

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างดุลการค้า อัตราแลกเปลี่ยน และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเปรียบเทียบวิกฤตทางเศรษฐกิจที่มีสาเหตุต่างกัน โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติด้วยเทคนิควิธี Cointegration และ ECM (Error Correction Model) ตามกระบวนการ ARDL (Autoregressive Distributed Lag) ในสมการแบบจำลองได้จำแนกตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็น 2 กรณี ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP) และ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI) ส่วนตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยน ได้จำแนกเป็น 2 สกุลเงิน 2 รูปแบบ ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท กับ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท โดยสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และพิจารณาผลกระทบที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว

แบบจำลองในการศึกษานี้ ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติตามกระบวนการ ARDL (Autoregressive Distributed Lag) ประกอบด้วยขั้นตอนการศึกษาที่สำคัญ 2 ขั้นตอนหลัก ซึ่งได้ให้ความสนใจที่จะตรวจสอบและประมาณค่าในระยะสั้นควบคู่กับการประมาณค่าในระยะยาว โดยขั้นตอนที่ 1 เป็นการประยุกต์ใช้ค่าสถิติ F-Statistic เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ที่มีอยู่ในระยะยาว หรือ ทดสอบการมี Cointegration ของตัวแปร ด้วยการตั้งสมมติฐานหลักคือ $H_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0$ และสมมติฐานรองคือ $H_1 = \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq 0$ โดยการทดสอบ Cointegration ตามกระบวนการ ARDL จะไม่เหมือนกับการทดสอบ Cointegration โดยทั่วไป เนื่องการใช้เทคนิคตามกระบวนการ ARDL มีการหลีกเลี่ยงที่จะจัดหมวดหมู่ของตัวแปรให้เป็น I(1) และ I(0) อีกทั้งไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบ Unit Root ก่อน ซึ่งผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 1 ของการศึกษานี้พบว่าสามารถคำนวณค่า F-statistic โดย กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP) มีลำดับความล่าช้า 4 Lag Order และ กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI) มีลำดับความล่าช้า 12 Lag Order แต่เนื่องจากผลที่ได้มีความอ่อนไหวไม่แน่นอนใน Lag Order ที่แตกต่างกัน นั่นคือ เมื่อ Lag Order เปลี่ยนแปลงไปก็ทำให้ผลการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปด้วย

ขั้นตอนที่ 2 ได้ทำการประมาณค่า Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในระยะสั้น ถ้าตัวแปรที่มี Cointegration ต่อกัน ระดับความล่าช้าของตัวแปรก็จะมาจากความล่าช้าของ Error Correction term แต่ถ้าไม่มี Cointegration ต่อกันแล้วจะสามารถให้ความล่าช้าของ Error Correction term ไปกำหนดความมีนัยสำคัญ และความสัมพันธ์ในระยะยาวได้ โดย Error Correction term ที่มีอยู่จะแสดงถึงระดับความล่าช้าของตัวแปรที่ทำการศึกษา ว่ามีลักษณะของการ Cointegration อยู่ด้วย ซึ่งการเลือก Lagged Length ที่เหมาะสมของแต่ละตัวแปรโดยใช้เกณฑ์ในการเลือกคือ AIC (Akaike Information Criterion) และ SBC (Schwarz Bayesian Criterion) ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จากการเลือกตามเกณฑ์ทั้งสองค่อนข้างสอดคล้องกัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) ในการวิเคราะห์เท่านั้น

โดยผลการศึกษาสามารถอธิบายแยกตาม ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP) ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI) อัตราแลกเปลี่ยน 2 สกุลเงิน 2 รูปแบบ ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท, อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท, อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ดังนี้

4.1 กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

การศึกษิตตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F - statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F - statistic ดังแสดงในตาราง 4.1 ซึ่งกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 พบว่าค่าสถิติ F - statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับคือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 4 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 3 พบว่าค่าสถิติ F - statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ของประเทศไทย (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.32975
2	0.44107
3	2.38700
4	3.89730*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic อยู่ในช่วง 2.711 – 3.800

