การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ

นายนิวัฒน์ กฤชเพชร

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2553

Dynamic Analysis of Imported Demand for Automatic Data Processing bonded to the Frame of Information Technology Agreement

Mr. Niwat Kitphet

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Economics

School of Economics

Sukhothai Thammathirat Open University

2010

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ
ชื่อและนามสกุล	นายนิวัฒน์ กฤชเพชร
แขนงวิชา	เศรษฐศาสตร์
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2553

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

สุภาสิน ตันติศรีสุข ..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก)

.....

(รองศาสตราจารย์สุนีย์ ศีลพิพัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผู้ศึกษา นายนิวัฒน์ กฤชเพชร **รหัสนักศึกษา** 2496001427 **ปริญญา** เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาสินี ดันติศรีสุข **ปีการศึกษา** 2553

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ 2) ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ 3) ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

วิธีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด ศึกษาความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าแบบจำลอง และศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวโดยทำการทดสอบโคอินทิเกร์ชั่น และการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวโดยใช้แบบจำลองกลไกการปรับความคลาดเคลื่อน โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2541 ถึง ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2548 รวม 32 ไตรมาส จากกรมศุลกากรและธนาคารแห่งประเทศไทย

ผลการศึกษาพบว่า 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมากที่สุดคือผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน รองลงมา คืออัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนตามลำดับ 2) ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนเท่ากับ 5.275 ต่ออัตราแลกเปลี่ยนเท่ากับ 3.343 และต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเท่ากับ 0.696 3) ในระยะยาว ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 1 รูปแบบ โดยการรวมกันเชิงเส้นของตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีลักษณะเป็น stationary ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และในระยะสั้น ค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวเท่ากับ -0.267

คำสำคัญ การวิเคราะห์เชิงพลวัต เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข ได้ให้แนวทางในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระอย่างตรงจุดหมาย และติดตามแก้ไขข้อบกพร่อง เพิ่มเติมรายละเอียด ทำให้การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้องยิ่งๆ ขึ้น และส่งผลต่อความสำเร็จในที่สุด

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่าน เป็นกรรมการสอบในครั้งนี้ไว้เป็นอย่างสูง และกรุณาให้คำแนะนำจนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จ คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณงามความดีทั้งหลายทั้งปวงให้แก่บุพพการี คณาจารย์ เพื่อนและครอบครัว ซึ่งเป็นกำลังใจให้โดยตลอด ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการศึกษานี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าต่อไป

นิวัฒน์ กฤชเพชร

ธันวาคม 2553

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญภาพ.....ญ
บทที่ 1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....9
สมมติฐานของการวิจัย.....9
ขอบเขตของการวิจัย.....9
ข้อตกลงเบื้องต้น.....10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....12
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....13
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....36
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....36
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....36
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....37
การวิเคราะห์ข้อมูล.....38
การประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS).....38
การวิเคราะห์ความยืดหยุ่น.....39
การหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimum Lag Length).....40
การทดสอบ Unit Root.....40
การทดสอบ Cointegration.....41
การประมาณค่าแบบจำลอง VECM.....41
การทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test).....41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การแก้ไขปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน....42
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....43
ผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ....43
ผลการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ....45
ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว....47
ผลการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม....47
ผลการทดสอบ Stationary ของตัวแปร....49
ผลการทดสอบ Cointegration....51
ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM (Vector Error Correction Mechanism)....52
ผลการทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test)....53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ....56
สรุปผลการวิจัย....56
อภิปรายผล....63
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้....68
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป....69
บรรณานุกรม....71
ภาคผนวก....75
ก บัญชีท้ายประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การกำหนดให้ของได้รับการยกเว้นอากรและลดอัตราอากรศุลกากร (ทส.3) ลงวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2544 ภาค 2 พิกัดอัตราอากรขาเข้า....76
ข สถานการณ์การค้าคอมพิวเตอร์....84
ค ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา....92
ง ที่มาของแบบจำลอง Error Correction Mechanism....97
จ การทดสอบ Autocorrelation....101

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ฉ ผลการทดสอบ Cointegration.....105
ช ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM.....109
ซ Diagnostic Test.....113
ประวัติผู้ศึกษา.....117

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเทียบกับ
การนำเข้ารวมทั้งหมด.....6
ตารางที่ 1.2 สถิติสินค้านำเข้าสูงสุด 5 อันดับ ปีงบประมาณ พ.ศ.2552-2553
(ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2553).....8
ตารางที่ 2.1 ค่าและความหมายของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา ($e_{Q.P}$).....19
ตารางที่ 4.1 สรุปจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม.....48
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการมีลักษณะ Stationary (At level).....49
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการมีลักษณะ Stationary (At first difference).....50
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว.....51
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบทางสถิติ (Autocorrelation LM Test).....53
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบทางสถิติ (White Heteroskedasticity Test).....54
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ
ระหว่างกรณีที่มีปัญหา Autocorrelation และไม่มีปัญหา Autocorrelation.....59

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 แสดงการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ
เทียบกับการนำเข้าทั้งหมด ในช่วงปี พ.ศ.2539-2552.....7
ภาพที่ 1.2 แสดงการเชื่อมโยงในอุตสาหกรรมการผลิตคอมพิวเตอร์.....7
ภาพที่ 1.3 แสดงการนำเข้านมผงขาดมันเนยมาผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อการส่งออก.....11
ภาพที่ 1.4 แสดงการเชื่อมโยงในการผลิต.....11
ภาพที่ 2.1 เส้นอุปสงค์.....13
ภาพที่ 2.2 เส้น Income-Consumption Curve หรือเส้น ICC.....15
ภาพที่ 2.3 เส้น ICC กรณีสินค้าด้อย.....15
ภาพที่ 2.4ก เส้น Engel Curve กรณีสินค้าปกติ.....16
ภาพที่ 2.4ข เส้น Engel Curve กรณีสินค้าด้อย.....16
ภาพที่ 2.5 แสดงรายได้ประชาชาติและรายจ่ายในการนำเข้า.....17
ภาพที่ 2.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ.....33
ภาพที่ 2.7 ขั้นตอนเข้าสู่แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism
โดยวิธี Johansen Cointegration.....34

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เศรษฐศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพ แต่มนุษย์ก็มีความต้องการบริโภคเพื่อความอยู่รอด หรือแม้กระทั่งบริโภคอย่างฟุ่มเฟือย และความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร (factors endowment)[1] ในแต่ละประเทศหรือภูมิภาคก็มีความแตกต่างกันทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ในขณะที่บางแห่งมีมาก แต่อีกแห่งมีน้อยหรือขาดแคลน ทั้งนี้ ภายใต้ข้อสมมติพื้นฐานต่างๆ มีคำถามพื้นฐานที่ว่าอะไรเป็นเกณฑ์กำหนดการเกิดการค้าระหว่างประเทศ และผลได้จากการค้าคืออะไร การตอบคำถามเริ่มจากการที่ถือว่าประเทศจะเต็มใจทำการค้าขายกับต่างประเทศก็ต่อเมื่อประเทศจะได้รับประโยชน์หรือผลได้จากการทำการค้านั้น (ศรีวงศ์ สุมิตร และสาลินี วรบัณฑูร, 2546 : 9)[2] ซึ่ง อาดัม สมิท ได้อธิบายว่าประเทศจะได้ผลได้จากการค้าก็ต่อเมื่อมีการค้าเสรี และยังให้ความสนับสนุนอย่างหนักแน่นในนโยบายที่เรียกว่า laissez-faire นั่นคือรัฐเข้ายุ่งเกี่ยวในกิจกรรมทางเศรษฐกิจและในระบบเศรษฐกิจน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การค้าเสรี การแบ่งแยกแรงงาน และการผลิตตามความชำนาญเฉพาะอย่าง จะทำให้ทรัพยากรของโลกถูกจัดสรรอย่างมีประสิทธิภาพและใช้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อทำการผลิตสินค้าซึ่งในที่สุดจะทำให้สวัสดิการของโลกสูงที่สุด

---

[1] หมายถึง ที่ดิน แรงงาน ทุน และผู้ประกอบการ ซึ่งประเทศเป็นผู้ครอบครองและสามารถนำมาใช้เพื่อการผลิตได้

[2] ข้อสมมติพื้นฐาน เช่น ให้เงินมีสภาพเป็นกลาง ให้โลกอยู่ในสภาพสถิตย์ เทคนิคการผลิตถูกกำหนดให้คงที่ ปัจจัยการผลิตในแต่ละประเทศถูกใช้อย่างเต็มที่และเต็มประสิทธิภาพ ปัจจัยการผลิตสามารถโยกย้ายได้อย่างเสรีภายในประเทศ แต่โยกย้ายไม่ได้ระหว่างประเทศ ตลาดทุกตลาดเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ราคาสามารถเคลื่อนไหวขึ้นลงได้อย่างเสรี การเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างประเทศไม่มีต้นทุนค่าขนส่ง การค้าระหว่างประเทศ ต่างๆ เป็นไปอย่างเสรี อุปสงค์ของประเทศต่างๆ ที่ค้าขายกันเหมือนกันทุกประการ

อาดัม สมิท ได้แสดงแนวคิดว่า (ภายใต้ข้อสมมติที่นอกเหนือจากข้อสมมติพื้นฐานคือ 1) ปัจจัยการผลิตที่สำคัญมีเพียงชนิดเดียว คือ แรงงาน 2) แรงงานมีประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าเท่ากันทุกหน่วย และ 3) การวัดมูลค่าสินค้าเป็นไปตามทฤษฎีมูลค่าแรงงาน) การค้าระหว่างประเทศสองประเทศเกิดขึ้นจากการได้เปรียบอย่างสมบูรณ์ (absolute advantage) กล่าวคือ ถ้าประเทศสองประเทศมีประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าสองชนิดแตกต่างกันแล้ว ประเทศทั้งสองควรค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้ากันโดยแต่ละประเทศควรจะผลิต และส่งออกสินค้าที่มีประสิทธิภาพในการผลิตมากกว่าหรือได้เปรียบอย่างสมบูรณ์ แล้วนำเข้าสินค้าที่มีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำกว่าหรือเสียเปรียบอย่างสมบูรณ์ ประกอบกับความจำเป็นที่แต่ละประเทศจะต้องพัฒนาประเทศเพื่อความอยู่ดีกินดีของประเทศตน จึงเกิดการแลกเปลี่ยนสินค้าและทำการค้ากัน อย่างไรก็ตาม การค้าที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นไปตามธรรมชาติ เนื่องจากมีการแข่งขันกัน อันเป็นไปตามข้อสมมติที่มนุษย์บางคนมีความเห็นแก่ตัวและมีเหตุผลที่จะเลือกผลิตเพื่อให้ตนเองได้รับกำไรสูงสุด หรือในระดับที่ตนต้องการ หรือเลือกบริโภคเพื่อจะได้อรรถประโยชน์สูงสุดหรือในระดับที่ตนต้องการ หากการแข่งขันเป็นไปอย่างเสรีก็จะช่วยเสริมสร้างการค้า

วิวัฒนาการของการค้าเสรีอาจเริ่มพิจารณาได้จากการที่ประเทศต่างๆ ตั้งแต่สองประเทศขึ้นไปมาทำความตกลงกันว่าจะลดข้อกีดกันทางการค้า ภายใต้หลักเกณฑ์ เงื่อนไขต่างๆ ตามที่ได้เจรจากัน ที่เรียกกันว่า การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ (economics integration) ซึ่งมีความเข้มข้นหลายระดับดังนี้

1. ความตกลงในการให้สิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากร (preferential tariff agreement)
2. สหภาพศุลกากรบางส่วน (patial customs union)
3. เขตการค้าเสรี (free trade area)
4. สหภาพศุลกากร (customs union)
5. ตลาดร่วม (common market)
6. สหภาพทางเศรษฐกิจ (economic union)
7. สหภาพเศรษฐกิจแบบสมบูรณ์ (total economic union)

เมื่อวิวัฒนาการของการค้าดำเนินมาถึงปัจจุบันในโลกยุคโลกาภิวัตน์ การแข่งขันเป็นไปอย่างรุนแรง ประเทศต่างๆ จึงได้มาร่วมประชุมเพื่อแก้ปัญหานี้ และมีการจัดตั้งองค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2538 องค์กรนี้ได้สร้างกฎเกณฑ์การค้าขึ้นซึ่งครอบคลุมทั้งในระดับระหว่างประเทศหรือหลายประเทศ ทั้งในระดับภูมิภาคหรือระดับโลก แต่การแข่งขันทางการค้าก็ยังดำรงอยู่และสร้างปัญหามากน้อยแตกต่างกันไปตามความรุนแรงของการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม การที่ WTO มีสมาชิก 147 ประเทศ ทำให้การเจรจาหา

ข้อยุติได้ยาก ดังนั้น หลายประเทศจึงหันมาทำข้อตกลงแบบทวิภาคี ซึ่งเป็นการตกลงของประเทศคู่เจรจา 2 ประเทศ ดังเช่น ข้อตกลงเขตการค้าเสรี (Free Trade Area หรือ FTA)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการจัดทำข้อตกลงเขตการค้าเสรีกับประเทศต่างๆ ปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2553) ประเทศไทยผูกพันตนตามข้อตกลงเขตการค้าเสรี (Free Trade Agreement: FTA) อยู่ 10 FTAs โดยเป็นแบบทวิภาคี 4 FTAs คือ ไทย-ญี่ปุ่น ไทย-อินเดีย ไทย- ออสเตรเลีย และไทย- นิวซีแลนด์ แบบพหุภาคี 6 FTAs คือ เขตการค้าเสรีอาเซียน อาเซียน-จีน อาเซียน-ญี่ปุ่น อาเซียน- เกาหลีใต้ อาเซียน- อินเดีย และ อาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ และยังต้องปฏิบัติตามความตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) ซึ่งมีอยู่หลายข้อตกลงที่เป็นผลมาจากการประชุมในรอบอุรุกวัย (พ.ศ.2529-2537) ดังเช่น General Agreement on Tariffs and Trade 1994 หรือ GATT, Agreement on Agriculture, Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, Agreement on Rules of Origin, Agreement on Import Licensing Procedures, Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)

ในบรรดาข้อตกลงขององค์การการค้าโลก ITA หรือ Information Technology Agreement[3] หรือ ความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นความตกลงเกี่ยวกับการลดอัตราหรือยกเว้นอากรขาเข้าในกลุ่มสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศตามข้อผูกพันในความตกลงมาร์ราเกซจัดตั้งองค์การการค้าโลก ITA เกิดขึ้นเมื่อคราวประชุมระดับรัฐมนตรีขององค์การการค้าโลกที่ประเทศสิงคโปร์ เมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ.2539 มีประเทศต่างๆ รวม 28 ประเทศ ที่ประชุมให้ความเห็นชอบปฏิญญาหรือความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ministerial declaration on trade in information technology products) โดยปฏิญญาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ที่จะลดและเลิกการจัดเก็บภาษีศุลกากรขาเข้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ซึ่งประเทศสมาชิกที่ร่วมลงนามจะต้องยกเลิกการจัดเก็บอากรขาเข้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศภายในปี พ.ศ.2543 สำหรับรายการสินค้าแนบท้ายปฏิญญาที่จะลดเลิกการจัดเก็บได้แก่ กลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ อุปกรณ์โทรคมนาคม เครื่องมือวัด เครื่องมือทดสอบ ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ และยังรวมถึงการลดเลิกมาตรการที่ไม่ใช่ภาษีด้วย

---

[3]Thailand's Investment Promotion Journal,Vol.8 No.4 April 1997

ประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อตกลงดังกล่าว ดังนั้น คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2540 เห็นชอบให้ประเทศไทยเข้าร่วมการเจรจาและร่วมเป็นสมาชิกการเปิดเสรีการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ หลังจากนั้นได้มีการดำเนินการมาเป็นลำดับ โดยมีการแต่งตั้งคณะทำงานศึกษารายการเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งต่อมาเรียกว่าคณะทำงานศึกษารายการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสินค้า IT (คอส.) ประกอบด้วยหน่วยงานจากภาครัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาจำแนกประเภทพิกัดกลุ่มสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เสนอความเห็นเกี่ยวกับสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งในที่สุดไทยก็เข้าร่วมกับความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ITA) เมื่อวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2540 โดยมีข้อผูกพันว่าประเทศที่เป็นสมาชิกปฏิญญาว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้ง ประเทศไทยจะต้องลดอัตราอากรขาเข้าตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2540 และตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2543 ให้เหลืออัตราร้อยละ 0 หรือตามที่ได้เจรจาตกลงกัน ทั้งนี้ ในกรณีของประเทศไทยได้ผูกพันการลดอัตราอากร ดังนี้

1) เริ่มลดอัตราอากรในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2541 โดยแยกเป็น 2 บัญชี คือ

(1) Normal track ลดอัตราอากรเป็นร้อยละ 0 ในปี พ.ศ.2543 จำนวน 153 รายการ

(2) Slow track ลดอัตราอากรเป็นร้อยละ 0 ในปี พ.ศ.2548 จำนวน 37 รายการ

2) ลดอัตราอากรจากอัตราที่ผูกพันไว้กับ WTO สำหรับรายการที่ไม่ได้ผูกพันไว้กับ WTO จะเริ่มลดจากอัตราเพดาน

3) ลดเป็น equal steps คือ การลดอัตราเป็นขั้นๆ ให้เหลืออัตราอากรร้อยละ 0 ในปี พ.ศ. 2543 โดยเริ่มลดตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2541 อย่างไรก็ตาม แม้ว่าประเทศไทยไม่ได้ใช้วิธีลดอัตราอากรขาเข้าเป็นขั้นๆ แต่ก็สามารถปฏิบัติตามข้อผูกพันโดยได้ปรับลดอัตราอากรเหลือร้อยละ 0 ในปี พ.ศ. 2543 จำนวน 153 รายการ ตามข้อผูกพันดังกล่าว

สำหรับการเจรจาการเปิดการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศรอบที่สอง (ITA-II) เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ.2541 นั้น ประเทศไทยได้มีข้อสังเกตว่า เนื่องจากสินค้าที่มีการเจรจากันในกรอบ ITA-II ส่วนใหญ่ไม่ใช่สินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงไม่ควรถือว่าอยู่ภายใต้ปฏิญญาว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่กำหนดว่าอัตราอากรขาเข้าสุดท้ายต้องเป็นร้อยละ 0 ซึ่งไม่จำเป็นต้องผูกพัน กล่าวคือ อาจลดอัตราอากรขาเข้าลงไปสู่ระดับหนึ่ง เช่น ร้อยละ 5 ตามลำดับขั้นการพัฒนาของประเทศที่พอรับได้ และสามารถปรับอัตราอากรขาเข้าให้สูงขึ้นได้เมื่อมีความจำเป็นต้องคุ้มครองอุตสาหกรรมภายในประเทศบางสถานการณ์

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วจะพบว่ากลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นรายการสินค้าแรกๆ ที่ได้รับการพิจารณาตามรายการแนบท้ายปฏิญญาที่จะลดเลิกการจัดเก็บอากรขาเข้า (คอมพิวเตอร์เป็น

รายการหนึ่งอยู่ในบัญชีท้ายประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การกำหนดให้ของได้รับการยกเว้นอากรและการลดอัตราอากรศุลกากร (ทส.3))[4] หรือในอีกนัยหนึ่ง กลุ่มสินค้าเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสำคัญในทางการค้ามากกว่าสินค้าในกลุ่มอื่นๆ หรือมีผลกระทบต่อการค้ามากกว่าสินค้ากลุ่มอื่นในการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศก็ยังแบ่งออกเป็นประเภทย่อยอีก กล่าวคือ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ ชิ้นส่วนประกอบ หรืออื่นๆ และหมายความรวมทั้งเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ เนื่องจากเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามพิกัด 8471.30 ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์คือหน่วยรับและหน่วยแสดงผล

นับแต่ที่ประเทศไทยเริ่มลดอัตราอากรในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยมีการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเพิ่มขึ้นมาก โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2545 และลดลงเล็กน้อยใน 2 ปีสุดท้าย(ปี พ.ศ.2546- 2547) อย่างไรก็ตาม สัดส่วนการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อการนำเข้ารวมทั้งหมดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.69 ถึง 2.78 (ตารางที่ 1.1)

---

[4] ดูภาคผนวก ก

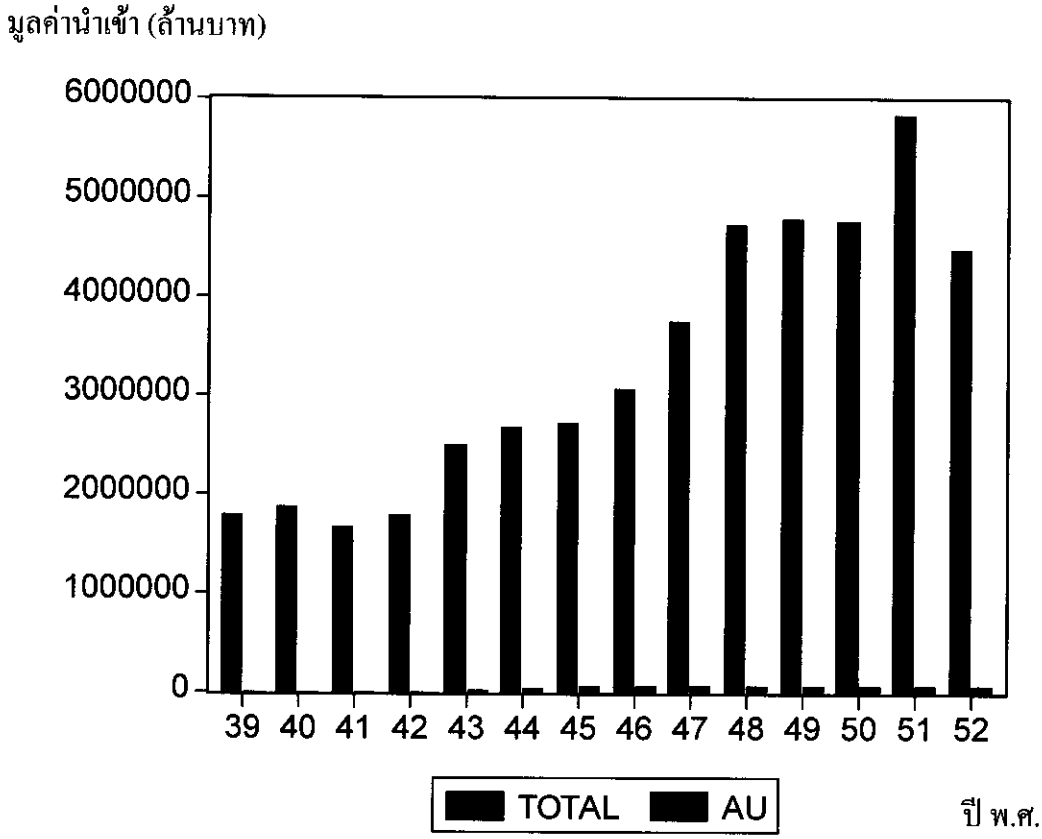
ตารางที่ 1.1 มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเทียบกับการนำเข้ารวมทั้งหมด

หน่วย: ล้านบาท

ปี พ.ศ.	มูลค่าการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ*	มูลค่าการนำเข้าทั้งหมด**	ร้อยละมูลค่าการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่านำเข้าทั้งหมด
2539	16,310	1,769,549	0.91
2540	16,769	1,874,598	0.89
2541	11,614	1,677,953	0.69
2542	13,913	1,800.131	0.77
2543	24,893	2,513,501	1.00
2544	46,140	2,691,579	1.71
2545	78,053	2,719,439	2.78
2546	72,989	3,077,529	2.37
2547	60,132	3,764,009	1.60
2548	74,629	4,733,420	1.58
2549	73,108	4,803,918	1.52
2550	59,907	4,773,961	1.25
2551	67,645	5,845,351	1.16
2552	62,658	4,485,935	1.40

ที่มา: * กรมศุลกากร

** ธนาคารแห่งประเทศไทย (สินค้าเข้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ)



ภาพที่ 1.1 แสดงมูลค่าการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU) เทียบกับการนำเข้าทั้งหมด (TOTAL) ในช่วงปี พ.ศ.2539-2552

จากข้อมูลมูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามตารางที่ 1.1 ที่เพิ่มขึ้นอาจอธิบายให้เห็นถึงสาเหตุที่เพิ่มขึ้นโดยการพิจารณาการเชื่อมโยง (linkage) ได้ดังภาพที่ 1.2

ภาพที่ 1.2 แสดงการเชื่อมโยงในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์

สำหรับประเทศไทย เมื่อพิจารณาในด้านการนำเข้าในช่วงปี พ.ศ.2552 ถึง 2553 ตามตารางที่ 1.2 พบว่าสินค้ากลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์นับว่ามีความสำคัญมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากข้อมูลการนำเข้าที่สินค้ากลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อยู่ในอันดับที่ 5 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552

ตารางที่ 1.2 สถิติสินค้านำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรก ช่วงปีงบประมาณ พ.ศ.2552-53 (ถึง ก.ค.2553)

หน่วย: ล้านบาท

อันดับ	รายการสินค้า	พิกัด*	2552	2553	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
1	วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี	8542	244,077	267,345	9.5
2	ทองคำ ยังไม่ได้ขึ้นรูป กึ่งสำเร็จรูป/ผง	7108	146,985	232,321	58.1
3	ส่วนประกอบและอุปกรณ์เครื่องจักร	8473	105,686	90,837	-14.1
4	เครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคม/โทรศัพท์	8517	48,889	46,889	-4.1
5	เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	8471	44,943	41,996	-6.6

ที่มา: กรมศุลกากร

หมายเหตุ: * พิกัดอัตราศุลกากรขาเข้าตามระบบฮาร์โมไนซ์

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องเข้าร่วมกิจกรรมการค้ากับประเทศอื่นๆ ในโลก ด้วยเหตุผลที่ว่าถ้าหากไม่เข้าร่วมทำกิจกรรมการค้า ประเทศไทยคงจะตกเป็นผู้เสียประโยชน์ทางการค้าจากการที่ไม่เกิดการเชื่อมโยง (linkage) ซึ่งอธิบายได้ดังภาพที่ 1.2 ที่แสดงให้เห็นว่าสินค้าขั้นกลางคือเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติก่อให้เกิดผลเชื่อมโยงไปข้างหน้า (forward linkage effect) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ และผลเชื่อมโยงไปข้างหลัง (backward linkage effect) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน อุปกรณ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ประเทศไทยอาจไม่สามารถแข่งขันในเวทีการค้าโลกได้ ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องผูกพันตนเข้าปฏิบัติตาม ITA ในด้านการนำเข้า เมื่อมีอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามกรอบ ITA ทำให้พบว่ามูลค่าการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นอย่างมีความหมายต่อผลประโยชน์ของประเทศหรือระดับการพัฒนาของประเทศที่เป็นผลจากการเกิดอุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำ นับเป็นประเด็นปัญหาที่จะต้องทำการศึกษาให้เป็นที่แน่ชัดว่า มีปัจจัยอะไรบ้างที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์

นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามกรอบ ITA มีการเปลี่ยนแปลงในขนาดและทิศทางอย่างไร รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนในระยะสั้นและระยะยาวอย่างไร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

2. ศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

3. ศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย

3.2 ปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GDP per Capita)

3.3 ปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราแลกเปลี่ยน

3.4 ปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

4. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามพิกัด 8471.30 (ตามภาคผนวก ก) โดยทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามพิกัด 8471.30 โดยตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ คือ ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531(GP_t) อัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) แบบจำลองที่ใช้ คือ

$$AU_t = f(AP_t, GP_t, EX_t, XC_t)$$

เมื่อ AU_t = ปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

การศึกษาอยู่ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ในเนื้อหาเกี่ยวกับการค้าระหว่างประเทศด้านการนำเข้า หรือในบริบทของศุลกากร

