

บทที่ 5

ผลการศึกษา

5.1 ผลการทดสอบเสถียรภาพและรายงานค่าสถิติพรรณนาของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูลหรือคุณสมบัติ Stationary ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test มีสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ว่าข้อมูลมีลักษณะ Nonstationary สำหรับการสรุปผลการทดสอบสมมติฐานหลัก จะปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อค่าสัมบูรณ์ของ ADF-Statistics มากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ MacKinnon Critical Value และถ้าข้อมูลที่ระดับ (At Level) มีลักษณะ Nonstationary จะต้องเป็น Homogeneous Nonstationary คือ ข้อมูลสามารถหาผลต่างที่มีลักษณะ Stationary ได้

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดสอบ Unit Root ที่ค่าระดับของข้อมูล (At Level) ของตัวแปรในตัวอย่างจำลอง พบว่า ค่าสัมบูรณ์ของ ADF-statistic ของตัวแปรเกือบทุกตัวมีค่ามากกว่าค่าสัมบูรณ์ของ MacKinnon Critical Value ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.95 และ 90 ตามลำดับ ทำให้สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ แสดงว่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาเกือบทุกตัวมีลักษณะ Stationary ยกเว้นตัวแปรความชันของเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (slope) ที่มีลักษณะเป็น Nonstationary ที่ระดับข้อมูล (At Level) จึงต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปผลต่างครั้งที่ 1 (At First Difference) และทดสอบ Unit Root อีกครั้ง พบว่า สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ แสดงความชันของเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (slope) เป็นตัวแปรที่มีลักษณะ $I(1)$ จะต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปผลต่างครั้งที่ 1 ก่อนที่จะนำไปคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าสถิติพรรณนาและรูปร่างการแจกแจงของตัวแปรที่นำมาศึกษา ประกอบด้วย อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 2 5 7 และ 10 ปี (exre_jy) ผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (dif_slope) และอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์ (exre_set) พบว่า ค่าสถิติ Wald-Test ของตัวแปรทุกตัวที่นำมาศึกษามีค่ามากกว่า 9.21 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรทุกตัวไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) เป็นเหตุผลที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากเพื่อให้พารามิเตอร์ในแบบจำลองที่ได้จากประมาณค่าโดยวิธี Maximum likelihood Estimator (MLE) มีความน่าเชื่อถือตามเงื่อนไขของข้อมูลทางสถิติที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากหรือคุณสมบัติ asymptotic properties (Green (2003)) สำหรับค่าความเบ้ที่เป็นลบในตัวแปรเกือบทุกตัวยกเว้นผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตรา

ดอกเบ๊ย ซึ่งถึงลักษณะของการແຈ່ງແຈ້ງเอนเียงไปทางซ้าย หรือมีหางเบนราบที่ไปซ้าย ยกเว้นการແຈ່ງແຈ້ງของผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบ๊ยที่เอนเียงไปทางขวา ส่วนลักษณะความหนาแน่นบริเวณปลายของการແຈ່ງແຈ້ງในทุกตัวแปรที่มีค่าเคอโตซิสที่มากกว่า 3 แสดงถึงความหนาแน่นในบริเวณหางที่มีมาก หรือ fat tail

ตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์มีค่ามากที่สุด คือประมาณ 1.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลนั้น พันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุยาวนานจะมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุสั้น จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทำให้เห็นจริงว่าการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์มีความเสี่ยงมากกว่าการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล สำหรับการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลยังมีอายุคงเหลือยาวนานเท่าไรความเสี่ยงย่อมมากขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อหลักทรัพย์ใดมีความเสี่ยงมาก ย่อมจะให้อัตราผลตอบแทนที่คาดมากเช่นกัน (high risk high return) ตรงกับข้อมูลค่าเฉลี่ยในตารางที่ 5.2 ที่ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์ มีค่าสูงที่สุด และค่าเฉลี่ยของการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลจะมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของพันธบัตรรัฐบาลมากขึ้นเช่นกัน แต่ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลทุกอายุคงเหลือ มีขนาดเล็กมาก และเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วจะพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลทุกอายุคงเหลือไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาข้างต้น สอดคล้องกับการศึกษาเชิงประจักษ์ของ อัญญา ชันธวิทย์ (2547) ซึ่งได้ทำการศึกษากฎการความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในประเทศไทย และเพื่อให้การตรวจสอบค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรเป็นไปอย่างสมบูรณ์ การศึกษาได้รายงานค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรที่นำมาศึกษา แสดงให้เห็นในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือมีค่าสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะระดับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่พิจารณา มีปัจจัยกำหนดพื้นฐานร่วมกัน และค่าพารามิเตอร์สหสัมพันธ์มีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่ออายุคงเหลือแตกต่างกันไปมากขึ้น หลักฐานข้อนี้อาจสะท้อนข้อความจริงที่ว่าอัตราดอกเบ๊ยช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ย่อมมีความคล้ายคลึงด้านปัจจัยพื้นฐานที่เข้ามากำหนด ซึ่งผลการศึกษาที่พบนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของอัญญา ชันธวิทย์ ที่ทำการศึกษากฎการอัตราดอกเบ๊ยของตัวสัญญาใช้เงินที่ออกโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่มีอายุ 1 3 6 และ 12 เดือน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือกับผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบ๊ยเป็นลบซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทางทฤษฎี แต่ค่าสหสัมพันธ์

ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์มีค่าทั้งบวกและลบในแต่ละอายุคงเหลือของพันธบัตรรัฐบาล แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของระหว่างตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกันเสมอไป ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุนจะกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อที่ 5.2 ในส่วนผลการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในตัวแทนจำลอง Vector STAR