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตาม กระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.2 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพ ของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln Y_{GDP}$) ดุลการค่า ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln NEX_{USD}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัว แปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษาบทบาทของดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์ สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค่า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.2 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความ ล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค่า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.020726 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็น ลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 และพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณ ได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของดุลการค่า ไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าใด ในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\Delta \ln NEX_{USD}$) ดัง ตาราง 4.2 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 4 โดยตัวแปรอัตรา แลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.05926,

-0.10284, -0.18639 และ -0.24529 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 และพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 ถึง 4

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ -0.000714 ซึ่งสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีความสัมพันธ์กันกับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{GDP} = -417.0378 - 29.0185 \ln TB + 124.2162 \ln NEX_{USD} \quad (4.1)$$

(-0.017036) (-0.018413) (0.017607)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค่าที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.1) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค่า ($\ln TB$) เท่ากับ -29.0185 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค่า ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -29.0185 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 29.0185 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่าดุลการค่าไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.1) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัว

แปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln NEX_{USD}$) เท่ากับ 124.2162 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นบวก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางเดียวกัน กับ ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 124.2162 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศของประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 124.2162 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทไม่มีความสัมพันธ์กับ ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีสหสัมพันธ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)			
	1	2	3	4
$\Delta \ln Y_{GDP}$		-0.012769 (-0.15105)	-0.85137 (-10.6946***)	
$\Delta \ln TB$	-0.020726 (-0.34901)			
$\Delta \ln NEX_{USD}$	-0.05926 (-0.57383)	-0.10284 (-1.4239)	-0.18639 (-2.7561***)	-0.24529 (-3.3455***)
Constant	-0.29786 (-0.39802)			
EC_{t-1}		-0.000714 (-0.017783)		

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

4.2 กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.3 ซึ่งกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับคือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 4 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 3 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย
1	0.29250
2	0.57376
3	2.55040
4	4.08770*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic

อยู่ในช่วง 2.711 – 3.800

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.4 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดคลไ่ก่ที่ปรับการออกจากดุลยภาพ

ของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln Y_{GDP}$) ดุลการค้า ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,USD}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายบบาทของดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีต่อผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค้า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.4 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค้า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.014502 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 และค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละช่วงเวลา พบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของดุลการค้า ไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าใดในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\Delta \ln REX_{THB,USD}$) ดังตาราง 4.4 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 4 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ -0.042572 , -0.1053 , -0.20282 และ -0.23501 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีผลต่อผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 ถึง 4

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ -0.002050 ซึ่งสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีความสัมพันธ์กันกับ ผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค้า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และ ผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{\text{GDP}} = -136.1722 - 7.0747 \ln \text{TB} + 43.2144 \ln \text{REX}_{\text{THB,USD}} \quad (4.2)$$

(-0.047219)
(-0.062015)
(0.052053)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค้าที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.2) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้า ($\ln \text{TB}$) เท่ากับ -7.0747 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้า ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -7.0747 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 7.0747 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้าไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.2) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln \text{REX}_{\text{THB,USD}}$) เท่ากับ 43.2144 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นบวก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางเดียวกัน กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ 43.2144 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.2144 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

ตารางที่ 4.4 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)			
	1	2	3	4
$\Delta \ln Y_{GDP}$		0.0066941 (0.077422)	-0.8437200 (-10.1518***)	
$\Delta \ln TB$	-0.014502 (-0.23088)			
$\Delta \ln REX_{THB,USD}$	-0.042572 (-0.41676)	-0.1053 (-1.4105)	-0.20282 (-2.8986***)	-0.23501 (-3.0437***)
Constant	-0.27912 (-0.40495)			
EC_{t-1}		-0.002050 (-0.053315)		

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

4.3 กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อกเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.5 ซึ่งกรณีอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อกเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 4 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 3 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค่าอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อกเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.18098
2	0.18520
3	1.42700
4	7.80570***

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic

อยู่ในช่วง 4.385 – 5.615

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.6 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln Y_{GDP}$) ดุลการค้า ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln NEX_{JPY}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายบบาทของดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีต่อผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค้า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.6 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค้า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.021818 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 แต่ค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละช่วงเวลาพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (α ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของดุลการค้าไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าใดในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\Delta \ln NEX_{JPY}$) ดังตาราง 4.6 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 4 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.058925, -0.12179, -0.17782 และ -0.19886 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 และพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ α ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2 และ α ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีผลต่อผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2 ถึง 4

