

บทที่ 5

ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทิศทางและความสัมพันธ์ระหว่างราคาและปริมาณหลักทรัพย์กลุ่มขนส่งในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 5 หลักทรัพย์ซึ่งจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและมีปริมาณการซื้อขายเฉลี่ย 2 ปีสูงสุด ได้แก่

1. BECL : บริษัท ทางด่วนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
2. PSL : บริษัท ฟรีเชียส ชิปปิ้ง จำกัด (มหาชน)
3. RCL : บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)
4. THAI : บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
5. TTA : บริษัท โทรคมนาคมไทย เอ็นด์ซีส์ จำกัด (มหาชน)

โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายสัปดาห์ในช่วงระยะเวลา 6 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2542 ถึงเดือนธันวาคม 2547 ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันดังนี้ ส่วนแรก ผลการทดสอบความนิ่งของราคาและปริมาณหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ส่วนที่สอง ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegration) ส่วนสุดท้ายคือ ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเออร์เรอร์คอเรกชัน (error-correction) และผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลกันของราคาและปริมาณ หลักทรัพย์(causality test)

5.1 ผลการทดสอบความเป็น stationary ของราคาและปริมาณหลักทรัพย์ โดยการทดสอบยูนิทรูท (unit Root) ด้วยวิธีออกเม้นเทดดิคัก์ฟูลเลอร์ (ADF)

การทดสอบ unit root เป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี cointegration and error correction mechanism ขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่จะใช้ในสมการเพื่อคุณลักษณะข้อมูลเป็นแบบ “นิ่ง” stationary [I(0); integrated of order 0] หรือลักษณะข้อมูลเป็นแบบ “ไม่นิ่ง” non-stationary [I(d); d > 0, integrated of order d] ซึ่งรูปแบบสมการที่ใช้ทดสอบเป็นดังนี้

$$\Delta x_t = x_t - x_{t-1} = \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta x_{t-i} + e_t \quad \text{เรียกว่าแนวเดินเชิงสุ่ม} \quad (5.1)$$

$$\Delta x_t = x_t - x_{t-1} = \alpha + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta x_{t-i} + e_t \quad \text{เรียกว่าแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน} \quad (5.2)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \Delta x_{t-i} + e_t \quad \text{เรียกว่าแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม} \quad (5.3)$$

โดยที่ x_t, x_{t-1} คือ log ของข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t และ $t-1$

$\alpha, \beta, \theta, \phi$ คือ ค่าพารามิเตอร์

t คือ ค่าแนวโน้ม

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าสถิติที่ได้จาก augmented dickey-fuller test ถ้าปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่า ข้อมูลที่ทดสอบมี integrated of order 0 แทนด้วย $X_t \sim I(0)$ คือ ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (stationary) แต่ถ้ายอมรับสมมติฐาน แสดงว่าข้อมูลที่ทดสอบได้ไม่เป็น integrated of order 0 คือ ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary)

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบ unit root test ของตัวแปรราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง

variable	P-Lag[p]			Level			First different(Δ)			I(d)		
	Without C & T	WithC without T	With C & T	Without C & T	WithC without T	With C & T	Without C & T	WithC Without T	With C & T	Without C & T	WithC without T	With C & T
BECL	(4)*	(4)*	(4)*	-0.3124	-1.5161	-1.2881	-9.1429***	-9.1324***	-9.2408***	I(1)	I(1)	I(1)
PSL	(2)***	(2)***	(2)***	0.2906	-0.2061	0.2065	-17.3376***	-17.3376***	-17.6049***	I(1)	I(1)	I(1)
RCL	(4)*	(4)*	(2)**	2.0165**	0.5828	-1.5856	-	-9.1539***	-11.9843***	I(0)	I(1)	I(1)
THAI	(0)	(0)**	(0)**	-0.0329	-2.2832	-2.2657	-19.6717***	-19.6489***	-19.6269***	I(1)	I(1)	I(1)
TTA	(2)***	(2)***	(2)***	1.0016	0.3015	-1.7512	-9.5407***	-9.6864***	-9.8123***	I(1)	I(1)	I(1)

ที่มา: จากการคำนวณ

- หมายเหตุ
1. *, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 10% , 5% และ 1% ตามลำดับ
 2. ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง order of integration
 3. C หมายถึง intercept
 4. T หมายถึง trend

จากผลการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง (unit root test) โดยวิธีการอ็อกเม้นเทด ดิกกีฟูลเลอร์ (ADF) สามารถสรุปได้ดังนี้

หลักทรัพย์ BECL

จากการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ BECL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4] ทุกแบบจำลอง และค่า ADF Test at level ของทั้ง 3 แบบจำลอง ยอมรับ สมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าเท่ากับ -9.1429 -9.1324 และ-9.2408 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

หลักทรัพย์ PSL

จากการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ PSL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [2] ทุกแบบจำลอง และค่า ADF Test at level ของทั้ง 3 แบบจำลอง ยอมรับ สมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าเท่ากับ -17.3376 -17.3372 และ-17.6049 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

หลักทรัพย์ RCL

จากการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ RCL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม, แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4] [4] และ [2] ตามลำดับ และค่า ADF Test at level ของแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม มีค่าเท่ากับ 2.0165 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่า ADF Test at level ยอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของทั้ง 2 แบบจำลองมีค่าเท่ากับ -9.1529 และ-11.9843 ตามลำดับ ซึ่งปฏิเสธ สมมติฐานหลัก นั่นคือ ยอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

หลักทรัพย์ THAI

จากการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ THAI พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [0] ทุกแบบจำลอง และ ค่า ADF Test at level ของทั้ง 3 แบบจำลอง ขอมรับ สมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าเท่ากับ -19.6717 -19.6489 และ -19.6269 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

หลักทรัพย์ TTA

จากการทดสอบยูนิทรูทของราคาหลักทรัพย์ TTA พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [2] ทุกแบบจำลอง และ ค่า ADF Test at level ของทั้ง 3 แบบจำลอง ขอมรับ สมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าเท่ากับ -9.5407 -9.6864 และ -9.8123 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ unit root test ของตัวแปรปริมาณหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง

variable	P-Lag[p]			level			First different(Δ)			I(d)		
	Without C & T	WithC without T	With C & T	Without C & T	WithC without T	With C & T	Without C & T	WithC without T	With C & T	Without C & T	WithC without T	With C & T
BECL	(4)*	(2)***	(2)**	-0.1035	-5.8955***	-6.6405***	-12.5166***	-	-	I(1)	I(0)	I(0)
PSL	(4)**	(4)*	(4)*	-0.8534	-3.9659***	-4.7865***	-15.3292***	-	-	I(1)	I(0)	I(0)
RCL	(4)**	(4)*	(4)***	-0.0015	-3.7733***	-7.3190***	-11.4102***	-	-	I(1)	I(0)	I(0)
THAI	(4)**	(4)*	(3)***	-0.0769	-2.6426*	-4.2132***	-12.9704***	-	-	I(1)	I(0)	I(0)
TTA	(4)***	(4)**	(4)*	-0.0476	-2.7978*	-4.8334***	-12.6004***	-	-	I(1)	I(0)	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณ

- หมายเหตุ
1. *, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 10%, 5% และ 1% ตามลำดับ
 2. ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง order of integration
 3. C หมายถึง intercept
 4. T หมายถึง trend

จากผลการทดสอบยูนิตรูทของปริมาณหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง (unit root test) โดยวิธีการอ็อกแมน เทดดิคกีฟูลเลอร์ (ADF) สามารถสรุปได้ดังนี้

หลักทรัพย์ BECL

จากการทดสอบยูนิตรูทของปริมาณหลักทรัพย์ BECL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4] [2] และ [2] ตามลำดับ และ ค่า ADF Test at level ของแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่าเท่ากับ -5.8955 และ -6.6405 ปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม มีค่า ADF Test at level ยอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของแบบจำลองนี้มีค่าเท่ากับ -12.5166 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ยอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1)

หลักทรัพย์ PSL

จากการทดสอบยูนิตรูทของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ PSL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4] ทุกแบบจำลอง และ ค่า ADF Test at level ของแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่าเท่ากับ -3.9659 และ -4.7565 ปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม มีค่า ADF Test at level ยอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของแบบจำลองนี้มีค่าเท่ากับ -15.3292 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ยอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1)

หลักทรัพย์ RCL

จากการทดสอบยูนิตรูทของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ RCL พบว่าแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและ

แนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4],[4] และ [1] ตามลำดับ และ ค่า ADF Test at level ของแบบจำลอง แนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกน และแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่าเท่ากับ -3.7733 และ -7.3190 ปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม มีค่า ADF Test at level ขอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของแบบจำลองนี้มีค่าเท่ากับ -11.4102 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ขอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1)

หลักทรัพย์ THAI

จากการทดสอบยูนิทรูทของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ THAI พบว่าแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4],[4] และ [3] ตามลำดับ และ ค่า ADF Test at level ของแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกน และแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่าเท่ากับ -2.6426 และ -4.2132 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม มีค่า ADF Test at level ขอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของแบบจำลองนี้มีค่าเท่ากับ -12.9704 ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ขอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1)

หลักทรัพย์ TTA

จากการทดสอบยูนิทรูทของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ TTA พบว่าแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม แบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่มและจุดตัดแกน และแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มี lag[p] เท่ากับ [4] ทุกแบบจำลอง และ ค่า ADF Test at level ของแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกน และแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม จุดตัดแกนและแนวโน้ม มีค่าเท่ากับ -2.7978 และ -4.8334 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 และ 0.05 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) ส่วนแบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม มีค่า ADF Test at level ขอมรับสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ที่ระดับ I(0) ดังนั้นจึงต้องทำการ first different พบว่า ค่า ADF Test ของแบบจำลองนี้มีค่าเท่ากับ -12.6004 ปฏิเสธ

สมมติฐานหลัก นั่นคือ ขอมรับ H_1 หรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 1 หรือ I(1)

จากผลการทดสอบ unit root test พบว่า มีแบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่มอย่างน้อย 1 แบบจำลองที่ข้อมูลของราคาและปริมาณมี order of integration ที่ I(1) เหมือนกันจึงสามารถนำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวต่อไปได้

5.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลา ตามกระบวนการ cointegration และ error correction mechanism ซึ่งเทคนิคสามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งได้โดยไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง ซึ่งการศึกษาจะใช้วิธีการทดสอบของ Engle-Granger

การทดสอบการร่วมไปด้วยกันตามกระบวนการของ Engle-Granger จะทำการทดสอบดุลยภาพระยะยาวจากค่า residuals ว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ โดยวิธีการนี้นิยมใช้ในกรณีที่ตัวแปรไม่มากกว่า 2 ตัวแปร คือ การใช้ส่วนที่ตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) จากสมการถดถอย (regression equation) ที่เราต้องการทดสอบการร่วมไปด้วยกัน มาทำการทดสอบว่ามีการร่วมไปด้วยกันหรือไม่ จากการทดสอบยูนิทรูท ของส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย

โดยนำค่า ε_t มาหาสมการถดถอยใหม่ดังต่อไปนี้

$$\Delta \varepsilon_t = \gamma \varepsilon_{t-1} + \omega t \quad (5.4)$$

โดยที่ $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}$ คือ ค่า Residual ณ เวลา t และ $t-1$

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

ωt คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบความนิ่งของส่วนที่เหลือ (residual) จากสมการถดถอยในการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกันของหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ในกรณีที่ราคาเป็นตัวแปรอิสระ และปริมาณหลักทรัพย์เป็นตัวแปรตาม

cointegration independent variable	dependent variable = log(volume)				
	BECL	PSL	RCL	THAI	TTA
C (P-value)	5.2735 (0.0000)	3.7745 (0.0000)	3.6048 (0.000)	3.6299 (0.0000)	4.1426 (0.0000)
log(price) (P-value)	-0.2821 (0.0010)	0.3878 (0.0000)	1.2764 (0.0000)	0.3987 (0.0511)	0.8861 (0.0000)
ADF test of residual	-9.9224 ***	-10.2295 ***	-9.1708 ***	-6.6280 ***	-12.6028 ***
order of integration of residual	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 10%, 5% และ 1% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) ของหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ในกรณีที่ราคาเป็นตัวแปรอิสระ และปริมาณหลักทรัพย์เป็นตัวแปรตาม จากการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธีออกเเมนเทดดิคกีฟูลเลอร์ (ADF) ซึ่งใช้แบบจำลองแนวโน้มเชิงสุ่ม lag[p] มีค่าเท่ากับ [0] โดยใช้ส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย (ϵ_t) มาทดสอบ พบว่าหลักทรัพย์ BECL หลักทรัพย์ PSL หลักทรัพย์ RCL หลักทรัพย์ THAI และหลักทรัพย์ TTA มีการร่วมกันไปด้วยกันของราคาหลักทรัพย์กับปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ มีค่า ADF test at level เท่ากับ -9.9224 -10.2295 -9.1708 -6.6280 -12.6028 ตามลำดับ ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) กล่าวคือมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

โดยที่ราคาหลักทรัพย์มีผลต่อปริมาณหลักทรัพย์ ทั้ง 5 หลักทรัพย์ โดยมีค่าเท่ากับ -0.2821 0.3878 1.2764 0.3987 และ 0.8861 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ราคาหลักทรัพย์มีผลต่อปริมาณหลักทรัพย์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าราคาหลักทรัพย์เพิ่ม ปริมาณหลักทรัพย์จะเพิ่ม และถ้าราคาหลักทรัพย์ลด ปริมาณหลักทรัพย์จะลดด้วย ยกเว้นหลักทรัพย์ BECL ที่ราคาหลักทรัพย์ มีผลต่อ

ปริมาณหลักทรัพย์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน กล่าวคือ ถ้าราคาหลักทรัพย์เพิ่ม ปริมาณหลักทรัพย์จะลด และถ้าราคาหลักทรัพย์ลด ปริมาณหลักทรัพย์จะเพิ่ม

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบความนิ่งของส่วนที่เหลือ (residual) จากสมการถดถอยในการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกันของหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ในกรณีที่ปริมาณหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระ และราคาเป็นตัวแปรตาม

cointegration independent variable	dependent variable = log(price)				
	BECL	PSL	RCL	THAI	TTA
C	1.7224	0.0551	-0.2567	1.5092	-2.2189
(P-value)	(0.0000)	(0.5933)	(0.0022)	(0.0000)	(0.0000)
log(volume)	-0.0959	0.1462	0.2126	0.0234	0.5764
(P-value)	(0.0010)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0511)	(0.0000)
ADF test of residual	-2.1988**	-2.4854**	-4.2399***	-2.3592**	-8.1458***
order of integration	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ *, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 10%, 5% และ 1% ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration) ของหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง ในกรณีที่ปริมาณการซื้อขายเป็นตัวแปรอิสระ และราคาเป็นตัวแปรตาม จากการทดสอบยูนิทรูท ด้วยวิธีออกเม้นเทคดิกกีฟูลเลอร์ (ADF) ซึ่งใช้แบบจำลองแนวเดินเชิงสุ่ม lag[p] มีค่าเท่ากับ [0] โดยใช้ส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย (ε_t) มาทดสอบ พบว่าหลักทรัพย์ BECL หลักทรัพย์ PSL หลักทรัพย์ RCL หลักทรัพย์ THAI และหลักทรัพย์ TTA มีการร่วมกันไปด้วยกันของราคาหลักทรัพย์กับปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ มีค่า ADF Test at level เท่ากับ -2.1988 -2.4854 -4.2399 -2.3592 -8.1458 ตามลำดับ ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือมีลักษณะนิ่ง (stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในอันดับที่ 0 หรือ I(0) กล่าวคือมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

โดยที่ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีผลต่อราคาหลักทรัพย์ ทั้ง 5 หลักทรัพย์ โดยมีค่าเท่ากับ -0.0959 0.1462 0.2126 0.0234 และ 0.5764 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีผลต่อราคาหลักทรัพย์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์เพิ่ม

ราคาหลักทรัพย์เพิ่ม และถ้าปริมาณการซื้อขายลด ราคาหลักทรัพย์ลดลงด้วย ยกเว้นหลักทรัพย์ BECL ที่ปริมาณการซื้อขายมีผลต่อราคาหลักทรัพย์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน กล่าวคือ ถ้าปริมาณการซื้อขายเพิ่ม ราคาหลักทรัพย์ลด และถ้าปริมาณการซื้อขายลด ราคาหลักทรัพย์จะเพิ่มขึ้น

5.3 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (error correction) และผลการทดสอบสมมติฐานเชิงเป็นเหตุเป็นผลกัน (causality test)

แบบจำลองในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะสั้นของราคาและปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในกลุ่มขนส่ง แสดงได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \phi e_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \omega_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (5.5)$$

$$\Delta X_t = \lambda u_{t-1} + \sum_{i=1}^n \tau_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \eta_j \Delta Y_{t-j} + \zeta_t \quad (5.6)$$