ตารางที่ 5.1

ผลการทดสอบลักษณะ Stationary ของตัวแปรในแบบจำลองด้วยวิธี Unit Root
ที่ค่าระดับของข้อมูล (At Level)

ตัวแปร	ADF	1% Mackinnon	5% Mackinnon	10% Mackinnon	ผลการทดสอบ
exre_1y	-8.02311	-3.435211	-2.863574	-2.567903	Stationary
exre_2y	-22.11812	-3.435159	-2.863556	-2.567893	Stationary
exre_5y	-17.26935	-3.435176	-2.863559	-2.567894	Stationary
exre_7y	-25.97411	-3.435169	-2.863559	-2.567893	Stationary
exre_10y	-24.75266	-3.435169	-2.863556	-2.567893	Stationary
slope	-2.328593	-3.435188	-2.863564	-2.567897	Nonstationary
dif_slope	-11.797905	-3.435184	-2.893562	-2.567896	Stationary
exre_set	-17.78286	-3.435215	-2.863576	-2.567904	Stationary

ตารางที่ 5.2

ค่าสถิติเชิงพรรณนาของของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

	exre_1y	exre_2y	exre_5y	exre_7y	exre_10y	dif_slope	exre_set
ค่าเฉลี่ย (Mean)	-0.00297	-0.00145	0.00457	0.01034	0.01927	-4.16E-06	-0.02860
ค่ามัธยฐาน (Median)	-0.00253	-0.00152	0.00843	0.01200	0.02140	-8.48E-06	0.02179
ค่าสูงสุด (Maximum)	0.22743	0.39365	1.25198	2.23327	2.94793	0.00139	5.42323
ค่าต่ำสุด (Minimum)	-0.33947	-1.10796	-3.68799	-3.71744	-5.86450	-0.00067	-7.34717
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.02573	0.07803	0.30366	0.43765	0.56260	0.00014	1.56849
ค่าความเบ้ (Skewness)	-2.89333	-4.37075	-2.58137	-1.75550	-2.00725	1.42145	-0.26319
ค่าเคอโตซิส (Kurtosis)	50.66884	54.36495	28.61915	16.62411	21.37974	16.96349	4.66178
Wald Test	124,993.8	147,163.3	37,024.0	10,730.12	19,186.0	11,007.60	164.7
P-value	(0.000)**	(0.000)**	(0.000)**	(0.000)**	(0.000)**	(-0.005)**	(0.000)**

หมายเหตุ : p - value () : ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย ** คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 5.3

ค่าพารามิเตอร์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่นำมาศึกษา

	exre_1y	exre_2y	exre_5y	exre_7y	exre_10y	dif_slope	exre_set
exre_1y	1	0.75162	0.62266	0.54417	0.46743	-0.01256	-0.00565
exre_2y	0.75162	1	0.80837	0.69612	0.59898	-0.28898	0.04845
exre_5y	0.62266	0.80837	1	0.89530	0.78665	-0.56804	0.03326
exre_7y	0.54417	0.69612	0.89530	1	0.88875	-0.72423	0.01502
exre_10y	0.46743	0.59898	0.78665	0.88875	1	-0.88962	0.00866
dif_slope	-0.01256	-0.28898	-0.56804	-0.72423	-0.88962	1	-0.06809
exre_set	-0.00565	0.04845	0.03326	0.01502	0.00866	-0.06809	1

5.2 ผลการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในตัวแทนจำลอง Vector STAR

ผลการศึกษาในตารางที่ 5.4 พบว่า จำนวนความล่าช้าของทุกตัวแทนจำลองที่เหมาะสมคือ 1 ด้วยความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 95 เนื่องจากค่า LR Statistic ที่ได้น้อยกว่า χ^2 (12) ตารางที่ 5.5 แสดงค่าพารามิเตอร์ในตัวแทนจำลอง VAR (1) ของอัตราผลตอบแทนส่วนจากลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 2 5 7 และ 10 ปี

ตารางที่ 5.4

การทดสอบหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมโดย Likelihood Ratio Test

	Determinant residual Covariance		LR	ผลลัพธ์ที่เลือก
	Unrestricted (21)	restricted (12)		
	lag 2	lag 1		
exre_1y	2.27E-11	2.28E-11	2.44160	lag1
exre_2y	1.76E-10	1.79E-10	9.38832	lag1
exre_5y	2.19E-09	2.24E-09	12.53919	lag1
exre_7y	3.40E-09	3.44E-09	6.49671	lag1
exre_10y	2.26E-09	2.28E-09	4.89398	lag1

หมายเหตุ : - สมมติฐานหลัก (H_0) คือ จำนวนความล่าช้าใน Restricted Model เหมาะสม

- ถ้าค่า LR-statistic มากกว่า $\chi^2_{\alpha,df}$ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

- χ^2 (12) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 เท่ากับ 22.3621

ตารางที่ 5.5 ก

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแบบจำลอง VAR อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 ปี

	C	exre_1y(-1)	dif_slope(-1)	exre_set (-1)	Sum sq. Residuals
exre_1y	-0.00184 (-2.7831)*	0.39096 (15.3658)**	-13.89994 (-2.8891)*	-0.00074 (-1.7696)	0.72199
dif_slope	-2.62E-06 (-0.7263)	8.87E-05 (0.6372)	0.32002 (12.1618)**	2.08E-06 (0.9122)	2.16E-05
exre_set	0.02571 (0.5872)	-0.87889 (-0.5201)	-96.74220 (-0.3028)	0.05169 (1.8645)	3184.596

ตารางที่ 5.5 ข

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแบบจำลอง VAR อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 2 ปี