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.004908 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (α ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ผลผลิตทั้งหมดรวมภายในประเทศของประเทศไทย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค้า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่น ต่อเงินบาท และ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{GDP} = 90.8663 - 4.4452 \ln TB - 22.766 \ln NEX_{JPY} \quad (4.3)$$

(0.20325) (-0.20533) (-0.17225)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค้าที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.3) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้า ($\ln TB$) เท่ากับ -4.4452 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้า ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -4.4452 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 4.4452 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้าไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.3) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln NEX_{JPY}$) เท่ากับ -22.766 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่ค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -22.766 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 22.766 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

ตารางที่ 4.6 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีสหสัมพันธ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)			
	1	2	3	4
$\Delta \ln Y_{GDP}$		0.023294 (0.25538)	-0.75993 (-8.4762***)	
$\Delta \ln TB$	0.021818 (0.33546)			
$\Delta \ln NEX_{JPY}$	0.058925 (0.82529)	-0.12179 (-1.6865*)	-0.17782 (-3.0446***)	-0.19886 (-3.1483***)
Constant	-0.44599 (-0.85298)			
EC_{t-1}		0.004908 (0.16664)		

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

* แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

4.4 กรณีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.7 ซึ่งกรณีอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 4 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 4 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 3 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.45525
2	0.11889
3	1.45080
4	7.68150***

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic

อยู่ในช่วง 4.385 – 5.615

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.8 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ผลผลิตถัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ($\ln Y_{GDP}$) ดุลการค้า ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,JPY}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายบบาทบาทของดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีต่อผลผลิตถัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค้า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.8 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 3 โดยตัวแปรดุลการค้า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.019646, -0.11279 และ -0.12615 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 โดยค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละช่วงเวลาค้นพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3 แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้ามีความสัมพันธ์กับผลผลิตถัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 3

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\Delta \ln REX_{THB,JPY}$) ดังตาราง 4.8 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 4 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.047684, -0.142, -0.1343 และ -0.19137 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 และพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2 และ 3 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 4 ตามลำดับ แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีผลต่อผลผลิตถัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2 ถึง 4

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.1295 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว แต่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค้า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ผลผลิตถัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค้า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่น ต่อเงินบาท และ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{GDP} = 17.4286 - 1.1453 \ln TB - 1.0593 \ln REX_{THB,JPY} \quad (4.4)$$

(20.2311***) (-2.7030**) (-4.2682***)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

3) ** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

บทบาทของดุลการค้าที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.4) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้า ($\ln TB$) เท่ากับ -1.1453 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งเป็นไม่ไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้า ส่งผลในทิศทางตรงกันข้ามกับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -1.1453 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 1.1453 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้ามีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาทที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากสมการ (4.4) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,JPY}$) เท่ากับ -1.0593 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งเป็นไม่ไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้ามกับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -1.0593 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยลดลงร้อยละ 1.0593 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

ตารางที่ 4.8 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีสหสัมพันธ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)			
	1	2	3	4
$\Delta \ln Y_{GDP}$		-0.0025371 (-0.022234)	-0.83504 (-8.2765***)	
$\Delta \ln TB$	0.019646 (0.27042)	-0.11279 (-1.6778)	-0.12615 (-2.3155**)	
$\Delta \ln REX_{THB,JPY}$	0.047684 (0.65243)	-0.142 (-1.8337*)	-0.1343 (-1.9269*)	-0.19137 (-2.6299**)
Constant	-2.257 (-1.7941*)			
EC_{t-1}		0.1295 (1.7480*)		

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

* แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

4.5 กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.9 ซึ่งกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่างแต่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 2 จึงไม่สามารถสรุปผลได้ ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 และ 3 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.64113
2	3.31020 ^{nc}
3	2.18280
4	1.91710
5	1.18930
6	1.20030
7	1.01790
8	0.86359
9	1.03740
10	1.01290
11	1.83050
12	2.16870