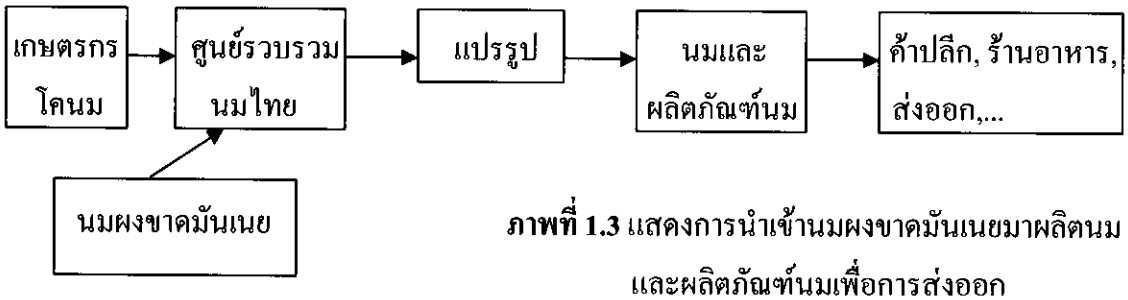
ใช้ข้อมูลแบบทุติยภูมิ เป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2541 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2548 ที่รวบรวมจากกรมศุลกากร และธนาคารแห่งประเทศไทย ทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Eviews

5. ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) เป็นตัวแปรอิสระ เนื่องจาก

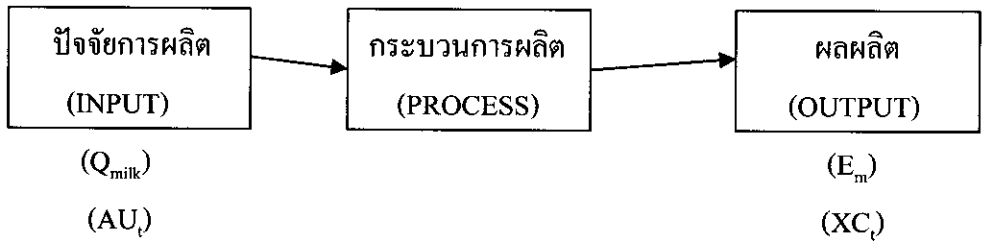
1) อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) มีความเชื่อมโยง (linkage) กันในระดับหนึ่ง ในลักษณะที่ XC_t เป็นการเชื่อมโยงไปข้างหน้า (forward) อธิบายได้ว่า ส่วนหนึ่งของเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติที่นำเข้ามาได้นำมาเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเพื่อส่งออก ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตในช่วงระยะเวลานั้น (พ.ศ.2541- 2548 ที่ใช้เป็นขอบเขตระยะเวลาในการศึกษาครั้งนี้) ที่เป็นการรับจ้างผลิตเพื่อส่งออก

2) จากการทบทวนงานวิจัย เรื่อง อุปสงค์เพื่อการนำเข้านมผงขาดมันเนยของไทยจากออสเตรเลีย (Q_{milk}) (อนุชิต วิจิตร, 2550) ใช้ตัวแปรอิสระตัวหนึ่งคือ ปริมาณการส่งออกนมและผลิตภัณฑ์นมของไทย (E_m) ที่ใช้วัตถุดิบคือนมผงขาดมันเนยที่นำเข้ามาผลิตเป็นนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อส่งออก ทั้งนี้ เนื่องจากน้ำนมดิบที่ไทยผลิตได้มีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตนมพร้อมดื่ม และพบว่ายังมีความขาดแคลนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ไทยต้องนำเข้าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนมพร้อมดื่ม เช่น นมผงขาดมันเนย ซึ่งผู้แปรรูปเลือกที่จะใช้ส่วนผสมของนมผงนำเข้าเป็นวัตถุดิบแทนน้ำนมดิบเพื่อลดต้นทุน การใช้วัตถุดิบนำเข้านมผงขาดมันเนยมาผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อการส่งออก แสดงได้ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 แสดงการนำเข้านมผงขาดมันเนยมาผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมเพื่อการส่งออก

จากข้อ 1) และ 2) นำมาแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะเชื่อมโยงเทียบเคียงกันได้ในทฤษฎีเชิงระบบ ดังนี้



ภาพที่ 1.4 แสดงการเปรียบเทียบการเชื่อมโยงในการผลิต

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การวิเคราะห์เชิงพลวัต หมายถึง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจทั้งหมดโดยใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรในแต่ละช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน[5]

5.2 เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ หมายถึง เครื่องจักรที่มีความสามารถ 1.เก็บโปรแกรมประมวลผลหรือโปรแกรมต่างๆ และอย่างน้อยต้องเก็บข้อมูลได้เท่าที่จำเป็นต้องใช้มันทันทีเพื่อการดำเนินโปรแกรม 2.รับการโปรแกรมได้อย่างอิสระตามความต้องการของผู้ใช้ 3.ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ตามที่ผู้ใช้ระบุ และ 4.ดำเนินการให้เป็นไปตามโปรแกรมประมวลผลที่กำหนดให้เครื่องเปลี่ยนแปลงสภาวะการดำเนินการได้เองตามความเหมาะสมโดยอาศัยการตัดสินใจเชิงตรรกศาสตร์ในระหว่างทำการประมวลผลโดยไม่มีการสอดแทรกจากมนุษย์[6]

---

[5] นิยามตาม Bjerkholt and Dupont, 2010: 48-49

[6] นิยามตามพิกัดอัตราศุลกากรระบบฮาร์โมไนซ์

5.3 กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นข้อตกลงที่จะทำให้สินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งนิยามไว้หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีจุดประสงค์หรือทำหน้าที่หลักในการรับรวบรวม จัดเก็บ สั่ง ประมวลและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ อันประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เซมิคอนดัคเตอร์ รวมทั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแผงวงจรรวม อุปกรณ์โทรคมนาคม อุปกรณ์สื่อสาร เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือที่ใช้ในขบวนการผลิตเซมิคอนดัคเตอร์ ให้เป็นสินค้าปลอดภาษีอากรในการนำเข้า[7]

5.4 **ระยะยาว** ตามนิยามทางเศรษฐมิติ หมายถึง ช่วงระยะเวลาซึ่งตัวแปรที่สนใจศึกษาเกิดการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพแล้วสามารถปรับเปลี่ยนเข้าสู่ดุลยภาพใหม่ได้ ส่วน**ระยะสั้น** มีความหมายในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เป็นช่วงระยะเวลาซึ่งตัวแปรที่สนใจศึกษาเกิดการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพแล้วยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนเข้าสู่ดุลยภาพใหม่ได้[8]

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ คาดว่าจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

1. ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

2. ทำให้ทราบความยืดหยุ่นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

3. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนในเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

---

[7] นิยามตามคณะทำงานศึกษารายการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอส.)

[8] นิยามตาม Ender, 2004: 322

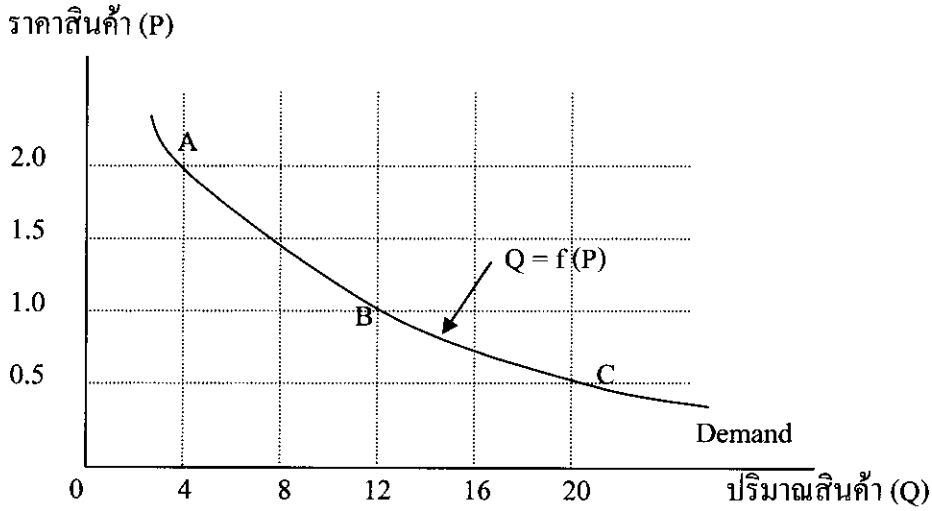
บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ตามความสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา รวมทั้งขอบเขตของการศึกษาที่กล่าวมาในบทที่ 1 จึงทำการทบทวนวรรณกรรมในบริบทที่กล่าว ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ทฤษฎีอุปสงค์

อุปสงค์ หมายถึง ปริมาณสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคมีความตั้งใจที่จะซื้อ (willingness to buy) ณ ระดับราคาต่างๆ โดยมีความสามารถที่จะจ่าย (ability to pay) เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ (ceteris paribus) สามารถแสดงอุปสงค์ได้โดยเส้นอุปสงค์ตามภาพที่ 2.1 (Robert and Daniel, 1995)



ภาพที่ 2.1 เส้นอุปสงค์

จากภาพที่ 2.1 แกนตั้งแสดงราคาสินค้า (P) ซึ่งเป็นราคาที่ผู้ซื้อจะจ่ายสำหรับปริมาณสินค้าที่ต้องการ วัดเป็นบาทต่อหน่วย แกนนอนแสดงปริมาณสินค้าที่ต้องการ วัดเป็นจำนวนหน่วยต่อช่วงระยะเวลา

เส้นอุปสงค์เป็นเส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าที่ต้องการจะซื้อและราคาของสินค้านั้น สร้างมาจากทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้บริโภคจะเลือกบริโภคสินค้าเพื่อให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด เส้นอุปสงค์มีคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการดังนี้

1. ระดับของอรรถประโยชน์เปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งบนเส้นอุปสงค์ ยิ่งราคาต่ำระดับของอรรถประโยชน์ยิ่งสูง สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าขณะที่ราคาสินค้าลดลง ผู้บริโภคจะซื้อมากขึ้น อันเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของความพอใจส่วนเพิ่ม (Law of diminishing marginal utility) ยิ่งมีการบริโภคมากขึ้น แต่ละหน่วยที่บริโภคมากขึ้นจะยิ่งทำให้ความพอใจลดน้อยลง

2. ทุกๆ จุดบนเส้นอุปสงค์ ผู้บริโภคได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด อันเป็นไปตามเงื่อนไขที่ว่า

$$MRS_{XY} = P_X / P_Y$$

โดยที่ MRS_{XY} = อัตราการทดแทนส่วนเพิ่มของสินค้า X ต่อสินค้า Y

P_X / P_Y = อัตราส่วนราคาสินค้า X ต่อราคาสินค้า Y

ทั้งนี้ อัตราการทดแทนส่วนเพิ่มจะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งบนเส้นอุปสงค์ สิ่งนี้แสดงให้ทราบว่า ผู้บริโภคให้คุณค่ากับสินค้าหรือบริการที่บริโภคอย่างไร สมมติเราถามผู้บริโภคได้ว่า ยินดีที่จะจ่ายเท่าใดในแต่ละหน่วยของสินค้า X ที่จะซื้อมากขึ้น (กำหนดราคาสินค้า X = 1 บาทต่อหน่วย และราคาสินค้า Y = 2 บาทต่อหน่วย และมีงบประมาณ = 20 บาท) เมื่อผู้บริโภคซื้อ 4 หน่วย เขายินดีจ่าย 2 บาทต่อหน่วย ตามภาพที่ 2.1 คือจุด A ณ จุดนี้ $MRS_{XY} = 2/2 = 1$ และเมื่อซื้อ 12 หน่วย เขายินดีที่จะจ่าย 1 บาทต่อหน่วย จุด B $MRS_{XY} = 1/2 = 0.5$ และจุดสุดท้ายที่จุด C $MRS_{XY} = 0.5/2 = 0.25$ ดังนั้น เมื่อเคลื่อนลงมาตามเส้นอุปสงค์ ค่า MRS_{XY} จะลดลงเรื่อยๆ แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคให้คุณค่ากับสินค้า X ลดลงเมื่อเทียบกับสินค้า Y

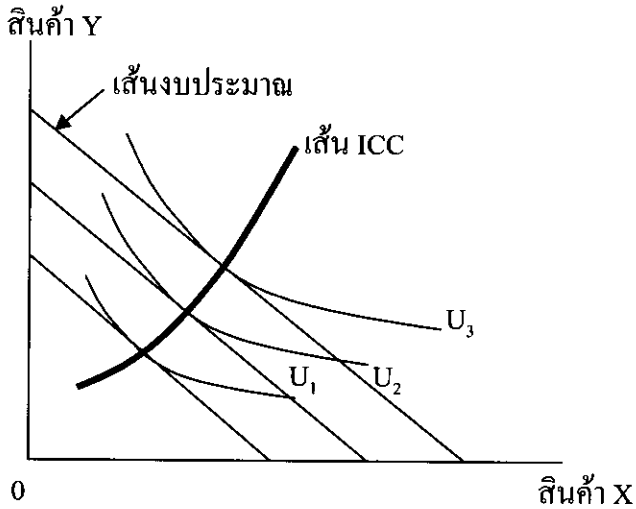
อุปสงค์จึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าหรือบริการและระดับราคาซึ่งมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปตามกฎอุปสงค์ (law of demand) ที่มีอยู่ 2 ข้อ คือ

กฎข้อที่หนึ่งกล่าวว่า ปริมาณสินค้าหรือบริการชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อย่อมแปรผกผันกับระดับราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้นเสมอ เส้นอุปสงค์จึงมีลักษณะลดต่ำลงจากซ้ายไปขวา และมีความชันเป็นลบ

กฎข้อที่สองกล่าวว่า เมื่อปริมาณสินค้าหรือบริการชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลง ในระยะยาวปริมาณการซื้อสินค้าหรือบริการชนิดนั้นของผู้บริโภคจะเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าระยะสั้น กล่าวคือถ้าให้เวลามากขึ้น โอกาสที่ผู้บริโภคจะใช้สินค้าหรือบริการนั้นแทนสินค้าหรือบริการอื่น หรือหัน

ไปใช้สินค้าหรือบริการชนิดอื่นแทนจะมีมากขึ้น ดังนั้น เส้นอุปสงค์ในระยะสั้นจะมีลักษณะชันกว่าเส้นอุปสงค์ในระยะยาว

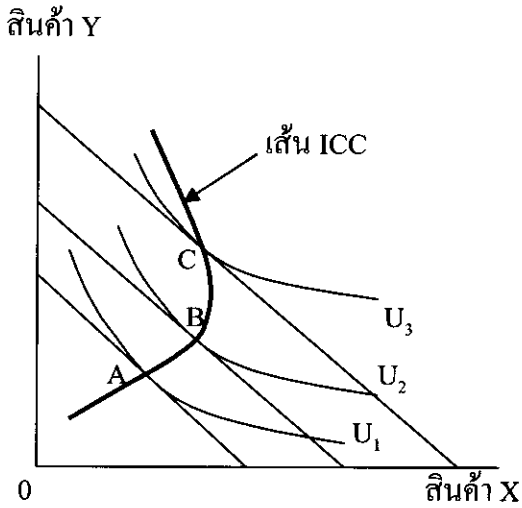
ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และรายได้ พิจารณาได้จากเส้น income-consumption curve ดังนี้



ภาพที่ 2.2 เส้น Income-Consumption Curve หรือเส้น ICC

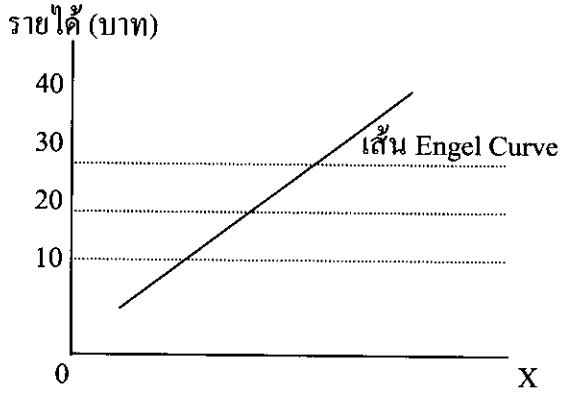
ถ้าเส้น income-consumption curve มีความชันเป็นบวก อุปสงค์จะเพิ่มขึ้นตามรายได้ที่เพิ่มขึ้น และความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้มีค่าเป็นบวก ยิ่งเส้นอุปสงค์เคลื่อนมาทางขวา ความยืดหยุ่นยิ่งมาก ซึ่งเป็นกรณีของสินค้าปกติ

อย่างไรก็ตาม มีกรณีที่อุปสงค์ลดลงเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น และความยืดหยุ่นมีค่าเป็นลบ กรณีนี้เป็นสินค้าด้อย ตามภาพที่ 2.3 เมื่อรายได้อยู่ในระดับต่ำ สินค้า X และ Y เป็นสินค้าปกติ แต่เมื่อรายได้อยู่ในระดับสูงเส้น ICC จะโค้งกลับ (จาก B ไป C) เพราะสินค้า X เป็น inferior

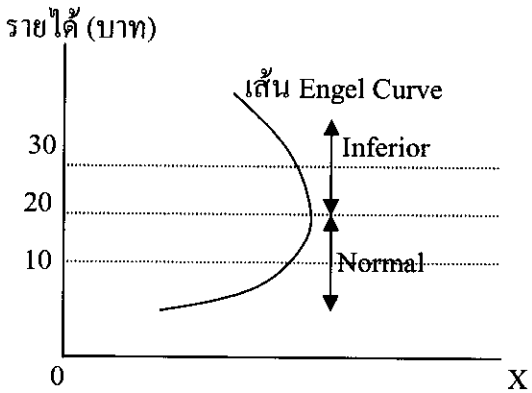


ภาพที่ 2.3 เส้น ICC กรณีสินค้าด้อย

เส้น ICC สามารถนำมาสร้างเส้น Engel Curve เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าที่บริโภคและรายได้ ดังภาพที่ 2.4 ก และ 2.4 ข



ภาพที่ 2.4 ก เส้น Engel Curve กรณีสินค้าปกติ



ภาพที่ 2.4 ข เส้น Engel Curve กรณีสินค้าด้อย

ภาพที่ 2.4ก (สร้างมาจากภาพที่ 2.3) เส้น Engel Curve มีความชันเป็นบวก เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นจาก 10 บาท เป็น 20 บาท และ 30 บาท ปริมาณการบริโภคก็เพิ่มขึ้นตาม ซึ่งเป็นคุณสมบัติของสินค้าปกติโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม มีสินค้าบางชนิดที่เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นในระยะแรก (จาก 10 บาท เป็น 20 บาท) การบริโภคก็เพิ่มขึ้นตามปกติ แต่เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นต่อไปอีก (20 บาท เป็น 30 บาท) ปริมาณการบริโภคกลับลดลง แสดงตามภาพที่ 2.4ข อันเป็นคุณสมบัติของสินค้าด้อย

ทฤษฎีอุปสงค์นำเข้าจำแนกได้เป็น 2 แนวคิดที่สำคัญ คือ (Leamer and Stern, 1970)

1. แนวคิดดั้งเดิม (Traditional Approach) พัฒนามาจากทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค โดยกำหนดให้สินค้านำเข้าไม่สามารถทดแทนสินค้าที่ผลิตภายในประเทศได้อย่างสมบูรณ์ จึงพิจารณาให้สินค้านำเข้าเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคสามารถเลือกบริโภคได้โดยเกิดอรรถประโยชน์สูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดของรายได้ที่มีอยู่และระดับราคาสินค้าในตลาด

2. แนวคิดอุปสงค์ส่วนเกิน (Excess Demand Approach) กำหนดให้สินค้านำเข้าสามารถทดแทนสินค้าที่ผลิตภายในประเทศได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีข้อสมมติฐานว่าสินค้าภายในประเทศมีความสำคัญมากกว่า และไม่มีความแตกต่างจากสินค้านำเข้า อุปสงค์ส่วนเกินเกิดจากการผลิตในประเทศไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงเกิดส่วนต่างระหว่างปริมาณความต้องการภายในประเทศ และปริมาณเสนอขายในประเทศในแต่ละระดับราคานั้นๆ ดังนั้น ปริมาณการนำเข้าจึงเท่ากับอุปสงค์ส่วนเกิน

เนื่องจากในความเป็นจริง สินค้านำเข้าไม่สามารถทดแทนสินค้าที่ผลิตในประเทศได้อย่างสมบูรณ์ หรือในอีกนัยหนึ่ง ราคาไม่มีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงปริมาณนำเข้า ทั้งนี้เป็นเพราะในมุมมองของผู้บริโภค ไม่ได้พิจารณาเพียงว่าสินค้ามีความเหมือนกัน และราคาเท่ากันเท่านั้น แต่จะคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น ยี่ห้อ การบริการหลังการขาย หรือเท่ากับเป็นการยกเลิก

ข้อสมมติที่ให้สิ่งอื่นๆ คงที่ (ceteris paribus) นั่นเอง ดังนั้น ในการศึกษาจึงใช้แนวคิด Traditional Approach มาใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

กำหนด Utility Function ดังนี้

$U = U(D, M)$

D = ปริมาณการบริโภคสินค้าภายในประเทศ

M = ปริมาณการบริโภคสินค้านำเข้า

เงื่อนไขการบริโภคให้ได้อรรถประโยชน์สูงสุด คือ

$MaxU = U(D, M)$

Subject to : $DP_d + MP_m = Y$

P_d = ราคาสินค้าในประเทศ

P_m = ราคาสินค้านำเข้า

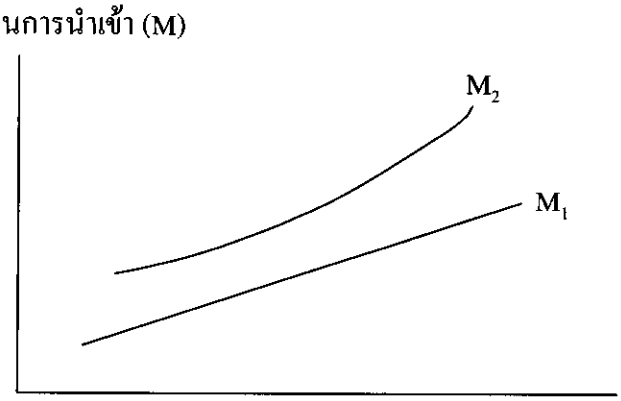
Y = รายได้ที่เป็นตัวเงินของผู้บริโภค

เมื่อใช้วิธีการของ Lagrange และทดสอบเงื่อนไขอันดับสองด้วยค่า bordered Hessian determinant จะได้ฟังก์ชั่นอุปสงค์การนำเข้ารวม ดังนี้

$$M^d = f(P_m, P_d, Y_d)$$

โดยที่ Y_d = รายได้ที่เป็นตัวเงินของประเทศ

เส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติและรายจ่ายในการนำเข้า หรือ Import Function เป็นเส้นที่แสดงให้เห็นว่ารายได้ประชาชาติและรายจ่ายในการนำเข้า มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ลักษณะของเส้นการนำเข้าอาจมีลักษณะเป็นเส้นตรง (M_1) หรือเส้นโค้ง (M_2) ที่มีความชันเป็นบวก แต่เส้นการนำเข้าจะไม่ผ่านจุดกำเนิดเนื่องจากหากรายได้ประชาชาติเท่ากับศูนย์ก็อาจมีการสั่งซื้อสินค้าจากต่างประเทศได้โดยใช้เงินทุนสำรองระหว่างประเทศ หรือการกู้ยืมจากในประเทศหรือต่างประเทศก็ได้ (เกษร หอมขจร, 2540: 405)



ภาพที่ 2.5 แสดงรายได้ประชาชาติและรายจ่ายในการนำเข้า

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับความยืดหยุ่น

สมมติว่า ตัวแปร B ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่น (A_i) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (Walter Nichoson, 2002)

$$B = f(A_1, A_2, ..., A_n)$$

นิยามความยืดหยุ่นของ B โดยเทียบกับ A_i($e_{B.A}$) ได้ดังนี้

$$e_{B.A} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ B}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ A}} = \frac{\Delta B/B}{\Delta A/A} = \frac{\partial B}{\partial A}\frac{A}{B}$$

แสดงถึงว่า ตัวแปร B ตอบสนองอย่างไร (เมื่อสิ่งอื่นๆ คงที่) เมื่อตัวแปร A เปลี่ยนแปลงไป 1 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าอนุพันธ์บางส่วน $\partial B/\partial A$ จะแสดงว่า B เปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อ A เปลี่ยนแปลง แต่มันก็ไม่ใช่ความยืดหยุ่น เพราะมันแสดงการวัดเป็นหน่วยของ B ต่อ 1 หน่วยของ A ที่เปลี่ยนแปลง ในการเป็นความยืดหยุ่น การคูณอนุพันธ์บางส่วนด้วย A/B ทำให้ "หน่วย" หายไป ส่วนที่เหลือจึงเป็นอัตราส่วน

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ (Elasticity of Demand: e_D) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (Price Elasticity of Demand: $e_{Q.P}$) นับเป็นความยืดหยุ่นที่สำคัญที่สุด การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า (P) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณซื้อ (Q) ซึ่งความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาจะใช้ในการวัดผลตอบสนองนี้ จากสมการข้างบน ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา นิยามได้ดังนี้

$$e_{Q.P} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ Q}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ P}} = \frac{\partial Q}{\partial P}\frac{P}{Q}$$

ค่าความยืดหยุ่นแสดงให้ทราบว่า Q เปลี่ยนแปลงอย่างไร (เป็นเปอร์เซ็นต์) เพื่อตอบสนองกับเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ P เนื่องจาก $\partial Q/\partial P$ ที่ปกติจะเป็นค่าลบ (P และ Q มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ยกเว้น ในกรณีของ Giffen's **paradox**) ดังนั้น $e_{Q.P}$ จึงเป็นค่าลบ เช่น $e_{Q.P} = -2$ แสดงให้ทราบว่า การเพิ่มขึ้นของราคา 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ปริมาณลดลง 2 เปอร์เซ็นต์

$e_{Q.P}$ จะมีค่าแตกต่างกันไป คือมีค่าน้อยกว่า เท่ากับ หรือมากกว่า 1 แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ค่าและความหมายของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา ($e_{Q.P}$)

ค่าของ $e_{Q.P}$	ความหมาย
$\|e_{Q.P}\| > 1$	มีความยืดหยุ่นมาก (Elastic)
$\|e_{Q.P}\| = 1$	มีความยืดหยุ่นเอกภาพ (Unit elastic)
$\|e_{Q.P}\| < 1$	มีความยืดหยุ่นน้อย (Inelastic)

กรณีอุปสงค์มีความยืดหยุ่นมาก เมื่อราคาเพิ่มขึ้น ปริมาณจะลดลงเป็นสัดส่วนที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงของราคา กรณี Unit elastic เมื่อราคาเพิ่มขึ้น ปริมาณจะลดลงเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน กรณีอุปสงค์มีความยืดหยุ่นน้อย ราคาเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่าปริมาณที่ลดลง

2. ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ (Income Elasticity of Demand: $e_{Q.I}$) เป็นความยืดหยุ่นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงรายได้ (I) และการเปลี่ยนแปลงปริมาณซื้อ (Q) เขียนแสดงได้ดังนี้

$$e_{Q.I} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ Q}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ I}} = \frac{\partial Q}{\partial I} \frac{I}{Q}$$

สำหรับสินค้าปกติ $e_{Q.I}$ มีค่าเป็นบวก เพราะ $\partial Q/\partial I$ มีค่าเป็นบวก สำหรับสินค้าด้อย $e_{Q.I}$ มีค่าเป็นลบ

กรณีสินค้าปกติมีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่า $e_{Q.I}$ มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1 หากสินค้าใดมีค่า $e_{Q.I} > 1$ สินค้านั้นจะเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย (luxury) ซึ่งเป็นกรณีที่ปริมาณซื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ารายได้ที่เพิ่มขึ้น เช่น อุปสงค์ของรถยนต์ต่อรายได้เท่ากับ 2.0 แสดงว่า เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ปริมาณซื้อรถยนต์เพิ่ม 20 เปอร์เซ็นต์ ในทางตรงกันข้าม สินค้าอาหารจะมีความยืดหยุ่นต่อรายได้น้อยกว่า 1 เช่น มีค่าเท่ากับ 0.5 หมายความว่า เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ปริมาณซื้ออาหารเพิ่มขึ้นเพียง 5 เปอร์เซ็นต์

ผลบวกของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้สำหรับสินค้าทุกชนิด

จากสมการงบประมาณ: $P_X X + P_Y Y = I$

Differentiation เทียบกับ I ได้

$$P_X(\partial X/\partial I) + P_Y(\partial Y/\partial I) = 1$$

$(P_X X/I)\,(\partial X/\partial I)(I/X) + (P_Y Y/I)\,(\partial Y/\partial I)(I/Y) = 1$

