

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานของประเทศไทยกับดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานต่างประเทศ โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง การทดสอบความนิ่งของดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานของประเทศไทยกับดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานต่างประเทศโดยการทดสอบยูนิรูท (unit root test)

ส่วนที่สอง การทดสอบความสัมพันธ์เชิงระยะยาว (Cointegration)

ส่วนที่สาม การทดสอบความสัมพันธ์เชิงระยะสั้นตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (error correction model : ECM) ของดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานของประเทศไทยกับดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานต่างประเทศ

4.1 ผลการทดสอบ Unit Root

ในการทดสอบ unit root ซึ่งใช้โปรแกรม Eviews 5.1 เป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี Cointegration and error correction mechanism เป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจที่ใช้ในสมการเพื่อดูว่าข้อมูลนั้นมีความนิ่ง $I(0)$; Integrated of order 0] หรือไม่นิ่ง $I(0)$; $d > 0$] เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (Variances) ที่ไม่เคยคงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันโดยทำการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller test โดยใช้แบบจำลองคือ ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม (without trend and intercept) มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม (with intercept but without trend) และมีจุดตัดแกนและแนวโน้ม (with trend and intercept)

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ unit root ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller ของข้อมูลดัชนีหุ้นกลุ่มพลังงานของประเทศไทยต่างๆ

variable	lag[P]			level			lag[P]			first different		
	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept
EN	1	0	0	0.184	-2.734	-2.690	0	0	0	-23.291***	-23.271***	-23.305***
FTE	0	0	0	0.676	-2.474	-2.715	0	0	0	-22.223***	-22.233***	-22.251***
DJUSEN	0	0	0	0.900	-1.714	-3.772	0	0	0	-21.057***	-21.090***	-21.066***
HK	0	0	0	2.083	0.033	-2.231	0	0	0	-18.784***	-18.937***	-18.948***

ที่มา :จากการคำนวณ

หมายเหตุ: 1. *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ 10%, 5% และ 1% ตามลำดับ

2. Lag Length (automatic based on SIC, MAXLAG=17)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า Mackinnon Critical Value ของ unit root

MacKinnon Critical value	level			first different		
	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept	without trend and intercept	with intercept	with trend and intercept
1%	-2.570	-3.445	-3.980	-2.570	-3.445	-3.980
5%	-1.942	-2.868	-3.420	-1.942	-2.868	-3.420
10%	-1.616	-2.570	-3.133	-1.616	-2.570	-3.133

ที่มา :จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความนิ่ง (unit root) ของข้อมูลดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศต่างๆ ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller สามารถสรุปผลของการทดสอบความนิ่งของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศต่างๆ ได้ดังนี้

ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (EN)

ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (EN) ไม่ได้มีลักษณะข้อมูลแบบ $I(0)$ เพราะที่ระดับ level แบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้มและที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม มีค่าสถิติเท่ากับ 0.184, -2.690 และ -2.734 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าที่ระดับ level ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (EN) มีลักษณะไม่นิ่งหรือมี unit root ใน 3 แบบจำลอง

ดังนั้นจึงนำข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย(EN) ทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้นโดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1^{st} differences) หรือ $I(1)$ พบว่าแบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม และที่มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้มที่มีค่าสถิติเท่ากับ -23.291, -23.305 และ -23.271 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (EN) มีลักษณะนิ่งหรือไม่มี unit root และมีลักษณะข้อมูลแบบ $I(1)$ เช่นเดียวกันใน 3 แบบจำลอง

ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอังกฤษ (FTE)

ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอังกฤษ (FTE) ไม่ได้มีลักษณะข้อมูลแบบ $I(0)$ เพราะที่ระดับ level แบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้มและที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม มีค่าสถิติเท่ากับ 0.657, -2.715 และ -2.474 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าที่ระดับ level ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอังกฤษ (FTE) มีลักษณะไม่นิ่งหรือมี unit root ใน 3 แบบจำลอง

ดังนั้นจึงนำข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอังกฤษ (FTE) ทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้นโดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1^{st} differences) หรือ $I(1)$ พบว่าแบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม และที่มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้มที่มีค่าสถิติเท่ากับ -22.223, -22.251 และ -22.233 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอังกฤษ (FTE) มีลักษณะนิ่งหรือไม่มี unit root และมีลักษณะข้อมูลแบบ $I(1)$ เช่นเดียวกันใน 3 แบบจำลอง

ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอเมริกา(DJUSEN)

ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอเมริกา(DJUSEN) ไม่ได้มีลักษณะข้อมูลแบบ $I(0)$ เพราะที่ระดับ level แบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม และที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม มีค่าสถิติเท่ากับ 0.900, -3.772 และ -1.714 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าที่ระดับ level ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอเมริกา(DJUSEN)มีลักษณะไม่นิ่งหรือมี unit root ใน 3 แบบจำลอง

