บทที่ 4
ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน จะทำการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลพาแนลแบบไม่นิ่ง ได้แก่ การทดสอบพาแนลยูนิทรูทเพื่อทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลตัวแปรที่นำมาศึกษา และทำการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน การทดสอบสอบแบบจำลองพาแนล การประมาณค่าความสัมพันธ์ และการหาความสัมพันธ์ระยะสั้นของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน

4.1 ผลการทดสอบพาแนล ยูนิทรูท

ผล การทดสอบพาแนลยูนิทรูทตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ (lnP) มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ (lnV) ด้วยวิธี LLC Test วิธี Breitung Test วิธี Hadri Test วิธี IPS Test และวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-ADF และ Fisher-PP มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Level หรือ $I(0)$						
ตัวแปร	LLC	Breitung	IPS	Fisher-Type		Hadri
				ADF	PP	
lnp_{it}	1.64801 (0.9503)	1.07628 (0.8591)	3.81918 (0.9999)	0.4424 (1.0000)	0.47193 (1.0000)	18.4283 (0.0000)
lnv_{it}	2.77288 (0.9972)	-1.38042 (0.0837)	1.2824 (0.9001)	3.43896 (0.9691)	9.2447 (0.5091)	14.5462 (0.0000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

First Difference หรือ *I*(1)						
				Fisher-Type		
ตัวแปร	LLC	Breitung	IPS	ADF	PP	Hadri
$\Delta \ln p_{it}$	-96.7177	-48.6670	-63.4053	1315.01	1314.67	7.57777
	(0.0000)	(0.0000)	(0.0001)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
$\Delta \ln v_{it}$	-103.999***	-53.7422	-64.9974	1316.95	1316.95	-0.73951
	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.7702)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า Probability values แสดงในวงเล็บ

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน มีรายละเอียด ดังนี้

ผลการทดสอบด้วยวิธี LLC Test ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่ง ที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติที่ได้ของทุกตัวแปรดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลไม่มียูนิทรูท ดังนั้นตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

ผลการทดสอบด้วยวิธี Breitung Test ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลไม่มียูนิทรูท ดังนั้นตัวแปร มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ระดับ Level หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 0 หรือ *I* (0) สำหรับตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์ ค่าสถิติที่ได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่ง ที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลไม่มียูนิทรูท ดังนั้นตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

ผลการทดสอบด้วยวิธี IPS Test ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรทุกตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลบางประเทศไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลบางประเทศมีความนิ่ง ดังนั้นตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

ผลการทดสอบด้วยวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-ADF ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติที่ได้ของทุกตัวแปรดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลบางประเทศไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลบางประเทศมีความนิ่ง ดังนั้นตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

ผลการทดสอบด้วยวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-PP ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรทุกตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลบางประเทศไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลบางประเทศมีความนิ่ง ดังนั้นตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

ผลการทดสอบด้วยวิธี Hadri Test ที่ระดับ Level พบว่าค่าสถิติที่ได้ของตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ Level หรือ *I* (0) เมื่อนำข้อมูลมาทำการทดสอบที่ระดับ First Difference พบว่าค่าสถิติของตัวแปรดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ First Difference หรือ *I* (1) ส่วนค่าสถิติของตัวแปรมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลมีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลจากการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งใช้วิธีทดสอบที่แตกต่างกัน พบว่าการทดสอบด้วยวิธี LLC Test IPS Test และวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-ADF และ Fisher-PP ให้ผลการทดสอบที่ตัวแปรทุกตัวมีความนิ่งที่ระดับ First Difference หรือมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล เท่ากับ 1 หรือ *I* (1) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกใช้ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทจากวิธี LLC Test IPS Test และวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-ADF และ Fisher-PP ซึ่งให้ผลการทดสอบที่ตัวแปรทุกตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ *I* (1) เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน โดยสามารถสรุปการเปรียบเทียบผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูทของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