เมื่อ $P_X X/I$ คือ สัดส่วนของรายได้ที่ใช้จ่ายไปกับสินค้า X และ $P_Y Y/I$ คือ สัดส่วนของรายได้ที่ใช้จ่ายไปกับสินค้า Y กำหนดให้ $P_X X/I = s_X$ และ $P_Y Y/I = s_Y$ เขียนใหม่ได้ว่า

$$s_X e_{Q.I} + s_Y e_{Q.I} = 1$$

คือผลบวกถ่วงน้ำหนักของค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ของสินค้าทุกชนิดมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า เมื่อรายได้เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ งบประมาณที่ใช้ซื้อสินค้าทุกชนิดจะต้องเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน

3. ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาของสินค้าชนิดอื่น (Cross Price Elasticity of Demand: $e_{Q.P'}$) นิยามได้ดังนี้

$$e_{Q.P'} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ Q}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ P}'} = \frac{\partial Q}{\partial P'}\,\frac{P'}{Q}$$

ถ้า Q และสินค้าชนิดอื่นเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกันได้ (substitutes) $\partial Q/\partial P'$ จะมีค่าเป็นบวก ทำให้ $e_{Q.P'}$ มีค่าเป็นบวก หากสินค้าทั้งสองชนิดเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกัน (complements) $\partial Q/\partial P'$ จะมีค่าเป็นลบ ทำให้ $e_{Q.P'}$ มีค่าเป็นลบ

จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ที่ต้องการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ดังนั้น จากทฤษฎีอุปสงค์ประกอบกับแนวคิดเรื่องความยืดหยุ่น นำมาหาความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในสมการ ได้ดังนี้

จากฟังก์ชั่นอุปสงค์การนำเข้ารวม

$$M^d = f(P_m, P_d, Y_d)$$

เขียนใหม่ ได้ว่า

$$AU_t = f(AP_t, GP_t, EX_t, XC_t)$$

โดยที่ AU_t = อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

AP_t = ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย

GP_t = ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531

EX_t = อัตราแลกเปลี่ยน

XC_t = มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

Total differential: $dAU_t = f_1 dAP_t + f_2 dGP_t + f_3 dEX_t + f_4 dXC_t$

เมื่อ $f_1 = \frac{\partial AU_t}{\partial AP_t}$ $f_2 = \frac{\partial AU_t}{\partial GP_t}$ $f_3 = \frac{\partial AU_t}{\partial EX_t}$ $f_4 = \frac{\partial AU_t}{\partial XC_t}$

หาความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อตัวแปรอิสระต่างๆ ได้ดังนี้

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อ $AP_t = f_1(AP_t/AU_t)$

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อ $GP_t = f_2(GP_t/AU_t)$

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อ $EX_t = f_3(EX_t/AU_t)$

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อ $XC_t = f_4(XC_t/AU_t)$

ค่าความยืดหยุ่นที่ได้เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัย/ตัวแปรที่กำหนดอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีการเปลี่ยนแปลงไป 1 เปอร์เซ็นต์ อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติจะเปลี่ยนแปลงไปกี่เปอร์เซ็นต์

1.3 แนวคิดทางเศรษฐมิติเกี่ยวกับการวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนเชิงพลวัต

แนวคิดทางเศรษฐมิติ ในการวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตย่อมจะต้องแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างการปรับตัวในระยะสั้นและระยะยาวอย่างมีความต่อเนื่องและพร้อมกันได้ โดยการใช้แบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) และการทดสอบ Cointegration ทั้งนี้ ข้อมูลอนุกรมเวลาจะต้องมีลักษณะ stationary ด้วย หากมีลักษณะเป็น nonstationary อาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious) ได้ เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) สังเกตได้จาก R^2 มีค่าสูง และ Durbin-Watson มีค่าต่ำ ซึ่งเป็นเพราะตัวแปรมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของเงื่อนเวลามากกว่าในลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจหรือในลักษณะทางเศรษฐศาสตร์ที่ควรจะเป็น จึงต้องทำการทดสอบ Unit Root เพื่อดูว่ามีโอกาสที่จะมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ อย่างไร โดยการใช้ระบบสมการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจากคุณลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลา ตามวิธีการของ Augmented Dickey-Fuller (1979) หรือ ADF เริ่มต้นด้วยการประมาณการแบบจำลองถดถอยในตัวเอง (autoregressive) ดังนี้

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk with drift)}$$

เขียนใหม่ได้เป็น

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1^* X_{t-1} + \varepsilon_t$$

เมื่อ ΔX_t = ผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร = $X_t - X_{t-1}$

α_0 = ค่าคงที่

α_1^* = สัมประสิทธิ์ของ X_{t-1} ในที่นี้ มีค่าเท่ากับ $\alpha_1 - 1$

ε_t = random variable โดยที่ $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

สมมติฐานหลัก (H_0) และรอง (H_1) คือ

$H_0 : |\alpha_1^*| = 0$ (X_t เป็น nonstationary)

$H_1 : |\alpha_1^*| \neq 0$ (X_t เป็น stationary)

หากยอมรับ H_0 แสดงว่า X_t มี unit root ในระดับ I(1)

การเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสม (optimal lag length) ใช้วิธีพิจารณาจากค่า Schwarz Information Criteria หรือ SIC ที่มีค่าต่ำสุด (the smaller the value of the information criteria, the"better" the model) โดยสูตรการหาค่า SIC เขียนได้ดังนี้

$SIC = -2\ell/N + k\log N/N$

N = จำนวน observation

k= จำนวนตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในทุกสมการ

ℓ = ค่าของ Log likelihood function = $-(kN/2)(1+\log 2\P) - (N/2)\log|\Omega|$

$|\Omega|$ = determinant of the residual = $\det(\sum \tilde{e}_t \tilde{e}_t'/N)$

การทดสอบ Cointegration เป็นทางเลือกในการประมาณค่าแบบจำลองที่มีตัวแปรที่มีคุณสมบัติ nonstationary เพื่อทดสอบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ โดยวิธีของ Johansen (1995) ซึ่งเหมาะสมกับการทดสอบที่มีตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป และสามารถหาจำนวนความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวที่อาจมีมากกว่า 1 รูปแบบได้ โดยอิงกับแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) ดังนี้

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \ldots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t$$

โดยที่ y_t = k-vector of non-stationary I(1) variables

x_t = d-vector of deterministic variables

ε_t = vector of innovation

A_i = ค่าพารามิเตอร์

เมื่อประยุกต์ใช้กับแนวคิด ECM ได้แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism (VECM) ดังนี้ (ดูสมการ (1.7) ในหน้า 25)

$$\Delta y_t = \Pi_i y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-1} + Bx_t + \varepsilon_t$$

Granger's representation theorem ยืนยันว่า หากเมตริกซ์ Π มี rank $r < k$ ดังนั้น จะมีเมตริกซ์ที่มีมิติ $k \times r$ α และ β โดยที่ทั้งหมดมี rank r เช่น $\Pi = \alpha\beta$ และ $\beta' y_t$ มีลักษณะเป็น stationary เมื่อ r คือ จำนวนความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (*cointegration rank*) และแต่ละคอลัมน์ของ β คือ *cointegrating vector* และแต่ละค่าของ α คือ *adjustment parameter* ในแต่ละ vector ของ Error Correction Model

LR test เป็นการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าจำนวนความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (*cointegrating vector*) มีได้กี่รูปแบบ โดยพิจารณาจาก Likelihood Ratio ตามสูตร ดังนี้

$$Q_{Lr} = -N \sum_{i=r+1}^{k} \log(1-\lambda_i)$$

โดยที่ λ_i = i-th largest eigenvalue และ r = 0, 1, ..., k-1

Q_{Lr} เรียกอีกชื่อได้คือ *trace statistic* ซึ่งใช้ในการทดสอบสมมติฐาน $H_1(r)$ against $H_1(k)$

H_0 = จำนวน Cointegration Vector อย่างมากเท่ากับ r

H_1 = จำนวน Cointegration Vector มากกว่า r

Johansen ยังใช้อีกวิธีหนึ่งในการกำหนดค่าสถิติ LR test ที่เรียกว่า *maximum eigenvalue statistic* ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$Q_{Lrmax} = -N\log(1-\lambda_{r+1}) = Q_r - Q_{Lr+1}$$

ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน $H_1(r)$ against $H_1(r+1)$

H_0 = จำนวน Cointegration Vector อย่างมากเท่ากับ r

H_1 = จำนวน Cointegration Vector เท่ากับ r+1

แบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) เป็นแบบจำลองที่ใช้เพื่อดูการปรับตัวระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ ในการเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ทั้งนี้ ตัวแปรในแบบจำลองจะต้องมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวมาก่อนแล้ว โดยที่รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวของตัวแปรต่างๆ ในระยะยาวเข้าไปด้วย ดังสมการต่อไปนี้

$$\Delta y_t = \upsilon_1 e_{t-1} + [\text{lagged } (\Delta x_t, \Delta y_t)] + \varepsilon_t$$

โดยที่ e_{t-1} = error correction term

υ_1 = speed of adjustment = $1-\alpha$

ε_t = white noise

การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Δy_t จะขึ้นอยู่กับฟังก์ชัน distributed lag of first difference ของ x_t และ y_t รวมทั้ง EC term ที่ล่าช้าไปหนึ่งช่วงเวลา ซึ่งที่มาของสมการข้างต้นอธิบายได้โดยใช้แบบจำลอง autoregressive distributed lag (ADL)[9] ดังนี้

$$\text{ADL (P,S)} : A(L)Y_t = C + B(L)X_t + \varepsilon_t \qquad \text{.....(1.1)}$$

สมการ (1.1) เขียนใหม่ได้ดังนี้

$$Y_t = C + \sum_{i=0}^{s} \beta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad \text{.....(1.2)}$$

สัมประสิทธิ์ระยะยาว = $\gamma = B(L)/A(L) = (\beta_0 + \beta_1 + \ldots + \beta_S)/(1 - \alpha_1 - \ldots - \alpha_p)$

กรณี ADL(1,1)

$$Y_t = c + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \alpha_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \text{.....(1.3)}$$

จะได้ค่า $\gamma = (\beta_0 + \beta_1)/(1 - \alpha_1)$

หาค่า β_1 ได้เท่ากับ $\gamma(1 - \alpha_1) - \beta_0$

เมื่อนำ β_1 แทนค่าในสมการ (1.3) และนำ Y_{t-1} ลบออกทั้งสองข้าง จะได้แบบจำลอง ECM ดังนี้

$$\Delta Y_t = C + \beta_0 \Delta X_t + (1-\alpha_1)(Y_{t-1} - \gamma X_{t-1}) + \varepsilon_t \qquad \text{.....(1.4)}$$

โดยที่ $1-\alpha_1$ = speed of adjustment

$Y_{t-1} - \gamma X_{t-1}$ = EC term

---

[9]แบบจำลอง ADL เป็นแบบจำลองที่มีองค์ประกอบการถดถอยในตัวเอง (autoregressive) และการกระจายตัวแปรล่า (distributed lag)

แบบจำลองตาม (1.4) เป็นแบบจำลอง ECM อย่างง่าย กรณี ADL(P,S) หรือกรณีที่แบบจำลองมีองค์ประกอบของการถดถอยและตัวแปรล่าเท่ากับ P และ S ตามลำดับ สามารถเขียนแบบจำลอง ECM ในรูปทั่วไป ได้ดังนี้[10]

$$\Delta y_t = c + (\alpha - 1)y_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \beta_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i^* \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta_i^* \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad \text{.....(1.5)}$$

เขียนใหม่เป็น

$$\Delta y_t = c + \beta_0 \Delta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i^* \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta_i^* \Delta x_{t-i} - (1 - \alpha)(y_{t-1} - \gamma x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad \text{.....(1.6)}$$

เมื่อ $\gamma = \beta/(1-\alpha)$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

เนื่องจาก Cointegration Test โดยวิธีของ Johansen (1995) เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรต่างๆ โดยอิงกับแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) ดังนั้นจึงเรียกว่า Vector Error Correction Mechanism หรือ VECM แสดงแบบจำลอง VECM ได้ดังนี้

$$\Delta y_t = \Pi_i y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-1} + Bx_t + \varepsilon_t \quad \text{.....(1.7)}$$

โดยที่ $\Pi_i = \sum_{i=1}^{p} A_i - I_i$ และ $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{p} A_j$

และ p คือ ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า SIC ในแบบจำลอง VECM ที่มีค่าต่ำสุด สูตรการหาค่า SIC เขียนได้ดังนี้

$$SIC(i) = -2\ell/N + k\log N/N$$

แบบจำลอง VECM จะให้ความสนใจกับค่า α ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของเทอม Πy_{t-1} โดยค่า α จะเป็นพารามิเตอร์ที่แสดงถึงความเร็วของการปรับตัวเมื่อเกิดการเบี่ยงเบนขึ้นในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว ยิ่ง α มีค่ามาก ยิ่งเกิดการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวเร็วขึ้น

---

[10] ที่มาของแบบจำลอง ECM ดูภาคผนวก ง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pornpinun Chantapacdepong (2543) ศึกษาเรื่อง The Impact of Information Technology Agreement (ITA): A case study of computer and parts industry โดยใช้แนวคิด Norminal rate of protection (NRP) และ Effective rate of protection (ERP) เพื่อดูผลกระทบของ ITA ที่มีต่อการปกป้องอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ ใช้แนวคิด Domestic resource cost (DRC) เพื่อดูการบิดเบือนของขบวนการผลิตคอมพิวเตอร์ที่ใช้ปัจจัยการผลิตภายในประเทศ และใช้แนวคิด Revealed comparative advantage (RCA) เพื่อดูความได้เปรียบในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ของไทยเทียบกับประเทศต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า นับตั้งแต่ที่ไทยปฏิบัติตามข้อผูกพันเมื่อ 1 มกราคม พ.ศ.2541 ITA มีผลกระทบต่อการผลิตคอมพิวเตอร์อย่างมาก แม้ค่า NRP ในปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ 1 ซึ่งแสดงนัยว่าไม่มีการปกป้องอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ แต่การปกป้องที่แท้จริงต้องดูจากค่า ERP ซึ่งในปีเดียวกันนี้มีค่า -5.994 อันแสดงนัยว่าอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ได้รับการปกป้องในเชิงลบจากรัฐบาล อย่างไรก็ตาม จากค่า RCA ณ สิ้นปี พ.ศ. 2541 ซึ่งเท่ากับ 1.665 แสดงว่าไทยมีความได้เปรียบในการส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน และเนื่องจากค่า RCA ในปี พ.ศ. 2541 มีค่าใกล้เคียงกับปีก่อนหน้า แสดงว่า ITA ไม่มีผลกระทบต่อความได้เปรียบในการส่งออก ค่า DRC ในปี พ.ศ. 2533 เท่ากับ 42.238 แสดงว่าไทยไม่ได้เปรียบในการผลิตคอมพิวเตอร์ ตัวเลขนี้ชี้ให้เห็นว่ามูลค่าของทรัพยากรในประเทศที่ใช้ผลิตคอมพิวเตอร์หนึ่งหน่วยประมาณได้เป็น 40 เท่าของต้นทุนนำเข้า ปี พ.ศ. 2540 DRC=3.984 แสดงว่าการปกป้องอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ลดลงอย่างมาก ปี พ.ศ. 2543 DRC มีค่าเป็นลบ ไทยมีความได้เปรียบ และจากค่า RCA ในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนของไทยพบว่า ไทยมีความได้เปรียบในอุตสาหกรรมนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ ไทยได้เปรียบน้อยกว่าสิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และมาเลย์เซีย แต่ได้เปรียบมากกว่าจีน เกาหลีใต้ และอินโดนีเซีย

วรเดช สุ่มมาตย์ (2547) ศึกษาเรื่อง ผลของรายจ่ายภาครัฐที่มีต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจภายในของประเทศ เพื่อทดสอบสมมติฐานว่ารายจ่ายภาครัฐ (รายจ่ายรวม รายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไป รายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคม รายจ่ายด้านการเศรษฐกิจ และรายจ่ายด้านอื่นๆ) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับตัวแปรเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ อันได้แก่ ระดับราคา และการจ้างงาน โดยใช้ข้อมูลรายปี ตั้งแต่ พ.ศ.2515-2543 ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Cointegration และแบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) ในการทดสอบ Stationary

ของข้อมูล ใช้วิธีของ Dickey-Fuller (DF) และพิจารณาเลือกความล่าช้าที่เหมาะสมจาก autocorrelations function (ACF) และ partial autocorrelations function (PACF)

ผลการศึกษาพบว่า รายจ่ายรวม รายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไป รายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคม รายจ่ายด้านการเศรษฐกิจ และรายจ่ายด้านอื่นๆ มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับระดับราคา ในขณะที่รายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไป รายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคม มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับการจ้างงาน แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างรายจ่ายรวม รายจ่ายด้านการเศรษฐกิจ และรายจ่ายด้านอื่นๆ กับการจ้างงาน สำหรับการใช้ ECM พบว่า ในระยะยาว ระดับราคามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับรายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไปมากที่สุด ตามด้วยรายจ่ายรวม รายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคม รายจ่ายด้านอื่นๆ และรายจ่ายด้านการเศรษฐกิจ ในขณะที่ การจ้างงานและรายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไปมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันมากกว่าเมื่อเทียบกับรายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคม ในระยะสั้น ระดับราคามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับรายจ่ายทุกด้าน ยกเว้นรายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไป แต่ไม่พบว่าการจ้างงานกับรายจ่ายด้านการบริการชุมชนและสังคมมีความสัมพันธ์มากกว่าเมื่อเทียบกับรายจ่ายด้านการบริหารงานทั่วไป

จุฑารัตน์ รื่นภาคเพ็ชร์ (2548) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์อุปสงค์นำเข้าแอปเปิลจากจีนภายใต้ความตกลงการค้าไทย-จีน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นและระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าแอปเปิลจากจีนกับปัจจัยราคาและรายได้ รวมทั้งความยืดหยุ่นของราคาและรายได้ เพื่อศึกษาแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงปริมาณนำเข้าแอปเปิลจากจีนภายหลังการค้าเสรีไทย-จีน และเพื่อศึกษาผลกระทบของการค้า ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นและระยะยาว ใช้ข้อมูล (ในรูป log) รายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสแรกปี พ.ศ.2541 ถึง ไตรมาสสามปี พ.ศ. 2547 รวม 27 ไตรมาส โดยใช้เทคนิค Cointegration ตามวิธี two-step approach ของ Engle-Granger แล้วประมาณสมการอุปสงค์นำเข้าด้วยแบบจำลอง Error Correction Mechanism (ECM) ในการศึกษาแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลง ใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2541 ถึง ธันวาคม พ.ศ.2547 รวม 84 เดือน โดยการวิเคราะห์สมการแนวโน้มถดถอยเชิงเส้น และสมการ piecewise regression ทั้งนี้ มีการปรับฤดูกาลสำหรับปริมาณนำเข้าแอปเปิล

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณนำเข้า ($InQm_t$) ราคาเปรียบเทียบ (In(Pm/CPI)) และรายได้เปรียบเทียบ ((InYd/CPI)) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว อธิบายได้ร้อยละ 81 ณ ระดับนัยสำคัญ .01 รายได้เปรียบเทียบมีค่าความยืดหยุ่นมากกว่าความยืดหยุ่นของราคาเปรียบเทียบ ดังนั้น การดำเนินนโยบายด้านรายได้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณนำเข้าแอปเปิลมากกว่านโยบายด้านราคา และพบว่า หลังมีการค้า แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้น

อย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะว่าควรให้ความสำคัญกับมาตรฐานสุขอนามัย และการตรวจสอบสารพิษตกค้างอย่างเข้มงวด

อนุชิต วิจิตร (2550) ศึกษาเรื่อง อุปสงค์เพื่อการนำเข้านมผงขาดมันเนยของไทยจากออสเตรเลีย มีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งคือ เพื่อการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์การนำเข้านมผงขาดมันเนยของไทย (Q_{milk}) ซึ่งประกอบด้วยราคานำเข้านมผงขาดมันเนยจากออสเตรเลีย (P_a) ปริมาณการผลิตน้ำนมดิบของไทย (R_{in}) อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ออสเตรเลีย (M_{ex}) ผลิตภัณฑ์มวลรวมของไทย (GDP) ปริมาณการส่งออกนมและผลิตภัณฑ์นมของไทย (E_m) ราคานำเข้านมผงขาดมันเนยเฉลี่ยของไทย (P_{avrT}) และปริมาณนำเข้านมผงขาดมันเนยเฉลี่ยของไทย (V_{avrT}) ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นรายปี ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แบบจำลองที่ใช้คือ

$$Q_{milk} = b_0 + b_1P_a + b_2R_{in} + b_3M_{ex} + b_4GDP + b_5E_m + b_6P_{avrT} + b_7V_{avrT}$$

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ Q_{milk} ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ M_{ex} และ V_{avrT} ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ Q_{milk} ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 คือ P_a, R_{in}, GDP, E_m และ P_{avrT} โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ Q_{milk} คือ P_a , GDP และ E_m ที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามคือ R_{in} , M_{ex} , P_{avrT} และ V_{avrT}

ธนะเมศฐ์ ธนโชติชุติวัฒน์ (2550) ศึกษาเรื่อง อุปสงค์การนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของประเทศไทย เพื่อศึกษาปัจจัยคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของไทย (GDP) ราคานำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ (P_M) และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (EX) ว่ามีอิทธิพลต่ออุปสงค์การนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ (Q_{CM}) อย่างไร ใช้ข้อมูลรายปี ตั้งแต่ พ.ศ.2531 ถึง พ.ศ.2549 ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS) สมการที่ใช้เป็นดังนี้

$$\log Q_{CM} = a_0 + a_1\log GDP + a_2\log P_M + a_3\log EX + u$$

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว สามารถอธิบายปริมาณการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ร้อยละ 91.32 ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและราคานำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับอัตราแลกเปลี่ยน ทั้งนี้ ทิศทางความสัมพันธ์สอดคล้องกับสมมติฐาน กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ราคา

นำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์สัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการประมาณค่าเกิดปัญหา autocorrelation จึงแก้ปัญหาด้วยวิธี Cochrane-Orcutt Iterative

พรทิพย์ ป้อมสุวรรณ (2550) ศึกษาเรื่อง มูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมหลังจากการเจรจาการค้าเสรีระหว่างไทย-จีน ภายใต้ข้อตกลงในโครงการเก็บเกี่ยวล่วงหน้า (Early Harvest Program : EHP) ในข้อวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สมการอุปสงค์นำเข้าแอปเปิ้ล ใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสแรกปี พ.ศ.2543 ถึงไตรมาสสองปี พ.ศ.2547 ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แบบจำลองเป็นดังนี้

$$Q_{mt} = f(P_{mt}, Ry_{mt}, E_{mt}, D)$$

โดยที่ Q_{mt} คือ ปริมาณการนำเข้าแอปเปิ้ลจากจีน มีหน่วยเป็นตัน

P_{mt} คือ ราคานำเข้าแอปเปิ้ล มีหน่วยเป็นล้านบาทต่อตัน

Ry_{mt} คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้นต่อคนของไทย

E_{mt} คือ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อสกุลเงินของจีน มีหน่วยเป็นบาทต่อหยวน

D คือ ตัวแปรดัมมี่

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวสามารถอธิบายความสัมพันธ์กับปริมาณนำเข้าแอปเปิ้ลได้ร้อยละ 82.91 ส่วนอีกร้อยละ 17.09 เป็นอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นๆ นอกจากปัจจัยทั้ง 4 ตัว ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้นต่อคนและอัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการนำเข้า ส่วนราคานำเข้าแอปเปิ้ลสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการนำเข้า สอดคล้องกับสมมติฐาน

ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์ และนิรมล สุดคนึง (2550) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่กำหนดอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทกับเงินเยน เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทกับเงินเยน โดยใช้แบบจำลองตามแนวคิด Monetary Approach ประยุกต์รวมกับแนวคิด Monetary Portfolio Synthesis Approach ทำการทดสอบ Unit Root โดยวิธีของ Augmented Dickey Fuller ทำ Cointegration Test โดยวิธีของ Johansen (1995) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรต่างๆ ต่ออัตราแลกเปลี่ยน จากนั้นใช้ Vector Error Correction (VECM) แสดงการปรับตัวในระยะสั้นกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลรายเดือนของประเทศไทยและญี่ปุ่น ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ.2542 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา คือ

$$s_t = \alpha_0 + \alpha_1 (m_t - m_t^*) - \alpha_2 (y_t - y_t^*) - \alpha_3 (r_t - r_t^*) + \alpha_4 (pe_t - pe_t^*) + \alpha_5 (b_t - f_t^*) + \varepsilon_t$$

s_t คือ ค่า log ของอัตราแลกเปลี่ยน(เฉลี่ยรายเดือน)ระหว่างเงินบาทต่อเงินเยน

$(m_t - m_t^*)$ = ค่า log ของปริมาณเงิน(ตามความหมายกว้าง)โดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

(y_t- y_t*) = ค่า log ของรายได้ที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ (เนื่องจากไม่มี GDP รายเดือน จึงใช้ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม)

(r_t- r_t*) = ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยระหว่างประเทศ (ประเทศไทยใช้ RP14วัน ประเทศญี่ปุ่นใช้ Uncollateralized overnight call rate)

(pe_t- pe_t*) = ส่วนต่างการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อระหว่างประเทศ (ใช้อัตราเงินเฟ้อของปีที่แล้วเช่นเดียวกับ Lucas(1972))

(b_t- f_t*) = สัดส่วนปริมาณหลักทรัพย์ในประเทศและต่างประเทศของเอกชน (เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลได้ จึงใช้ Risk Premium แทน)

α_i = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (stochastic disturbance term)

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ Nonstationary ที่ระดับนัยสำคัญ .10 และเมื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปผลต่างลำดับที่ 1 พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ Stationary ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 1 รูปแบบ โดยในความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและปริมาณเงินโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ รายได้ที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศ ส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยระหว่างประเทศ ส่วนต่างการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อระหว่างประเทศ เป็นไปตามสมมติฐาน แต่ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและค่าชดเชยความเสี่ยงสินทรัพย์ระหว่างประเทศ ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

สรุป จากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะพบว่าปัจจัย/ตัวแปรในระบบเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน เพียงแต่จะมีปฏิสัมพันธ์กันมากน้อยอย่างไร เท่านั้น ในบริบทของการค้าระหว่างประเทศสรุปตัวแปรตามที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระได้ดังนี้ ปริมาณนำเข้าแอปเปิลจากจีนมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับตัวแปรราคาเปรียบเทียบและรายได้เปรียบเทียบ (จุฑารัตน์ฯ) สำหรับพรทิพย์ฯ มีความสัมพันธ์กับราคานำเข้าแอปเปิล ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้นต่อคนและอัตราแลกเปลี่ยน ตามการศึกษาของอนุชิตฯ อุปสงค์การนำเข้านมผงขาดมันเนยของไทยจากออสเตรเลีย มีความสัมพันธ์กับราคานำเข้านมผงขาดมันเนยจากออสเตรเลีย ปริมาณการผลิตน้ำนมดิบของไทย อัตราแลกปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์ออสเตรเลีย ผลิตภัณฑ์มวลรวมของไทย ปริมาณการส่งออกนมและผลิตภัณฑ์นมของไทย ราคานำเข้านมผงขาดมันเนยเฉลี่ยของไทยและปริมาณนำเข้านมผงขาดมันเนยเฉลี่ยของไทย

ธนะเมศฐ์ฯ อุปสงค์การนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของไทย ราคานำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา และภูมิฐานฯ อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทและเงินเยนมีความสัมพันธ์กับปริมาณเงิน(ตามความหมายกว้าง) เปรียบเทียบระหว่างประเทศ รายได้ที่แท้จริงเปรียบเทียบระหว่างประเทศ อัตราดอกเบี้ยระหว่างประเทศ ส่วนต่างการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อระหว่างประเทศและสัดส่วนปริมาณหลักทรัพย์ในประเทศและต่างประเทศของเอกชน ดังนั้น ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้จะใช้ตัวแปรตามคือ อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ตัวแปรอิสระประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญคือ ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคน (GDP per capita) และอัตราแลกเปลี่ยน และตามการศึกษาของอนุชิตฯ ตัวแปรอิสระที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง คือ ปริมาณส่งออกนมและผลิตภัณฑ์นมของไทย จึงนำตัวแปรด้านการส่งออกมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้โดยใช้มูลค่าการส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน ซึ่งได้กำหนดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นไว้

อนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ใช้ตัวแปรอัตราภาษี เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ตามประเภทย่อยที่ 8471.30 มีช่วงระยะเวลาที่ลดอัตราอากรเพียง 2 ปี (พ.ศ.2541-2542) เท่านั้น ประกอบกับมีรายงานการศึกษา[11] พบว่าอัตราภาษีศุลกากรโดยเฉลี่ย ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .10 ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณใช้วิธี Cointegration Test ของ Johansen และใช้แนวคิด Vector Error Correction Mechanism (VECM) เมื่อกำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่ (ceteris paribus) แบบจำลองที่ใช้ เป็นดังนี้

จาก $AU_t = f(AP_t, GP_t, EX_t, XC_t)$

Take logarithm ได้เป็น

$$\log AU_t = a + b\log AP_t + c\log GP_t + d\log EX_t + e\log XC_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ AU_t = อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (ล้านบาท)

AP_t = ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (บาท/เครื่อง)

---

[11] รายงานฉบับสมบูรณ์ เรื่องลู่ทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน เสนอต่อสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยฝ่ายความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, สิงหาคม พ.ศ. 2537 หน้า 156

GP_t = ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี 2531 (บาท/คน)

EX_t = อัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)

XC_t = มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (ล้านบาท)

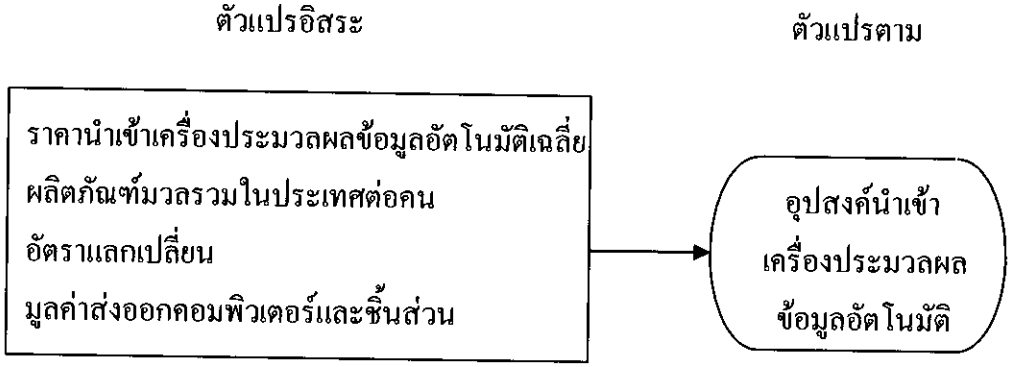
a = ค่าคงที่ = logA

b, c, d และ e = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (stochastic disturbance term)

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ

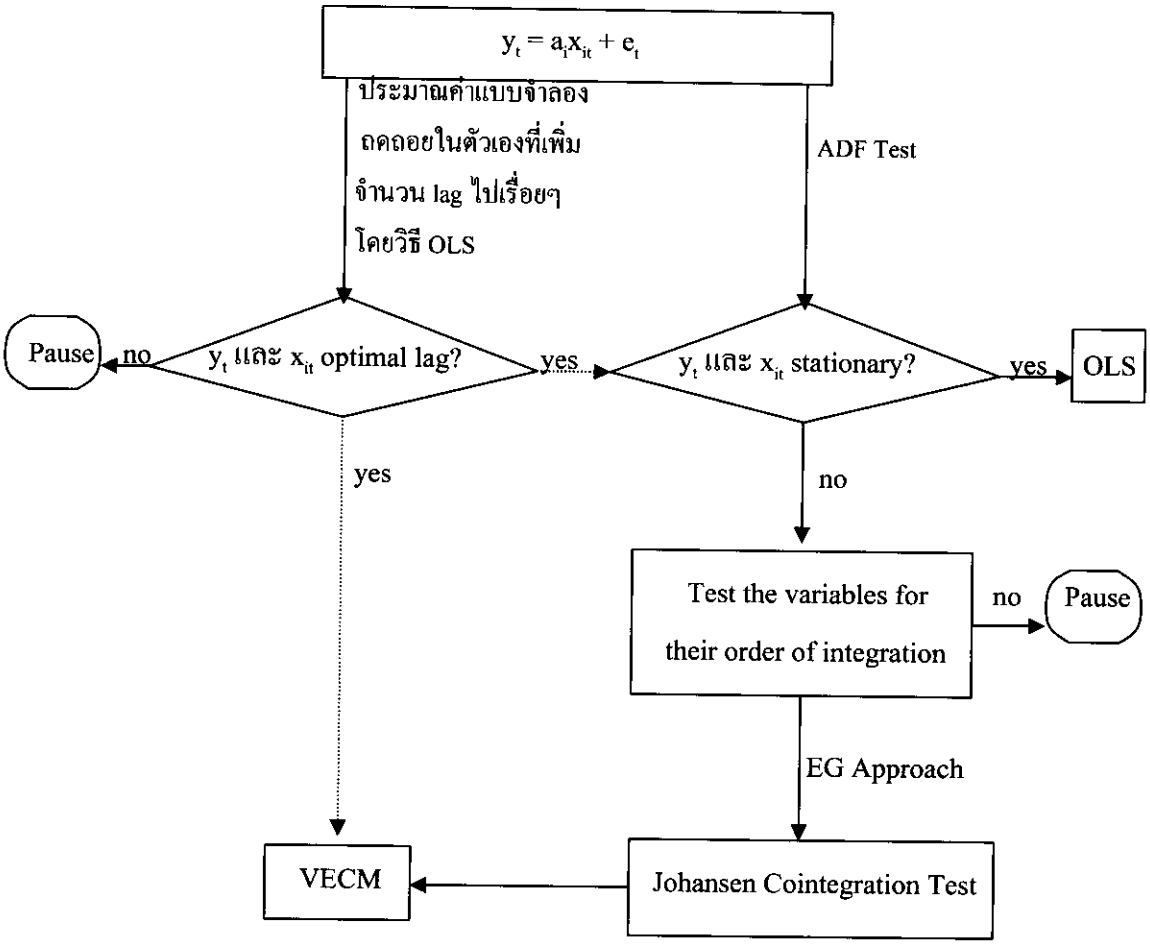
1. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ แสดงได้ตามภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเป็นไปตามแนวคิด/ทฤษฎีที่อธิบายไว้ในตอนต้นของบทนี้ คือทฤษฎีอุปสงค์ สรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คืออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และตัวแปรอิสระคือ ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเป็นไปตามฟังก์ชันอุปสงค์นำเข้า $M^d = f(P_m, P_d, Y_d)$ โดยที่ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ในความหมายของราคาเปรียบเทียบตามนิยามของอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นอัตราส่วนระหว่างราคานำเข้า (P_m) และราคาภายในประเทศ (P_d) และตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนอยู่ในความหมายของรายได้ที่เป็นตัวเงินของประเทศ (Y_d) ส่วนตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนเข้าสู่แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism โดยวิธี Johansen Cointegration แสดงได้ตามภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ขั้นตอนเข้าสู่แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism โดยวิธี Johansen Cointegration

ขั้นตอนเข้าสู่แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism โดยวิธี Johansen Cointegration เริ่มจากการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมโดยทำการประมาณค่าแบบจำลองถดถอยในตัวเองที่เพิ่มจำนวน lag ไปเรื่อยๆ โดยวิธี OLS เพื่อทราบโอกาสที่ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองจะมีลักษณะเป็น stationary ในขณะเดียวกันก็ทำการทดสอบ Unit Root โดยวิธี ADF Test เพื่อทราบโอกาสของการมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวที่สืบเนื่องมาจากการที่ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองจะมีลักษณะเป็น stationary ถ้าตัวแปรมีลักษณะ nonstationary จะทำการทดสอบ

ว่าตัวแปรมี order of integration หรือไม่ อย่างไรโดย EG Approach หากตัวแปรทุกตัวสามารถ integrated ใน order เดียวกันก็เข้าสู่ขั้นตอนต่อไปคือการประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวโดยวิธี Johansen Cointegration Test ซึ่งอิงอยู่กับแนวคิด Vector Autoregressive หรือ VAR และเมื่อนำมาประยุกต์เข้ากับแบบจำลอง Error Correction Mechanism ทำให้ได้ขั้นตอนสุดท้ายคือการวิเคราะห์เชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว หรือ Vector Error Correction Mechanism

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ มีรายละเอียดขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) แบบทุติยภูมิ ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2541 ซึ่งเป็นปีที่ประเทศไทยเริ่มลดและยกเว้นการจัดเก็บอากร ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2548 รวม 32 ไตรมาส ซึ่งรวบรวมจากกรมศุลกากร ธนาคารแห่งประเทศไทย สาเหตุที่ศึกษาถึงปี พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นปีที่ต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2547 ที่ข้อตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดให้ยกเว้นอากรทั้งหมดทุกรายการ เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้ ประเทศไทยอยู่ภาวะปกติ ไม่มีวิกฤติทางเศรษฐกิจ (การไม่ใช้ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึงปัจจุบัน เนื่องจากปี พ.ศ. 2549 เป็นปีที่ประเทศไทยมีปัญหาภายในประเทศ มีการทำรัฐประหารในวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2549 และเป็นปัญหาต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ประกอบกับในกลางปี พ.ศ. 2551 เกิดวิกฤติเศรษฐกิจโลกทางการเงิน ซึ่งเริ่มจากปัญหาหนี้เสียในภาคอสังหาริมทรัพย์ของประเทศสหรัฐอเมริกา และแพร่ขยายไปยังยุโรปและเอเชียในระยะต่อมา ซึ่งยังเป็นปัญหาเนื่องจากภาวการณ์ฟื้นตัวทางเศรษฐกิจยังไม่มีความแน่นอน)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบจำลองที่ได้จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยกำหนดให้ตัวแปรตามเป็นอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ตัวแปรอิสระ คือ ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน โดยทำการ take logarithm ในทุกตัวแปร แบบจำลอง ที่ใช้ เป็นดังนี้

$$AU_t = f(AP_t, GP_t, EX_t, XC_t)$$

$$\log AU_t = a + b\log AP_t + c\log GP_t + d\log EX_t + e\log XC_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ AU_t = อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (ล้านบาท)

AP_t = ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (บาท/เครื่อง)

GP_t = ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (บาท/คน)

EX_t = อัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)

XC_t = มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (ล้านบาท)

a = ค่าคงที่ = logA

b, c, d และ e = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (stochastic disturbance term)

เนื่องจากใช้ข้อมูลทุติยภูมิและเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time-series data) ดังนั้น ก่อนทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง จะทำการทดสอบตัวแปรแต่ละตัวว่ามีลักษณะ stationary หรือไม่ แล้วจึงหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน โดยทำการทดสอบ Cointegration ตามวิธีของ Johansen และหาการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว โดยใช้แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism หรือ VECM

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้[12] ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแปรในแบบจำลองทางเศรษฐมิติ และการคำนวณ เป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ.2541 ถึง ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ.2548 รวม 32 ไตรมาส ดังนี้

3.1 ตัวแปรอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ใช้มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามพิกัด 8471.30 ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากกรมศุลกากร

[12] ดูภาคผนวก ค

3.2 ตัวแปรราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ได้จากการคำนวณ โดยนำมูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามพิกัด 8471.30 หารด้วยปริมาณนำเข้าในพิกัดเดียวกันนั้น

3.3 ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GDP per capita ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2531) ได้จากการคำนวณ โดยนำ GDP ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 หารด้วยจำนวนประชากรรายไตรมาส รวบรวมจากรายงานสถิติข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย

3.4 ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน ใช้อัตราเฉลี่ยจากรายงานสถิติข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย เนื่องจากในแบบจำลองที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้นำตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน มาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย

3.5 ตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน จากรายงานสถิติข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำตามวัตถุประสงค์การวิจัยโดยทำการประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) เพื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และพิจารณาว่ามีปัญหาในทางเศรษฐมิติหรือไม่ ทำการวิเคราะห์ถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน จากนั้นใช้แบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism (VECM) แสดงการปรับตัวในระยะสั้นกลับเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ขั้นตอนดำเนินการสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ทำการประมาณค่าแบบจำลองโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)

ใช้สมการอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ดังนี้

$$\log AU_t = a + b\log AP_t + c\log GP_t + d\log EX_t + e\log XC_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ AU_t = อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (ล้านบาท)

AP_t = ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (บาท/เครื่อง)

GP_t = ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (บาท/คน)

EX_t = อัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)

XC_t = มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (ล้านบาท)

a = ค่าคงที่ = logA

b, c, d และ e = ค่าพารามิเตอร์

ε_t = ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (stochastic disturbance term)

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

จากแบบจำลอง $\log AU_t = a + b\log AP_t + c\log GP_t + d\log EX_t + e\log XC_t + \varepsilon_t$

โดยที่ AU_t = อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (ล้านบาท)

AP_t = ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (บาท/เครื่อง)

GP_t = ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ.2531 (บาท/คน)

EX_t = อัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)

XC_t = มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (ล้านบาท)

a = ค่าคงที่ = logA

b = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย

c = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน

d = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่ออัตราแลกเปลี่ยน

e = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

ε_t = ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (stochastic disturbance term)

ค่าความยืดหยุ่นที่ได้เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัย/ตัวแปรที่กำหนดอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีการเปลี่ยนแปลงไป 1 เปอร์เซ็นต์ อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติจะเปลี่ยนแปลงไปกี่เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

เนื่องจากในระหว่างที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงดุลยภาพระยะยาวจะมีการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเกาะเกี่ยวไปด้วย และเนื่องจากในการศึกษาใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (times series) จึงควรทำการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม และทำการทดสอบตัวแปรแต่ละตัวว่ามีลักษณะ stationary หรือไม่ ก่อน สรุปขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 หาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (optimal lag length) โดยการประมาณค่าแบบจำลองถดถอยในตัวเอง (autoregressive) ที่เพิ่มจำนวน lag ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ค่า lag ที่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยพิจารณาจากค่าสถิติ t (ถ้าค่า lag ที่ใช้ทุกค่า ไม่มีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าความล่าช้าที่เหมาะสมคือช่วงเวลาปัจจุบัน นั่นเอง หรือ lag = 0) และเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสม โดยดูจากค่า Schwarz Information Criterion หรือ SIC ที่มีค่าต่ำสุด (the smaller the value of the information criteria, the"better" the model) สมการที่ใช้เป็นดังนี้

$$\Delta y_t = k_0 + k_1 y_{t-1} + h_1 \Delta y_{t-1} + ... + h_i \Delta y_{t-i}$$

โดยที่ y = ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

k_0 = ค่าคงที่

k_1 และ h_i = ค่าพารามิเตอร์

3.2 ทดสอบตัวแปรแต่ละตัวว่ามีลักษณะ stationary หรือไม่ (Unit Root Test)

โดยวิธี Augmented Dickey and Fuller และพิจารณาจำนวนความล่าช้า (lag length) ที่เหมาะสมโดยใช้ค่าสถิติ Schwarz Information Criteria หรือ SIC ที่มีค่าต่ำสุด ด้วยการประมาณการแบบจำลองถดถอยในตัวเอง (autoregressive) ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1^* X_{t-1} + \varepsilon_t$$

เมื่อ ΔX_t = ผลต่างอันดับหนึ่งของตัวแปร = $X_t - X_{t-1}$

α_0 = ค่าคงที่

α_1^* = สัมประสิทธิ์ของ X_{t-1} ในที่นี้ มีค่าเท่ากับ $\alpha_1 - 1$

ε_t = random variable โดยที่ $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

สมมติฐานหลัก (H_0) และรอง (H_1) คือ

$H_0 : |\alpha_1^*| = 0$ (X_t เป็น nonstationary)

$H_1 : |\alpha_1^*| \neq 0$ (X_t เป็น stationary)

หากยอมรับ H_0 ได้ แสดงว่า X_t มี unit root ในระดับ I(1)

3.3 ทดสอบ Cointegration โดยวิธีของ Johansen (1995) ซึ่งเป็นวิธีที่อิงกับแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) Model

3.4 ประมาณค่าแบบจำลอง VECM

เนื่องจาก Cointegration Test โดยวิธีของ Johansen (1995) เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรต่างๆ โดยอิงกับแบบจำลอง Vector Autoregressive (VAR) Model ประกอบกับแนวคิด ECM ที่มีแบบจำลองในรูปทั่วไปอยู่แล้ว ดังนั้น เมื่อนำมาหาการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว จึงเรียกแบบจำลองนี้ว่า Vector Error Correction Mechanism หรือ VECM แบบจำลองที่ใช้เป็นดังนี้

$$\Delta y_t = \Pi_i y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-1} + Bx_t + \varepsilon_t$$

โดยที่ $\Pi_i = \sum_{i=1}^{p} A_i - I_i$ และ $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{p} A_j$

และ p คือ ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า SIC ในแบบจำลอง VAR ที่มีค่าต่ำสุด สูตรการหาค่า SIC เขียนได้ดังนี้

$$SIC = -2\ell/N + k\log N/N$$

เมื่อได้ผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM แล้ว ทำการทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test) ว่ามีปัญหา Serial Correlation หรือไม่ โดยใช้ Autocorrelation LM Test และทดสอบว่ามีปัญหา Heteroskedasticity หรือไม่ โดยใช้ White Heteroskedasticity Test (ภาคผนวก ซ) โดยมีสมมติฐานในการทดสอบ ดังนี้

การทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test)

1. Serial Correlation LM Test สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0 : \theta_1 = \theta_2 = ... = \theta_p = 0$ (ไม่มี serial correlation)

$H_1 : \theta_1 \neq \theta_2 \neq ... \neq \theta_p \neq 0$ (มี serial correlation)

เกณฑ์การทดสอบ ถ้า $(n-p)R^2 > \theta_p^2$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

2. White Heteroskedasticity Test สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0 : \Phi_2 = \Phi_3 = ... = \Phi_p = 0$ (homoskedasticity)

$H_1 : \Phi_2 \neq \Phi_3 \neq ... \neq \Phi_p \neq 0$ (heteroskedasticity)

เกณฑ์การทดสอบ ถ้า $nR^2 > \Phi^2_{df}$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

การแก้ไขปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Resolving Autocorrelation)

การแก้ไขปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนทำได้โดยการใช้วิธีการแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับสาเหตุที่ทำให้ตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเอง ในทางปฏิบัติมักเกิดปัญหาการระบุสาเหตุของปัญหาได้ไม่ชัดเจน ดังนั้น วิธีแก้ปัญหาที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ การแปลงแบบจำลอง แล้วจึงใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ประมาณค่า และเนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ตัวคลาดเคลื่อนมีรูปแบบความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น และมีสหสัมพันธ์อันดับหนึ่งจึงเลือกใช้วิธี Cochrane-orcutt Iteration ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จากแบบจำลอง

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \ldots + \beta_k X_{kt} + \mu_t$$

ทำการประมาณค่า และหาค่า residual ของ μ_t (กำหนดให้เท่ากับ $\hat{u}_t$)

ขั้นตอนที่ 2 จาก first-order serial correlation

$$\hat{u}_t = w\hat{u}_{t-1} + \nu_t$$

ทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (w) โดยวิธี OLS (กำหนดให้เท่ากับ $\hat{w}$)

ขั้นตอนที่ 3 ทำการแปลงตัวแปรตามสูตร ดังนี้

$$Y_t^* = Y_t - \hat{w}Y_{t-1}$$

$$\beta_1^* = \beta_1(1-\hat{w})$$

$$X_{it}^* = X_{it} - \hat{w}X_{it-1} \quad \text{สำหรับ } t=2, \ldots, n$$

และ $Y_1^* = Y_1\sqrt{1-\hat{w}^2}$, $X_{it}^* = Y_{i1}\sqrt{1-\hat{w}^2}$ สำหรับ $t = 1$

ขั้นตอนที่ 4 ทำการประมาณค่าแบบจำลองที่ใช้ตัวแปรที่แปลงค่าแล้ว และหาค่า residual อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม่ทราบว่า ค่า residual ที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 เป็นค่าประมาณที่ดีที่สุดหรือไม่ จึงต้องกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 4 ซ้ำหลายๆ รอบ จนกระทั่งเป็นไปตาม Stopping rule (คือ ขบวนการทำซ้ำจะหยุดลงเมื่อค่าประมาณ $\hat{w}$ จากการทำซ้ำในสองครั้งหลังสุดได้ค่าแตกต่างกันไม่มากไปกว่าค่าที่กำหนด เช่น 0.0005)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ 2) ถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และ 3) ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และผลการทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test) ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติที่สำคัญคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) รองลงมาคือ อัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน ตามลำดับ (XC_t) ดังสมการที่ 4.1 ส่วนราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

$$\log AU_t = -27.461 + 0.029\log AP_t + 5.294\log GP_t + 3.306\log EX_t + 0.700\log XC_t \quad .....(4.1)$$

t- Stat. (0.129) (2.510) (2.428) (1.921)

$R^2 = 0.828774$ S.E. of regression = 0.199317

Adjusted $R^2 = 0.803408$ F- Stat = 32.67169

D.W. Stat = 1.009057 F- Prob = 0.000000

เมื่อพบว่าตัวแปรราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการประมาณค่าใหม่ ได้ผลดังนี้

$$\log AU_t = -27.29449 + 5.275\log GP_t + 3.342\log EX_t + 0.696\log XC_t \quad .....(4.2)$$

t- Stat. (2.552) (2.557) (1.952)

$R^2 = 0.828669$ S.E. of regression = 0.195786

Adjusted $R^2 = 0.810312$ F- Stat = 45.14210

D.W. Stat = 1.008429 F- Prob = 0.000000

จากสมการที่ 4.2 ผลการประมาณค่า พบว่า $R^2 = 0.83$ อธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีความเหมาะสม (fit) หรือสามารถอธิบายการแปรเปลี่ยนของตัวแปรตามได้ดีร้อยละ 83 เช่นเดียวกับค่า Adjusted R^2 ที่เท่ากับ 0.81 แสดงนัยแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

ค่า F- Stat ใช้ทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรทุกตัวในสมการ ถ้าตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสมการที่ใช้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ค่า F- Stat = 45.14210 และค่า F-Prob = 0 แสดงนัยว่าการประมาณการให้ผลใกล้เคียงอย่างมากกับประชากร

ค่า D.W. Stat = 1.008 แสดงว่า disturbance term มีการกระจายไม่เป็นอิสระ เกิดปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (positive Autocorrelation) (ดูภาคผนวก ข)

เมื่อพิจารณาการมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรแต่ละตัว พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน และอัตราแลกเปลี่ยนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .10 ทั้งนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนและ

มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน แต่อัตราแลกเปลี่ยนมีทิศทางความสัมพันธ์ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์ที่พบว่ามีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน จึงทำการแก้ปัญหานี้โดยวิธี Cochrane-orcutt Iteration ได้ผลการประมาณค่าใหม่ดังสมการ 4.3 (รายละเอียดภาคผนวก จ)

$$\log AU_t = -10.864 + 1.490\log GP_t + 1.883\log EX_t + 1.030\log XC_t \quad \text{.....(4.3)}$$

t- Stat. (0.891) (1.020) (2.904)

$R^2 = 0.895849$ S.E. of regression = 0.155079

Adjusted $R^2 = 0.879826$ F- Stat = 55.90939

D.W. Stat = 1.746323 F- Prob = 0.000000

ผลการประมาณค่า พบว่า $R^2 = 0.89$ อธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีความเหมาะสม (fit) หรือสามารถอธิบายการแปรเปลี่ยนของตัวแปรตามได้ดีขึ้นถึงร้อยละ 89 เช่นเดียวกับค่า Adjusted R^2 ที่เท่ากับ 0.87 แสดงนัยแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่า D.W. Stat = 1.746 แสดงว่าไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

2.1 กรณีจากผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ได้ผลการประมาณค่า ดังนี้ (สมการ (4.2))

$$\log AU_t = -27.29449 + 5.275\log GP_t + 3.342\log EX_t + 0.696\log XC_t$$

t- Stat. (2.552) (2.557) (1.952)

ค่าสัมประสิทธิ์แสดงถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อตัวแปรแต่ละตัว ดังนี้

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน = $(\partial AU_t/\partial GP_t)/(GP_t/AU_t) = 5.28$

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่ออัตราแลกเปลี่ยน $= (\partial AU_t/\partial EX_t)/(EX_t/AU_t) = 3.34$

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน $= (\partial AU_t/\partial XC_t)/(XC_t/AU_t) = 0.70$

เมื่อแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน ได้ผลการประมาณค่า ดังนี้ (สมการ(4.3))

$$\log AU_t = -10.864 + 1.490\log GP_t + 1.883\log EX_t + 1.030\log XC_t$$

t- Stat. (0.892) (1.020) (2.904)

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน = 1.49

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่ออัตราแลกเปลี่ยน = 1.88

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน = 1.03

2.2 กรณีจากผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน ได้ผลดังนี้ (จากสมการ (4.9))

$$\log AU_t = 64.32213 - 0.828407\log AP_t - 13.77422\log GP_t - 5.830625\log EX_t + 0.540938\log XC_t$$

t- Stat. (-4.116) (-8.560) (-10.328) (-2.101)

ค่าพารามิเตอร์แสดงถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อตัวแปรแต่ละตัว ดังนี้

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย = 0.83

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน = 13.77

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่ออัตราแลกเปลี่ยน = 5.83

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน = 0.54

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

เมื่อได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนในบทที่ 3 ได้ผลดังต่อไปนี้

3.1 ผลการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length)

การหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมทำโดยการประมาณค่าแบบจำลองถดถอยในตัวเอง (autoregressive) ที่เพิ่มจำนวน lag ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ค่า lag ที่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยพิจารณาจากค่าสถิติ t (ถ้าค่า lag ที่ใช้ทุกค่า ไม่มีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าความล่าช้าที่เหมาะสมคือช่วงเวลาปัจจุบัน นั่นเอง หรือ lag = 0) และเลือกค่าความล่าช้าที่เหมาะสมโดยดูจากค่า Schwarz Information Criterion หรือ SIC ที่มีค่าต่ำสุด ผลที่ได้ เป็นดังนี้

1) ตัวแปรอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (ΔAU_t)

$$\Delta AU_t = 0.125293 - 0.026AU_{t-1} - 0.101\Delta AU_{t-1} - 0.421\Delta AU_{t-2} \quad .....(4.4)$$

t- Stat. (-0.393) (-0.628) (-2.784)

พบว่า จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปร ΔAU_t เท่ากับ 2 เนื่องจากค่า t-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และให้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากับ -0.696688

2) ตัวแปรราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (ΔAP_t)

$$\Delta AP_t = 4.399676 - 0.989AP_{t-1} + 0.026\Delta AP_{t-1} + 0.135\Delta AP_{t-2} - 0.180\Delta AP_{t-3} \quad .....(4.5)$$

t- Stat. (-3.212) (0.107) (0.576) (-1.093)

พบว่า จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปร ΔAP_t เท่ากับ 0 เนื่องจากค่า t-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และให้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากับ -0.851862

3) ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (ΔGP_t)

$$\Delta GP_t = -0.275309 + 0.070GP_{t-1} - 0.621\Delta GP_{t-1} - 0.975\Delta GP_{t-2} - 0.523\Delta GP_{t-3} \quad .....(4.6)$$

t- Stat. (-1.499) (1.569) (-3.215) (-2.935)

พบว่า จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปร ΔGP_t เท่ากับ 3 เนื่องจากค่า t-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และให้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากับ -6.378262

4) ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน (ΔEX_t)

$$\Delta EX_t = 1.064636 - 0.658EX_{t-1} + 0.446\Delta EX_{t-1} + 0.049\Delta EX_{t-2} + 0.266\Delta EX_{t-3}$$

t- Stat. (-3.522) (2.261) (0.233) (1.232)

$$+ 0.364\Delta EX_{t-4} + 0.206\Delta EX_{t-5} + 0.350\Delta EX_{t-6} + 0.316\Delta EX_{t-7} \quad .....(4.7)$$

(1.619) (1.116) (1.756) (1.894)