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

2) nc ไม่สามารถสรุปผลได้

3) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic อยู่ในช่วง 2.711 – 3.800

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.10 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ($\ln Y_{MPI}$) ดุลการค่า ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln NEX_{USD}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปร นั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายพบาทของดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค่า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.10 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค่า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.018495 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของดุลการค่าไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลำดับความล่าช้าใดในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\Delta \ln NEX_{USD}$) ดังตาราง 4.10 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 12 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.033217, -0.090231, 0.041212, -0.10966, -0.22989, -0.015321, -0.017154, -0.088363, -0.42508, 0.014201, -0.14585 และ -0.22027 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1, 3 และ 10 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 2, 4-9, 11 และ 12 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 9 และ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 12 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลำดับความล่าช้าที่ 9 และ 12

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.007581 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ จะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{MPI} = 50.2252 - 14.2965 \ln TB - 12.8014 \ln NEX_{USD} \quad (4.5)$$

(-0.37602) (-0.37355) (0.41734)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค้ำที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.1) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้ำ ($\ln TB$) เท่ากับ -14.2965 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้ำ ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -14.2965 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 14.2965 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้ำไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.1) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln NEX_{USD}$) เท่ากับ -12.8014 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -12.8014 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ มูลค่าดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 12.8014 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

ตารางที่ 4.10 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	1	2	3	4	5	6
$\Delta \ln Y_{MPT}$		-0.618000 (-7.2982***)	-0.155720 (-1.6769*)	0.058152 -0.60624	-0.82494 (-0.83954)	-0.16007 (-1.6297)
$\Delta \ln TB$	0.018495 (0.3146)					
$\Delta \ln NEX_{USD}$	0.033217 (0.14992)	-0.090231 (-0.54468)	0.041212 (0.25626)	-0.109660 (-0.68774)	-0.22989 (-1.4128)	-0.015321 (-0.10657)
Constant	-0.380690 (-1.1388)					
EC_{t-1}		0.007581 (0.32053)				

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	7	8	9	10	11	12
$\Delta \ln Y_{MPI}$	-0.12327 (-0.97879)	-0.095073 (-0.97879)	-0.0256 (-0.25728)	0.049233 -0.49748	-0.20516 (-2.0982**)	-0.48699 (-5.8932***)
$\Delta \ln TB$						
$\Delta \ln NEX_{USD}$	-0.017154 (-0.11986)	-0.088363 (-0.66862)	-0.42508 (-3.2098***)	0.014201 (0.10608)	-0.14585 (-1.0834)	-0.22027 (-1.7243*)
Constant						
EC_{t-1}						

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

- 2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01
- 3) ** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
- 4) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

4.6 กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.11 ซึ่งกรณีของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่างแต่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 2 จึงไม่สามารถสรุปผลได้ ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 และ 3 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.11 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค้ำ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.66014
2	3.45670 ^{nc}
3	2.31850
4	2.08930
5	1.34940
6	1.36680
7	1.13760
8	0.91406
9	1.09400
10	1.05950
11	1.89130
12	2.46710

- หมายเหตุ : 1) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10
 2) nc ไม่สามารถสรุปผลได้
 3) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic อยู่ในช่วง 2.711 – 3.800

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.12 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดคลไคที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ($\ln Y_{MPI}$) ดุลการค้ำ ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,USD}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปร นั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายพบาทของดุลการค้ำ และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค่า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.12 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค่า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.02486 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 และค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละช่วงเวลา พบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของดุลการค่า ไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงล่าช้าความล่าช้าใดในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\Delta \ln REX_{THB,USD}$) ดังตาราง 4.12 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 12 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 0.093775, -0.12954, 0.096319, -0.19893, -0.19193, -0.046694, 0.0006891, -0.052092, -0.42122, 0.039805, -0.16877 และ -0.1887 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1, 3, 7 และ 10 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 2, 4 – 6, 8, 9, 11 และ 12 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 9 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 9

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.010302 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ จะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท และ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{MPI} = 38.7505 - 11.9617 \ln TB - 9.5288 \ln REX_{THB,USD} \quad (4.6)$$