ดังนั้นจึงนำข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอเมริกา (DJUSEN) ทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้นโดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1^{st} differences) หรือ $I(1)$ พบว่าแบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม และที่มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้มที่มีค่าสถิติเท่ากับ -21.057, -21.066 และ -21.090 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความ

เชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ประเทศอเมริกา (DJUSEN) มีลักษณะนิ่งหรือไม่มี unit root และมีลักษณะข้อมูลแบบ I(1) เช่นเดียวกันใน 3 แบบจำลอง

ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ฮ่องกง (HK)

ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ฮ่องกง (HK) ไม่ได้มีลักษณะข้อมูลแบบ I(0) เพราะที่ระดับ level แบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้มและที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม มีค่าสถิติเท่ากับ 2.083, -2.231 และ 0.033 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าที่ระดับ level ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ฮ่องกง (HK) มีลักษณะไม่นิ่งหรือมี unit root ใน 3 แบบจำลอง

ดังนั้นจึงนำข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ฮ่องกง (HK) ทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้นโดยการหาผลต่างระดับที่ 1 (1st differences) หรือ I (1) พบว่าแบบจำลองปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม ที่มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม และที่มีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้มที่มีค่าสถิติเท่ากับ -18.784, -18.948 และ -18.937 ทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าสถิติมากกว่าค่า MacKinnon Critical -2.570, -3.980 และ -3.445 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานตลาดหลักทรัพย์ฮ่องกง (HK) มีลักษณะนิ่งหรือไม่มี unit root และมีลักษณะข้อมูลแบบ I(1) เช่นเดียวกันใน 3 แบบจำลอง

4.2 ผลการทดสอบ Cointegration

การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลา ตามกระบวนการ Cointegration ซึ่งการศึกษาจะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger มีขั้นตอนคือ นำเอาส่วนที่เหลือ (residuals : ε_t) จากสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) ที่กำหนดให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศเป็นตัวแปรต้นและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของไทยเป็นตัวแปรตาม มาทดสอบความนิ่งที่ระดับ integration of order 0 หรือทดสอบด้วย unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ซึ่งการทดสอบส่วนที่เหลือ (residual) มีสมการดังนี้

$$\Delta \varepsilon_t = \gamma \varepsilon_{t-1} + \psi_t$$

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

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

ψ_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

สมมติฐานคือ $H_0: \gamma = 0$ (ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน)

$$H_0: \gamma \neq 0 \text{ (มีการร่วมกันไปด้วยกัน)} \quad t = \hat{\gamma} / \text{S.E.} \hat{\gamma}$$

เมื่อแปลงตัวแปรให้อยู่ในรูปของลอการิทึม (logarithm) (แสดงในภาคผนวก ข) และนำส่วนที่เหลือ (residuals: ε_t) จากสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) มาทดสอบความนิ่งที่ระดับ integrated of order 0 หรือทดสอบด้วย unit root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ได้ผลดังตารางที่ 4.3 และ 4.4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบ Cointegration และ unit root ของค่าคลาดเคลื่อนในกรณีที่ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานประเทศไทยเป็นตัวแปรต้น และให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศของเป็นตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)	ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) (P-value)	std.error
EN	Constant	1.087 (0.000)***	0.028
	FTE	0.3559 (0.000)***	0.086
EN	Constant	2.546 (0.000)***	0.021
	DJUSEN	0.61 (0.000)***	0.056
EN	Constant	2.94 (0.000)***	0.012
	HK	0.32 (0.000)***	0.046

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ 1%

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความนิ่ง (unit root) ของส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยด้วยวิธี Augmented Dicky Fuller กรณีที่ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศเป็นตัวแปรต้นและให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม

ส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย	พารามิเตอร์	ADF-test of residual: Set=f(x)	order of cointegration
ส่วนที่เหลือ(residuals: ϵ_t) FTE	γ	-3.751***	I(0)
ส่วนที่เหลือ(residuals: ϵ_t) DJUSEN	γ	-2.671***	I(0)
ส่วนที่เหลือ(residuals: ϵ_t) HK	γ	-2.000**	I(0)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

- 1.***, ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1% และ 5% ตามลำดับ
2. ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง Order of Integration

จากตารางที่ 4.3 สามารถนำผลการวิเคราะห์สามารถแสดงสมการความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานได้ดังนี้

1. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย

$$\ln(EN) = 1.087 + 0.976 \ln(FTE) + \epsilon_t$$

(0.000) (0.000)

2. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของอเมริกา

$$\ln(EN) = 2.546 + 0.610 \ln(DJUSEN) + \epsilon_t$$

(0.000) (0.000)

3. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของฮ่องกง

$$\ln(EN) = 2.940 + 0.320 \ln(HK) + \epsilon_t$$

(0.000) (0.000)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง P-value

จากการทดสอบการร่วมไปด้วยกันของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศกับประเทศไทย พบว่าดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศมีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยทั้งสิ้น

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความนิ่งของส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยในการทดสอบ Cointegration ด้วยวิธี augmented Dicky Fuller ของสมการแนวโน้มเชิงสุ่ม กรณีดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศเป็นตัวแปรอิสระ และดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตามนั้น พบว่าค่า ADF-test statistic ของ ประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญเชิงสถิติ 0.01 และค่า ADF-test statistic ของ ประเทศฮ่องกง มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญเชิงสถิติ 0.05 นั่นคือ ส่วนที่เหลือมี order of integration เป็น I(0) แสดงว่าส่วนที่เหลือมีความนิ่ง ดังนั้นดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย อเมริกา และฮ่องกง มี Cointegration หรือมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Cointegration และ unit root ของค่าคลาดเคลื่อนในกรณีที่ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานประเทศไทยเป็นตัวแปรต้น และให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศของเป็นตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม(Dependent Variables)	ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) (P-value)	std.error
FTE	Constant	-0.030 (-0.735)	0.022
	EN	0.764 (0.000)***	0.090
DJUSEN	Constant	-1.866 (0.000)***	0.037
	EN	1.083 (0.000)***	0.156
HK	Constant	-4.268 (0.000)***	0.073
	EN	1.941 (0.000)***	0.304

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความนิ่ง (unit root) ของส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยด้วยวิธี Augmented Dicky กรณีที่ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานประเทศไทยเป็นตัวแปรต้น และให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศของเป็นตัวแปรตาม

ส่วนที่เหลือจากสมการถดถอย	พารามิเตอร์	ADF-test of residual: Set=f(x)	order of cointegration
ส่วนที่เหลือ(residuals:ε _t) FTE	γ	-3.541***	I(0)
ส่วนที่เหลือ(residuals:ε _t) DJUSEN	γ	-2.044 **	I(0)
ส่วนที่เหลือ(residuals:ε _t) HK	γ	-0.381	I(0)

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

- 1.*** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1%
2. ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง Order of Integration

จากตารางที่ 4.5 สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่สามารถแสดงสมการความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานได้ดังนี้

1. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศอังกฤษ

$$\ln(\text{FTE}) = -0.030 + 0.764 \ln(\text{EN}) + \varepsilon_t$$

(0.735) (0.000)

2. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศอเมริกา

$$\ln(\text{DJUSEN}) = -1.866 + 1.083 \ln(\text{EN}) + \varepsilon_t$$

(0.000) (0.000)

3. สมการดุลยภาพระยะยาวหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศฮ่องกง

$$\ln(\text{HK}) = -4.268 + 1.941 \ln(\text{EN}) + \varepsilon_t$$

(0.000) (0.000)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง P-value

จากการทดสอบการร่วมไปด้วยกันของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศกับประเทศไทย พบว่าดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยมีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา แต่ไม่มีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของฮ่องกง

จากตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความนิ่งของส่วนที่เหลือจากสมการถดถอยในการทดสอบ Cointegration ด้วยวิธี augmented Dicky Fuller ของสมการแนวโน้มเชิงสุ่ม กรณีดัชนีหลักทรัพย์ กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระ และดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานต่างประเทศเป็นตัวแปรตามนั้น พบว่าค่า ADF-test statistic ของ ประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญเชิงสถิติ 0.01 นั่นคือ ส่วนที่เหลือมี order of integration เป็น $I(0)$ แสดงว่าส่วนที่เหลือมีความนิ่ง ดังนั้นดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย มี Cointegration หรือมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศอังกฤษ (FTE) และสหรัฐอเมริกา (DJUSEN) จากค่า ADF-test statistic ของ ประเทศฮ่องกง มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon ดังนั้นดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย ไม่มี Cointegration หรือไม่มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของฮ่องกง (HK)

4.3 ผลการทดสอบ error correction mechanism (ECM)

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้วพบว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบนั้นมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้ว จากนั้นก็จะทำการทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต้น และตัวแปรตาม เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

4.3.1 การทดสอบการวิเคราะห์เชิงคุณภาพในระยะสั้นกรณีให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของไทยเป็นตัวแปรตาม

ตารางที่ 4.7 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศอังกฤษเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(EN)	C	0.000 (0.838)	0.115	-7.058	-7.030
	D(FTE)	0.385 (0.000)***			
	e_{t-1}	-0.101 (0.000)***			

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของสหรัฐอเมริกาเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(EN)	C	0.000 (0.768)	0.048	-6.990	-6.962
	D(DJUSEN)	0.128 (0.012)**			
	e_{t-1}	-0.076 (0.000)***			

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรกชัน โดยให้ดัชนี
 หลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของฮ่องกงเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่ม
 พลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(EN)	C	0.000 (0.623)	0.191	-7.148	-7.120
	D(HK)	0.429 (0.000)***			
	e_{t-1}	-0.042 (0.008)***			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *,**,*** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ 10%,5% และ1%ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.7 - 4.9 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยแบบจำลองเอเรอร์คอเรกชัน โดยให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศเป็นตัวแปรต้นและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(EN)เป็นตัวแปรตาม ผลการศึกษาพบว่าดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(FTE) สหรัฐอเมริกา(DJUSEN) และฮ่องกง(HK) มีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย มีค่าเท่ากับ 0.385, 0.128 และ 0.429 ตามลำดับและมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าทุกหลักทรัพย์มีการปรับตัวในระยะสั้น และค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศมีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย ในช่วงเวลาที่ $t-1$ ของประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา และฮ่องกง เท่ากับ -0.094, -0.076 และ -0.042 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทุกค่ามีเครื่องหมายเป็นลบ ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อย ๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเกิดภาวะใด ๆ ที่ทำให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(EN)ระยะยาวออกจากจุดดุลยภาพ การปรับตัวกลับเข้าสู่ดุลยภาพของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(EN)จะถูกปรับให้ลดลงในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด -0.094, -0.076 และ -0.042 ตามลำดับ หรือค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วของการปรับตัว (speed of adjustment) ของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(EN)เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวมีค่าเท่ากับ -0.094, -0.076 และ -0.042 ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่าความน่าจะเป็นของค่าความคลาดเคลื่อน

ซึ่ง สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 แสดงว่าในกรณีที่ดัชนี
 หลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศเป็นตัวแปรต้น และ -0.094, -0.076 และ -0.042 ตามลำดับ
 เป็นตัวแปรตามแบบจำลองมีการปรับตัวในระยะสั้น

เมื่อพิจารณาถึงกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว ได้เร็วที่สุด (Speed of adjustment)
 ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของแต่ละประเทศ พบว่า ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของอังกฤษมี
 การปรับตัวเร็วที่สุด รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา ส่วนดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศ
 สหราชอาณาจักรมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพช้าที่สุด

4.3.2 การทดสอบการวิเคราะห์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นกรณีให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่ม พลังงานของไทยเป็นตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.10 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนี
 หลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่ม
 พลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(FTE)	C	0.000 (0.430)	0.068	-7.897	-7.868
	D(EN)	0.172 (0.028)			
	e_{t-1}	-0.033 (0.000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.11 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนี
หลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่ม
พลังงานของสหรัฐอเมริกาเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(DJUSEN)	C	0.000 (0.301)	0.015	-7.107	-7.078
	D(EN)	0.128 (0.008)			
	e_{t-1}	-0.021 (0.104)			

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.12 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนี
หลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยเป็นตัวแปรอิสระและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่ม
พลังงานของฮ่องกงเป็นตัวแปรตาม

Dependent Variables	Independent Variables	Coefficient (P-Value)	\bar{R}^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(HK)	C	0.001 (0.038)	0.176	-7.194	-7.175
	D(EN)	0.41 (0.000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.10 และ 4.12 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์โดยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน โดยให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(EN)เป็นตัวแปรต้นและให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของต่างประเทศ เป็นตัวแปรตาม ผลการศึกษาพบว่าดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย มีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(FTE)มีค่าเท่ากับ 0.172 และมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าหลักทรัพย์มีการปรับตัวในระยะสั้น และค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยมีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย ในช่วงเวลาที่ $t-1$ เท่ากับ -0.033 จะเห็นได้ว่ามีเครื่องหมายเป็นลบซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อย ๆ และมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อเกิดภาวะใด ๆ ที่ทำให้ดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(FTE)ระยะยาว ออกจากจุดดุลยภาพ การปรับตัวกลับเข้าสู่ดุลยภาพของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(FTE)จะถูกปรับให้ลดลงในแต่ละช่วงเวลาด้วยขนาด -0.033 หรือค่าสัมประสิทธิ์ความเร็วของการปรับตัว (speed of adjustment) ของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทย(FTE)เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวมีค่าเท่ากับ -0.033 ค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของประเทศไทยมีผลต่อดัชนีหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานของสหรัฐอเมริกาในช่วงเวลาที่ $t-1$ เท่ากับ -0.021 จะเห็นได้ว่ามีเครื่องหมายเป็นลบซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวจะต้องลดลงเรื่อย ๆ และแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น สหรัฐอเมริกาไม่มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว ส่วนฮ่องกงนั้น เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์ในระยะสั้นจึงไม่นำค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามในช่วงเวลาที่ $t-1$ มาแสดง