Level หรือ *I*(0)						
ตัวแปร	LLC	Breitung	IPS	Fisher-Type		Hadri
				ADF	PP	
$\ln p_{it}$	-	-	-	-	-	-
$\ln v_{it}$	-	***	-	-	-	-
First Difference หรือ *I*(1)						
ตัวแปร	LLC	Breitung	IPS	Fisher-Type		Hadri
				ADF	PP	
$\Delta \ln p_{it}$	***	***	***	***	***	-
$\Delta \ln v_{it}$	***	***	***	***	***	***

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : *** ข้อมูลไม่มียูนิทรูทหรือข้อมูลมีความนิ่ง

\- ข้อมูลมียูนิทรูทหรือข้อมูลไม่นิ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน

ผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชันของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่าง ดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีของ Pedroni Kao และ Fisher โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชัน ของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีของ Pedroni เมื่อให้มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระ

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	Specification		
	None	Intercept	Intercept and Trend
Panel v-Statistic	1.100792 (0.1355)	0.945533 (0.1722)	-0.918423 (0.8208)
Panel rho-Statistic	-0.595483 (0.2758)	-2.805150 (0.0025)	-2.000055 (0.0227)
Panel PP-Statistic	-0.636350 (0.2623)	-1.863504 (0.0312)	-1.482549 (0.0691)
Panel ADF-Statistic	-0.522650 (0.3006)	-1.344636 (0.0894)	-0.764272 (0.2224)
Group rho-Statistic	0.405389 (0.6574)	-1.843136 (0.0327)	-0.674542 (0.2500)
Group PP-Statistic	-0.547449 (0.2920)	-1.507063 (0.0659)	-0.753447 (0.2256)
Group ADF-Statistic	-0.307600 (0.3792)	-0.885736 (0.1879)	0.004012 (0.5016)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า Probability values แสดงในวงเล็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชันของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีของ Pedroni พบว่า ในกรณีที่ทำการทดสอบโดยกำหนดให้มีค่าคงที่ (intercept) พบว่าค่าสถิติ Panel rho-Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 Panel PP-Statistic Group rho-Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ Panel ADF-Statistic Group PP-Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 การทดสอบในกรณีที่กำหนดให้มีค่าคงที่ (intercept) และแนวโน้มของเวลา (trend) พบว่า ค่าสถิติ Panel rho-Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ Panel PP-Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 0 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีโคอินทิเกรชัน หรือตัวแปรในแบบจำลอง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียนมีโคอินทิเกรชันหรือมีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชัน ของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีของ Kao เมื่อให้มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ให้เป็นตัวแปรอิสระ

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	t-statistic
ADF-Statistic	-2.770593 (0.0028)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า Probability values แสดงในวงเล็บ

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชันของแบบจำลองด้วยวิธีของ Kao พบว่า ค่าสถิติ ADF-Statistic ที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือมีโคอินทิเกรชัน ดังนั้น ตัวแปรในแบบจำลอง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน เมื่อให้มูลค่าการซื้อขายราคาหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ พาแนล โคอินทิเกรชัน ของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีของ Fisher เมื่อมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ให้เป็นตัวแปรอิสระ

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ	t-statistic
Fisher Statistics from Trace Test (None)	17.83 (0.0579)
Fisher Statistics from Trace Test (At most 1)	1.369 0.9993
Fisher Statistics from Max-Eigen Test (None)	25.32 (0.0048)
Fisher Statistics from Max-Eigen Test (At most 1)	1.369 0.9993

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า Probability values แสดงในวงเล็บ

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบพาแนล โคอินทิเกรชันของแบบจำลองด้วยวิธีของ Fisher พบว่า ค่าสถิติ Fisher Statistics from Trace Test (None) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และ Fisher Statistics from Max-Eigen Test (None) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีโคอินทิเกรชัน ดังนั้น ตัวแปรในแบบจำลอง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน มีความสัมพันธ์กัน

ด้วยวิธีของ Pedroni วิธีของ Kao และวิธีของ Fisher สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน เมื่อให้มูลค่าการซื้อขายราคาหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระ มีโคอินทิเกรชัน หรือมีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 การทดสอบแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อหาข้อสรุปที่ว่าระหว่างการประมาณแบบ Pooled Estimator การประมาณแบบ Fixed Effect หรือการประมาณแบบ Random Effect การประมาณแบบไหนที่ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน โดยวิธีการทดสอบเพื่อทดสอบว่าการประมาณแบบวิธีใดที่เหมาะสมสำหรับรูปแบบที่ใช้ในการศึกษา เราจะใช้วิธีทดสอบจาก วิธี LM-test วิธี F-Test และ วิธี Hausman Test

