวไทย ทั้งหมด (n = 30)		ชาวต่างชาติ ทั้งหมด (n = 125)		ร่วมลงทุน ระหว่าง ประเทศ (n = 39)		F	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการบริหารจัดการ	4.00	0.511	4.12	0.846	4.15	0.559	12.148	0.000**
2. ด้านการผลิตสินค้า	3.98	0.515	3.96	0.718	4.14	0.750	4.239	0.013*
3. ด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตราย	3.00	0.845	3.69	0.744	4.02	0.851	16.974	0.000**
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	3.90	0.622	3.75	0.789	4.22	0.720	6.118	0.003**
ค่าเฉลี่ยรวม	3.73	0.491	3.89	0.699	4.13	0.648	10.195	0.000**

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านต่าง ๆ แตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี LSD ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ความพร้อมในภาพรวม ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวมแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดและแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการบริหารจัดการ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านบริหารจัดการแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดและแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตราย ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตรายแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกัน

ความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบ China RoHS	ลักษณะการลงทุน							
	ชาวไทย ทั้งหมด (n = 30)		ชาวต่างชาติ ทั้งหมด (n = 125)		ร่วมลงทุน ระหว่าง ประเทศ (n = 39)		F	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการบริหารจัดการ	4.00	0.511	4.12	0.846	4.15	0.559	12.148	0.000**
2. ด้านการผลิตสินค้า	3.98	0.515	3.96	0.718	4.14	0.750	4.239	0.013*
3. ด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตราย	3.00	0.845	3.69	0.744	4.02	0.851	16.974	0.000**
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	3.90	0.622	3.75	0.789	4.22	0.720	6.118	0.003**
ค่าเฉลี่ยรวม	3.73	0.491	3.89	0.699	4.13	0.648	10.195	0.000**

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านต่าง ๆ แตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี LSD ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ความพร้อมในภาพรวม ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวมแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดและแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการบริหารจัดการ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการบริหารจัดการแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดและแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตราย ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการชั่งปอนด์ความเป็นอันตรายแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นยังพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการบ่งชี้ความเป็นอันตรายแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวไทยทั้งหมดและแตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD

ความพร้อมในการปฏิบัติ ตามระเบียบ China RoHS	ลักษณะการลงทุน	$\bar{X}$	กลุ่มที่	p-value		
				1	2	3
ภาพรวม	ชาวไทยทั้งหมด	3.73	1	-	0.172	0.000**
	ชาวต่างชาติทั้งหมด	3.89	2	-	-	0.000**
	ร่วมลงทุนระหว่างประเทศ	4.13	3	-	-	-
ด้านการบริหารจัดการ	ชาวไทยทั้งหมด	4.00	1	-	0.729	0.001**
	ชาวต่างชาติทั้งหมด	4.12	2	-	-	0.000**
	ร่วมลงทุนระหว่างประเทศ	4.15	3	-	-	-
ด้านการผลิตสินค้า	ชาวไทยทั้งหมด	3.98	1	-	0.849	0.039*
	ชาวต่างชาติทั้งหมด	3.96	2	-	-	0.005**
	ร่วมลงทุนระหว่างประเทศ	4.14	3	-	-	-
ด้านการชี้บ่งความเป็น อันตราย	ชาวไทยทั้งหมด	3.00	1	-	0.000**	0.000**
	ชาวต่างชาติทั้งหมด	3.69	2	-	-	0.013*
	ร่วมลงทุนระหว่างประเทศ	4.02	3	-	-	-
ด้านการจัดเตรียมบรรจุ ภัณฑ์	ชาวไทยทั้งหมด	3.90	1	-	0.463	0.001**
	ชาวต่างชาติทั้งหมด	3.75	2	-	-	0.002**
	ร่วมลงทุนระหว่างประเทศ	4.22	3	-	-	-

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.2.2 ผลการทดสอบสมมติฐานการเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบสมมติฐานการเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันในตารางที่ 4.5 พบว่าค่า p-value ในภาพรวมน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นสัดส่วนการส่งออกที่ต่างกันทำให้ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานแตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานวิจัยที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการบริหารจัดการ พบว่าค่า p-value น้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า พบว่าค่า p-value น้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย พบว่าค่า p-value มากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการชี้แจงความเป็นอันตรายไม่แตกต่างกัน

ด้านการจัดเตรียมบรรจุกฎภัณฑ์ พบว่าค่า p-value มากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการจัดเตรียมบรรจุกฎภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกัน

ความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบ China RoHS	ส่งออก <50% (n = 63)		ส่งออก 50-79% (n = 24)		ส่งออก ≥80% (n = 107)		F	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D		
1. ด้านการบริหารจัดการ	3.98	0.785	4.15	0.854	4.06	0.738	6.170	0.001**
2. ด้านการผลิตสินค้า	3.78	0.647	3.97	0.817	4.13	0.689	6.439	0.000**
3. ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย	3.45	0.755	3.70	1.05	3.76	0.877	1.246	0.319
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	3.94	0.681	4.01	0.813	4.07	0.830	1.165	0.347
ค่าเฉลี่ยรวม	3.79	0.608	3.96	0.814	4.01	0.703	4.213	0.006**

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวม ในด้านการบริหารจัดการและด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี LSD ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ แสดงดังตารางที่ 4.6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD

ความพร้อมในการปฏิบัติ ตามระเบียบ China RoHS	สัดส่วนการส่งออก	$\bar{X}$	กลุ่มที่	p-value		
				1	2	3
ภาพรวม	ส่งออก <50%	3.79	1	-	0.134	0.007**
	ส่งออก 50-79%	3.96	2	-	-	0.005**
	ส่งออก ≥80	4.01	3	-	-	-
ด้านการบริหารจัดการ	ส่งออก <50%	3.98	1	-	0.025*	0.000**
	ส่งออก 50-79%	4.15	2	-	-	0.008**
	ส่งออก ≥80	4.06	3	-	-	-
ด้านการผลิตสินค้า	ส่งออก <50%	3.78	1	-	0.411	0.000**
	ส่งออก 50-79%	3.97	2	-	-	0.091
	ส่งออก ≥80	4.13	3	-	-	-

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีสัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันมีผลต่อความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันดังนี้

ความพร้อมในภาพรวม พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และมีการส่งออกร้อยละ 50-79 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการบริหารจัดการ พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และมีการส่งออกร้อยละ 50-79 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ยังพบว่าและ ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 50-79 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการผลิตสินค้า พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.2.3 ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกันแสดงดังตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกัน

	ลำดับที่ 1 (n = 26)		ลำดับที่ 2 (n = 25)		≥ ลำดับ 2 (n = 143)		F	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการบริหารจัดการ	4.55	0.644	3.93	0.684	3.98	0.725	4.112	0.007**
2. ด้านการผลิตสินค้า	4.23	0.623	3.74	0.759	4.00	0.664	2.354	0.845
3. ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย	4.08	0.881	3.34	0.687	3.63	0.752	3.365	0.021*
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	4.28	0.754	3.88	0.765	3.98	0.687	1.823	0.149
ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	0.489	3.72	0.634	3.90	0.673	3.339	0.025*

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในตารางที่ 4.7 พบว่าค่า p-value ในภาพรวมมีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีน ที่แตกต่างกันทำให้ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานวิจัยที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละด้าน สามารถสรุปความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ได้ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการ พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า พบว่า ค่า p-value ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการผลิตสินค้าไม่แตกต่างกัน

ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการชี้แจงความเป็นอันตรายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ พบว่า ค่า p-value มีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวม ในด้านการบริหารจัดการและด้านการบ่งชี้ความเป็นอันตรายแตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี LSD ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ แสดงดังตารางที่ 4.8 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกัน เป็นรายคู่โดยวิธี LSD

ความพร้อมในการปฏิบัติ ตามระเบียบ China RoHS	ลำดับการส่งออก ไป สาธารณรัฐประชาชนจีน	$\bar{X}$	กลุ่มที่	p-value		
				1	2	3
ภาพรวม	ลำดับที่ 1	3.79	1	-	0.009**	0.132
	ลำดับที่ 2	3.96	2	-	-	0.207
	≥ ลำดับ 2	4.01	3	-	-	-
ด้านการบริหารจัดการ	ลำดับที่ 1	3.98	1	-	0.035*	0.000**
	ลำดับที่ 2	4.15	2	-	-	0.004**
	≥ ลำดับ 2	4.06	3	-	-	-
ด้านการซัพพอร์ต ห่วงโซ่อุปทาน	ลำดับที่ 1	3.78	1	-	0.044*	0.012*
	ลำดับที่ 2	3.97	2	-	-	0.912
	≥ ลำดับ 2	4.13	3	-	-	-

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลำดับการส่งออกที่แตกต่างกันมีผลต่อความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันดังนี้

ความพร้อมในภาพรวม พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 1 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการบริหารจัดการ พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 1 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปประเทศจีนในลำดับที่ 2 และลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปประเทศจีนในลำดับที่ 1 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนลำดับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการซัพพอร์ตห่วงโซ่อุปทาน พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 1 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนในลำดับที่ 2 และลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.4 ผลทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน

ผลทดสอบสมมติฐานโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในตารางที่ 4.9 พบว่าค่า p-value ในภาพรวมเท่ากับ 0.000 ดังนั้นมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันทำให้ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานแตกต่างกัน ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไปตามสมมติฐานวิจัยที่ตั้งไว้ และสามารถสรุปความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS เปรียบเทียบแต่ละด้าน ได้ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการ พบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการผลิตสินค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการชั่งความเป็นอันตราย พบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการชั่งความเป็นอันตรายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ พบว่าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.01 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน

ความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบ China RoHS	มูลค่าการลงทุน						F	p-value
	< 50 ล้านบาท (n = 24)		50–200 ล้านบาท (n = 70)		> 200 ล้านบาท (n = 100)			
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการบริหารจัดการ	3.65	0.735	4.01	0.878	4.17	0.648	11.394	0.000**
2. ด้านการผลิตสินค้า	3.62	0.691	3.94	0.761	4.13	0.647	10.517	0.000**
3. ด้านการชั่งความเป็นอันตราย	3.20	0.877	3.49	0.954	3.87	0.793	7.028	0.001**
4. ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	3.54	0.713	3.97	0.778	4.17	0.674	9.913	0.000**
ค่าเฉลี่ยรวม	3.51	0.598	3.86	0.709	4.09	0.614	12.332	0.000**

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนแตกต่างกัน มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในด้านต่าง ๆ แตกต่างกัน จึงนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี LSD ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ แสดงดังตารางที่ 4.10 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันเป็นรายคู่โดยวิธี LSD

ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS	มูลค่าการลงทุน	$\bar{X}$	กลุ่มที่	p-value		
				1	2	3
ภาพรวม	< 50 ล้านบาท	3.51	1	-	0.031*	0.000**
	50–200 ล้านบาท	3.86	2	-	-	0.001**
	> 200 ล้านบาท	4.09	3	-	-	-
ด้านการบริหารจัดการ	< 50 ล้านบาท	3.65	1	-	0.124	0.000**
	50–200 ล้านบาท	4.01	2	-	-	0.000**
	> 200 ล้านบาท	4.17	3	-	-	-
ด้านการผลิตสินค้า	< 50 ล้านบาท	3.62	1	-	0.189	0.000**
	50–200 ล้านบาท	3.94	2	-	-	0.000**
	> 200 ล้านบาท	4.13	3	-	-	-
ด้านการซัพพอร์ตความเสี่ยง	< 50 ล้านบาท	3.20	1	-	0.024*	0.000**
	50–200 ล้านบาท	3.49	2	-	-	0.046
	> 200 ล้านบาท	3.87	3	-	-	-
ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์	< 50 ล้านบาท	3.54	1	-	0.007**	0.000**
	50–200 ล้านบาท	3.97	2	-	-	0.029*
	> 200 ล้านบาท	4.17	3	-	-	-

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันมีผลต่อความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันดังนี้

ความพร้อมในภาพรวม พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทและผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นอกจากนั้นยังพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการบริหาร พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทและผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้านการผลิตสินค้า พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทและผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ด้านการชี้บ่งความเป็นอันตราย พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และแตกต่างจากผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาทมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาทมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกับผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทและผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัย เรื่อง “การศึกษาความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS” มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาระดับความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS และ (2) ศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ที่มีลักษณะการลงทุน สัดส่วนการส่งออก ลำดับการส่งออก และมูลค่าการลงทุนที่ต่างกัน ทำการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยจำนวน 293 ราย และได้รับแบบสอบถามคืนกลับมาจำนวน 194 ชุด คิดเป็นร้อยละ 66.21 วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธี LSD ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ข้อมูลลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

1. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ เป็นการลงทุนของชาวต่างชาติทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 66.4 รองมาคือการลงทุนแบบร่วมทุนระหว่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 21.1 และเป็นการลงทุนโดยชาวไทยทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 15.5
2. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 55.1) ผลิตเพื่อส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป รองลงมา (ร้อยละ 32.5) มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50
3. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่มีการส่งออกไปยังสาธารณประชาชนจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไป (ร้อยละ 77.7) รองมา มีการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนโดยตรง (Tier 1) คิดเป็นร้อยละ 13.4 และมีลำดับการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนลำดับที่ 2 (Tier 2) คิดเป็นร้อยละ 12.9
4. ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่เกือบครึ่งหนึ่งมีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท (ร้อยละ 51.5) และอีกประมาณหนึ่งในสาม (ร้อยละ 36.1) มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 200 ล้านบาท

5.1.2 การประเมินระดับความพร้อมต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

การสำรวจความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในภาพรวมพบว่ามีความพร้อมระดับมากและเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่ามีความพร้อมระดับมากเช่นกัน โดยเรียงลำดับความพร้อมในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการ ($\bar{X} = 4.05$) ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.02$) ด้านการผลิต ($\bar{X} = 4.00$) และด้านการชั่งชั่งความเป็นอันตราย ($\bar{X} = 3.65$) ตามลำดับ

5.1.3 ผลการทดสอบเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ที่มีลักษณะการประกอบกิจการที่แตกต่างกัน

- (1) ลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันส่งผลให้ความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งในภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการ ด้านการผลิตสินค้า ด้านการชั่งชั่งความเป็นอันตรายและด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ โดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนโดยชาวไทยทั้งหมดและมีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนโดยชาวต่างชาติทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การนำเสนอเอกสารนี้ให้ผู้อื่นโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) สัดส่วนการส่งออกที่แตกต่างกันส่งผลให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในด้านการบริหารจัดการ ด้านการผลิตสินค้า และในภาพรวม โดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS สูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่มีการส่งออกและมีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านการชี้แจงความเป็นอันตรายและด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์

(3) ลำดับการส่งออกไปยังประเทศจีนที่แตกต่างกันส่งผลให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในด้านการบริหารจัดการ ด้านการชี้แจงความเป็นอันตรายและในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปประเทศจีนลำดับที่ 1 มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS สูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปประเทศจีนลำดับที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านการผลิตสินค้า และด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์

(4) มูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกันที่แตกต่างกันส่งผลให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในด้านการบริหารจัดการ ด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย และในภาพรวม โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาทมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาทและสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยในภาพรวม

ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ในระดับมาก เนื่องจากโดยส่วนใหญ่แล้วผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จะทำการผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาได้มีการประกาศระเบียบ EU RoHS ซึ่งถูกประกาศโดยสหภาพยุโรปและมีผลบังคับใช้ไปตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2549 ทำให้ผู้ผลิตที่มีการส่งออกสินค้ากับการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับมาตรการดังกล่าว สำหรับระเบียบ China RoHS เป็นระเบียบที่ถูกกำหนดขึ้นโดยกำหนดสารอันตรายเช่นเดียวกับ EU RoHS ดังนั้นเมื่อมีการประกาศใช้ระเบียบ China RoHS ผู้ผลิตโดยส่วนใหญ่ที่ไว้ใจระบบการจัดการไว้จึงมีความพร้อมในการรองรับระเบียบ China RoHS เมื่อพิจารณาในความพร้อมในแต่ละด้าน พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีความพร้อมด้านการบริหารจัดการสูงสุด รองลงมาคือความพร้อมด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ ด้านการผลิต และด้านการชี้แจงความเป็นอันตราย ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โดยส่วนใหญ่มีการเตรียมความพร้อมด้านการบริหารจัดการ การจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์และการผลิตเพื่อรองรับระเบียบ EU RoHS ทำให้มีระบบที่สามารถรองรับการมาตรการของ China RoHS ส่วนมาตรการด้านการชี้แจงความเป็นอันตรายเป็นมาตรการที่ได้รับการประกาศเพิ่มเติมในระเบียบ China RoHS ทำให้ผู้ผลิตส่วนใหญ่ยังไม่ได้เตรียมการไว้ จึงทำให้มีความพร้อมในด้านการชี้แจงอันตรายอยู่ในอันดับท้ายสุด อย่างไรก็ตามพบว่าผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของวีระพงศ์ กุสสกุลคุณากร (2548) ซึ่งพบว่าลักษณะการลงทุนของสถานประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ในระดับกลางซึ่งอาจเนื่องมาจากงานวิจัยดังกล่าวได้ดำเนินการศึกษาในปี 2548 ซึ่งเป็นช่วงที่ระเบียบ EU RoHS เพิ่งได้รับการประกาศและยังไม่มีผลบังคับใช้ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงยังไม่ได้เตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ แต่ปัจจุบันทั้งระเบียบ China RoHS และ EU RoHS ต่างมีผลบังคับใช้แล้ว ดังนั้นผลการวิจัยนี้จึงพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีความพร้อมระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลักษณะการประกอบกิจการที่แตกต่างกัน

5.2.2.1 ลักษณะการลงทุน พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลักษณะการลงทุนที่แตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยรวมแตกต่างกัน ผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของวีระพงศ์ กุสกูลคุณากร (2548) ซึ่งพบว่าลักษณะการลงทุนของสถานประกอบการอุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลายในประเทศไทยมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งอภิปรายได้ว่าลักษณะของธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีชั้นปลาย มีลักษณะไม่แตกต่างกันมากเนื่องจากลักษณะของการลงทุนส่วนใหญ่จะเป็นการลงทุนโดยชาวไทยทั้งหมดซึ่งแตกต่างจากอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความหลากหลาย จึงส่งผลให้มีความพร้อมของผู้ประกอบการมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนแบบร่วมลงทุนระหว่างประเทศมีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนโดยชาวไทยทั้งหมด และสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการลงทุนโดยชาวต่างชาติทั้งหมด เนื่องจากโดยส่วนใหญ่แล้วบริษัทที่มีลักษณะการลงทุนที่เป็นการลงทุนของชาวต่างชาติทั้งหมด จะเป็นบริษัทที่ทำการผลิตเพื่อส่งชิ้นส่วนให้กับบริษัทต้นสังกัดซึ่งอยู่ต่างประเทศทำให้มีลูกค้าคือบริษัทต้นสังกัดเพียงอย่างเดียวจะไม่มีการจำหน่ายให้กับผู้ผลิตรายอื่น ดังนั้นจึงไม่ได้รับนโยบายในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับระเบียบ China RoHS จึงมีความพร้อมน้อยกว่าบริษัทที่มีการลงทุนแบบร่วมทุนระหว่างประเทศซึ่งสอดคล้องกับที่ วรรณารถ แสงมณี (2544: 13) ได้กล่าวไว้ว่าการเลือกทำการค้าแบบการเข้าเป็นเจ้าของทั้งหมดในต่างประเทศ สำนักงานใหญ่ในต่างประเทศที่เป็นต้นกำเนิดจะเป็นผู้วางนโยบายให้

5.2.2.2 สัดส่วนการส่งออก พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีสัดส่วนการส่งออกแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยรวมแตกต่างกัน ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความพร้อมสูงที่สุด ได้แก่ ผู้ผลิตที่มีสัดส่วนการส่งออกมากกว่าร้อยละ 80 รองมาคือ มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 79 และส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 ซึ่งสามารถอภิปรายได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกสูงย่อมได้รับผลกระทบจากการประกาศระเบียบต่างๆ จากประเทศคู่ค้า ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับมาตรการต่างๆ ที่ถูกประกาศใช้ และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีสัดส่วนการส่งออกแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ด้านการบริหารจัดการ และการผลิตสินค้าแตกต่างกัน โดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป มีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกน้อยกว่าร้อยละ 50 ทั้งในด้านการบริหารจัดการและการผลิตสินค้า ในขณะที่ความพร้อมด้านการซัพพลายเชนและความปลอดภัยและด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งสามารถอภิปรายได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ส่วนใหญ่จะได้รับผลกระทบจากการประกาศระเบียบ EU RoHS ซึ่งบังคับใช้โดยกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป จึงทำให้มีความพร้อมทั้งในด้านการบริหารจัดการและด้านการผลิตสินค้า แต่เนื่องจากระเบียบ China RoHS ได้มีการประกาศเพิ่มเติมจาก EU RoHS ในเรื่องการซัพพลายเชนความปลอดภัยของสินค้าและบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โดยส่วนใหญ่ยังไม่มีการเตรียมความพร้อมในด้านนี้ จึงทำให้ความพร้อมในการปฏิบัติของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยไม่แตกต่างกันมากนัก