(0.64213) (-0.58022) (-0.55631)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค้ำที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.6) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้ำ ($\ln TB$) เท่ากับ -11.9617 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้ำ ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -11.9617 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 11.9617 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้ำไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.6) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,USD}$) เท่ากับ -9.5288 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นบวก ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -9.5288 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 9.5288 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาทไม่มีความสัมพันธ์กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

ตารางที่ 4.12 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	1	2	3	4	5	6
$\Delta \ln Y_{MPI}$		-0.60734 (-7.1301***)	-0.1333 (-1.435)	0.081458 (0.85613)	-0.05253 (-0.5376)	-0.15657 (-1.5901)
$\Delta \ln TB$	0.02486 (0.4248)					
$\Delta \ln REX_{THB,USD}$	0.093775 (0.44858)	-0.12954 (-0.76952)	0.096319 (0.59232)	-0.19893 (-1.2211)	-0.19193 (-1.1542)	-0.046694 (-0.32319)
Constant	-0.3991400 (-1.4063)					
EC_{t-1}		0.010302 (0.47413)				

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	7	8	9	10	11	12
$\Delta \ln Y_{MPI}$	-0.12205 (-1.249)	-0.098621 (-1.0191)	-0.013781 (-0.13945)	0.070696 (0.72201)	-0.019043 (-1.9556*)	-0.46497 (-5.6167***)
$\Delta \ln TB$						
$\Delta \ln REX_{THB,USD}$	0.0006891 (0.0048323)	-0.052092 (-0.39424)	-0.42122 (-3.1873***)	0.039805 (0.29822)	-0.16877 (-1.2531)	-0.1887 (-1.4606)
Constant						
EC_{t-1}						

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

3) * แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

4.7 กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.13 ซึ่งกรณีอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 12 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 11 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่าตัวแปรที่ทำการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค้ำ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.73571
2	3.04570
3	2.11080
4	1.99680
5	1.29770
6	1.35270
7	1.55010
8	1.41190
9	2.00860
10	1.84350
11	1.80650
12	4.87580**

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic อยู่ในช่วง 3.219 – 4.378

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.14 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ($\ln Y_{MPL}$) ดุลการค้ำ ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln NEX_{JPY}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายพบาทของดุลการค้ำ และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค่า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.14 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 โดยตัวแปรดุลการค่า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.085868 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 แต่ค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละช่วงเวลา พบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของดุลการค่าไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงล่าช้าความล่าช้าใดในระยะสั้น

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\Delta \ln NEX_{JPY}$) ดังตาราง 4.14 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 12 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.12403, -0.30297, 0.069846, -1.6969, -0.21725, 0.098643, 0.048676, -0.11344, -0.39906, 0.099393, -0.21005 และ -0.21564 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1, 3, 6, 7 และ 10 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 2, 4, 5, 8, 9, 11 และ 12 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 2 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 9 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 11 และ 12 ตามลำดับ แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงล่าช้าความล่าช้าที่ 2, 9 และ 11 ถึง 12

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.011468 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ จะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{MPT} = \begin{matrix} 41.6474 \\ (0.85597) \end{matrix} - \begin{matrix} 15.3658 \ln TB \\ (-0.83658) \end{matrix} - \begin{matrix} 10.5259 \ln NEX_{JPY} \\ (-0.75211) \end{matrix} \quad (4.7)$$

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

บทบาทของดุลการค้ำที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.7) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้ำ ($\ln TB$) เท่ากับ -15.3658 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้ำ ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -15.3658 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 15.3658 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้ำไม่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทยในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.7) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln NEX_{JPY}$) เท่ากับ -10.5259 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่ค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้าม กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -10.5259 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 10.5259 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10) แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

ตารางที่ 4.14 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนค่ากลางของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	1	2	3	4	5	6
$\Delta \ln Y_{MPI}$		-0.5821 (-6.7137***)	-0.10817 (-1.1999)	0.10366 (1.1369)	0.0007326 (0.0077926)	-0.050634 (-0.53057)
$\Delta \ln TB$	0.085868 (1.4449)					
$\Delta \ln NEX_{JPY}$	0.12403 (0.81649)	-0.30297 (-2.124**)	0.069846 (-0.49332)	-1.6969 (-1.2249)	-0.21725 (-1.5192)	0.098643 (-0.72881)
Constant	-0.47761 (-2.0592***)					
EC_{t-1}		0.011468 (0.70703)				