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบ LM- Test

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects		
Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. D.f.	Prob. > Chi-Sq.
1.30E+06	1	0.000

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบระหว่าง Pooled Estimator และRandom effect ด้วยการทดสอบทั้ง Cross section และPeriod section ภายใต้สมมติฐานหลักที่ว่า ถ้ายอมรับสมมติฐานหลักแบบจำลองจะใช้ Pooled Estimator และถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักแบบจำลอง จะใช้ Random Effect Model ผลการศึกษาพบว่ามีนัยสำคัญที่ 0.01 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ จะใช้การประมาณแบบ Random Effect

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบ F -Test

Redundant Fixed Effects Tests : Test cross-section and period fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	1439987.312415	(42,851)	0.0000
Cross-section Chi-square	27173.087059	4	0.0000

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบ Fixed effect ด้วยการทดสอบ Cross section Fixed effect ภายใต้สมมติฐานหลักที่ว่า ปฏิเสธ Fixed effect ผลการทดสอบที่ Cross section Fixed effect มีนัยสำคัญที่ 0.01 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ จะใช้การประมาณแบบ Fixed Effect

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Hausman Test

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. D.f.	Prob.
Cross-section random	0.096852	1	0.7556

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบ Random effect ด้วยการทดสอบ Cross section random ภายใต้สมมติฐานหลักที่ว่า มีความสัมพันธ์แบบ Random effect ผลการทดสอบที่ Cross section ยอมรับสมมติฐานหลัก ดังนั้น จะใช้การประมาณแบบ Random effect ในการประมาณค่า Cross section

จากผลการศึกษาวิธี LM Test และวิธี Hausman Test แสดงให้เห็นว่า การประมาณโดย Random Effect เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ดังนั้นในกรณีนี้จึงใช้การประมาณ Cross section Random Effect ในการประมาณแบบจำลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน

4.4 ผลการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน

ผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลา ดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ ที่ส่งผลต่อมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4.1 ผลการประมาณความสัมพันธ์ ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธี OLS โดย Cross section-Random Effect

ตัวแปร	OLS estimator
Constant	-4.698668*** (-2.767795)
lnV_{it}	0.433849*** (63.17277)
R-squared	0.528030
Adjusted R-squared	0.527898

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า t-statistic แสดงในวงเล็บ

*** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จากตาราง 4.9 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ และดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) พบว่าค่าสถิติของตัวแปร มูลค่าการซื้อขาย หลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้น มูลค่าการซื้อขาย หลักทรัพย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาหลักทรัพย์ ซึ่งมี การเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อ มูลค่าการซื้อขาย หลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับร้อยละ 0.433849

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.10 ผลการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธี OLS แยกรายประเทศ

ตัวแปร	ไทย	มาเลเซีย	สิงคโปร์	อินโดนีเซีย	ฟิลิปปินส์
Constant	-0.915617	1.975837	3.216421	-5.309414	1.032773
$\ln V_t$	0.433849	0.433849	0.433849	0.433849	0.433849

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 4.10 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แยกรายประเทศ

กรณีประเทศไทย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -0.915617 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.433849 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -0.915617 + 0.433849 \ln V_t \qquad (4.1)$$

กรณีประเทศมาเลเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 1.975837 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.433849 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.975837 + 0.433849 \ln V_t \qquad (4.2)$$

กรณีประเทศสิงคโปร์ ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 3.216421 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.433849 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 3.216421 + 0.433849 \ln V_t \qquad (4.3)$$

กรณีประเทศอินโดนีเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -5.309414 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.433849 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -5.309414 + 0.433849 \ln V_t \qquad (4.4)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรณีประเทศฟิลิปปินส์ ผลการทดสอบ พบว่าค่าคงที่เท่ากับ 1.032773 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.433849 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.032773 + 0.433849 \ln V_t \quad (4.5)$$

