การตรวจสอบการจัดการกำไรด้วยแบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

ดวงกมล สุขแก้วมณี

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ ได้พิจารณาดุษฎีนิพนธ์ของ ดวงกมล สุขแก้วมณี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิระ บุณยเนตร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม)

.....กรรมการ
(ดร.ศักดิ์ชาย จันทร์เรือง)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญาของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
และวิทยาการปัญญา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี)
วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา
จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปีงบประมาณ 2558

ประกาศคุณูปการ

ดุษฎีนิพนธ์เรื่อง การตรวจสอบการจัดการกำไรด้วยแบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2558 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กรเพชรปาณี อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้ ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ผลงานตามความถนัดของตนเอง ให้คำแนะนำในการตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด จนสามารถได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ขอขอบพระคุณประธานสอบดุษฎีนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิระ บุณยเนตร และกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแช้ม และ ดร.ศักดิ์ชาย จันทร์เรือง ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.ปัญญา สัมฤทธิ์ประดิษฐ์ อ.จิตรี กิจเพียรเจริญ และ ดร.ศิริพร พรหมนา ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำดุษฎีนิพนธ์เล่มนี้ และขอขอบคุณญาติพี่น้อง พี่ ๆ เพื่อน ๆ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวเอ่ยนามได้ทั้งหมด

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา-มารดาที่เป็นกำลังใจและรอคอยความสำเร็จครั้งนี้ของผู้วิจัย คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากการวิจัยนี้ ขอน้อมบูชาพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

ดวงกมล สุขแก้วมณี

52810219: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: การจัดการกำไร/ ซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน/ แบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

ดวงกมล สุขแก้วมณี: การตรวจสอบการจัดการกำไรด้วยแบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (DETECTING EARNINGS MANAGEMENT WITH MODIFIED SYNTHESIS MODEL AND SUPPORT VECTOR REGRESSION) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: สุชาดา กรเพชรปาณี, Ph.D. 143 หน้า. ปี พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรสำหรับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง โดยการปรับแก้แบบจำลองการสังเคราะห์ของ Ye 2. ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นและแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม และ 3. ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลบริษัทที่ถูก ก.ล.ต. กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง

กลุ่มตัวอย่างเป็นบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยและบริษัทที่ ก.ล.ต. กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง วิธีการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. การพัฒนาแบบจำลอง 2. การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น และ 3. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองจากข้อมูลจริง

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น (ประมาณร้อยละ 70 และ 31) และแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (ประมาณร้อยละ 73 และ 38)

2. แบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไรสอดคล้องกับการกล่าวโทษของ ก.ล.ต. (ค่า MSE = 0.047 น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 0.100)

สรุปว่า แบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพและความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไรสำหรับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงดีกว่าแบบจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน

52810219: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: EARNINGS MANAGEMENT/ SUPPORT VECTOR REGRESSION/ MODIFIED SYNTHESIS MODEL

DOUNGKAMOL SUKKAEWMANEE: DETECTING EARNINGS MANAGEMENT WITH MODIFIED SYNTHESIS MODEL AND SUPPORT VECTOR REGRESSION. ADVISOR COMMITTEE: SUCHADA KORNPETPANEE, Ph.D. 143 P. 2015.

The objectives of this research were: 1. to develop an earnings management detection model for nonlinear data by modifying the synthesis model of Ye; 2. to evaluate the efficiency of the developed model through comparisons with the linear regression models and the neuron networks model; 3. to assess the accuracy of the developed model using the information in firms subject to SEC enforcement actions for allegedly overstating earnings.

The samples consisted of firms listed on the Stock Exchange of Thailand and firms subject to SEC enforcement actions for allegedly overstating earnings. The study's methodology was divided into three stages: developing the model, evaluating model efficiency, and assessing the accuracy of the developed model from actual information.

Results indicated that:

1. The model developed, with support vector regression, showed a lower frequency of Type I and II error rates than those found in the linear regression model (approximately 70% and 31%) and the neuron networks model (approximately 73% and 38%).

2. The accuracy of the developed model for detecting earnings management was in compliance with SEC enforcement actions (MSE = 0.047, which was less than the criteria 0.100).

In conclusion, the model developed was found to be efficient, and more accurate in detecting earnings management for nonlinear data than current models.

สารบัญ

หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย ..... จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่
1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
คำถามการวิจัย 4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
สมมติฐานของการวิจัย 5
กรอบแนวคิดในการวิจัย 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9
ขอบเขตของการวิจัย 10
ข้อจำกัดของการวิจัย 11
นิยามศัพท์เฉพาะ 11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12
ตอนที่ 1 การจัดการกำไร 12
ความหมายของการจัดการกำไร 12
แรงจูงใจในการจัดการกำไร 15
การตรวจสอบการจัดการกำไร 17
กรอบแนวคิดทางสถิติสำหรับระบุปัญหาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 23
การปรับปรุงแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 28
ข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 36
สรุปเกี่ยวกับการจัดการกำไร 40
ตอนที่ 2 วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 41
พื้นฐานของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน 41
การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชัน 42
การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 43
การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนกับข้อมูลทางการเงิน 49
การเปรียบเทียบวิธีการถดถอยเชิงเส้น วิธีการโครงข่ายประสาทเทียม และ
วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 50
สรุปเกี่ยวกับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 52
ตอนที่ 1 การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 52
ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 52
กำหนดแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง 54
ออกแบบกลุ่มตัวอย่าง 56
ออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล 58
คัดเลือกแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 59
กำหนดขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร 61
ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 67
ตอนที่ 3 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 69

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 71
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 72
ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 73
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง 73
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร 75
ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร 79
ส่วนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง 103
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 111
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง 111
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร 112
ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร 112
ส่วนที่ 4 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง 115

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 116
สรุปผลการวิจัย 118
อภิปรายผลการวิจัย 122
ข้อเสนอแนะ 126

บรรณานุกรม 128

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก 136
ภาคผนวก ข 141

ประวัติย่อของผู้วิจัย 143

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 สรุปความแตกต่างของคำนิยามการจัดการกำไร 13
2-2 ข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 37
2-3 ตัวอย่างของฟังก์ชันการสูญเสีย 45
2-4 รูปแบบของฟังก์ชันเคอร์เนล 47
3-1 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง 68
4-1 ความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ 71
4-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 74
4-3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 74
4-4 สถิติเชิงบรรยายของตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 76
4-5 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test 80
4-6 การทดสอบ Normality ของตัวแปร TA 83
4-7 การทดสอบ Non-Linearity (Squared Terms) 84
4-8 การทดสอบ Multicollinearity ของแบบจำลอง Linear Regression จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 86
4-9 การทดสอบ Heteroskedasticity จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 89
4-10 การทดสอบ Autocorrelation 90
4-11 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ค่า b) ของแบบจำลอง Linear Regression จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 94
4-12 สถาปัตยกรรมของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม 97
4-13 การเลือกแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร 100
4-14 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 101
จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 101
4-15 สถิติเชิงบรรยายของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ประมาณค่าจากแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 102
4-16 สถิติเชิงบรรยายค่า b ของตัวแปรหุ่น PART ในบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม 104
4-17 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม 105
4-18 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ 106
4-19 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย 108

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4-20 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้ 110

4-21 จำนวนกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจาก ก.ล.ต. 111

4-22 จำนวนและร้อยละกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจาก ก.ล.ต. จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 112

4-23 สถิติเชิงบรรยายของตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 113

4-24 การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 114

ข-1 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ค่า b) ของแบบจำลอง Cash Flow Jones จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 142

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 8
2-1 ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการกำไรกับหลักการบัญชีและตัวอย่างของการจัดการกำไร 14
2-2 ความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจกับผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ 27
2-3 โครงข่ายประสาทเทียม 36
2-4 สถาปัตยกรรมของแบบจำลอง Neural Networks 36
2-5 ความสัมพันธ์ระหว่างความซับซ้อนของแบบจำลองกับความผิดพลาดจากการฝึกสอนและตำแหน่งที่มีการทดแทนกันได้ดีที่สุด 42
2-6 การหาระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการแบ่งกลุ่ม 42
2-7 ระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการแบ่งกลุ่ม 43
2-8 วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 44
2-9 ประเภทของฟังก์ชันการสูญเสียที่ใช้กับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 45
2-10 รูปแบบแสดงการทำงานของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันโดยใช้ฟังก์ชันการสูญเสียแบบ ε-insensitive 46
2-11 สถาปัตยกรรมของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน 48
3-1 ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 52
3-2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 54
3-3 แนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 55
3-4 ขั้นตอนแบบจำลอง Linear Regression 61
3-5 ขั้นตอนแบบจำลอง Neural Networks 64
3-6 ขั้นตอนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 66
3-7 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร 67
3-8 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR 69
4-1 การเปรียบเทียบค่า MSE ในการฝึกสอนของแต่ละโหนดชั้นซ่อน 97
4-2 การเปรียบเทียบค่า MSE, RMSE และ R^2 100
4-3 กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ 106
4-4 การเปรียบเทียบรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับค่าที่บริษัทถูกกล่าวโทษ 115
ก-1 การทดสอบ Linearity 137

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการกำไร (Earnings Management) เป็นปัญหาสำคัญสำหรับวิชาชีพบัญชี "เกิดขึ้นเมื่อฝ่ายบริหารใช้ดุลพินิจในการรายงานทางการเงินและในการจัดโครงสร้างรายการทางธุรกิจ เพื่อจะปรับเปลี่ยนรายงานทางการเงินให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้าใจผิดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานเชิงเศรษฐกิจของบริษัทหรือเพื่อควบคุมผลตามพันธสัญญาที่ขึ้นอยู่กับตัวเลขทางการบัญชี" (Healy & Wahlen, 1999, p. 368) มีผลกระทบอย่างมากต่อทั้งตลาดเงิน ตลาดทุน และเศรษฐกิจของประเทศทั่วโลก เช่น กรณีการล้มละลายของบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งร่วมมือกับบริษัทตรวจสอบบัญชีชั้นนำของโลกจัดการกำไรของบริษัทให้สูงกว่าความเป็นจริง ทำให้ตลาดหุ้นทั่วโลกเกิดอาการช็อก นักลงทุนเทขายหุ้นออกจากตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากขาดความเชื่อมั่นในรายงานทางการเงินและหน่วยงานที่ตรวจสอบ ดัชนีดาวโจนส์ลดลงกว่า 8,000 จุด และธนาคารกลางสหรัฐมีมติให้ตรึงอัตราดอกเบี้ยไว้ในระดับเดิม (โครงการข่าวสารทิศทางประเทศไทย, 2545, p. 107)

Sloan (1996, p. 289) และ Xie (2001, p. 357) เสนอว่า การตรวจสอบการจัดการกำไร ผู้ใช้รายงานทางการเงินไม่สามารถสังเกตเห็นการใช้ดุลพินิจในทางไม่ถูกต้องของฝ่ายบริหารได้ เพราะกำไรมักจะถูกจัดการผ่านรายการคงค้าง (Accruals) กล่าวคือ กำไร ประกอบด้วย รายการคงค้างและกระแสเงินสด (Cash Flow) รายการคงค้างเกิดขึ้นเมื่อบริษัทบันทึกบัญชีเพื่อรับรู้รายได้หรือค่าใช้จ่ายก่อน (หรือหลัง) ที่จะได้รับเงินสด (Scott, 2009, p. 405) และเป็นรายการบัญชีที่ต้องใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารประมาณค่าจำนวนเงินสดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ด้วยเหตุนี้ หากฝ่ายบริหารต้องการจัดการกำไรของบริษัทให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการ สามารถทำได้โดยการสร้างรายการคงค้าง เช่น บริษัทได้ใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนแล้ว จะต้องทำการประมาณค่าจำนวนเงินที่มูลค่าของสินทรัพย์นั้นเสื่อมค่าลง การประมาณค่าดังกล่าวสร้างรายการคงค้างที่เป็นค่าใช้จ่ายของบริษัท (ค่าเสื่อมราคา) เมื่อฝ่ายบริหารต้องการจัดการกำไรของบริษัทให้เพิ่มขึ้นหรือลดลง อาจใช้ดุลพินิจในการเปลี่ยนแปลงวิธีการคำนวณค่าเสื่อมราคา การเลือกใช้วิธีการที่แตกต่างไปจากเดิมจะทำให้ตัวเลขกำไรในงบการเงินเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น นักวิจัยทางบัญชีจำเป็นจะต้องพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรขึ้นเพื่อป้องกันความเสียหายแก่ผู้ใช้รายงานทางการเงิน แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันพยายามที่จะแยกรายคงค้างเป็นสองส่วน ได้แก่ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (Non-Discretionary Accruals: NDA) เกิดขึ้นมาจากการทำธุรกรรมตามปกติของบริษัทและรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (Discretionary Accruals: DA) เกิดจากการใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารในการเลือกวิธีปฏิบัติทางบัญชีเพื่อจัดการกำไร การแยกส่วนประกอบของรายการคงค้าง เพื่อให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นตัวแทนของการจัดการกำไร

แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น แบบจำลอง Jones แบ่งขั้นตอนของการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นสามขั้นตอน ได้แก่ (1) การคำนวณรายการคงค้างรวม (Total Accruals) จากการเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด (Non-

Cash Working Capital) (2) การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระ (ซึ่งจะแตกต่างกันตามแนวคิดของแต่ละแบบจำลอง) เช่น แบบจำลอง Jones มีตัวแปรอิสระจำนวนสองตัวแปร ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรายได้ (Change in Revenue) และที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ (Property, Plant and Equipment) และ (3) การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร โดยเริ่มจากการลบรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ขั้นตอนที่ 2) ออกจากรายการคงค้างรวม (ขั้นตอนที่ 1)

ข้อจำกัดของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร ได้แก่ การกำหนดแบบจำลองผิดพลาด (Model Misspecification) ตามกรณีดังนี้ (1) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ (2) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น (3) รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจและ (4) รูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น (Dechow, Hutton, Kim, & Sloan, 2012, pp. 280-281; Höglund, 2012, pp. 2-3) การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2 เกิดจากตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามถูกละทิ้งจากขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ในขั้นตอนที่ 2) เช่น การละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานจากแบบจำลอง แต่กระแสเงินสดจากการดำเนินงานมีความสัมพันธ์กับรายการคงค้าง เพราะรายการคงค้างมีบทบาทสำคัญสองอย่างที่เกี่ยวกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน (1) ทำให้จังหวะเวลาในการรับรู้รายได้และค่าใช้จ่ายเป็นไปตามหลักการจับคู่ต้นทุนกับรายได้ (Matching Principle) เช่น รายการคงค้างพยายามที่จะลดความคลาดเคลื่อนของกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน โดยการจับคู่ต้นทุนสินค้าที่ขายกับรายได้จากการขาย บทบาทดังกล่าวนี้สร้างความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่างรายการคงค้างและกระแสเงินสด และ (2) แสดงความไม่สมมาตรของการรับรู้กำไรและขาดทุนทันเวลา Ball and Shivakumar (2006, p. 207) เสนอว่า หลักความระมัดระวังนำไปสู่ความสัมพันธ์ไม่สมมาตรระหว่างรายการคงค้างกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน เช่น การเร่งรับรู้ขาดทุนตามหลักความทันเวลา (Timely Basis) และการชะลอรับรู้กำไรจนกว่าจะได้รับเงินสด ความไม่สมมาตรของการรับรู้กำไรและขาดทุนทันเวลาจะทำให้มูลค่าของสินทรัพย์ต่ำกว่ามูลค่าที่แท้จริง ส่งผลให้รายการคงค้างลดลง แต่กระแสเงินสดกลับไม่ได้รับผลกระทบใดๆ บทบาทดังกล่าวจะสร้างความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 เกิดจากตัวแปรอิสระที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามได้ถูกรวมเข้าไปในขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ เช่น การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Jones มีข้อสมมติว่า รายได้ทั้งหมดไม่ได้อยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร แต่ในทางกลับกันแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones ก็มีข้อสมมติว่า ฝ่ายบริหารจัดการกำไรผ่านรายได้ที่เกิดขึ้นจากการขายเชื่อ เพราะฉะนั้น ตามนัยของแบบจำลอง Modified Jones การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในแบบจำลอง จะทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในส่วนของการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อถูกละทิ้งออกจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ และการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 4 เกิดจากตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมีความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นกับตัวแปรอิสระที่วัดผลการดำเนินงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้และกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาด ทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ได้จากการประมาณค่าในขั้นตอนที่ 3 มีความคลาดเคลื่อน กล่าวคือ ตามกรอบแนวคิดของ Dechow et al. (2012, pp. 278-281) เมื่อนำตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลองมาวิเคราะห์การถดถอยกับตัวแปรหุ่น PART ซึ่งจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กำหนดเป็นหนึ่ง ในกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยนำเสนอมีการจัดการกำไร และศูนย์ในกลุ่มตัวอย่างที่นำเสนอไม่มีการจัดการกำไร หากตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ค่า b) จากการวิเคราะห์การถดถอยเป็นตัวประมาณค่าเชิงเส้นที่มีความเอนเอียงและสถิติทดสอบ t ไม่มีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 (การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 4 ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ส่วนกรณีที่เหลือจะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 หรืออำนาจการทดสอบลดลง)

การปรับปรุงประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรเป็นสิ่งที่มีความสำคัญทั้งทางปฏิบัติและทางวิชาการ แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้อย่างถูกต้อง จะช่วยลดความเสี่ยงในการตัดสินใจลงทุน เพิ่มความสามารถในการตรวจติดตามให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และลดข้อจำกัดของการใช้แบบจำลองสำหรับงานวิจัยในอนาคต ดังนั้น การวิจัยนี้ต้องการพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น (พิจารณาจากความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน) การพัฒนาแบบจำลองจะเน้นที่การแก้ปัญหาตามสาเหตุ การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2 มีแนวทางการพัฒนาแบบจำลองเป็นสองส่วน (1) กำหนดให้ตัวแปรอิสระทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่มีการรวมตัวแปรอิสระที่สำคัญจากแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Performance-Matching อีกทั้งได้เพิ่มตัวแปรอิสระพื้นฐานทางธุรกิจที่มาจากลักษณะเฉพาะของบริษัท และ (2) จะขยายแบบจำลอง Synthesis โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน สืบเนื่องมาจากแบบจำลอง Synthesis ไม่ได้รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ซึ่งผู้วิจัยระบุว่าการรวมตัวแปรดังกล่าวทำให้ระดับนัยสำคัญของตัวแปรอื่นลดลง เพื่อรักษาระดับนัยสำคัญของตัวแปรอื่นเอาไว้ จึงไม่สามารถรวมตัวแปรดังกล่าวได้ กระแสเงินสดจากการดำเนินงานเป็นตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับรายการคงค้างและมีความสามารถควบคุมผลการดำเนินงานของบริษัท การตัดตัวแปรออกจากแบบจำลองจะทำให้แยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (ในกรณีบริษัทมีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไป) แต่ในอีกแง่หนึ่ง การรวมตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตจะทำให้ระดับนัยสำคัญของตัวแปรอื่นลดลง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก (1) รายการคงค้างและกระแสเงินสดจากการดำเนินงานมีความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน (2) กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอนาคตเป็นข้อมูลที่ไม่ทราบค่า และ (3) กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตมีความสัมพันธ์กันเองสูง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว การวิจัยนี้ได้ขยายแบบจำลอง Synthesis ตามแนวทางการศึกษาของ Rees, Gill, and Gore (1996, pp. 157-169) โดยจะเพิ่มเฉพาะตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 มีแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองโดยปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวทางในการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones และการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 4 มีแนวทางการพัฒนาแบบจำลองโดยปรับเปลี่ยนวิธีการจากวิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบเดิม (ซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น) เป็นวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันที่มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าหลายอย่าง เช่น มีความสามารถในการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้น ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน มีความแกร่งต่อข้อมูลสูญหาย ค่าผิดปกติ และข้อมูลรบกวน มีความสามารถวางนัยทั่วไปสูง (Generalization) และสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนมากเกินไป (Overfitting) (Tay, & Cao, 2001, p. 316; Kim, 2003, p. 310; Wu, Chen, & Cheng, 2010, p. 49) กล่าวโดยสรุปการพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรตามการวิจัยนี้เป็นไปตามแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นต่อไปจะเรียกว่า แบบจำลองการสังเคราะห์ปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR)

คำถามการวิจัย

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพและความแม่นยำ (Accuracy) ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นมากกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR สำหรับตรวจสอบการจัดการกำไรในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression (แบบจำลอง Jones แบบจำลอง Modified Jones แบบจำลอง Cash flow Jones และแบบจำลอง Synthesis) และแบบจำลอง Neural Networks ในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน ได้แก่ บริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ และบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองสถานการณ์ คือ การจัดการค่าใช้จ่ายและการจัดการรายได้ ประสิทธิภาพของแบบจำลองพิจารณาจากความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

3. เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลของบริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์การกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ความแม่นยำของแบบจำลองพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks

2. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks

3. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่า 0.100

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลงานวิจัยในอดีต เช่น Dechow, Sloan, and Sweeney (1995, pp. 196-197) และ Höglund (2012, pp. 2-3) พบว่า แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้กันในปัจจุบันกำหนดขึ้นผิดพลาดในสี่กรณี (1) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ (2) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น (3) รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ และ (4) รูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2 มีสาเหตุมาจากตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามถูกละทิ้งออกไปจากแบบจำลอง ได้แก่ ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน การตัดตัวแปรดังกล่าวออก จะทำให้แบบจำลองแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ด้วยเหตุนี้ แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จะแยกเป็นสองส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การกำหนดให้ตัวแปรทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis เนื่องจากมีการรวมตัวแปรอิสระที่สำคัญจากทั้งแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Performance-Matching อีกทั้งยังมีการเพิ่มตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจที่มาจากลักษณะเฉพาะของบริษัท ดังสมการที่ 1

$$NDA_{it} = \underbrace{a}_{\text{Intercept}} + \underbrace{b_1 1/A_{it-1} + b_2[\Delta REV_{it}/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]}_{\text{Jones Model}} + \underbrace{b_4 ROA_{it-1}}_{\text{Performance-Matching Model}} + \underbrace{b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]}_{\text{Abnormal Noncash Working Capital}} + \underbrace{b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Working Capital Intensity}} + \underbrace{b_7 dep_{it-1}}_{\text{Depreciation Rate}} + \underbrace{b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Historical Depreciation for Non-Current Assets}} \quad (1)$$

เมื่อ NDA = รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ
ΔREV = การเปลี่ยนแปลงรายได้
PPE = ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์
ROA = อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์
NCWC = เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด
$\overline{NCWC}$ = เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปกติ (Normal Non-Cash Working Capital) ประมาณค่าจากค่าเฉลี่ยในอดีตสามปีของ NCWC
dep = อัตราค่าเสื่อมราคา
A = สินทรัพย์รวม
it = ดัชนี (i หมายถึงบริษัท และ t หมายถึงปี)

ส่วนที่ 2 แบบจำลอง Synthesis ไม่รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับรายการคงค้างรวมและมีความสามารถควบคุมผลการดำเนินงานของบริษัท ดังนั้น แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ขยายแบบจำลอง Synthesis โดยการเพิ่มตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันตามแนวทางการศึกษาของ Rees et al. (1996, pp. 157-169) ดังสมการที่ 2

$$NDA_{it} = \underbrace{a}_{\text{Intercept}} + \underbrace{b_1 1/A_{it-1} + b_2[\Delta REV_{it}/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]}_{\text{Jones Model}} + \underbrace{b_4 ROA_{it-1}}_{\text{Performance-Matching Model}} + \underbrace{b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]}_{\text{Abnormal Noncash Working Capital}} + \underbrace{b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Working Capital Intensity}} + \underbrace{b_7 dep_{it-1}}_{\text{Depreciation Rate}} + \underbrace{b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Historical Depreciation for Non-Current Assets}} + \underbrace{b_9 CF_{it}/A_{it-1}}_{\textit{Present Cash Flows from Operations}} \quad (2)$$

เมื่อ CF = กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ เกิดขึ้นมาจากตัวแปรอิสระที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามถูกใส่ในแบบจำลอง เช่น การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในแบบจำลอง เพื่อประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ แต่การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่ออยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร เพราะฉะนั้น รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาแบบจำลอง Modified

Synthesis and SVR จะปรับปรุงแบบจำลอง Synthesis ซึ่งรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ทั้งหมดเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ตามแนวทางของแบบจำลอง Jones) โดยรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเงินสด (ตามแนวทางของแบบจำลอง Modified Jones) ดังสมการที่ 3

$$NDA_{it} = \underbrace{a}_{\text{Intercept}} + \underbrace{b_1 1/A_{it-1} + b_2[(\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it})/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]}_{\textit{Modified Jones Model}} + \underbrace{b_4 ROA_{it-1}}_{\text{Performance-Matching Model}} + b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}] + b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}] + b_7 dep_{it-1} + b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}] + b_9 CF_{it}/A_{it-1} \quad (3)$$

Abnormal Noncash Working Capital | Working Capital Intensity | Depreciation Rate | Historical Depreciation for Non-Current Assets | *Present Cash Flows from Operations*

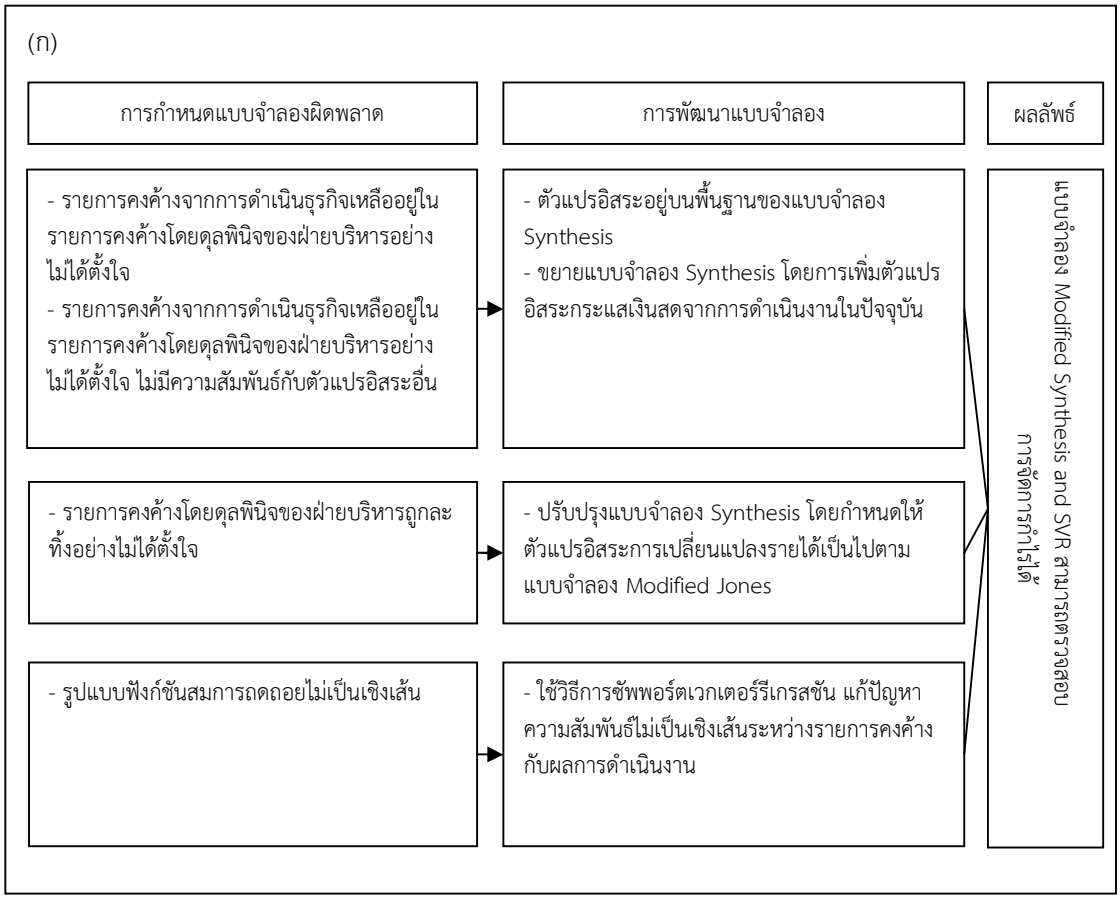
เมื่อ ΔREC = การเปลี่ยนแปลงลูกหนี้

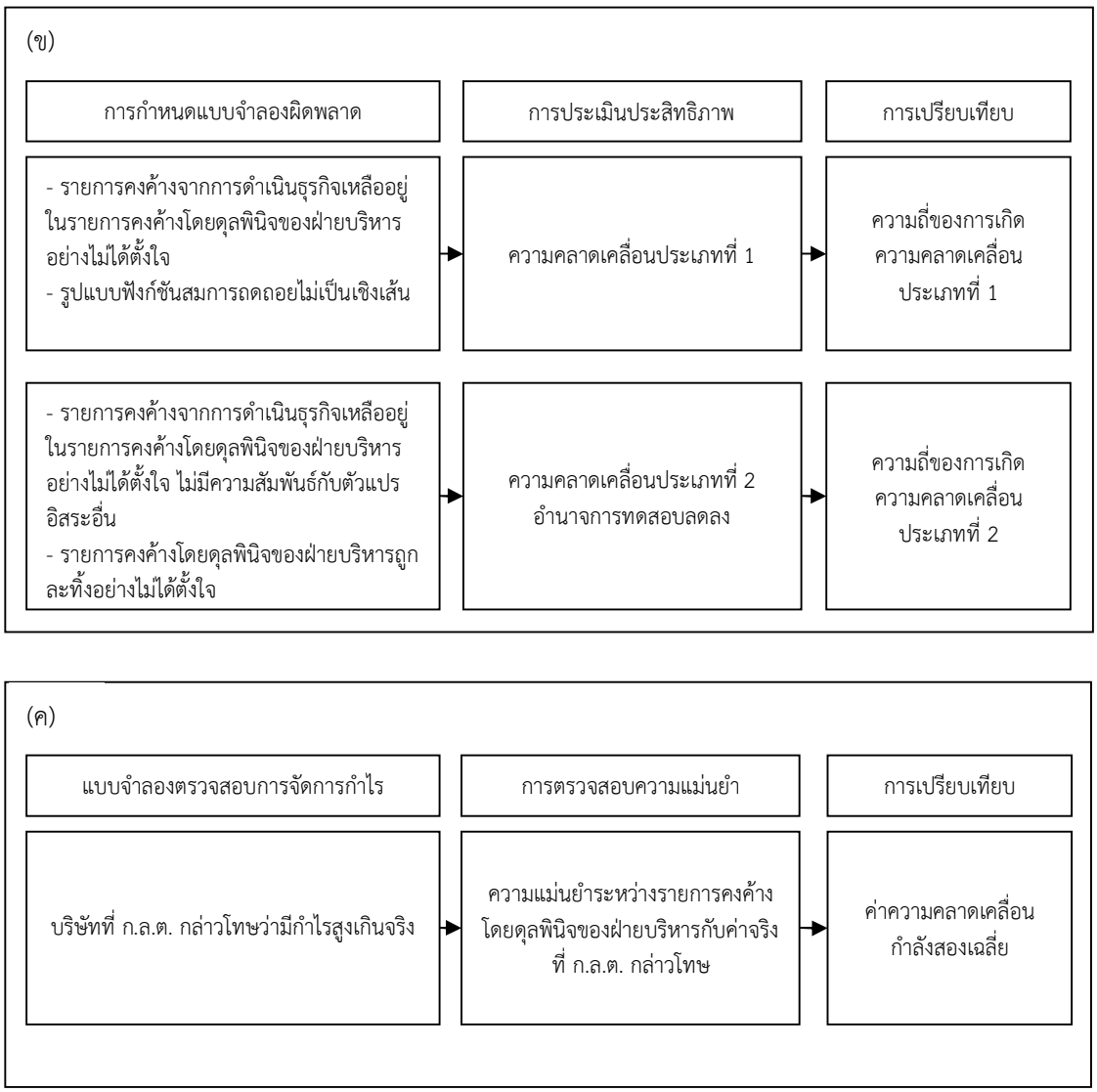
การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 4 รูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้นเกิดจากรายการคงค้างมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นกับผลการดำเนินงาน เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงานและรายได้ ทำให้ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบเดิม ด้วยเหตุนี้แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แก้ปัญหาด้วยการใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นและไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เน้นการแก้ไขปัญหาตามสาเหตุ ทำให้แบบจำลองสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบการจัดการกำไรได้ กรอบแนวคิดการวิจัยสำหรับการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงตามภาพที่ 1-1 (ก)

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks โดยพิจารณาที่ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 4 ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพราะค่า b จากการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรอิสระ (ตัวแปรหุ่น PART) มีความเอนเอียง เพิ่มโอกาสปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นจริง ส่งผลให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้น การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 2 ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าเพิ่มขึ้น ลดโอกาสปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จ ส่งผลให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้น การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เนื่องจากค่า b เอนเอียงเข้าสู่ศูนย์ ซึ่งจะลดโอกาสปฏิเสธ

สมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จ ส่งผลให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้น ดังนั้น การกำหนดแบบจำลองถูกต้อง จะสามารถแยกรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจากรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจได้ถูกต้อง ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนทั้งประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลองที่กำหนดผิดพลาด กรอบแนวคิดในการวิจัยสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงตามภาพที่ 1-1 (ข)

การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลบริษัทที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง เพื่อช่วยเสริมความตรงภายนอก (External Validity) ในการสรุปผลการวิจัย การตรวจสอบจะเปรียบเทียบค่าที่ได้จากแบบจำลอง (รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร) กับค่าจริงที่บริษัทถูกกล่าวโทษ หากแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (ค่า MSE) น้อยกว่า 0.100 (สอดคล้องกับ Wei & Du, 2009, p. 348; Zhan, Zhang, & Hossain, 2014, p. 1459 กำหนดให้ความแม่นยำพิจารณาจากค่า MSE<0.1) แสดงถึงแบบจำลองสามารถประมาณค่า (รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร) ได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือแบบจำลองมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไร ดังนั้น กรอบแนวคิดในการวิจัยสำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงตามภาพที่ 1-1 (ค)





ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (ก) การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR
(ข) การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR
(ค) การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จะลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาด โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันที่ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง ปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวคิดของแบบจำลอง Modified Jones และใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นของตัวแปร ในขณะเดียวกันก็ได้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน อีกทั้งยังได้ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองกับกลุ่มตัวอย่างที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง โดยคาดว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นจะมี

ประสิทธิภาพและความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไรในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นมากกว่าแบบจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน จากลักษณะเด่นของการวิจัย ทำให้ผลการวิจัยเป็นประโยชน์ดังนี้

1. ประโยชน์ในทางปฏิบัติแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ช่วยลดความเสี่ยงในการตัดสินใจลงทุนและเพิ่มความสามารถในการตรวจติดตามให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. ประโยชน์ในทางวิชาการแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ช่วยลดข้อจำกัดของงานวิจัยในอนาคต เนื่องจากนำมาใช้ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นได้ อีกทั้งแนวคิดและวิธีการพัฒนาแบบจำลอง สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาแบบจำลองของงานวิจัยด้านอื่น ๆ ได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ครอบคลุมบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งมีงบการเงินประจำปี (ปี 2540-2556) โดยแต่ละบริษัทต้องมีข้อมูลสำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจอย่างน้อย 10 ปี ไม่รวมบริษัทจดทะเบียนในกลุ่มธุรกิจการเงินและบริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงาน (กลุ่มธุรกิจการเงินได้แก่ ธนาคาร เงินทุนและหลักทรัพย์ ประกันภัยและประกันชีวิต) เพราะว่าสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียนที่ใช้คำนวณรายการคงค้างรวมไม่สามารถใช้ได้กับกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ สำหรับบริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงานมีข้อมูลไม่ครบถ้วน เนื่องจากได้รับยกเว้นไม่ต้องมีการจัดประชุมผู้ถือหุ้น กล่าวโดยสรุปมีบริษัทจดทะเบียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 236 บริษัท อยู่ในเจ็ดกลุ่มอุตสาหกรรม ประเภทของข้อมูลเป็นแบบข้อมูลผสม (Panel Data) คือ ข้อมูลจะมีลักษณะทั้งอนุกรมเวลาและภาคตัดขวาง กล่าวคือ ข้อมูลบริษัทจดทะเบียนจำนวน 236 บริษัทอยู่ในเจ็ดกลุ่มอุตสาหกรรม (ข้อมูลภาคตัดขวาง) โดยแต่ละบริษัทมีข้อมูลเรียงตามเวลาตั้งแต่ปี 2540-2556 (ข้อมูลอนุกรมเวลา) ประโยชน์ที่สำคัญของข้อมูลผสม คือ การใช้หลายบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันจะทำให้สามารถควบคุมผลกระทบของแต่ละบริษัทที่ไม่สามารถสังเกตได้ ซึ่งผลกระทบดังกล่าวอาจทำให้เกิดความเอนเอียงในการประมาณค่า อีกทั้ง ข้อมูลแบบผสมให้ขนาดข้อมูลใหญ่ขึ้น องศาความอิสระเพิ่มขึ้น และลดความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรอิสระ ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยหลายเรื่องสรุปตรงกันว่า ข้อมูลแบบผสมให้ประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์มากกว่าข้อมูลแบบภาคตัดขวางและอนุกรมเวลา (Hsiao, 2003, p. 3)

แต่ข้อจำกัดในด้านข้อมูล ทำให้การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองกับข้อมูลบริษัทที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 มีข้อมูลที่ใช้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่ถึง 10 ปี (อย่างน้อยที่สุด 6 ปี) และมีบริษัทผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 บริษัท ข้อจำกัดดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการใช้ข้อมูลแบบผสมจะช่วยให้ข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองกับบริษัทที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง สามารถทำได้เพียง 3 บริษัทเท่านั้น กล่าวคือ บริษัทที่ถูกกล่าวโทษในกรณีการจัดการรายได้ (มีการเปิดเผยจำนวนเงินอย่างชัดเจน) มีทั้งหมด 7 บริษัท แต่ใน 4 บริษัทไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก เพราะมีจำนวนงบการเงินประจำปีไม่เพียงพอต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย นอกจากนี้ แต่ละบริษัทยังถูกกล่าวโทษในปีที่แตกต่างกัน ทำให้บางบริษัทมีข้อมูลในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่ถึง 10 ปี

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการกำไร (Earnings Management) หมายถึง การใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารในการรายงานทางการเงินและในการจัดโครงสร้างรายการทางธุรกิจ เพื่อปรับเปลี่ยนรายงานทางการเงินให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้าใจผิดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานเชิงเศรษฐกิจของบริษัทหรือเพื่อจะควบคุมผลตามพันธสัญญาที่ขึ้นอยู่กับตัวเลขบัญชี

รายการคงค้าง (Accruals) หมายถึง ส่วนประกอบของกำไร ซึ่งเกิดขึ้นจากจังหวะเวลาในการรับรู้กระแสเงินสดแตกต่างจากจังหวะเวลาในการรับรู้กำไรทางการบัญชีของรายการค้า

รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (Non-Discretionary Accruals) หมายถึง รายการคงค้างที่เกิดขึ้นจากการทำธุรกรรมในงวดปัจจุบันตามปกติของบริษัท เพื่อให้เป็นไปตามระดับของผลการดำเนินงาน, กลยุทธ์ทางธุรกิจ, การประชุมอุตสาหกรรม, สถานการณ์ต่าง ๆ ของปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาค และปัจจัยทางเศรษฐกิจอื่น ๆ

รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (Discretionary Accruals) หมายถึง รายการคงค้างที่เกิดขึ้นจากการทำธุรกรรมหรือการเลือกวิธีปฏิบัติทางการบัญชีเพื่อจะการจัดการกำไร

แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร (Earnings Management Detection Models) หมายถึง แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

ประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไร (Efficiency in Detecting Earnings Management) หมายถึง แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรมีความสามารถในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ถูกต้อง ทำให้สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type II Error Rate) หมายถึง จำนวนครั้งในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง

ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II Error Rate) หมายถึง จำนวนครั้งในการยอมรับสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (Support Vector Regression) หมายถึง วิธีการประมาณค่าฟังก์ชันที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ทางสถิติ โดยมีแนวคิดพื้นฐาน คือ ต้องการหาสมการที่ทำให้ค่าความผิดพลาดต่ำที่สุด ด้วยการใช้หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด ทำให้มีความแกร่งมากและมีความสามารถในการวางนัยทั่วไปจากข้อมูลที่มีอยู่ไปยังข้อมูลที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนได้ดี ในขณะที่ยังคงความสามารถในการตรวจสอบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนได้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรสำหรับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้น โดยการปรับแก้แบบจำลองการสังเคราะห์ 2. ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นและแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม และ 3. ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลบริษัทที่ถูก ก.ล.ต. กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง สาระสำคัญในบทนี้จะนำเสนอแยกเป็นสองตอน ตอนแรกนำเสนอเกี่ยวกับการจัดการกำไร และตอนที่สองนำเสนอเกี่ยวกับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน รายละเอียดของทั้งสองตอนมีดังนี้

ตอนที่ 1 การจัดการกำไร

การจัดการกำไรเป็นหัวข้องานวิจัยที่สำคัญในวรรณกรรมทางการบัญชี โดยเฉพาะภายหลังการเกิดกรณีของ Enron, Corp., WorldCom, Inc. และ Tyco International, Ltd. ทำให้ตลาดเงินตลาดทุน และเศรษฐกิจโลกได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง จนนักลงทุนขาดความเชื่อมั่นในความถูกต้องของงบการเงินและการเปิดเผยข้อมูลของบริษัท ตลอดจนการปฏิบัติหน้าที่ของผู้สอบบัญชีรับอนุญาต นำไปสู่การออกกฎหมายเกี่ยวกับความโปร่งใสทางด้านการบัญชี (Sarbanes-Oxley Act) ในประเทศสหรัฐอเมริกา เพราะฉะนั้น สาระสำคัญในตอนแรกจะเริ่มต้นจากความหมายของการจัดการกำไร ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลากหลายความหมาย ตั้งแต่การจัดการกำไร หมายถึง การบิดเบือนข้อมูลทางการเงินที่เป็นอันตรายต่อผู้มีส่วนได้เสีย จนถึงการจัดการกำไร หมายถึง การส่งสัญญาณให้ผู้มีส่วนได้เสียทราบเกี่ยวกับสถานการณ์ทางการเงินในอนาคตของบริษัท ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความหมายของการจัดการกำไร

การจัดการกำไรหรือการตกแต่งกำไรเกิดขึ้นจากความไม่สมดุลของลักษณะเชิงคุณภาพของงบการเงินระหว่างความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ (Relevance) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ซึ่งหลักความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจต้องการนำเสนอข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้ใช้รายงานทางการเงินสามารถประเมินเหตุการณ์ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของบริษัทได้ เช่น การบันทึกบัญชีประมาณการหนี้สินผลประโยชน์ของพนักงานภายหลังการเลิกจ้างหรือเกษียณอายุ คำนวณโดยฝ่ายบริหารของบริษัทจากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ส่วนหลักความเชื่อถือได้ต้องการนำเสนอข้อมูลซึ่งปราศจากความผิดพลาดอย่างมีสาระสำคัญและความลำเอียง เช่น กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน คุณสมบัติทั้งสองด้านมีลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้นไม่พร้อมกัน หากเน้นหลักความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ การนำเสนอข้อมูลจะต้องใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ทำให้งบการเงินสูญเสียความเชื่อถือได้ ในทางกลับกันหากเน้นหลักความเชื่อถือได้ ต้องการนำเสนอข้อมูลที่มีความถูกต้อง แต่การรายงานข้อมูลล่าช้า ทำให้สูญเสียความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ดังนั้น ความสมดุลระหว่างความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและความเชื่อถือได้ หลักการบัญชีที่รับรองทั่วไปอนุญาตให้ฝ่ายบริหารสามารถใช้ดุลพินิจเยี่ยงผู้ประกอบวิชาชีพบางอย่างในการเลือกวิธีการรายงาน วิธีการประมาณค่า และการเปิดเผยข้อมูลให้เหมาะสมตามเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจ แต่ฝ่ายบริหารกลับใช้ดุลพินิจในทางไม่ถูกต้อง ทำให้รายงานทางการเงินสูญเสียความเชื่อถือได้ การฉวยโอกาสลักษณะดังกล่าวเรียกว่าการจัดการกำไร นอกจากนี้ระดับการใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมาตรฐานการรายงานทางการเงิน

ก้าวเข้าใกล้การบัญชีตามมูลค่ายุติธรรมอย่างเต็มรูปแบบ มูลค่ายุติธรรมจะทำให้รายงานทางการเงินมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ แต่การประมาณค่ามูลค่ายุติธรรมจะต้องอาศัยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร อาจเป็นสาเหตุให้ความเชื่อถือได้ลดลงและเปิดโอกาสให้มีการจัดการกำไรเพิ่มขึ้น

คำว่า “การจัดการกำไร” ดูเหมือนจะไม่มีความหมายใดความหมายหนึ่งที่ยอมรับกันในวงกว้าง อาจจะเป็นเพราะว่าการจัดการกำไรเป็นแนวคิดที่ยากต่อการให้ความหมายและการประมาณค่า (Vinciguerra & O’Reilly-Allen, 2004, p. 79) แนวคิดทั่วไปของการจัดการกำไรเป็นที่เข้าใจตรงกันว่า หมายถึง กระบวนการที่ข้อมูลทางการเงินได้ถูกจัดกระทำ เพื่อนำเสนอข้อมูลฐานะทางการเงินและผลการดำเนินงานของบริษัทในทางที่ไม่ถูกต้อง ความหมายที่นำมาอ้างอิงบ่อยครั้งที่สุดและอธิบายได้ดีที่สุด น่าจะเป็นความหมายของ Healy and Wahlen (1999) (Fong, 2006, p. 82)

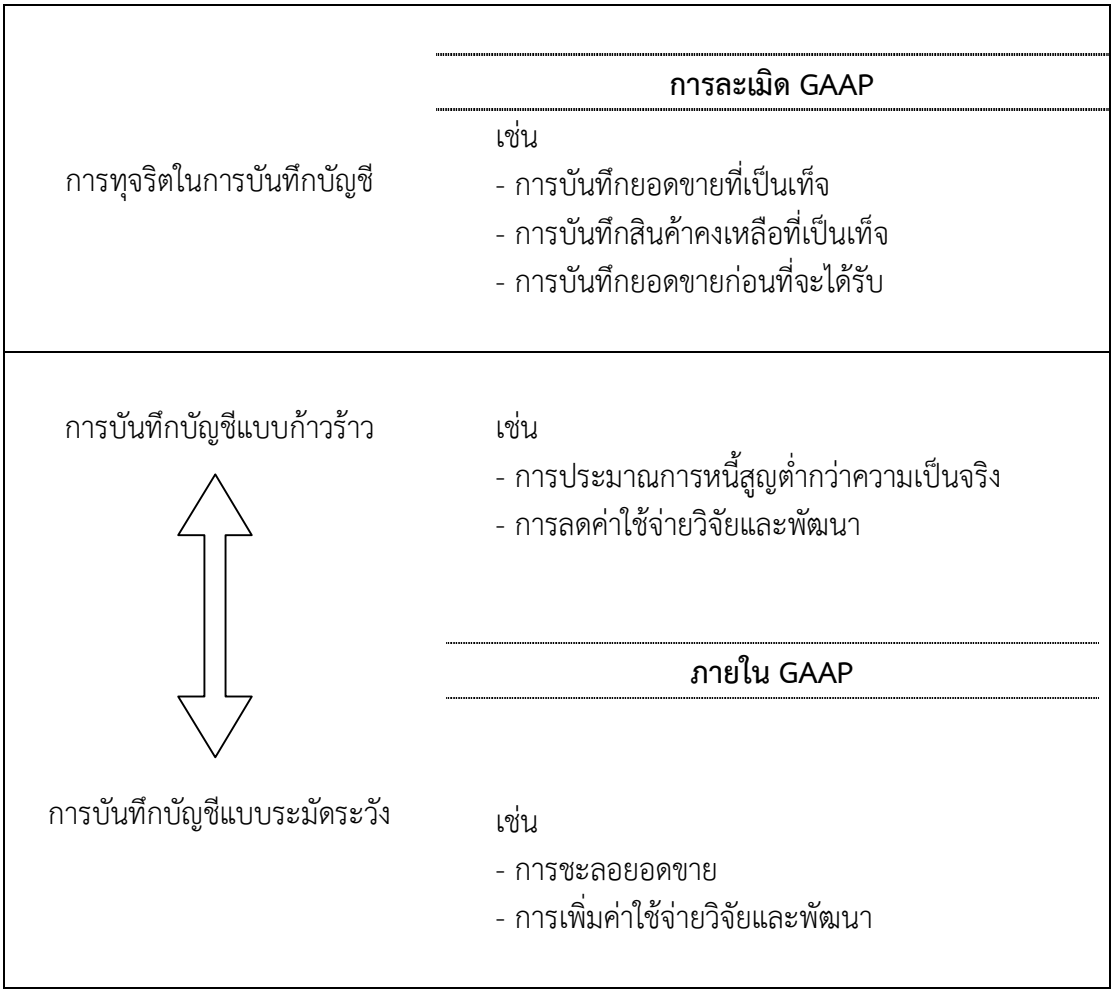
“การจัดการกำไรเกิดขึ้นเมื่อฝ่ายบริหารใช้ดุลพินิจในการรายงานทางการเงินและในการจัดโครงสร้างรายการทางธุรกิจ เพื่อจะปรับเปลี่ยนรายงานทางการเงินให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้าใจผิดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานเชิงเศรษฐกิจของบริษัทหรือเพื่อควบคุมผลตามพันธสัญญาที่ขึ้นอยู่กับตัวเลขทางการบัญชี” (Healy & Wahlen, 1999, p. 368)

ความหมายอื่น ๆ สามารถสรุปตาม Ronen and Yaari (2008, p. 26-27) ซึ่งจัดประเภทความหมายของการจัดการกำไรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มประกอบด้วย กลุ่มสีขาว กลุ่มสีเทา และกลุ่มสีดำ โดยกลุ่มสีขาว แสดงถึง การจัดการกำไรมีประโยชน์ ช่วยเพิ่มความโปร่งใสแก่รายงานทางการเงิน เช่น มุมมองของข้อมูลข่าวสาร “ดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นหนทางที่ฝ่ายบริหารจะใช้เปิดเผยข้อมูลให้กับนักลงทุนได้ทราบถึง ความคาดหวังส่วนตัวเกี่ยวกับกระแสเงินสดที่จะเกิดในอนาคตของบริษัท” (Beneish, 2001, p. 3) กลุ่มสีเทา แสดงถึง การจัดการกำไรปฏิบัติภายในขอบเขตของหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป อาจเป็นได้ทั้งการฉวยโอกาส (เพิ่มอรรถประโยชน์ส่วนตัว) หรือการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (คุณภาพของรายงานทางการเงินดีขึ้นและนำไปสู่การจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ) เช่น “การจัดการกำไรเกิดขึ้นเมื่อฝ่ายบริหารใช้ดุลพินิจผ่านตัวเลขทางการบัญชีทั้งที่มีหรือไม่มีข้อจำกัด ดุลพินิจอาจจะทำให้เกิดมูลค่าสูงสุดแก่บริษัทหรืออาจเป็นการฉวยโอกาส” (Watts & Zimmerman, 1990 cited in Fields, Lys, & Vincent, 2001, p. 260) และกลุ่มสีดำ แสดงถึง การจัดการกำไรเป็นอันตรายต่อผู้มีส่วนได้เสีย เนื่องจากฝ่ายบริหารต้องการบิดเบือนข้อมูลในรายงานทางการเงินและมีเจตนากระทำการทุจริต เช่น “การแทรกแซงกระบวนการจัดทำรายงานทางการเงินที่เสนอต่อบุคคลภายนอก โดยตั้งใจทำให้เกิดผลประโยชน์ส่วนตัว” (Schipper, 1989, p. 92)

ตารางที่ 2-1 สรุปความแตกต่างของคำนิยามการจัดการกำไร (ดัดแปลงจาก Ronen & Yaari, 2008, pp. 25-26)

กลุ่มสีขาว	กลุ่มสีเทา	กลุ่มสีดำ
การจัดการกำไร คือ การใช้ประโยชน์จากความยืดหยุ่นของทางเลือกในวิธีปฏิบัติทางการบัญชี เพื่อส่งสัญญาณข้อมูลกระแสเงินสดในอนาคต	การจัดการกำไร คือ ทางเลือกและวิธีปฏิบัติทางการบัญชีที่เป็นไปได้ทั้งการฉวยโอกาสหรือการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ	การจัดการกำไร คือ การใช้เทคนิคบิดเบือนความเป็นจริง หรือลดความโปร่งใสของรายงานทางการเงิน

เทคนิคที่ใช้ในการจัดการกำไรมีตั้งแต่การจงใจบันทึกบัญชีตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป ไปจนถึงการละเมิดหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป การจงใจบันทึกบัญชีตามหลักการทำได้สองแบบ คือ การบันทึกบัญชีแบบระมัดระวัง (Conservative Accounting) เป็นการชะลอการรับรู้รายได้และเร่งการรับรู้ค่าใช้จ่ายเพื่อให้กำไรลดลง และการบันทึกบัญชีแบบก้าวร้าว (Aggressive Accounting) เป็นการเร่งการรับรู้รายได้และชะลอการรับรู้ค่าใช้จ่ายเพื่อให้กำไรเพิ่มขึ้น การละเมิดหลักการบัญชีถือเป็นการทุจริตในการบันทึกบัญชี (Fraudulent Accounting) มักจะทำโดยการสร้างรายการเท็จเพื่อปรับกำไรให้เป็นไปในทิศทางที่ฝ่ายบริหารต้องการ ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการกำไรกับหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไปและตัวอย่างการจัดการกำไรแสดงตามภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการกำไรกับหลักการบัญชีและตัวอย่างของการจัดการกำไร (Fong, 2006, p. 84)

แรงจูงใจในการจัดการกำไร

วัตถุประสงค์และทิศทางของการจัดการกำไรมีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจซึ่งฝ่ายบริหารกำลังเผชิญ Healy and Wahlen (1999, p. 10) จัดประเภทแรงจูงใจในการจัดการกำไรที่มีการทดสอบกันในวรรณกรรมทางบัญชีเป็นสามด้าน ประกอบด้วย (1) แรงจูงใจเกี่ยวกับตลาดทุน (Capital Market Incentives) (2) แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญา (Contractual Incentives) และสุดท้าย (3) แรงจูงใจเกี่ยวกับการกำกับดูแล (Regulatory Incentives)

1. แรงจูงใจเกี่ยวกับตลาดทุน

นักลงทุนและนักวิเคราะห์ทางการเงินใช้ข้อมูลบัญชีในการประเมินราคาหุ้นของบริษัท หากข้อมูลบัญชีแสดงว่าหุ้นของบริษัทมีราคาตลาดสูงกว่ามูลค่าที่แท้จริงที่สามารถประเมินได้ บริษัทจะถูกมองว่ามีความสามารถในการทำกำไรสูงและนักลงทุนเต็มใจที่จะร่วมลงทุน ดังนั้น นักวิชาการบางส่วนตั้งสมมติฐานว่า ฝ่ายบริหารจัดการกำไรเพื่อกำหนดราคาหุ้นระยะสั้นของบริษัท (Fong, 2006, p. 85) นักวิจัยกำหนดแรงจูงใจเกี่ยวกับตลาดทุนตามบริบทต่อไปนี้

1.1 การเสนอขายหุ้นใหม่ให้แก่ประชาชนทั่วไปเป็นครั้งแรก (Initial Public Offering) การออกหุ้นสามัญเพิ่มทุน (Seasoned Equity Offering) และการซื้อกิจการโดยการแลกหุ้น (Stock Financed Acquisition) งานวิจัยในบริบทนี้พบว่า มีความพยายามจัดการกำไรให้สูงขึ้นผ่านรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารก่อนเสนอขายหุ้นทั้งสามประเภท เช่น Teoh, Welch, and Wong (1998 b, p. 1939) รายงานว่า ภายใต้สถานการณ์การเสนอขายหุ้นใหม่ให้แก่ประชาชนเป็นครั้งแรก กำไรในช่วงการเสนอขายหุ้นสูงขึ้นและกำไรภายหลังการเสนอขายหุ้นลดลง สาเหตุที่กำไรสูงขึ้นเพราะฝ่ายบริหารใช้ดุลพินิจผ่านนโยบายการคิดค่าเสื่อมราคาและค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ ในทางตรงกันข้ามกำไรลดลงเป็นผลมาจากการกลับรายการของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร และยังพบว่าการจัดการกำไรในงวดปัจจุบันสูงขึ้น ทำให้ผลตอบแทนของหุ้นภายหลังจากการเสนอขายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ Loughran and Ritter (1997, p. 1829) Teoh, Welch, and Wong (1998 a, p. 63) Rangan (1998, p. 101) และ Cohen and Zarowin (2010, p. 2) รายงานว่า ภายใต้สถานการณ์การออกหุ้นสามัญเพิ่มทุน กำไรของบริษัทในช่วงที่มีการออกหุ้นเพิ่มทุนสูงขึ้นและผลตอบแทนของหุ้นในระยะยาวลดลง Erickson and Wang (1999, p. 149-150) รายงานว่า ภายใต้สถานการณ์การซื้อกิจการโดยการแลกเปลี่ยนหุ้น บริษัทที่ประสงค์จะเข้าครอบครองกิจการอื่น (Acquiring Company) จัดการกำไรสูงขึ้นก่อนการเสนอซื้อกิจการ เพราะต้องการเพิ่มมูลค่าตลาดของหุ้นให้สูงขึ้น ลดจำนวนหุ้นที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน ลดสัดส่วนในการถือหุ้นของบริษัทเป้าหมาย (Target Company) และลดค่าใช้จ่ายในการซื้อกิจการ

1.2 การเข้าซื้อกิจการโดยฝ่ายบริหาร (Management Buyout) ส่วนงานวิจัยในบริบทนี้พบว่ามีความพยายามจัดการกำไรลดลงก่อนเข้าซื้อกิจการโดยฝ่ายบริหาร เนื่องจากต้องการให้ราคาที่ซื้อกิจการลดลง เช่น Perry and Williams (1994, p. 157) และ Wu (1997, p. 373) รายงานว่า รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารลดลงก่อนการประกาศซื้อกิจการโดยฝ่ายบริหาร

1.3 การนำเสนอกำไรตามการคาดการณ์ของนักวิเคราะห์ทางการเงินและนักลงทุนบางประเภท นักวิเคราะห์ทางการเงินใช้ข้อมูลบัญชีในการพยากรณ์ผลการดำเนินงานในอนาคตของบริษัทสำหรับช่วงเวลาสั้น ๆ หากผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามการคาดการณ์ของนักวิเคราะห์ทางการเงิน

จะทำให้ราคาหุ้นของบริษัทลดลงอย่างมีนัยสำคัญและอาจจะนำไปสู่การลดค่าตอบแทน (หรือการเลิกจ้างฝ่ายบริหาร) สำหรับงานวิจัยในบริบทนี้พบว่า มีความพยายามจะจัดการกำไรให้เป็นไปตามหรือสูงกว่าการคาดการณ์ของนักวิเคราะห์ทางการเงิน อาทิเช่น Bannister and Newman (1996, p. 259) และ Kasznik (1999, p. 57) รายงานว่า ฝ่ายบริหารจัดการกำไรของบริษัทสูงขึ้นเมื่อกำไรที่แท้จริงต่ำกว่าการคาดการณ์ของนักวิเคราะห์ Abarbanell and Lehavy (2003 a, p. 1) รายงานว่า บริษัทที่นักวิเคราะห์ได้แนะนำให้นักลงทุนซื้อหุ้นเก็บไว้ มีแนวโน้มจะจัดการกำไรให้เป็นไปตามการคาดการณ์ สำหรับการนำเสนอกำไรให้เป็นไปตามการคาดการณ์ของนักลงทุนบางประเภท เช่น นักลงทุนสถาบัน (กองทุนบำเหน็จบำนาญ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ บริษัทประกันชีวิต และธนาคาร) มีเงินลงทุนจำนวนมาก ทำให้ฝ่ายบริหารพยายามที่จะจัดการกำไรตามการคาดการณ์ของนักลงทุนสถาบัน เช่น Bushee (1998, p. 305) รายงานว่า บริษัทที่มีอัตราส่วนของนักลงทุนสถาบันเป็นผู้ถือหุ้นสูง นักลงทุนเหล่านี้มีกลยุทธ์การซื้อขายหุ้นตามแนวโน้มและมีรอบการหมุนเวียนการลงทุนสูง ฝ่ายบริหารจะจัดการกำไรให้สูงขึ้น โดยการตัดค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา

2. แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญา

แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญาจะแบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญาการบริหารค่าตอบแทน (Management Compensation Incentives) และแรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญากู้ยืม (Lending Contracts Incentives)

2.1 แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญาการบริหารค่าตอบแทน ภายใต้สมมติฐานของการวางแผนเพื่อรับผลตอบแทน (Bonus Plan Hypothesis) แสดงให้เห็นว่าฝ่ายบริหารมีแรงจูงใจจะจัดการกำไรเพื่อเพิ่มค่าตอบแทนให้แก่ตนเอง โดยเลือกวิธีการปฏิบัติทางการบัญชีที่เลื่อนกำไรในอนาคตเป็นกำไรในปัจจุบัน เนื่องจากตัวเลขกำไรนำมาใช้เป็นเงื่อนไขในสัญญาค่าตอบแทนและความมั่นคงในงานของฝ่ายบริหาร เช่น Balsam (1998, p. 229) รายงานว่า ฝ่ายบริหารพยายามจัดการกำไรสูงขึ้น เพื่อเพิ่มค่าตอบแทนที่เป็นเงินสดให้แก่ตนเองและจัดการกำไรลดลง เมื่อผลการดำเนินงานในปัจจุบันไม่เป็นไปตามเกณฑ์ เพื่อเพิ่มค่าตอบแทนในอนาคต และ Healy (1985, p. 85) รายงานว่า ถ้าบริษัทมีกำไรต่ำกว่าเกณฑ์การให้โบนัส ฝ่ายบริษัทมีแรงจูงใจที่จะลดกำไรในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มกำไรในอนาคตให้สูงขึ้น เรียกว่า “การล้างบาง”

2.2 แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญากู้ยืม ภายใต้สมมติฐานของข้อผูกมัดตามภาระหนี้สิน (The Debt Covenant Hypothesis) โครงสร้างทางการเงินและความเสี่ยงของธุรกิจเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการดำเนินธุรกิจ หากธุรกิจต้องจัดหาเงินโดยการกู้ยืม ธุรกิจย่อมต้องดำเนินการตามข้อผูกมัดแห่งภาระหนี้สิน เช่น ห้ามมิให้มีอัตราส่วนทางการเงินเกิน 3:1 ห้ามจ่ายเงินปันผลก่อนชำระดอกเบี้ย และในบางกรณีต้องมีการสะสมเงินกองทุนไว้เพื่อชำระหนี้ (Sinking Fund) จึงเป็นแรงจูงใจให้บริษัทที่มีหนี้สินเป็นจำนวนมากจัดการกำไร เพื่อไม่ให้ฝ่าฝืนข้อผูกมัดตามภาระหนี้ เช่น Sweeney (1994, p. 281) รายงานว่าบริษัทที่ฝ่าฝืนข้อผูกมัดตามภาระหนี้มีแนวโน้มจะใช้การเปลี่ยนแปลงทางการบัญชีเพื่อเพิ่มกำไรในปีก่อนการฝ่าฝืน และ DeFond and Jiambalvo (1994, p. 145) รายงานว่าบริษัทที่ฝ่าฝืนข้อผูกมัดตามภาระหนี้มีรายการคงค้างจากเงินทุนหมุนเวียน (Working Capital Accruals) สูงเกินปกติในระหว่างปีก่อนและปีที่ฝ่าฝืน

3. แรงจูงใจเกี่ยวกับการกำกับดูแล

Healy and Wahlen (1999, p. 368) แรงจูงใจเกี่ยวกับการกำกับดูแลแบ่งออกเป็นสามประเภท คือ (1) การหลีกเลี่ยงหลักเกณฑ์การกำกับดูแลเฉพาะของอุตสาหกรรม (Industry-Specific Regulations) (2) การลดความเสี่ยงในการถูกตรวจสอบและการแทรกแซงของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลป้องกันการผูกขาด (Antitrust Regulations) และสุดท้าย (3) การวางแผนภาษี (Tax Planning Regulations)

3.1 การหลีกเลี่ยงหลักเกณฑ์การกำกับดูแลเฉพาะของอุตสาหกรรม บางอุตสาหกรรม เช่น ธนาคาร บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ และบริษัทประกันภัย มีการกำกับดูแลให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ซึ่งเชื่อมโยงกับตัวเลขทางบัญชีและอัตราส่วนทางการเงิน ทำให้ฝ่ายบริหารมีแรงจูงใจที่จะจัดการกำไรเพื่อผ่อนคลายหลักเกณฑ์เฉพาะของแต่ละอุตสาหกรรม เช่น Galai, Sulganik, and Wiener (2003, p. 1) รายงานว่า ธนาคารได้สร้างรายการบัญชี "เงินสำรองที่ไม่ได้ปรากฏในงบแสดงฐานะทางการเงิน" เพื่อเพิ่มกำไรให้สูงขึ้นและมีบัญชีเงินทุนสำรองเพียงพอต่อการชำระหนี้ และ Fong (2006, p. 81-82) แสดงว่าธนาคารที่มีเงินกองทุนใกล้เคียงหลักเกณฑ์การดำรงเงินกองทุนขั้นต่ำจัดการกำไร โดยตั้งบัญชีสำรองหนี้สูญสูงเกินความเป็นจริง หนี้สูญตัดบัญชีต่ำกว่าความเป็นจริง และการรับรู้ผลกำไรที่เกิดขึ้นแล้วเกินปกติในพอร์ตการลงทุนของตนเอง ส่วนบริษัทประกันภัยที่กำลังดิ้นรนทางการเงินจัดการกำไรผ่านรายการรับประกันภัยต่อ (Reinsurance Transactions) และเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนต่ำกว่าความเป็นจริง

3.2 การลดความเสี่ยงในการตรวจสอบและแทรกแซงของรัฐบาลเกี่ยวกับการกำกับดูแลป้องกันการผูกขาด กล่าวคือฝ่ายบริหารของบริษัทที่เสี่ยงต่อการตรวจสอบการป้องกันการผูกขาดหรือผลกระทบทางการเมืองที่ไม่พึงประสงค์ หรือต้องการได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาล มักจะถูกกล่าวหาว่าจัดการกำไรลดลง (Healy & Wahlen, 1999, p. 25) Jones (1991, p. 193) รายงานว่าบริษัทในการกำกับดูแลของคณะกรรมาธิการการค้าระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณการนำเข้าสินค้าบางกลุ่ม เพื่อช่วยเหลือผู้ผลิตภายในประเทศ มีแนวโน้มจะจัดการกำไรลดลงในปีที่นำนโยบายมาปฏิบัติ Cahan (1992, p. 77) แสดงให้เห็นว่าบริษัทที่อยู่ระหว่างการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการละเมิดกฎหมายป้องกันการผูกขาดมีแนวโน้มจะจัดการกำไรลดลง และ Han and Wang (1998, p. 103) รายงานว่าช่วงสงครามอ่าวเปอร์เซียราคาน้ำมันดิบปรับตัวสูงขึ้น บริษัทน้ำมันจัดการกำไรลดลง โดยการลดจำนวนสินค้าคงเหลือปลายงวดและเปลี่ยนแปลงนโยบายการบัญชี เพื่อที่จะลดผลประโยชน์ฝ่ายรัฐเกี่ยวกับการเติบโตขนาดใหญ่อย่างผิดปกติของกำไร

3.3 การวางแผนภาษี กำไรทางบัญชีและกำไรทางภาษีอากรมีความแตกต่างกัน แต่การเลือกนโยบายบัญชีบางอย่างจะเหมือนกัน การจัดการกำไรเพื่อการวางแผนภาษีสามารถทำได้โดยกำไรทางภาษีลดลงแต่ไม่กระทบกับกำไรทางบัญชีหรือกำไรทางภาษีและกำไรทางบัญชีลดลงพร้อมกัน ฝ่ายบริหารมีแรงจูงใจจะลดกำไรในปัจจุบันเพื่อให้จำนวนภาษีที่ต้องจ่ายลดลง เช่น Gramlich (1991, p. 36) และ Manzon (1992, p. 86) รายงานว่าบริษัทจัดการกำไรทางภาษีลดลงผ่านรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในปีที่มีการบังคับใช้พระราชบัญญัติการปฏิรูปภาษี

การตรวจสอบการจัดการกำไร

การตรวจสอบการจัดการกำไรจากรายงานทางการเงินเป็นเรื่องยาก เนื่องจากผู้ใช้รายงานทางการเงินไม่สามารถที่จะสังเกตเห็นการใช้ดุลพินิจในทางไม่ถูกต้องของฝ่ายบริหารได้ เช่น Rangan (1998, p. 101) และ Teoh et al. (1998 a, p. 63) รายงานว่าฝ่ายบริหารจัดการกำไรก่อนการออกหุ้นสามัญเพิ่มทุนและนักลงทุนล้มเหลวในการรับรู้การจัดการกำไรช่วงดังกล่าว เพราะความสนใจของนักลงทุนอยู่กับตัวเลขกำไรทางการบัญชีเพียงอย่างเดียว ทำให้ต้องผิดหวังกับผลตอบแทนของหุ้นในระยะยาวที่ไม่เป็นตามการเสนอขาย ส่วน Sloan (1996, p. 289) และ Xie (2001, p. 357) รายงานว่าตลาดทุนมีความสามารถไม่เต็มที่ในการตรวจสอบการจัดการกำไรผ่านรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร เพราะประเมินราคาหุ้นสูงกว่ามูลค่าที่แท้จริง เป็นสิ่งที่ระบุว่าผู้ใช้รายงานทางการเงินไม่สามารถสังเกตเห็นการใช้ดุลพินิจในทางที่ไม่ถูกต้องของฝ่ายบริหารได้ ด้วยเหตุนี้ นักวิจัยจึงพัฒนาวิธีการตรวจสอบการจัดการกำไรขึ้น เพื่อป้องกันความเสียหายแก่ผู้ใช้รายงานทางการเงิน McNichols (2000, p. 313) และ Beneish (2001, p. 3) แยกวิธีการตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้แพร่หลายในวรรณกรรมเป็นสามวิธี ประกอบด้วย (1) วิธีการรายการคงค้างรวม (Aggregate Accruals) วิธีการนี้จะใช้แบบจำลองการถดถอยประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (2) วิธีการรายการคงค้างบางรายการ (Specific Accruals) วิธีการนี้ตรวจสอบการจัดการกำไรจากรายการคงค้างเพียงรายการเดียว เช่น หนี้สูญ ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ และค่าเผื่อการลดมูลค่าภาษีเงินได้รอตัดบัญชี ซึ่งมีการนำไปใช้เฉพาะบางกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น ธนาคาร ประกันอสังหาริมทรัพย์ และประกันวินาศภัย อาจให้ผลการตรวจสอบไม่แม่นยำเท่ากับวิธีการแรก เนื่องจากการระบุว่ารายการคงค้างรายการใดถูกนำไปใช้ในการจัดการกำไรเป็นเรื่องที่ยาก เสียค่าใช้จ่ายสูง และอาจต้องเผชิญกับปัญหากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ทำให้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการสรุปผลการวิจัย (McNichols, 2000, pp. 333-334) และ (3) วิธีการความไม่ต่อเนื่องในการแจกแจงกำไร (Discontinuity in Earnings Distributions) วิธีการนี้จะตรวจสอบการจัดการกำไรจากคุณสมบัติทางสถิติกำไรทางบัญชี เพื่อจะระบุพฤติกรรมของฝ่ายบริหารที่มีอิทธิพลต่อกำไร เน้นพฤติกรรมของกำไรรอบเกณฑ์ที่กำหนด เช่น กำไรในไตรมาศก่อน เพื่อแสดงถึงความไม่ต่อเนื่องของการแจกแจงกำไรจากการใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหาร จึงสมมติว่าส่วนเบี่ยงเบนของการแจกแจงกำไรจากการแจกแจงแบบปกติเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงการจัดการกำไร ข้อเสียของวิธีการนี้ คือ ไม่มีการแสดงรูปแบบและขอบเขตของการจัดการกำไร (Beneish, 2001, p. 7) กล่าวโดยสรุปการทบทวนวรรณกรรมพบว่า วิธีการรายการคงค้างรวมมีความแม่นยำและได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะฉะนั้น ส่วนถัดไปจะเป็นการอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการรายการคงค้างรวม สำหรับสองวิธีที่เหลือไม่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยนี้

องค์ประกอบพื้นฐานในการตรวจสอบการจัดการกำไรโดยใช้วิธีการรายการคงค้างรวม คือ การประมาณค่าการใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารผ่านตัวเลขกำไรทางการบัญชี Dechow (1994, p. 3) ระบุว่ากำไรทางบัญชีเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากแสดงถึงผลการดำเนินงานของบริษัทและมีการนำไปใช้ในหลายวัตถุประสงค์ เช่น การพิจารณาโบนัส กำหนดเงื่อนไขของสัญญาเงินกู้ และการตัดสินใจลงทุนในตลาดทุน กำไรประกอบด้วยรายการคงค้างและกระแสเงินสด สำหรับรายการคงค้าง คือ รายการและเหตุการณ์ทางบัญชีจะรับรู้เมื่อเกิดขึ้นมิใช่เมื่อรับหรือจ่ายเงินสด รายการคงค้างจึงต้องใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหารประมาณค่าภาระผูกพันและทรัพยากรที่จะได้รับหรือจ่ายเป็นเงินสดในอนาคต ซึ่งสามารถ

แยกได้เป็น (1) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและ (2) รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร กล่าวคือ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการปรับปรุงทางบัญชีตามหลักการบัญชีที่รับรองโดยทั่วไป แต่รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นรายการปรับปรุงทางบัญชีตามดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นตัวแทนของการจัดการกำไร การตรวจสอบการจัดการกำไรด้วยวิธีการรายการคงค้างรวมประกอบด้วยสามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณรายการคงค้างรวม (Total Accruals) หรือในวรรณกรรมบางส่วนเรียกว่า รายการคงค้างจากเงินทุนหมุนเวียนมีสองวิธี คือ วิธีการงบแสดงฐานะทางการเงิน (Balance Sheet Approach) และวิธีการงบกระแสเงินสด (Statement of Cash Flow Approach)

วิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินจะคำนวณรายการคงค้างรวมจากการเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดลบด้วยค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย (ทุกตัวแปรจะหารด้วยสินทรัพย์ต้นปี) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Heteroscedasticity) ดังสมการที่ 4

$$TA_{it} = (\Delta CA_{it} - \Delta CL_{it} - \Delta Cash_{it} + \Delta STD_{it} - DEP_{it}) / A_{it-1} \quad (4)$$

เมื่อ TA = รายการคงค้างรวม
ΔCA = การเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์หมุนเวียน
ΔCL = การเปลี่ยนแปลงหนี้สินหมุนเวียน
ΔCash = การเปลี่ยนแปลงเงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด
ΔSTD = การเปลี่ยนแปลงหนี้สินระยะยาวที่ถึงกำหนดชำระภายในหนึ่งปี
DEP = ค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย
A = สินทรัพย์รวม
it = ดัชนี (i หมายถึงบริษัท และ t หมายถึงปี)

แต่งานวิจัยภายหลังมักตัดค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่ายออก เพราะมีความสัมพันธ์กับรายจ่ายฝ่ายทุนระยะยาวมากกว่ารายการคงค้างจากเงินทุนหมุนเวียน (Dechow, Hutton, Kim, & Sloan, 2012, p. 288)

วิธีการงบกระแสเงินสดคำนวณรายการคงค้างรวมโดยลบกระแสเงินสดจากการดำเนินงานออกจากกำไรก่อนรายการพิเศษ (Earnings before Extraordinary Items) ดังสมการที่ 5

$$TA_{it} = (EBXI_{it} - CF_{it}) / A_{it-1} \quad (5)$$

เมื่อ EBXI = กำไรก่อนรายการพิเศษ
CF = กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน

วิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในวรรณกรรมทางบัญชี เนื่องจากรายการบัญชีที่มีความจำเป็นต่อการคำนวณได้ถูกบันทึกไว้ในรายงานทางการเงินของบริษัท

ครบถ้วนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (Ahrens, 2010, p. 10) แต่ Collins and Hribar (2002, p. 105) ให้เหตุผลว่า วิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินในบางสถานการณ์อาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนมากกว่าวิธีการงบกระแสเงินสด เช่น สถานการณ์การควบรวมกิจการ (Mergers and Acquisitions) รายการคงค้างรวมตามวิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินมีค่าสูงกว่าความเป็นจริงเพราะสินทรัพย์สุทธิของบริษัทเพิ่มขึ้น ในสถานการณ์การขายสินทรัพย์ (Divestitures) รายการคงค้างรวมตามวิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะสินทรัพย์สุทธิของบริษัทลดลง และการแปลงค่าเงินตราต่างประเทศ ความคลาดเคลื่อนในการคำนวณรายการคงค้างรวมตามวิธีการงบแสดงฐานะทางการเงินจะขึ้นอยู่กับอัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการแปลงค่า สำหรับปัญหาหลักของวิธีการงบกระแสเงินสด คือ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก เพราะหลายประเทศบริษัทที่มีขนาดเล็กได้รับยกเว้นไม่ต้องจัดทำงบกระแสเงินสด ทำให้มีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการคำนวณ ส่วนการวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการงบแสดงฐานะทางการเงิน เพราะบางแบบจำลองกำหนดให้กระแสเงินสดจากการดำเนินงานเป็นตัวแปรอิสระ ดังนั้นวิธีการงบกระแสเงินสดจะนำไปสู่ปัญหาความพร้อมกัน (Simultaneity) เมื่อตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานเป็นทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม นอกจากนี้ แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรควรจะมีข้อมูลในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยอย่างน้อย 10 ปี และขอบเขตของการวิจัยนี้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน

ขั้นตอนที่ 2 การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ภายหลังจากการคำนวณรายการคงค้างรวมเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไป คือ แยกส่วนประกอบของรายการคงค้างรวมออกเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ทั้งสองส่วนประกอบจะไม่สามารถสังเกตเห็นได้ ดังนั้น การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจจึงต้องใช้แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร ตามงานวิจัยของ Dechow et al. (1995, pp. 197-200) แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรประกอบด้วย

1. แบบจำลอง Healy

Healy (1985, pp. 365-383) สมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจมีค่าเท่ากับค่าคลาดเคลื่อนที่มีการกระจายแบบสุ่มและค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ (ตามคุณสมบัติของ White Noise) ด้วยเหตุนี้ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจมีค่าเท่ากับศูนย์และรายการคงค้างรวมถูกกำหนดเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ต่อมา Dechow et al. (1995, pp. 197) ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Healy เปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ และกำหนดให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ (Event Period) เท่ากับค่าเฉลี่ยรายการคงค้างรวมในช่วงประมาณการ (Estimate Period) อยู่บนสมมติฐานของการลู่เข้าหาค่าเฉลี่ย (Mean Reverting) ช่วงประมาณการ คือ ช่วงเวลาที่คาดการณ์ว่าบริษัทไม่มีการจัดการกำไร ส่วนช่วงที่เกิดเหตุการณ์ คือ ช่วงเวลาที่คาดการณ์ว่าบริษัทมีการจัดการกำไร รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจตามแบบจำลอง Healy ดังสมการที่ 6

$$NDA_{it} = \left(\frac{\sum TA_{it}}{N}\right) \quad (6)$$

เมื่อ NDA = รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ
N = จำนวนปีในช่วงประมาณการ

2. แบบจำลอง DeAngelo

DeAngelo (1986, pp. 400-420) สมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของแนวเดินแบบสุ่ม (Random Walk) กล่าวคือ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีปัจจุบันเป็นผลมาจากรายการคงค้างรวมในปีก่อน ความแตกต่างระหว่างรายการคงค้างรวมปีปัจจุบันกับปีก่อนก็คือ รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร เพราะฉะนั้น รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจตามแบบจำลอง DeAngelo ดังสมการที่ 7

$$NDA_{it} = TA_{it-1} \quad (7)$$

แบบจำลอง Healy และแบบจำลอง DeAngelo ได้สมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและการจัดการกำไรสามารถตรวจสอบได้จากรายการคงค้างรวม Kaplan (1985, p. 109) เสนอว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจควรที่จะมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ดังนั้น ในการกำหนดให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นค่าคงที่และใช้รายการคงค้างรวมแทนรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร จะทำให้ผลการทดสอบยากต่อการแปลความหมาย (Sun, 2012, p. 116)

3. แบบจำลอง Jones

Jones (1991, pp. 193-228) ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นที่กำหนดว่า รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นค่าคงที่ไม่และเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยเสนอแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นที่มีความสามารถอธิบายผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของบริษัทบนรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ งานวิจัยของ Jones เป็นการศึกษาเหตุการณ์ (Event Study) มีข้อสมมติว่าบริษัทไม่มีการจัดการกำไรก่อนเหตุการณ์จะเกิดขึ้น เพราะฉะนั้น อนุกรมเวลาของกำไรควรจะแยกออกเป็นสองช่วง ได้แก่ ช่วงประมาณการและช่วงที่เกิดเหตุการณ์ (Ronen & Yaari, 2008, pp. 404) การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจจะดำเนินการตามช่วงเวลาต่อไปนี้

ช่วงที่ 1 ช่วงประมาณการเป็นช่วงที่ใช้สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละบริษัทในปีก่อนเกิดเหตุการณ์ โดยแต่ละบริษัทต้องมีข้อมูลในปีก่อนเกิดเหตุการณ์อย่างน้อย 10 ปี รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในช่วงประมาณการอยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างรายการคงค้างรวมกับการเปลี่ยนแปลงรายได้และที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ ดังสมการที่ 8

$$TA_{it} / A_{it-1} = a\,[1 / A_{it-1}] + b_1\,[\Delta REV_{it} / A_{it-1}] + b_2\,[PPE_{it} / A_{it-1}] + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

เมื่อ ΔREV = การเปลี่ยนแปลงรายได้
PPE = ที่ดิน อาคารและอุปกรณ์

ส่วนแรกของสมการ คือ ค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปีแทนจุดตัดแกนตั้ง สำหรับสองตัวแปรในส่วนหลัง คือ (1) การเปลี่ยนแปลงรายได้ และ (2) ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ รวมอยู่ในแบบจำลองเพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ กล่าวคือ รายการคงค้างรวมคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด เช่น ลูกหนี้การค้า สินค้าคงเหลือ และเจ้าหนี้การค้า รายการคงค้างรวมบางรายการจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงรายได้ ส่วนที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ รวมอยู่ในแบบจำลอง เพื่อจะควบคุมรายการคงค้างรวมบางรายการที่เกี่ยวกับค่าเสื่อมราคา (Jones, 1991, pp. 211-212) ค่าสัมประสิทธิ์ของที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ (b_2) เป็นลบ เนื่องจากที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์เป็นตัวกำหนดค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงรายได้ (b_1) เป็นบวก แต่อาจเป็นลบได้ ในกรณีที่นโยบายการให้สินเชื่อของบริษัทกับซัพพลายเออร์แตกต่างกัน (นโยบายการซื้อสินค้าจากซัพพลายเออร์เป็นการซื้อเงินสด ส่วนนโยบายการขายสินค้าให้กับลูกค้าเป็นเงินเชื่อ)

ช่วงที่ 2 ช่วงที่เกิดเหตุการณ์เป็นช่วงที่ตรวจสอบการจัดการกำไร การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีที่เกิดเหตุการณ์ใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงรายได้และที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ในปีที่เกิดเหตุการณ์ร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้จากสมการที่ 8 ดังสมการที่ 9

$$NDA_{it} = a(1 / A_{it-1}) + b_1 (\Delta REV_{it} / A_{it-1}) + b_2 (PPE_{it} / A_{it-1}) \quad (9)$$

แบบจำลอง Jones เป็นอีกหนึ่งแบบจำลองที่มีผู้นำไปใช้มากที่สุดในวรรณกรรมทางบัญชี แต่มีหลักฐานแสดงว่า แบบจำลอง Jones ถูกการกำหนดขึ้นมาผิดพลาด ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 รายละเอียดอธิบายในส่วนถัดไป อย่างไรก็ตาม Dechow et al. (1995, p. 193) ระบุว่าแบบจำลอง Jones มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรดีกว่าแบบจำลอง Healy และแบบจำลอง DeAngelo

4. แบบจำลอง Modified Jones

Dechow et al. (1995, p. 199) ปรับปรุงแบบจำลอง Jones ที่มีข้อสมมติว่า ฝ่ายบริหารไม่จัดการกำไรผ่านรายได้ จึงกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงรายได้เป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ กล่าวคือ รายได้ประกอบด้วยรายได้จากการขายเงินสดและรายได้จากการขายเชื่อ รายได้จากการขายเชื่ออยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร เพราะฝ่ายบริหารสามารถจัดการกำไรผ่านลูกหนี้การค้าในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ ด้วยเหตุนี้การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแบบจำลอง Jones จะทำให้แยกรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นแบบจำลอง Modified Jones ปรับปรุงแบบจำลองด้วยการรวมเฉพาะรายได้จากการขายเงินสด (ลบการเปลี่ยนแปลงลูกหนี้ออกจากการเปลี่ยนแปลงรายได้) ดังสมการที่ 10

$$NDA_{it} = a(1 / A_{it-1}) + b_1 (\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}) / A_{it-1} + b_2 (PPE_{it} / A_{it-1}) \quad (10)$$

เมื่อ ΔREC = การเปลี่ยนแปลงลูกหนี้

ขั้นตอนในการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจของแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Modified Jones จะเหมือนกัน แตกต่างกันเพียงการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ แบบจำลอง Modified Jones ลบการเปลี่ยนแปลงลูกหนี้ออกจากการเปลี่ยนแปลงรายได้ แบบจำลอง Modified Jones เป็นอีกหนึ่งแบบจำลองที่ได้รับความนิยมอย่างมากในวรรณกรรมทางบัญชี Dechow et al. (1995, p. 193) พบว่าแบบจำลอง Modified Jones มีอำนาจในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Healy แบบจำลอง DeAngelo แบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Industry

5. แบบจำลอง Industry

Dechow and Sloan (1991, pp. 51-89) พัฒนาแบบจำลอง Industry เพื่อต้องการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นที่กำหนดว่า รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา แบบจำลองนี้อยู่บนพื้นฐานของ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันจะมีค่าเท่ากัน แบบจำลอง Industry ดังสมการที่ 11

$$NDA_{\tau} = \gamma_1 + \gamma_2 \, median_I(TA_{\tau}) / A_{it-1} \qquad (11)$$

เมื่อ γ_1 , γ_2 = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละบริษัทที่ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

$median_I(TA_{\tau})$ = ค่ามัธยฐานของรายการคงค้างรวม

แบบจำลอง Industry ประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจด้วยค่ามัธยฐานของกลุ่มอุตสาหกรรม โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจของแต่ละบริษัท ถ้าการเปลี่ยนแปลงรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจมีขนาดใหญ่ จะทำให้แบบจำลอง Industry ไม่สามารถแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจออกจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ซึ่งเป็นตัวแทนของการจัดการกำไร โดยการลบรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ขั้นตอนที่ 2) จากรายการคงค้างรวม (ขั้นตอนที่ 1) ดังสมการที่ 12

$$DA_{it} = TA_{it} - NDA_{it} \qquad (12)$$

เมื่อ DA = รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

กรอบแนวคิดทางสถิติสำหรับระบุปัญหาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

ในส่วนนี้จะพิจารณาถึงการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดและผลกระทบต่อการสรุปอ้างอิงผลการตรวจสอบการจัดการกำไร ตามกรอบแนวคิดของ McNichols and Wilson (1988, p. 1-40) ซึ่ง Dechow et al. (2012, p. 278-281) นำมาขยาย ดังสมการที่ 13

$$DA_{it} = a + b\ PART_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

เมื่อ PART = ตัวแปรหุ่นแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกันออกเป็นสองกลุ่ม โดยกำหนดให้เป็นหนึ่งในกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ (Systematic Earnings Management) และศูนย์ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ (No Systematic Earnings Management)

a = ค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเมื่อ PART = 0

a+b = ค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเมื่อ PART = 1

ε = ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2

ตามคุณสมบัติของตัวประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดของค่า b จะแทนด้วย $\hat{b}$ เป็นตัวประมาณค่าแบบเชิงเส้นที่ไม่เอนเอียงที่ดีที่สุด (Best Linear Unbiased Estimator: BLUE) ของ b มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่า ดังสมการที่ 14

$$SE(\hat{b}) = S_{\varepsilon} / [\sqrt{(n - 1) \cdot S_{PART}}] \quad (14)$$

เมื่อ n = จำนวนรวมของค่าสังเกต (รวมทั้ง PART=1 และ PART=0)

S_{ε} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการถดถอย (ผลรวมกำลังสองของค่าผิดพลาดหารด้วยองศาของความอิสระ)

S_{PART} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง PART

การทดสอบตามกรอบแนวคิดการถดถอยข้างต้น ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้และปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น ($\hat{b}$) มีทิศทางเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้และมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับตามหลักการ (Conventional Levels) ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ ค่า t ซึ่งคำนวณมาจากอัตราส่วน ($\hat{b}$ - b) หารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่า ($SE(\hat{b})$) มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ t องศาของความอิสระเท่ากับ n - 2 อำนาจของสถิติที่ใช้ทดสอบการจัดการกำไรเพิ่มขึ้นโดย

b = ขนาดของการจัดการกำไรตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

n = จำนวนรวมของค่าสังเกต

S_{PART} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง PART

ส่วนอำนาจของสถิติที่ใช้ทดสอบการจัดการกำไรลดลงโดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการถดถอย (S_{ε}) สะท้อนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลกระทบร่วมจากปัจจัยอื่นของการจัดการกำไร

แต่รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่แท้จริงไม่สามารถที่จะสังเกตได้ ต้องใช้ตัวแทนรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ได้จากการประมาณค่า (Discretionary Accruals Proxy: DAP) ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในการวัดที่เกิดจากการกำหนดแบบจำลองผิดพลาด ดังสมการที่ 15

$$DAP_{it} = (DA_{it} - \mu_{it}) + \eta_{it} \quad (15)$$

เมื่อ μ = รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ถูกตัดออกจาก DAP อย่างไม่ตั้งใจ

η = รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DAP อย่างไม่ตั้งใจ

กรอบแนวคิดการถดถอยเชิงเส้นควรแสดงในมุมมองของตัวแทนรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ได้จากการประมาณค่า ดังสมการที่ 16

$$DAP_{it} = a + b\ PART_{it} + (-\mu_{it} + \eta_{it} + \varepsilon_{it}) \quad (16)$$

แต่ความเป็นจริงผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการถดถอยเชิงเส้นผิดพลาด เพราะการละทิ้งตัวแปร μ และ η ดังสมการที่ 17

$$DAP_{it} = a + b\ PART_{it} + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

ตัวประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดของค่า b จากการวิเคราะห์การถดถอยระหว่าง DAP กับ PART แทนด้วย $\tilde{b}$ เป็นตัวประมาณค่าที่เอนเอียงของค่า b ความเอนเอียงเกิดจาก

$$E(\tilde{b}) - b = \beta_{(-\mu+\eta)(PART)} \quad (18)$$

เมื่อ $\beta_{(-\mu+\eta)(PART)}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของ $(-\mu + \eta)$ กับ PART

E(.) = ตัวดำเนินการค่าคาดหวัง (Expectation Operator)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าตามวิธีกำลังสองน้อยที่สุด $\tilde{b}$ ได้จาก

$$SE(\tilde{b}) = SE(\hat{b})\ (1 - r^2_{(-\mu+\eta)(PART)}) / (1 - r^2_{(DAP)(-\mu+\eta)\cdot(PART)}) \quad (19)$$

เมื่อ $r^2_{(-\mu+\eta)(PART)}$ = ค่ายกกำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง $(-\mu + \eta)$ กับตัวแปรหุ่น PART

$r^2_{(DAP)(-\mu+\eta)\cdot(PART)}$ = ค่ายกกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง DAP กับส่วนประกอบของ ($-\mu+\eta$) ที่ตั้งฉากกับ PART

การละทิ้ง μ และ η จากกรอบแนวคิดการถดถอยเชิงเส้นมีผลกระทบต่อการสรุปอ้างอิงทางสถิติดังนี้

ปัญหาที่ 1 ความเอนเอียงและการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดเมื่อรวม η ใน DAP ซึ่ง η แทนรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DAP อย่างไม่ตั้งใจ การมี η เหลืออยู่จะทำให้ค่า $\tilde{b}$ มีความเอนเอียง ตราบที่ η มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART โดยเฉพาะเมื่อค่า $\tilde{b}$ ไม่เท่ากับศูนย์ แต่ในขณะที่ค่า b เท่ากับศูนย์ ซึ่งเพิ่มโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้เมื่อเป็นจริง ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้ ความผิดพลาดในการสรุปอ้างอิงจะเกิดขึ้นจากรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DAP มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART

ปัญหาที่ 2 ความไม่มีประสิทธิภาพจากการรวม η ที่ไม่มีความสัมพันธ์ใน DAP ถ้ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DAP แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ค่า $\tilde{b}$ จะไม่มีความเอนเอียง แต่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเปลี่ยนแปลง DAP ที่เกี่ยวกับ η ซึ่งลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้เมื่อเป็นเท็จ ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้น ดังนั้น ความล้มเหลวในการแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจออกจาก DAP ทำให้อำนาจการทดสอบลดลงเมื่อรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DAP ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART

ปัญหาที่ 3 ความเอนเอียงและการสูญเสียอำนาจการทดสอบ เมื่อละทิ้ง $-\mu$ จาก DAP โดย μ แทนรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ถูกตัดออกจาก DAP อย่างไม่ตั้งใจ การมี μ ทำให้ค่า $\tilde{b}$ มีความเอนเอียง ในกรณีนี้ค่า $\tilde{b}$ จะเอนเอียงเข้าสู่ศูนย์ ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้เมื่อเป็นเท็จ ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้นและอำนาจการทดสอบลดลง

นอกจากนี้ ยังมีอีกปัญหาสำคัญ คือ ความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างรวมกับผลการดำเนินงานทางการเงินที่สูงหรือต่ำจนเกินปกติ (Extreme Financial Performance) ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 Ronen and Yaari (2008, pp. 246-247) อธิบายเกี่ยวกับปัญหาของการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดที่เกิดจากแบบจำลอง Jones ใช้รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่ถูกต้อง โดยได้กำหนดสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างที่นำเสนอจะไม่มีการจัดการกำไร รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเท่ากับศูนย์ (DA = 0) และใช้ฟังก์ชันไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear Function: f) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (NDA) กับการเปลี่ยนแปลงรายได้ (ΔREV)

$$NDA = a + f\ (\Delta REV) + b_2\ PPE \quad (20)$$

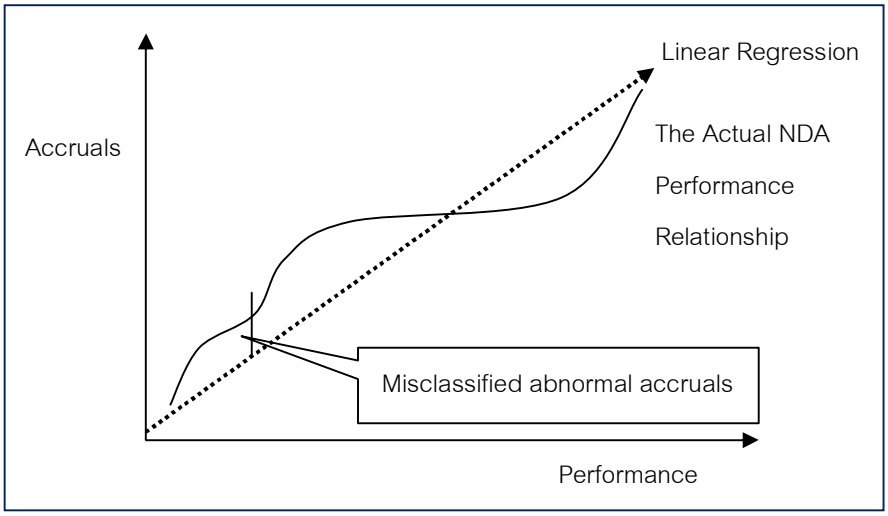
$$DA = 0 \quad (21)$$

$$TA = NDA + DA = a + f(\Delta REV) + b_2\ PPE \quad (22)$$

สมมติว่ายอดขายเป็นตัวแปรสุ่ม เพื่อจะใช้อนุกรมเทย์เลอร์ (Taylor Series) รอบรายได้ที่คาดหวัง (E[REV])

$$f(REV) \cong f\ (E[\Delta REV]) + f'(\Delta REV - E[\Delta REV]) + 1/2\ f''\ (\Delta REV - E[\Delta REV])^2 \quad (23)$$

สังเกตว่าถ้ารายการคงค้างและผลการดำเนินงานสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้น เงื่อนไขแถวที่สองของสมการที่ 23 เป็นศูนย์ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอ สมมติว่ารายได้ “ช่วงประมาณการ” และรายได้ที่คาดหวังเป็นปกติ ไม่มีความเอนเอียงจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงรายได้ $f(REV)=f(E[\Delta REV])$ และสมมติว่าผลการดำเนินงาน "ช่วงที่เกิดเหตุการณ์" สูงหรือต่ำเกินปกติ ผลการทดสอบพบช่องว่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงรายได้และรายได้ที่คาดหวัง แสดงถึงความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างกับผลการดำเนินงาน ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 ความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจกับผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ (Ronen & Yaari, 2008, p. 246)

ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรได้รับคำยืนยันจากนักวิจัย เช่น Ball and Shivakumar (2006, p. 207) ระบุว่าแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างรวมกับกระแสเงินสดเป็นแบบจำลองที่กำหนดขึ้นผิดพลาด เนื่องจากตามหลักความระมัดระวังให้รับรู้ขาดทุนที่ยังไม่เกิดขึ้นก่อนกำไรที่ยังไม่เกิดขึ้น ทำให้มูลค่าสินทรัพย์ต่ำกว่ามูลค่าที่แท้จริง (รายการคงค้างลดลงแต่กระแสเงินสดไม่ได้รับผลกระทบ) เช่น การวัดมูลค่าสินค้าคงเหลือตาม

ราคาทุนหรือราคาตลาดแล้วแต่ราคาใดจะต่ำกว่า สินทรัพย์ต้องลดมูลค่าถ้าราคาทุนต่ำกว่าราคาตลาด ในขณะที่ไม่ต้องการให้เพิ่มมูลค่าถ้าราคาตลาดสูงกว่าราคาทุน และได้เสนอให้ใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบช่วง (Piecewise Linear Regression) ในการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้น แต่งานวิจัย Moreira and Pope (2007, p. 2) รายงานว่าแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นแบบช่วงมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นในแบบเดิม เนื่องจากไม่สามารถแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นได้

การปรับปรุงแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

กรอบแนวคิดทางสถิติข้างต้น แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรกำหนดขึ้นผิดพลาด ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 แบบจำลอง Jones ถูกปรับปรุงมากที่สุด เนื่องจากเป็นแบบจำลองในยุคแรกที่ใช้คุณสมบัติอนุกรมเวลาของรายการคงค้างรวม (Healy, 1985, pp. 195-197; McNichols & Wilson, 1988, p. 1-31) ร่วมกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เพื่ออธิบายถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของบริษัทต่อรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การปรับปรุงแบบจำลอง Jones แบ่งออกเป็นห้ากลุ่ม ดังนี้

1. แบบจำลอง Modified Jones

Dechow et al. (1995, p. 199) นำเสนอแบบจำลอง Modified Jones เพื่อใช้ลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดที่เกิดจากการจัดการกำไรผ่านรายได้จากการขายเชื่อ โดยกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเงินสดเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ส่วนรายละเอียดที่เกี่ยวกับการปรับปรุงแบบจำลองได้กล่าวถึงแล้วในตอนต้น

2. แบบจำลอง Forward-Looking

Dechow, Richardson, and Tuna (2003, p. 355) นำเสนอแบบจำลอง Forward-Looking ซึ่งรวมสามนวัตกรรมเข้าไปในแบบจำลอง Jones (1) การรวมการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อบางส่วนเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีที่เกิดเหตุการณ์ แทนการกำหนดว่าการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ (ทั้งหมด) มาจากการใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (2) การเพิ่มตัวแปรรายการคงค้างต้นปีหรือตัวแปรล่าช้า เนื่องจากรายการคงค้างจะกลับรายการในช่วงเวลาหนึ่ง เพราะฉะนั้น รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจบางส่วนจะเป็นการคาดการณ์บนพื้นฐานของรายการคงค้างในปีที่ผ่านมา และ (3) การเพิ่มตัวแปรการเติบโตของรายได้ในอนาคต เพื่อต้องการสะท้อนให้เห็นว่า รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารบางส่วน เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจทางธุรกิจ กล่าวคือ บริษัทอาจจะเพิ่มปริมาณสินค้าคงเหลือ เพื่อรองรับการเติบโตของรายได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การเพิ่มปริมาณสินค้าคงเหลือ ทำให้รายการคงค้างที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงเหลือสูงขึ้นและถูกพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการกำไร ทั้งที่ฝ่ายบริหารไม่ได้จัดการกำไร

$$NDA_{it} = a + b_1 ((1+k)\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}) + b_2\ PPE + b_3\ TA_{it-1} + b_4\ GR_REV_{it+1} \qquad (24)$$

เมื่อ k = ค่าความชันจากการถดถอยของ ΔREV กับ ΔREC

GR_REV = การเติบโตรายได้ในอนาคต

3. แบบจำลองปรับปรุงผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานมีอิทธิพลต่อการตรวจสอบการจัดการกำไร เพราะอาจทำให้แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร เมื่อบริษัทมีผลการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติและความสัมพันธ์ระหว่างรายการคงค้างกับผลการดำเนินงานไม่เป็นเชิงเส้น ดังนั้น ในส่วนนี้แสดงรายละเอียดการปรับปรุงแบบจำลอง Jones เกี่ยวกับผลกระทบของผลการดำเนินงาน โดยจะเริ่มต้นจากแบบจำลอง Competing-Components แบบจำลอง Cash-Flows Jones และแบบจำลอง Performance-Matching

3.1 แบบจำลอง Competing-Component

Kang and Sivaramakrishnan (1995, pp. 353) นำเสนอแบบจำลอง Competing-Component ซึ่งมีวิธีการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจแตกต่างจากแบบจำลองอื่นโดยไม่ได้ปรับปรุงแบบจำลอง Jones ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น แต่แสดงถึงองค์ประกอบที่ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง Jones สามปัญหาที่พบบ่อยในแบบจำลอง Jones ก็คือ (1) การละทิ้งตัวแปร (Omitted Variables) ข้อสมมติที่กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียนขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงรายได้ แต่การเปลี่ยนแปลงหนี้สินหมุนเวียน เช่น เจ้าหนี้มีแนวโน้มที่จะเกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายมากกว่ารายได้ ดังนั้น ความคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบการจัดการกำไรสามารถอธิบายได้จากการละทิ้งค่าใช้จ่ายจากแบบจำลอง ทำให้แบบจำลอง Jones ตรวจพบการจัดการกำไรเพิ่มขึ้นเมื่อเศรษฐกิจขาขึ้นและจะกลับกันเมื่อลดขนาดเศรษฐกิจ (Kang, 2005, pp. 6-7) (2) ความคลาดเคลื่อนในตัวแปร (Error in Variables) เกิดจากข้อสมมติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรายได้ไม่ถูกต้อง เนื่องจากแบบจำลอง Jones มีข้อสมมติว่าฝ่ายบริหารไม่ได้จัดการกำไรผ่านรายได้ ซึ่งเป็นการตั้งข้อสมมติที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด (3) ความพร้อมกัน (Simultaneity) เกิดขึ้นจากตัวแปรตามและตัวแปรอิสระกำหนดค่ากันเองพร้อม ๆ กันในระบบบัญชีเดียวกัน เพราะตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมาจากกำไรสุทธิหักกระแสเงินสด ตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้มาจากกำไรสุทธิหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ดังนั้น กำไรสุทธิจึงปรากฏอยู่ทั้งสองด้านของสมการถดถอย ทำให้ตัวแปรการเปลี่ยนแปลงรายได้ขาดความอิสระและมีความสัมพันธ์กับความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอย ด้วยเหตุนี้ แบบจำลอง Competing-Component ได้ลดปัญหาการละทิ้งตัวแปร โดยเพิ่มตัวแปรอิสระต้นทุนขายและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน นอกจากนี้ ลดปัญหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของตัวแปรและความพร้อมกันโดยใช้ตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental Variables) และเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Generalized Method of Moment (GMM) ดังสมการที่ 25

$$AB_{it} = \phi_0 + \phi_{AR}\left[\frac{AR^*_{t-1}}{REV^*_{t-1}} REV_{it}\right] + \phi_{ARB}\left[\frac{APB^*_{t-1}}{EXP^*_{t-1}} EXP_{it}\right] + \phi_{DEP}\left[\frac{DEP^*_{t-1}}{GPPE^*_{t-1}} GPPE_{it}\right] + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

เมื่อ AB = ยอดคงเหลือรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ

AR = รายได้พิจารณาจากลูกหนี้การค้า

APB = ค่าใช้จ่ายพิจารณาจากสินค้าคงเหลือ รายการคงค้างสินทรัพย์หมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด และรายการคงค้างหนี้สินหมุนเวียน (APB = สินค้าคงเหลือ + รายการคงค้างสินทรัพย์หมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด - รายการคงค้างหนี้สินหมุนเวียน)

EXP = ค่าใช้จ่าย

GPPE = ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์

* = รายการคงค้างที่ไม่มีการจัดการกำไร

ε_{it} = ค่าคลาดเคลื่อนมีการกระจายแบบสุ่มและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

แบบจำลอง Competing-Component มีการนำมาใช้น้อยมากในวรรณกรรมทางบัญชี เพราะใช้ยอดคงเหลือของรายการคงค้าง (ยอดคงเหลือของเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดลบค่าเสื่อมราคา) ต่างจากแบบจำลองอื่นที่ใช้รายการคงค้างรวม (การเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดลบค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์) ยอดคงเหลือของรายการคงค้างประกอบด้วย ผลรวมของรายการคงค้างในอดีตทั้งหมด ซึ่งอาจไม่ได้รับความสนใจสำหรับการตรวจสอบการจัดการกำไรที่เกี่ยวกับเงื่อนเวลา (Ye, 2006, p. 9)

3.2 แบบจำลอง Cash-Flows Jones

Dechow et al. (1995, p. 193) พบว่า แบบจำลอง Jones ไม่สามารถนำมาใช้สำหรับตรวจสอบการจัดการกำไรในบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติ เนื่องจากกระแสเงินสดจากการดำเนินงานที่สูงหรือต่ำเกินปกติ อาจเกิดจากการรองรับการเติบโตของรายได้ในอนาคต เช่น การเพิ่มปริมาณสินค้า เพื่อเตรียมรองรับการเติบโตของรายได้ในอนาคตที่สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ การละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน จะทำให้แบบจำลอง Jones แยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

รายการคงค้างกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม แม้ไม่มีการตั้งสมมติฐานใด ๆ เกี่ยวกับการจัดการกำไร เนื่องจากบทบาทสำคัญของรายการคงค้างตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป คือ การลดปัญหาตัวรบกวนในกระแสเงินสด (Noise Reduction) ได้แก่ (1) ปัญหาจังหวะเวลาในการรับรู้รายได้และค่าใช้จ่าย (Timing Problems) ซึ่งมีสาเหตุมาจากเงินสดและกิจกรรมทางเศรษฐกิจไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกัน เช่น ยอดขายเกิดขึ้นในไตรมาสแรกแต่ได้รับเงินสดในไตรมาสสอง และ (2) ปัญหาการจับคู่รายได้และค่าใช้จ่าย (Matching Problems) เกิดจากเงินสดรับและเงินสดจ่ายจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจเดียวกัน ไม่สามารถจับคู่กันได้ เช่น การจ่ายเงินสดซื้อสินค้ามาเก็บไว้เพื่อรอการขาย ในกรณีนี้ต้นทุนขายเกิดขึ้นแล้วเพราะมีการชำระค่าสินค้า แต่ไม่สามารถจับคู่กับเงินสดรับได้เนื่องจากรายได้ยังไม่เกิดขึ้น จากความสัมพันธ์ระหว่างรายการคงค้างกับกระแสเงินสดทำให้กระแสเงินสดกลายเป็นตัวแปรสำคัญที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการควบคุมผลการดำเนินงานของแบบจำลอง Jones (เช่น Rees et al., 1996, pp. 157-169; Jeter & Shivakumar, 1999, pp. 299-319; Park & Park, 2004, pp. 381-411; Francis, LaFond, Olsson, & Schipper, 2005, pp. 295-327)

Dechow and Dichev (2002, pp. 35-59) ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพกำไรและอธิบายว่าคุณภาพรายการคงค้างจะขึ้นอยู่กับความผิดพลาดของการคาดการณ์กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน รายการคงค้างในงวดปัจจุบันมีความสัมพันธ์กับกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เช่น การส่งเสริมการขายโดยให้ลูกค้าจ่ายเงินสดล่วงหน้าจำนวนหนึ่งก่อน สำหรับส่วนที่เหลือให้แบ่งจ่ายเมื่อส่งสินค้าและจ่ายในไตรมาสถัดไป รายการคงค้างในงวดปัจจุบันเท่ากับกระแสเงินสดในอดีต (การกลับรายการรายได้รับล่วงหน้า) กระแสเงินสดในปัจจุบัน (การขายสินค้าเป็นเงินสด) และกระแสเงินสดในอนาคต (การกลับรายการลูกหนี้การค้า) ด้วยเหตุนี้ เสนอให้มีการวัดคุณภาพกำไรจากขนาดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่ารายการคงค้างที่ได้จากเศษเหลือของการวิเคราะห์ถดถอยระหว่างตัวแปรตามการเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดและตัวแปรอิสระกระแสเงินสดในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ดังสมการที่ 26

$$\Delta WC_{it} = a + b_1\ CF_{it-1} + b_2\ CF_{it} + b_3\ CF_{t+1} + \varepsilon_{it} \qquad (26)$$

เมื่อ ΔWC = การเปลี่ยนแปลงเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด
CF = กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน

ต่อมา McNichols (2002, pp. 61-69) ได้นำแนวคิด Dechow and Dichev (2002, pp. 35-59) มาใช้ร่วมกับแบบจำลอง Jones ดังสมการที่ 27

$$NDA_{it} = a + b_1\ CF_{it-1} + b_2\ CF_{it} + b_3\ CF_{t+1} + b_4\ \Delta REV_{it} + b_5\ PPE_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (27)$$

ผลการวิจัยของ McNichols เสนอให้รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตเข้าไปในแบบจำลอง Jones งานวิจัยของ Dechow and Dichev และ McNichols อยู่บนพื้นฐานของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน ซึ่งพิจารณาเฉพาะบทบาทเกี่ยวกับการลดปัญหาตัวรบกวนในกระแสเงินสดเท่านั้น แต่ละทิ้งบทบาทความไม่สมมาตรในการรับรู้รายการขาดทุนทันเวลา (Ball and Shivakumar, 2006, p. 207) จะทำให้ตัวแปรตามรายการคงค้างรวมและตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานมีความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน

3.3 แบบจำลอง Performance-Matching

Kothari, Leone, and Wasley (2005, pp. 163) เสนอแบบจำลอง Performance-Matching เพื่อลดปัญหาผลการดำเนินงาน เพราะผลการดำเนินงานในอดีตและผลการดำเนินงานในงวดบัญชีเดียวกันกับรายการคงค้างมีอิทธิพลต่อการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ แต่ในแบบจำลอง Jones และ Modified Jones พยายามควบคุมผลกระทบของผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในงวดเดียวกันและละทิ้งผลการดำเนินงานในอดีต เพราะเหตุนี้ แบบจำลอง Performance-Matching ได้เสนอสองวิธีการที่แตกต่างสำหรับการควบคุมผลกระทบของผลการดำเนินงาน วิธีแรกคือ การรวมจุดตัด (Intercept) และการเพิ่มตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ต้นปี เพราะ

แบบจำลอง Jones ไม่มีจุดตัด แต่ลดปัญหาความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่ด้วยการหารสินทรัพย์ต้นปี Kothari พบว่าปัญหาความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่ยังคงมีอยู่ จึงพยายามลดโดยการรวมจุดตัดในแบบจำลอง Jones ผลการวิจัยพบว่า การรวมจุดตัดทำให้อำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ต้นปี ทำให้การตรวจสอบการจัดการกำไรในบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติมีความถูกต้อง เพราะรายการคงค้างรวมมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานในอดีต ซึ่งอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ต้นปีเป็นตัวชี้วัดของผลการดำเนินงานในอดีตที่ดีกว่าตัวชี้วัดผลการดำเนินงานอื่น ๆ (Jara & López, 2011, p. 102) และวิธีที่สอง คือ การจับคู่รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับผลการดำเนินงาน โดยลบรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในบริษัทควบคุม (Control Firms) จากบริษัททดลอง (Treatment Firms) การจับคู่บริษัทอยู่บนพื้นฐานของอุตสาหกรรมเดียวกันและมีอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ต้นปีใกล้เคียงกัน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า วิธีการจับคู่ผลการดำเนินงานมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการรวมตัวแปรผลการดำเนินงาน แบบจำลอง Performance-Matching ดังสมการที่ 28

$$NDA_{it} = a + b_1 [1 / A_{it-1}] + b_2 [\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it} / A_{it-1}] + b_3 [PPE_{it} / A_{it-1}] + b_4 ROA_{it-1} \quad (28)$$

เมื่อ ROA = อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์

แบบจำลอง Performance-Matching ได้รับความนิยมจากวรรณกรรมทางบัญชี เพราะให้ผลลัพธ์ในภาพรวมดีกว่าแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Modified Jones แต่ Dechow et al. (2012, p. 275) เตือนให้ระมัดระวังเกี่ยวกับการใช้วิธีการจับคู่ผลการดำเนินงาน โดยได้ระบุว่าวิธีการนี้จะมีประสิทธิภาพดีก็ต่อเมื่อทราบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์แต่ถูกละทิ้งและใช้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่ เช่น วิธีการจับคู่อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ ช่วยลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกลุ่มตัวอย่างที่มีอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์สูงหรือต่ำเกินปกติ แต่ขยายปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกลุ่มตัวอย่างที่กระแสเงินสดจากการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติ อีกทั้ง ยังทำให้อำนาจในการทดสอบลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากความคลาดเคลื่อนของสถิติทดสอบเพิ่มขึ้น เช่น ภายใต้การจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรร้อยละ 1 ของสินทรัพย์ต้นปี (ระดับของการทดสอบร้อยละ 5) กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยการสุ่มจำนวน 100 บริษัท ผลการวิจัยพบว่า อัตราการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรร้อยละ 20 สำหรับวิธีการไม่จับคู่ผลการดำเนินงาน และไม่มีนัยสำคัญร้อยละ 14 ในวิธีการจับคู่ผลการดำเนินงาน

4. แบบจำลอง Synthesis

Ye (2006, p. 1-43) ขยายแบบจำลอง Performance-Matching โดยเพิ่มตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจที่มาจากลักษณะเฉพาะของบริษัท คือ เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ (Abnormal Non-Cash Working Capital) ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน (Working Capital Intensity) และค่าเสื่อมราคาประกอบด้วย อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ (Depreciation Rate) และ

ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในตอนต้นปี (Historical Depreciation for Current Asset) ดังสมการที่ 29

$$NDA_{it} = \underbrace{a}_{\text{Intercept}} + \underbrace{b_1 1/A_{it-1} + b_2[\Delta REV_{it}/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]}_{\text{Jones Model}} + \underbrace{b_4 ROA_{it-1}}_{\text{Performance-Matching Model}} + \underbrace{b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]}_{\text{Abnormal Noncash Working Capital}} + \underbrace{b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Working Capital Intensity}} + \underbrace{b_7 dep_{it-1}}_{\text{Depreciation Rate}} + \underbrace{b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Historical Depreciation for Non-Current Assets}} \quad (29)$$

เมื่อ $NCWC$ = เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด (คำนวณจากสินทรัพย์หมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดลบหนี้สินหมุนเวียน ยกเว้นหนี้สินระยะยาวที่ถึงกำหนดชำระภายในหนึ่งปี หารสินทรัพย์ต้นปี)