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	7	8	9	10	11	12
$\Delta \ln Y_{MPI}$	-0.027803 (-0.29349)	-0.023251 (-0.25691)	0.029302 (0.31651)	0.089497 (0.97577)	-0.12497 (-1.3427)	-0.40859 (-5.0025***)
$\Delta \ln TB$						
$\Delta \ln NEX_{JPY}$	0.048676 -0.37386	-0.11344 (-0.94385)	-0.39906 (-3.2979***)	0.099393 -0.81532	-0.21005 (-1.6811*)	-0.21564 (-1.7721*)
Constant						
EC_{t-1}						

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

* แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10

4.8 กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

การศึกษาตามขั้นตอน 2 ขั้นตอน ในกระบวนการ ARDL นั้นพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันอยู่หรือไม่ โดยการคำนวณค่าสถิติ F – statistic จะได้ผลจากการคำนวณค่า F – statistic ดังแสดงในตาราง 4.15 ซึ่งกรณีอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท เมื่อพิจารณาตั้งแต่ช่วงของลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 12 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตขอบเขตบนอยู่ 1 ลำดับ คือ ที่ลำดับความล่าช้าที่ 12 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และบอกได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระดับความล่าช้าดังกล่าว ส่วนกรณีที่ลำดับความล่าช้าที่ 1 ถึง 11 พบว่าค่าสถิติ F – statistic ที่คำนวณได้มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตขอบเขตล่าง จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ซึ่งบอกได้ว่าตัวแปรที่ทำการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ ขั้นตอนที่ 2 ที่มีการประมาณค่าโดยพิจารณาจาก Error Correction term (EC_{t-1}) หรือก็คือ Error Correction Model (ECM) ตามกระบวนการ ARDL

ตารางที่ 4.15 ค่าสถิติ F – statistic สำหรับการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรดุลการค้ำ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย (ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม)

ลำดับความล่าช้า (Lag Order)	การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย
1	0.56443
2	2.85350
3	1.90680
4	1.85420
5	1.16280
6	1.20810
7	1.40960
8	1.36610
9	1.85990
10	1.54730
11	1.94650
12	4.30960**

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : 1) ** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าขอบเขตวิกฤตของค่าสถิติ F – statistic อยู่ในช่วง 3.219 – 4.378

การทดสอบการมีความสัมพันธ์กันจากการประมาณค่าของ EC_{t-1} หรือ ECM ตามกระบวนการ ARDL ดังตารางที่ 4.16 โดยเป็นการแสดงถึงการเกิดกลไกที่ปรับการออกจากดุลยภาพของตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด ได้แก่ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ($\ln Y_{MPI}$) ดุลการค้ำ ($\ln TB$) และ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln REX_{THB,JPY}$) ให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของแต่ละตัวแปรนั้นให้ผลในช่วงระยะเวลาของความล่าช้าที่แตกต่างกันออกไป

ผลการศึกษายพบาทของดุลการค้ำ และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ที่มีต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม เป็นดังนี้

ตัวแปรดุลการค่า ($\Delta \ln TB$) ดังตาราง 4.16 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 10 โดยตัวแปรดุลการค่า มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.1269, -0.0844, -0.18859, -0.1728, -0.071978, -0.05007, -0.074414, -0.077488, -0.12053 และ -0.1963 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 2 ถึง 12 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 1 และ 3 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 4 และ 9 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 10 แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของดุลการค่า มีความสัมพันธ์กับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 1, 3, 4, 9 และ 10

ตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\Delta \ln REX_{THB,JPY}$) ดังตาราง 4.16 พบว่า AIC เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมคือ ความล่าช้าลำดับที่ 1 ถึง 12 โดยตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.023944, -0.37056, 0.026927, -0.22992, -0.16848, 0.028701, -0.036259, -0.017425, -0.53628, 0.25729, -0.13262 และ -0.27905 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นบวก สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 3, 6 และ 10 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าเป็นลบ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในช่วงความล่าช้าที่ 1, 2, 4, 5, 7 – 9, 11 และ 12 โดยพบว่าค่าสถิติ t-statistic ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.10 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 10 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2 และ 12 ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 9 แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในช่วงลำดับความล่าช้าที่ 2, 9, 10 และ 12