	C	exre_2y(-1)	dif_slope(-1)	exre_set (-1)	Sum sq. Residuals
exre_2y	-0.00094 (-0.4871)	0.43124 (16.7287)**	-46.13821 (-3.1247)**	-0.00192 (-1.5647)	6.23402
dif_slope	-2.69E-06 (-0.7515)	8.7E-05 (1.8146)	0.33419 (12.1738)**	1.88E-06 (0.8235)	2.15E-05
exre_set	0.02774 (0.6374)	-0.26047 (-0.4471)	-137.7128 (-0.4126)	0.05235 (1.8864)	3184.769

ตารางที่ 5.5 ค

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแบบจำลอง VAR อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 5 ปี

	C	exre_5y(-1)	dif_slope(-1)	exre_set (-1)	Sum sq. Residuals
exre_5y	0.00249 (0.3517)	0.32280 (10.3248)**	-181.7582 (-2.6065)*	-0.01129 (-2.2662)	102.7475
dif_slope	-2.82E-06 (-0.8022)	9.6E-05 (0.6748)	0.33206 (10.3871)**	2.03E-06 (0.8867)	2.16E-05
exre_set	0.02837 (0.6520)	0.06058 (0.3481)	-17.87892 (-0.0461)	0.05146 (1.8554)	3184.963

ตารางที่ 5. 5 ง

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแบบจำลอง VAR อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 7 ปี

	C	exre_7y(-1)	dif_slope(-1)	exre_set (-1)	Sum sq. Residuals
exre_7y	0.007344 (0.6374)	0.29555 (7.7453)**	-94.23595 (-0.7679)	-0.01422 (-1.9368)	223.3807
dif_slope	-2.88E-06 (-0.8031)	-6.55E-05 (-0.5524)	0.30454 (7.9813)**	2.09E-06 (0.9134)	2.16E-05
exre_set	0.02875 (0.6500)	0.05915 (0.4105)	43.13160 (0.0931)	0.05167 (1.8637)	3184.846

ตารางที่ 5. 5 จ

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ตัวแบบจำลอง VAR อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี

	C	exre_10y(-1)	dif_slope(-1)	exre_set (-1)	Sum sq. Residuals
exre_10y	0.01285 (0.8811)	0.360167 (6.3495)**	5.22521 (0.0223)	-0.01486 (-1.5991)	357.8135
dif_slope	-2.92E-06 (-0.8136)	8.16E-05 (0.5855)	0.34982 (6.0712)**	2.08E-06 (0.9116)	2.16E-05
exre_set	0.02866 (0.6588)	-0.08457 (-0.4997)	-405.6689 (-0.5798)	0.05169 (1.8649)	3184.647

หมายเหตุ : () คือ t-statistics

: ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย ** คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

: ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย * คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการกำหนดพารามิเตอร์ตามตัวแบบจำลอง VAR สมการแรกเป็นสมการที่อธิบายพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลแต่ละอายุคงเหลือ พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญอย่างมีนัยสำคัญกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในทุกอายุคงเหลือ คือตัวแปรค่าในอดีตของตัวเอง ส่วนผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (dif_slope) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางที่ผกผันกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล

เฉพาะพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุสั้น (1 และ 2 ปี) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Evans and Lewis (1994) ส่วนพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุปานกลางถึงยาว (5 7 และ 10 ปี) ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ผลเชิงประจักษ์ดังกล่าวสอดคล้องกับตลาดตราสารหนี้ในเมืองไทย ที่เส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยในประเทศไทยมีลักษณะความชันจะมากอายุคงเหลือสั้นๆ และความชันจะลดลงเมื่ออายุคงเหลือยาวขึ้น ผลดังกล่าวทำให้ส่วนปลายของเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยไม่มีการขยับตัวมากนัก ดังนั้นจึงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือปานกลางและยาว นอกจากนี้ในตัวแทนของ VAR ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (exre_set) กับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในทุกอายุคงเหลือ

พิจารณาสมการที่สองในตารางที่ 5.5 เป็นสมการที่พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยตามตัวแบบจำลอง VAR พบว่า มีเพียงค่าในอดีตของตัวเองที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ย่อมหมายความว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุนในประเทศไทยไม่มีผลกระทบต่อเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยของไทย และในกรณีเดียวกัน หากพิจารณาสมการสุดท้ายในตารางที่ 5.5 ซึ่งแสดงสมการที่พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีตลาดหลักทรัพย์ พบว่า ไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทยเช่น แสดงให้เห็นว่า ภายใต้ตัวแบบจำลอง VAR ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุน

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการทดสอบความเป็นเชิงเส้นตรงของระบบสมการและผลการเลือกตัวแปรบ่งชี้ที่เหมาะสมในแต่ละระบบสมการ ผลการศึกษาทำให้ทราบว่า พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินในพันธบัตรรัฐบาลทุกอายุคงเหลือไม่เป็นเชิงเส้น เนื่องจาก Wald test สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก $H_{01}: \Gamma^1 = \Gamma^2 = \Gamma^3 = 0$ ในทุกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นตัวแปรบ่งชี้ และในทุกระบบสมการยังพบว่า ตัวแปรค่าในอดีตลำดับที่ 1 ของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลแต่ละอายุคงเหลือเป็นตัวแปรที่ทำให้ระบบสมการในแต่ละอายุเหลือมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นตรงมากที่สุด ด้วยความน่าเชื่อถือสูงกว่าร้อยละ 99 ดังนั้นจึงใช้ตัวแปรดังกล่าวเป็นตัวแปรบ่งชี้ในตัวแบบจำลอง Vector STAR