$\overline{NCWC}$ = เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปกติประมาณค่าจากค่าเฉลี่ยในอดีต 3 ปีของ NCWC โดย $\overline{NCWC_{it}} = \frac{1}{3}\sum_{k=1}^{3} NCWC_{it-1-k}$

dep = อัตราค่าเสื่อมราคา (ค่าเสื่อมราคาหารที่ดิน อาคารและอุปกรณ์)

1. การรวมเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ (หรือรายการคงค้างรวมต้นปีเกินปกติ) Dechow, Kothari, and Watts (1998, p. 133-168) พบว่ารายการคงค้างรวมมีปัญหาที่เกี่ยวกับค่าความผิดพลาดในปัจจุบันมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความผิดพลาดในอดีต (Negative Autocorrelation) แม้ไม่มีการจัดการกำไรใด ๆ ซึ่งสาเหตุมาจากการละทิ้งคุณสมบัติการกลับรายการของรายการคงค้างและพยายามแก้ปัญหาดังกล่าวโดยรวมรายการคงค้างรวมต้นปีเป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลอง Jones (ตามแบบจำลอง Forward-Looking) อย่างไรก็ตาม ตัวแปรอิสระรายการคงค้างรวมต้นปีบ่อยครั้งไม่มีนัยสำคัญ หรือมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับทฤษฎี

Ye เสนอว่าการกลับรายการของรายการคงค้างควรจะอยู่บนพื้นฐานยอดคงเหลือเกินปกติต้นปีของเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด เนื่องจากบริษัทมีความจำเป็นจะต้องรักษาระดับยอดคงเหลือของเงินทุนหมุนเวียนให้คงที่ แต่ความเป็นจริงยอดคงเหลือมักจะเบี่ยงเบนจากปกติ ส่วนเบี่ยงเบนหรือเกินปกติจะกลับรายการภายในหนึ่งงวดบัญชี ตามนิยามของสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียน ด้วยเหตุนี้รายการคงค้างรวมจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับยอดคงเหลือเกินปกติต้นปีของเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสด เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติดังสมการที่ 30

$$(\text{abnormal NCWC})_{it-1} = NCWC_{it-1} - \overline{ncwc_{it}} \quad (30)$$

2. การรวมระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียนหรืออัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขาย เพื่อควบคุมผลกระทบของการเติบโตของบริษัทต่อรายการคงค้างรวม กล่าวคือ บริษัทขนาดใหญ่ที่มีการเติบโตของยอดขายสูงจะมีรายการคงค้างสูงเช่นกัน แต่เบื้องหลังความสัมพันธ์นี้ถูกควบคุมด้วยอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขาย หากมีการเติบโตของยอดขายเท่ากัน แต่อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขายต่างกัน รายการคงค้างก็จะต่างกัน เช่น อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขายของบริษัท A และ B เท่ากับ 0.1 และ 0.3 โดยทั้งสองบริษัทมีการเติบโตของยอดขายที่เท่ากัน คือ 50 รายการคงค้างของบริษัท A และ B เท่ากับ 5 และ 15

ผลกระทบของขนาดบริษัทที่เพิ่มขึ้น (แทนด้วยยอดขาย) ที่มีต่อรายการคงค้าง เป็นสัดส่วนเดียวกันกับอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขาย ($NCWC_{it-1}$*ΔREV_{it}) ดังนั้น รายการคงค้างรวมจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อยอดขาย

3. อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ กล่าวคือ รายการคงค้างไม่หมุนเวียน (Non-Current Accruals) เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าสูญสิ้น และค่าตัดจำหน่าย ค่าเสื่อมราคาเป็นส่วนประกอบหลักของรายการคงค้างไม่หมุนเวียน ปัญหาสำคัญของแบบจำลอง Jones คือ การกำหนดอัตราค่าเสื่อมราคาคงที่ ข้อสมมตินี้ใช้ไม่ได้แม้จะเป็นบริษัทเดียวกันหรืออุตสาหกรรมเดียวกัน เพราะมีอีกหลายปัจจัยที่ทำให้อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์เปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น การเปลี่ยนแปลงอายุการให้ประโยชน์ของสินทรัพย์ วิธีการคิดค่าเสื่อมราคา และการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสินทรัพย์ (ใหม่หรือเก่า เสื่อมสภาพหรือไม่เสื่อมสภาพ) Ye ได้แก้ปัญหาโดยการเพิ่มตัวแปรอิสระอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์และตัวแปรค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาต้นปี การเพิ่มตัวแปรที่สองเพราะต้องการควบคุมผลกระทบที่เกิดจากอัตราการเติบโตของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ถ้าอัตราการเติบโตของสินทรัพย์สูง จะแสดงว่าบริษัทซื้อสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนเข้ามาใหม่เพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่อัตราค่าเสื่อมราคาจะแตกต่างกัน

แบบจำลอง Synthesis ปรับปรุงประสิทธิภาพแบบจำลอง Jones โดยรวมหลายตัวแปรที่ถูกละทิ้ง แต่แบบจำลอง Synthesis ไม่ได้รวมตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับรายการคงค้างและมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อควบคุมผลการดำเนินงาน Ye ให้เหตุผลว่า การรวมตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ทำให้ระดับนัยสำคัญของตัวแปรเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติลดลง จึงจำเป็นที่จะต้องตัดออกไปเพื่อรักษานัยสำคัญของตัวแปรอื่นเอาไว้และไม่ได้อธิบายสาเหตุที่ทำให้นัยสำคัญลดลง

การวิจัยหลายเรื่อง เช่น Ball and Shivakumar (2006, pp. 207-242) และ Höglund (2012, pp. 2-3) แสดงให้เห็นว่ารายการคงค้างและกระแสเงินสดมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน ซึ่งความสัมพันธ์ในลักษณะดังกล่าวถ้าถูกละทิ้งจากแบบจำลองจะทำให้เกิดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาด

Pae (2011, pp. 27-44) อธิบายว่าการรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานช่วยปรับปรุงการกำหนดแบบจำลองผิดพลาด แต่ต้องไม่อยู่ภายใต้ความคลาดเคลื่อนจากการ “มองไปข้างหน้า” เพราะตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอนาคต เป็นข้อมูลที่ไม่ทราบค่าและไม่มีอยู่ในช่วงเวลาประมาณการ อีกทั้ง ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน ทำให้มีความสัมพันธ์กันเองสูงหรือเรียกว่า ปัญหาภาวะร่วมเส้นตรง

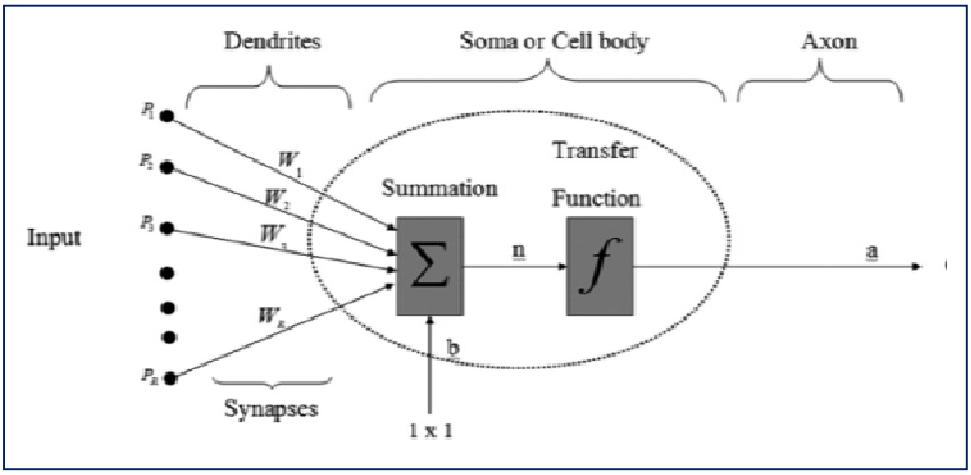
พหุ (Multicollinearity) ผลที่ตามมาคือ ไม่สามารถแยกได้ว่าตัวแปรอิสระตัวใดที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ทำให้ตัวแปรอิสระส่วนมากไม่มีนัยสำคัญ

ดังนั้น มีความเป็นไปได้ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติลดลง เมื่อ Ye รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตในแบบจำลอง เนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างและกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน ปัญหาของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอนาคต เป็นข้อมูลที่ไม่ทราบค่าและไม่มีอยู่ในช่วงที่ประมาณการ และปัญหาตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตมีความสัมพันธ์กันเองสูง การหลีกเลี่ยงปัญหาสามารถทำตามแนวทางการศึกษา Rees et al. (1996, pp. 157-169) Ball and Shivakumar (2006, pp. 207-242) และ Höglund (2012, pp. 2-3) โดยเพิ่มเฉพาะตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันเข้าไปในแบบจำลอง Jones

5. แบบจำลอง Neural Networks

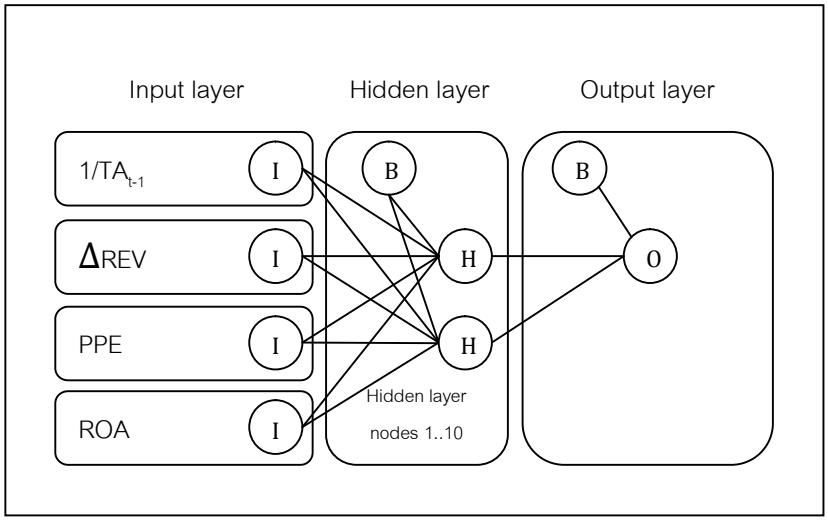
Höglund (2012, pp. 1-126) ได้เสนอแบบจำลอง Neural Networks เพื่อแก้ไขปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมและตัวแปรอิสระผลการดำเนินงาน เนื่องจากแบบจำลอง Jones พัฒนาบนพื้นฐานของการถดถอยเชิงเส้น แต่หลายงานวิจัยยืนยันตรงกันว่า รายการคงค้างกับผลการดำเนินงาน (เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) มีความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน มีผลทำให้แบบจำลอง Jones ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น นำไปสู่การเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ด้วยเหตุนี้ แบบจำลอง Neural Networks พยายามออกนอกกรอบวิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบเดิม โดยนำเสนอวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเลียนแบบระบบประสาทของมนุษย์ มีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่าแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นหลายอย่าง เช่น สามารถใช้กับแบบจำลองที่มีความซับซ้อนหรือมีรูปแบบความสัมพันธ์ที่ไม่แน่ชัด เนื่องจากไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน โดยแบบจำลอง Neural Networks ได้เลือกใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Multilayer Perceptron (MLP) ที่เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) และได้กำหนดให้ตัวแปรอิสระมีทั้งหมดสี่ตัวแปร ประกอบด้วย (1) ค่าส่วนกลับของสินทรัพย์ต้นปี (2) การเปลี่ยนแปลงรายได้ (3) ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ และ (4) อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์

แบบจำลอง Neural Networks มีสามชั้น ได้แก่ (1) ชั้นอินพุต (Input Layer) (2) ชั้นซ่อน (Hidden Layer) และ (3) ชั้นเอาต์พุต (Output Layer) โดยแต่ละชั้นจะมีหน่วยประมวลผลย่อยหรือโหนด (Nodes) โหนดชั้นในอินพุตจะเชื่อมต่อกับโหนดในชั้นซ่อนและโหนดในชั้นซ่อนจะเชื่อมต่อกับโหนดในชั้นเอาต์พุตผ่านการกำหนดค่าน้ำหนัก ทุกโหนดในชั้นซ่อนและชั้นเอาต์พุตเชื่อมต่อกับโหนดไบแอส (Bias Node) ที่กำหนดให้เป็นค่าคงที่ เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมเริ่มทำงานจะป้อนข้อมูลให้โหนดในชั้นอินพุต จากนั้นจะส่งค่าที่ได้รับไปตามเส้นเชื่อมขาออก ค่าที่ส่งออกไปจะคูณกับค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อม ผลที่ได้จากโหนดในชั้นอินพุตจะถูกนำมารวมกัน (Summation) แล้วเทียบกับค่าเทรสโฮลต์ที่กำหนดไว้หรือการถ่ายโอนฟังก์ชัน (Transfer Function) หากผลรวมมากกว่าเทรสโฮลต์ก็จะส่งผลลัพธ์ไปยังโหนดในชั้นเอาต์พุต ดังนั้น โหนดในชั้นอินพุตจะเทียบกับเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทสำหรับการรวมและการถ่ายโอนฟังก์ชันเทียบกับตัวเซลล์ประสาท และโหนดในชั้นเอาต์พุตเทียบกับแอกซอน ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 โครงข่ายประสาทเทียม (สุธิดา ปรีชาเดช และชนะ รักษ์ศิริ, 2554, p. 6)

จำนวนของโหนดในชั้นอินพุตและชั้นเอาต์พุตสอดคล้องกับจำนวนตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม สำหรับจำนวนชั้นซ่อนและโหนดในชั้นซ่อนจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของฟังก์ชันการประมาณค่าแบบจำลอง Neural Networks กำหนดให้จำนวนชั้นซ่อนเท่ากับ 1 จำนวนโหนดในชั้นซ่อนอยู่ในช่วง 1-10 โหนด และผลการวิจัยของ Höglund พบว่า แบบจำลอง Neural Networks มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากกว่าแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น สถาปัตยกรรมแบบจำลอง Neural Networks แสดงตามภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 สถาปัตยกรรมของแบบจำลอง Neural Networks (Höglund, 2012, p. 58)

ข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

ในส่วนนี้เป็นการสรุปเกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ได้นำเสนอข้างต้น รายละเอียดดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ข้อดีและข้อเสียของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

แบบจำลอง	ข้อดี	ข้อเสีย
1. Healy	- แบบจำลองยุคแรกที่แยกรายการคงค้างเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (รายการคงค้างจากดำเนินธุรกิจมีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้น รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเท่ากับรายการคงค้างรวม)
2. DeAngelo	- แบบจำลองยุคแรกที่แยกรายการคงค้างเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (รายการคงค้างจากดำเนินธุรกิจในปีปัจจุบันเท่ากับรายการคงค้างรวมในปีก่อน)
3. Jones	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - รวมตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้อง (เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)
4. Modified Jones	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ - ปรับปรุงตัวแปรอิสระ (การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ)	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)
5. Industry	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ	- ประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจด้วยค่ามัธยฐานของอุตสาหกรรม (รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีค่าเท่ากัน)

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

แบบจำลอง	ข้อดี	ข้อเสีย
6. Forward-Looking	- มีข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ - ปรับปรุงตัวแปรอิสระ (การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - เพิ่มตัวแปรอิสระ (รายการคงค้างต้นปีและการเติบโตของรายได้ในอนาคต)	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)
7. Competing-Component	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ - เพิ่มตัวแปรอิสระ (ค่าใช้จ่าย) - ใช้ตัวแปรเครื่องมือ	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - รวมตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้อง (เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น) - ใช้ยอดคงเหลือรายการคงค้างรวม
8. Cash-Flow Jones	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ - เพิ่มตัวแปรอิสระ (กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน)	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - รวมตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้อง (เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

แบบจำลอง	ข้อดี	ข้อเสีย
9. Performance-Matching	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและวิธีการจับคู่ผลการดำเนินงาน - ปรับปรุงตัวแปรอิสระ (การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - เพิ่มตัวแปร (อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์)	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)
10. Synthesis	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - วิธีการถดถอยเชิงเส้นประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ - เพิ่มตัวแปรอิสระ (ตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ ได้แก่ เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ และค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบัน)	- ละทิ้งตัวแปรอิสระที่สำคัญ (ได้แก่ กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) - รวมตัวแปรอิสระที่ไม่เกี่ยวข้อง (ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ) - ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น)
11. Neural Networks	- ข้อสมมติว่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงตามเวลา - ใช้วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ	- ละทิ้งตัวแปร (เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และตัวแปรพื้นฐานทางธุรกิจ) - รวมตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้อง (เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อ)

สรุปเกี่ยวกับการจัดการกำไร

การจัดการกำไรตามความหมายที่เข้าใจโดยทั่วไป คือ ฝ่ายบริหารใช้ดุลพินิจในการเปลี่ยนรายงานทางการเงินและการจัดโครงสร้างรายการทางธุรกิจ เพื่อทำให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้าใจผิดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของบริษัทหรือเพื่อควบคุมผลตามพันธสัญญาที่ขึ้นอยู่กับตัวเลขทางบัญชี เทคนิคที่ใช้ในการจัดการกำไรจะมีตั้งแต่การจงใจบันทึกบัญชีตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไปจนถึงการละเมิดหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป สำหรับวัตถุประสงค์และทิศทางมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแรงจูงใจที่ฝ่ายบริหารกำลังเผชิญแบ่งออกเป็นสามด้าน คือ แรงจูงใจเกี่ยวกับตลาดทุน แรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญา และแรงจูงใจเกี่ยวกับการกำกับดูแล

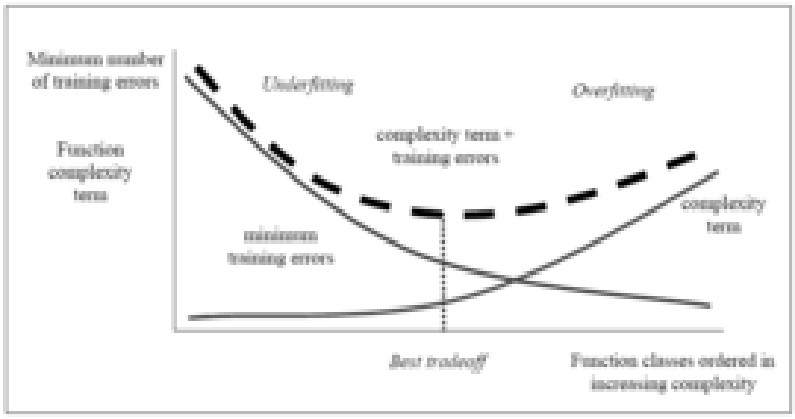
การตรวจสอบการจัดการกำไรเป็นเรื่องที่ยากสำหรับผู้ใช้รายงานทางการเงิน เนื่องจากไม่สามารถสังเกตการใช้ดุลพินิจในทางที่ไม่ถูกต้องของฝ่ายบริหารได้จากรายงานทางการเงิน ทำให้ต้องมีการพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรขึ้น แบบจำลองที่มีการอ้างอิงในวรรณกรรมทางบัญชีมากที่สุด คือ แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่อยู่บนพื้นฐานของรายการคงค้าง เพราะรายการคงค้างต้องใช้ดุลพินิจของฝ่ายบริหาร แบบจำลองดังกล่าวจะใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้น เพื่อแยกรายการคงค้างรวมเป็นสองส่วน ได้แก่ รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (ตัวแทนการจัดการกำไร) แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรส่วนมากจะพัฒนามาจากแบบจำลอง Jones ซึ่งมีข้อสมมติว่ารายการคงค้างสามารถอธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงรายได้และที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ แต่หลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่ายังมีปัจจัยอื่นที่มีนัยสำคัญต่อการอธิบายรายการคงค้างรวม เช่น กระแสเงินสด ผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ และความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นของรายการคงค้างกับผลการดำเนินงาน ทำให้แบบจำลอง Jones กำหนดขึ้นผิดพลาดในสี่กรณี ได้แก่ (1) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เช่น บริษัทเพิ่มปริมาณสินค้าคงเหลือ เพื่อรองรับการเติบโตของรายได้ในอนาคตที่สูงขึ้น ปริมาณสินค้าคงเหลือเพิ่มขึ้น (รายการคงค้างที่เกี่ยวกับสินค้าคงเหลือสูงขึ้น) ถูกพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการกำไร (2) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพราะส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าเพิ่มขึ้น ทำให้โอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จลดลง (3) รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารถูกละทิ้งอย่างไม่ได้ตั้งใจ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เช่น แบบจำลอง Jones กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงรายได้ทั้งหมดเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ แต่การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่ออยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร ด้วยเหตุนี้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในส่วนของการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ และ (4) รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้นเพราะรายการคงค้างกับผลการดำเนินงานมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น วิธีการถดถอยของแบบจำลอง Jones ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ดังนั้น ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองจะพิจารณาจากความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

ตอนที่ 2 วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน (Support Vector Machine: SVM) พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม ใช้สำหรับงานสองประเภท ประกอบด้วย การแบ่งกลุ่มและการวิเคราะห์การถดถอย การวิจัยนี้นำวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนมาใช้สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ จึงอธิบายสรุปเกี่ยวกับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันเป็นหลัก ส่วนวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชันจะกล่าวไว้ในส่วนแรกพอสังเขป

พื้นฐานของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนพัฒนาโดย Vapnik และคณะ ในช่วงทศวรรษที่ 60 เป็นการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน ภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสถิติ (Statistical Learning Theory) ใช้สำหรับการแบ่งกลุ่มและการวิเคราะห์การถดถอย การเรียนรู้แบบมีผู้สอนเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เครื่องจักรต้องอาศัยชุดข้อมูลฝึกสอน เริ่มจากการนำชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Data) ประกอบด้วยชุดตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม มาฝึกให้ระบบเรียนรู้และสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์สำหรับข้อมูลที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนได้ ในระยะแรกวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนนำมาใช้สำหรับแก้ปัญหาการแบ่งประเภททวิภาค (Binary Classification) โดยมีแนวคิดพื้นฐาน คือ การหาระนาบเกิน (Hyperplane) ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งข้อมูลออกเป็นสองกลุ่ม แต่ชุดข้อมูลฝึกสอนส่วนใหญ่ไม่สามารถแยกได้ด้วยเส้นตรง (หรือไม่เป็นเชิงเส้น) ปัญหานี้จะแก้ไขโดยการใช้ฟังก์ชันเคอร์เนล (Kernel Function) ช่วยให้ข้อมูลอยู่ในปริภูมิมิติที่สูงขึ้น (Higher Dimensional Space) ข้อมูลจะกลายเป็นเชิงเส้นและสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ แต่อย่างไรก็ตาม การทำให้ข้อมูลอยู่ในปริภูมิมิติที่สูงขึ้นจะทำให้เกิดปัญหาการคำนวณสูงเกินไป (Computationally Problem) ฟังก์ชันเคอร์เนลหลีกเลี่ยงปัญหานี้ ด้วยการให้คำนวณผลคูณจุด (Dot-Product) ของสองตัวแปรในปริภูมิมิติสูงได้ โดยไม่ต้องทำการคำนวณฟังก์ชันในการแปลง (Mapping) นอกจากนี้ วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนยังใช้หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด (Structural Risk Minimization) ทำให้สามารถวางนัยทั่วไปจากข้อมูลที่มีอยู่ไปยังข้อมูลที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนได้ดีกว่าหลักการลดความเสี่ยงเชิงทดลองให้ต่ำที่สุด (Empirical Risk Minimization) ซึ่งใช้กันในวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม หลักการลดความเสี่ยงเชิงทดลองให้ต่ำที่สุดลดเฉพาะความผิดพลาดที่เกิดจากการฝึกสอนให้ต่ำที่สุด แต่ความจริงขอบเขตของความเสี่ยงที่แท้จริง (Bound on The True Risk) จะมีอยู่สองส่วน คือ ความผิดพลาดจากการฝึกสอน (Training Errors) และความซับซ้อนของแบบจำลอง (Model Complexity) ซึ่งเรียกว่าช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) การใช้ชุดฝึกสอนขนาดใหญ่ทำให้ความผิดพลาดจากการฝึกสอนลดลง แต่ในขณะเดียวกันก็จะทำให้แบบจำลองมีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่ปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนมากเกินไป (Overfitting) เกิดจากระบบสามารถพยากรณ์ชุดข้อมูลฝึกสอนได้ดี แต่มีความถูกต้องในการพยากรณ์ชุดข้อมูลทดสอบต่ำ ส่วนหลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุดพยายามลดทั้งความผิดพลาดจากการฝึกสอนและความซับซ้อนของแบบจำลองให้ต่ำที่สุด ด้วยการหาจุดทดแทนกัน (Trade-Off) ดีที่สุดระหว่างความผิดพลาดจากการฝึกสอนและความซับซ้อนของแบบจำลอง โดยจะเลือกฟังก์ชันที่มีขอบเขตของความเสี่ยงที่แท้จริงต่ำที่สุด ดังภาพที่ 2-5 นอกจากนี้ วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนได้พยายามให้เส้นแบ่งกลุ่มข้อมูลมีระยะห่างสูงสุด ทำให้หลุดพ้นจากปัญหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดแบบวงแคบเฉพาะที่ได้ (Local Optimum) ซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม

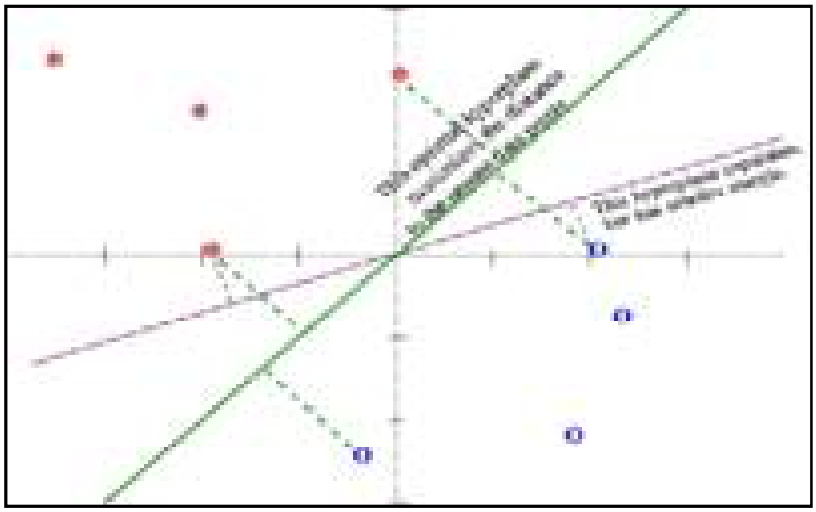


ภาพที่ 2-5 ความสัมพันธ์ระหว่างความซับซ้อนของแบบจำลองกับความผิดพลาดจากการฝึกสอน และตำแหน่งที่มีการทดแทนกันได้ดีที่สุด (Nalbantov, 2003, p. 12)

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนสำหรับงานด้านการรู้จำรูปแบบ (ผลลัพธ์จะแสดงเป็น "ใช่หรือไม่ใช่") เรียกว่า วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชัน ส่วนงานด้านการประมาณค่าฟังก์ชันทั้งที่เชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น (ผลลัพธ์จะแสดงเป็นค่าต่อเนื่อง) เรียกว่า วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

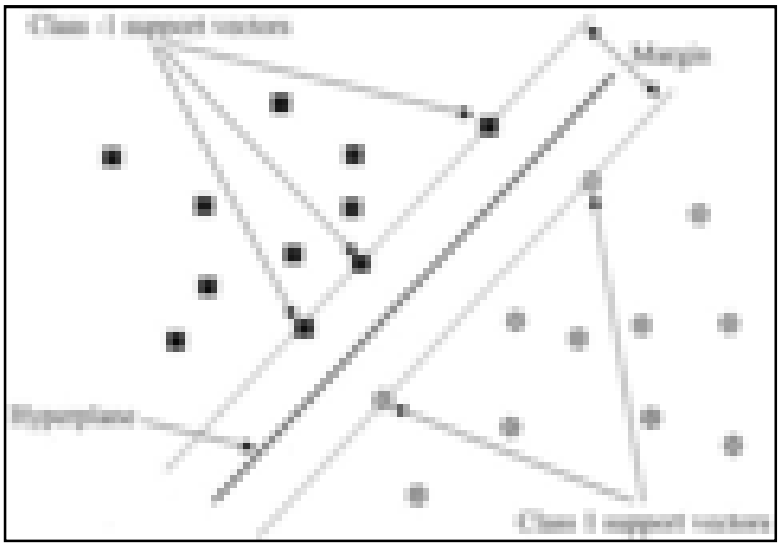
การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชัน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาการแบ่งกลุ่มข้อมูล โดยพยายามที่จะหาระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดในการแบ่งกลุ่มข้อมูล ระนาบเกินที่ใช้สำหรับการแบ่งกลุ่มสามารถสร้างได้หลายแบบ แต่จะมีระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถรักษาระยะห่างมากที่สุดระหว่างข้อมูลสองกลุ่มที่อยู่ใกล้กันมากที่สุดเพียงระนาบเดียวเท่านั้น ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 การหาระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งกลุ่ม (Boswell, 2002, p. 3)

หลักการหาระนาบเกินเริ่มจากหาตำแหน่งของข้อมูลที่อยู่ใกล้ระนาบแบ่งกลุ่มมากที่สุด คือ ตำแหน่งข้อมูลที่เป็นซัพพอร์ตเวกเตอร์ของแต่ละกลุ่มและจะกำหนดให้ตำแหน่งของซัพพอร์ตเวกเตอร์แต่ละกลุ่มเป็นแนวขอบระนาบทั้งสองด้าน โดยต้องไม่มีข้อมูลเกินเข้ามาในระหว่างขอบระนาบทั้งสองด้าน จากนั้นจึงหาระนาบที่รักษาระยะห่างจากขอบได้มากที่สุด (Maximum Margin) เป็นระนาบเกินสำหรับการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด ดังภาพที่ 2-7

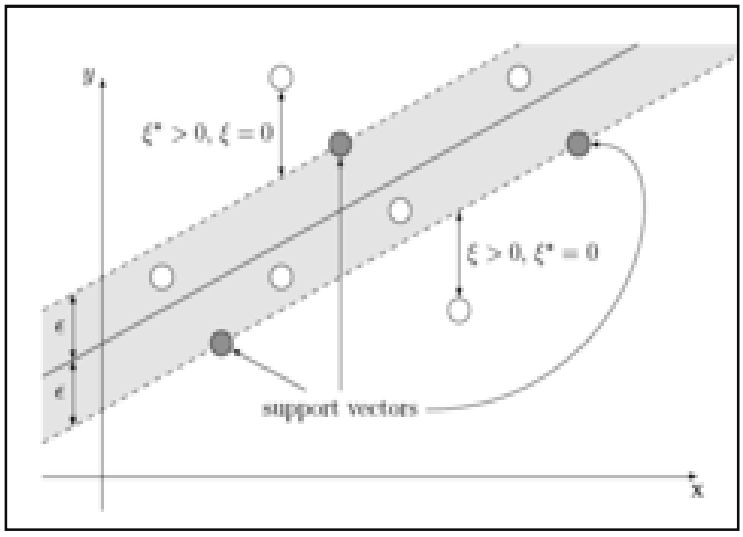


ภาพที่ 2-7 ระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งกลุ่ม (Huang, Chen, & Shen, 2006, p. 717)

สำหรับกรณีข้อมูลมีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นจะทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในปริภูมิที่สูงขึ้นโดยใช้ฟังก์ชันเคอร์เนล เพื่อให้ข้อมูลกลายเป็นข้อมูลเชิงเส้นและสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ กล่าวโดยสรุปวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชันมีประโยชน์สำหรับงานด้านการรู้จำรูปแบบ ถูกออกแบบอย่างมีหลักการ ทำให้ใช้งานง่ายกว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม

การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันใช้สำหรับงานด้านการประมาณค่าฟังก์ชัน พัฒนาต่อมาจากวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชัน ทั้งสองวิธีมีหลักการเหมือนกัน คือ การแปลงข้อมูลให้อยู่ในปริภูมิมิติสูงขึ้นแล้วแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดที่รักษาระยะห่างได้มากที่สุด แต่ต่างกันตรงที่หลักการหาระนาบเกิน วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันกำหนดให้ข้อมูลในตำแหน่งที่อยู่ห่างจากระนาบเกินมากที่สุด คือ ตำแหน่งของซัพพอร์ตเวกเตอร์ ทางทฤษฎีก็พยายามให้ข้อมูลอยู่ภายในขอบระนาบและสร้างระนาบเกินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแทนกลุ่มข้อมูล โดยใช้แนวคิด (ε-Insensitive Region) แทนระยะห่าง (Margin) ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (Klement, 2006, p. 32)

แนวคิดของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน คือ การค้นหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม แต่กรณีส่วนใหญ่ความสัมพันธ์จะมีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น จึงต้องแปลงชุดข้อมูลฝึกสอนในปริภูมิอินพุต (Input Space) ไปสู่ปริภูมิมิติสูงขึ้น เรียกว่า ปริภูมิเด่นชัด (Feature Space) การแปลงทำผ่านฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น จากนั้นวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นในปริภูมิเด่นชัด วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันจะเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจากชุดข้อมูลฝึกสอน $G = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^{N}$ เมื่อ x_i คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอิสระ ส่วน y_i คือ ตัวแปรตาม และ n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด ฟังก์ชันการถดถอยแสดงตามสมการที่ 31

$$y = f(x) = \sum_{i=1}^{N} w_i \phi_i(x) + b \tag{31}$$

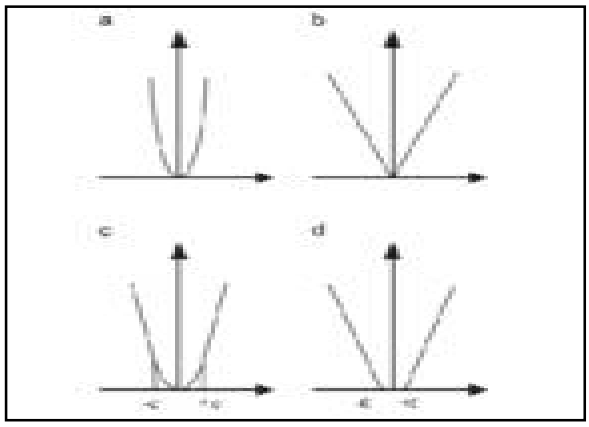
เมื่อ $\phi(x)$ คือ ปริภูมิเด่นชัด (ซึ่งมีการแปลงผ่านฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้นจากปริภูมิอินพุต) การสร้างระนาบเกินที่เหมาะสมจะต้องหาค่าพารามิเตอร์ w และ b ที่เหมาะสม (w คือ น้ำหนักของเวกเตอร์ และ b คือ ค่าคลาดเคลื่อน) คำนวณจากการลดความผิดพลาดในการทดสอบให้ต่ำที่สุด ดังสมการที่ 32

$$R_{reg}[f] = \frac{1}{2}\|w\|^2 + C \cdot R_{emp}^{\varepsilon}[f] \tag{32}$$

where
$$R_{emp}^{\varepsilon}[f] = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} \left| y_i - f(x_i) \right|_{\varepsilon} \tag{33}$$

$$\left| y_i - f(x_i) \right|_{\varepsilon} = \begin{cases} 0 & \text{if } \left| y_i - f(x_i) \right| < \varepsilon \\ \left| y_i - f(x_i) \right| - \varepsilon & \text{otherwise} \end{cases} \tag{34}$$

ส่วนแรกด้านขวาของสมการที่ 32 $(1/2)\|w\|^2$ คือ ความซับซ้อนของแบบจำลอง ส่วนที่สองของสมการ R_{emp} คือ ความเสี่ยงเชิงทดลอง (หรือความผิดพลาดของการฝึกสอน) วัดจากฟังก์ชันการสูญเสีย (Loss Function) วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันใช้ได้กับฟังก์ชันการสูญเสียในหลายรูปแบบ เช่น Quadratic, Laplacian, Huber และ ε-insensitive ดังภาพที่ 2-9 และตารางที่ 2-3



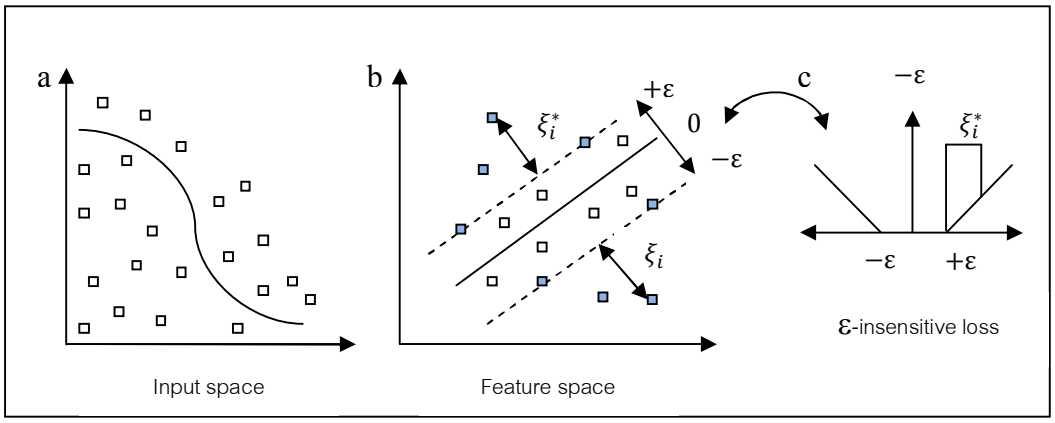
ภาพที่ 2-9 ประเภทของฟังก์ชันการสูญเสียที่ใช้กับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน (a) Quadratic (b) Laplacian (c) Huber และ (d) ε-insensitive (Li, Li, Zhang, & Guo, 2013, p. 20)

ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างของฟังก์ชันการสูญเสีย

ประเภทฟังก์ชันการสูญเสีย	Formulation
Quadratic	$L(y,f(x)) = (f(x)-y)^2$
Laplacian	$L(y,f(x)) = \|f(x)-y\|$
Huber	$L(y,f(x)) = \begin{cases} 1/2(f(x)-y)^2 & \text{if } \|f(x)-y\|<\mu \\ \mu\|f(x)-y\|-\mu^2/2 & \text{otherwise} \end{cases}$
ε-insensitive	$L(y,f(x)) = \begin{cases} 0 & \text{if } \|f(x)-y\|<\varepsilon \\ \|f(x)-y\|-\varepsilon & \text{otherwise} \end{cases}$

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันจะใช้ฟังก์ชันการสูญเสียแบบ ε-Insensitive ที่เสนอโดย Vapnik (1998, pp. 448-453) ดังสมการที่ 34 ในการวัดค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอน ฟังก์ชันจะกำหนดความกว้างขอบระนาบขึ้นอยู่กับค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Error Insensitive) ซึ่งมาจากการกำหนดค่า ε โดยใช้คุณสมบัติของฟังก์ชันการสูญเสีย จุดของข้อมูลที่อยู่ภายในขอบระนาบทั้งสองด้าน (Insensitivity Zone) จะถือว่าไม่มีค่าคลาดเคลื่อน (ความสูญเสียเท่ากับศูนย์) ส่วนจุดของข้อมูลที่อยู่ภายนอกขอบระนาบ ค่าความสูญเสียจะเท่ากับขนาดของความแตกต่างระหว่างจุดของข้อมูลและ