5.2.2.3 ลำดับการส่งออก ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีลำดับการส่งออกแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยรวมแตกต่างกัน โดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนลำดับที่ 1 มีความพร้อมโดยรวมสูงที่สุด โดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนลำดับที่ 1 มีความพร้อมสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลำดับการส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีนลำดับที่ 2 และสูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไป ซึ่งสามารถอภิปรายได้ว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีไม่ผ่านการฉีกทุกชิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับการส่งออกไปประเทศจีนโดยตรง ได้รับผลกระทบจากการประกาศระเบียบดังกล่าวที่ได้มีการบังคับใช้ไปเมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2550 จึงทำให้ต้องมีการเตรียมการเพื่อรองรับมาตรการที่กำหนดขึ้น

5.2.2.4 มูลค่าการลงทุน พบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีมูลค่าการลงทุนแตกต่างกันมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS โดยรวมแตกต่างกันโดยพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยที่มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาทมีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS สูงกว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าผู้ผลิตที่มีมูลค่าการลงทุนสูงส่วนใหญ่มีศักยภาพที่จะสนับสนุนให้มีการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับมาตรการต่างๆ ที่ถูกกำหนดขึ้นเนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยงานวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับสมยศ นาวิกาน (2544:76) ที่กล่าวไว้ว่ากิจการขนาดเล็กมักจะถูกบริหารโดยเจ้าของและลูกหลานสืบต่อกันแต่สำหรับกิจการขนาดใหญ่นั้น การบริหารจะเป็นผู้บริหารมืออาชีพโดยที่ผู้บริหารระดับสูงเหล่านี้จะถูกว่าจ้างเพื่อการตัดสินใจภายในบริษัท โดยจะต้องรับผิดชอบในการกำหนดภารกิจ การวางแผนกลยุทธ์ การดำเนินกลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อรองรับกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ดังนั้นจึงทำให้กิจการขนาดเล็กมีการบริหารจัดการที่ด้อยประสิทธิภาพกว่ากิจการขนาดใหญ่ก็อาจเป็นไปได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ประกอบการควรมีพัฒนาระบบข้อมูลและเครือข่ายผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเตรียมพร้อมรับมาตรการต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
2. ภาครัฐควรให้การส่งเสริมเพื่อวิจัยและพัฒนาวัสดุสำหรับผลิตเป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่ำรวมถึงสามารถในการนำกลับไปใช้ได้ใหม่ (Recycle)
3. ภาครัฐควรให้การส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับการขึ้นทะเบียนอันตรายซึ่งประกอบไปด้วยการประเมินการช่วงการใช้งานที่ปลอดภัย การประเมินเพื่อทดสอบเพื่อระบุชื่อ ปริมาณและตำแหน่งสารอันตรายในสินค้า การประเมินสัดส่วนการใช้เคมี
4. ภาครัฐควรให้การส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับผู้ประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้องถึงสารอันตรายต่างๆ ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์
5. ภาครัฐควรให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อให้สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถย่อยสลายได้ง่ายหรือนำกลับไปใช้ได้ใหม่ (Recycle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Goh, M., Ling, C. 2003. “Logistics Development in China”. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 33(10), 886-917.
- [2] Heng A.K. 2004. Harness the power of IT for logistics operations in China.
- [3] Intertek SEMKO.2550. “S Mark”. [Online], Available: <http://www.intertek-etlsemko.com>.
- [4] Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L.M. 1998. Fundamentals of Logistics Management. McGraw Hill.
- [5] McCutcheon and Meredith.1993. Conducting case study research in operations management. Journal of Operations Management, Vol.11 pp. 239-256.
- [6] National Bureau of Statistics of China. 2001.
- [7] Yearbook House of China Transportation and Communication. 2001.
- [8] Zikmund, W.G. 2003. Business Research Methods. 7th ed., Ohio South-Western.
- [9] กรมการค้าต่างประเทศ 2547 คู่มือเบื้องต้นการนำเข้าสัตว์ พืช และผลิตภัณฑ์ของสาธารณรัฐประชาชนจีน. [Online], Available : www.dft.moc.go.th/eximcentre/technical/bookhelp_import%20of%20china.htm.
- [10] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ 2546 การวิเคราะห์ผลกระทบของการจัดตั้งเขตการค้าเสรีระหว่างอาเซียนและจีน [Online], Available : [http://www.ftamonitoring.org/Asean_China/%BA%B7%B7%D5%E8%204%20\(ASEAN_CHINA\).doc](http://www.ftamonitoring.org/Asean_China/%BA%B7%B7%D5%E8%204%20(ASEAN_CHINA).doc).
- [11] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์.2547.
- [12] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ สำนักเอเชียตะวันออก. 2547. การค้าทวิภาคีไทย-จีน. [Online], Available : <http://www.dephtai.go.th/th/newDep/FTA/China/4%A1%D2%C3%A4%E9%D2%B7%C7%D4%C0%D2%A4%D5%E4%B7%C2-%A8%D5%B9.doc>.
- [13] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. 2547. โครงการการศึกษาวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เพื่อรองรับการที่จีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก และการจัดทำเขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน. [Online], Available : <http://www.thaifta.com/ThaiFTA/Home/รายงานการศึกษา/tabid/55/ctl/Details/mid/435/ItemID/101/Default.aspx>.
- [14] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. 2548. FTA Fact Book เขตการค้าเสรีอาเซียน-จีน. [Online], Available : http://www.thaifta.com/ThaiFTA/Portals/0/File/booklet_ascn.pdf.
- [15] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. 2548. ข้อมูลการค้าระหว่างไทยจีน ภายใต้เงื่อนไขเขตการค้าเสรี (Free Trade Area – FTA).
- [16] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. 2550. “ประเทศไทยกับเขตการค้าเสรีไทย-อาเซียน”. [Online], Available: <http://www.thaifta.com>.
- [17] กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์. 2550. ฐานข้อมูล Menucom. [Online], Available: <http://www.dephtai.go.th>.
- [18] กรมศุลกากร. 2548.[Online], Available : <http://www.customs.go.th/>
- [19] กระทรวงคมนาคม. 2548.[Online], Available : <http://portal.mot.go.th/>
- [20] กระทรวงคมนาคม, 2549.[Online], Available : <http://portal.mot.go.th/wps/portal>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