พบว่า จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปร ΔEX_t เท่ากับ 0 เนื่องจากค่า t-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และให้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากับ -5.416884

5) ตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (ΔXC_t)

$$\Delta XC_t = -0.365612 + 0.093XC_{t-1} - 0.243\Delta XC_{t-1} - 0.251\Delta XC_{t-2} + 0.043\Delta XC_{t-3}$$

t- Stat. (1.190) (-1.069) (-1.108) (-0.186)

$$+ 0.021\Delta XC_{t-4} - 0.308\Delta XC_{t-5} - 0.441\Delta XC_{t-6} \quad .....(4.8)$$

(0.094) (-1.392) (-2.484)

พบว่า จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปร ΔXC_t เท่ากับ 6 เนื่องจากค่า t-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และให้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากับ -1.976915

สรุปผลการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (optimal lag) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม

ตัวแปร	ความล่าช้าที่เหมาะสม	ระดับความเชื่อมั่น (%)	ค่า SIC
ΔAU_t	2	99	-0.696688
ΔAP_t	0	99	-0.851862
ΔGP_t	3	99	-6.378262
ΔEX_t	0	99	-5.416884
ΔXC_t	6	95	-1.976915

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ (ยกเว้น ΔXC_t ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์) ตัวแปรแต่ละตัว มีจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมแตกต่างกัน การที่แตกต่างกันเช่นนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ โดยสาเหตุที่สำคัญคือ อนุกรมเวลามีลักษณะของ

การมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดเวลาและไม่นิ่ง (nonstationary) ซึ่งแต่ละอนุกรมเวลาจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นและลักษณะไม่นิ่งแตกต่างกัน ทำให้จำนวน lag ที่เพิ่มขึ้นจนกว่าจะได้การมีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกัน

3.2 ผลการทดสอบ Stationary ของตัวแปร

ผลการทดสอบการมีลักษณะ stationary หรือไม่ อย่างไรนั้น ได้มาจากการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey Fuller และพิจารณาความล่าช้าที่เหมาะสม (lag length) ที่เหมาะสมโดยใช้ค่าสถิติ Schwarz Information Criterion หรือ SIC ที่มีค่าต่ำสุด เนื่องจากทำให้ไม่มีปัญหา Serial Correlation ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.2 (ที่ค่าระดับของข้อมูล หรือ At level)

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการมีลักษณะ Stationary (At level)

ตัวแปร	Lag Length	ADF-Statistics	MacKinnon Critical Values			ผลการทดสอบ
			.01	.05	.10	
AU_t	-	-	-	-	-	non-stationary
AP_t	0,2,3/	-5.870214***	-3.661661	-2.960411	-2.619160	stationary
GP_t	-	-	-	-	-	non-stationary
EX_t	1,2,3//	-2.853408*	-3.661661	-2.960411	-2.619160	stationary
XC_t	-	-	-	-	-	non-stationary

ที่มา: การคำนวณ

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .10

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

/ ในที่นี้ ทดสอบไป 3 lag (ได้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากันใน lag 0, lag 2 และ lag 3)

// ในที่นี้ ทดสอบไป 3 lag (ได้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากันทั้ง 3 lag)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า มีตัวแปรบางตัว คือ มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) ไม่มีลักษณะเป็น Stationary และ

เมื่อทำ Unit Root ที่ค่าผลต่างลำดับที่ 1 หรือ At first difference พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะเป็น Stationary ที่ระดับนัยสำคัญ .01 อย่างไรก็ตาม ค่า lag ที่ได้จะแตกต่างกัน ดังนี้ (ตารางที่ 4.3)

ตัวแปร AU_t ได้ lag = 2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

ตัวแปร AP_t ค่า lag = 2 และ lag = 3 ได้ผลการทดสอบเหมือนกัน คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

ตัวแปร GP_t ได้ lag = 2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และได้ lag = 3 มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตัวแปร EX_t ได้ ทุก lag มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

ตัวแปร XC_t ได้ ทุก lag มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการมีลักษณะ Stationary (At first difference)

ตัวแปร	Opimal Lag Length	ADF-Statistics	MacKinnon Critical Values			ผลการทดสอบ
			.01	.05	.10	
AU_t	2	-6.673291***	-3.679322	-2.967767	-2.622989	stationary
AP_t	2,3/	-5.889137***	-3.689194	-2.971853	-2.625121	stationary
GP_t	2	-7.618736***	-3.689194	-2.971853	-2.625121	stationary
	3	-3.066052**	-3.699871	-2.976263	-2.627420	stationary
EX_t	1,2,3//	-6.862252***	-3.670170	-2.963972	-2.621007	stationary
XC_t	1,2,3//	-7.784424***	-3.670170	-2.963972	-2.621007	stationary

ที่มา: การคำนวณ

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

/ ในที่นี้ ทดสอบไป 3 lag (ได้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากันใน lag 2 และ lag 3)

// ในที่นี้ ทดสอบไป 3 lag (ได้ค่า SIC ต่ำสุดเท่ากันทั้ง 3 lag)

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ณ ผลต่างอันดับที่หนึ่ง ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีลักษณะ stationary และมีความล่าช้าที่เหมาะสมแตกต่างกันไปบ้างตามลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละอนุกรมเวลา อย่างไรก็ตาม จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมเท่ากับ 2 มีอยู่ในทุกตัวแปร

3.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

เมื่อได้ตัวแปรทุกตัวที่มีลักษณะเป็น Stationary แล้วย่อมจะทำให้ทราบความเป็นไปได้หรือโอกาสที่จะมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว ดังนั้น ในขั้นตอนต่อมาจึงทำการทดสอบว่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) และตัวแปรอิสระ (Independent Variables) จะมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวหรือไม่ อย่างไร และเนื่องจากเป็นกรณีที่มีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป จึงเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับกรณีนี้ คือ ใช้วิธีของ Johansen (1995) และใช้ Lag Length เท่ากับ 2 ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.4[13]

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

Hypothesized No.of CE(s)	Trace Statistic	Critical Value 0.05	Max-Eigen Statistic	Critical Value 0.05	Result Cointegration
None*	93.67852	69.81889	40.43123	33.87687	cointegration
At most 1*	53.24729	47.85613	29.60702	27.58434	cointegration
At most 2	23.64027	29.79707	16.21059	21.13162	no-cointegration
At most 3	7.429679	15.49471	7.425596	14.26460	no-cointegration
At most 4	0.004084	3.841466	0.004084	3.841466	no-cointegration

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

แถวแรกของตารางข้างต้น เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ไม่มี Cointegration แถวที่สองเป็นการทดสอบสมมติฐานที่มีจำนวน Cointegration 1 รูปแบบ จนถึงแถวที่ห้า เป็นการทดสอบ

[13] ดูภาคผนวก ฉ

สมมติฐานที่มี Cointegration 4 รูปแบบ จากค่า Trace test และ Maximal test พบว่า ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 1 รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ดังนี้ (Normalized cointegration coefficient, standard error in () & t-statistic in [])

$$\log AU_t = 64.32213 - 0.828407\log AP_t - 13.77422\log GP_t - 5.830625\log EX_t + 0.540938\log XC_t \quad ...(4.9)$$

S.E.	(0.02124)	(1.60923)	(0.56456)	(0.25746)
t- Stat.	[-4.11642]***	[-8.55948]***	[-10.3277]***	[-2.10107]***

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากสมการ 4.9 ข้างต้น พบว่า อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU_t) ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) อัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) มีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 ส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

3.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Vector Error Correction Mechanism โดยนำข้อมูลจากตารางที่ ช.1 ในภาคผนวก ช[14] เขียนสมการได้ดังนี้

$$\Delta AU_t = 0.032 - 0.267AU_{t-1} - 0.828407AP_t - 13.77422GP_t - 5.830625EX_t$$

t- Stat. (-0.828) (-4.11642) (-8.55948) (2.10107)

$$+ 0.540938XC_t + 64.32213 + 0.037\Delta AU_{t-1} - 0.170\Delta AU_{t-2} - 0.040\Delta AP_{t-1}$$

(2.10107) (0.142) (-0.793) (-0.147)

$$- 0.342\Delta AP_{t-2} - 3.047\Delta GP_{t-1} + 0.831\Delta GP_{t-2} - 1.127\Delta EX_{t-1} + 2.421\Delta EX_{t-2}$$

(-1.449) (-0.885) (0.292) (-0.376) (0.909)

$$+ 0.685\Delta XC_{t-1} - 0.507\Delta XC_{t-2} \quad .....(4.10)$$

(1.08) (-0.687)

[14] ดูภาคผนวก ช

จากผลการประมาณค่า สามารถแสดงการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Corection term (EC_{t-1}) จากผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM ในสมการ D(AU) ค่าสัมประสิทธิ์นี้เท่ากับ -0.267 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 58

ผลการทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test)

จากผลการทดสอบทางสถิติ (Diagnostic Test) (ดูภาคผนวก ซ) พบว่า ไม่มีปัญหา Autocorrelation และ Heteroskedasticity เนื่องจากค่าสถิติที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าไคสแควร์ (Chi-square) ตามตาราง จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 แสดงผลการทดสอบได้ดังนี้

1. Serial Correlation LM Test แสดงผลการทดสอบตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบทางสถิติ (Autocorrelation LM Test)

VEC Residual

H_0: no serial correlation at lag order h

Sample: 2541Q1 2548Q4

Included observations: 29

Lag	LM-Stat	Prob
1	34.79900	0.0919
2	24.26290	0.5402

Probs from chi-square with 25 df.

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0 : \theta_1 = \theta_2 = ... = \theta_p = 0$ (ไม่มี serial correlation)

$H_1 : \theta_1 \neq \theta_2 \neq ... \neq \theta_p \neq 0$ (มี serial correlation)

เกณฑ์การทดสอบ ถ้า $(n-p)R^2 > \chi_p^2$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ค่าไคสแควร์ (Chi-square: χ_p^2) ที่มีองศาแห่งความอิสระ (degree of freedom: df) เท่ากับ 25 ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีค่าเท่ากับ 37.6525 ดังนั้น ค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณคือค่า

34.7990 (lag 1) และค่า 24.2629 (lag 2) มีค่าน้อยกว่าค่าไคสคแวร์จากตารางซึ่งเท่ากับ 37.6525 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ไม่มีปัญหา serial correlation

2. White Heteroskedasticity Test แสดงผลการทดสอบตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบทางสถิติ (White Heteroskedasticity Test)

VEC Residual Heteroskedasticity Test: No cross terms (only levels and squares)

Sample: 2541Q1 2548Q4

Included observations: 29

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
326.7363	330	0.5404

Individual components:

Dependent	R-squared	F(22,6)	Prob.	Chi-sq(22)	Prob.
res1*res1	0.667322	0.547066	0.8602	19.35234	0.6235
res2*res2	0.078072	0.574442	0.8414	19.66410	0.6040
res3*res3	0.788927	1.019397	0.5385	22.87889	0.4086
res4*res4	0.735683	0.759090	0.7090	21.33481	0.5001
res5*res5	0.783047	0.984351	0.5593	22.70835	0.4184
res2*res1	0.723872	0.714957	0.7407	20.99229	0.5212
res3*res1	0.801040	1.098038	0.4945	23.23017	0.3888
res3*res2	0.688637	0.603187	0.8212	19.97047	0.5849
res4*res1	0.805131	1.126812	0.4793	23.34879	0.3823
res4*res2	0.793341	1.046968	0.5227	23.00688	0.4013
res4*res3	0.865354	1.752784	0.2506	25.09526	0.2925
res5*res1	0.725709	0.721573	0.7359	21.04557	0.5179
res5*res2	0.818339	1.228568	0.4295	23.73182	0.3614

res5*res3	0.566406	0.356266	0.9650	16.42579	0.7942
res5*res4	0.796278	1.065997	0.5120	23.09207	0.3965

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0 : \Phi_2 = \Phi_3 = ... = \Phi_p = 0$ (homoskedasticity)

$H_1 : \Phi_2 \neq \Phi_3 \neq ... \neq \Phi_p \neq 0$ (heteroskedasticity)

เกณฑ์การทดสอบ ถ้า $nR^2 > \chi^2_{df}$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ค่าไคสแควร์ (Chi-square: χ^2_{df}) ที่มีองศาแห่งความอิสระ (degree of freedom: df) เท่ากับ 22 ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีค่าเท่ากับ 33.9244 ดังนั้น ค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณคือค่าในช่วง 19.3523-23.0921 มีค่าน้อยกว่าค่าไคสแควร์จากตารางซึ่งเท่ากับ 33.9244 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ไม่มีปัญหา heteroskedasticity

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

การประมาณค่าแบบจำลองโดยใช้ตัวแปรอิสระทุกตัว ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) พบว่า ตัวแปรราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการประมาณค่าใหม่โดยนำตัวแปร AP_t ออกไปจากแบบจำลองที่ใช้ ได้ผลดังนี้ (จากสมการ (4.2))

$$\log AU_t = -27.29449 + 5.275\log GP_t + 3.342\log EX_t + 0.696\log XC_t$$

t- Stat. (2.552) (2.557) (1.952)

$R^2 = 0.828669$	S.E. of regression = 0.195786
Adjusted $R^2 = 0.810312$	F- Stat = 45.14210
D.W. Stat = 1.008429	F- Prob = 0.000000

พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน และอัตราแลกเปลี่ยนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .10 ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนและมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ แต่อัตราแลกเปลี่ยนมีทิศทางความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการนำเข้า

เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมากที่สุด คือ ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน รองลงมาคือ อัตราแลกเปลี่ยน ส่วนตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีอิทธิพลน้อยที่สุด

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์ที่พบว่ามีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน จึงทำการแก้ปัญหานี้โดยวิธี Cochrane-orcutt Iteration ได้ผลการประมาณค่าใหม่ดังนี้ (ภาคผนวก จ) (จากสมการ (4.3))

$$\log AU_t = -10.864 + 1.490\log GP_t + 1.883\log EX_t + 1.030\log XC_t$$

t- Stat. (0.891) (1.020) (2.904)

$R^2 = 0.895849$ S.E. of regression = 0.155079

Adjusted $R^2 = 0.879826$ F- Stat = 55.90939

D.W. Stat = 1.746323 F- Prob = 0.000000

ผลการประมาณค่า พบว่า $R^2 = 0.89$ อธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีความเหมาะสม (fit) หรือสามารถอธิบายการแปรเปลี่ยนของตัวแปรตามได้ดีขึ้นถึงร้อยละ 89 เช่นเดียวกับค่า Adjusted R^2 ที่เท่ากับ 0.87 แสดงนัยแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่า D.W. Stat = 1.746 แสดงว่าไม่เกิดปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน และเมื่อพิจารณาตัวแปรแต่ละตัวพบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน และอัตราแลกเปลี่ยนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .25 มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนและมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน แต่อัตราแลกเปลี่ยนมีทิศทางความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมากที่สุด คือ อัตราแลกเปลี่ยน รองลงมาคือตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน ส่วนตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีอิทธิพลน้อยที่สุด

2. ผลการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

2.1 กรณีจากผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ ได้ผลดังนี้ (จากสมการ (4.2))

$$\log AU_t = -27.29449 + 5.275\log GP_t + 3.342\log EX_t + 0.696\log XC_t$$

t- Stat. (2.552) (2.557) (1.952)

$R^2 = 0.828669$ S.E. of regression = 0.195786

Adjusted $R^2 = 0.810312$ F- Stat = 45.14210

D.W. Stat = 1.008429 F- Prob = 0.000000

ค่าสัมประสิทธิ์**ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน**เท่ากับ 5.28 อธิบายได้ว่า เมื่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 5.28 ค่าสัมประสิทธิ์**ของอัตราแลกเปลี่ยน**เท่ากับ 3.34 อธิบายได้ว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยน เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 3.34 และค่าสัมประสิทธิ์**ของมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน**เท่ากับ 0.70 อธิบายได้ว่า เมื่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.70 ค่าสัมประสิทธิ์ของ**ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน**และ**มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน**มีค่าเป็นบวก หมายความว่ามีความสัมพันธ์กับอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติในทิศทางเดียวกัน อันเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ค่าสัมประสิทธิ์ของ**อัตราแลกเปลี่ยน**มีค่าเป็นบวกหมายความว่ามีความสัมพันธ์กับอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เมื่อแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน ได้ผลการประมาณค่าดังนี้ (จากสมการ (4.3))

$$\log AU_t = -10.864 + 1.490\log GP_t + 1.883\log EX_t + 1.030\log XC_t$$

(0.891) (1.020) (2.904)

$R^2 = 0.895849$ S.E. of regression = 0.155079

Adjusted $R^2 = 0.879826$ F- Stat = 55.90939

D.W. Stat = 1.746323 F- Prob = 0.000000

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน = 1.49

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่ออัตราแลกเปลี่ยน = 1.88

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน = 1.03

จากผลการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติในกรณีที่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน และกรณีที่ไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนพบว่ามีผลการประมาณค่าที่ต่างกัน สรุปได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติระหว่างกรณีที่มีปัญหา Autocorrelation และไม่มีปัญหา Autocorrelation

ตัวแปร	ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ		การเปลี่ยนแปลง (%)
	มีปัญหา Autocorrelation	ไม่มีปัญหา Autocorrelation	
GP_t	5.28	1.49	-71.67
EX_t	3.34	1.88	-43.71
XC_t	0.70	1.03	47.14

ตามตารางที่ 5.1 ทำให้เห็นได้ว่า การแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติค่อนข้างมากสำหรับตัวแปร GP_t คือ ลดลงประมาณร้อยละ 76.67 มีผลปานกลางสำหรับตัวแปร EX_t และ XC_t คือ ลดลงประมาณร้อยละ 43.71 และเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 47.14 ตามลำดับ

2.2 กรณีจากผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์

มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน ได้ผลดังนี้ (สมการ (4.9)

$$\log AU_t = 64.32213 - 0.828407\log AP_t - 13.77422\log GP_t - 5.830625\log EX_t + 0.540938\log XC_t$$

t- Stat. (-4.116) (-8.559) (-10.328) (-2.101)

ค่าสัมประสิทธิ์**ของราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย**มีค่าเป็นลบเท่ากับ 0.83 อธิบายได้ว่า เมื่อราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.83 ในทิศทางตรงกันข้าม อันสอดคล้องกับสมมติฐาน ค่าสัมประสิทธิ์**ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน**มีค่าเป็นลบเท่ากับ 13.77 อธิบายได้ว่า เมื่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 13.77 ในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน ค่าสัมประสิทธิ์**ของอัตราแลกเปลี่ยน**มีค่าเป็นลบเท่ากับ 5.83 อธิบายได้ว่าเมื่ออัตราแลกเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 5.83 ในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และค่าสัมประสิทธิ์**ของมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน**มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.54 อธิบายได้ว่า เมื่อมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.54 ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

จากผลการประมาณค่าแบบจำลองด้วยวิธี OLS สังเกตได้ว่า R^2 มีค่าค่อนข้างสูง และ Durbin-Watson มีค่าต่ำ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 หากตัวแปรมีลักษณะเป็น nonstationary อาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (spurious) ได้ เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (nonstationary) และตัวแปรมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของเงื่อนเวลามากกว่าในลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจหรือในลักษณะทางเศรษฐศาสตร์ที่

ควรจะเป็น อีกทั้ง วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดาจะให้ผลการประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระในระยะสั้น และเป็นการวิเคราะห์ในแบบสถิตย์ (static) เมื่อมาทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในระยะยาว และการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัต (dynamic) ได้ผลดังนี้

3.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และ ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

หลังจากทำการหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) และการทดสอบ Unit Root โดยวิธีของ Augmented Dickey Fuller แล้วจึงใช้วิธีของ Johansen (1995) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 1 รูปแบบ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ผลดังสมการ 4.9

$\log AU_t$ = 64.32213 – 0.828407$\log AP_t$ – 13.77422$\log GP_t$ – 5.830625$\log EX_t$ + 0.540938$\log XC_t$				
S.E.	(0.02124)	(1.60923)	(0.56456)	(0.25746)
t- Stat.	[-4.11642]***	[-8.55948]***	[-10.3277]***	[-2.10107]***

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากสมการข้างต้นพบว่า ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) อัตราแลกเปลี่ยนเป็น (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่กับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) มีความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

3.2 ผลการศึกษาการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ผลการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ ช.1 ในภาคผนวก ช[15] เขียนสมการได้ดังนี้ (สมการ (4.10))

$$\Delta AU_t = 0.032 - 0.267AU_{t-1} - 0.828407AP_t - 13.77422GP_t - 5.830625EX_t$$

t- Stat. (-0.828) (-4.11642) (-8.55948) (2.10107)

$$+ 0.540938XC_t + 64.32213 + 0.037\Delta AU_{t-1} - 0.170\Delta AU_{t-2} - 0.040\Delta AP_{t-1}$$

(2.10107) (0.142) (-0.793) (-0.147)

$$- 0.342\Delta AP_{t-2} - 3.047\Delta GP_{t-1} + 0.831\Delta GP_{t-2} - 1.127\Delta EX_{t-1} + 2.421\Delta EX_{t-2}$$

(-1.449) (-0.885) (0.292) (-0.376) (0.909)

$$+ 0.685\Delta XC_{t-1} - 0.507\Delta XC_{t-2}$$

(1.008) (-0.687)

จากผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM สามารถพิจารณาการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Corection term (EC_{t-1}) ที่แสดงให้ทราบถึงความเร็วของการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เมื่อเกิดการเบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพระยะยาวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว จากผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM ในสมการ D(AU) ค่าสัมประสิทธิ์นี้เท่ากับ -0.267 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 58 หมายความว่า ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองเบี่ยงเบน ออกจากดุลยภาพระยะยาวแล้ว (สิ่งอื่นๆ คงที่) ค่า logarithm ของตัวแปร AU_t จะปรับตัวลดลงในระยะสั้นเท่ากับ 0.267 เมื่อเทียบกับไตรมาสที่แล้ว ในลักษณะที่ $\Pi_i y_{t-1} > 0$ หรือ

$$y_{t-1} + 0.828407AP_t + 13.77422GP_t + 5.830625EX_t - 0.540938XC_t - 64.32213 > 0$$

[15] ดูภาคผนวก ช

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

การประมาณค่าแบบจำลองในตอนแรกที่ตัวแปรราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) ไม่มีนัยสำคัญ อาจเป็นเพราะราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยมีความผันผวนมากนับตั้งแต่ที่ประเทศไทยเริ่มปฏิบัติตาม ITA เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2541 จนถึงปี พ.ศ. 2544 และนับแต่ปี พ.ศ. 2545 ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้ ระดับราคาลดลงอย่างมาก จะเห็นได้จากราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2541 เท่ากับ 58,265 บาท/เครื่อง แต่ในปี พ.ศ. 2548 มีราคาเท่ากับ 22,603 บาท/เครื่อง ลดลงประมาณร้อยละ 61

และเมื่อตัดตัวแปร AP_t แล้วทำการประมาณค่าแบบจำลองใหม่ พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนก็ยังมีทิศทางความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อธิบายได้ดังนี้

1.1) อาจเป็นเพราะในช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (พ.ศ.2541-2548) ประเทศไทยเพิ่งผ่านพ้นจากวิกฤตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในตอนกลางปี พ.ศ.2540 อัตราแลกเปลี่ยนในช่วงระยะเวลาต่อมาจึงอาจเป็นอัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นไปตามนโยบายในขณะนั้นที่มีเป้าหมายเพื่อการฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศให้กลับสู่ภาวะปกติ โดยการแนะนำของกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF) จึงไม่ใช่อัตราแลกเปลี่ยนที่เป็นจริงตามพื้นฐานทางเศรษฐกิจซึ่งถูกกำหนดขึ้นจากปัจจัยหลายอย่างโดยเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวกับการคาดคะเน (expectation) เช่น การคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อ การคาดการณ์อัตราดอกเบี้ย

1.2) ขนาดของข้อมูล เนื่องจากตัวแปรมูลค่าอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง ซึ่งเห็นได้ชัดจากการที่เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเป็นเพียงประเภทย่อยหนึ่งในพิกัดประเภท 84.71 ตามพิกัดอัตราอากรขาเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภาคผนวก ก)

1.3) แบบจำลองที่ใช้ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา ซึ่งใช้กลไกการปรับตัวเพียงในระยะสั้น ตามข้อมูลที่เป็นไปในช่วงระยะเวลานั้นซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่บิดเบือนทำให้ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนปรับตัวอย่างเบี่ยงเบนไปจากแกนกลางซึ่งมีธรรมชาติที่ดึงดูดตัวแปรอื่นๆ เข้าสู่แกนกลาง (attractor)

2. ผลการศึกษาถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

2.1 กรณีจากผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ

จากผลการประมาณค่า (สมการ (4.2))

$$\log AU_t = -27.29449 + 5.275\log GP_t + 3.342\log EX_t + 0.696\log XC_t$$

t- Stat. (2.552) (2.557) (1.952)

ค่าสัมประสิทธิ์แสดงถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติต่อตัวแปรแต่ละตัว เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์แสดงทิศทางของความสัมพันธ์ว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งจากผลการประมาณค่าพบว่า ตัวแปรผลิตภัณฑ์ภายในประเทศต่อคน (GP_t) มีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐาน แต่ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) มีทิศทางไม่เป็นไปตามสมมติฐานซึ่งได้อธิบายสาเหตุไว้ตามหัวข้อที่แล้ว สำหรับตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) แม้จะมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐาน แต่ก็มีขนาดของความยืดหยุ่นไม่มากนักซึ่งอาจอธิบายได้ทำนองเดียวกับหัวข้อถัดไป

เมื่อแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน ได้ผลการประมาณค่า (สมการ (4.3))

$$\log AU_t = -10.864 + 1.490\log GP_t + 1.883\log EX_t + 1.030\log XC_t$$

t- Stat. (0.891) (1.020) (2.904)

พบว่า ผลการประมาณค่าเป็นไปในทำนองเช่นเดียวกันคือ ตัวแปรผลิตภัณฑ์ภายในประเทศต่อคนและตัวแปรมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนมีทิศทางไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งได้อธิบายสาเหตุไว้ตามหัวข้อที่แล้ว

2.2 กรณีจากผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

จากผลการประมาณค่า (สมการ (4.9))

$$\log AU_t = 64.32213 - 0.828407\log AP_t - 13.77422\log GP_t - 5.830625\log EX_t + 0.540938\log XC_t$$

t- Stat. (-4.116) (-8.559) (-10.328) (-2.101)

ค่าสัมประสิทธิ์ แสดงถึงขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ และตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ซึ่งก็คือความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้าตามนิยามที่ว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์นำเข้า เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัย/ตัวแปรที่กำหนดอุปสงค์นำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 อุปสงค์นำเข้าจะ

เปลี่ยนแปลงไปร้อยละเท่าใด โดยทิศทางการเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปตามเครื่องหมายของพารามิเตอร์ที่แสดงถึงค่าความยืดหยุ่น และจากผลการศึกษาที่พบว่าราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) อัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) มีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่กับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) มีทิศทางความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01 (อธิบายในข้อถัดไป) มีข้อสังเกตว่า แม้มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) มีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ก็มีขนาดของความยืดหยุ่นไม่มากนัก อาจอธิบาย ได้ดังนี้

1) การส่งออกที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากอุปทานส่วนเกิน เนื่องจากมีความต้องการใช้เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเพิ่มขึ้น แต่กระนั้น การผลิตเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติก็อาจเพิ่มขึ้นมากกว่าซึ่งเป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ (ITA ก็เป็นข้อตกลงระหว่างประเทศหนึ่งในหลายข้อตกลงที่ตกอยู่ในกระแสนี้) และเมื่อพิจารณาระดับรายได้หรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ในปี พ.ศ. 2541 GDP เฉลี่ยเท่ากับ 687 พันล้านบาท และใน พ.ศ. 2548 GDP เฉลี่ยเท่ากับ 965 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 40 แสดงนัยว่า แม้อุปทานเครื่องคอมพิวเตอร์จะเพิ่มขึ้น และแม้อุปสงค์เครื่องคอมพิวเตอร์จะเพิ่มขึ้น แต่ระดับรายได้กลับเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่น้อยกว่า ผลคือ เกิดอุปทานส่วนเกิน ส่งผลให้เกิดการส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนแต่ก็มีมูลค่าไม่มากนักเพราะถูกดูดซับไปโดยอุปสงค์ในประเทศบางส่วน