4.4.2 ผลการประมาณค่าความสัมพันธ์ ด้วยวิธีการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตร แบบกำลังสองน้อยที่สุด (DOLS)

ตารางที่ 4.11 ผลการประมาณความสัมพันธ์ ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธี DOLS โดย Cross section - Random Effect

ตัวแปร	DOLS estimator
Constant	-4.761680*** (-3.879341)
$\ln V_{it}$	0.437076*** (63.66490)
$\Delta(\ln V_{it}(-1))$	-0.305151*** (-5.707001)
R-squared	0.532525
Adjusted R-squared	0.532262

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า t-statistic แสดงในวงเล็บ

*** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จากตาราง 4.11 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ และดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตรแบบกำลังสองน้อยที่สุด (DOLS) พบว่าค่าสถิติของตัวแปร มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาหลักทรัพย์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อ มูลค่าการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซื้อขายหลักทรัพย์ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับร้อยละ 0.437076

ตารางที่ 4.12 ผลการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธี DOLS แยกรายประเทศ

ตัวแปร	ไทย	มาเลเซีย	สิงคโปร์	อินโดนีเซีย	ฟิลิปปินส์
Constant	-0.916526	1.975668	3.212216	-5.309363	1.038004
$\ln V_t$	0.437076	0.437076	0.437076	0.437076	0.437076
$\Delta(\ln V_t(-1))$	-0.305151	-0.305151	-0.305151	-0.305151	-0.305151

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 4. 12 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตรแบบกำลังสองน้อยที่สุด (DOLS) แยกรายประเทศ

กรณีประเทศไทย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -0.916526 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.437076 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -0.916526 + 0.437076\ln V_t - 0.305151\Delta(\ln V_t(-1)) \quad (4.6)$$

กรณีประเทศมาเลเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 1.975668 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.437076 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.975668 + 0.437076\ln V_t - 0.305151\Delta(\ln V_t(-1)) \quad (4.7)$$

กรณีประเทศสิงคโปร์ ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 3.212216 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคาหลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.437076 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln P_t = 1.038004 + 0.437076\ln V_t - 0.305151\Delta(\ln V_t(-1))$$

(4.8)

กรณีประเทศอินโดนีเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -5.309363 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.437076 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -5.309363 + 0.437076\ln V_t - 0.305151\Delta(\ln V_t(-1)) \quad (4.9)$$

กรณีประเทศฟิลิปปินส์ ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 1.032773 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.437076 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.032773 + 0.437076\ln V_t - 0.305151\Delta(\ln V_t(-1)) \quad (4.10)$$

4.4.3 ผลการประมาณความสัมพันธ์ ด้วยวิธีการของโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM)

ตารางที่ 4.13 ผลการประมาณความสัมพันธ์ ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการของโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) โดย Cross section - Random Effect

ตัวแปร	GMM estimator
Constant	-12.30468*** (-4.542673)
$\ln V_{it}$	0.822335*** (62.87544)
R-squared	0.106026
Adjusted R-squared	0.105775

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ค่า t-statistic แสดงในวงเล็บ

*** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.13 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ และดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธีการของโมเมนต์ในรูปทั่วไป(GMM) พบว่าค่าสถิติของตัวแปร มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคา หลักทรัพย์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อ มูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันเท่ากับร้อยละ 0.822335

ตารางที่ 4.14 ผลการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วยวิธี GMM แยกรายประเทศ

ตัวแปร	ไทย	มาเลเซีย	สิงคโปร์	อินโดนีเซีย	ฟิลิปปินส์
Constant	-1.031337	1.913869	2.744424	-5.297957	1.671000
$\ln V_t$	0.822030	0.822030	0.822030	0.822030	0.822030

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 4.14 พิจารณาผลการประมาณค่าแบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์ และมูลค่าการซื้อขา ยหลักทรัพย์ในตลา ดหลักทรัพย์กลุ่มอาเซียน ด้วย วิธีการของโมเมนต์ในรูปทั่วไป (GMM) แยกรายประเทศ