ตารางที่ 5.7 แสดงค่าสถิติ Wald-Test ในการทดสอบฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง พบว่าระบบสมการของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 2 5 และ 7 ปี ให้ค่า Wald test ในการทดสอบสมมติฐาน $H_{04}: \Gamma^3 = 0$ สูงที่สุด (ค่า p-value ต่ำที่สุด) จึงใช้ฟังก์ชัน Logistic เป็นฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงในระบบสมการ Vector STAR ดังกล่าว ส่วนระบบสมการของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ค่า Wald test ในการทดสอบสมมติฐาน $H_{03}: \Gamma^2 = 0 \mid \Gamma^3 = 0$ มีค่าสูงที่สุด (ค่า p-value ต่ำที่สุด) จึงใช้ฟังก์ชัน Quadratic Logistic เป็นฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง จากผลเชิงประจักษ์ดังกล่าว ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลประเทศไทยในแต่ละอายุคงเหลือมีโครงสร้างสมการ 2 โครงสร้าง โดยมีค่าดีของตัวเองเป็นตัวกำหนดฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง (ฟังก์ชันที่จะให้น้ำหนัก) ของแต่ละโครงสร้างในแต่ละช่วงเวลา รูปแบบของฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงสำหรับพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 2 5 และ 7 ปี มีลักษณะเป็นการเคลื่อนไหวแบบไม่สมมาตร ผลการศึกษาดังกล่าวคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Lekkos and Milas (2004) ส่วนฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงของพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบสมมาตร

ลำดับต่อไปเป็นในตารางที่ 5.8 แสดงค่าพารามิเตอร์ในสมการแรกตามตัวแบบจำลอง Vector STAR โดยจะแบ่งตัวแบบจำลองออกเป็น 5 ตัวแบบจำลองตามอายุคงเหลือของพันธบัตรรัฐบาล ตารางที่ 5.8 แสดงค่าพารามิเตอร์ของสมการแรกของระบบสมการ Vector STAR เป็นสมการที่พรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือซึ่งค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกตัว ตารางที่ 5.9 แสดงผลการทดสอบการมีลักษณะในตัวแบบจำลอง Vector STAR พบว่า ค่าพารามิเตอร์ของสมการเชิงเส้นตรง 2 เส้น ไม่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความน่าจะเป็นเชื่อถึงถึงร้อยละ 99 และค่าพารามิเตอร์ γ ไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ทำให้สามารถยืนยันได้ว่าการพรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล สามารถอธิบายได้โดยการใช้ตัวแบบจำลอง Vector STAR ที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง (Regime Switching) และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายในระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าใช้ตัวแบบจำลอง VAR ในการพรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวซึ่งมีโครงสร้างเพียงโครงสร้างเดียว กลับไม่สามารถพบความสัมพันธ์ดังกล่าว ดังนั้นเมื่อใช้ตัวแบบจำลอง VAR ในการพรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินในพันธบัตรรัฐบาลจึงควรมีความระมัดระวังในการใช้

ตารางที่ 5.6

ค่าสถิติ Wald Test ของการทดสอบความเป็นเชิงเส้นตรงและการหาตัวแปรบ่งชี้

	ตัวแปรที่คาด	$H_{01}: \Gamma^1 = \Gamma^2 = \Gamma^3 = 0$	ตัวแปรบ่งชี้
exre_1y Model	exre_1y(-1)	227.2839	exre_1y(-1)
	dif_slope1(-1)	27.27095	
	exre_set(-1)	92.34149	
exre_2y Model	exre_2y(-1)	187.0872	exre_2y(-1)
	dif_slope1(-1)	83.35185	
	exre_set(-1)	43.91100	
exre_5y Model	exre_5y(-1)	199.5671	exre_5y(-1)
	dif_slope1(-1)	35.7400	
	exre_set(-1)	113.0407	
exre_7y Model	exre_7y(-1)	116.8807	exre_7y(-1)
	dif_slope1(-1)	45.73366	
	exre_set(-1)	36.00404	
exre_10y Model	exre_10y(-1)	65.46941	exre_10y(-1)
	dif_slope1(-1)	54.76909	
	exre_set(-1)	28.01244	

หมายเหตุ : ค่าสถิติ Wald ที่ยิ่งมากหมายถึง ค่า p - value ที่ยิ่งน้อย

ตารางที่ 5.7

ค่าสถิติ Wald Test ของการทดสอบหาฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง (Transition Function)

	ตัวแปรบ่งชี้	$H_{01}: \beta^3=0$	$H_{02}: \beta^2=0 \beta^3=0$	$H_{03}: \beta^1=0 \beta^2=\beta^3=0$	ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง
exre_1y Model	exre_1y(-1)*	97.96534	74.6609	43.38610	LSTAR
exre_2y Model	exre_2y(-1)*	80.97796	60.99587	37.3898	LSTAR
exre_5y Model	exre_5y(-1)*	85.18980	26.07079	80.02779	LSTAR
exre_7y Model	exre_7y(-1)*	80.32219	24.37010	10.97335	LSTAR
exre_10y Model	exre_10y(-1)*	16.67215	18.20133	11.71346	ESTAR

หมายเหตุ : ค่าสถิติ Wald ที่ยิ่งมากหมายถึง ค่า p - value ที่ยิ่งน้อย

ตารางที่ 5.8

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ของสมการอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลในตัวแทนจำลอง Vector STAR

exre_1y Model

$$\begin{aligned} \text{exre_1y}_t = & (-0.00392 + 0.32168\text{exre_1y}_{t-1} - 27.621\text{dif_slope}_{t-1} - 0.00046\text{exre_set}_{t-1})(1 - G(\text{exre_2y}_{t-1}; \gamma, c_1)) + \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.4689) \\ & (-0.00027 + 0.3979\text{exre_1y}_{t-1} + 5.7483\text{dif_slope}_{t-1} - 0.00099\text{exre_set}_{t-1})G(\text{exre_2y}_{t-1}; \gamma, c_1) \\ & (0.3723) \quad (0.0000)^{**} \quad (0.10197)^* \quad (0.0028)^{**} \end{aligned}$$

โดยที่

$$G(\text{exre_1y}_{t-1}; \gamma, c_1) = \left\{ 1 + \exp \left[\frac{-36.977(\text{exre_1y}_{t-1} - 0.00248)}{(0.0000)^*} \right] \right\}^{-1} \cdot \frac{(0.0000)^*}{(0.0000)^*}$$

exre_2y Model

$$\begin{aligned} \text{exre_2y}_t = & (0.30643 + 0.71633\text{exre_2y}_{t-1} - 413.322\text{dif_slope}_{t-1} + 0.02328\text{exre_set}_{t-1})(1 - G(\text{exre_2y}_{t-1}; \gamma, c_1)) + \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \\ & (-0.00184 + 0.5384\text{exre_2y}_{t-1} - 1.9698\text{dif_slope}_{t-1} - 0.00023\text{exre_set}_{t-1})G(\text{exre_2y}_{t-1}; \gamma, c_1) \\ & (0.1067)^* \quad (0.0057)^{**} \quad (0.41357) \quad (0.002)^{**} \end{aligned}$$

โดยที่

$$G(\text{exre_2y}_{t-1}; \gamma, c_1) = \left\{ 1 + \exp \left[\frac{-3.5672(\text{exre_2y}_{t-1} - 0.25692)}{(0.0000)^*} \right] \right\}^{-1} \cdot \frac{(0.0000)^*}{(0.0000)^*}$$

exre_5y Model

$$\begin{aligned} \text{exre_5y}_t = & (0.85243 + 0.51234\text{exre_5y}_{t-1} - 315.98\text{dif_slope}_{t-1} + 1.0364\text{exre_set}_{t-1})(1 - G(\text{exre_5y}_{t-1}; \gamma, c_1)) + \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.0176)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0001)^{**} \\ & (-0.8317 + 0.14352\text{exre_5y}_{t-1} - 59.854\text{dif_slope}_{t-1} - 1.0415\text{exre_set}_{t-1})G(\text{exre_5y}_{t-1}; \gamma, c_1) \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.2789) \quad (0.0060)^{**} \quad (0.0000)^{**} \end{aligned}$$

โดยที่

$$G(\text{exre_5y}_{t-1}; \gamma, c_1) = \left\{ 1 + \exp \left[\frac{-0.0066(\text{exre_5y}_{t-1} - 0.79851)}{(0.0000)^{**}} \right] \right\}^{-1} \cdot \frac{(0.0000)^{**}}{(0.0000)^{**}}$$

ตารางที่ 5. 8¹ (ต่อ)

ผลการกำหนดพารามิเตอร์ของสมการอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุน
ในพันธบัตรรัฐบาลในตัวแทนจำลอง Vector STAR

exre_7y Model

$$\begin{aligned} \text{exre_7y}_t = & (-1.8492 + 0.03259\text{exre_7y}_{t-1} - 20.957\text{dif_slope}_{t-1} + 0.11376\text{exre_set}_{t-1})(1 - G(\text{exre_7y}_{t-1}; \gamma, c_1)) + \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.22673) \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0001)^{**} \\ & (2.5150 - 0.38982\text{exre_7y}_{t-1} - 4.0238\text{dif_slope}_{t-1} - 0.18507\text{exre_set}_{t-1})G(\text{exre_7y}_{t-1}; \gamma, c_1) \\ & (0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**} \quad (0.0060)^{**} \quad (0.0000)^{**} \end{aligned}$$

โดยที่

$$G(\text{exre_7y}_{t-1}; \gamma, c_1) = \left\{ 1 + \exp \left[\frac{-0.18926(\text{exre_7y}_{t-1} + 0.69039)/0.4378}{(0.0000)^{**} \quad (0.0000)^{**}} \right] \right\}^{-1}$$

exre_10y Model

$$\begin{aligned} \text{exre_10y}_t = & (18.6860 + 49.6450\text{exre_10y}_{t-1} - 14.9590\text{dif_slope}_{t-1} + 2.9437\text{exre_set}_{t-1})(1 - G(\text{exre_10y}_{t-1}; \gamma, c_1)) + \\ & (0.0000)^* \quad (0.0000)^* \quad (0.0000)^* \quad (0.0000)^* \\ & (-18.6510 - 48.7970\text{exre_10y}_{t-1} - 0.91173\text{dif_slope}_{t-1} - 2.9768\text{exre_set}_{t-1})G(\text{exre_10y}_{t-1}; \gamma, c_1) \\ & (0.0000)^* \quad (0.0000)^* \quad (0.0060)^* \quad (0.0000)^* \end{aligned}$$

โดยที่

$$G(\text{exre_10y}_{t-1}; \gamma, c_1) = \left\{ 1 + \exp \left[\frac{-0.00028(\text{exre_10y}_{t-1} - 0.44548)(\text{exre_10y}_{t-1} - 1.7569)/0.5626}{(0.0000)^* \quad (0.0000)^* \quad (0.0000)^*} \right] \right\}^{-1}$$

หมายเหตุ : P-value ()

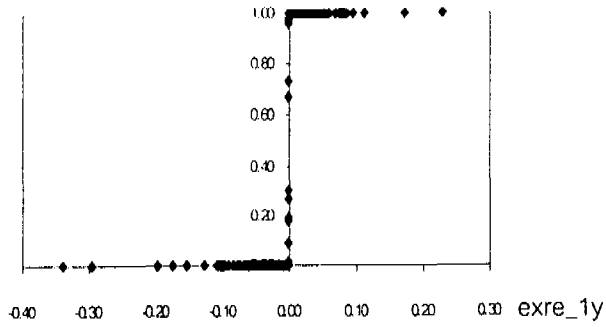
: ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย ** คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

: ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย * คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1