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} ของสมการแบบจำลองเท่ากับ 0.073002 ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ($-1 < EC_{t-1} < 0$) หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ จะไม่ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว แต่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของ EC_{t-1} (ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05) บ่งบอกได้ว่าตัวแปรดุลการค่า และอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ไม่มีความสัมพันธ์กันกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดุลการค่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท และ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาวมีผลการศึกษาดังนี้

$$\ln Y_{\text{MPI}} = 11.4169 - 4.1205 \ln \text{TB} - 1.8222 \ln \text{REX}_{\text{THB,JPY}} \quad (4.8)$$

(7.7066***) (-4.2367***) (-4.3101***)

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

บทบาทของดุลการค้าที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.8) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดุลการค้า ($\ln \text{TB}$) เท่ากับ -4.1205 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งเป็นไม่ไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของดุลการค้า ส่งผลในทิศทางตรงกันข้ามกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -4.1205 หมายความว่า เมื่อมูลค่าดุลการค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 4.1205 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า ดุลการค้ามีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

บทบาทของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาทที่มีผลต่อดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากสมการ (4.8) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ($\ln \text{REX}_{\text{THB,JPY}}$) เท่ากับ -1.8222 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเป็นลบ ซึ่งเป็นไม่ไปตามสมมติฐานของแบบจำลอง ที่ได้คาดหวังไว้ กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท ส่งผลในทิศทางตรงกันข้ามกับ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เท่ากับ -1.8222 หมายความว่า เมื่ออัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ลดลงร้อยละ 1.8222 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท มีความสัมพันธ์กับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม ในระยะยาว

ตารางที่ 4.16 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งหมดด้วยวิธีการ Error Correction ของแบบจำลอง ARDL โดยใช้เกณฑ์ AIC (Akaike Information Criterion) กรณีดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมและอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินสกุลเยนญี่ปุ่นต่อเงินบาท

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	1	2	3	4	5	6
$\Delta \ln Y_{MPI}$		-0.58685 (-6.2329***)	-0.10195 (-0.98171)	0.043793 (0.42226)	-0.12748 (-1.2056)	-0.13083 (-1.2335)
$\Delta \ln TB$	0.1269 (2.0828**)	-0.0844 (-0.87479)	-0.18859 (-1.9997**)	-0.1728 (-1.8962*)	-0.071978 (-0.86152)	-0.05007 (-0.66114)
$\Delta \ln REX_{THB,JPY}$	-0.023944 (-0.1504)	-0.37056 (-2.5846**)	0.026927 (0.19105)	-0.22992 (-1.6119)	-0.16848 (-1.1761)	0.028701 (0.20996)
Constant	-0.83346 (-2.4281**)					
EC_{t-1}		0.073002 (2.2637**)				

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ตัวแปร (Variable)	ลำดับความล่าช้า (Lag Order)					
	7	8	9	10	11	12
$\Delta \ln Y_{MPI}$	-0.028665 (-0.27431)	-0.096284 (-0.93965)	0.049747 (0.47894)	0.06126 (0.59055)	-0.24989 (-2.452**)	-0.42583 (-5.1543***)
$\Delta \ln TB$	-0.074414 (-1.0074)	-0.077488 (-1.0853)	-0.12053 (-1.78*)	-0.1963 (-3.4744***)		
$\Delta \ln REX_{THB,JPY}$	-0.036259 (-0.2665)	-0.017425 (-0.13923)	-0.53628 (-4.2259***)	0.25729 (1.9654*)	-0.13262 (-1.0199)	-0.27905 (-2.2584**)
Constant						
EC_{t-1}						

ที่มา : จากการศึกษา

หมายเหตุ : 1) ตัวเลขในวงเล็บ () แสดงค่าสถิติ t-statistic (two-tailed tests)

2) *** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

** แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

* แสดงนัยสำคัญที่ระดับ 0.10