- [22] ชุติร์ วงศ์รัตน์. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตรการพิมพ์.
- [23] บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- [24] ปรียาภรณ์ ศรีวิรัตน์. 2547. “ผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [25] พรามร ศรีपालวิทย. 2550. “การประกาศใช้ระเบียบ China RoHS ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ในจีน”. For Quality, 13(112) : 29-32.
- [26] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- [27] พัชรภรณ์ ตริวุฒิกขกร. 2548. “ปัญหาการดำเนินงานของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [28] พิมพ์จรรย์ นามวัฒน์. 2544. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [29] ไพโรจน์ กนกมกุล. 2543. “แนวทางในการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมการผลิตในการขอรับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9002”. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระเหนือ.
- [30] พันธศักดิ์ ศิริขัตตพงษ์, ภูซังค์ อุทโยภาส, วุฒิพงษ์ สุพนธนา และอภิเนตร อุณากุล. 2545. “โอกาสของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยในตลาดโลก”. ในสัมมนากลุ่มย่อย, กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, หน้า 8-30.
- [31] ฝ่ายวิจัย ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). 2544. 17 กันยายน, “โครงสร้างอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์”. กรุงเทพธุรกิจ.
- [32] วรนาถ แสงมณี. 2542. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทเท็กซ์ แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่นจำกัด.
- [33] วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน อักษรศรี พานิชสาส์น และ อวยพร สุทธาทองไทย, หนึ่งมณฑล หนึ่งประเทศ เศรษฐกิจจีน
- [34] วิทิต ธีระมังคลานนท์ สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ เมืองกวางโจว. 2546. ผลจากความตกลงยกเว้นภาษีสินค้าผักและผลไม้ไทย-จีน. [Online], Available : www.depthai.go.th.
- [35] วีระพงศ์ กุศลคุณากร. 2548. “เปรียบเทียบสถานประกอบการอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทยที่มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ RoHS”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [36] สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. 2547. “โครงการศึกษาวิจัยแนวทางความร่วมมือของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างไทยจีน”. (มีนาคม 2547).
- [37] สภาธุรกิจไทยจีน (Thailand-China Business Council). 2548. “เอกสารข้อมูลด้านการค้าและการลงทุน”. [Online], Available: <http://www.tcbbc.or.th>.
- [38] สภาธุรกิจไทยจีน (Thailand-China Business Council). 2548. “เอกสารข้อมูลด้านการค้าและการลงทุน”. [Online], Available: <http://www.tcbbc.or.th>.
- [39] สำนักงานตลาดต่างประเทศ กองการตลาดเอเชียตะวันออกเฉียงและโอเชียเนีย. 2548. กฎระเบียบและขั้นตอนการนำเข้าผักผลไม้ของประเทศจีน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [40] สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2548. [Online], Available : http://www.rubber.co.th/office_1a.html.
- [41] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. [Online], Available : <http://www.oae.go.th/OAE-WEB-SITE/profile/commodityPRO/index.html>.
- [42] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2548. "เตือนภัยสินค้าเกษตรและอาหาร ACFS Early Warning 2005". พิมพ์ครั้งที่ 2. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ, หน้า 25-27.
- [43] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2548. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร, [Online], Available : <http://www.oae.go.th/OAE-WEB-SITE/profile/commodityPRO/index.html>.
- [44] สมยศ นาวิกาน. 2525. การบริหารธุรกิจ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [45] ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร) สำนักปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2548. สินค้าส่งออกของไทยไปจีน. [Online], Available : <http://www.ops2.moc.go.th/tradeth/cgi/ExCountry2.asp>.
- [46] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน. 2531. "รายงานสำรวจและศึกษาสภาพทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์". สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [47] ศูนย์ประสานการส่งออก – นำเข้าสินค้า Export-Import Co-ordinated Centre กรมการค้าต่างประเทศ. 2550. "การบังคับใช้เครื่องหมาย CCC Mark ของจีน". [Online], Available : www.dft.moc.go.th.
- [48] ศรีสิริจันทร์ คำธัญเจริญ. 2548. "ระบบโลจิสติกส์อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และชิ้นส่วนเพื่อการส่งออกไปจีน". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [49] องค์การส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศญี่ปุ่น (เจโทร กรุงเทพฯ) โดย คูโรดะ อะซึโอะ. 2007. "บทความพิเศษ ความพึงพอใจของจีน: ญี่ปุ่นจะรับมืออย่างไร". [Online], Available : [www.http://jetrobkk.or.th/html/board/madeinchina.pdf](http://www.jetrobkk.or.th/html/board/madeinchina.pdf).
- [50] อนงค์นุช เลิศประเสริฐ สำนักมาตรการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป กรมการค้าต่างประเทศ. 2546. ปัญหาการส่งออกผลไม้ไทยไปสาธารณรัฐประชาชนจีน. [Online], Available : http://www.dft.moc.go.th/eximcentre/technical/furit_exChina.html.
- [51] อักษรศรี พานิชสาส์น. 2548. กรุงเทพธุรกิจ. ข้อจำกัดของระบบกระจายสินค้าในตลาดจีน. [Online], Available : http://www.bangkokbiznews.com/2005/01/27/comment/index.php?news=column_16203151.html.
- [52] อักษรศรี พานิชสาส์น. 2548. "ข้อเท็จจริง ปัญหา และโอกาสในการเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจไทย-จีน: กรณีศึกษา การค้าไทย-มณฑลตะวันตกเฉียงใต้ของจีน" ส่วนหนึ่งของโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจกับมณฑลทางตะวันตกเฉียงใต้ของจีน : โอกาส อุปสรรคและกลยุทธ์ของไทย". โครงการปริญญาเอกสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [53] อักษรศรี พานิชสาส์น. 2548. มงจิ้นมองไทย. กรุงเทพธุรกิจฉบับสุด.
- [54] เอกสารประชาสัมพันธ์ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ. 2547. และเอกสารประกอบการประชุมคณะรัฐมนตรีนอกสถานที่อย่างเป็นทางการ ณ ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ 28 กันยายน 2547.
- [55] อานนท์ ภูเขาพันธ์. 2545. "การศึกษาสภาพความพร้อมและปัญหาอุปสรรคของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารก่อนได้รับการรับรองระบบ HACCP". วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