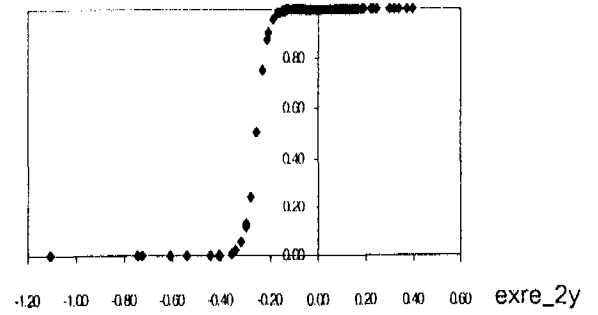
¹ ค่าพารามิเตอร์กำหนดจากระบบสมการ Vector STAR แต่นำมารายงานเพียงเฉพาะ
สมการ แรกของระบบสมการเท่านั้น ซึ่งเป็นสมการที่พรรณนาพฤติกรรมเคลื่อนไหวอัตรา
ผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล

ภาพที่ 5.1
ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงในแต่ละอายุคงเหลือ

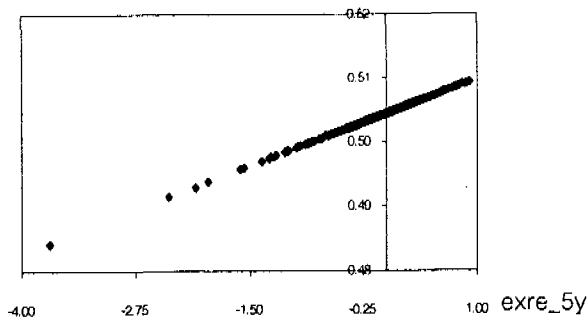
G (exre_1y)



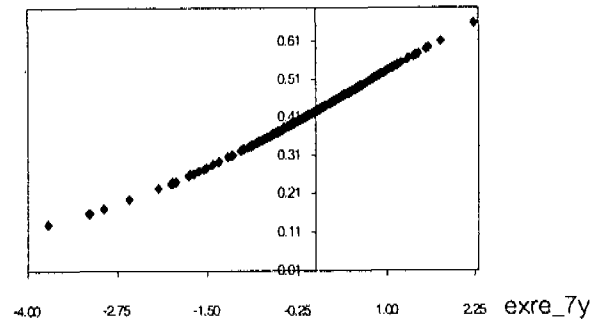
G (exre_2y)



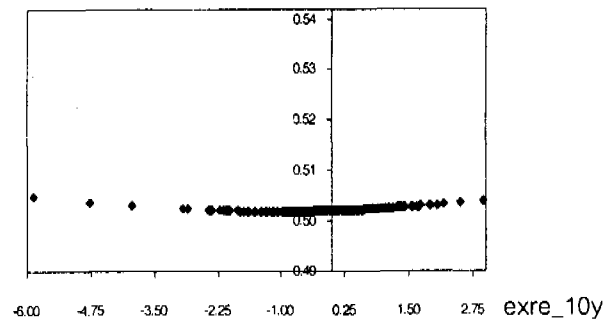
G (exre_5y)



G (exre_7y)



G (exre_10y)



ตารางที่ 5.9

ผลการทดสอบการมีลักษณะในตัวแบบจำลอง STAR ของกลุ่มสมการ

	$H_0: \beta^1_{jk} = \beta^2_{jk}$		$H_0: \gamma = 0$	
	Wald Test	Result	t-test	Result
exre_1y Model	53.96	Reject H_0	10.92	Reject H_0
exre_2y Model	347.89	Reject H_0	3.56	Reject H_0
exre_5y Model	2,283.90	Reject H_0	15.05	Reject H_0
exre_7y Model	2,266.50	Reject H_0	40.67	Reject H_0
exre_10y Model	485.64	Reject H_0	9.29	Reject H_0

หมายเหตุ : P-value () และตัวแปรที่มีเครื่องหมาย **

คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อพิจารณาลักษณะโครงสร้างโดยรวมที่เหมือนกันและแตกต่างกันของตัวแบบจำลอง VAR และ Vector STAR แล้ว ลำดับต่อไปจะพิจารณาตัวแบบจำลอง Vector STAR โดยละเอียด โดยจะเริ่มต้นจากลักษณะโครงสร้างโดยรวมที่เหมือนกันและแตกต่างกันของตัวแบบจำลอง LSTAR และ ESTAR และตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือ

พฤติกรรมเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 2 5 และ 7 ปี ใช้ตัวแบบจำลอง LSTAR ในการพรรณนา พิจารณาที่ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง $G(\text{exre}_{iy,t-1})$ ซึ่งเป็นฟังก์ชันของค่าในอดีตของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในแต่ละอายุคงเหลือ ดังนั้น ถ้าช่วงอัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะต่ำ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลจะปรับตัวสูงขึ้น² ส่งผลให้ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงมีค่าสูงขึ้น ตัวแบบจำลอง LSTAR จะให้น้ำหนักในสมการที่ 2 ในการพรรณนาพฤติกรรมเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะสูง อัตราอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลจะปรับตัวต่ำลง ส่งผลให้ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงมีค่าต่ำลงเช่นกัน ตัวแบบจำลอง LSTAR จะให้น้ำหนักในสมการที่ 1 สำหรับการพรรณนาพฤติกรรมเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการ

² เนื่องจากราคาของตราสารหนี้ เป็นฟังก์ชันกับอัตราดอกเบี้ย ดังนั้น ถ้าอัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้น ราคาตราสารหนี้จะปรับตัวลดลง ส่งผลให้อัตราผลตอบแทนจากตราสารหนี้ลดลงไปด้วย

ลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ดังนั้นกล่าวได้ว่าสมการที่ 2 ในตัวแบบจำลอง LSTAR สามารถใช้พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ได้ดีในช่วงอัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะต่ำ ส่วนสมการที่ 1 ในตัวแบบจำลอง LSTAR สามารถใช้พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ได้ดีในช่วงอัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะสูง ภาพที่ 5.2 ได้แสดงถึงฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงซึ่งแสดงการใช้น้ำหนักของสมการทั้ง 2 ในการพรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลเมื่อตัวแปรบ่งชี้เปลี่ยนแปลงไป

สำหรับพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ใช้ตัวแบบจำลอง ESTAR ในการพรรณนา โดยฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลง $G(\text{exre}_{iy,t-1})$ เป็นฟังก์ชันของค่าในอดีตของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลเช่นกัน ตัวแบบจำลอง ESTAR จะพิจารณาลักษณะการผันผวน กล่าวคือ ในภาวะที่อัตราดอกเบี้ยระยะยาวมีการเคลื่อนไหวอย่างรุนแรงหรือมีความผันผวนมาก อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี มีความผันผวนจากค่าเฉลี่ยอย่างมาก จะทำให้ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงมีค่าสูงขึ้น ตัวแบบจำลอง ESTAR จะให้น้ำหนักในสมการที่ 2 สำหรับการพรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยระยะยาวมีการเคลื่อนไหวในช่วงแคบๆ จะทำให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี มีการเคลื่อนไหวอยู่ในช่วงแคบๆ ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยมากนัก ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงจะมีค่าต่ำ ตัวแบบจำลอง ESTAR จะให้น้ำหนักในสมการที่ 1 สำหรับการพรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ดังนั้นกล่าวได้ว่าสมการที่ 2 ในตัวแบบจำลอง ESTAR สามารถใช้พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ได้ดีในช่วงอัตราดอกเบี้ยระยะยาวมีความผันผวน ส่วนสมการที่ 1 ในตัวแบบจำลอง ESTAR สามารถใช้พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ได้ดีในช่วงอัตราดอกเบี้ยระยะยาวเคลื่อนไหวในช่วงแคบๆ

พิจารณาตารางที่ 5.8 ผลการกำหนดพารามิเตอร์ของสมการอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ในตัวแบบจำลอง Vector STAR พบว่า ผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยมีผลต่อการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลในทุกอายุคงเหลือในทิศทางผกผัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทางทฤษฎีและการศึกษาเชิง

ประจักษ์ ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Campbell and Shiller (1987) Evans and Lewis (1994) และ Lekkos and Milas (2004) สำหรับพฤติกรรมการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 และ 2 ปี จะถูกกำหนดโดยผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (dif_slope) เฉพาะในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะต่ำเท่านั้น แต่พฤติกรรมการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 5 และ 7 ปี จะถูกกำหนดโดยผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย (dif_slope) ทั้งในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะต่ำและภาวะสูง สำหรับพฤติกรรมการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี พบว่า ตัวแปรผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย มีนัยสำคัญทั้งในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยระยะยาวมีความผันผวนมากและมีความผันผวนน้อย อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตที่น่าสนใจ คือ ขนาดค่าพารามิเตอร์ของผลต่างความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยในตัวแบบจำลอง LSTAR ที่พรรณนาพฤติกรรมการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 5 และ 7 ปี มีความแตกต่างกันมากใน regime ที่ 1 และ regime ที่ 2 ผลเชิงประจักษ์ดังกล่าว สะท้อนถึง ในช่วงอัตราดอกเบี้ยสูงผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยที่มีต่อการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 5 และ 7 ปี จะมีมากกว่าในช่วงอัตราดอกเบี้ยต่ำ ผลการศึกษาดังกล่าว สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างราคาตราสารหนี้กับอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลด (Yield) ที่กล่าวว่า เมื่ออัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับต่ำ การปรับตัวลดลงของอัตราดอกเบี้ยจะมีผลกระทบต่อขนาดการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้ มากกว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้น

สำหรับการเคลื่อนไหวในอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี ซึ่งใช้ตัวแบบจำลอง ESTAR ได้ผลใกล้เคียงกับตัวแบบจำลอง LSTAR กล่าวคือ ในช่วงอัตราดอกเบี้ยระยะยาวมีความเคลื่อนไหวในช่วงแคบๆ ผลต่างของความชันเส้นโครงสร้างอัตราดอกเบี้ย จะมีผลต่อการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี มากกว่าในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยระยะยาวที่เคลื่อนไหวอย่างรุนแรง ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปปรับใช้ในการลงทุนในตราสารหนี้ได้

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์ (exre_set) สามารถมองเป็นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุน เป็นเรื่องที่น่าสนใจเพราะหากนักลงทุนสามารถทราบถึงพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของตลาดทั้งสองได้อย่างแม่นยำแล้ว จะส่งผลให้นักลงทุนสามารถสร้างกลยุทธ์การลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ตัว

แบบจำลอง Vector STAR ตลาดทั้งสองมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวกและลบ โดยมีรายละเอียดดังนี้ พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 ปี จะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์เฉพาะในช่วงอัตราดอกเบี้ยอยู่ภาวะต่ำเท่านั้น โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวมีทิศทางผกผันกัน ส่วนพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 2.5 และ 7 ปี จะมีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของการลงทุนในดัชนีหลักทรัพย์ทั้งในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะต่ำและสูง โดยความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันระหว่างตลาดตราสารหนี้และตลาดตราทุนเมื่ออัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะสูง ผลเชิงประจักษ์ดังกล่าว สอดคล้องกับการศึกษาเชิงประจักษ์ของ Campbell and Ammer (1993) สำหรับการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลระยะยาวที่มีอายุคงเหลือ 10 ปี พบว่า ในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยระยะยาวอยู่ในภาวะผันผวนน้อย ตลาดตราสารหนี้ระยะยาวกับตลาดตราสารทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และจะมีทิศทางสวนทางกันในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในภาวะที่ผันผวนมาก ใกล้เคียงกับงานศึกษาเชิงประจักษ์ของ Connolly, Stivers and Sun (2005) ที่พบความสัมพันธ์ในทิศทางสวนทางกันระหว่างตลาดทั้ง 2 ในช่วงที่ตลาดตราสารทุนมีความผันผวนอย่างรุนแรง และความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในช่วงที่ตลาดตราสารทุนมีความผันผวนไม่มากนัก