โดยที่ ϕ และ λ เป็นค่าความรวดเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว (speed of adjustment)

X_t = log ของราคาหุ้นสามัญ ณ เวลา t

Y_t = log ของปริมาณหุ้นสามัญ ณ เวลา t

e_{t-1}, u_{t-1} = พจน์ของ error term

$e_{t-1} = Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$u_{t-1} = X_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 Y_{t-1}$

α_1, β_1 = ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว

ε_t, ζ_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

β, η = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลกัน (causality test)

(1) H_0 : $\phi = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว)

H_1 : $\phi < 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว)

- (2) H_0 : $\lambda = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว)
 H_1 : $\lambda < 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว)
- (3) H_0 : $\omega = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)
 H_1 : $\omega < 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)
- (4) H_0 : $\tau = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)
 H_1 : $\tau < 0$ (มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น)

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่า ผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นและระยะยาว แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t และ X_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นและระยะยาว

ตารางที่ 5.5 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้แบบจำลองเอเรอร์คอเรคชันของตัวแปรต่างๆ
ด้วยวิธี OLS โดยให้ ปริมาณหลักทรัพย์ เป็น dependent variable

independent variable	dependent variable = LOG D(VOLUME)				
	BECL	PSL	RCL	THAI	TTA
C (P-value)	0.0040 (0.7541)	-0.0047 (0.8520)	0.0082 (0.7263)	0.0029 (0.8484)	-0.0089 (0.7244)
D(PRICE) (P-value)	2.8852 (0.0000)	0.8357 (0.0157)	1.6157 (0.0177)	1.1977 (0.0192)	3.1002 (0.0000)
D(PRICE(-1)) (P-value)	-	-	-	-	-
D(PRICE(-2)) (P-value)	-	-	-	-	-
D(VOLUME(-1)) (P-value)	-0.2771 (0.0000)	-0.2208 (0.0000)	-0.2359 (0.0000)	-0.2921 (0.0000)	-0.2058 (0.0000)
D(VOLUME(-2)) (P-value)	-0.1698 (0.0000)	-	-	-	-
D(PRICE(-3)) (P-value)	-	-	-	-	-
D(PRICE(-4)) (P-value)	-	-	-	-	-
e_{t-1} (P-value)	-0.2906 (0.0000)	-0.2495 (0.0000)	-0.2843 (0.0000)	-0.1404 (0.0000)	-0.4767 (0.0000)
Adj R ²	0.3221	0.1978	0.2269	0.1726	0.3541
AIC	0.1485	1.8431	1.2485	0.5270	1.4315
SC	0.1991	1.8736	1.2913	0.5664	1.4730

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.6 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้แบบจำลองเอเรอร์คอเรคชันของตัวแปรต่างๆด้วยวิธี OLS โดยให้ ราคาหลักทรัพย์ เป็น dependent variable

independent variable	dependent variable = LOG D(PRICE)				
	BECL	PSL	RCL	THAI	TTA
c (P-value)	-0.0003 (0.8270)	0.0009 (0.7621)	0.0026 (0.1238)	0.0001 (0.9143)	0.0033 -0.1154
D(VOLUME) (P-value)	0.0223 (0.0000)	0.0083 (0.0889)	0.0043 (0.2503)	0.0097 (0.0386)	0.0510 (0.0001)
D(VOLUME(-1)) (P-value)	-	0.0079 (0.1076)	0.0082 (0.0302)	0.0112 (0.0177)	-
D(VOLUME(-2)) (P-value)	-	-	-	-	-
D(VOLUME(-3)) (P-value)	-	-	-0.0034 (0.3402)	-	-
D(VOLUME(-4)) (P-value)	-	-	-0.0012 (0.7384)	-	-
D(PRICE(-1)) (P-value)	0.0306 (0.5348)	-	0.1160 (0.0193)	0.0389 (0.4335)	0.0019 (0.9690)
D(PRICE(-2)) (P-value)	0.1268 (0.0106)	0.0310 (0.4623)	-	0.0269 (0.5879)	0.1813 (0.0003)
D(PRICE(-3)) (P-value)	0.0566 (0.2507)	-	-	-	-
D(PRICE(-4)) (P-value)	-0.0991 (0.0457)	-	-	-	-
e_{t-1} (P-value)	-0.0126 (0.0786)	-0.0101 (0.0835)	-0.0119 (0.0945)	-0.0277 (0.0165)	-0.0096 (0.0542)
Adj R ²	0.1091	0.0064	0.0249	0.0217	0.0630
AIC	-4.3045	-2.3622	-3.9665	-4.1334	-3.5578
SC	-4.1808	-2.3239	-3.8912	-4.0742	-3.5059