ค่า ε แทนด้วยค่าพารามิเตอร์ ξ_i และ ξ_i^* ดังภาพที่ 2-10 โดยฟังก์ชันการสูญเสียแบบ ε-insensitive ไม่เพียงแต่วัดความผิดพลาดจากการฝึกสอนเท่านั้น แต่ค่า ε ยังควบคุมความกว้างของขอบระนาบที่มีผลต่อความซับซ้อนของแบบจำลอง ถ้าความกว้างมากเกินไปจะทำให้จำนวนซัพพอร์ตเวกเตอร์ที่ใช้ในการสร้างฟังก์ชันการถดถอยลดลงและแบบจำลองจะมีความซับซ้อนมากขึ้น ส่วนค่าพารามิเตอร์ C ในสมการที่ 32 เป็นค่าคงที่เพื่อปรับค่าความสมดุลระหว่างค่าผิดพลาดจากการฝึกสอนและความซับซ้อนของแบบจำลอง ด้วยเหตุนี้ การลดความผิดพลาดในการทดสอบให้ต่ำที่สุด (R_{reg}) แสดงถึง หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด ซึ่งจะต้องควบคุมความซับซ้อนของแบบจำลองและความผิดพลาดจากการฝึกสอนไปพร้อม ๆ กัน จุดที่มีการทดแทนกันดีที่สุดระหว่างความซับซ้อนของแบบจำลองและความผิดพลาดจากการฝึกสอน จะเรียกกันว่า หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด (Vapnik, 1995, pp. 448-453; Burges, 1998, pp. 121-167) หลักการนี้จะช่วยปรับปรุงการวางนัยทั่วไปของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน



ภาพที่ 2-10 รูปแบบแสดงการทำงานของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันโดยใช้ฟังก์ชันการสูญเสียแบบ ε-insensitive (ดัดแปลงจาก Hong, 2009 p. 107)

ตัวแปรเฉื่อย (Slack Variables) หรือค่าพารามิเตอร์ ξ_i และ ξ_i^* คือ การวัดส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมดของชุดฝึกสอนที่อยู่นอกขอบระนาบหรือค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากขอบระนาบบนและล่าง เพราะฉะนั้น การเพิ่มตัวแปรเฉื่อยทำให้สมการที่ 32 ถูกแปลงอยู่ในรูปเงื่อนไขบังคับ (Constrained) ดังสมการที่ 35 และ 36

$$\text{Minimize} \quad \frac{1}{2}\|w\|^2 + C\sum_{i=1}^{N}(\xi_i + \xi_i^*) \tag{35}$$

$$\text{Subject to} \quad \begin{cases} y_i - w\phi_i - b \le \xi_i + \varepsilon \\ w\phi_i + b - y_i \le \xi_i^* + \varepsilon \\ \xi_i, \xi_i^* \ge 0 \end{cases} \tag{36}$$

สมการที่ 35 และเงื่อนไขที่ 36 คือ ปัญหาของการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับ (Constrained Optimization Problem) โดยการประมาณค่าฟังก์ชันจะทำให้สมการที่ 35 มีค่าน้อยมาก ภายใต้เงื่อนไขที่ 36 ปัญหานี้สามารถแก้ได้โดยการแปลงเป็นปัญหาคู่ควบ (Dual Formulation) ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการขยายไปสู่กรณีไม่เป็นเชิงเส้นและการใช้ฟังก์ชันเคอร์เนลแปลงข้อมูลให้อยู่ในปริภูมิเด่นชัด ดังนั้น ฟังก์ชันการถดถอยที่แสดงในสมการที่ 31 จะมีรูปแบบที่ชัดเจนดังนี้

$$f(x) = \sum_{i=1}^{N}\left(\alpha_i-\alpha_i^*\right)K(x,x_i)+b \tag{37}$$

สมการที่ 37 ค่าพารามิเตอร์ α_i และ α_i^* คือ ตัวคูณลากรองจ์ (Lagrange Multipliers) ที่มีเงื่อนไข $\alpha_i \cdot \alpha_i^* = 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\alpha_i^* \geq 0$ เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับ คำนวณมาจากการแปลงสมการที่ 35 ให้เป็นปัญหาคู่ควบด้วยการหาค่ามากที่สุด ดังสมการที่ 38 และ 39

$$\text{Maximize} \quad \begin{cases} -\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}(\alpha_i-\alpha_i^*)(\alpha_j-\alpha_j^*)\,K(x_i,x_j) \\ -\varepsilon\sum_{i=1}^{N}(\alpha_i+\alpha_i^*)+\sum_{i=1}^{N}y_i(\alpha_i-\alpha_i^*) \end{cases} \tag{38}$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{i=1}^{N}(\alpha_i-\alpha_i^*) = 0 \text{ and } 0 \leq (\alpha_i,\alpha_i^*) \leq C \tag{39}$$

$K(x_i,x_j)$ คือ ฟังก์ชันเคอร์เนล ใช้แก้ไขปัญหาการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น เริ่มจากการแปลงชุดข้อมูลฝึกสอนในปริภูมิอินพุต (ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น) ไปสู่ปริภูมิเด่นชัดและจะวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นในปริภูมิเด่นชัด ค่าของเคอร์เนลเท่ากับผลคูณภายในของสองเวกเตอร์ x_i และ x_j ในปริภูมิเด่นชัด $\phi(x_i)$ และ $\phi(x_j)$ กล่าวคือ $K(x_i,x_j) = \phi(x_i)\cdot\phi(x_j)$ ฟังก์ชันเคอร์เนลที่อ้างอิงในวรรณกรรมมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น Linear, Polynomial และ Radial basis function รูปแบบของฟังก์ชันเคอร์เนลดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 รูปแบบของฟังก์ชันเคอร์เนล

รูปแบบของฟังก์ชันเคอร์เนล	รูปแบบสมการ
Linear	$K(x_i,x_j) = < x_i \cdot x_j >$
Polynomial	$K(x_i,x_j) = (< x_i \cdot x_j > + t)^d$
Radial Basis Function (RBF)	$K(x_i,x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{2\sigma^2}\right)$
Exponential Radial Basis	$K(x_i,x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|}{2\sigma^2}\right)$
Multilayer Perceptron	$K(x_i,x_j) = \tanh(s< x_i \cdot x_j > + t^2)$

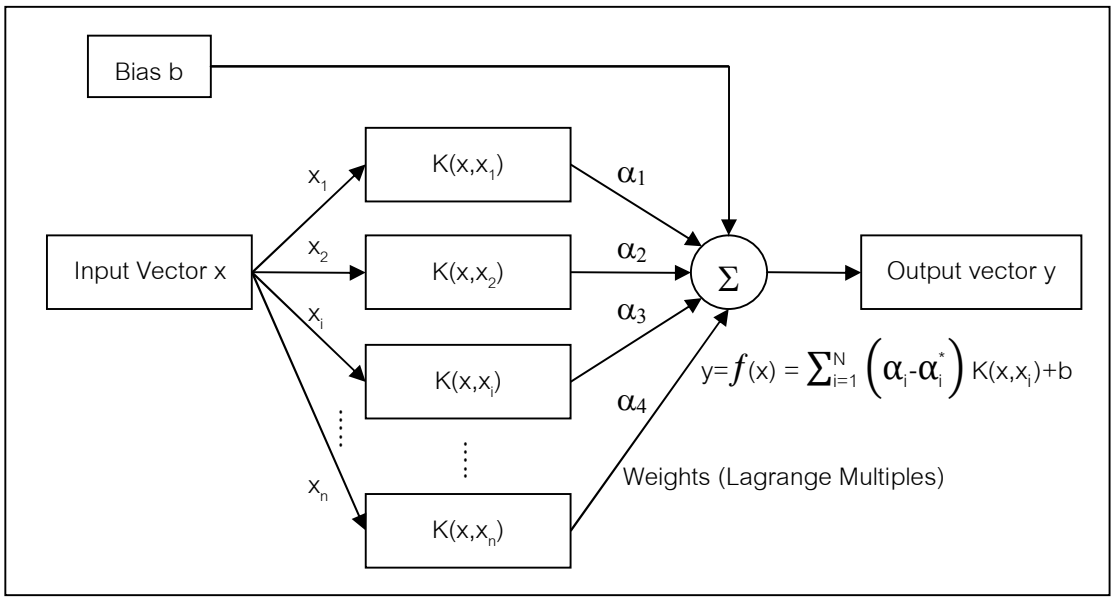
จากเงื่อนไขบังคับของปัญหาคู่ควบและการแปลงชุดข้อมูลฝึกสอนด้วยฟังก์ชันเคอร์เนล ทำให้ได้สมการน้ำหนักของเวกเตอร์ใหม่ ดังสมการที่ 40

$$W = \sum_{i=1}^{N} \left(\alpha_i - \alpha_i^*\right) \phi(x_i) \tag{40}$$

และเมื่อนำค่าพารามิเตอร์ w ไปแทนค่าในสมการที่ 31 จะได้ฟังก์ชันการถดถอยใหม่ตามสมการที่ 37 ส่วนการหาค่าคลาดเคลื่อน b ที่เหมาะสมจะใช้หลักการ KKT (Karush-Kuhn-Tucker) เพื่อปรับค่าที่อยู่ตรงกลางระหว่างขอบระนาบบนและล่างให้มีความเหมาะสม ดังสมการที่ 41 เมื่อ x_r และ x_s คือ ซัพพอร์ตเวกเตอร์ที่อยู่บนระนาบบนและล่างตามลำดับ

$$b = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{N} \left(\alpha_i - \alpha_i^*\right) (K(x_i,x_r) + K(x_i,x_s)) \tag{41}$$

สถาปัตยกรรมของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 สถาปัตยกรรมของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

Platt (1998, pp. 1-21) เสนอวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับในสมการที่ 38 และเงื่อนไขที่ 39 คือ Sequential Minimal Optimization (SMO) เป็นอัลกอริทึมง่าย ๆ ที่ใช้แก้ปัญหาซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนที่ไม่มีเมทริกซ์ในการกำหนดค่าตัวแปรและไม่ใช้ปัญหาพหุนามกำลังสองเชิงตัวเลข (Numerical Quadratic Programming: QP) ในขั้นตอนของการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด อัลกอริทึม SMO จะแบ่งปัญหาพหุนามกำลังสองเชิงตัวเลขเป็นปัญหาย่อย ๆ และจะเลือกแก้ไขปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่เป็นไปได้เล็กที่สุดในทุกขั้นตอน ปัญหาค่า

เหมาะสมที่เป็นไปได้เล็กที่สุดประกอบด้วยสองตัวคูณลากรองจ์ ทุกขั้นตอนของวิธีการ SMO จะเลือกสองตัวคูณลากรองจ์ ด้วยวิธีการค้นหาค่าที่เหมาะสมของตัวคูณเหล่านี้และทำการปรับปรุงซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน เพื่อสะท้อนถึงค่าน้ำหนักที่เหมาะสมใหม่ ซึ่งประโยชน์ของวิธีนี้ คือ ตัวคูณลากรองจ์สามารถทำการวิเคราะห์ได้ ทำให้ปัญหาพหุนามกำลังสองเชิงตัวเลขถูกหลีกเลี่ยงอย่างสิ้นเชิง ด้วยเหตุนี้ อัลกอริทึม SMO จึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้สำหรับกระบวนการฝึกสอนของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน (Wu & Akbarov, 2011, p. 9)

การใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนกับข้อมูลทางการเงิน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยทางธุรกิจ โดยเฉพาะงานวิจัยทางการเงินใช้มากที่สุด ได้แก่ (1) การพยากรณ์อนุกรมเวลาทางการเงิน (เช่น ดัชนีราคาหลักทรัพย์และอัตราแลกเปลี่ยน) (2) การพยากรณ์การล้มละลาย และสุดท้าย (3) การจัดอันดับความน่าเชื่อถือ ซึ่งการพยากรณ์อนุกรมเวลาทางการเงินใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน สำหรับการพยากรณ์การล้มละลายและการจัดอันดับความน่าเชื่อถือของบริษัทจะใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชัน งานวิจัยส่วนมากจะทำการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนเปรียบเทียบกับวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม โดยแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นสองชุด คือ ชุดข้อมูลฝึกสอนร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบร้อยละ 20 ร่วมกับการใช้วิธีการตรวจสอบไขว้กัน K กลุ่ม (K-Fold Cross Validation) ฟังก์ชันเคอร์เนลได้เลือกใช้แบบ RBF และ Polynomial ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญกำหนดค่าเริ่มต้นด้วยวิธีการลองผิดลองถูกจากลำดับการเติบโตแบบเอกซ์โปเนนเชียล เช่น ค่า C = $[2^{-5}, 2^{-3},..., 2^{15}]$ และ ค่า γ = $[2^{-15}, 2^{-13},..., 2^{3}]$ ส่วนค่า ε = [0.01, 1.0] และค่า E = 1 ผลการวิจัยจำนวนมากพบว่าวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม เช่น งานวิจัย Min and Lee (2005, p. 603) และ Shin, Lee, and Kim (2005, p. 127) พยากรณ์การล้มละลายของบริษัท ด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนและทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองกับวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม ผลการวิจัยพบว่า วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม

การนำวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนไปใช้ในงานวิจัยทางการบัญชีพบเพียงงานวิจัยของ Wu, Chen, and Cheng (2010, pp. 47-63) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์การตัดจำหน่ายสินทรัพย์ เนื่องจากฝ่ายบริหารมีแรงจูงใจเกี่ยวกับสัญญาหรือแรงจูงใจเกี่ยวกับตลาดทุนในการไม่รายงานการตัดจำหน่ายสินทรัพย์ ดังนั้น การแบ่งกลุ่มสินทรัพย์ที่ต้องตัดจำหน่ายจะใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชันเปรียบเทียบกับวิธีการถดถอยโลจิสติก และการพยากรณ์ขนาดของการตัดจำหน่ายสินทรัพย์ใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันเปรียบเทียบกับวิธีการถดถอยเชิงเส้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่าวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แคลสซิฟิเคชันและวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์การตัดจำหน่ายสินทรัพย์ดีกว่าวิธีการถดถอยโลจิสติกและวิธีการถดถอยเชิงเส้น

การนำวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนมาใช้กับข้อมูลแบบผสม ซึ่งเป็นข้อมูลทางการเงินมีจำนวนน้อยมาก เช่น Balachandran, Saraph, and Ang (2013, pp. 1-3) พัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการเลือกหุ้นด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน โดยแบ่งชุดข้อมูลฝึกสอนและชุดข้อมูลทดสอบตามช่วงของข้อมูล (2-4 ปี) เช่น ข้อมูลปี 1988 และ 1989 กำหนดเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน ส่วนข้อมูลปี

1990 เป็นชุดข้อมูลทดสอบ ผลการวิจับพบว่า วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการถดถอยเชิงเส้นและวิธีการถดถอยโลจิสติก

การเปรียบเทียบวิธีการถดถอยเชิงเส้น วิธีการโครงข่ายประสาทเทียม และวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

การแก้ปัญหาการถดถอยด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีข้อได้เปรียบหลายอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการถดถอยเชิงเส้น เช่น (1) มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นของตัวแปร (Pan, Jiang, Wang, & Cao, 2008, p. 169; Fu & Cheng, 2011, p. 37) (2) ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน เช่น การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม (Traflis, Santosa, & Richman, 2005, p. 229) และ (3) มีความแกร่งต่อข้อมูลสูญหาย ค่าผิดปกติและข้อมูลรบกวนต่าง ๆ (Chen, Lu, Yang, & Li, 2004, p. 6; Fujita, Sato, Rodrigues, Ferreira, & Sogayar, 2006, p. 1) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมมีข้อได้เปรียบที่เหนือกว่า เช่น (1) มีพื้นฐานเข้มแข็งด้านทฤษฎี ทำให้มีความสามารถในการวางนัยทั่วไปสูงและหลีกเลี่ยงปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนมากเกินไป กล่าวคือ หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด จะช่วยลดความผิดพลาดจากการฝึกสอนและความซับซ้อนของแบบจำลองให้ต่ำที่สุด แต่วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมพยายามที่จะลดเฉพาะค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอนให้ต่ำที่สุดเพียงอย่างเดียว (2) กระบวนการฝึกสอนของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันเทียบเท่ากับการแก้ไขปัญหาพหุนามกำลังสองภายใต้เงื่อนไขบังคับเชิงเส้น จะช่วยสร้างคำตอบวงกว้าง (Global Solutions) แต่วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าน้ำหนักเป็นค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ การปรับค่าน้ำหนักให้เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับค่าสุ่มเริ่มต้นและวิธีการเรียนรู้ วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมพยายามปรับระยะห่าง Euclidean ของค่าน้ำหนักให้ต่ำที่สุด โดยใช้วิธีการค้นหาในทิศทางลาดชันที่สุด (Steepest Gradient Descent) ดังนั้นค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียมจะถูกปรับไปในทิศทางที่ลดความคลาดเคลื่อนลง ซึ่งไม่สามารถยืนยันว่าจะได้คำตอบวงกว้าง เนื่องจากเป็นวิธีการที่อาจจะทำให้ค่าน้ำหนักแต่ละค่าเป็นค่าต่ำสุดที่ไม่แท้จริง (3) ชุดข้อมูลในการตรวจประเมิน (Validation Data) การหยุดฝึกสอนของวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมต้องใช้ศิลปะและความระมัดระวังอย่างมาก การหยุดสอนเร็วเกินไป จะทำให้เกิดปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนน้อยเกินไป (Underfitting) ในทางกลับกันการหยุดสอนที่ช้าเกินไป จะทำให้เกิดปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนมากเกินไป (Cao & Tay, 2003, p. 1517) (4) วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีหลักการที่ชัดเจนในการกำหนดโครงสร้าง โดยมีจำนวนค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญน้อยกว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมไม่สามารถอธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรและผลลัพธ์ได้ อีกทั้ง วิธีการโครงข่ายประสาทเทียมยังไม่มีหลักการที่ชัดเจนในการกำหนดโครงสร้าง เช่น จำนวนชั้นซ่อน จำนวนโหนดชั้นซ่อน และฟังก์ชันการกระตุ้นที่เหมาะสม (Shin, Kim, & Kim, 2009, pp. 2570)

สรุปเกี่ยวกับวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันใช้หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุด ทำให้มีความสามารถวางนัยทั่วไปจากข้อมูลที่มีอยู่ไปยังข้อมูลที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนได้ดีกว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้หลักการลดความเสี่ยงเชิงทดลองให้ต่ำที่สุด โดยแนวคิดพื้นฐานของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน คือ การค้นหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม สำหรับใน

กรณีที่ความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นจะใช้ฟังก์ชันเคอร์เนลแปลงชุดข้อมูลฝึกสอนให้อยู่ในปริภูมิมิติสูงขึ้น ข้อมูลจะกลายเป็นเชิงเส้นและสามารถทำการวิเคราะห์ต่อไปได้ หลักการลดความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำที่สุดจะลดความผิดพลาดจากการฝึกสอนและความซับซ้อนของแบบจำลองให้ต่ำที่สุด โดยหาจุดทดแทนกันที่ดีที่สุดและเลือกฟังก์ชันที่มีขอบเขตความเสี่ยงที่แท้จริงต่ำที่สุด ทำให้มีข้อได้เปรียบหลายอย่าง เช่น มีความแกร่งต่อข้อมูลรบกวน ค่าผิดปกติ และข้อมูลสูญหาย มีความสามารถในการวางนัยทั่วไปสูง มีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดปัญหาการเข้ากันกับชุดข้อมูลฝึกสอนมากเกินไป และสามารถสร้างคำตอบวงกว้างที่เหมาะสมเพียงคำตอบเดียว การประเมินประสิทธิภาพของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันจะเปรียบเทียบกับวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม โดยชุดข้อมูลฝึกสอนและชุดข้อมูลทดสอบสำหรับข้อมูลทางการเงินที่มีลักษณะเป็นแบบอนุกรมเวลาส่วนใหญ่แบ่งออกเป็นสองชุด คือ ชุดข้อมูลฝึกสอนร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบร้อยละ 20 สำหรับข้อมูลทางการเงินที่เป็นแบบผสมจะแบ่งชุดข้อมูลฝึกสอนและชุดข้อมูลทดสอบตามช่วงเวลา ฟังก์ชันเคอร์เนลส่วนมากเลือกใช้แบบ RBF และ Polynomial ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ (C, ε, γ และ E) กำหนดค่าเริ่มต้นโดยใช้วิธีการลองผิดลองถูกจากลำดับการเติบโตแบบเอกซ์โปเนนเชียล ผลการวิจัยส่วนมากพบว่าวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการอื่น

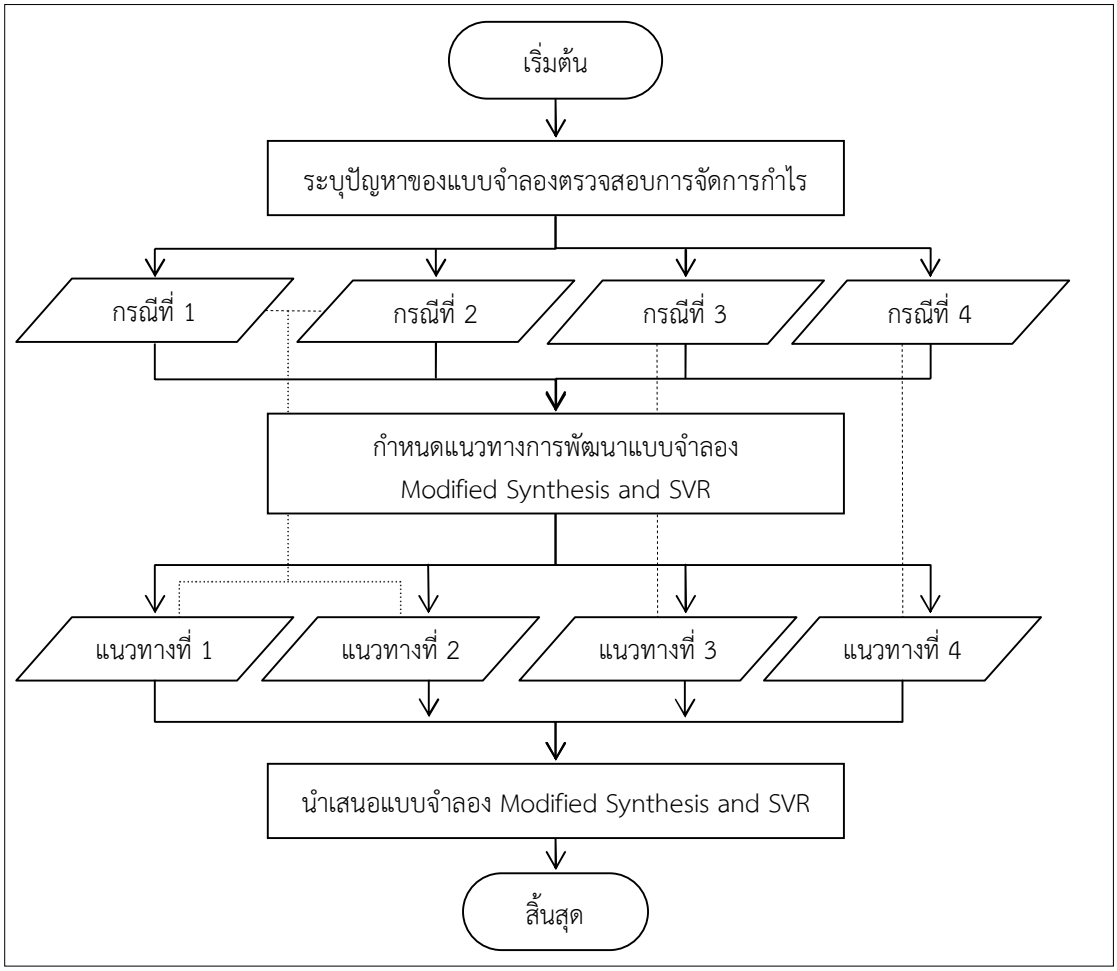
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาและการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR
2. การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks
3. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลบริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง

ตอนที่ 1 การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR สำหรับการตรวจสอบการจัดการกำไร ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

1. ระบุปัญหาของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้ในปัจจุบันจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรมีปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในสี่กรณี ดังนี้

1.1 รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ

1.2 รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น

1.3 รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารถูกละทิ้งอย่างไม่ได้ตั้งใจ

1.4 รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น

2. กำหนดแนวทางในการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จากทฤษฎีและข้อค้นพบของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบดีกว่าแบบจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน แนวทางในการพัฒนาแบบจำลองมีดังนี้

2.1 กำหนดให้ตัวแปรอิสระอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis

2.2 ขยายแบบจำลอง Synthesis โดยการเพิ่มตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน

2.3 ปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวทางในการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones

2.4 ปรับเปลี่ยนวิธีการจากวิธีการถดถอยเชิงเส้นเป็นวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

3. นำเสนอแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ที่พัฒนาขึ้นตามงานวิจัยนี้

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกรณีที่ 1 และ 2 โดยการกำหนดให้ตัวแปรอิสระทั้งหมดอยู่บนพื้นฐาของแบบจำลอง Synthesis และเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันที่ถูกละทิ้งออกไปจากแบบจำลอง กรณีที่ 3 ปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones และกรณีที่ 4 ใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันแก้ปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้น แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงตามสมการต่อไปนี้

NDA_{it} = a + $b_1 1/A_{it-1} + b_2[(\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it})/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}] +$ $b_4 ROA_{it-1}$ +

Intercept — *Modified Jones Model* — Performance-Matching Model

$b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]$ + Abnormal Noncash Working Capital

$b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]$ + Working capital intensity

$b_7 dep_{it-1}$ + Depreciation Rate

$b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]$ + Historical Depreciation for Non-Current Assets

$b_9 CF_{it}/A_{it-1}$ *Present Cash Flows From Operations*

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks โดยจะพิจารณาความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน ประกอบด้วย บริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ และบริษัทที่จำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองสถานการณ์ (การจัดการค่าใช้จ่ายและการจัดการรายได้) ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

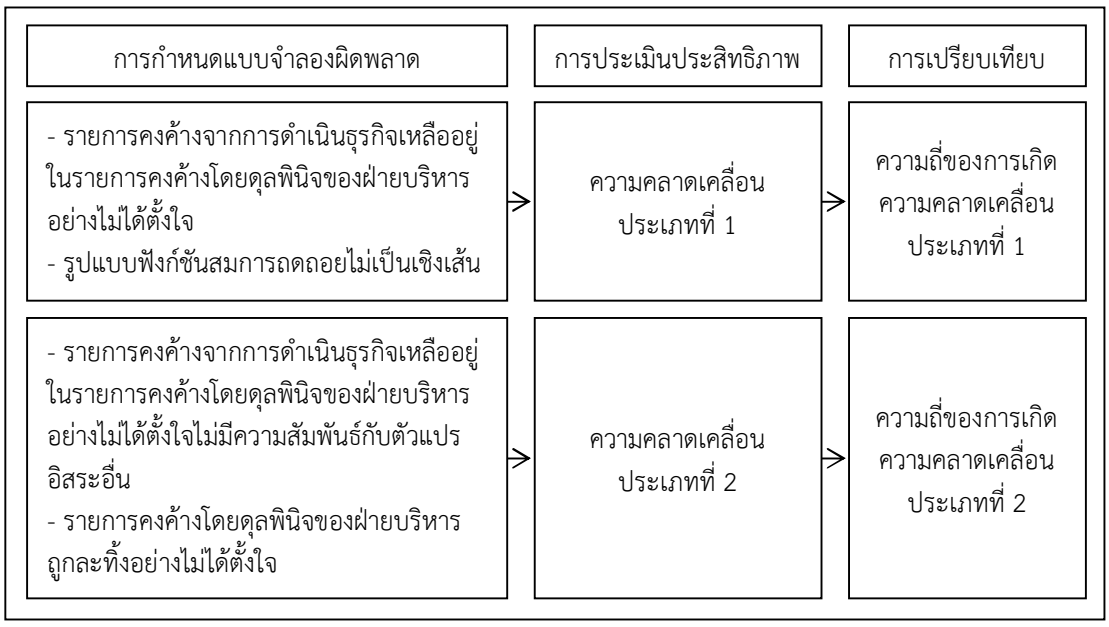
ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

1. กำหนดแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR พิจารณาจากความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks จากการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (ประมาณค่าจากแต่ละแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร) กับตัวแปรหุ่น PARTแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม โดยจะกำหนดเป็นหนึ่งในกลุ่มตัวอย่างที่นำเสนอโดยผู้วิจัยมีการจัดการกำไร (กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้) และกำหนดให้เป็นศูนย์ในกลุ่มตัวอย่างที่นำเสนอโดยผู้วิจัยไม่มีการจัดการกำไร (กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีพฤติกรรมการจัดการ

กำไรที่สามารถคาดเดาได้) หากชุดข้อมูลที่นำเสนอโดยผู้วิจัยไม่มีการจัดการกำไร ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น PART (b) จะมีค่าเท่ากับ 0 แสดงถึง ค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในทั้งสองชุดข้อมูลไม่แตกต่างกัน (สมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ไม่ถูกปฏิเสธ) และสถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในทางกลับกันหากชุดข้อมูลที่นำเสนอโดยผู้วิจัยมีการจัดการกำไร ค่า b จะไม่เท่ากับ 0 แสดงถึงค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารทั้งสองชุดข้อมูลมีความแตกต่างกัน (สมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้จะถูกปฏิเสธ) และสถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

ถ้าแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรถูกกำหนดขึ้นผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 4 ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เนื่องจากค่า b มีความเอนเอียงจะเพิ่มโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานเมื่อเป็นจริง ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้น (เมื่อมีการทำซ้ำจำนวน 100 ครั้ง จำนวนครั้งในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นจริงจะเพิ่มขึ้น) ส่วนการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 2 จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เนื่องจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าจะเพิ่มขึ้น ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จ ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้น สุดท้ายการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เนื่องจาก ค่า b เอนเอียงเข้าสู่ศูนย์ ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จ ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เพิ่มขึ้น ดังนั้น การกำหนดแบบจำลองถูกต้อง จะช่วยทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลองกำหนดผิดพลาด แนวทางในการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 แนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

2. ออกแบบกลุ่มตัวอย่าง

ปัญหาสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร คือ ไม่ทราบระดับการจัดการกำไรที่เกิดขึ้นจริง เพราะเหตุนี้ การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองจะใช้สามกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยการสุ่มจำนวน 118 บริษัท

2.2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 บริษัท เลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไป

2.3 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 118 บริษัท เลือกโดยการสุ่มเพื่อจำลองสถานการณ์การจัดการกำไร

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรพิจารณาจากสองส่วน ได้แก่ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (ปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบไม่สามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้หรือไม่มีการจัดการกำไร (ทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2) ส่วนความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (ยอมรับสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบสามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้หรือมีการจัดการกำไร (กลุ่มตัวอย่างที่ 3) รายละเอียดของแต่ละกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ออกแบบมาเพื่อประเมินความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สมมติฐานหลักไม่ควรถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ เนื่องจากตัวแปรหุ่น PART เลือกโดยการสุ่มจากประชากรทั้งหมด ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้และคาดว่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร η (รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ใน DA อย่างไม่ได้ตั้งใจ) แสดงให้เห็นว่าปัญหาที่ 1 จะไม่เกิดขึ้น การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างหากบริษัทที่เลือกมาไม่มีการจัดการกำไร ค่าเฉลี่ยของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร แต่ถ้าในบริษัทที่เลือกมามีการจัดการกำไรในทิศทางแตกต่างกัน (กล่าวคือ บางบริษัทจัดการกำไรเพิ่มขึ้น ส่วนบางบริษัทจัดการกำไรลดลง) ค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรก็ต่อเมื่อบริษัทถูกเลือกโดยการสุ่มและกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ค่าเฉลี่ยของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะเท่ากับศูนย์หรือไม่มีการจัดการกำไร (Ronen & Yaari, 2008, p. 428) กรณีตัวแปร η ไม่สัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (ปัญหาที่ 2) จะไม่มีความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic Bias) เกี่ยวข้องกับการทดสอบความถี่ในการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Dechow et al., 1995, p. 200)

บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 557 บริษัท (ข้อมูลเดือนธันวาคม 2557) มีบริษัทจดทะเบียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 236 บริษัท ได้แก่ บริษัทที่มีข้อมูลงบการเงินประจำปีตั้งแต่ปี 2540-2556 ซึ่งแต่ละบริษัทต้องมีข้อมูลในการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจอย่างน้อย 10 ปี ยกเว้น กลุ่มธุรกิจการเงิน เพราะสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียนสำหรับการคำนวณรายการคงค้างรวมไม่สามารถจะใช้ได้กับกลุ่มอุตสาหกรรมเหล่านี้ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 236 บริษัท จะแบ่งเป็นชุดข้อมูล PART=1 จำนวน 118 บริษัท (กลุ่มตัวอย่างที่มี

พฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้หรือมีการจัดการกำไร) และชุดข้อมูล PART=0 จำนวน 118 บริษัท (คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้หรือไม่มีการจัดการกำไร) การสุ่มตัวอย่างแบบเรียงลำดับ (Sequential Sampling) โดยไม่มีการแทนที่และตัวแปรทางการเงินทั้งหมดตัด Winsorized ร้อยละ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ออกแบบมาเพื่อประเมินความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สมมติฐานหลักไม่ควรจะถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ เนื่องจากตัวแปรหุ่น PART ถูกเลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้และคาดว่าตัวแปรหุ่น PART ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร η แต่จะมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงาน ซึ่งแบบจำลองที่กำหนดขึ้นผิดพลาดเมื่อตรวจสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีจัดการกำไร แต่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไปจากสภาพเศรษฐกิจและรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างรายการคงค้างกับผลการดำเนินงานไม่เป็นเชิงเส้น ทำให้แบบจำลองแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

ชุดข้อมูลและวิธีการสุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 แต่ต่างกันตรงที่ชุดข้อมูล PART=1 จำนวนทั้งสิ้น 25 บริษัท เลือกโดยสุ่มจากบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานอยู่ในควอร์ไทล์สูงสุดและต่ำสุดเป็นบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไป

กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ออกแบบมาสำหรับการประเมินความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 สมมติฐานหลักจะถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ เพราะตัวแปรหุ่น PART มาจากการจำลองสถานการณ์การจัดการกำไร ทำให้สามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้ ส่วนวิธีการจำลองสถานการณ์ทำได้โดยเพิ่มรายการคงค้างเทียมเข้าไปในชุดข้อมูล PART=1 ขนาดรายการคงค้างเทียมอยู่ในช่วงร้อยละ 1 ถึง 5 ของสินทรัพย์ต้นปี ซึ่งสอดคล้องกับ Dechow et al. (1995, p. 200) รายงานว่า แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรมีอำนาจในการทดสอบต่ำ เมื่อกลุ่มตัวอย่างถูกจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรที่ร้อยละ 1 ถึง 5 ของสินทรัพย์ต้นปี โดยในการจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรจะแบ่งเป็นสองสถานการณ์ ดังนี้

1. การจัดการค่าใช้จ่าย คือ การชะลอการรับรู้ค่าใช้จ่าย เพื่อปรับกำไรในปีปัจจุบันให้สูงขึ้น วิธีการจำลองสถานการณ์ทำโดยเพิ่มจำนวนเงินสมมติของการจัดการค่าใช้จ่ายเข้าไปในรายการคงค้างรวม

2. การจัดการรายได้ คือ การรับรู้รายได้ก่อนเวลาอันควร เพื่อปรับกำไรในปีปัจจุบันให้เพิ่มสูงขึ้น (กำหนดให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดคงที่) วิธีการจำลองสถานการณ์ทำโดยเพิ่มจำนวนเงินสมมติของการจัดการรายได้เข้าไปในรายการคงค้างรวม รายได้ และลูกหนี้

ชุดข้อมูลและวิธีการสุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 แต่ต่างกันตรงที่ชุดข้อมูล PART=1 จำนวน 118 บริษัท จะถูกนำมาจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองประเภท คือ การจัดการค่าใช้จ่ายและการจัดการรายได้ การจำลองสถานการณ์ทำโดยการเพิ่มรายการคงค้างเทียมร้อยละ 1 ถึง 5 ของสินทรัพย์ต้นปี

3. ออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรจะดำเนินการตามกรอบแนวคิดทางสถิติที่ได้กล่าวถึงแล้วในบทที่ 2 แยกตามกลุ่มตัวอย่างที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น โดยจะเริ่มต้นด้วยการสุ่มชุดข้อมูล PART=1 และ PART=0 จากนั้นแต่ชุดข้อมูล จะประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารสำหรับแต่ละบริษัท รายการคงค้างรวมคำนวณตามสมการต่อไปนี้

$$TA_{it} = (\Delta CA_{it} - \Delta CL_{it} - \Delta Cash_{it} + \Delta STD_{it} - DEP_{it}) / A_{it-1} \quad (43)$$

เมื่อ TA = รายการคงค้างรวม
ΔCA = การเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์หมุนเวียน
ΔCL = การเปลี่ยนแปลงหนี้สินหมุนเวียน
ΔCash = การเปลี่ยนแปลงเงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด
ΔSTD = การเปลี่ยนแปลงหนี้สินระยะยาวที่ถึงกำหนดชำระภายในหนึ่งปี
DEP = ค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย
A = สินทรัพย์รวม

รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (DA) จะประมาณค่าโดยลบรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (NDA) ออกจากรายการคงค้างรวม ทำเป็นมาตรฐานเดียวกันโดยหารสินทรัพย์ต้นปี รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจประมาณค่าจากแต่ละแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

$$DA_{it} = TA_{it} - NDA_{it} \quad (44)$$

ผลกระทบของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร สามารถทดสอบได้ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปร DA กับตัวแปรหุ่น PART โดย PART=1 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้ และ PART=0 ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้

$$DA_{it} = a + b\ PART_{it} + \varepsilon_{it} \quad (45)$$

ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART แสดงถึง ค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในชุดข้อมูล PART=1 ต่างจากชุดข้อมูล PART=0 อยู่เท่ากับ b สมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรจะไม่ถูกปฏิเสธ เมื่อค่า b = 0 คือ ชุดข้อมูลที่นำเสนอโดยผู้วิจัยไม่มีการจัดการกำไร การทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทดสอบ t ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5 เพื่อจะทดสอบว่าค่า b มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ จากนั้นทำซ้ำจำนวน 100 ครั้ง เพื่อบันทึกความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

4. คัดเลือกแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรจากรายการคงค้างมีด้วยกันหลายแบบ แต่การวิจัยนี้เลือกเฉพาะแบบจำลองที่ได้รับความนิยมอย่างมากจากงานวิจัยในอดีตและนักวิจัยแสดงความเห็นว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรดีกว่าแบบจำลองอื่น ประกอบด้วย แบบจำลอง Linear Regression (แบบจำลอง Jones, Modified Jones, Cash Flow Jones และ Synthesis) และแบบจำลอง Neural Networks รายละเอียดของแต่ละแบบจำลองได้กล่าวโดยละเอียดแล้วในบทที่ 2 สำหรับส่วนนี้จะสรุปเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้ประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ

4.1 แบบจำลอง Jones

Jones (1991, pp. 193-228) กำหนดให้ตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้และตัวแปรอิสระที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์เป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it} = (Revenue_{it} - Revenue_{it-1})$

$X_3 = PPE_{it}$

4.2 แบบจำลอง Modified Jones

Dechow et al. (1995, p. 199) ปรับปรุงแบบจำลอง Jones โดยหักลูกหนี้การค้าจากรายได้ เพราะแบบจำลอง Jones กำหนดให้รายได้ทั้งหมดเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ถ้าฝ่ายบริหารจัดการกำไรผ่านลูกหนี้การค้า จะทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารบางส่วนถูกตัดออกไปเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ปัญหาดังกล่าวจะทำให้อำนาจในการทดสอบต่ำ ดังนั้น จึงได้กำหนดให้ตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเงินสดเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจแทนตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ทั้งหมด

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}$

$= \Delta REC_{it} = (\text{Net Account Receivable}_{it} - \text{Net Account Receivable}_{it-1})$

$X_3 = PPE_{it}$

4.3 แบบจำลอง Cash Flow Jones

Rees et al. (1996, pp. 157-169) ปรับปรุงแบบจำลอง Jones โดยรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากบทบาทสำคัญของรายการคงค้าง คือ การลดปัญหาตัวรบกวนในกระแสเงินสด เพราะฉะนั้น แบบจำลองที่ไม่รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน จะแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติ

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it}$

$X_3 = PPE_{it}$

$X_4 = CF_{it}$

4.4 แบบจำลอง Synthesis

Ye (2006, p. 1-43) ขยายแบบจำลอง Performance-Matching โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระพื้นฐานทางธุรกิจของบริษัทเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ได้แก่ (1) เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ ($NCWC_{it-1}$ - $\overline{NCWC}_{it}$) ใช้แก้ปัญหาค่าความผิดพลาดในปัจจุบันมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความผิดพลาดในอดีต (2) ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน ($NCWC_{it-1}$ X ΔREV_{it}) เพื่อควบคุมผลกระทบการเติบโตของยอดขาย (3) อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ประกอบด้วย อัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์และค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ต้นปี (dep_{it-1} และ $dep_{it-1}PPE_{it}$) เพื่อแก้ปัญหาการกำหนดอัตราค่าเสื่อมราคาคงที่และการควบคุมผลกระทบที่เกิดจากอัตราการเติบโตของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it}$

$X_3 = PPE_{it}$

$X_4 = ROA_{it-1}$

$X_5 = NCWC_{it-1} - \overline{NCWC}_{it}$

$X_6 = NCWC_{it-1}$ X ΔREV_{it}

$X_7 = dep_{it-1}$

$X_8 = dep_{it-1}\ PPE_{it}$

4.5 แบบจำลอง Neural Networks

Höglund (2012, pp. 1-126) ปรับปรุงแบบจำลอง Jones โดยการรวมตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ต้นปี (ROA_{it-1}) เป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจและแก้ไขปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างและผลการดำเนินงานด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it}$

$X_3 = PPE_{it}$

$X_4 = ROA_{it-1}$

4.6 แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ลดการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดโดยการปรับแก้แบบจำลอง Synthesis (1) การรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน (2) การปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ และ (3) การแก้ปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างรายการคงค้างกับผลการดำเนินงานด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

$X_1 = 1/A_{it-1}$

$X_2 = \Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}$

$X_3 = PPE_{it}$

$X_4 = ROA_{it-1}$

$X_5 = NCWC_{it-1} - \overline{NCWC}_{it}$

X_6 = $NCWC_{it-1}$ X ΔREV_{it}

X_7 = dep_{it-1}

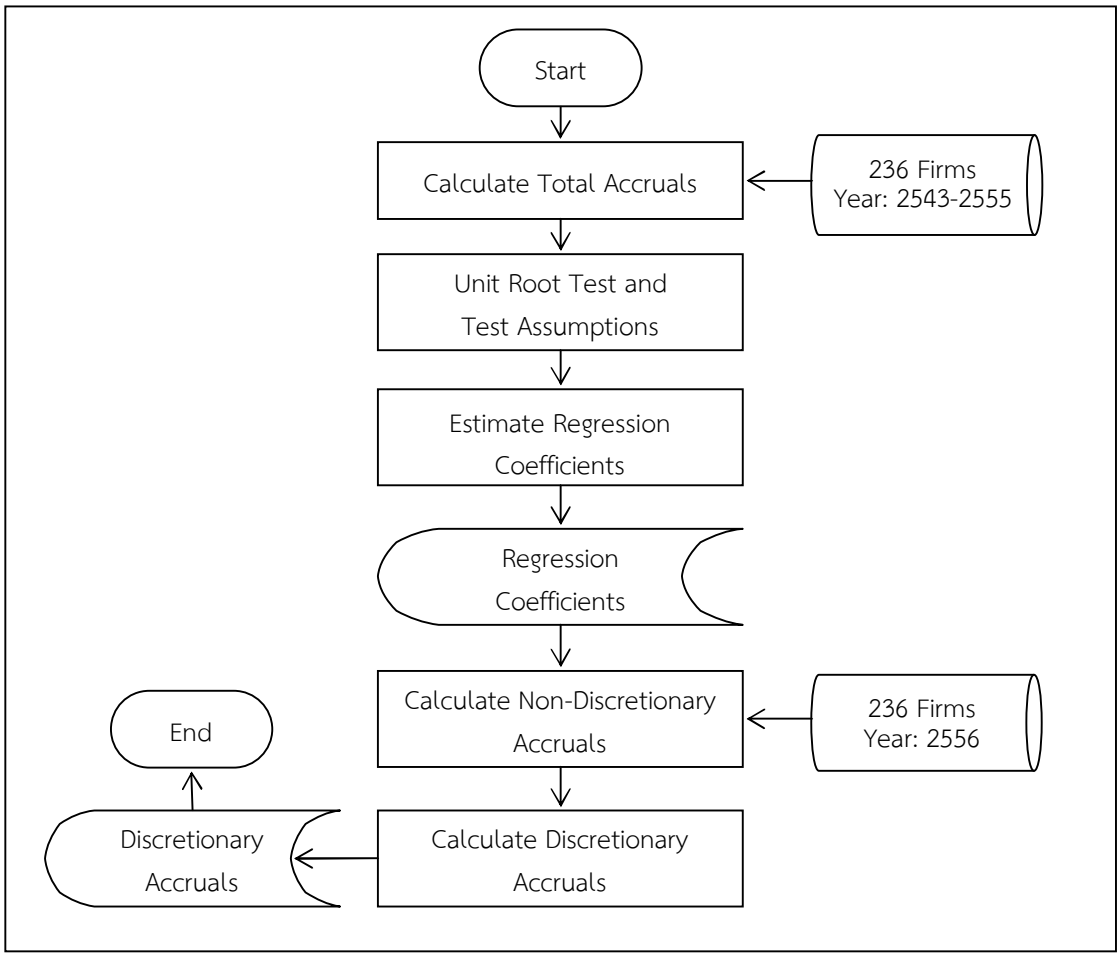
X_8 = dep_{it-1} PPE_{it}

X_9 = CF_{it}

5. กำหนดขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

5.1 แบบจำลอง Linear Regression

แบบจำลอง Linear Regression ประกอบด้วย แบบจำลอง Jones, Modified Jones, Cash Flow Jones และ Synthesis แบบจำลองทั้งหมดมีขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่เหมือนกัน กำหนดให้รายการคงค้างรวมเป็นตัวแปรตาม ส่วนจำนวนตัวแปรอิสระจะแตกต่างกันไปตามแนวคิดของแต่ละแบบจำลอง



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนแบบจำลอง Linear Regression (ดัดแปลงจาก Höglund, 2012, p. 55)

แบบจำลอง Linear Regression มีขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารตามผังงานในภาพที่ 3-4 เริ่มต้นจากคำนวณรายการคงค้างรวมปี 2543-2555 ด้วยชุดข้อมูลทั้งหมด จากนั้นจะทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root) ด้วยวิธีการ Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test และทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย โดยการวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยจากข้อมูลแบบผสม คือ วิเคราะห์ข้อมูลหลายหน่วยสำรวจ โดยในแต่ละหน่วยสำรวจมีข้อมูลเรียงตามเวลา จึงต้องทดสอบความนิ่งของข้อมูล เพื่อป้องกันปัญหาความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Regression) ซึ่งเกิดจากข้อมูลอนุกรมเวลาทางเศรษฐกิจมักจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ทำให้ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) คือ ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ถ้ามีปัญหานี้สามารถแก้ไขโดยทำให้ข้อมูลของตัวแปรที่มีปัญหาอยู่ในรูปผลต่าง (Differencing) จนกระทั่งข้อมูลมีความนิ่ง ภายหลังจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูลและตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นตามเงื่อนไขต่าง ๆ แล้ว จะทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม ด้วยวิธีการ Pooled OLS Regression โดยใช้ชุดข้อมูลทั้งหมดในปี 2543-2555 จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ไปใช้สำหรับการคำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีที่มีการตรวจสอบ (2556) สุดท้ายการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะคำนวณจากการลบรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจออกจากรายการคงค้างรวม

5.2 แบบจำลอง Neural Networks

แบบจำลอง Neural Networks แบ่งขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเป็นสองส่วน ได้แก่ กระบวนการฝึกสอนระบบด้วยชุดข้อมูลฝึกสอน (ชุดข้อมูลทั้งหมดในปี 2543-2554) และการทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (ชุดข้อมูลทั้งหมดในปี 2555) ลักษณะการแบ่งชุดข้อมูลดังกล่าวเป็นไปตามงานวิจัย Pao (2008, p. 720-727) ทดสอบแบบจำลอง Neural Networks กับข้อมูลทางการเงินแบบผสม ส่วนขั้นตอนในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารตามผังงานในภาพที่ 3-5 จะเริ่มต้นจากการเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) โดยการกำหนดฟังก์ชันในการถ่ายโอนและอัลกอริทึมในการฝึกสอน การเตรียมข้อมูล คือ การจัดระเบียบข้อมูลให้มีค่าอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 เพื่อจะลดเวลาในการฝึกสอนและลดปัญหาค่าเหมาะสมที่สุดเฉพาะที่ สำหรับฟังก์ชันในการถ่ายโอนของโหนดในชั้นซ่อนใช้ฟังก์ชัน Sigmoid (คือ ฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น) ค่าเอาต์พุตอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ฟังก์ชันการถ่ายโอนชั้นเอาต์พุตใช้ฟังก์ชันเชิงเส้น อัลกอริทึมการฝึกสอนแบบ BackPropagation ฟังก์ชันการถ่ายโอนและอัลกอริทึมการฝึกสอนเป็นฟังก์ชันและอัลกอรึทึมที่ใช้พัฒนาโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Multilayer Perceptron ในโปรแกรม Weka

การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารตามผังงานในภาพที่ 3-5 (ก) เริ่มต้นจากการกำหนดสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียม (1) จำนวนโหนดของชั้นอินพุตและชั้นเอาต์พุตเท่ากับจำนวนตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม (2) จำนวนชั้นซ่อนเท่ากับ 1 จำนวนโหนดชั้นซ่อนอยู่ระหว่าง 1-10 โหนด (3) จำนวนรอบการฝึกสอนสูงสุด 500 รอบ อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) และค่าโมเมนตัม (Momentum) มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 หลังจากนั้นจะนำชุดข้อมูลฝึกสอนเข้าสู่กระบวนการฝึกสอนระบบโครงข่าย โดยการฝึกสอนจะกระทำไปจนกว่าค่าผลลัพธ์ของโครงข่ายที่ได้มีความผิดพลาดน้อยกว่าค่าที่ยอมรับได้หรือครบจำนวนรอบสูงสุด จึงจะหยุดทำการสอนโครงข่าย เมื่อกระบวนการฝึกสอนสิ้นสุดจะทำการทดสอบระบบโครงข่ายด้วยชุดข้อมูลทดสอบและเลือกโครงข่ายที่

มีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error: RMSE) ต่ำที่สุดและค่าสัมประสิทธิ์ในการกำหนด (ค่า R^2) สูงที่สุด โดยสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมที่เลือกจะแสดงค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมแต่ละโหนด เพื่อใช้คำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีที่มีการตรวจสอบ (รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่คำนวณได้จะต้องแปลงค่าย้อนกลับมาอยู่ในช่วงข้อมูลเดิมก่อน ถึงจะคำนวณรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารต่อไปได้)

กระบวนการฝึกสอนตามผังงานในภาพที่ 3-2 (ข) เริ่มต้นด้วยการสุ่มค่าน้ำหนักเริ่มต้น (Initialize Weights) และค่าไบแอส โครงข่ายจะทำการเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลนำเข้าและคำนวณค่าของผลลัพธ์ หลังจากนั้นคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE) ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหยุดการฝึกสอน หากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่าค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ (MSE ≤ 0.1) หรือครบจำนวนรอบสูงสุด โครงข่ายจะหยุดทำการฝึกสอน แต่ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะต้องสุ่มค่าน้ำหนักเริ่มต้นและค่าไบแอสใหม่ แล้วทำซ้ำในรอบถัดไป

ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยและค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 46 และ 47

1. ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

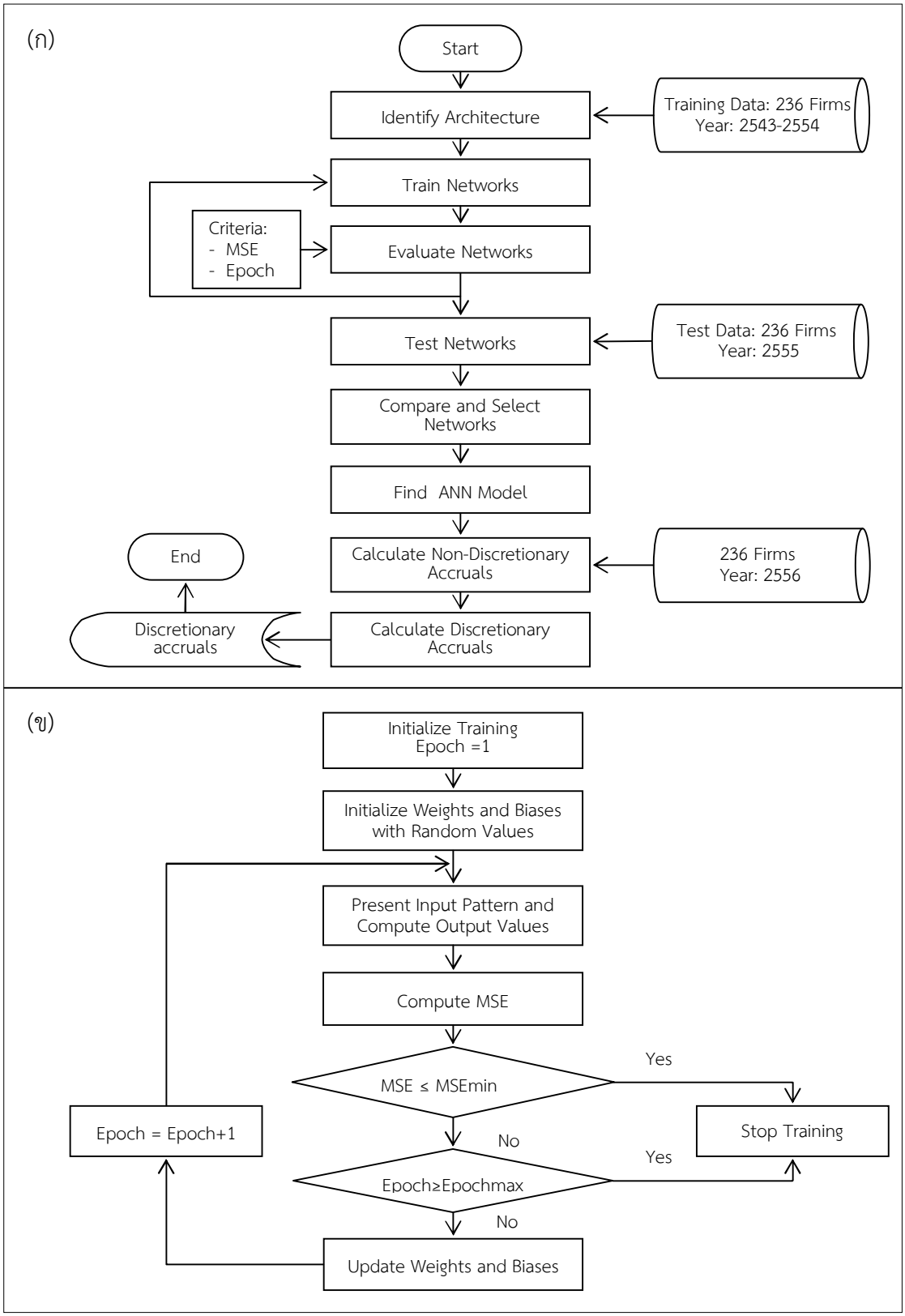
$$MSE = \sum e^2 / n \tag{46}$$

2. ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

$$RMSE = \sqrt{\sum e^2 / n} \tag{47}$$

เมื่อ e^2 = ผลต่างระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ และ

n = จำนวนข้อมูลที่ใช้พยากรณ์

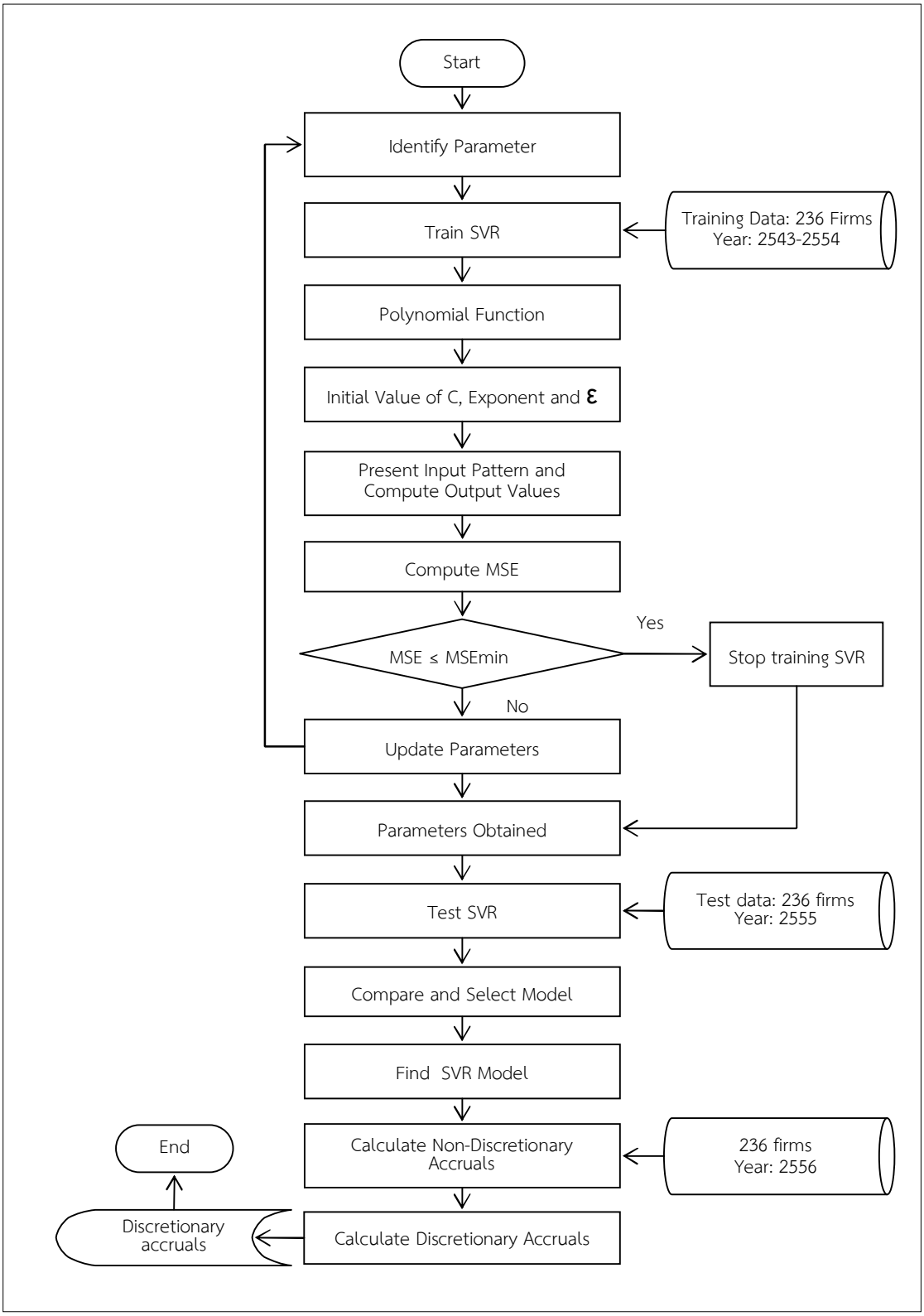


ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนแบบจำลอง Neural Networks (ก) ผังงานการเลือกสถาปัตยกรรม (ข) ผังงานกระบวนการฝึกสอน (ดัดแปลงจาก Nguyen et al., 2007, p. 190)

5.3 แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ขั้นตอนของการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารแบ่งเป็นสองส่วน ประกอบด้วย กระบวนการฝึกสอนระบบด้วยชุดข้อมูลฝึกสอน (ชุดข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่ปี 2543-2554) และการทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบ (ชุดข้อมูลทั้งหมดในปี 2555) ในการแบ่งชุดข้อมูลเป็นไปตามงานวิจัยในอดีตที่ได้พัฒนาแบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันด้วยข้อมูลทางการเงินแบบผสม เช่น Balachandran et al. (2013, pp. 1-3) โดยก่อนกระบวนการฝึกสอนจะเริ่มต้นขึ้น ต้องกำหนดฟังก์ชันเคอร์เนลและค่าพารามิเตอร์ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เลือกใช้อัลกอริทึม SMOreg (Sequential Minimal Optimization for Regression) ในโปรแกรมสำเร็จรูป Weka เป็นขั้นตอนวิธีในการหาค่าเหมาะสมที่สุดของการฝึกสอนซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน สำหรับฟังก์ชันเคอร์เนลเลือกใช้แบบ Polynomial เนื่องจากใช้กันอย่างแพร่หลายในอัลกอริทึม SMOreg และงานวิจัยในอดีตยืนยันว่าเป็นอัลกอรึทึมที่มีประสิทธิภาพในการทำงานดี ส่วนค่าพารามิเตอร์ C, $\boldsymbol{\varepsilon}$ และ E กำหนดโดยวิธีการลองผิดลองถูกจากลำดับการเติบโตแบบเอกซ์โปรเนนเชียล ช่วงของค่า C = [2^{-5}, 2^{-3},..., 2^{15}] ค่า $\boldsymbol{\varepsilon}$ = [0.01, 1.0] และค่า E = 1

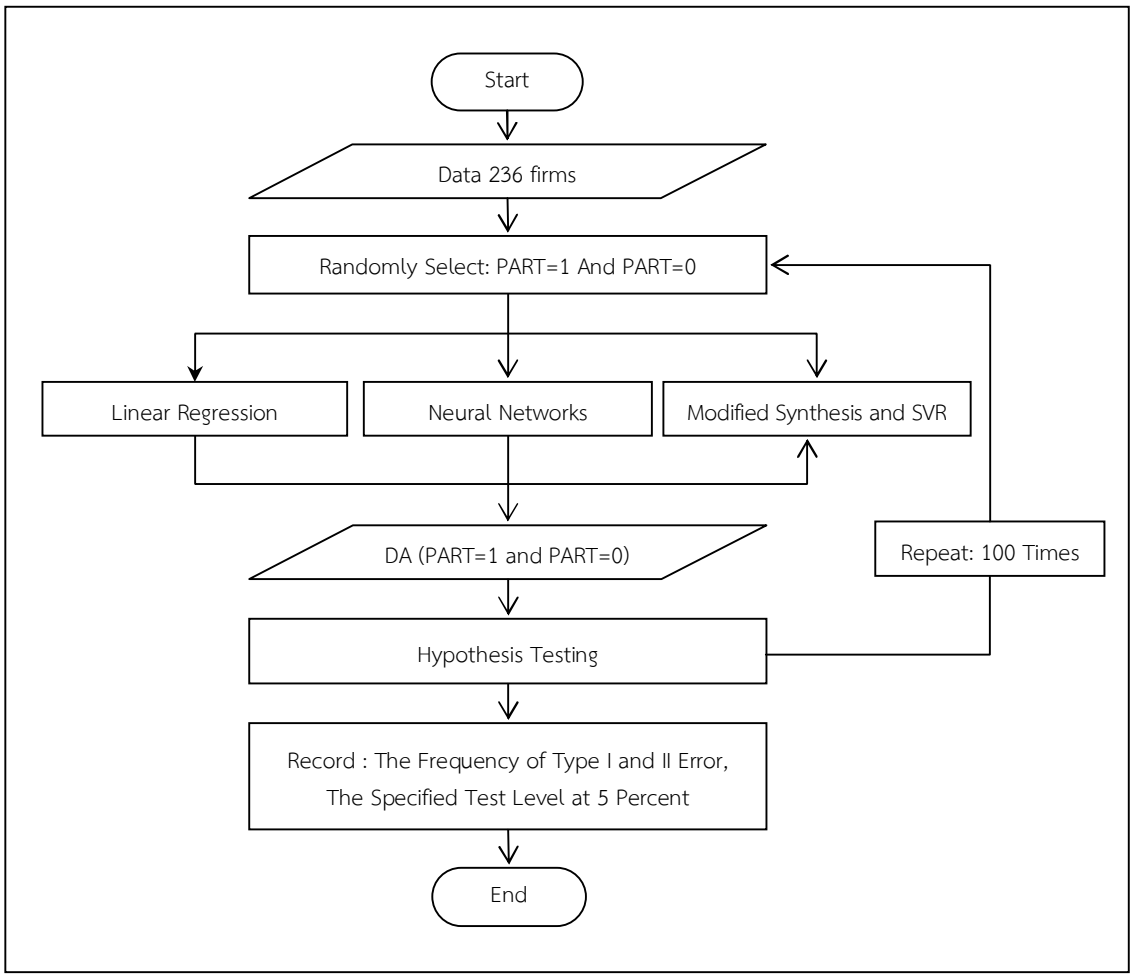
ขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารตามผังงานในภาพที่ 3-6 จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ระบบจะทำการเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลนำเข้าและคำนวณค่าผลลัพธ์ จากนั้นคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยและพิจารณาหยุดฝึกสอนเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่าค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ (MSE ≤ 0.1) หากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะต้องปรับค่าพารามิเตอร์ใหม่ เมื่อปรับค่าพารามิเตอร์จนได้ผลลัพธ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว จะทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบโดยใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับจากการฝึกสอนและเลือกแบบจำลองที่มีค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดและค่าสัมประสิทธิ์ในการกำหนดสูงที่สุด แล้วนำแบบจำลองที่ได้จากระบบไปประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจต่อไป



ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

6. ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

ขั้นตอนของการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรตามแผนภาพที่ 3-7 เริ่มจากการสุ่มเลือกชุดข้อมูล PART=1 และ PART=0 จากนั้นประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในแต่ละแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร (ชุดข้อมูลทั้งหมด 236 บริษัท) เสร็จแล้วจึงทำการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรหุ่น PART การทดสอบสมมติฐานจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5 ทำซ้ำ 100 ครั้ง เพื่อบันทึกความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 สำหรับรายละเอียดขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในแต่ละกลุ่มตัวอย่างแสดงตามตารางที่ 3-1



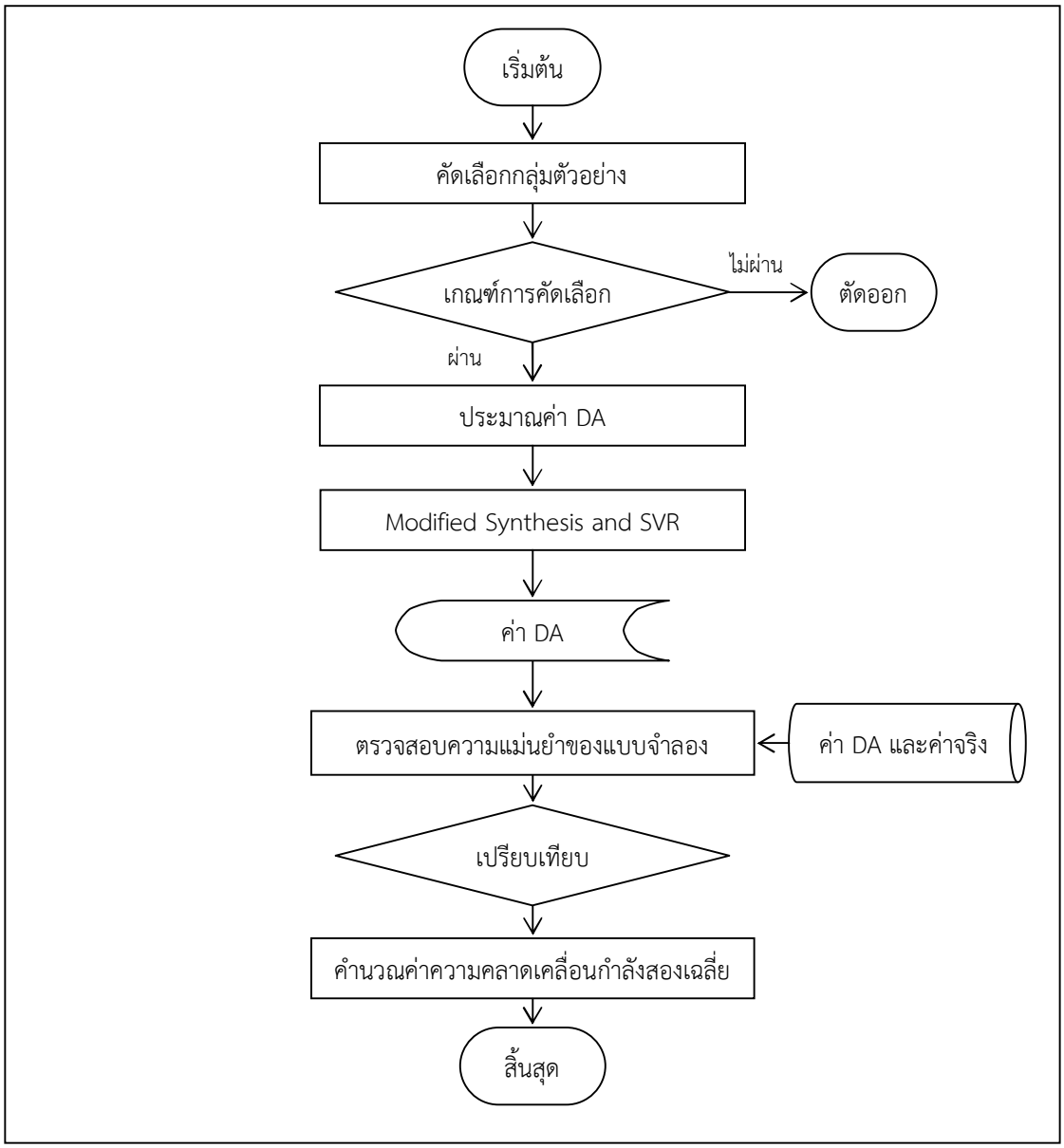
ภาพที่ 3-7 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

ตารางที่ 3-1 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	ขั้นตอน
1	1. ชุดข้อมูลทั้งหมด 236 บริษัท สุ่มเลือก 118 บริษัท กำหนดเป็นชุดข้อมูล PART=1 ส่วนชุดข้อมูลที่เหลือกำหนดเป็น PART=0 2. ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในแต่ละแบบจำลอง 3. วิเคราะห์การถดถอยระหว่างรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรหุ่น PART 4. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-3 จำนวน 100 ครั้ง 5. บันทึกความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไร
2	1. ชุดข้อมูลทั้งหมด 236 บริษัท สุ่มเลือก 25 บริษัท จากบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในควอร์ไทล์สูงสุด (บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงเกินปกติ) กำหนดเป็นชุดข้อมูล PART=1 ส่วนชุดข้อมูลที่เหลือกำหนดเป็น PART=0 2. ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในแต่ละแบบจำลอง 3. วิเคราะห์การถดถอยระหว่างรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรหุ่น PART 4. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-3 จำนวน 100 ครั้ง 5. บันทึกความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไร 6. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-6 ภายหลังจากเปลี่ยนเป็นบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในควอร์ไทล์ต่ำสุด (บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินต่ำเกินปกติ)
3	1. ชุดข้อมูลทั้งหมด 236 บริษัท สุ่มเลือก 118 บริษัท กำหนดเป็นชุดข้อมูล PART=1 ส่วนชุดข้อมูลที่เหลือกำหนดเป็น PART=0 2. ชุดข้อมูล PART=1 จำลองสถานการณ์โดยเพิ่มจำนวนเงินสมมติการจัดการค่าใช้จ่ายเข้าไปในรายการคงค้างรวมร้อยละ 1 3. ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในแต่ละแบบจำลอง 4. วิเคราะห์การถดถอยระหว่างรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรหุ่น PART 5. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1 - 4 จำนวน 100 ครั้ง 6. บันทึกความถี่ในการยอมรับสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไร 7. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-6 หลังจากเปลี่ยนสถานการณ์ โดยการเพิ่มจำนวนเงินสมมติของการจัดการค่าใช้จ่ายในรายการคงค้างรวมร้อยละ 2 (ทำลักษณะเดียวกันจนครบร้อยละ 5) 8. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-7 หลังจากเปลี่ยนสถานการณ์ โดยการเพิ่มจำนวนเงินสมมติของการจัดการรายได้เข้าไปในรายการคงค้างรวม รายได้ และลูกหนี้ร้อยละ 1-5

ตอนที่ 3 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจากคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ว่ามีกำไรสูงเกินจริง มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3-8 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR คือ บริษัทจดทะเบียนที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 บริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ซึ่งมีการเปิดเผยจำนวนเงินการจัดการรายได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นไป

1.2 แต่ละบริษัทจะต้องมีงบการเงินประจำปีสำหรับประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจอย่างน้อย 6 ปี ไม่รวมปีที่ถูกกล่าวโทษ

1.3 ไม่รวมบริษัทจดทะเบียนกลุ่มธุรกิจการเงิน

กล่าวโดยสรุป มีบริษัทที่ผ่านเกณฑ์ในการคัดเลือกจำนวน 3 บริษัท (จากทั้งหมด 7 บริษัท) ส่วน 4 บริษัทที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก เพราะว่ามีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

2. การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจะนำไปประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในตอนที่ 2 (ข้อ 5.3) เพียงแต่ (1) มีข้อมูลทางการเงินแบบผสมในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจน้อยกว่า และ (2) ช่วงเวลาในการตรวจสอบการจัดการกำไรของแต่ละบริษัทจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการกล่าวโทษของคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์

3. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ได้มาจากการประมาณค่าของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จะนำไปเปรียบเทียบกับค่าจริงที่บริษัทถูกกล่าวโทษ จากนั้นคำนวณค่า MSE ถ้าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่า 0.100 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ แบบจำลองมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไร

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ที่พัฒนาขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มาประเมินประสิทธิภาพและตรวจสอบความแม่นยำกับกลุ่มตัวอย่างบริษัทจดทะเบียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกด้วยวิธีการทางสถิติ รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอแยกเป็นสามตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

- ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
- ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร
- ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร
- ส่วนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

- ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
- ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร
- ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร
- ส่วนที่ 4 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

สำหรับตัวแปรที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในบทนี้มีความหมายตามตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์

(ก) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ)		
		ความหมาย
ตัวแปรตาม	TA	รายการคงค้างรวม
ตัวแปรอิสระ	1/A	ค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปี
	ΔREV	การเปลี่ยนแปลงรายได้
	ΔREC	การเปลี่ยนแปลงลูกหนี้
	PPE	ที่ดิน อาคารและอุปกรณ์
	CF	กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน
	ROA	อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์
	NCWC - $\overline{\text{NCWC}}$	เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ
	NCWC X ΔREV	ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน
	Dep	อัตราค่าเสื่อมราคา
	Depppe	ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ต้นปี

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

(ข) การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR		
		ความหมาย
ตัวแปรตาม	DA	รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร
ตัวแปรอิสระ	PART	ตัวแปรหุ่น

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้กันในปัจจุบันถูกกำหนดขึ้นผิดพลาดในกรณี ดังนี้ (1) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ (2) รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น (3) รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารถูกละทิ้งอย่างไม่ได้ตั้งใจ และ (4) รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2 เกิดจากการละทิ้งตัวแปรอิสระที่สำคัญ ได้แก่ ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 เกิดจากการรวมตัวแปรอิสระที่ไม่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในแบบจำลอง และการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 4 เกิดจากรายการคงค้างมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นกับผลการดำเนินงาน เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงานและการเปลี่ยนแปลงรายได้ ทำให้ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น

ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ปรับปรุงปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกรณีที่ 1 และ 2 ด้วยการกำหนดให้ตัวแปรอิสระทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis และเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ซึ่งถูกละทิ้งจากแบบจำลอง แบบจำลอง Synthesis ดังสมการต่อไปนี้

$$NDA_{it} = \underbrace{a}_{\text{Intercept}} + \underbrace{b_1 1/A_{it-1} + b_2[\Delta REV_{it}/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]}_{\text{Jones Model}} + \underbrace{b_4 ROA_{it-1}}_{\text{Performance-Matching Model}} + \underbrace{b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]}_{\text{Abnormal Noncash Working Capital}} + \underbrace{b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Working Capital Intensity}} + \underbrace{b_7 dep_{it-1}}_{\text{Depreciation Rate}} + \underbrace{b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]}_{\text{Historical Depreciation for Non-Current Assets}}$$

การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 ได้ปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแบบจำลอง Modified Jones และกรณีที่ 4 ปรับปรุงโดยใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันในการแก้ไขปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นของตัวแปร แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ดังสมการต่อไปนี้

NDA_{it} = a + $b_1 1/A_{it-1} + b_2[(\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it})/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}] +$ $b_4 ROA_{it-1}$ +

Intercept — *Modified Jones Model* — Performance-Matching Model

$b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]$ + Abnormal Noncash Working Capital

$b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]$ + Working Capital Intensity

$b_7 dep_{it-1}$ + Depreciation Rate

$b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]$ + Historical Depreciation for Non-Current Asset

$b_9 CF_{it}/A_{it-1}$ *Present Cash Flows From Operations*

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองจะนำเสนอเป็นสี่ส่วน คือ (1) ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง (2) ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร (3) ผลของการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร และ (4) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง รายละเอียดในแต่ละส่วนมีดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยเกณฑ์การคัดเลือกประกอบด้วย (1) มีข้อมูลงบการเงินประจำปีครบถ้วนตั้งแต่ปี 2540-2556 รวมทั้งสิ้น 17 ปี (2) ไม่รวมอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมธุรกิจการเงิน และ (3) ไม่รวมอยู่ในหมวดธุรกิจบริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงาน รายละเอียดการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างแสดงตามตารางที่ 4-2 และ 4-3