2) เนื่องจากบางส่วนของการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเป็นการนำเข้ามาเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเพื่อส่งออก อีกทั้ง ข้อมูลมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์ได้รวมชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ไว้ด้วย ซึ่งชิ้นส่วนดังกล่าวอาจไม่มีความสัมพันธ์กับการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามการศึกษาในครั้งนี้ และในสถานภาพการผลิตของประเทศไทยในขณะนั้นอุตสาหกรรมการผลิตคอมพิวเตอร์เป็นการรับจ้างผลิตเพื่อการส่งออกไปยังบริษัทที่มีเครื่องหมายการค้าเป็นที่นิยมในตลาดโลก (Original Equipment Manufacturing (OEM) Industry)[16] ดังนั้นส่วนหนึ่งของเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ รวมทั้งอุปกรณ์และชิ้นส่วนประกอบจึงเป็นการนำเข้ามาเพื่อการดังกล่าว ไม่ใช่เพื่อการบริโภคภายในประเทศโดยตรง เห็นได้จากค่าความยืดหยุ่นที่มีค่าไม่มากนัก

---

[16]รายงานการศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

3.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน อัตราแลกเปลี่ยน และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน

จากผลการทดสอบ Cointegration พบว่า ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 1 รูปแบบ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวตามแบบจำลอง เป็นดังนี้ (สมการ 4.9)

$$\log AU_t = 64.32213 - 0.828407\log AP_t - 13.77422\log GP_t - 5.830625\log EX_t + 0.540938\log XC_t$$

S.E.	(0.02124)	(1.60923)	(0.56456)	(0.25746)
t- Stat.	[-4.11642]***	[-8.55948]***	[-10.3277]***	[-2.10107]***

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากสมการข้างต้น พบว่า ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP_t) อัตราแลกเปลี่ยน (EX_t) และมูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC_t) มีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 แต่กับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) มีความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากผลการทดสอบ Cointegration ที่พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) มีความสัมพันธ์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้นั้น อาจอธิบายได้ดังนี้

1) ปัญหาขนาดของข้อมูล เนื่องจากตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคนได้มาจากการคำนวณที่นำผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นหารด้วยจำนวนประชากร ในการทดสอบ Cointegration ได้ทดลองใช้ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นเป็นตัวแปรอิสระ แต่ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งอาจเป็นเพราะมีความแตกต่างของขนาดข้อมูลอย่างมากในระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU_t) กับตัวแปรที่กำหนดคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) จึงใช้ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP_t) แทน แต่ผลการวิเคราะห์ก็พบว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เช่นเดียวกัน จึงน่าจะเป็นเพราะผลการคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อ

คน ที่สืบเนื่อง (derived) มาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น นั่นเอง อนึ่ง การที่ตัวแปรอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นเห็นได้ชัดเจนจากการที่เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเป็นเพียงประเภทย่อยหนึ่งในพิกัดประเภท 84.71 ตามพิกัดอัตราอากรขาเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภาคผนวก ก)

2) อาจเป็นไปได้ว่า สินค้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติในช่วงเวลานั้น (ปี พ.ศ.2541-2548) เป็นสินค้าด้อย หรือ inferior goods ด้วยเหตุผลที่ตัวสินค้าเองมีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ค่อนข้างสั้น คือ จะล้าสมัยในเวลาประมาณ 2 ปี และค่อนข้างมีความเสี่ยงที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีปัญหาการใช้งานด้วยสาเหตุต่างๆ ทั้งจากตัวผู้ใช้เองหรือจากภายนอก ประกอบกับมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่ทันสมัยและสามารถใช้แทนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ออกสู่ตลาด ดังนั้น ผู้ใช้ที่มีเหตุผลจึงเลือกใช้สินค้าที่ดีกว่าเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น

สำหรับตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่ทั้งขนาดและทิศทางเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะเรื่องของการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว ส่งผลให้ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนมีระยะเวลายาวเพียงพอที่จะปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

3.2 ผลการศึกษาการปรับเปลี่ยนเชิงพลวัตเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว จากผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM (สมการ (4.10))

$$\Delta AU_t = 0.032 - 0.267AU_{t-1} - 0.828407AP_t - 13.77422GP_t - 5.830625EX_t$$

t- Stat. (-0.828) (-4.11642) (-8.55948) (2.10107)

$$+ 0.540938XC_t + 64.32213 + 0.037\Delta AU_{t-1} - 0.170\Delta AU_{t-2} - 0.040\Delta AP_{t-1}$$

(2.10107) (0.142) (-0.793) (-0.147)

$$- 0.342\Delta AP_{t-2} - 3.047\Delta GP_{t-1} + 0.831\Delta GP_{t-2} - 1.127\Delta EX_{t-1} + 2.421\Delta EX_{t-2}$$

(-1.449) (-0.885) (0.292) (-0.376) (0.909)

$$+ 0.685\Delta XC_{t-1} - 0.507\Delta XC_{t-2}$$

(1.008) (-0.687)

เมื่อพิจารณาค่าที่แสดงถึงการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว คือค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Corection term (EC_{t-1}) หรือ y_{t-1} ซึ่งจะแสดงให้ทราบถึงความเร็วในการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เมื่อเกิดการเบี่ยงเบนไปจากดุลยภาพระยะยาวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งตามแนวคิด ECM ค่าสัมประสิทธิ์จะมีค่าเป็นลบและไม่เกิน 1 ซึ่ง

ผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM ในสมการ D(AU) ค่าสัมประสิทธิ์นี้เท่ากับ -0.267 อันสอดคล้องกับแนวคิด ECM โดยหมายความว่า ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพระยะยาวแล้ว ค่า logarithm ของตัวแปร AU_t จะปรับตัวลดลงในระยะสั้นเท่ากับ 0.267 เมื่อเทียบกับไตรมาสที่แล้วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 58 ในลักษณะที่ $\Pi_i y_{t-1} > 0$ นั้น

จากค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความเร็วในการปรับตัวที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.267 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่า -1.539 , -1.395 , -0.436 , -0.192 และ -0.273 (วรเดช สุ่มมาตย์: 2547) และค่า -0.208 (ภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์: 2550) จะเห็นได้ว่ามีค่ามากกว่า (ในรูปค่าสัมบูรณ์) ดังนั้น จึงอาจพิจารณาได้ว่า การปรับตัวเชิงพลวัตตามการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงพลวัตของอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศในครั้งนี้ มีการปรับตัวได้เร็วกว่าโดยเปรียบเทียบกับการศึกษาของ วรเดชฯ และภูมิฐานฯ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ใช้เปรียบเทียบเป็นงานวิจัยที่มีบริบทแตกต่างกับการศึกษาในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.ข้อจำกัดด้านข้อมูล คือ ข้อมูลการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติไม่ได้แยกว่าเป็นสินค้าสำเร็จรูป หรือว่าเป็นสินค้านำเข้าที่ยังจะต้องนำมาผ่านขั้นตอนการผลิตอื่นอีก ทั้งนี้ตามนิยามศัพท์เฉพาะในบทที่ 1 ก็เปิดช่องว่างเกี่ยวกับองค์ประกอบของเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัตินี้ไว้ ทำให้การจัดทำสถิตินำเข้าอาจคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ในการจัดทำสถิตินำเข้าก็ต้องแยกให้ชัดเจนว่าเป็นรายการเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ หรือรายการส่วนประกอบ หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์

2. ข้อจำกัดของตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลองว่ามีหรือไม่มีความสัมพันธ์กับการนำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติตามการศึกษาในครั้งนี้ เช่น กรณีตามข้อตกลงเบื้องต้น อาจทำการศึกษาเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการนำเข้าและการส่งออกโดยใช้วิธี Granger Causality

3. เนื่องจากบริบทความสำคัญของการศึกษาในครั้งนี้เป็นการค้นคว้าอิสระ จึงกำหนดขอบเขตเป็นเพียงชนิดสินค้าตามประเภทพิกัดย่อย 8471.30 เท่านั้น ดังนั้น ในความสำคัญของการศึกษาที่สมบูรณ์จึงอาจใช้ชนิดสินค้าตามประเภทพิกัดทุกประเภทที่อยู่ในความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีทั้งหมด 193 รายการ (ตาม ทส.3 118 รายการ และ ตาม

ทส.4[17] 75 รายการ) รายการแรกคือ พิกัด 3818.00 ธาตุเคมีที่โด๊ปแล้วสำหรับใช้ในทางอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็นแผ่นกรม เป็นเวเฟอร์ หรือลักษณะที่คล้ายกัน สารประกอบเคมีที่โด๊ปแล้วสำหรับใช้ในทางอิเล็กทรอนิกส์ และรายการสุดท้าย (ตาม ทส.4) คือ พิกัด 9031.90 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์และเครื่องใช้ทางทัศนศาสตร์สำหรับวัดอนุภาคปนเปื้อนที่ผิวเวเฟอร์กึ่งตัวนำ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. นอกเหนือจากปัจจัย/ตัวแปรเชิงปริมาณ ที่ใช้เป็นตัวกำหนดอุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลข้อมูลอัตโนมัติตามการศึกษาในครั้งนี้แล้ว ควรเพิ่มปัจจัย/ตัวแปรอื่นๆ ในเชิงคุณภาพ เช่น ผลิตภาพแรงงานก็นับว่ามีความสำคัญ เพราะคุณภาพของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นอยู่กับผลิตภาพแรงงานเป็นสำคัญ ทั้งนี้ คุณภาพของแรงงานก็ขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ที่สำคัญคือคุณภาพการศึกษา

2. ผลกระทบจากกรอบการค้าเสรีอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์นำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ เนื่องจากกรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเพียงทางเลือกหนึ่งในกลยุทธ์การค้า จึงอาจมีสมมติฐานได้ว่าการปรับเปลี่ยนในเชิงพลวัต นอกจากจะเกิดจากกรอบความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ แล้ว ยังอาจเกิดจากกรอบอื่นๆ ได้ด้วย คือ มีสถานะความผูกพันของกรอบต่างๆ ตามสภาวะที่เป็นไป (climate change) เช่น การเจรจาในรอบอุรุกวัย ทำให้ไทยต้องลดอัตราอากรสินค้าเกษตรมีอัตราเฉลี่ยร้อยละ 24 และต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 10 ปี และสินค้าอื่นๆ ให้ลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 33 และต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จใน 5 ปี นับแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2538 ซึ่งมีกรอบระยะเวลาที่คาบเกี่ยวกับกรอบเวลาของความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ

---

[17]รายการตาม ทส.4 ไม่ได้แสดงไว้ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากไม่มีรายการตามพิกัด 8471.30 เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ รวมเข้าไว้ด้วย

3. สำหรับปัจจัยด้าน non-tariff barriers ซึ่งอยู่ในวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งของความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ITA) ที่จะลดและเลิกมาตรการที่ไม่ใช่ภาษีด้วย เช่น มาตรฐานการนำเข้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะต้องมีการปรับหรือเปลี่ยนแปลง มาตรการกำจัดขยะเทคโนโลยีตามอนุสัญญาบาเซิล อาจนำมาใช้ในการศึกษาได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมศุลกากร. **ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย**. มิถุนายน 2541. (นำเข้า)

_____. **พิกัดอัตราศุลกากร (ฉบับรวบรวมสมบูรณ์) และอัตราอากรขาเข้าปัจจุบัน**. (2541)

_____. **ระบบงานศุลกากร และความร่วมมือระหว่างประเทศทางด้านศุลกากร**. (2544)

_____. (2544). **สถิตินำเข้าแยกตามประเภทพิกัดอัตราศุลกากรขาเข้า** .ออนไลน์. แหล่งที่มา www.customs.go.th ค้นคืนวันที่ 2 สิงหาคม 2553

เกษร หอมขจร. (2540). **เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

จุฑารัตน์ รื่นภาคเพ็ชร์. (2548). **การวิเคราะห์อุปสงค์นำเข้าแอปเปิลจากจีนภายใต้ความตกลงการค้าไทย-จีน.** คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ธนะเมศฐ์ ธนโชติชุติรัตน์. (2550). **อุปสงค์การนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของประเทศไทย.** คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ธนาคารแห่งประเทศไทย. **มูลค่าและปริมาณสินค้าออก**. ออนไลน์. แหล่งที่มา www.bot.or.th ค้นคืนวันที่ 31 สิงหาคม 2553

_____. **สินค้าเข้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ**. ออนไลน์. แหล่งที่มา www.bot.or.th ค้นคืนวันที่ 31 สิงหาคม 2553

_____. **การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร**. ออนไลน์. แหล่งที่มา www.bot.or.th ค้นคืนวันที่ 5 ตุลาคม 2553

ประกิต ม่วงศิริ. (2544). **ความต้องการเงินทุนสำรองระหว่างประเทศภายใต้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่และระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวภายใต้จัดการ: กรณีศึกษา ประเทศไทย.** สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรทิพย์ ป้อมสุวรรณ. (2550). **มูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมหลังจากการเจรจาการค้าเสรีระหว่างไทย-จีน.** คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์ และนิรมล สุดคนึง. (2550). **ปัจจัยที่กำหนดอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทกับเงินเยน.** สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ยาใจ โรจนวงศ์ชัย และคณะ แปล. (2550). **คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่.** สำนักพิมพ์แมคกรอ-ฮิล; กรุงเทพมหานคร: 3, 9-10

วรเดช สุ่มมาตย์. (2547). **ผลของรายจ่ายภาครัฐที่มีต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจภายในของประเทศ.** วิทยานิพนธ์สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วรรณวิภา พ่วงเจริญ. (2549). **ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย.** คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศรีวงศ์ สุมิตร และสาลิณี วรบัณฑูร. (2546). **เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง. วารสารการเงินการคลัง ฉบับที่ 41 ปีที่ 14 พ.ศ.2542. **บทความเรื่องประเทศไทยกับการเข้าร่วม ITA-II** หน้า 71-75

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. วารสารส่งเสริมการลงทุน Vol.8 ฉบับที่ 4 เมษายน พ.ศ.2540. **บทความเรื่องไอทีเอ คืออะไร** หน้า 42-43

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. อนุสารอุดมศึกษา ปีที่ 23 ฉบับที่ 223 มกราคม พ.ศ.2540. **รายงานสรุปการประชุมระดมสมองเรื่องผลกระทบของ ITA (Information Technology Agreement) ต่อประเทศไทย** หน้า 18-19

อนุชิต วิจิตร. (2550). **อุปสงค์เพื่อการนำเข้านมผงขาดมันเนยของไทยจากออสเตรเลีย.** คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อรรฆย์คณา แย้มนวล .(2547). **ปัญหาเกี่ยวกับตัวคลาดเคลื่อน.** ใน ประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ หน่วยที่ 12 หน้า 24-29, 44-58 นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Asteriou, Dimitrios and Hall, Stephen G. (2007). **Applied Econometrics A Modern Approach.** New York: PALGRAVE MACMILL: 319-339

Ben Vogelvang. (2005). **ECONOMETRICS Theory and Applications with Eviews.** Harlow: Pearson Education Limited

Bjerkholt O. and Dupont A. (2010). **History of Political Economy Ragnar Frisch's Conception of Econometrics**. North Carolina: Duke University Press

Ender, W. (1995). **Applied Econometric Time Series.** New York: John Wiley & Sons, Inc

_____. (2004). **Applied Econometric Time Series.** New York: John Wiley & Sons, Inc

Engle, Robert F., and Granger, C.W.J. (1987). **Cointegration and Error Correction: Repressentation, Estimation and Testing.** Econometrica. 55 (March): 251-276, 277-301

Engle, Robert F., and Granger, C.W.J. (1991). **Long-run Economic Relationships Readings in Cointegration.** Oxford University Press: 1-8, 131-151

Gujarati Domadar N. (2003). **Basic Econometrics.** Singapore: McGraw-Hill

Johansen, S. (1995). **Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Model.** Oxford: Oxford University Press

Johansen, Soren and Katering Juselius. (1990). **Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money.** Oxford Bulletin of Economics and Statistics 52:169-209

Leamer, Edward E. and Stern, Robert M. (1970). **Quantitative International Economics.** Boston: Allyn and Bacon, Inc

Nichoson, Walter. (2002). **Microeconomic Theory.** London: Thomson Learning, Inc

Pindyck, Robert S. and Rubinfeld, Danial L. (1995). **Microeconomics.** New Jersey: Prentice Hall, Inc

_____ . (1991). **Econometric Model & Economic Forecasts**. Singapore: McGraw-Hill

Pornpinun Chantapacdepong. (2543). **The Impact of Information Technology Agreement (ITA): A case study of computer and parts industry.** ERTC Economic Monitor Reviews, November-December: 54-81

SIPA. **Thailand ICT Market 2009&Outlook2010**. Press Conference@17 February 2010

http://en.wikipedia. org./ wiki/Factor-endowment ค้นคืนวันที่ 15 พฤศจิกายน 2553

www.eviews.com ค้นคืนวันที่ 11 กันยายน 2553

www.nidambe11.net/ekonomiz/eview-doc/eviews-manual2.htm ค้นคืนวันที่ 5 กันยายน 2553

www.niism.sipa.or.th ค้นคืนวันที่ 31 สิงหาคม 2553

www.wto.org ค้นคืนวันที่ 15 กรกฎาคม 2553

www.wto.org./english/tratop_e/inftec_e/inftec_e.htm ค้นคืนวันที่ 27 กรกฎาคม 2553

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บัญชีท้ายประกาศกระทรวงการคลัง

เรื่อง การกำหนดให้ของได้รับการยกเว้นอากรและลดอัตราอากรศุลกากร (ทส.3)

ลงวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2544

ภาค 2

พิกัดอัตราอากรขาเข้า

ตารางที่ ก1 พิกัดอัตราอากรขาเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศ (ทส.3) (ดูหมายเหตุ ท้ายตาราง)

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
3818.00	ธาตุเคมีที่โด๊ปแล้วสำหรับใช้ในทางอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเป็นแผ่นกรม เป็นเวเฟอร์หรือลักษณะที่คล้ายกัน				
	สารประกอบเคมีที่โด๊ปแล้วสำหรับใช้ในอิเล็กทรอนิกส์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8469.11	- - เครื่องประมวลผลคำ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.10	- เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานได้โดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งภายนอก รวมทั้งเครื่องบันทึกถอดและแสดงข้อมูล พร้อมทำหน้าที่คำนวณขนาดกระเป๋า	11.33	7.67	3.78	ยกเว้นอากร
8470.21	- - ที่มีอุปกรณ์การพิมพ์ประกอบรวมอยู่ด้วย	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.30	- เครื่องคำนวณอื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.40	- เครื่องทำบัญชี	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.50	- เครื่องบันทึกการรับเงิน	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8470.90	- อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.10	- เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติแบบอนาลอกหรือแบบไฮบริด	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.30	- เครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติแบบดิจิตอลที่พกพาได้ มีน้ำหนักไม่เกิน 10 กิโลกรัม อย่างน้อยประกอบด้วยหน่วยประมวลผลกลาง แป้นพิมพ์ และหน่วยแสดงผล	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.41	- - อย่างน้อยต้องมีหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก รวมอยู่ในเรือนเดียวกัน จะประกอบรวมกันหรือไม่ก็ตาม	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.49	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.50	- หน่วยประมวลผลแบบดิจิตอล (นอกจากของตามประเภทย่อย 8471.41 หรือ 8471.49) จะมีหน่วยดังต่อไปนี้หนึ่งหรือสองหน่วยอยู่ในเรือนเดียวกันหรือไม่ก็ตาม คือ หน่วยเก็บ หน่วยรับเข้า หน่วยส่งออก	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.60	- หน่วยรับเข้าหรือหน่วยส่งออกจะมีหน่วยเก็บอยู่ในเรือนเดียวกันหรือไม่ก็ตาม	9.33	6.22	3.11	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคา ร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
8471.70	- หน่วยเก็บ	9.33	6.22	3.11	ยกเว้นอากร
8471.80	- หน่วยอื่นๆ ของเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8471.90	- อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8472.90	- เฉพาะเครื่องบริการเงินด่วนอัตโนมัติ (ATM)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8473.21	- - ของเครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ตามประเภทย่อย 8470.10 8470.21 และ 8470.29	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8473.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8473.30	- ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของเครื่องจักรตามประเภท 84.71	9.33	6.22	3.11	ยกเว้นอากร
8473.50	- ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องจักรตามประเภท 84.69 ถึง 84.72 ตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปได้เท่าเทียมกัน	9.33	6.22	3.11	ยกเว้นอากร
8504.40	- เฉพาะเครื่องเปลี่ยนไฟฟ้าชนิดอยู่คงที่สำหรับเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและหน่วยต่างๆของเครื่องดังกล่าว รวมถึงเครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคม	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8504.50	- เฉพาะตัวเหนี่ยวนำอื่นๆ สำหรับแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติและหน่วยต่างๆของเครื่องดังกล่าว รวมถึงเครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคม	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8517.11	- - เครื่องโทรศัพท์แบบไร้สายพร้อมด้วย ปากพูดหูฟัง (แฮนด์เซต) ไร้สาย	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8517.19	- - อื่นๆ	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8517.21	- - เครื่องโทรสาร	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8517.22	- - เครื่องโทรพิมพ์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8517.30	- เครื่องอุปกรณ์ตัดต่อสัญญาณสำหรับโทรศัพท์หรือโทรเลข	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8517.50	- เครื่องอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับใช้กับระบบแคร์ริเออร์-เตอร์เรนต์ไลน์หรือสำหรับใช้กับดิจิตัลไลน์	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8517.80	- เครื่องอุปกรณ์อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8517.90	- ส่วนประกอบ	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
8518.10	- เฉพาะไมโครโฟนที่มีความถี่ในช่วง 300 เฮิร์ตถึง 3.4 กิโลเฮิร์ต ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และที่มีความสูงไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ชนิดที่ใช้งานทางคมนาคม	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8518.29	- - เฉพาะลำโพงที่ปราศจากตัวกล่อง ที่มีความถี่ในช่วง 300 เฮิร์ตถึง3.4 กิโลเฮิร์ต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ชนิดที่ใช้งานทางโทรคมนาคม	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8518.30	-เฉพาะปากพูด หูฟัง (แฮนด์เซต) ของเครื่องโทรศัพท์แบบไร้สาย	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8520.20	- เครื่องตอบรับโทรศัพท์	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8523.11	- - มีความกว้างไม่เกิน 4 มิลลิเมตร	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8523.12	- - มีความกว้างเกิน 4 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 6.5 มิลลิเมตร	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8523.13	- - มีความกว้างเกิน 6.5 มิลลิเมตร	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8523.20	- จานแม่เหล็ก	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8523.90	- อื่นๆ	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร
8524.31	- - สำหรับถอดปรากฏการณ์นอกจากเสียงหรือภาพ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8524.39	- - เฉพาะสำหรับใช้ในการสร้างชุดคำสั่ง ข้อมูล เสียง และภาพขึ้นใหม่ ที่ถูกบันทึกในเครื่องที่สามารถอ่านได้ในรูปของไบนารี และสามารถนำไปใช้จัดการหรือสร้างการติดต่อกับผู้ใช้โดยทางเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8524.40	-เทปแม่เหล็กสำหรับถอดปรากฏการณ์นอกจากเสียง/ภาพ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8524.91	- - สำหรับถอดปรากฏการณ์นอกจากเสียงหรือภาพ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8524.99	- - เฉพาะสำหรับใช้ในการสร้างชุดคำสั่ง ข้อมูล เสียง และภาพขึ้นใหม่ ที่ถูกบันทึกในเครื่องที่สามารถอ่านได้ในรูปของไบนารี และสามารถนำไปใช้จัดการหรือสร้างการติดต่อกับผู้ใช้โดยทางเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8525.10	- เฉพาะเครื่องส่ง นอกจากเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงหรือเครื่องส่งโทรทัศน์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8525.20	- เครื่องส่งที่มีเครื่องรับประกอบร่วมอยู่ด้วย	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8525.40	- เฉพาะกล้องถ่ายบันทึกวิดีโอภาพนิ่งแบบดิจิตอล	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8527.90	- เฉพาะเครื่องรับแบบพกพาสำหรับใช้รับการเรียก รับสัญญาณเตือนหรือรับเพจ (paging)	14.00	9.33	4.67	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
8529.101	- - - เฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องส่งหรือเครื่องรับวิทยุโทรเลข หรือวิทยุโทรศัพท์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8529.901	- - - เฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องส่ง นอกจากเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงหรือเครื่องส่งโทรทัศน์	1.67	1.11	0.56	ยกเว้นอากร
	- - - เฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องส่งที่มีเครื่องรับประกอบร่วมอยู่ด้วย	1.67	1.11	0.56	ยกเว้นอากร
8529.909	- - - เฉพาะสำหรับใช้กับกล้องถ่ายบันทึกวิดีโอภาพนิ่งแบบดิจิตัล	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
	- - - เฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องรับแบบพกพาสำหรับใช้รับการเรียกรับสัญญาณเตือน หรือรับเพจ (paging)	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8531.20	- แผงสัญญาณที่มีอุปกรณ์ซึ่งทำด้วยผลึกเหลว (แอลซีดี) หรือมีไดโอดเปล่งแสง (แอลอีดี) ประกอบร่วมอยู่ด้วย	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8531.90	- เฉพาะส่วนประกอบของเครื่องอุปกรณ์ตามประเภทย่อย	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.10	- ตัวเก็บประจุชนิดค่าคงที่ ซึ่งออกแบบสำหรับใช้กับวงจร 50/60 เฮิร์ตซ์ และมีขนาดกำลังจ่ายรีแอกทีฟไม่น้อยกว่า 0.5 เควีเออาร์ (เพาเวอร์คาพาซิเตอร์)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.21	- - แทนทาลัม	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.22	- - อลูมิเนียมอิเล็กโทรไลติก	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.23	- - เซรามิกไดอิเล็กทริกแบบชั้นเดียว	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.24	- - เซรามิกไดอิเล็กทริกแบบหลายชั้น	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.25	- - ไดอิเล็กทริกที่ทำด้วยกระดาษหรือพลาสติก	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.30	- - ตัวเก็บประจุชนิดเปลี่ยนค่าได้หรือปรับตั้งค่าได้(พรีเซต)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8532.90	- ส่วนประกอบ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.10	- ตัวต้านทานคาร์บอนชนิดค่าคงที่ แบบคอมโพซิชันหรือแบบฟิล์ม	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.21	- - ใช้กับขนาดกำลังจ่ายไม่เกิน 20 วัตต์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.31	- - ใช้กับขนาดกำลังจ่ายไม่เกิน 20 วัตต์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.39	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
8533.40	- ตัวต้านทานชนิดเปลี่ยนค่าได้แบบอื่นๆ รวมถึงรีโอสแตตและโพเทนชิโอมิเตอร์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8533.90	- ส่วนประกอบ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8534.00	วงจรพิมพ์	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8536.50	- เฉพาะสวิตช์เอซีอิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วยวงจรสัญญาณเข้าและออกที่เชื่อมต่อด้วยแสง(Insulated thyristor AC switches)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
	-เฉพาะสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ที่รวมถึงสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ป้องกันอุณหภูมิ อันประกอบด้วยทรานซิสเตอร์และลอจิกชิพ (chip-on-chip technology) สำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
	- เฉพาะสวิตช์กลไฟฟ้าแบบสแน็ป-แอคชั่น(Electromechanical snap-action switches) สำหรับใช้กับกระแสไม่เกิน 11 แอมป์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8536.69	- - เฉพาะปลั๊กและเต้ารับสำหรับเคเบิลร่วมแกนและวงจรพิมพ์	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8536.90	- - เฉพาะตัวขั้วต่อและตัวสัมผัสสำหรับสายไฟฟ้าและสายเคเบิล	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8541.10	- ไดโอด นอกจากไดโอดไวแสงหรือไดโอดเปล่งแสง	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.21	- - มีอัตราการสูญเสียน้อยกว่า 1 วัตต์	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.30	- ไทริสเตอร์ ไดแอกและไทรแอก นอกจากแบบไวแสง	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.40	- กลอุปกรณ์กึ่งตัวนำแบบไวแสงและโฟโตวอลตาอิกเซลจะประกอบขึ้นเป็นโมดูลหรือทำเป็นแผงหรือไม่ก็ตาม รวมทั้ง ไดโอดเปล่งแสง	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.50	- กลอุปกรณ์กึ่งตัวนำอื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.60	- ผลึกพีเอโซอิเล็กทริกที่ประกอบแล้ว	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8541.90	- ส่วนประกอบ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8542.10	- บัตรที่มีวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์ประกอบอยู่ด้วย ('สมาร์ท' การ์ด)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8542.21	- - ดิจิตัล	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
8542.29	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8542.60	- วงจรรวมไฮบริด	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8542.70	- ไมโครแอสเซมบลีที่ใช้ในทางอิเล็กทรอนิกส์	11.67	7.78	3.89	ยกเว้นอากร
8542.90	- ส่วนประกอบ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8543.81	- - บัตรและแผ่นป้ายที่ตรวจรู้ได้ในระยะใกล้ (พรอกซิมิทีการ์ด และแทค)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
8543.89	- - เฉพาะเครื่องจักรไฟฟ้าที่มีหน้าที่ในการแปลภาษาหรือพจนานุกรม (Electrical machines with translation or Dictionary functions)	9.33	6.22	3.11	ยกเว้นอากร
8544.41	- - เฉพาะตัวนำไฟฟ้าอื่นๆ สำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 80 โวลต์ซึ่งติดกับขั้วต่อใช้สำหรับเครื่องโทรคมนาคม	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8544.49	- -เฉพาะตัวนำไฟฟ้าอื่นๆสำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 80 โวลต์ ซึ่งไม่ติดกับขั้วต่อ ใช้สำหรับเครื่องโทรคมนาคม	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8544.51	- -เฉพาะตัวนำไฟฟ้าอื่นๆสำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้าเกิน 80 โวลต์ แต่ไม่เกิน 1,000 โวลต์ ซึ่งติดกับขั้วต่อ ใช้สำหรับเครื่องโทรคมนาคม	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
8544.70	- เคเบิลใยนำแสง	11.33	7.56	3.78	ยกเว้นอากร
9009.11	- - ทำงานโดยวิธีถ่ายแบบต้นฉบับลงบนสำเนาโดยตรง (กรรมวิธีทางตรง)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9009.21	- - มีระบบทางทัศนศาสตร์ประกอบรวมอยู่ด้วย	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9009.91	- - เครื่องป้อนเอกสารอัตโนมัติ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9009.92	- - เครื่องป้อนกระดาษ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9009.93	- - เครื่องคัด	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9009.99	- - อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9026.10	- - สำหรับวัดหรือตรวจสอบการไหลหรือระดับของของเหลว	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9026.20	- สำหรับวัดหรือตรวจสอบความดัน	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9026.80	- อุปกรณ์หรือเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9026.90	- ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9027.20	- โครมาโตกราฟ และเครื่องอิเล็กโทรโฟรีซีส	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร

ประเภทย่อย	รายการ	อัตราอากรตามข้อผูกพัน ตามราคาร้อยละ			
		1 ม.ค.2545-31 ธ.ค.2545	1 ม.ค.2546-31 ธ.ค.2546	1 ม.ค.2547-31 ธ.ค.2547	ตั้งแต่ 1 ม.ค.2548
9027.30	- สเปกโทรมิเตอร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์และสเปกโทรกราฟที่ใช้ทางแสง (รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีที่มองเห็นได้ รังสีอินฟราเรด)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9027.50	-อุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ทางแสง(รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีที่มองเห็นได้ รังสีอินฟราเรด)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9027.80	- อุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9027.90	- เฉพาะส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของผลิตภัณฑ์ตามประเภทที่ 90.27 นอกจากของเครื่องวิเคราะห์ก๊าซหรือควันและไมโครตอม	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร
9030.40	- อุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์อื่นๆ ที่ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับโทรคมนาคม (เช่น ครอสทอล์กมิเตอร์ เครื่องวัดอัตรากำลังขยาย เครื่องวัดค่าความเพี้ยน โซโฟมิเตอร์)	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร	ยกเว้นอากร

หมายเหตุ พิกัดอัตราอากรขาเข้าของสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการกำหนดให้ของได้รับการยกเว้นอากรและลดอัตราอากรศุลกากร (ทส.3) ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2545 โดยประกาศออกมาเพื่อยกเลิกประกาศกระทรวงการคลังที่ ศก. 21/2542 (ทส.1) ที่ได้มีการกำหนดให้พิกัด 8471.30 ได้รับการยกเว้นอากรมาตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2543 ทั้งนี้ การที่มีการยกเลิก ทส.1 ก็เพื่อให้การยกเว้นอากรหรือลดอัตราอากรศุลกากรขยายครอบคลุมไปถึงของที่มีแหล่งกำเนิดจากภาคีตามข้อผูกพันในความตกลงว่าด้วยการค้าสินค้าเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย พร้อมทั้งให้ยกเลิกการกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขให้ผู้นำของเข้าต้องแสดงหลักฐานรับรองแหล่งกำเนิดสินค้า

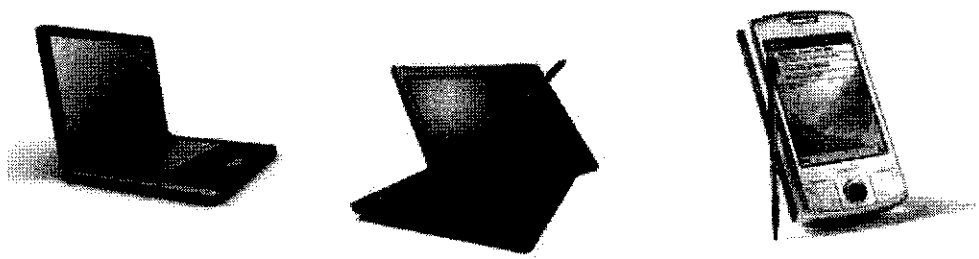
ภาคผนวก ข

สถานการณ์การค้าคอมพิวเตอร์

สถานการณ์การค้าคอมพิวเตอร์

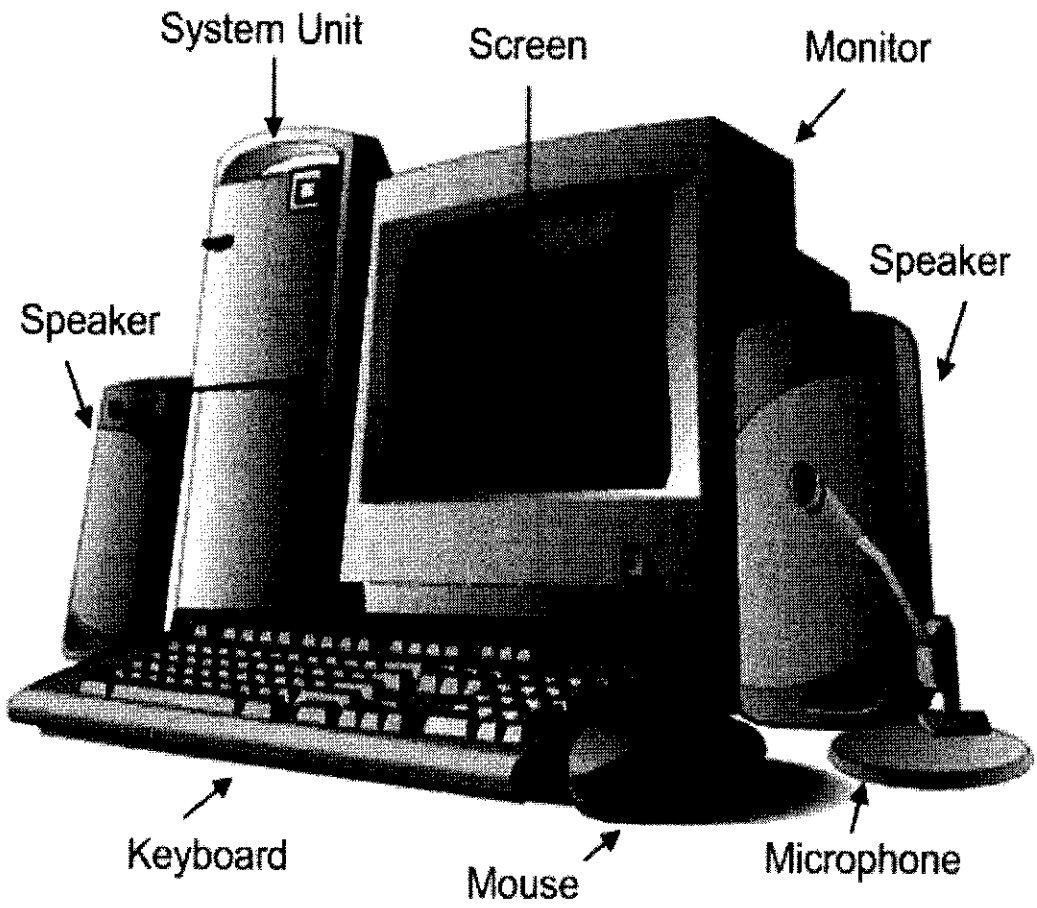
สถานการณ์การค้าโดยทั่วไป ทั้งภาพรวมตลาดภายในประเทศ และการค้าระหว่างประเทศ และอธิบายเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจะพรรณนาถึงส่วนประกอบโดยทั่วไป

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเข้าใจคำสั่งหรือชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ซึ่งแบ่งเป็นซอฟต์แวร์ระบบหรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 4 ชนิด คือ ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ และไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด แต่ได้รับความนิยมมากที่สุด และพัฒนาไปเร็วกว่าคอมพิวเตอร์ชนิดอื่นๆ ไมโครคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ เดสก์ท็อปคอมพิวเตอร์ (ภาพที่ ข2) โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ แท็ปเล็ตพีซี และปาล์มคอมพิวเตอร์ แสดงตามภาพที่ ข1



ภาพที่ ข1 แสดงชนิดของคอมพิวเตอร์

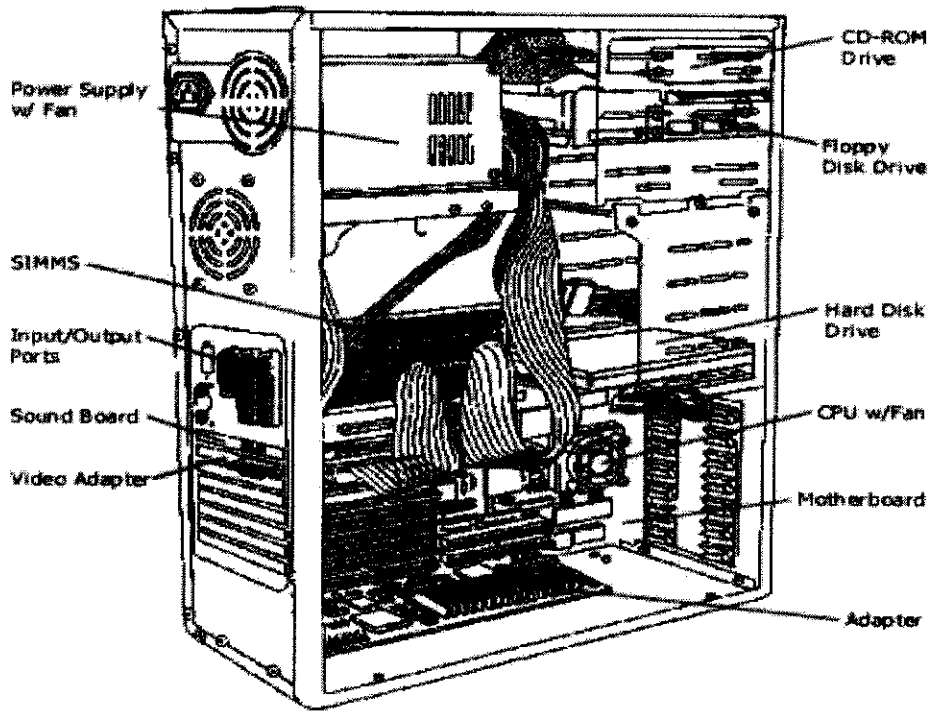
ตามข้อกำหนดของพิกัดประเภทย่อยที่ 8471.30 ซึ่งเป็นขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งหมายไปที่ไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งโดยทั่วไปจะมีส่วนประกอบพื้นฐานที่เหมือนกันได้แก่ แผงวงจรหลัก ไมโครโปรเซสเซอร์ และหน่วยความจำ จึงแสดงเฉพาะองค์ประกอบของเดสก์ท็อปคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ ข2



ภาพที่ ข2 แสดงชนิดของคอมพิวเตอร์ (เดสก์ท็อปคอมพิวเตอร์)

ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยระบบอุปกรณ์รับเข้า/ส่งออก หน่วยความจำสำรอง และอุปกรณ์สื่อสาร

หน่วยระบบ (system unit) ตู้ระบบ (system cabinet) หรือ แชสซี (chassis) บรรจุชิ้นส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก มีส่วนประกอบที่สำคัญที่สำคัญ คือ ไมโครโพรเซสเซอร์ และหน่วยความจำหลัก ไมโครโพรเซสเซอร์ทำหน้าที่ควบคุมและประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้สารสนเทศ ส่วนหน่วยความจำหลัก (primary storage) หรือหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม (random access memory : RAM) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและคำสั่งต่างๆในโปรแกรมเพื่อรอการประมวลผลและเก็บสารสนเทศที่ผ่านการประมวลผลแล้วเพื่อรอกระบวนการขั้นต่อไป เช่น ส่งไปอุปกรณ์ส่งออก อาจเรียกหน่วยความจำหลักว่า หน่วยความจำชั่วคราว (temporary storage) แสดงดังภาพที่ ข3



ภาพที่ ข3 แสดงหน่วยระบบของคอมพิวเตอร์

ภาพรวมของตลาดภายในประเทศ[18] มูลค่าตลาดฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ แสดงดังตาราง ที่ ข1

ตารางที่ ข1 มูลค่าตลาดฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในภาพรวม หน่วย: ล้านบาท

ปี พ.ศ.	2549	2550	2551	2552
ฮาร์ดแวร์	62,229	68,159	75,720	80,869
		(9.5)	(11.1)	(6.8)

ที่มา: SIPA

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของตลาด

[18]Thailand ICT Market 2009&Outlook2010 Press Conference@17 February 2010

ตลาดมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการขยายตัวถึง 11.1% ในปี พ.ศ.2551 และแม้จะมีอัตราลดลงในปีต่อมา แต่จากประมาณการในปี พ.ศ.2553 ซึ่งมูลค่าตลาดจะเป็น 88,040 ล้านบาทหรือมีอัตราขยายตัว 8.9% ย่อมแสดงนัยว่าอัตราการขยายตัวจะยังคงมีต่อเนื่องต่อไป

และเมื่อพิจารณาสัดส่วนการบริโภคในตลาดฮาร์ดแวร์ พบว่า กลุ่มที่มีการบริโภคมากที่สุดคือ กลุ่ม Small Office and Home Office (SOHO) และ Household มีสัดส่วนเกินครึ่ง (59.1%) รองลงมาคือกลุ่ม Corporate 27.2% และที่น้อยที่สุดคือกลุ่ม Government และ State Enterprise 13.7% ดังตารางที่ ข2

ตารางที่ ข2 มูลค่าการใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ หน่วย: ล้านบาท

กลุ่ม	Government และ State Enterprise	Corporate	SOHOและ Household
ฮาร์ดแวร์	11,039	22,012	80,869
(%)	(13.7)	(27.2)	(59.1)

ที่มา: SIPA

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนการใช้จ่ายในตลาด

และเมื่อพิจารณาตลาดฮาร์ดแวร์ในปี พ.ศ.2552 ตามผู้ใช้ (ตารางที่ ข3) พบว่า สำหรับผลิตภัณฑ์ Desktop, Notebook, Netbook, Monitor, Digital Camera และ PDA กลุ่ม SOHO และ Household เป็นกลุ่มที่มีการบริโภคมากที่สุด คือ ตั้งแต่ร้อยละ 60 จนถึงร้อยละ 95 แต่สำหรับผลิตภัณฑ์ System และ Scanner กลุ่ม Corporate มีสัดส่วนการบริโภคมากที่สุด คือ ร้อยละ 75 และ 65 ตามลำดับ และพบว่า กลุ่ม Gov&State Enterprise มีสัดส่วนการบริโภคมากที่สุดเพียงรายการเดียว คือ Projector และ UPS (ซึ่งเท่ากับกลุ่ม Corporate) โดยมีสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 40 เป็นที่สังเกตได้ว่า กลุ่ม Gov&State Enterprise ไม่มีการบริโภค PDA และบริโภค Netbook เป็นสัดส่วนน้อยมากคือเพียงร้อยละ 1 ซึ่งก็เป็นข้อสังเกตทำนองเดียวกับกลุ่ม Corporate ที่มีการบริโภคผลิตภัณฑ์ PDA และ Netbook เป็นสัดส่วนที่น้อยคือ ร้อยละ 5 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ ข3 สัดส่วนการใช้จ่ายในตลาดฮาร์ดแวร์ปี พ.ศ.2552 จำแนกตามผู้ใช้หลัก

หน่วย: ล้านบาท

ผลิตภัณฑ์	Gov&State Enterprise		Corporate		SOHOและ Household		รวม
	มูลค่า	สัดส่วน(%)	มูลค่า	สัดส่วน(%)	มูลค่า	สัดส่วน(%)	
1.System	1.183	15	5,918	75	789	10	7,890
2.Desktop	3,130	15	5,216	25	12,518	60	20,684
3.Notebook	2,940	10	5,880	20	20,580	70	29,400
4.Netbook	16	1	62	4	1,482	95	1,560
5.Monitor	82	5	246	15	1,310	80	1.638
6.Printer	786	20	1.377	35	1,770	45	3,933
7.External Storage	720	20	1,152	32	1,728	48	3,600
8.Scanner	24	20	75	65	17	15	116
9.Digital Camera	858	10	859	10	6,868	80	8,585
10.PDA	0	0	2	5	31	95	33
11.Projector	600	40	525	35	375	25	1,500
12.UPS	700	40	700	40	350	20	1,750
รวม	11,039	13.7	22,012	27.2	47,818	59.1	80,869

ที่มา: SIPA

สถานการณ์การค้าระหว่างประเทศของไทยเห็นได้จากความสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มมากขึ้นดังที่ปรากฏตามสถิตินำเข้าตามตารางที่ 1.1 ซึ่งพบว่า นับแต่ปี พ.ศ.2541 ที่ประเทศไทยปฏิบัติตาม ITA สถิตินำเข้าคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นเล็กน้อยใน 2 ปีแรก เพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวในปีต่อมาและเพิ่มขึ้นสูงสุดในปี พ.ศ.2545 ซึ่งเพิ่มขึ้นเกือบสองเท่าตัว หลังจากนั้น จนถึงปี พ.ศ.2548 สถิตินำเข้าคอมพิวเตอร์ลดลงเล็กน้อยแต่ก็ยังคงอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2541ประกอบกับในปัจจุบันมีการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพิ่มขึ้นจนติดอยู่ใน 5 อันดับแรกที่มีการนำเข้าสูงสุดตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 (ตารางที่ 1.2)

สำหรับในต่างประเทศ สถานการณ์การค้าเครื่องคอมพิวเตอร์ อาจพิจารณาได้จากแนวนโยบายของแต่ละประเทศในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ซึ่งในขณะนั้นได้รับอิทธิพล

มาจากกลยุทธ์ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ พ.ศ.2542-2546 ที่มีเป้าหมายในการเพิ่มความเข้มแข็งในการทำงานร่วมกันในการสื่อสารโทรคมนาคม โดยสร้างมาตรฐานโทรคมนาคม รวมถึงการพัฒนาหรือสนับสนุนโครงการการออกแบบที่เชื่อมต่อของประเทศที่กำลังพัฒนา ทำให้แต่ละประเทศต้องมีการประสานกิจกรรมร่วมกันในการจัดการกับความขาดแคลนทรัพยากรด้านการสื่อสารโทรคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป้าหมายหนึ่งของกลุ่มสหภาพโทรคมนาคม คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโครงการสหภาพ ในการรักษาความโดดเด่นและจุดเน้นทางการตลาดของแต่ละประเทศ ในเรื่องที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมทางการสื่อสารโทรคมนาคมอย่างรวดเร็ว ดังนั้น แต่ละประเทศทั้งในและนอกกลุ่มสหภาพโทรคมนาคม จึงต้องปรับตัวพัฒนา เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งในอุสาหกรรม ICT (Information and Communication Technologies) ในภูมิภาคของตนและในโลกการแข่งขัน ดังยกตัวอย่างนโยบายของประเทศต่างๆ ดังนี้

ประเทศสหรัฐอเมริกา นับเป็นผู้นำในกลุ่ม ICT เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่ม OECD 21 ประเทศ โดยมีสัดส่วนในมูลค่าการผลิตถึงเกือบร้อยละ 40 โดยมีญี่ปุ่นตามมาเป็นอันดับสองในมูลค่าการผลิตเกือบร้อยละ 30 และเมื่อดูจากปริมาณการผลิตสินค้าของสหรัฐฯ ในกลุ่ม Electronic Data Processing พบว่ามีมูลค่าประมาณ 82 ล้านเหรียญ รองลงมาเป็นอุปกรณ์ประกอบ มีมูลค่าประมาณ 80 ล้านเหรียญ ข้อมูลการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมในปี ค.ศ.1998 มีสัดส่วนในภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศถึงร้อยละ 31.5

สหภาพยุโรป หรือ EU ได้เปิดตลาดเสรีสาขาโทรคมนาคม เมื่อวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1998 และได้กำหนดนโยบายเพื่อให้เกิดการเป็น Single Community Market โดยยึดหลักแนวทางจาก Green Paper ในปี ค.ศ.1978 เป็นจุดเริ่มต้น สรุปสาระได้ดังนี้ 1) General Telecommunication Policy เพื่อขจัดอุปสรรคที่กีดขวางการดำเนินการร่วมกันของประเทศใน EU และให้การเปิดเสรีด้านโทรคมนาคมสามารถดำเนินการได้ 2) Competition Policy in the Telecommunication Sector เพื่อกระตุ้นให้มีผู้แข่งขันรายใหม่และการร่วมลงทุนโดยมีข้อตกลงและเงื่อนไข

ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน นับได้ว่าเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์รายใหญ่แห่งหนึ่งของโลก The Ministry of Electronic Industry หรือ MEI ได้มีโครงการสนับสนุนการใช้สารสนเทศ 3 โครงการหลัก ในระยะเวลา 10 ปี (ค.ศ.1993-2002) คือ โครงการสะพานทอง โครงการบัตรทอง และโครงการลูกค้าทอง

ประเทศสิงคโปร์ นับเป็นชาติแรกที่เข้าสู่ nation-wide broadband network ได้รับสมญานามว่า "Singapore ONE" (One Network for Everyone) ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความแข็งแกร่งในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์สารสนเทศ

(Infocomm Industry) ซึ่ง IDA ได้กำหนดกลยุทธ์ 3 กลยุทธ์ คือ 1) ก้าวกระโดดในการพัฒนาและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรม Interactive Broadband Multimedia 2) สร้างศักยภาพและนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมหลัก และ 3) สนับสนุนการเป็นหุ้นส่วนและพันธมิตรกับต่างประเทศ

ไต้หวัน เป็นอีกประเทศหนึ่งที่นับได้ว่าประสบความสำเร็จในการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ จนได้สมญานามว่า "Silicon Island" และอีกนามหนึ่งเป็น "เมืองหลวงคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล" เนื่องด้วยเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีมูลค่าการผลิตเป็นอันดับสามของโลกรองจากสหรัฐฯ และญี่ปุ่น ไต้หวันได้จัดตั้งเขตอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 ที่เรียกว่า Hsin-chu-Science-based Industry Park (HSIP) โดยมีอุตสาหกรรมผลิตแผ่นวงจรรวมที่มีจำนวนถึง 20 แห่งจาก 30 แห่งทั่วโลก โรงงานเหล่านี้ได้รับการสนับสนุนจากรัฐมากมาย เช่น ยกเว้นการเสียภาษีเงินได้ 5 ปี การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ รวมถึงการอำนวยความสะดวกในสาธารณูปโภค และได้มีการเตรียมตัวเพื่อการจัดทำข้อเสนอในการประมูลย่านความถี่การสื่อสารไร้สายยุคที่สาม ภายในปี ค.ศ.2001

ภาคผนวก ค

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ไตรมาส	มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU) (ล้านบาท)*	ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP) (บาท/เครื่อง)**	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP) (บาท/คน) **	อัตราแลกเปลี่ยน (EX) (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)***	มูลค่าส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC) (ล้านบาท)***
2541.1	236.43	64,510.23	11,791.86	47.115	23,607.32
2541.2	117.30	24,155.68	10,859.26	40.325	14,149.27
2541.3	342.00	102,028.64	10,801.62	41.058	18,402.21
2541.4	465.02	42,363.12	11,624.02	36.952	18,455.87
2542.1	105.66	9,863.70	11,580.65	37.051	15,177.12
2542.2	108.57	41,047.26	11,064.52	37.180	17,503.91
2542.3	155.87	26,837.12	11,503.23	38.325	18,042.38
2542.4	276.28	38,624.35	12,166.13	38.806	22,607.07
2543.1	273.66	35,089.11	12,329.21	37.654	16,854.03
2543.2	396.56	31,681.71	11,724.84	38.662	18,422.86
2543.3	409.44	46,040.71	11,801.61	40.938	23,134.94
2543.4	539.54	35,811.76	12,461.90	43.301	21,805.80
2544.1	464.67	31,883.49	12,341.27	43.170	18,640.00
2544.2	558.96	36,183.32	11,795.23	45.350	20,116.88
2544.3	558.11	28,460.48	11,855.56	44.906	20.518.51
2544.4	823.35	26,944.73	12,795.23	44.301	19,943.36
2545.1	1,161.96	24,768.40	12,896.83	43.702	20,463.28
2545.2	1,327.44	25,767.53	12,380.95	42.751	25,425.78
2545.3	1,464.27	31,507.29	12,340.63	42.018	28,839.36
2545.4	1,296.87	26,507.85	13,354.72	43.370	46,473.73
2546.1	1,477.64	25,564.71	13,570.50	42.756	43,979.26
2546.2	1,323.38	28,498.40	12,995.55	42.180	41,934.22

ไตรมาส	มูลค่านำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ (AU) (ล้านบาท)*	ราคานำเข้าเครื่องประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติเฉลี่ย (AP) (บาท/เครื่อง)**	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศต่อคน (GP) (บาท/คน) **	อัตราแลกเปลี่ยน (EX) (บาท/ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา)***	มูลค่าส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน (XC) (ล้านบาท)***
2546.3	1,945.36	29,374.57	13,162.75	41.269	48,230.41
2546.4	2,744.69	32,500.00	14,461.30	39.733	52,104.17
2547.1	1,785.01	25,038.72	14,256.86	39.166	47,387.21
2547.2	1,781.78	27,254.76	13,637.49	40.221	45,384.87
2547.3	2,127.58	24,382.64	13,771.29	41.253	55,745.35
2547.4	2.078.14	28,098.92	15,075.72	40.250	66,894.35
2548.1	2,226.24	26,714.67	14,768.85	38.566	63,079.69
2548.2	2,650.25	12,790.53	14,282.48	40.041	78,376.67
2548.3	2,935.06	25,710.06	14,525.74	41.287	96,553.64
2548.4	2,384.75	25,197.05	15,777.08	40.987	98,050.25

ที่มา: * กรมศุลกากร

** คำนวณโดย AP = AU/N เมื่อ N = ปริมาณนำเข้า (เครื่อง)

GP = GDP/Pop เมื่อ Pop = จำนวนประชากร

*** ธนาคารแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ: GDP ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ.2531

EX ใช้อัตราเฉลี่ย

ตารางที่ ค2 ค่า Logarithm ของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