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในระยะสั้น และเป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน ให้ราคาของหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระและปริมาณหลักทรัพย์เป็นตัวแปรตามของหลักทรัพย์ ผลการศึกษาพบว่าหลักทรัพย์ BECL, PSL, RCL, THAI และ TTA ราคาของหลักทรัพย์มีผลต่อปริมาณหลักทรัพย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.8852 0.8357 1.6157 1.1977 และ 3.1002 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าทุกหลักทรัพย์มีการปรับตัวในระยะสั้น โดยหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวในระยะสั้นเร็วที่สุดคือหลักทรัพย์ TTA รองลงมาคือ หลักทรัพย์ BECL, RCL, THAI และ PSL ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของราคาหลักทรัพย์มีผลต่อปริมาณหลักทรัพย์ในช่วงเวลาที่ $t-1$ ของหลักทรัพย์ BECL, PSL, RCL, THAI และ TTA มีค่าเท่ากับ -0.2906 -0.2495 -0.2843 -0.1404 และ -0.1767 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ตามทฤษฎีของ Engle and Granger และมีเครื่องหมายเป็นลบ นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวและจะลดลงเรื่อยๆ โดยหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวในระยะยาวเร็วที่สุดคือ หลักทรัพย์ TTA รองลงมาคือ หลักทรัพย์ BECL, RCL, PSL และ THAI ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.6 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในระยะสั้น และเป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน ให้ปริมาณหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอิสระและราคาของหลักทรัพย์เป็นตัวแปรตามของหลักทรัพย์ ผลการศึกษาพบว่าหลักทรัพย์ BECL, PSL, RCL, THAI และ TTA ปริมาณหลักทรัพย์มีผลต่อราคาของหลักทรัพย์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0223 0.0083 0.0043 0.0097 และ 0.0510 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าทุกหลักทรัพย์มีการปรับตัวในระยะสั้น โดยหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวในระยะสั้นเร็วที่สุดคือหลักทรัพย์ TTA รองลงมาคือ หลักทรัพย์ BECL, THAI, PSL และ RCL ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของราคาหลักทรัพย์มีผลต่อปริมาณหลักทรัพย์ในช่วงเวลาที่ $t-1$ ของหลักทรัพย์ BECL, PSL, RCL, THAI และ TTA มีค่าเท่ากับ -0.0126 -0.0101 -0.0199 -0.0277 และ -0.0096 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ตามทฤษฎีของ Engle and Granger และมีเครื่องหมายเป็นลบ นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวและจะลดลงเรื่อยๆ โดยหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวในระยะยาวเร็วที่สุดคือ หลักทรัพย์ THAI รองลงมาคือ หลักทรัพย์ BECL, RCL, PSL และ TTA ตามลำดับ

ตารางที่ 5.7 ผลการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (granger causality) ระหว่างตัวแปรราคาและปริมาณหลักทรัพย์

variable	cointegration		causality	
	$X_t = (Y_t)$	$Y_t = (X_t)$	Short-Run	Long-Run
BECL	Co-Integration	Co-Integration	Price ↔ Volume	Price ↔ Volume
PSL	Co-Integration	Co-Integration	Price ↔ Volume	Price ↔ Volume
RCL	Co-Integration	Co-Integration	Price ↔ Volume	Price ↔ Volume
THAI	Co-Integration	Co-Integration	Price ↔ Volume	Price ↔ Volume
TTA	Co-Integration	Co-Integration	Price ↔ Volume	Price ↔ Volume

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ ↔ หมายถึง ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันแบบสองทิศทาง

จากตารางที่ 5.7 ผลการศึกษา Granger causality พบว่าหลักทรัพย์ BECL, PSL, RCL, THAI และ TTA นั้นราคาของหลักทรัพย์และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กันแบบสองทิศทาง กล่าวคือ ทั้งราคาหลักทรัพย์และปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์กันทั้งในดุลยภาพระยะสั้นและดุลยภาพระยะยาว