ตารางที่ 4-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	จำนวน
บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (เดือนธันวาคม 2557)	557
หัก บริษัทที่มีข้อมูลงบการเงินประจำปีไม่ครบถ้วน (ตั้งแต่ปี 2540-2556)	247
	310
หัก บริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรม (ธุรกิจการเงิน)	59
	251
หัก บริษัทในหมวดธุรกิจ (บริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงาน)	15
บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก	236

จากตารางที่ 4-2 บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ณ เดือนธันวาคม 2557 มีจำนวนทั้งหมด 557 บริษัท กระจายอยู่แปดกลุ่มอุตสาหกรรม มีบริษัทผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 236 บริษัท โดยไม่นับรวมบริษัทดังต่อไปนี้ (1) บริษัทที่มีข้อมูลงบการเงินประจำปีไม่ครบถ้วนจำนวน 247 บริษัท (2) บริษัทในกลุ่มธุรกิจการเงินจำนวน 59 บริษัท และ (3) บริษัทในหมวดธุรกิจบริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงานจำนวน 15 บริษัท

ตารางที่ 4-3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	34	14.41
ทรัพยากร	8	3.39
เทคโนโลยี	17	7.20
บริการ	54	22.88
สินค้าอุตสาหกรรม	39	16.53
สินค้าอุปโภคบริโภค	34	14.41
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	50	21.19
รวม	236	100.00

จากตารางที่ 4-3 กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวนทั้งสิ้น 236 บริษัท เมื่อแบ่งตามกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นเจ็ดกลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร (2) กลุ่มทรัพยากร (3) กลุ่มเทคโนโลยี (4) กลุ่มบริการ (5) กลุ่มสินค้าอุตสาหกรรม (6) กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค และ (7) กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง โดยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มบริการมากที่สุดมีจำนวน 54 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 22.88 รองลงมาจะอยู่ในกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างมีจำนวน 50 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 21.19 บริษัท และน้อยที่สุดจะอยู่ในกลุ่มทรัพยากรมีจำนวน 8 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 3.39 ซึ่งขนาดที่มีความแตกต่างกันเป็นผลมาจากแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมมีจำนวนของบริษัทจดทะเบียนไม่เท่ากันและ

แต่ละบริษัทมีระยะเวลาที่เข้ามาซื้อขายอยู่ในตลาดหลักทรัพย์ต่างกัน ทำให้หลายบริษัทไม่สามารถนับรวมเป็นกลุ่มตัวอย่างได้ เพราะมีข้อมูลงบการเงินประจำปีไม่ครบถ้วน แต่สัดส่วนที่มีความแตกต่างกันไม่ส่งผลกระทบต่อการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร เนื่องจากทุกแบบจำลองลดปัญหาดังกล่าวโดยกำหนดให้ตัวแปรทางการเงินทั้งหมดหารด้วยสินทรัพย์ต้นปี

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร

สถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรที่ใช้สำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เพื่อใช้ในการคำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ อยู่บนพื้นฐานข้อมูลงบการเงินประจำปี 2543-2555 ค่าสถิติที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของตัวแปรจะจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายละเอียดการวิเคราะห์ลักษณะตัวแปรแสดงตามตารางที่ 4-4

จากตารางที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามรายการคงค้างรวม (TA) มีค่าลบในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม (ยกเว้นกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง) ค่าเฉลี่ยมีค่าลบอาจเป็นผลมาจากบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีสินทรัพย์หมุนเวียนลดลงจากปีก่อน หรือมีหนี้สินหมุนเวียนเพิ่มขึ้นจากปีก่อน หรือมีค่าเสื่อมราคาเป็นส่วนประกอบหลักของรายการคงค้างรวม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dechow and Dichev (2002, pp. 35-59) และ Sayari, Mraihi, Finet, and Omri (2013, pp. 7-21) รายงานค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมีค่าลบ (เท่ากับ -0.046 และ -0.172) สำหรับค่าเฉลี่ยมีค่าบวกอาจเป็นผลมาจากบริษัทในกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างมีการขยายตัวอย่างมาก สอดคล้องกับ Dechow et al. (2012, pp. 296) รายงานค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมีค่าบวก (เท่ากับ 0.021)

ส่วนค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ (NCWC - $\overline{\text{NCWC}}$) มีค่าลบในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม (ยกเว้นกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรม) ค่าเฉลี่ยที่มีค่าลบอาจจะเป็นผลมาจากบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปีก่อนน้อยกว่าเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปกติ (เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปกติจะประมาณค่าจากค่าเฉลี่ยในอดีต 3 ปี) สำหรับค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน (NCWC X ΔREV) มีค่าลบในสี่กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร (2) กลุ่มทรัพยากร (3) กลุ่มบริการ และ (4) กลุ่มสินค้าอุตสาหกรรม ค่าเฉลี่ยมีค่าลบอาจเป็นผลมาจากบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมมีเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดของปีก่อนเป็นลบหรือมีรายได้ลดลงจากปีก่อน เมื่อได้พิจารณาค่าต่ำสุดของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ (ΔREV) พบว่ามีค่าต่ำสุดเป็นลบในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม แสดงให้เห็นว่าต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบริษัทที่มีรายได้ลดลงจากปีก่อน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าตัวแปรระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียนมีค่าลบอาจเป็นผลมาจากบริษัทมีรายได้ลดลงจากปีก่อน สำหรับค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระอื่นจะมีลักษณะเหมือนกันทุกกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันมีค่าบวก แต่ในขณะเดียวกันค่าต่ำสุดมีค่าเป็นลบทุกกลุ่มอุตสาหกรรม แสดงให้เห็นว่าต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันเป็นลบ

ตารางที่ 4-4 สถิติเชิงบรรยายของตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{\text{NCWC}}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร (n = 442)										
ค่าเฉลี่ย	-0.031	0.001	0.072	0.660	0.080	0.068	-0.002	-0.002	0.057	0.036
ค่ามัธยฐาน	-0.037	0.001	0.056	0.621	0.079	0.071	-0.003	-0.001	0.054	0.033
ค่าต่ำสุด	-0.238	<0.001	-0.996	0.045	-0.321	-0.345	-0.222	-0.075	0.015	0.001
ค่าสูงสุด	0.185	0.005	1.327	2.162	0.339	0.266	0.153	0.201	0.479	0.169
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.076	0.001	0.250	0.368	0.095	0.080	0.060	0.026	0.032	0.023
ทรัพยากร (n = 104)										
ค่าเฉลี่ย	-0.016	<0.001	0.125	0.582	0.055	0.034	-0.008	-0.007	0.047	0.025
ค่ามัธยฐาน	-0.021	<0.001	0.041	0.721	0.044	0.058	-0.004	-0.001	0.039	0.021
ค่าต่ำสุด	-0.274	<0.001	-0.746	0.023	-0.343	-0.431	-0.527	-0.093	0.012	<0.001
ค่าสูงสุด	0.275	0.002	1.238	1.189	0.307	0.260	0.264	0.043	0.135	0.090
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.095	0.001	0.320	0.396	0.113	0.132	0.125	0.024	0.026	0.021
เทคโนโลยี (n = 221)										
ค่าเฉลี่ย	-0.017	<0.001	0.055	0.397	0.081	0.063	-0.001	0.007	0.078	0.027
ค่ามัธยฐาน	-0.025	<0.001	0.024	0.276	0.064	0.065	0.002	<0.001	0.074	0.022
ค่าต่ำสุด	-0.228	<0.001	-0.509	0.003	-0.274	-0.425	-0.268	-0.053	0.013	<0.001
ค่าสูงสุด	0.334	0.001	1.019	1.678	0.695	0.797	0.223	0.338	0.195	0.111
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.086	<0.001	0.233	0.369	0.122	0.144	0.070	0.040	0.032	0.022

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
บริการ (n = 702)										
ค่าเฉลี่ย	-0.036	0.001	0.054	0.689	0.089	0.059	-0.003	-0.007	0.054	0.035
ค่ามัธยฐาน	-0.041	<0.001	0.039	0.659	0.078	0.062	-0.001	-0.001	0.050	0.028
ค่าต่ำสุด	-0.443	<0.001	-1.216	0.003	-0.251	-0.984	-0.852	-0.456	0.003	<0.001
ค่าสูงสุด	0.519	0.007	0.879	1.982	0.481	0.601	1.408	0.152	0.169	0.148
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.098	0.001	0.149	0.483	0.090	0.130	0.145	0.041	0.029	0.029
สินค้าอุตสาหกรรม (n = 507)										
ค่าเฉลี่ย	-0.026	0.001	0.073	0.833	0.086	0.054	<0.001	-0.002	0.050	0.042
ค่ามัธยฐาน	-0.027	0.001	0.061	0.844	0.081	0.060	0.004	-0.001	0.048	0.035
ค่าต่ำสุด	-0.218	<0.001	-0.404	0.006	-0.231	-0.483	-0.669	-0.206	0.010	0.001
ค่าสูงสุด	1.467	0.006	0.621	1.703	0.441	0.622	1.093	0.194	0.110	0.158
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.117	0.001	0.155	0.376	0.091	0.090	0.119	0.025	0.020	0.029
สินค้าอุปโภคบริโภค (n = 442)										
ค่าเฉลี่ย	-0.029	0.001	0.027	0.850	0.078	0.059	-0.003	<0.001	0.052	0.042
ค่ามัธยฐาน	-0.027	0.001	0.034	0.581	0.069	0.057	0.003	<0.001	0.050	0.033
ค่าต่ำสุด	-0.608	<0.001	-0.686	0.056	-0.106	-0.305	-1.075	-0.070	0.007	0.002
ค่าสูงสุด	0.495	0.005	0.484	2.737	0.426	0.721	0.684	0.112	0.149	0.236
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.082	0.001	0.150	0.662	0.078	0.086	0.103	0.014	0.024	0.035

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง (n = 650)										
ค่าเฉลี่ย	0.041	0.001	0.064	0.447	0.023	0.009	-0.028	0.013	0.051	0.019
ค่ามัธยฐาน	-0.008	<0.001	0.028	0.216	0.025	0.035	-0.007	<0.001	0.043	0.009
ค่าต่ำสุด	-0.525	<0.001	-1.118	0.007	-0.718	-1.890	-4.232	-0.227	0.008	<0.001
ค่าสูงสุด	5.817	0.005	3.024	2.106	0.659	0.750	3.631	1.513	0.161	0.173
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.397	0.001	0.272	0.503	0.125	0.216	0.383	0.114	0.029	0.021

ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะนำเสนอตามลำดับต่อไปนี้ (1) การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Linear Regression (2) การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Neural Networks (3) การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR และ (4) สถิติเชิงบรรยายของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

1. ผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Linear Regression

แบบจำลอง Linear Regression ที่ใช้สำหรับประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร ได้แก่ (1) แบบจำลอง Jones (2) แบบจำลอง Modified Jones (3) แบบจำลอง Cash Flow Jones และ (4) แบบจำลอง Synthesis รายละเอียดของผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Linear Regression นำเสนอตามลำดับดังนี้

1.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาข้อมูลมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลา การทดสอบมีหลักการดังต่อไปนี้ เริ่มจากการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ด้วยสมการสามรูปแบบ (1) สมการที่ไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (None) (2) สมการที่มีเฉพาะค่าคงที่ (Intercept) และ (3) สมการที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา (Intercept and Trend) จากนั้นจะพิจารณาความนิ่งของข้อมูลจากค่าสัมประสิทธิ์ตามวิธีการ LLC หากปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ข้อมูลมีความไม่นิ่ง) จะแสดงว่าตัวแปรที่ทำการทดสอบมีความนิ่งหรือไม่มี Unit Root รายละเอียดการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแสดงตามตารางที่ 4-5

จากตารางที่ 4-5 ตัวแปรทั้งหมดในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ข้อมูลมีความไม่นิ่ง) ณ ระดับ Level หรือ I(0) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ทั้งสามสมการ เพราะฉะนั้นสรุปว่าตัวแปรทั้งหมดในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีคุณสมบัติความนิ่ง (ทำให้แบบจำลองสามารถวิเคราะห์การถดถอยด้วยข้อมูลผสมได้)

ตารางที่ 4-5 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test

ส่วน ก การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test (สมการที่ไม่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา)

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	-0.586	-1.040	-0.873	-0.086	-0.216	-0.179	-1.693	-0.604	-0.229	-0.103
	(-12.889)***	(-31.550)***	(-18.117)***	(-5.142)***	(-7.528)***	(-6.518)***	(-45.502)***	(-13.372)***	(-7.262)***	(-4.553)***
ทรัพยากร	-0.870	-0.957	-0.657	-1.075	-0.871	-0.345	-1.521	-0.416	-1.055	-0.241
	(-8.630)***	(-8.460)***	(-6.639)***	(-10.209)***	(-8.698)***	(-4.240)***	(-17.225)***	(-4.865)***	(-12.220)***	(-3.533)***
เทคโนโลยี	-0.241	-1.169	-0.434	-0.019	-0.192	-0.277	-1.623	-0.733	-0.180	-1.142
	(-5.144)***	(-16.947)***	(-7.274)***	(-2.413)***	(-4.706)***	(-6.347)***	(-30.046)***	(-10.658)***	(-4.682)***	(-16.357)***
บริการ	-0.023	-1.242	-0.089	-0.006	-0.130	-0.044	-1.644	-0.542	-0.035	-0.086
	(-2.644)***	(-25.494)***	(-5.744)***	(-3.723)***	(-7.332)***	(-3.609)***	(-53.956)***	(-16.611)***	(-2.885)***	(-9.053)***
สินค้าอุตสาหกรรม	-0.932	-0.646	-0.733	-1.078	-0.336	-0.207	-1.570	-0.789	-0.042	-0.073
	(-20.105)***	(-11.143)***	(-16.281)***	(-24.112)***	(-9.823)***	(-7.096)***	(-40.820)***	(-17.618)***	(-2.790)***	(-3.990)***
สินค้าอุปโภคบริโภค	-0.419	-1.269	-0.858	-0.033	-0.351	-0.291	-1.710	-0.874	-0.990	-0.190
	(-10.541)***	(-32.654)***	(-18.043)***	(-5.175)***	(-8.738)***	(-7.630)***	(-45.270)***	(-17.282)***	(-19.994)***	(-7.221)***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	-0.240	-1.016	-0.792	-0.014	-0.404	-0.128	-1.565	-0.369	-0.082	-0.170
	(-9.142)***	(-22.619)***	(-20.241)***	(-2.947)***	(-12.877)***	(-5.799)***	(-47.939)***	(-11.890)***	(-5.156)***	(-7.456)***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

ตัวเลขในวงเล็บ แสดงค่าสถิติทดสอบ t ณ ระดับ Level

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ส่วน ข การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test (สมการที่มีเฉพาะค่าคงที่)

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	-0.926	-0.231	-1.114	-0.511	-1.137	-0.595	-1.701	-1.023	-0.404	-0.655
	(-18.711)***	(-7.811)***	(-23.543)***	(-11.885)***	(-23.499)***	(-12.955)***	(-46.535)***	(-20.497)***	(-9.927)***	(-16.213)***
ทรัพยากร	-1.102	-0.527	-1.101	-0.328	-1.146	-0.952	-1.574	-1.320	-0.367	-0.704
	(-10.964)***	(-5.781)***	(-10.875)***	(-4.718)***	(-11.328)***	(-9.575)***	(-18.352)***	(-14.351)***	(-4.670)***	(-8.738)***
เทคโนโลยี	-1.059	-1.248	-0.950	-1.330	-0.577	-0.694	-1.639	-1.010	-0.304	-0.360
	(-15.267)***	(-18.450)***	(-13.525)***	(-17.777)***	(-9.276)***	(-10.663)***	(-30.883)***	(-14.301)***	(-6.267)**	(-6.685)***
บริการ	-1.120	-0.175	-0.899	-0.345	-0.690	-0.447	-1.663	-0.906	-0.346	-0.589
	(-28.536)***	(-8.274)***	(-22.949)***	(-11.125)***	(-18.270)***	(-12.997)***	(-55.860)***	(-23.535)***	(-11.425)***	(-20.368)***
สินค้าอุตสาหกรรม	-1.193	-0.142	-1.080	-0.405	-0.983	-0.528	-1.677	-1.045	-0.220	-0.695
	(-25.945)***	(-5.723)**	(-23.976)***	(-10.812)***	(-21.786)***	(-12.760)***	(-48.407)***	(-22.679)***	(-7.352)***	(-20.751)***
สินค้าอุปโภคบริโภค	-1.056	-1.320	-1.004	-0.248	-0.837	-0.609	-1.725	-1.007	-0.252	-0.771
	(-21.545)***	(-33.997)***	(-20.971)***	(-8.147)***	(-16.814)***	(-12.527)***	(-46.668)***	(-19.794)***	(-7.951)***	(-20.944)***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	-1.104	-0.266	-1.112	-0.397	-0.746	-0.681	-1.638	-0.989	-0.313	-0.888
	(-26.995)***	(-10.052)***	(-27.339)***	(-11.941)***	(-19.482)***	(-17.497)***	(-53.591)***	(-23.895)***	(-10.593)***	(-23.898)***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

ตัวเลขในวงเล็บ แสดงค่าสถิติทดสอบ t ณ ระดับ Level

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ส่วน ค การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Levin-Lin-Chu Panel Unit Root Test (สมการที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา)

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	-0.986	-0.506	-1.185	-0.874	-1.137	-0.758	-1.724	-1.110	-0.629	-0.881
	(-19.911)***	(-11.694)***	(-24.855)***	(-18.297)***	(-23.499)***	(-15.607)***	(-48.646)***	(-22.888)***	(-14.031)***	(-21.163)***
ทรัพยากร	-1.265	-0.888	-1.159	-0.590	-1.494	-1.085	-1.616	-1.326	-0.686	-0.877
	(-13.498)***	(-9.572)***	(-12.206)***	(-5.820)***	(-18.620)***	(-10.587)***	(-19.161)***	(-14.354)***	(-6.810)***	(-10.191)***
เทคโนโลยี	-1.185	-0.712	-1.142	-0.575	-0.798	-0.951	-1.655	-1.153	-0.180	-0.582
	(-17.190)***	(-10.552)***	(-16.212)***	(-8.987)***	(-11.281)***	(-14.103)***	(-31.164)***	(-15.632)***	(-4.682)***	(-10.317)***
บริการ	-1.226	-0.503	-1.087	-0.700	-0.931	-0.731	-1.703	-1.023	-0.625	-0.937
	(-31.768)***	(-13.676)***	(-27.948)***	(-17.968)***	(-24.736)***	(-19.810)***	(-59.480)***	(-26.345)***	(-18.563)***	(-28.790)***
สินค้าอุตสาหกรรม	-1.272	-0.630	-1.188	-0.730	-1.166	-0.761	-1.760	-1.117	-0.565	-0.937
	(-28.174)***	(-14.729)***	(-26.547)***	(-16.065)***	(-26.261)***	(-16.837)***	(-55.007)***	(-24.524)***	(-13.984)***	(-25.910)***
สินค้าอุปโภคบริโภค	-1.143	-0.442	-1.156	-0.520	-1.108	-0.837	-1.756	-1.121	-0.673	-0.881
	(-23.324)***	(-11.692)***	(-24.890)***	(-12.541)***	(-23.165)***	(-16.327)***	(-50.191)***	(-22.259)***	(-14.509)***	(-22.778)***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	-1.229	-0.476	-1.189	-0.600	-0.949	-0.859	-1.695	-1.122	-0.558	-1.082
	(-30.897)***	(-12.167)***	(-29.335)***	(-15.709)***	(-23.912)***	(-21.031)***	(-63.409)***	(-27.274)***	(-15.863)***	(-30.661)***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

ตัวเลขในวงเล็บ แสดงค่าสถิติทดสอบ t ณ ระดับ Level

1.2 ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น

ข้อตกลงเบื้องต้น Classical Linear Regression Model (CLRM) ที่ต้องทดสอบได้แก่ (1) การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม (2) ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม (3) ความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันของตัวแปรอิสระ (4) ความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มความเคลื่อน และ (5) ความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน รายละเอียดผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นแสดงตามลำดับดังนี้

1.2.1 การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม

การทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตามรายการคงค้างรวมพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ (1) Doornik-Hansen (2) Shapiro-Wilk W และ (3) Jarque-Bera หากยอมรับสมมติฐานหลัก (ตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบปกติ) แสดงว่าไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้ การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้ไม่นำไปสู่ความเอนเอียงในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย แต่จะมีผลกระทบต่อการทดสอบนัยสำคัญและช่วงความเชื่อมั่น (Cohen, Cohen, West, & Aiken, 2002, pp. 1-18) รายละเอียดผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 การทดสอบ Normality ของตัวแปร TA

กลุ่มอุตสาหกรรม	Doornik-Hansen	Shapiro-Wilk W	Jarque-Bera
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	15.809***	0.983***	24.504***
ทรัพยากร	7.553**	0.957***	9.548***
เทคโนโลยี	11.883***	0.970***	11.481***
บริการ	18.321***	0.985***	14.627***
สินค้าอุตสาหกรรม	6431.310***	0.532***	225897***
สินค้าอุปโภคบริโภค	90.986***	0.914***	737.625***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	130.104***	0.925***	266.371***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

จากตารางที่ 4-6 ค่าสถิติทดสอบทั้งหมดแสดงผลการทดสอบตรงกัน พบว่าตัวแปรตามรายการคงค้างรวมของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ตัวแปรมีการแจกแจงแบบปกติ) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 เพราะฉะนั้น สรุปได้ว่าตัวแปรตามของทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้น) ซึ่งสอดคล้องกับ Rezayi and Ledari (2015, pp. 1-5) ได้รายงานปัญหาการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น เนื่องจากตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

1.2.2 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่มีความสำคัญมากของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น การทดสอบพิจารณาจากแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot) โดยแกนแนวตั้ง (แกน Y) แทนด้วยตัวแปรตามรายการคงค้างรวม ส่วนแกนแนวนอน (แกน X) แทนด้วยตัวแปรอิสระ การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้จะมีผลกระทบต่อการประมาณค่า

สัมประสิทธิ์การถดถอยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน รายละเอียดแผนภาพการกระจายแสดงตามภาพที่ ก-1 ในภาคผนวก ก

จากภาพที่ ก-1 ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามทุกกลุ่มอุตสาหกรรมไม่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นที่ชัดเจน เช่น กลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมไม่สามารถบอกทิศทางของความสัมพันธ์ได้ แต่ประเด็นที่น่าสนใจ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระที่ใช้วัดค่าของผลการดำเนินงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงรายได้ (ΔREV) อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (ROA) และกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน (CF) งานวิจัย เช่น Höglund (2012, p. 66) รายงานว่าตัวแปรดังกล่าวข้างต้นมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน สอดคล้องกับผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นตามการวิจัยนี้ ซึ่งพบว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรมไม่แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างชัดเจนระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระผลการดำเนินงาน เช่น ในกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภคไม่สามารถบอกถึงทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวได้ ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้น

นอกจากนี้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงทำการทดสอบทางสถิติด้วยวิธีการ LM (Lagrange Multiplier Test) สำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้น หากค่าสถิติ LM ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ความสัมพันธ์เชิงเส้น) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้ รายละเอียดการทดสอบด้วยวิธีการ LM แสดงตามตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 การทดสอบ Non-Linearity (Squared Terms)

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	**LM**
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	
Jones	25.579***
Modified Jones	25.579***
Cash Flow Jones	22.571***
Synthesis	24.190***
ทรัพยากร	
Jones	9.979**
Modified Jones	9.979**
Cash Flow Jones	6.023
Synthesis	9.468
เทคโนโลยี	
Jones	26.356***
Modified Jones	26.356***
Cash Flow Jones	18.572***
Synthesis	16.809**

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	LM
บริการ	
Jones	26.778***
Modified Jones	26.778***
Cash Flow Jones	30.980***
Synthesis	68.165***
สินค้าอุตสาหกรรม	
Jones	11.776***
Modified Jones	11.776***
Cash Flow Jones	14.277***
Synthesis	96.919***
สินค้าอุปโภคบริโภค	
Jones	54.583***
Modified Jones	54.583***
Cash Flow Jones	16.288***
Synthesis	57.044***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	
Jones	5.762
Modified Jones	5.762
Cash Flow Jones	25.635***
Synthesis	39.696***

จากตารางที่ 4-7 ค่าสถิติ LM ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ความสัมพันธ์เชิงเส้น) ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบด้วยแผนภาพการกระจายที่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นที่ชัดเจนในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม ดังนั้น ได้ข้อสรุปที่ตรงกันว่าแบบจำลอง Linear Regression ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น

1.2.3 ความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันของตัวแปรอิสระ

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันของตัวแปรอิสระจะพิจารณาจากค่าสถิติ VIF (Variance Inflation Factors) หากค่า VIF ไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกัน (ไม่พบปัญหา Multicollinearity) หรือไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้ ซึ่งการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้มีผลกระทบต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและช่วงความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงเกินจริง รายละเอียดผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 4-8

จากตารางที่ 4-8 ค่าสถิติ VIF มีค่าไม่เกิน 10 ทุกแบบจำลอง Linear Regression และทุกกลุ่มอุตสาหรรม ดังนั้น สรุปว่าไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้

ตารางที่ 4-8 การทดสอบ Multicollinearity ของแบบจำลอง Linear Regression จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	แบบจำลอง	ค่าสถิติ VIF								
		1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	Jones	1.033	1.007	1.027						
	Modified Jones	1.033	1.007	1.027						
	Cash Flow Jones	1.041	1.008	1.184	1.154					
	Synthesis	1.177	1.012	1.369		1.193	1.038	1.067	1.259	1.559
ทรัพยากร	Jones	1.013	1.026	1.036						
	Modified Jones	1.013	1.026	1.036						
	Cash Flow Jones	1.036	1.044	1.075	1.068					
	Synthesis	1.299	1.463	1.275		1.375	1.060	1.546	1.351	1.394
เทคโนโลยี	Jones	1.077	1.082	1.006						
	Modified Jones	1.077	1.082	1.006						
	Cash Flow Jones	1.213	1.082	1.006	1.134					
	Synthesis	1.526	1.193	1.583		1.189	1.019	1.130	1.311	1.698

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

อุตสาหกรรม	แบบจำลอง	ค่าสถิติ VIF								
		1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
บริการ	Jones	1.121	1.053	1.142						
	Modified Jones	1.121	1.053	1.142						
	Cash Flow Jones	1.133	1.172	1.281	1.296					
	Synthesis	1.190	1.214	1.511		1.183	1.015	1.049	1.287	1.466
สินค้าอุตสาหกรรม	Jones	1.025	1.040	1.032						
	Modified Jones	1.025	1.040	1.032						
	Cash Flow Jones	1.063	1.041	1.215	1.234					
	Synthesis	1.071	1.122	1.307		1.178	1.124	1.136	1.416	1.682
สินค้าอุปโภคบริโภค	Jones	1.038	1.001	1.037						
	Modified Jones	1.038	1.001	1.037						
	Cash Flow Jones	1.047	1.037	1.155	1.147					
	Synthesis	1.156	1.215	1.082		1.119	1.079	1.225	1.281	1.397

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

อุตสาหกรรม	แบบจำลอง	ค่าสถิติ VIF								
		1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	Jones	1.169	1.101	1.068						
	Modified Jones	1.169	1.101	1.068						
	Cash Flow Jones	1.244	1.101	1.139	1.110					
	Synthesis	1.329	1.290	1.428		1.199	1.182	1.089	1.147	1.225

หมายเหตุ การประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจจะแบ่งออกเป็นสองช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 ช่วงประมาณการ (การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมในปีก่อนเกิดเหตุการณ์) ในช่วงนี้แบบจำลอง Jones และ Modified Jones มีตัวแปรอิสระเหมือนกัน ได้แก่ ค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปี การเปลี่ยนแปลงรายได้ และที่ดิน อาคารและอุปกรณ์) ส่วนช่วงที่ 2 ช่วงที่เกิดเหตุการณ์ (การตรวจสอบการจัดการกำไร) ในช่วงนี้แบบจำลอง Jones ประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในปีที่เกิดเหตุการณ์ด้วยข้อมูลค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปี การเปลี่ยนแปลงรายได้ และที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ในปีที่เกิดเหตุการณ์ร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้จากการประมาณค่าในช่วงแรก แต่แบบจำลอง Modified Jones จะแตกต่างจากแบบจำลอง Jones ตรงที่ตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้จะลบด้วยการเปลี่ยนแปลงลูกหนี้

1.2.4 ความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน

การทดสอบความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนพิจารณาจากค่าสถิติ Chi-square ซึ่งปัญหาความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดขึ้นเมื่อยอมรับสมมติฐานหลัก (ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนคงที่: Homoscedasticity) การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้ไม่มีผลกระทบต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย แต่จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน การทดสอบนัยสำคัญ และช่วงความเชื่อมั่นไม่ถูกต้อง รายละเอียดของการทดสอบแสดงตามตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 การทดสอบ Heteroskedasticity จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	**Chi-square**
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	
Jones	5347.860***
Modified Jones	5347.860***
Cash Flow Jones	6560.460***
Synthesis	1.435***
ทรัพยากร	
Jones	15.900**
Modified Jones	15.900**
Cash Flow Jones	13.297
Synthesis	50.095***
เทคโนโลยี	
Jones	2887.440***
Modified Jones	2887.440***
Cash Flow Jones	1339.420***
Synthesis	628.281***
บริการ	
Jones	1085730.000***
Modified Jones	1085730.000***
Cash Flow Jones	33826.600***
Synthesis	17099.100***
สินค้าอุตสาหกรรม	
Jones	16868.300***
Modified Jones	16868.300***
Cash Flow Jones	17366.500***
Synthesis	7699.490***

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	Chi-square
สินค้าอุปโภคบริโภค	
Jones	7924.820***
Modified Jones	7924.820***
Cash Flow Jones	6819.860***
Synthesis	1180.350***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	
Jones	103473.000***
Modified Jones	103473.000***
Cash Flow Jones	19994.000***
Synthesis	26310.100***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

จากตารางที่ 4-9 ค่าสถิติ Chi-Square ในทุกแบบจำลอง Linear Regression และทุกกลุ่มอุตสาหกรรมปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนคงที่) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 (ยกเว้นแบบจำลอง Cash Flow Jones ในกลุ่มทรัพยากรเพียงแบบจำลองเดียวที่ยอมรับสมมติฐานหลัก) เพราะฉะนั้น สรุปว่าเกือบทุกแบบจำลอง Linear Regression และทุกกลุ่มอุตสาหกรรมฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น

1.2.5 ความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน

การทดสอบความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนจะพิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson ซึ่งปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนจะไม่เกิดขึ้นเมื่อยอมรับสมมติฐานหลัก (ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กันเอง) การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในข้อนี้จะทำให้ค่าความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ถูกต้อง ถ้านำส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไปคำนวณค่าสถิติทดสอบ t จะทำให้การสรุปผลการทดสอบสมมติฐานผิดพลาด รายละเอียดแสดงตามตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 การทดสอบ Autocorrelation

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	Durbin-Watson
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	
Jones	1.433***
Modified Jones	1.433***
Cash Flow Jones	1.416***
Synthesis	1.438***

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

กลุ่มอุตสาหกรรม/ แบบจำลอง Linear Regression	Durbin-Watson
ทรัพยากร	
Jones	1.798
Modified Jones	1.798
Cash Flow Jones	1.818
Synthesis	1.906
เทคโนโลยี	
Jones	1.171***
Modified Jones	1.171***
Cash Flow Jones	1.166***
Synthesis	1.392***
บริการ	
Jones	0.556***
Modified Jones	0.556***
Cash Flow Jones	0.523***
Synthesis	0.540***
สินค้าอุตสาหกรรม	
Jones	2.199
Modified Jones	2.199
Cash Flow Jones	2.195
Synthesis	1.778
สินค้าอุปโภคบริโภค	
Jones	0.854***
Modified Jones	0.854***
Cash Flow Jones	1.160***
Synthesis	1.366***
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	
Jones	1.005***
Modified Jones	1.005***
Cash Flow Jones	1.032***
Synthesis	1.258***

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

จากตารางที่ 4-10 ค่าสถิติ Durbin-Watson ในทุกแบบจำลอง Linear Regression และทุกกลุ่มอุตสาหกรรมปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กันเอง) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ยกเว้น กลุ่มทรัพยากรและกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมที่ยอมรับสมมติฐานหลักทุกแบบจำลอง) ดังนั้น สรุปได้ว่าเกือบทุกกลุ่มอุตสาหกรรมฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น

ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทั้งห้าข้อพบว่า แบบจำลอง Linear Regression ได้ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นทั้งหมดสี่ข้อ ดังนี้

1. การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม (ฝ่าฝืน)
2. ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม (ฝ่าฝืน)
3. ความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันของตัวแปรอิสระ (ไม่ฝ่าฝืน)
4. ความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (ฝ่าฝืน)
5. ความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (ฝ่าฝืน)

1.3 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ช่วงประมาณการ) ของแบบจำลอง Linear Regression จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแบบจำลอง Linear Regression จะจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการ Pooled Ols Regression และใช้ชุดข้อมูลทั้งหมดจำนวน 236 บริษัท (ตั้งแต่ปี 2543-2555) รายละเอียดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแสดงตามตารางที่ 4-11

จากตารางที่ 4-11 ในแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Modified Jones มีตัวแปรอิสระที่เหมือนกัน ได้แก่ (1) ค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปี (1/TA) (2) การเปลี่ยนแปลงรายได้ (ΔREV) และ (3) ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ (PPE) โดยค่า b ของตัวแปรอิสระค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปีและตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้คาดว่าจะมีเครื่องหมาย (Predicted Sign) เป็นได้ทั้งบวกและลบ แต่งานวิจัยส่วนมากรายงานค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้เป็นบวก เพราะเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น บริษัทจะมีบัญชีลูกหนี้การค้าและสินค้าคงเหลือมากกว่าเจ้าหนี้ เช่น Dechow et al. (2012, p. 299) และ Höglund (2012, p. 70) รายงานว่าค่า b ของตัวแปรการเปลี่ยนแปลงรายได้เป็นบวก (เท่ากับ 0.109 และ 0.099 ตามลำดับ) ส่วนค่า b ของตัวแปรอิสระที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์คาดว่าจะมีค่าเป็นลบ เนื่องจากที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ นำมาใช้ในการอธิบายค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ ผลการประมาณค่า b ด้วยแบบจำลอง Jones และ Modified Jones พบว่าค่า b ของตัวแปรทั้งหมดมีเครื่องหมายเป็นไปตามที่คาดไว้ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 (แต่ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในกลุ่มบริการมีค่าเป็นลบ)

แบบจำลอง Cash Flow Jones ปรับปรุงแบบจำลอง Jones โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน (CF) ค่า b ของตัวแปรกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันคาดว่าจะเป็นลบ ผลของการประมาณค่า b ด้วยแบบจำลอง Cash Flow Jones พบว่าค่า b ของตัวแปรทั้งหมดมีเครื่องหมายเป็นไปตามที่คาดไว้ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 (แต่ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในกลุ่มบริการมีค่าเป็นลบ)

สุดท้ายแบบจำลอง Synthesis ปรับปรุงแบบจำลอง Jones โดยเพิ่มตัวแปรอิสระดังนี้ (1) อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (ROA) (2) เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ (NCWC-$\overline{NCWC}$) (3) ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน (NCWC X ΔREV) (4) อัตราค่าเสื่อมราคา (dep) และ (5) ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาต้นปี (depPPE) ค่า b ของสามตัวแปรอิสระคาดว่าจะมีค่าเป็นลบ ได้แก่ เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ อัตราค่าเสื่อมราคา และค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ แต่ในทางกลับกันค่า b ของตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์และระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียนคาดว่าจะเป็นบวก ผลของการประมาณค่า b ด้วยแบบจำลอง Synthesis พบว่าค่า b ของตัวแปรทั้งหมดมีเครื่องหมายเป็นไปตามที่คาดไว้ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 (ยกเว้นกลุ่มอุตสาหกรรม ดังนี้ (1) กลุ่มบริการค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้และตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์มีค่าเป็นลบ (2) กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างค่า b ของตัวแปรอิสระอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์มีค่าเป็นบวกและ (3) กลุ่มทรัพยากรและกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรมค่า b ของตัวแปรอิสระค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ต้นปีมีค่าเป็นบวก)

กล่าวโดยสรุปแบบจำลอง Jones, Modified Jones และ Cash Flow Jones แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบริการตัวแปรตามรายการคงค้างรวมมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ ซึ่งอาจจะเกิดมาจากสาเหตุ (1) บริษัทในกลุ่มบริการมีเงื่อนไขการชำระเงินที่แตกต่างกันระหว่างลูกหนี้และเจ้าหนี้ และ (2) แบบจำลองดังกล่าวฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น ทำให้ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ถูกบิดเบือนความสัมพันธ์ที่แท้จริง ส่วนกรณีของแบบจำลอง Synthesis ค่า b ของตัวแปรอิสระในหลายกลุ่มอุตสาหกรรมมีทิศทางความสัมพันธ์ที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎี คำอธิบายที่มีความเป็นไปได้ คือ แบบจำลองฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเนื่องจาก การรวมตัวแปรอิสระจำนวนมากมีความอ่อนไหวต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น ถ้าพิจารณาจากแผนภาพการกระจายในภาพผนวกจะพบว่า ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน (ทั้งตัวแปรที่มาจากผลการดำเนินงานและตัวแปรที่มาจากลักษณะเฉพาะของธุรกิจ) ซึ่งแบบจำลอง Synthesis ไม่ได้ขจัดปัญหานี้ออกไป ทำให้ค่า b ถูกบิดเบือนความสัมพันธ์ที่แท้จริง

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ประมาณค่า b ด้วยแบบจำลอง Cash Flow Jones ซึ่งเพิ่มตัวแปรอิสระสองตัวแปรในแบบจำลอง คือ กระแสเงินสดในอดีต (CF_{t-1}) และกระแสเงินสดในอนาคต (CF_{t+1}) ผลการประมาณค่า b แสดงตามตารางที่ ข-1 ในภาคผนวก ข

จากตารางที่ ข-1 การประมาณค่า b ด้วยแบบจำลอง Cash Flow Jones แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีตไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม สำหรับตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอนาคตไม่มีนัยสำคัญในบางกลุ่มอุตสาหกรรม และการเพิ่มตัวแปรอิสระทั้งสองทำให้นัยสำคัญของตัวแปรอื่นลดลง เช่น กลุ่มทรัพยากรตัวแปรอิสระค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปีและตัวแปรอิสระที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันตามแนวทางของ Ree เป็นแนวทางที่เหมาะสม