Obs	AU	AP	GP	EX	XC
2541Q1	2.3737	4.8096	4.0716	1.6732	4.3730
2541Q2	2.0693	4.3830	4.0358	1.6056	4.1507
2541Q3	2.5340	5.0087	4.0335	1.6134	4.2649
2541Q4	2.6675	4.6270	4.0655	1.5676	4.2661
2542Q1	2.0239	4.6270	4.0637	1.5688	4.1812
2542Q2	2.0357	3.9941	4.0440	1.5703	4.2431
2542Q3	2.1928	4.6133	4.0608	1.5835	4.2563
2542Q4	2.4413	4.4287	4.0851	1.5889	4.3542
2543Q1	2.4372	4.5869	4.0909	1.5758	4.2267
2543Q2	2.5983	4.5452	4.0691	1.5873	4.2654
2543Q3	2.6112	4.5008	4.0720	1.6121	4.3643
2543Q4	2.7320	4.6631	4.0956	1.6365	4.3386
2544Q1	2.6671	4.5540	4.0914	1.6352	4.2704
2544Q2	2.7474	4.5585	4.0717	1.6566	4.3036
2544Q3	2.7467	4.4542	4.0739	1.6523	4.3121
2544Q4	2.9156	4.4305	4.1070	1.6464	4.2998
2545Q1	3.0652	4.3939	4.1105	1.6405	4.3110
2545Q2	3.1230	4.4111	4.0928	1.6309	4.4053
2545Q3	3.1656	4.4984	4.0914	1.6234	4.4600
2545Q4	3.1129	4.4234	4.1256	1.6327	4.6672
2546Q1	3.1696	4.4076	4.1326	1.6310	4.6432
2546Q2	3.1217	4.4548	4.1138	1.6251	4.6226
2546Q3	3.2890	4.4680	4.1194	1.6156	4.6833
2546Q4	3.4385	4.5119	4.1602	1.5992	4.7169
2547Q1	3.2516	4.3986	4.1540	1.5929	4.6757
2547Q2	3.2509	4.4354	4.1347	1.6044	4.6569
2547Q3	3.3279	4.3871	4.1390	1.6155	4.7462

Obs	AU	AP	GP	EX	XC
2547Q4	3.3177	4.4487	4.1783	1.6048	4.8254
2548Q1	3.3476	4.4268	4.1694	1.5862	4.7999
2548Q2	3.4233	4.1069	4.1548	1.6025	4.8942
2548Q3	3.4676	4.4101	4.1621	1.6158	4.9848
2548Q4	3.3774	4.4013	4.1980	1.6126	4.9914

ภาคผนวก ง

ที่มาของแบบจำลอง Error Correction Mechanism

แบบจำลอง Error Correction Mechanism

จากแบบจำลอง Autoregressive Distributed Lag (ADL) ซึ่งสามารถนิยามได้ดังนี้

$$A(L)y_t = C + B(L)x_t + \varepsilon_t$$

โดยที่ $A(L) = 1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \ldots - \alpha_p L^p$

$$A(L)y_t = y_t - \alpha_1 y_{t-1} - \alpha_2 y_{t-2} - \ldots - \alpha_p y_{t-p}$$

$$B(L) = \beta_0 + \beta_1 L + \beta_2 L^2 + \ldots + \beta_s L^s$$

$$B(L)x_t = \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \ldots + \beta_s y_{t-s}$$

กำหนดให้แบบจำลอง ADL มี Autoregressive component เท่ากับ p และมี Distributed Lag component เท่ากับ s จะได้ว่า

$$ADL(p,s): y_t = C + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s} \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_t$$

เขียนใหม่ได้ว่า

$$y_t = c + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \ldots + \alpha_p y_{t-p} + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \ldots + \beta_s x_{t-s} + \varepsilon_t$$

$$y_t = c + \alpha_1 y_{t-1} + (\alpha_2 y_{t-1} - \alpha_2 y_{t-1}) + \alpha_2 y_{t-2} + (\alpha_3 y_{t-1} - \alpha_3 y_{t-1}) + \alpha_3 y_{t-3} + \ldots + (\alpha_p y_{t-1} - \alpha_1 y_{t-1}) + \alpha_p y_{t-p} + \beta_0 x_t + (\beta_1 x_t - \beta_1 x_t) + \beta_1 x_{t-1} + (\beta_2 x_t - \beta_2 x_t) + \beta_2 x_{t-2} + \ldots + (\beta_s x_t - \beta_s x_t) + \beta_s x_{t-s} + \varepsilon_t$$

$$y_t = c + (\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_p) y_{t-1} + (-\alpha_2)(y_{t-1} - y_{t-2}) + (-\alpha_3)(y_{t-1} - y_{t-3}) + \ldots + (-\alpha_2)(y_{t-1} - y_{t-p}) + (\beta_0 + \beta_1 + \ldots + \beta_s) + (-\beta_1)(x_t - x_{t-1}) + (-\beta_2)(x_t - x_{t-2}) + \ldots + (-\beta_s)(x_t - x_{t-s}) + \varepsilon_t$$

กำหนดให้

$$\alpha = \sum_{k=1}^{p} \alpha_k \qquad \text{และ} \qquad \beta = \sum_{k=0}^{s} \beta_k$$

$$y_{t-1} - y_{t-p} = \Delta y_{t-1} + \ldots + \Delta y_{t-p-1}$$

$$y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta x_t + (-\alpha_2)\Delta y_{t-1} + (-\alpha_3)(\Delta y_{t-1} + \Delta y_{t-2}) + (-\alpha_4)(\Delta y_{t-1} + \Delta y_{t-2} + \Delta y_{t-3}) + \ldots + (-\alpha_4)(\Delta y_{t-1} + \Delta y_{t-2} + \Delta y_{t-3}) + (-\alpha_p)(\Delta y_{t-1} + \Delta y_{t-2} + \ldots + \Delta y_{t-p-1}) + (-\beta_1)\Delta x_t + (-\beta_2)(\Delta x_t + \Delta x_{t-1}) + \ldots + (-\beta_s)(\Delta x_t + \Delta x_{t-1} + \ldots + \Delta x_{t-s-1}) + \varepsilon_t$$

$$y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta x_t + (-\alpha_2 - \alpha_3 - \ldots - \alpha_P)\Delta y_{t-1} + (-\alpha_3 - \alpha_4 - \ldots - \alpha_P)\Delta y_{t-2}$$
$$+ (-\alpha_4 - \alpha_5 - \ldots - \alpha_P)\Delta y_{t-3} + \ldots + (-\alpha_P)\Delta y_{t-P-1} + (-\beta_1 - \beta_2 - \ldots - \beta_s)\Delta x_t$$
$$+ (-\beta_2 - \beta_3 - \ldots - \beta_s)\Delta x_{t-1} + \ldots + (-\beta_s)\Delta x_{t-s-1} + \varepsilon_t$$

กำหนดให้

$$\alpha^*_i = -\sum_{k=1}^{P} \alpha_k \quad i = 1,2,3,\ldots, S-1 \quad \text{และ} \quad \beta^*_i = -\sum_{k=0}^{s} \beta_k \quad i = 1,2,3,\ldots, p-1$$

จะได้

$$y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta x_t + \alpha^*_1 \Delta y_{t-1} + \alpha^*_2 \Delta y_{t-2} + \alpha^*_{P-1} \Delta y_{t-P-1} + \beta^*_0 \Delta x_t + \beta^*_1 \Delta x_{t-1}$$
$$+ \ldots + \beta^*_{s-1} \Delta x_{t-s-1} + \varepsilon_t$$

$$y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$$

ลบด้วย y_{t-1} ทั้ง 2 ข้างของสมการ

$$y_t - y_{t-1} = c + \alpha y_{t-1} - y_{t-1} + \beta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1\, y_{t-1} + \beta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$$

บวกและลบด้านขวาของสมการด้วย $\beta_0 x_{t-1}$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1) y_{t-1} + \beta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + (\beta_0 x_{t-1} - \beta_0 x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1) y_{t-1} + \beta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \beta^*_0 \Delta x_t + (\beta_0 x_{t-1} - \beta_0 x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1) y_{t-1} + (\beta_0 + \beta_1 + \ldots + \beta_s) x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i}$$
$$+ (-\beta_1 - \ldots - \beta_s)(x_t - x_{t-1}) + (\beta_0 x_{t-1} - \beta_0 x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + (-\beta_1 - \ldots - \beta_s)(-x_{t-1}) + \beta_0 x_{t-1} + (\beta_0 x_t - \beta_0 x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + (-\beta_1 - \ldots - \beta_s)(-x_{t-1}) + \beta_0 x_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \beta_1 x_{t-1} + \ldots + \beta_s x_{t-1} + \beta_0 x_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + (\beta_0 + \beta_1 + \ldots + \beta_s)x_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + (\alpha\text{-}1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} + \beta x_{t-1} + \beta_0 \Delta x_t + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = c + \beta_0 \Delta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} - (1\text{-}\alpha)[\, y_{t-1} - (\beta/(1\text{-}\alpha)x_{t-1})] + \varepsilon_t$$

เขียนใหม่ได้เป็น

$$\Delta y_t = c + \beta_0 \Delta x_t + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha^*_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{s-1} \beta^*_i \Delta x_{t-i} - (1\text{-}\alpha)(\, y_{t-1} - \gamma x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$1\text{-}\alpha$ คือ ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ

γ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว = $\beta/(1\text{-}\alpha)$

$y_{t-1} - \gamma x_{t-1}$ คือ Error Correction term (EC term)

ภาคผนวก จ

การทดสอบ Autocorrelation

The Durbin-Watson test

เป็นวิธีที่ใช้ในการทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ (Autocorrelation) เหมาะสำหรับการทดสอบสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับหนึ่ง และไม่เป็นกรณีที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรล่าอยู่ในแบบจำลองด้วย Durbin และ Watson (1950) ทดสอบสมมติฐาน H_o: no autocorrelation เทียบกับ H_1: first-order residual autocorrelation

เมื่อ First-order autocorrelation ของตัวคลาดเคลื่อนแสดงได้ตามแบบจำลอง AR(1) ดังนี้

$$u_t = \varphi_1 u_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{โดยที่ } |\varphi_1| < 1 \text{ และ } \varepsilon_t \sim NID(0, \sigma^2_\varepsilon)$$

ค่าสถิติ DW นิยาม ดังนี้

$$DW = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^{\,2}} \quad \text{เมื่อ } e_t = \text{OLS residual}$$

ความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างพารามิเตอร์ φ_1 และค่าสถิติ DW เขียนได้ ดังนี้

$$DW \approx 2(1- \varphi_1)$$

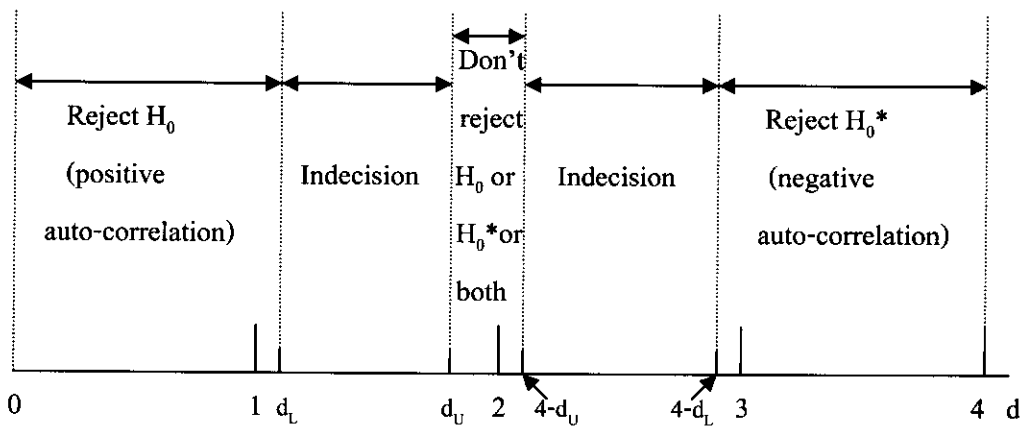
จากความสัมพันธ์นี้ อาจสรุปคุณสมบัติของตัวคลาดเคลื่อนจากค่าสถิติ DW ได้ดังนี้

เมื่อ $\varphi_1 = 0$ ได้ $DW \approx 2$ No residual autocorrelation

เมื่อ $\varphi_1 > 0$ ได้ $DW < 2$ Positive residual autocorrelation

เมื่อ $\varphi_1 < 0$ ได้ $DW > 2$ Negative residual autocorrelation

เมื่อกำหนดขอบเขตของค่าสถิติ DW เป็นขอบเขตล่าง (d_L) และขอบเขตบน (d_U) ทำให้สามารถสร้างตารางค่าสถิติ DW ได้ และสรุปคุณสมบัติ ดังนี้



ถ้า $d_U < DW < 4-d_U$: ไม่ปฏิเสธ H_0

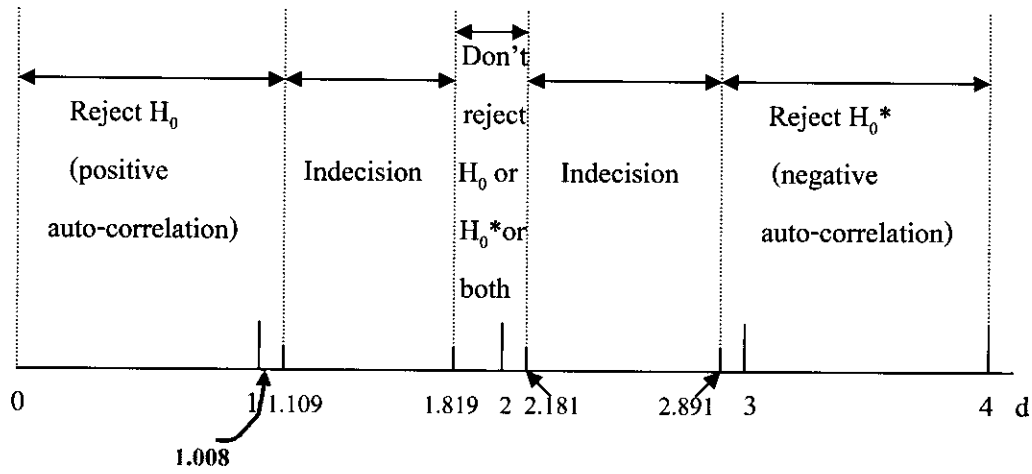
ถ้า $d_L \leq DW \leq d_U$ หรือ $4-d_U \leq DW \leq 4-d_L$: ไม่สามารถสรุปได้

ถ้า $0 < DW < d_L$: ปฏิเสธ H_0 (positive autocorrelation)

$4-d_L < DW < 4$: ปฏิเสธ H_0 (negative autocorrelation)

จากผลการประมาณค่าโดยวิธี OLS และนำมาทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ ได้ผลดังภาพที่ จ1

ภาพที่ จ1 ค่าสถิติ Durbin-Watson ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($n = 32, k' = 5$)



ตารางที่ จ1 แสดงผลการประมาณค่า กรณีที่แก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนแล้ว

Dependent Variable: AU

Method: Least Squares

Sample (adjusted) 2541Q2 2548Q4

Included observations: 31 after adjustments

Convergence achieved after 22 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-10.86356	7.127521	-1.524171	0.1395
GP	1.489552	1.671298	0.891255	0.3810
EX	1.882798	1.846680	1.019558	0.3173
XC	1.029766	0.354596	2.904056	0.0074
AR(1)	0.640440	0.157797	4.058624	0.0004

R-squared	0.895849	Mean dependent var	2.892597
Adjusted R-squared	0.879826	S.D. depedent var	0.447349
S.E. of regression	0.155079	Akaike info criterion	-0.743078
Sum squared resid	0.625284	Schwarz criterion	-0.511790
Log likelihood	16.51771	F-statistic	55.90939
Durbin-Watson stat	1.746323	Prob (F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots .64

ภาคผนวก ฉ

การทดสอบ Cointegration

ตารางที่ ฉ1 ผลการทดสอบ Cointegration

Sample (adjusted): 2541Q4 2548Q4

Included observation: 29 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: AU AP GP EX XC

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No.of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None*	0.751964	93.67852	69.81889	0.0002
At most 1*	0.639741	53.24729	47.85613	0.0143
At most 2	0.428211	23.64027	29.79707	0.2161
At most 3	0.225901	7.429679	15.49471	0.5282
At most 4	0.000141	0.004084	3.841466	0.9478

Trace test indicates 2 cointegrating egn(s) at 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Huag-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No.of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None*	0.751964	40.43123	33.87687	0.0072
At most 1*	0.639741	29.60702	27.58434	0.0271
At most 2	0.428211	16.21059	21.13162	0.2128
At most 3	0.225901	7.425596	14.26460	0.4401
At most 4	0.000141	0.004084	3.841466	0.9478

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating egn(s) at 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Huag-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by $b'*S11*b=1$):

AU	AP	GP	EX	XC
-12.80666	10.60913	176.4018	74.67085	-6.927613
-4.350276	-13.88400	75.91792	39.97671	-7.773087
-1.823232	-5.686099	-116.4639	45.73603	21.27468
10.08093	1.937279	-78.24102	-23.46280	-1.443023
5.663251	-3.905080	-74.58751	-14.28889	-2.558157

Unrestricted Adjusted Coefficients (alpha)

D(AU)	0.020827	0.067656	0.006581	-0.027267	9.62E-05
D(AP)	-0.049666	0.015655	0.005931	-0.014353	0.000714
D(GP)	-0.002954	0.002347	0.002509	-0.000591	-5.92E-05
D(EX)	-0.002362	-3.19E-05	-0.005555	-0.001994	-2.78E-05
D(XC)	-0.008581	0.025821	-0.017806	0.008162	-0.000173

1 Cointegration Equation(s): Log likelihood 318.2151

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

AU	AP	GP	EX	XC
1.000000	-0.828407	-13.77422	-5.830625	0.540938
	(0.20124)	(1.60923)	(0.56456)	(0.25746)

Adjusted coefficients (standard error in parentheses)

D(AU)	-0.266721
	(0.32214)
D(AP)	0.636061
	(0.23686)
D(GP)	0.037836
	(0.02253)

D(EX)	0.030249
	(0.03059)
D(XC)	0.109895
	(0.14946)

ภาคผนวก ช

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM

ตารางที่ ช1 ผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง VECM

Vector Error Correction Estimates

Sample (adjusted) 2541Q4 2548Q4

Included observations: 29 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistic in [ ]

Cointegration Eq:	Coint Eq1
AU(-1)	1.000000
AP(-1)	-0.828407
	(0.20124)
	[-4.11642]
GP(-1)	-13.77422
	(1.60923)
	[-8.55948]
EX(-1)	-5.830625
	(0.56456)
	[-10.3277]
XC(-1)	0.540938
	(0.25746)
	[2.10107]

Error Correction	D(AU)	D(AP)	D(GP)	D(EX)	D(XC)
ค่าคงที่	0.031796	-0.050100	0.010245	0.002480	0.030507
	(0.03837)	(0.02821)	(0.00268)	(0.00364)	(0.01780)
	[0.82859]	[-1.77567]	[3.81663]	[0.68068]	[1.71353]
CoinEq1	-0.266721	0.636061	0.037836	0.030249	0.109895
	(0.32214)	(0.23686)	(0.02253)	(0.03059)	(0.14946)
	[-0.82797]	[2.68535]	[1.67902]	[0.98881]	[0.73527]

D(AU(-1))	0.037204	0.341140	-0.030964	-0.008860	-0.042807
	(0.26214)	(0.19274)	(0.01834)	(0.02489)	(0.12162)
	[0.14193]	[1.76991]	[-1.68860]	[-0.35590]	[-0.35197]
D(AU(-2))	-0.169769	0.017237	-0.022317	0.016500	0.036824
	(0.21406)	(0.15740)	(0.01497)	(0.02033)	(0.09932)
	[-0.79308]	[0.10952]	[-1.49034]	[0.81166]	[0.37077]
D(AP(-1))	-0.040524	-0.486615	0.039028	-0.015373	0.063803
	(0.27605)	(0.20298)	(0.01931)	(0.02622)	(0.12808)
	[-0.14680]	[-2.39737]	[2.02106]	[-0.58640]	[0.49815]
D(AP(-2))	-0.341923	-0.440432	0.016551	-0.001489	-0.098804
	(0.23590)	(0.17345)	(0.01650)	(0.02240)	(0.10945)
	[-1.44947]	[-2.53924]	[1.00298]	[-0.06646]	[-0.90275]
D(GP(-1))	-3.046803	3.621126	0.169030	-0.036155	-1.388938
	(3.44201)	(2.53085)	(0.24078)	(0.32687)	(1.59699)
	[-0.88518]	[1.43079]	[0.70202]	[-0.11061]	[-0.86973]
D(GP(-2))	0.830802	4.774597	-0.589413	0.109168	0.324396
	(2.84781)	(2.09395)	(0.19921)	(0.27044)	(1.32130)
	[0.29173]	[2.28019]	[-2.95874]	[0.40366]	[0.24551]
D(EX(-1))	-1.126990	2.610741	0.036415	0.538423	-0.460993
	(2.99938)	(2.20540)	(0.20981)	(0.28484)	(1.39162)
	[-0.37574]	[1.18380]	[0.17356]	[1.89029]	[-0.33126]
D(EX(-2))	2.421455	7.653741	0.257859	0.109666	0.141516
	(2.66387)	(1.95870)	(0.18634)	(0.25297)	(1.23595)
	[0.90900]	[3.90756]	[1.38378]	[0.43351]	[0.11450]
D(XC(-1))	0.684605	0.207364	0.007417	-0.111896	-0.041591
	(0.67900)	(0.49926)	(0.04750)	(0.06448)	(0.31504)
	[1.00825]	[0.41534]	[0.15615]	[-1.73533]	[-0.13202]
D(XC(-2))	-0.507142	-0.880612	-0.030592	0.024532	-0.019823
	(0.73873)	(0.54318)	(0.05168)	(0.07015)	(0.34275)
	[-0.68651]	[-1.62123]	[-0.59200]	[0.34969]	[-0.05784]

R-squared	0.565336	0.866587	0.863003	0.556747	0.489832
Adj. R-squared	0.284083	0.780260	0.774358	0.269935	0.159724
Sum sq. Resids	0.311932	0.168643	0.001526	0.002813	0.067149
S.E. equation	0.135458	0.099600	0.009476	0.012864	0.062848
F-statistic	2.010064	10.03850	9.735495	1.941161	1.483851
Log likelihood	24.56864	33.48613	101.7070	82.84192	46.83885
Akaike AIC	-0.866803	-1.481802	-6.186690	-5.575304	-2.402680
Schwarz SC	-0.301025	-0.916025	-5.620912	-5.009527	-1.836902
Mean dependent	0.029083	-0.020945	0.005672	-2.76E-05	0.025052
S.D. dependent	0.160094	0.212474	0.212474	0.019948	0.015055

Determinent resid covariane (dof adj.)	2.93E-15
Determinent resid covariane	2.03E-16
Log likelihood	318.2152
Akaike Information Criterion	-17.46311
Schwarz Criterion	-14.39849

ภาคผนวก ซ

Diagnostic Test

1. Serial Correlation LM Test

เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Breusch-Godfrey LM-test Breusch และ Godfrey (1978) ได้พัฒนาการทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ (Autocorrelation) โดยทำการประมาณค่าแบบจำลองเชิงเส้นด้วยวิธี OLS สมมติแบบจำลอง ดังนี้

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + u_t$$

การทดสอบทำโดยการประมาณค่าสมการ ดังนี้

$$\hat{u}_t = \theta_0 + \theta_1 u_{t-1} + \theta_2 u_{t-2} + ... + \theta_p u_{t-p} + \varepsilon_t$$

โดยที่ ε_t = purely random disturbance term ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และความแปรปรวนมีค่าคงที่ สมมติฐานหลัก (H_0) คือ: $\theta_1 = \theta_2 = ... = \theta_p = 0$ ทำการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธี OLS เพื่อหาค่า residual $\hat{u}_t$

2. ทำการถดถอย $\hat{u}_t$ โดยใช้ตัวถดถอย (regressors) ทุกตัวในแบบจำลอง รวมทั้ง ค่าความล่าช้า (lag) ของ residual ที่ประมาณค่าได้ในขั้นตอนที่ 1 และหาค่า R^2 (สังเกตว่า จำนวนค่าสังเกตเท่ากับ n-p)

3. หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ Breusch และ Godfrey แสดงให้เห็นว่า $(n-p)R^2 \sim \chi_p^2$

กล่าวคือ เมื่อนำค่า (n-p) คูณกับค่า R^2 ที่หาได้ในขั้นตอนที่ 2 จะได้ค่าประมาณเท่ากับค่าไคสแควร์ (χ_p^2) ที่มี df = p ถ้า $(n-p)R^2 > \chi_p^2$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งในกรณีนี้จะมีค่า p อย่างน้อย 1 ค่า มีค่าต่างไปจากศูนย์

จากการทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ ตามวิธีของ Breusch-Godfrey LM-test ได้ผลดังตารางที่ ซ1

ตารางที่ ซ1 ผลการทดสอบทางสถิติ (Autocorrelation LM Test)

VEC Residual

H_0: no serial correlation at lag order h

Sample: 2541Q1 2548Q4

Included observations: 29

Lag	LM-Stat	Prob
1	34.79900	0.0919
2	24.26290	0.5402

Probs from chi-square with 25 df.

2. White Heteroskedasticity Test

เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่หรือไม่ ทั้งนี้ ไม่ขึ้นอยู่กับข้อสมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจงปกติดังเช่นวิธีการของ Goldfeld-Quandt การทดสอบจึงทำได้ง่ายขึ้นตามสมการการถดถอย ดังนี้ (เพื่อความง่าย กำหนดให้มี 2 ตัวแปร)

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$$

การทดสอบทำตามขั้นตอน ดังนี้

1. ตามข้อมูลที่ใช้ ทำการประมาณค่าสมการข้างต้น และหาค่า $\hat{u}_i$

2. ทำการถดถอยสมการ (auxiliary):

$$\hat{u}_i^2 = \Phi_1 + \Phi_2 X_{2i} + \Phi_3 X_{3i} + \Phi_4 X_{2i}^2 + \Phi_5 X_{3i}^2 + \Phi_6 X_{2i} X_{3i} + v_i$$

หาค่า R^2 (สังเกตว่า มีเทอมค่าคงที่ ไม่ว่าสมการตั้งต้นจะมีเทอมค่าคงที่หรือไม่)

3. เมื่อนำขนาดตัวอย่าง (n) คูณกับค่า R^2 ที่หาได้ในขั้นตอนที่ 2 จะได้ค่าประมาณเท่ากับค่าไคสแควร์ (χ^2_{df}) ที่มี df = จำนวนตัวถดถอย= 5 (ไม่รวมเทอมค่าคงที่) ถ้า $(n)R^2 > \chi^2_{df}$ ณ ระดับนัยสำคัญที่เลือก จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก คือมีปัญหา heteroskedasticity ถ้ามีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติไค-สแควร์ จะได้ no heteroskedasticity หรือกล่าวได้ว่า $\Phi_2 = \Phi_3 = \Phi_4 = \Phi_5 = \Phi_6 = 0$

จากการทดสอบว่าตัวคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่หรือไม่ ตามวิธีของ White -test ได้ผลดังตารางที่ ซ2

ตารางที่ ซ2 ผลการทดสอบทางสถิติ (White Heteroskedasticity Test)

VEC Residual Heteroskedasticity Test: No cross terms (only levels and squares)

Sample: 2541Q1 2548Q4

Included observations: 29

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
326.7363	330	0.5404

Individual components:

Dependent	R-squared	F(22,6)	Prob.	Chi-sq(22)	Prob.
res1*res1	0.667322	0.547066	0.8602	19.35234	0.6235
res2*res2	0.078072	0.574442	0.8414	19.66410	0.6040
res3*res3	0.788927	1.019397	0.5385	22.87889	0.4086
res4*res4	0.735683	0.759090	0.7090	21.33481	0.5001
res5*res5	0.783047	0.984351	0.5593	22.70835	0.4184
res2*res1	0.723872	0.714957	0.7407	20.99229	0.5212
res3*res1	0.801040	1.098038	0.4945	23.23017	0.3888
res3*res2	0.688637	0.603187	0.8212	19.97047	0.5849
res4*res1	0.805131	1.126812	0.4793	23.34879	0.3823
res4*res2	0.793341	1.046968	0.5227	23.00688	0.4013
res4*res3	0.865354	1.752784	0.2506	25.09526	0.2925
res5*res1	0.725709	0.721573	0.7359	21.04557	0.5179
res5*res2	0.818339	1.228568	0.4295	23.73182	0.3614
res5*res3	0.566406	0.356266	0.9650	16.42579	0.7942
res5*res4	0.796278	1.065997	0.5120	23.09207	0.3965

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายนิวัฒน์ กฤชเพชร
วัน เดือน ปีเกิด	19 มกราคม 2504
สถานที่เกิด	สมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
	นิติศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถานที่ทำงาน	กรมศุลกากร
ตำแหน่ง	นักวิชาการศุลกากร