กรณีประเทศไทย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -1.030850 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.822030 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -1.031337 + 0.822030 \ln V_t \qquad (4.11)$$

กรณีประเทศมาเลเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 1.912412 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.822030 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.913869 + 0.822030 \ln V_t \qquad (4.12)$$

กรณีประเทศสิงคโปร์ ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 2.744258 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0 .822030 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln P_t = 2.744424 + 0.822030 \ln V_t \quad (4.13)$$

กรณีประเทศอินโดนีเซีย ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ -5.297238 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0 .822030 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = -5.297957 + 0.822030 \ln V_t \quad (4.14)$$

กรณีประเทศฟิลิปปินส์ ผลการทดสอบ พบว่า ค่าคงที่เท่ากับ 1.671417 ถ้ามูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ ดัชนีราคา หลักทรัพย์ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.822030 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\ln P_t = 1.671000 + 0.822030 \ln V_t \quad (4.15)$$

4.5 ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น (ECM)

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพแล้ว จากนั้นต้องทำการทดสอบถึงขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต้น และตัวแปรตาม เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

ตารางที่ 4.15 ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น

ตัวแปร	OLS estimator	DOLS estimator	GMM estimator
Constant	0.000338 (0.3040)	0.000352 (0.2844)	0.000401 (0.2242)
$\Delta(\ln V_{it})$	0.044961 (0.0000)	0.043758 (0.0000)	0.046347 (0.0000)
$\Delta(\ln V_{it}(-1))$		0.017465 (0.0049)	
$ECM_{it}(-1)$	-0.010139 (0.0000)	-0.009169 (0.0000)	-0.007771 (0.0000)

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมายเหตุ : ค่า Probability values แสดงในวงเล็บ

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหลักทรัพย์และมูลค่าการซื้อขายหลักทรัพย์ ด้วยวิธี Error Correction Mechanism ซึ่งเป็นการศึกษาการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว พบว่าจากการประมาณค่าด้วยวิธี OLS วิธี DOLS และวิธี GMM มีรายละเอียดดังนี้

ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี OLS พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของพจน์ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือในคาบ (Period) ที่แล้วมีค่าเท่ากับ -0.010139 ซึ่งอยู่ในช่วง -1 ถึง 0 จึงสามารถอธิบายได้ว่าในระยะสั้นหากดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะมีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวโดยมีความเร็วของการปรับตัวในระยะสั้น (Speed of Adjustment) เท่ากับ -0.010139 เขียนเป็นสมการการปรับตัวระยะสั้นคือ

$$\Delta(\ln P_{it}) = 0.000338 + 0.044961\Delta\ln V_{it} - 0.010139ECM_{it}(-1) \quad (4.16)$$

ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี DOLS พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของพจน์ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือในคาบ (Period) ที่แล้วมีค่าเท่ากับ -0.009169 ซึ่งอยู่ในช่วง -1 ถึง 0 จึงสามารถอธิบายได้ว่าในระยะสั้นหากดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะมีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวโดยมีความเร็วของการปรับตัวในระยะสั้น (Speed of Adjustment) เท่ากับ -0.009169 เขียนเป็นสมการการปรับตัวระยะสั้นคือ

$$\Delta(\ln P_{it}) = 0.000352 + 0.043758\ \Delta\ln V_{it} + 0.017465\Delta(\ln V_{it}(-1)) - 0.009169ECM_{it}(-1) \quad (4.17)$$

ผลการหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นด้วยวิธี GMM พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของพจน์ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือในคาบ (Period) ที่แล้วมีค่าเท่ากับ -0.007771 ซึ่งอยู่ในช่วง -1 ถึง 0 จึงสามารถอธิบายได้ว่าในระยะสั้นหากดัชนีราคาหลักทรัพย์ มีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะมีการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวโดยมีความเร็วของการปรับตัวในระยะสั้น (Speed of Adjustment) เท่ากับ -0.007771 เขียนเป็นสมการการปรับตัวระยะสั้นคือ

$$\Delta(\ln P_{it}) = 0.000401 + 0.046347\Delta\ln V_{it} - 0.007771\ ECM_{it}(-1) \quad (4.18)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved