การพยากรณ์ราคากับการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

นายธนา คุรุเสถียรพร รหัส 6110323063

การศึกษาแบบจำลองพยากรณ์ราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีนี้ ใช้วิธีการทดสอบความสัมพันธ์ดุลยภาพระยะยาว (cointegration) ด้วยวิธีการ Autoregressive Distributed Lags (ADRL) bounds test กับ Error Collection Model (ECM) ในการหาความสัมพันธ์ในระยะยาว และความสัมพันธ์ในระยะสั้น โดยมี 4 ตัวแปรที่ศึกษา คือ ราคาโพลิเอทิลีนชนิด HDPE ราคาน้ำมันดิบ ราคาก๊าซธรรมชาติ และราคาเอทิลีน พบว่ามีอยู่ 2 แบบพยากรณ์ในรูปของ ARDL model ที่เหมาะสม คือ HDPE: ARDL(3, 2, 3, 1) และ ETH: ARDL(2, 3, 2, 0) ซึ่งเป็นแบบพยากรณ์ราคา HDPE และราคาเอทิลีน ซึ่งมีความแม่นยำจากการทดลองพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลจริงในอดีต

วัตถุประสงค์

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบพยากรณ์ราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี โดยตัวแปรที่สนใจในการศึกษา จะมีทั้งราคาต้นทุนของวัตถุดิบ และราคาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ได้แก่ ราคาโพลิเอทิลีนชนิด HDPE ราคาเอทิลีน ราคาน้ำมันดิบ และราคาก๊าซธรรมชาติ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเป็นมูลอนุกรมเวลาย้อนหลังเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ของปี ค.ศ. 2008 จนถึงเดือนธันวาคมของปี ค.ศ.2019 จำนวน 144 เดือน

ผลการศึกษา และการอภิปราย

การประมาณค่าของสมการ ARDL model และผลการทดสอบ bounds test ที่แสดงดังตารางข้างล่าง จะมีเพียงรูปแบบความสัมพันธ์เดียวของสมการ F_{OIL}(OIL\HDPE,GAS,ETH) ที่ไม่มี cointegration

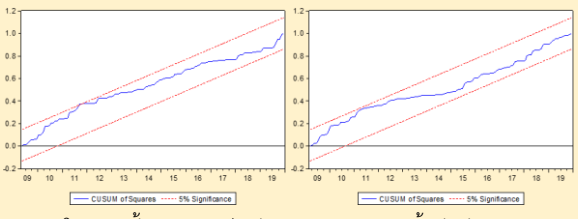
Dependent Variables	Selected Model	F-Statistic	Result
F_{HDPE}(HDPE\OIL,GAS,ETH)	ARDL(3, 2, 3, 1)	5.403712	Cointegration
F_{OIL}(OIL\HDPE,GAS,ETH)	ARDL(1, 3, 1, 1)	2.573174	No Cointegration
F_{GAS}(GAS\HDPE,OIL,ETH)	ARDL(2, 3, 3, 0)	4.556888	Cointegration
F_{ETH}(ETH\HDPE,OIL,GAS)	ARDL(2, 3, 2, 0)	8.815515	Cointegration

Critical Value Bounds		
Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.72	3.77
5%	3.23	4.35

การวิเคราะห์การปรับตัวในระยะสั้นสู่ดุลยภาพระยะยาวดังแสดงในตารางด้านล่าง พบว่าแบบพยากรณ์ราคา HDPE: ARDL(3, 2, 3, 1) GAS: ARDL(2, 3, 3, 0) และ ETH: ARDL(2, 3, 2, 0) มีค่า speed of adjustment เป็นลบที่นัยสำคัญระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงว่าในแต่ละเดือนจะมีการปรับตัว 21.89% 11.24% และ 38.79% จากความคลาดเคลื่อนในแต่ละช่วงเดือนเพื่อปรับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว สำหรับสมการ GAS: ARDL(2, 3, 3, 0) พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในสมการที่ส่งผลให้ตัวแปร GAS เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในดุลยภาพระยะยาว ซึ่งก็สอดคล้องกับการทดสอบเสถียรภาพของแบบพยากรณ์ที่พบว่าค่า CUSUM of Squares นั้นไม่มีเสถียรภาพ

Coefficient of Cointegrating Equations**				Speed of Adjustment
HDPE	OIL	GAS	ETH	CointEq(-1)
1	-2.135130	-5.970895	-0.673095	-0.218956
	(0.0434)*	(0.6003)	(0.0000)*	(0.0000)*
-0.004214	-0.006884	1	-0.000429	-0.112373
(0.4543)	(0.8153)		(0.9172)	(0.0000)*
-1.252539	1.141704	22.850643	1	-0.387948
(0.0000)*	(0.3551)	(0.0381)*		(0.0000)*

การคำนวณ CUSUM of Squares เพื่อทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ ในสมการที่มี cointegration ว่ามีเสถียรภาพหรือไม่ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่ามีเฉพาะตัวแบบพยากรณ์ราคาของ HDPE: ARDL(3, 2, 3, 1) และตัวแบบพยากรณ์ราคา ETH: ARDL(2, 3, 2, 0) เท่านั้นที่มีเสถียรภาพ ดังรูปด้านล่าง HDPE (ซ้าย) และ ETH (ขวา)



ในระยะสั้นราคาเอทิลีนกับราคาHDPE ราคาน้ำมันกับราคาHDPE และราคาน้ำมันกับราคาก๊าซธรรมชาติ มี bi-directional causality ส่วนในความสัมพันธ์ระยะยาว พบว่าความเป็นเหตุเป็นผลกันของตัวแปรที่สอดคล้องกันกับในระยะสั้น ยกเว้นราคาเอทิลีนที่พบว่าในระยะสั้นราคาน้ำมันส่งผลต่อราคาเอทิลีนมากกว่า แต่จากเสถียรภาพของราคาก๊าซธรรมชาติทำให้ในระยะยาวจะเป็นก๊าซธรรมชาติที่จะส่งผลมากกว่า

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม EViews เพื่อวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของข้อมูล หรือ Unit Root Test: ให้ทราบว่าข้อมูลที่กำลังจะวิเคราะห์นั้นมีปัญหา non stationary ของข้อมูลหรือไม่ โดยการใช้วิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF test)

2. ทำการทดสอบหา Optimal Lag ที่เหมาะสม หรือ Lag Selection: ด้วยวิธี Vector Autoregressive (VAR) model

3. ทดสอบ Cointegration ด้วย ARDL Bounds Test: ซึ่งสามารถกำหนดสมการ Autoregressive Distributed Lags (ADRL) ที่จะใช้ในการศึกษาหาแบบพยากรณ์ราคาได้คือ

$$HDPE_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i HDPE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \delta_i OIL_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \gamma_i GAS_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_i ETH_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$OIL_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i OIL_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \delta_i HDPE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \gamma_i GAS_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_i ETH_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$GAS_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i GAS_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \delta_i HDPE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \gamma_i OIL_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_i ETH_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$ETH_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i ETH_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \delta_i HDPE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \gamma_i OIL_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \alpha_i GAS_{t-i} + \varepsilon_t$$

โดยที HDPE คือราคาโพลิเอทิลีนชนิด HDPE OIL คือราคาน้ำมันดิบ GAS คือราคาก๊าซธรรมชาติ และ ETH คือราคาเอทิลีน

แบบจำลอง ARDL จะถูกกำหนดค่า lag order ที่เหมาะสมของทุกตัวแปรด้วยวิธี AIC และเมื่อต้องนำสมการมาทดสอบ bounds test จะต้องทำการสร้างสมการ ARDL bound test ในรูปแบบของ unrestricted ECM เพื่อทดสอบการมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวของสมการโดยใช้ F-test

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะสั้น และความสัมพันธ์ระยะยาว จะต้องนำ ARDL bounds test มาเขียนในรูปของสมการ error collection model (ECM) โดยสามารถวิเคราะห์การปรับตัวระยะสั้นเข้าสู่ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวได้ จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของ error correction term ที่ลำดับ 1 lag order หรือค่า speed of adjustment ที่จะบ่งบอกถึงความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลอง

4. ทดสอบ Granger Causality ของตัวแปร: เป็นการตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลกันของ 2 ตัวแปรที่เป็น explanatory variable กับ dependent variable ทั้งความสัมพันธ์ระยะยาว และระยะสั้น โดยใช้การทดสอบทางสถิติ

ในทุกขั้นตอนที่มีการสร้างแบบจำลองเพื่อทดสอบจะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติอื่นของแบบจำลองด้วย เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองมีความถูกต้อง เช่น การทดสอบ serial correlation ด้วย Breusch-Godfrey serial correlation LM test และการทดสอบ stability ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในแบบจำลอง ด้วยวิธี CUSUM test และ CUSUM of squares test

5. ทดลองพยากรณ์: ทดลองพยาการณ์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงแล้วในอดีตแบบ static forecast เพื่อทดสอบความแม่นยำของแบบพยากรณ์

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพยาการณ์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงแล้วในอดีตแบบ static forecast พบว่าแบบจำลองพยากรณ์ของราคา HDPE: ARDL(3, 2, 3, 1) และ ETH: ARDL(2, 3, 2, 0) ทั้งสองมีความเหมาะสม สามารถนำไปพยากรณ์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงแล้วในอดีตได้ ความแม่นยำของแบบพยากรณ์นั้นสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มตัวแปรที่สนใจในแบบพยากรณ์ และเพิ่มความถี่ของข้อมูลอนุกรมเวลา เช่น เป็นสัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

1. วิภาภรณ์ วังริยา. 2547. ความสัมพันธ์ของราคาแนฟทาและน้ำมันดิบ. งานวิจัยสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
2. Mounir Belloumi. 2009. The relationship between Trade, FDI and Economic growth in Tunisia: An application of ARDL model.