การเปรียบเทียบความพร้อมของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในโซ่อุปทานต่อการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

ตอนที่ 1 : ข้อมูลลักษณะการประกอบกิจการของผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลี่ยมตามสถานภาพให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เพียงข้อเดียว (ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น)

1. ลักษณะการลงทุนของสถานประกอบการ

- ☐ การลงทุนเป็นชาวไทยทั้งหมด
- ☐ การลงทุนเป็นของชาวต่างชาติทั้งหมด (โปรดระบุประเทศ)
- ☐ การลงทุนเป็นการร่วมลงทุนระหว่างประเทศ (โปรดระบุประเทศและสัดส่วน)
ประเทศ %
.....
.....
.....
.....

2. สัดส่วนการส่งออก

- ☐ ส่งออกน้อยกว่า 50%
- ☐ ส่งออก 50-79%
- ☐ ส่งออกตั้งแต่ 80% ขึ้นไป

3. ลำดับการส่งออกไปยังประเทศจีน

- ☐ ส่งออกไปประเทศจีนโดยตรง (Tier 1)
- ☐ ส่งออกไปประเทศจีนในลำดับที่ 2 (Tier 2)
- ☐ ลำดับการส่งออกไปประเทศจีนตั้งแต่ลำดับที่ 2 ขึ้นไป (>= Tier 2)

4. มูลค่าการลงทุน

- ☐ มูลค่าสินทรัพย์การลงทุนน้อยกว่า 50 ล้านบาท
- ☐ มูลค่าสินทรัพย์การลงทุนตั้งแต่ 50 ล้านบาทถึง 200 ล้านบาท
- ☐ มูลค่าสินทรัพย์การลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท

5. สถานประกอบการของท่านทำการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|--|
| ☐ ส่วนประกอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ | ☐ วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี |
| ☐ วงจรพิมพ์ | ☐ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์กึ่งตัวนำ |
| ☐ ตัวเก็บประจุไฟฟ้า | ☐ ตัวต้านทานไฟฟ้า |
| ☐ อื่น (ระบุ) | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 : ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS

คำชี้แจง 1. โปรดพิจารณาข้อความที่สอบถามแต่ละหัวข้อ และประเมินความพร้อมโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ตัวเลือกซึ่งตรงกับระดับความพร้อม เพียงข้อละ 1 คำตอบ

2. ระดับความพร้อมแต่ละระดับ มีความหมายดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS มากที่สุด
มาก	หมายถึง	มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบChina RoHS มาก
ปานกลาง	หมายถึง	มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS ปานกลาง
น้อย	หมายถึง	มีความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS น้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	มีความพร้อมในการปฏิบัติตาม ระเบียบChina RoHS น้อยที่สุด

คำอธิบายเกี่ยวกับระเบียบ China RoHS

China RoHS คือระเบียบการควบคุมมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้รับประกาศจากรัฐบาลจีน โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2550 ระเบียบดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันมลพิษและอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยการจำกัดการใช้สารพิษและสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้รับผลกระทบ คือผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่อเนื่องที่ผลิตโดยเทคโนโลยีสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ เช่น อิเล็กทรอนิกส์เรดาร์ อิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร ผลิตภัณฑ์กระจายเสียงและโทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ครัวเรือน เครื่องมือวัด ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ ที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศจีน โดยมีการควบคุมผลิตภัณฑ์ให้ปลอดสารอันตรายได้แก่ แคดเมียม ตะกั่ว ปะรอท โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ โพลีโบรมิเนทไบฟีนิล (PBB) โพลีโบรมิเนทไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE) มาตรการควบคุมสารอันตราย สรุปได้ดังนี้