5.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบจำลอง Vector STAR และตัวแบบจำลอง VAR

ตารางที่ 5.10 แสดงความสามารถในการพยากรณ์ของตัวแบบจำลอง Vector STAR กับตัวแบบจำลอง VAR ในช่วง In sample พบว่าค่าสถิติ MAE และ RMSE มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยค่าสถิติ MAE และ RMSE ในตัวแบบจำลอง VAR มีค่ามากกว่าค่าสถิติ MAE และ RMSE ในตัวแบบจำลอง Vector STAR หรือกล่าวได้ว่า ในช่วง In sample ตัวแบบจำลอง Vector STAR สามารถอธิบายพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินในการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลได้ดีกว่าตัวแบบจำลอง VAR แต่ในช่วงข้อมูล Out of sample พบว่า ค่าสถิติ Appending Window Sample Squared Prediction Errors และ Rolling Mean Squared Prediction Error ของทั้งสองตัวแบบจำลอง มีค่าใกล้เคียงกันเมื่ออายุคงเหลือของพันธบัตรรัฐบาลระยะสั้น (1 ปี) และจะแตกต่างกันมากขึ้นเมื่ออายุคงเหลือของพันธบัตรรัฐบาลยาวขึ้น โดยค่าสถิติ Appending Window Sample Squared Prediction Errors และ Rolling Mean Squared Prediction Error ในตัวแบบจำลอง VAR

มีค่าต่ำกว่าค่าค่าสถิติ Appending Window Sample Squared Prediction Errors และ Rolling Mean Squared Prediction Error ในตัวแบบจำลอง Vector STAR เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบจำลอง Vector STAR และตัวแบบจำลอง VAR โดยวิธี MSE Test ที่แสดงในตารางที่ 5.11 พบว่ามีเพียงตัวแบบจำลองของพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 ปีเท่านั้นที่ค่า p-value มีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ หรือกล่าวได้ว่าตัวแบบจำลอง Vector STAR กับตัวแบบจำลอง VAR มีความสามารถในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนในพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 1 ปีเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนตัวแบบจำลองที่พรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 2 5 7 และ 10 ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ทำให้สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ หรือกล่าวได้ว่าตัวแบบจำลอง Vector STAR กับตัวแบบจำลอง VAR มีความสามารถในการพยากรณ์แตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 กล่าวคือ ในช่วงข้อมูล Out of sample ตัวแบบจำลอง VAR มีความสามารถในการพยากรณ์พฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล ได้ดีกว่าตัวแบบจำลอง Vector STAR ผลเชิงประจักษ์ดังกล่าวเป็นลักษณะโดยทั่วไปของตัวแบบจำลองที่มีความซับซ้อนมาก ซึ่งมีความสามารถในการพรรณนาพฤติกรรมของการเคลื่อนไหวของตัวแปรได้มีในช่วง In Sample แต่ไม่ดีในช่วง Out of Sample เหตุผลที่เป็นดังกล่าวเพราะ ตัวแบบจำลองที่มีความซับซ้อนจะมีค่าความแปรปรวนของความคาดเคลื่อนมาก ซึ่งจะส่งผลให้เมื่อทำการพยากรณ์ในช่วง Out of Sample ผลของการคาดการณ์จะย่อมคาดเคลื่อนมากตามด้วย

ตารางที่ 5.10

เปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง Vector STAR กับตัวแบบจำลอง VAR

Model	exre_1y Model		exre_2y Model		exre_5y Model		exre_7y Model		exre_10y Model	
	LSTAR	VAR	LSTAR	VAR	LSTAR	VAR	LSTAR	VAR	ESTAR	VAR
<i>In sample</i>										
MAE	0.0508	0.0507	0.1451	0.1494	0.7298	0.72989	1.0841	1.0877	1.3731	1.3749
RMSE	0.0486	0.0489	0.1386	0.1439	0.5841	0.58425	0.85902	0.86147	1.0807	1.0903
<i>Out of sample</i>										
<i>Appending Window Sample Squared Prediction Errors</i>										
1000	0.0004	0.0004	0.0085	0.0055	0.1167	0.0722	0.1729	0.1719	4.9851	0.2579
<i>Rolling Mean Squared Prediction Errors</i>										
1000	0.0004	0.0004	0.0096	0.0055	0.1292	0.0730	0.2131	0.1727	8.1597	0.2590

ตารางที่ 5.11

ผลการทดสอบความแม่นยำในการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบจำลอง Vector STAR กับ
ตัวแบบจำลอง VAR

	H_{10}		H_{20}	
	MSE-Test	p-value	MSE-	p-value
<i>exre_1y Model</i>	-0.6289	0.2647	-0.4878	0.3129
<i>exre_2y Model</i>	5.1150	0.0000**	5.6068	0.0000**
<i>exre_5y Model</i>	3.8539	0.0001**	6.1533	0.0000**
<i>exre_7y Model</i>	1.6416	0.0503	5.2009	0.0000**
<i>exre_10y Model</i>	2.0657	0.0194**	1.5164	0.0647

หมายเหตุ : ตัวแปรที่มีเครื่องหมาย ** คือตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05