- 1) การออกแบบและการผลิต ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานของประเทศจีนด้านการควบคุมสารอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วัสดุไม่เป็นพิษ หรือเป็นพิษน้อย ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่าย
- 2) ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องประเมินและแสดงระยะเวลาการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์อย่างชัดเจนบนตัวผลิตภัณฑ์ หรือหากไม่สามารถทำได้เนื่องจากเหตุผลด้านขนาดหรือการทำงานของผลิตภัณฑ์ ให้แสดงระยะเวลาปลอดภัยนั้นในคู่มือผลิตภัณฑ์ รูปแบบและวิธีการแสดงระยะเวลาการใช้งานที่ปลอดภัย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศจีน
- 3) ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องแสดงชื่อ ปริมาณ ตำแหน่งของสารอันตราย และสัดส่วนการรีไซเคิลได้ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ บนตัวผลิตภัณฑ์ หรือหากไม่สามารถระบุข้อมูลเหล่านี้บนตัวผลิตภัณฑ์ได้เนื่องจากปัญหาด้านขนาดหรือมีข้อจำกัดด้านทำงานของผลิตภัณฑ์ ให้ระบุข้อมูลเหล่านี้ในคู่มือผลิตภัณฑ์ รูปแบบและวิธีการแสดงชื่อ ปริมาณ และตำแหน่งของสารอันตราย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศจีน
- 4) วัสดุบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้วัสดุไม่เป็นอันตรายย่อยสลายและรีไซเคิลง่ายและต้องแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์บนตัวบรรจุภัณฑ์หรือหากไม่สามารถระบุข้อมูลเหล่านี้ได้เนื่องจากปัญหาด้านขนาดหรือพื้นผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ให้ระบุชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ในคู่มือผลิตภัณฑ์ รูปแบบและวิธีการแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานของประเทศจีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพร้อมในการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS					
ด้านการบริหารจัดการ		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
					น้อยที่สุด
1	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการจัดระบบการควบคุมผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัยอันตรายตามที่ระเบียบ China RoHS กำหนด				
2	บริษัทของท่านมีความพร้อมในด้านการติดตามข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ China RoHS				
3	บริษัทของท่านมีความพร้อมในด้านนโยบายพัฒนาองค์กรให้ปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS				
4	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการวางแผนความร่วมมือ ระหว่างส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการปฏิบัติตามระเบียบ China RoHS				
5	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการกำหนดหน้าที่หรือจัดตั้งหน่วยงานเพื่อรับผิดชอบด้านการควบคุมสารอันตรายตามระเบียบ China RoHS				
6	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการส่งเสริม/พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อรองรับระเบียบ China RoHS				
7	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการกำหนดระเบียบปฏิบัติงานเป็นเอกสาร เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบ China RoHS				
ด้านการผลิตสินค้า					
8	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการผลิตสินค้าให้ปลอดภัยอันตรายตามที่ระเบียบ China RoHS กำหนด				
9	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการผลิตสินค้าที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย				
10	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการผลิตสินค้าที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้				
11	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการควบคุมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตให้ปลอดภัยอันตรายและสอดคล้องกับระเบียบ China RoHS				
12	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการกำหนดคุณลักษณะ (Specification) ของสินค้าให้สอดคล้องกับระเบียบ China RoHS				
13	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการควบคุมกระบวนการผลิตให้ปราศจากการปนเปื้อนสารอันตรายตามระเบียบ China RoHS				
14	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการตรวจสอบสินค้าเพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าปลอดภัยอันตรายตามระเบียบ China RoHS				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการชี้บ่งความเป็นอันตราย		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการประเมินหาช่วงการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมของสินค้า					
16	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการแสดงระยะเวลาการใช้งานที่ปลอดภัยของผลิตภัณฑ์บนตัวสินค้าหรือคู่มือผลิตภัณฑ์ ตามที่ระเบียบ China RoHS กำหนด					
17	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการประเมินหรือทดสอบสินค้าเพื่อระบุชื่อ ปริมาณ และตำแหน่งของสารอันตรายในสินค้า					
18	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการแสดงชื่อ ปริมาณและตำแหน่งของสารอันตรายบนตัวสินค้าที่ผลิตหรือคู่มือผลิตภัณฑ์ ตามที่ระเบียบ China RoHS กำหนด					
19	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการประเมินสัดส่วนการรีไซเคิลได้ของสินค้า					
20	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการแสดงสัดส่วนการรีไซเคิลบนตัวสินค้าหรือคู่มือผลิตภัณฑ์					
ด้านการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์						
21	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษเป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม					
22	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายและรีไซเคิลได้ง่าย ตามที่ระเบียบ China RoHS กำหนด					
23	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการควบคุมการจัดซื้อบรรจุภัณฑ์ให้มั่นใจว่าเป็นไปตามระเบียบ China RoHS กำหนด					
24	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการประเมินหรือทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อระบุวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์					
25	บริษัทของท่านมีความพร้อมในการแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์บนบรรจุภัณฑ์หรือคู่มือผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ China RoHS กำหนด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้