ตารางที่ 4-11 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ค่า b) ของแบบจำลอง Linear Regression จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	แบบจำลอง	1/A (+,-)	ΔREV (+,-)	PPE (-)	CF (-)	ROA (+)	NCWC - $\overline{NCWC}$ (-)	NCWC X ΔREV (+)	Dep (-)	depPPE (-)	R^2
เกษตรและ	Jones	-11.425***	0.033***	-0.036***							0.367
อุตสาหกรรมอาหาร	Modified Jones	-11.425***	0.033***	-0.036***							0.367
	Cash Flow Jones	-11.483***	0.033***	-0.028***	-0.080***						0.380
	Synthesis	-7.284**	0.036***	-0.027***		0.086***	-0.239***	0.661***	-0.204***	-0.191**	0.472
ทรัพยากร	Jones	20.341**	0.082***	-0.061***							0.244
	Modified Jones	20.341**	0.082***	-0.061***							0.244
	Cash Flow Jones	17.416*	0.075***	-0.049***	-0.151***						0.296
	Synthesis	21.904**	0.103***	-0.054***		0.090*	-0.110**	1.998*	-0.315*	0.699*	0.357
เทคโนโลยี	Jones	19.482**	0.051***	-0.048***							0.404
	Modified Jones	19.482**	0.051***	-0.048***							0.404
	Cash Flow Jones	19.009**	0.052***	-0.041***	-0.065***						0.461
	Synthesis	53.795***	0.057***	-0.033***		0.026**	-0.086***	0.545**	-0.213***	-0.193*	0.560
บริการ	Jones	3.905***	-0.132***	-0.051***							0.727
	Modified Jones	3.905***	-0.132***	-0.051***							0.727
	Cash Flow Jones	3.585***	-0.103***	-0.044***	-0.076***						0.739
	Synthesis	3.949***	-0.083***	-0.042***		-0.032**	-0.026***	0.093***	-0.129***	-0.116***	0.759

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

อุตสาหกรรม	แบบจำลอง	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE	R^2
		(+,-)	(+,-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	
สินค้าอุตสาหกรรม	Jones	12.505**	0.070*	-0.057***							0.105
	Modified Jones	12.505**	0.070*	-0.057***							0.105
	Cash Flow Jones	11.207**	0.069*	-0.044***	-0.116*						0.110
	Synthesis	8.557*	0.064*	-0.060***		0.181***	-1.045***	0.812*	-0.364*	0.422***	0.405
สินค้าอุปโภคและ	Jones	-21.970***	0.021*	-0.031***							0.227
บริโภค	Modified Jones	-21.970***	0.021*	-0.031***							0.227
	Cash Flow Jones	-10.317***	0.044***	-0.033***	-0.277***						0.427
	Synthesis	3.240*	0.041***	-0.065***		0.027*	-0.119***	0.237*	-0.865***	-0.208***	0.630
	Jones	20.233***	0.058***	-0.049***							0.155
อสังหาริมทรัพย์และ	Modified Jones	20.233***	0.058***	-0.049***							0.155
ก่อสร้าง	Cash Flow Jones	10.569***	0.059***	-0.030***	-0.243***						0.280
	Synthesis	16.675***	0.023**	-0.044***		0.203***	-0.039***	1.453***	0.189***	-0.394***	0.322

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01

2. ผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Neural Networks

แบบจำลอง Neural Networks แบ่งขั้นตอนการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เพื่อใช้คำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเป็นสองส่วน ได้แก่ (1) การฝึกสอนระบบด้วยชุดข้อมูลฝึกสอนจำนวน 236 บริษัท (ตั้งแต่ปี 2543-2554) และ (2) การทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 236 บริษัท (ปี 2555) กระบวนการฝึกสอนกำหนดจำนวนชั้นซ่อนเท่ากับ 1 ชั้นซ่อน จำนวนโหนดในชั้นซ่อนจะอยู่ระหว่าง 1-10 โหนด จำนวนรอบการฝึกสอนสูงสุดเท่ากับ 500 รอบ ส่วนอัตราการเรียนรู้และค่าโมเมนตัมจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ตัวแปรอิสระของแบบจำลอง Neural Networks (1) ค่าส่วนกลับของสินทรัพย์ต้นปี (2) การเปลี่ยนแปลงรายได้ (3) ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ และ (4) ผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ เกณฑ์ที่ใช้ในการหยุดฝึกสอนพิจารณาจากค่า MSE (MSE ≤ 0.1) หรือครบจำนวนรอบสูงสุด ซึ่งเมื่อกระบวนการฝึกสอนสิ้นสุดจะทำการทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบและเลือกสถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียมที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดและค่า R^2 สูงสุด เพื่อนำไปคำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจต่อไป ความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง Linear Regression กับ Neural Networks คือ แบบจำลอง Linear Regression จะรายงานค่า b ของตัวแปรอิสระ (สามารถพิจารณาเครื่องหมายว่าสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่) ส่วนแบบจำลอง Neural Networks จะรายงานค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมแต่ละโหนด (ในตัวแปรเดียวกันเส้นเชื่อมแต่ละโหนดเป็นได้ทั้งค่าบวกและลบ ทำให้ไม่ทราบทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่)

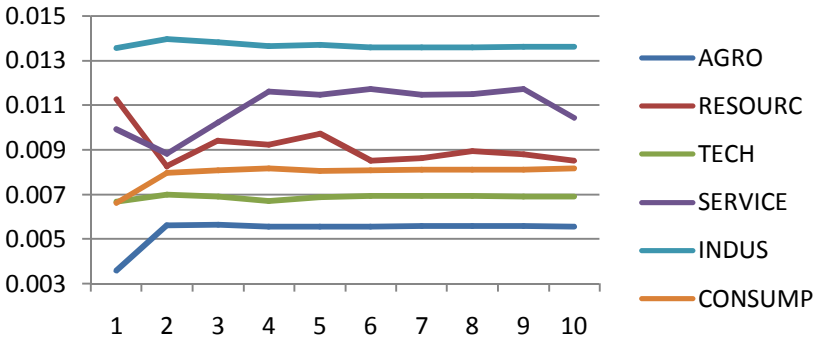
แบบจำลอง Neural Networks ไม่มีข้อตกลงเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อง จึงไม่ต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น ส่วนรายละเอียดสถาปัตยกรรมของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้สำหรับการคำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจแสดงตามตารางที่ 4-12

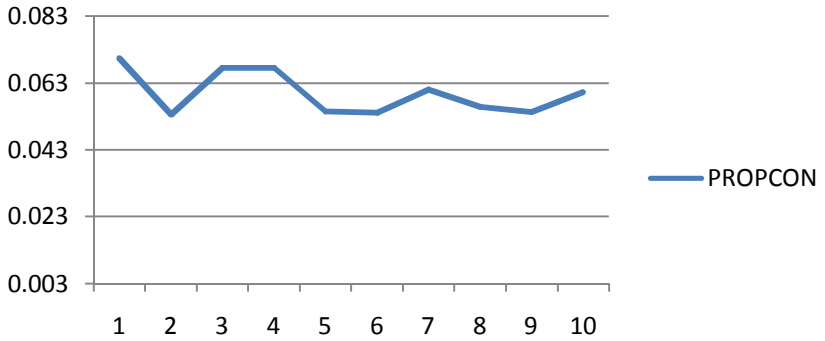
จากตารางที่ 4-12 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมที่ผ่านเกณฑ์ในการคัดเลือกมีรายละเอียดดังนี้ (1) ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีจำนวนชั้นซ่อนเท่ากับ 1 จำนวนโหนดในชั้นซ่อนเท่ากับ 1 โหนด (ยกเว้น กลุ่มทรัพยากร กลุ่มบริการ และกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างมีจำนวน 2 โหนด) มีจำนวนรอบการฝึกสอนสูงสุด 500 รอบ อัตราการเรียนรู้ และค่าโมเมนตัมมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 (2) ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีค่า MSE ในการฝึกสอนและการทดสอบน้อยกว่า 0.1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang, Jin, Cui, Yin, and Pang (2013, pp. 659-665) กำหนดค่า MSE น้อยกว่า 0.1 และ (3) สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมจะเลือกจากชุดข้อมูลทดสอบที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดและค่า R^2 สูงสุด

จากภาพที่ 4-1 แสดงการเปรียบเทียบค่า MSE ของแต่ละโหนดชั้นซ่อน กล่าวคือ ภายหลังจากทำการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนโหนดชั้นซ่อนตั้งแต่ 1-10 โหนด ผลการทดลองจะแสดงค่า MSE ในการฝึกสอน โดยจำนวนโหนดชั้นซ่อนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกตามตารางที่ 4-12 เป็นจำนวนโหนดชั้นซ่อนที่มีค่า MSE ต่ำที่สุด เช่น กลุ่มบริการแสดงค่า MSE ในการฝึกสอนต่ำที่สุดเท่ากับ 0.009 เมื่อจำนวนโหนดชั้นซ่อนเท่ากับ 2 โหนด

ตารางที่ 4-12 สถาปัตยกรรมของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

อุตสาหกรรม	จำนวนชั้นซ่อน	จำนวนโหนดชั้นซ่อน	Train Networks			Test Networks			Learning Rate	Momentum
			MSE	RMSE	R^2	MSE	RMSE	R^2		
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	1	1	0.004	0.060	0.087	0.003	0.057	0.010	0.050	0.100
ทรัพยากร	1	2	0.008	0.091	0.240	0.005	0.071	0.553	0.100	0.200
เทคโนโลยี	1	1	0.007	0.082	0.056	0.012	0.112	0.034	0.400	0.100
บริการ	1	2	0.009	0.094	0.071	0.010	0.098	0.193	0.050	0.100
สินค้าอุตสาหกรรม	1	1	0.014	0.117	0.071	0.004	0.059	0.131	0.050	0.100
สินค้าอุปโภคบริโภค	1	1	0.007	0.081	0.088	0.002	0.041	0.270	0.050	0.100
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	1	2	0.053	0.231	0.685	0.020	0.140	0.117	0.050	0.100





ภาพที่ 4-1 การเปรียบเทียบค่า MSE ในการฝึกสอนของแต่ละโหนดชั้นซ่อน

3. ผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีตัวแปรอิสระอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis แต่ขั้นตอนของการประมาณค่า b ได้เพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ส่วนขั้นตอนการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ จะลบตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงลูกหนี้ออกจากการเปลี่ยนแปลงรายได้ (ΔREV-ΔREC) และปรับเปลี่ยนวิธีการจากวิธีการถดถอยเชิงเส้นเป็นวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน อีกทั้ง แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR คล้ายกับแบบจำลอง Linear Regression ในส่วนการรายงานค่า b ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว ทำให้สามารถตรวจสอบทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่ ในขณะเดียวกัน ก็คล้ายกับแบบจำลอง Neural Networks คือ ขั้นตอนในการประมาณค่า b จะแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ (1) การฝึกสอนระบบด้วยชุดข้อมูลฝึกสอนจำนวน 236 บริษัท (ข้อมูลตั้งแต่ปี 2543-2554) และ (2) การทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 236 บริษัท (ข้อมูลปี 2555)

กระบวนการฝึกสอนระบบต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ C, ε และ E กำหนดโดยวิธีการลองผิดลองถูกจากลำดับการเติบโตแบบเอกซ์โปรเนนเชียล ช่วงของค่า C = $[2^{-5}, 2^{-3},..., 2^{15}]$ ค่า ε = [0.01, 1.0] และ ค่า E = 1 ซึ่งเกณฑ์การหยุดฝึกสอนพิจารณาจากค่า MSE (ค่า MSE น้อยกว่า 0.1) เมื่อกระบวนการฝึกสอนสิ้นสุดจะทดสอบระบบด้วยชุดข้อมูลทดสอบ โดยจะเลือกแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดและค่า R^2 สูงสุด รายละเอียดของการเลือกแบบจำลองสำหรับใช้ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะแสดงตามตารางที่ 4-13 และรายละเอียดค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงตามตารางที่ 4-14

จากตารางที่ 4-13 ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีค่า MSE ในการฝึกสอนและการทดสอบน้อยกว่า 0.10 (ค่า MSE ในการฝึกสอนอยู่ในช่วง 0.001-0.017 และการทดสอบอยู่ในช่วง 0.001-0.012) หากเปรียบเทียบค่า MSE กับแบบจำลอง Neural Networks จะพบว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่า MSE น้อยกว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรม รายละเอียดการเปรียบเทียบค่า MSE ของทั้งสองแบบจำลองได้แสดงตามภาพที่ 4-2 (ก) ผลการทดสอบพบว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอนและการทดสอบน้อยกว่าแบบจำลอง Neural Networks ทุกกลุ่มอุตสาหกรรม ส่วนการเลือกแบบจำลองพิจารณาจากชุดข้อมูลทดสอบที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดและค่า R^2 สูงที่สุด ถ้าเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Neural Networks จะพบว่าค่า RMSE ต่ำกว่า และค่า R^2 สูงกว่าทุกกลุ่มอุตสาหกรรม (กลุ่มเกษตรและอุตสาหกรรมอาหารแบบจำลอง Neural Networks และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่า RMSE เท่ากับ 0.057 และ 0.042 ตามลำดับ ส่วนค่า R^2 เท่ากับ 0.010 และ 0.280 ตามลำดับ) รายละเอียดของการเปรียบเทียบค่า RMSE และค่า R^2 ของทั้งสองแบบจำลองแสดงตามภาพที่ 4-2 (ข) และ (ค) เพราะฉะนั้น ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถูกต้องในการพยากรณ์ข้อมูลที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนได้ดีกว่าแบบจำลอง Neural Networks

จากตารางที่ 4-14 ค่า b ของตัวแปรอิสระทั้งหมดมีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม ถ้าเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression จะพบว่ากลุ่มบริการค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้มีเครื่องหมายเป็นบวก (สำหรับแบบจำลอง Linear Regression มีเครื่องหมายลบ) สอดคล้องกับผลงานวิจัยในอดีตส่วนมากรายงานว่า ตัวแปรตามรายการคงค้างรวม

มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้มีเครื่องหมายลบ เพราะแบบจำลอง Linear Regression ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น ทำให้ความสัมพันธ์ที่แท้จริงของตัวแปรถูกบิดเบือนไป

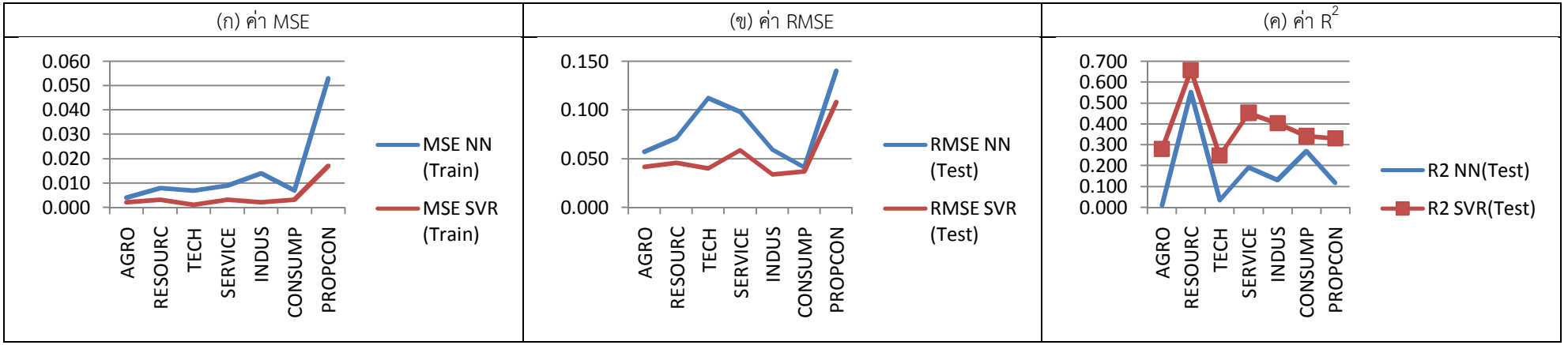
4. สถิติเชิงบรรยายของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

ในส่วนนี้จะแสดงถึงรายละเอียดเกี่ยวกับสถิติเชิงบรรยายของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ได้จากการประมาณค่าของแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร ส่วนค่าสถิติที่ใช้อธิบายลักษณะของตัวแปรประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลของการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปรแสดงตามตารางที่ 4-15

จากตารางที่ 4-15 แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารน้อยกว่าแบบจำลองอื่น ๆ และค่าเฉลี่ยเกือบมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (ค่าเฉลี่ย = 0.004 และค่ามัธยฐาน = 0.003) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี (ค่าเฉลี่ยของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีแนวโน้มที่จะเท่ากับศูนย์ เนื่องจากเป็นค่าคลาดเคลื่อนของสมการถดถอย อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยอาจจะเบี่ยงเบนออกจากศูนย์ได้ เพราะการตัด winsorize ร้อยละ 1 ของตัวแปรทางการเงิน (Kothari et al., 2005, pp. 163-197)) นอกจากนี้ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ยังได้แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าแบบจำลองอื่น ๆ กล่าวคือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับ 0.153 ส่วนแบบจำลองอื่น ๆ อยู่ในช่วง 0.171-0.222 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จะสามารถลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดได้ดีกว่าแบบจำลองอื่น เนื่องจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีความเอนเอียงในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารน้อยกว่าแบบจำลองอื่น

ตารางที่ 4-13 การเลือกแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

อุตสาหกรรม	Train Network			Test Network			C	Epsilon
	MSE	RMSE	R^2	MSE	RMSE	R^2		
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	0.002	0.045	0.236	0.002	0.042	0.280	1.000	0.010
ทรัพยากร	0.003	0.056	0.332	0.002	0.046	0.656	1.000	0.010
เทคโนโลยี	0.001	0.035	0.306	0.002	0.040	0.248	8.000	0.001
บริการ	0.003	0.052	0.313	0.003	0.059	0.452	8.000	0.010
สินค้าอุตสาหกรรม	0.002	0.040	0.286	0.001	0.034	0.403	0.500	0.001
สินค้าอุปโภคบริโภค	0.003	0.054	0.255	0.001	0.037	0.341	0.125	0.100
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	0.017	0.131	0.265	0.012	0.108	0.329	0.031	0.010



ภาพที่ 4-2 การเปรียบเทียบค่า MSE, RMSE และ R^2 ระหว่างแบบจำลอง Neural Networks และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ตารางที่ 4-14 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	constant	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	dep PPE
	none	(+,-)	(+,-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	-0.017	-0.017	0.033	-0.029	-0.076	0.191	-0.373	0.317	-0.022	-0.177
ทรัพยากร	-0.002	<-0.001	0.027	-0.001	-0.386	0.067	-0.130	0.010	-0.103	-0.022
เทคโนโลยี	0.008	0.056	0.057	-0.017	-0.066	0.080	-0.253	0.494	-0.192	-0.348
บริการ	-0.006	0.265	0.032	-0.002	-0.110	0.077	-0.397	1.152	-0.068	-0.687
สินค้าอุตสาหกรรม	0.016	-0.011	0.049	-0.027	-0.104	0.083	-0.289	0.141	-0.177	-0.297
สินค้าอุปโภคบริโภค	-0.017	<-0.001	0.037	-0.020	-0.094	0.005	-0.043	0.001	-0.050	-0.054
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	0.020	<-0.001	0.064	-0.048	-0.227	0.098	-0.188	0.095	-0.002	-0.020

ตารางที่ 4-15 สถิติเชิงบรรยายของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารที่ประมาณค่าจากแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

อุตสาหกรรม	Jones	Modified Jones	Cash Flow Jones	Synthesis	Neural Networks	Modified Synthesis and SVR
ค่าเฉลี่ย	0.011	0.010	0.010	0.013	0.097	0.004
ค่ามัธยฐาน	0.006	0.006	0.006	0.008	0.091	0.003
ค่าต่ำสุด	-0.662	-0.660	-0.664	-0.638	-1.060	-0.542
ค่าสูงสุด	1.319	1.321	1.252	1.214	1.656	1.186
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.177	0.176	0.171	0.175	0.222	0.153

ส่วนที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks ในบริษัทที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน การทดสอบสมมติฐานทำโดยวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับตัวแปรหุ่น PART จากนั้นพิจารณาค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ (สถิติทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) ทำซ้ำจำนวน 100 ครั้ง เพื่อบันทึกความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR นำเสนอตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ (1) ผลการประเมินประสิทธิของแบบจำลองในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่เลือกโดยการสุ่มและบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ (ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) และ (2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการกำไร (ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2) รายละเอียดในแต่ละส่วนมีดังนี้

1. ผลการประเมินประสิทธิของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ในบริษัทที่เลือกโดยการสุ่มและบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ

ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 พิจารณาจากการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้) เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบจะไม่สามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้ (ไม่มีการจัดการกำไร) ประกอบด้วย (1) บริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม และ (2) บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ รายละเอียดผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1.1 บริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม

กลุ่มตัวอย่างนี้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART จะไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญและสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ต้องไม่ถูกปฏิเสธ รายละเอียดของผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองแสดงตามตารางที่ 4-16 และ 4-17

จากตารางที่ 4-16 รายงานเกี่ยวกับสถิติเชิงบรรยายในการประมาณค่า b ของตัวแปรหุ่น PART และสถิติทดสอบของแต่ละแบบจำลอง เมื่อทดสอบกับบริษัทเลือกโดยการสุ่มจำนวน 100 ครั้ง เพื่อแบ่งชุดข้อมูลของตัวแปรหุ่น PART เป็นสองกลุ่ม ได้แก่ PART=1 (กลุ่มตัวอย่างมีการจัดการกำไร) และ PART=0 (กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีการจัดการกำไร) ค่า Coefficient on PART คือ ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART, ค่า Standard Error คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า b และค่า t-statistic คือ สถิติทดสอบ t (กลุ่มตัวอย่างนี้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART จะมีค่าเท่ากับศูนย์) ผลการทดสอบพบว่าค่า b ของตัวแปรหุ่น PART (ทุกแบบจำลอง) มีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ตัวแปรหุ่น PART ที่เลือกโดยการสุ่มไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง ทำให้สถิติทดสอบมีความสามารถควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (โดยกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นการทดสอบอย่างง่าย เพื่อจะทดสอบว่าการกระจายของข้อมูลที่เลือกโดยการสุ่มเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับธรรมชาติของข้อมูลหรือ Gaussian Assumptions ของการวิเคราะห์การถดถอยหรือไม่ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1)) นอกจากนี้ ค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานของค่า b สูงที่สุดในแบบจำลอง Neural Networks และต่ำที่สุดในแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพในการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจมากกว่าแบบจำลองอื่น ตลอดจนมีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดที่มีสาเหตุมาจากการละทิ้งตัวแปรน้อยกว่าแบบจำลองอื่น

จากตารางที่ 4-17 รายงานเกี่ยวกับความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (อัตราการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง) ตัวแปรหุ่น PART=1 ถูกเลือกโดยการสุ่มจำนวน 100 ครั้ง ซึ่งคาดว่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง ด้วยเหตุนี้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ควรสอดคล้องกับระดับการทดสอบร้อยละ 5 (หรือระดับนัยสำคัญ 0.05) เมื่อเป็นไปตาม Gaussian Assumptions ผลการทดสอบพบว่าทุกแบบจำลองมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภท 1 สอดคล้องกับระดับการทดสอบที่ได้กำหนดไว้ โดยแบบจำลอง Jones มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากสุดเท่ากับร้อยละ 6 และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR น้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 2 ดังนั้น สรุปว่าทุกแบบจำลองถูกกำหนดขึ้นถูกต้องสำหรับบริษัทที่ถูกเลือกโดยการสุ่ม และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากกว่าแบบจำลองอื่นในกลุ่มตัวอย่างนี้

ตารางที่ 4-16 สถิติเชิงบรรยายค่า b ของตัวแปรหุ่น PART ในบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม

แบบจำลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Jones					
Coefficient on PART	0.007	0.009	-0.051	0.060	0.024
Standard error	0.023	0.023	0.023	0.023	<0.001
t-statistic	0.307	0.370	-2.230	2.620	1.040
Modified Jones					
Coefficient on PART	0.001	<-0.001	-0.051	0.061	0.022
Standard error	0.023	0.023	0.023	0.023	<0.001
t-statistic	0.060	-0.015	-2.250	2.720	0.955
Cash Flow Jones					
Coefficient on PART	-0.002	-0.005	-0.060	0.066	0.023
Standard error	0.022	0.022	0.022	0.022	<0.001
t-statistic	-0.075	-0.210	-2.700	3.010	1.023
Synthesis					
Coefficient on PART	0.002	0.002	-0.062	0.058	0.024
Standard Error	0.023	0.023	0.023	0.023	<0.001
t-statistic	0.069	0.075	-2.740	2.570	1.059

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

แบบจำลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Neural Networks					
Coefficient on PART	0.001	-0.006	-0.064	0.087	0.031
Standard Error	0.029	0.029	0.028	0.029	<0.001
t-statistic	0.026	-0.215	-2.230	3.050	1.080
Modified Synthesis and SVR					
Coefficient on PART	0.002	0.002	-0.037	0.044	0.019
Standard Error	0.020	0.020	0.020	0.020	<0.001
t-statistic	0.076	0.090	-1.870	2.220	0.948

หมายเหตุ ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มาจากการวิเคราะห์การถดถอย $DA_{it} = a + b\ PART_{it} + \varepsilon_{it}$ ค่า Standard Error คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่า b ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยในแต่ละครั้ง และค่า t-statistic คือ สถิติทดสอบสมมติฐานหลัก (ค่า b เท่ากับ 0)

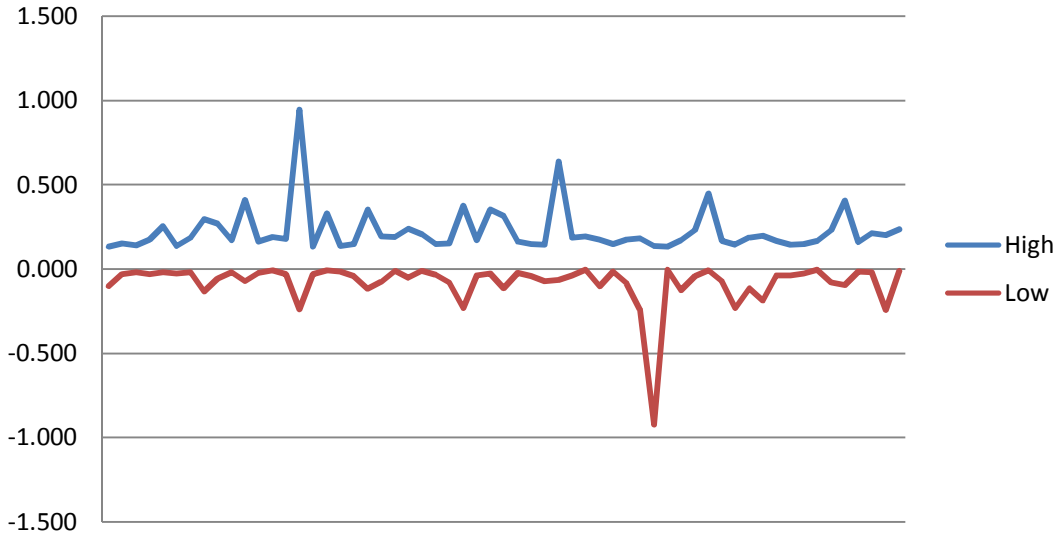
ตารางที่ 4-17 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม

แบบจำลอง	ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (%)
Jones	6
Modified Jones	5
Cash Flow Jones	5
Synthesis	5
Neural Networks	5
Modified Synthesis and SVR	2

หมายเหตุ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

1.2 บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ

สำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART ต้องไม่มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์และสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) จะต้องไม่ถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ รายละเอียดของผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองแสดงตามภาพที่ 4-3 และตารางที่ 4-18



ภาพที่ 4-3 กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงและต่ำเกินปกติ

จากภาพที่ 4-3 แสดงถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงเกินปกติกับต่ำเกินปกติ โดยเส้นกราฟด้านบนแสดงกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันอยู่ในควอร์ไทล์สูงสุดและเส้นกราฟด้านล่างแสดงกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันอยู่ในควอร์ไทล์ต่ำสุด กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน (ปี 2556) มีช่วงอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในควอร์ไทล์สูงสุดมีค่าเป็นบวกและควอร์ไทล์ต่ำสุดมีค่าเป็นลบ การแบ่งกลุ่มในลักษณะดังกล่าวจะไม่ได้รับผลกระทบจากค่าผิดปกติ (Outliers) เนื่องจากตัวแปรทางการเงินทุกตัวตัด Winsorized ร้อยละ 1

ตารางที่ 4-18 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ

แบบจำลอง	**ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (%)**	
	ผลการดำเนินงานทางการเงิน (สูงเกินปกติ)	**ผลการดำเนินงานทางการเงิน (ต่ำเกินปกติ)**
Jones	10	27
Modified Jones	14	31
Cash Flow Jones	3	18
Synthesis	12	24
Neural Networks	14	26
Modified Synthesis and SVR	1	9

หมายเหตุ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

จากตารางที่ 4-18 รายงานเกี่ยวกับความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 เมื่อกำหนดให้ตัวแปรหุ่น PART=1 ถูกเลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานอยู่ในควอร์ไทล์สูงสุดและต่ำสุดจำนวน 100 ครั้ง โดยผลการดำเนินงานทางการเงินที่สูงหรือต่ำเกินไปไม่ได้เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการกำไร เพราะฉะนั้น สมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ไม่ควรถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ จากการทดสอบพบว่า (1) บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงเกินปกติ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงที่สุดในแบบจำลอง Modified Jones และ Neural Networks เท่ากับร้อยละ 14 และต่ำที่สุดอยู่ในแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 1 ดังนั้น สรุปว่าทุกแบบจำลองมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงกว่าระดับการทดสอบ (ยกเว้นแบบจำลอง Cash Flow Jones และ Modified Synthesis and SVR ที่ต่ำกว่าระดับการทดสอบ) (2) บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินต่ำเกินปกติ กลุ่มตัวอย่างนี้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงที่สุดในแบบจำลอง Modified Jones เท่ากับร้อยละ 31 และต่ำที่สุดในแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 9 ดังนั้น สรุปได้ว่า ทุกแบบจำลองมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงกว่าระดับการทดสอบ

แบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างนี้ คือ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR รองลงมา คือ แบบจำลอง Cash Flow Jones แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานเป็นตัวแปรที่สำคัญไม่ควรถูกละทิ้งจากแบบจำลอง กล่าวคือ การละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ส่วนของกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจและส่วนที่เหลืออยู่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ที่เลือกโดยการสุ่มจากกระแสเงินสดจากการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติ ปัญหาดังกล่าวนำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง และความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงเกินปกติ นอกจากนี้ การแก้ไขปัญหารูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระผลการดำเนินงานด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันก็เป็นแนวทางที่ถูกต้อง ทำให้ปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดลดลง เนื่องจากแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบจำลอง Cash Flow Jones

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ในบริษัทจำลองสถานการณ์การจัดการกำไร

ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 พิจารณาจากการยอมรับสมมติฐานหลักไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับทดสอบสามารถคาดการณ์การจัดการกำไรในทิศทางใดทิศทางหนึ่งได้ (หรือมีการจัดการกำไร) ได้แก่ บริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรเข้าไปในข้อมูลงบการเงิน คือ (1) การจัดการค่าใช้จ่ายโดยการเพิ่มจำนวนเงินสมมติเข้าไปในรายการคงค้างรวมร้อยละ 1 ถึง 5 ของสินทรัพย์ต้นปี และ (2) การจัดการรายได้ โดยการเพิ่มจำนวนเงินสมมติเข้าไปในรายการคงค้างรวม รายได้ และลูกหนี้ร้อยละ 1 ถึง 5 ของสินทรัพย์ต้นปี รายละเอียดผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองมีดังนี้

2.1 การจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย

กลุ่มตัวอย่างนี้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์และสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) จะต้องถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ สำหรับรายละเอียดความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 แสดงตามตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย

แบบจำลอง	อัตราการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (%)				
	1%	2%	3%	4%	5%
Jones	6	14	26	53	70
Modified Jones	5	14	29	52	72
Cash Flow Jones	7	15	30	53	72
Synthesis	5	14	27	51	72
Neural Networks	8	15	31	46	64
Modified Synthesis and SVR	12	23	46	67	88

หมายเหตุ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

จากตารางที่ 4-19 รายงานเกี่ยวกับความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เมื่อกำหนดให้ตัวแปรหุ่น PART=1 เลือกโดยการสุ่มจากบริษัทจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่ายซึ่งสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) จะถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ เพราะค่าเฉลี่ยรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในชุดข้อมูล PART=1 ต่างจาก PART=0 ทำให้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์ ผลการทดสอบพบว่า

(1) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 1 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 5-8 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 12

(2) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 2 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 14-15 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 23

(3) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 3 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 26-31 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 46

(4) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 4 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 46-53 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 67

(5) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 5 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 64-72 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 88

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงค่าความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักมากกว่าแบบจำลองอื่น ๆ ในทุกระดับการจำลองสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่าความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่น (อำนาจการทดสอบมากกว่าแบบจำลองอื่น) โดยแบบจำลองทั้งหมดมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ลดลง เมื่อเพิ่มระดับของการจำลองสถานการณ์ ส่วนการจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่ายโดยการเพิ่มจำนวนเงินสมมติเข้าไปในรายการคงค้างรวมจะมีผลกระทบต่อแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR น้อยที่สุด เพราะว่าแบบจำลองได้เพิ่มตัวแปรอิสระตามแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Synthesis ก็คือ เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน และค่าเสื่อมราคา (อัตราค่าเสื่อมราคาและค่าเสื่อมราคาในปีปัจจุบันคำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาต้นปี) การเพิ่มตัวแปรดังกล่าวช่วยทำให้แบบจำลองสามารถแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจออกจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้อย่างถูกต้อง (จำนวนเงินสมมติที่เพิ่มเข้าไปในรายการคงค้างรวมไม่ถูกแยกเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ) นอกจากนี้ การรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันยังทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าถูกต้อง จึงไม่ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อเป็นเท็จ กล่าวคือ การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดโดยการละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน) เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจและไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ซึ่งเลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย (การเพิ่มจำนวนเงินสมมติในรายการคงค้างรวมไม่เกี่ยวข้องกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) ทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่าเพิ่มขึ้น ลดโอกาสปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ และความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มากเกินปกติ ด้วยเหตุนี้ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรสำหรับกลุ่มตัวอย่างการจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่ายมากกว่าแบบจำลองอื่น

2.2 การจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้

กลุ่มตัวอย่างนี้ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์และสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) จะต้องถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ สำหรับรายละเอียดความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 แสดงตามตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในบริษัทที่จำลองสถานการณ์การจัดการรายได้

แบบจำลอง	อัตราการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (%)				
	1%	2%	3%	4%	5%
Jones	5	16	27	54	76
Modified Jones	13	21	31	60	77
Cash Flow Jones	8	18	24	54	75
Synthesis	10	16	30	55	76
Neural Networks	11	15	27	44	59
Modified Synthesis and SVR	18	38	54	78	92

หมายเหตุ ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

จากตารางที่ 4-20 รายงานเกี่ยวกับความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เมื่อกำหนดให้ตัวแปรหุ่น PART=1 ถูกเลือกโดยการสุ่มจากบริษัทจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้ 100 ครั้ง สมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) จะถูกปฏิเสธในกลุ่มตัวอย่างนี้ ผลการทดสอบพบว่า

(1) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 1 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 5-13 และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 18

(2) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 2 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 15-21 แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 38

(3) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 3 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 24-31 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 54

(4) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 4 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 44-60 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 78

(5) การจำลองสถานการณ์ร้อยละ 5 ของสินทรัพย์ต้นปี ความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ของแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks อยู่ในช่วงร้อยละ 59-77 ส่วนแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เท่ากับร้อยละ 92

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงค่าความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักมากกว่าแบบจำลองอื่น ๆ ในทุกระดับของการจำลองสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่า มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่นและมีความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลักมากถึง 92 ครั้ง เมื่อจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้ที่ร้อยละ 5 ของสินทรัพย์ต้นปี (ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มีค่าเกือบเข้าใกล้ศูนย์)

เพราะฉะนั้น แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากที่สุดในกลุ่มตัวอย่างนี้ ได้แก่ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR รองลงมา คือ แบบจำลอง Modified Jones นอกจากนี้ ผลการทดสอบยังแสดงให้เห็นว่าแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones (การหักลูกหนี้ออกจากรายได้) มีประสิทธิภาพมากเมื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบกับกลุ่มตัวอย่างนี้ เนื่องจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารไม่ได้ถูกละทิ้งออกจากแบบจำลอง กล่าวคือ จำนวนเงินสมมติของการจัดการรายได้ไม่ถูกรวมเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารไม่ถูกตัดออกไปจากแบบจำลองและค่า b ของตัวแปรหุ่น PART ไม่เอนเอียงเข้าสู่ศูนย์ จึงทำให้ไม่ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จและความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่น

สรุปได้ว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองตามวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่ 2 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 1 และ 2 กล่าวคือ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 น้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลบริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ความแม่นยำของแบบจำลองพิจารณาจากค่า MSE ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองนำเสนอแยกเป็นสี่ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากบริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกประกอบด้วย (1) ถูกกล่าวโทษตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นไป และมีการเปิดเผยจำนวนเงินการจัดการรายได้อย่างชัดเจน (2) มีข้อมูลงบการเงินประจำปีในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยครบถ้วนไม่น้อยกว่า 6 ปี และ (3) ไม่นับรวมบริษัทในกลุ่มธุรกิจการเงิน รายละเอียดการวิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างแสดงตามตารางที่ 4-21 และ 4-22

ตารางที่ 4-21 จำนวนกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจาก ก.ล.ต.

บริษัทจดทะเบียนที่ถูกกล่าวโทษจาก ก.ล.ต.	บริษัท (จำนวน)
บริษัทที่ถูกกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง (ธันวาคม 2557)	7
หัก บริษัทที่มีข้อมูลงบการเงินประจำปีไม่ครบถ้วน	4
บริษัทจดทะเบียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก	3

จากตารางที่ 4-21 บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่ถูกกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ณ เดือนธันวาคม 2557 มีจำนวนทั้งสิ้น 7 บริษัท โดยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 บริษัท สำหรับส่วนที่เหลือไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเนื่องจากมีข้อมูลงบการเงินประจำปีไม่ครบถ้วน

ตารางที่ 4-22 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจาก ก.ล.ต. จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	จำนวน	ร้อยละ
ทรัพยากร	1	33
เทคโนโลยี	2	67
รวม	3	100

จากตารางที่ 4-22 กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 บริษัท เมื่อจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ (1) กลุ่มทรัพยากร และ (2) กลุ่มเทคโนโลยี พบว่ากลุ่มเทคโนโลยีมีจำนวน 2 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 67 และกลุ่มทรัพยากรมีจำนวน 1 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 33 แต่การตรวจสอบการจัดการกำไรในกลุ่มตัวอย่างนี้มีกลุ่มอุตสาหกรรมไม่ครบทั้งเจ็ดกลุ่ม เพราะข้อจำกัดด้านข้อมูลและบางกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภคไม่มีการกล่าวโทษในประเด็นการจัดการรายได้ในช่วงเวลาที่คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปร

จากตารางที่ 4-23 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามรายการคงค้างรวม (TA) มีค่าเป็นลบทุกบริษัท ค่าเฉลี่ยมีค่าลบอาจเป็นผลมาจากบริษัทที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีสินทรัพย์หมุนเวียนลดลงจากปีก่อน หรือมีหนี้สินหมุนเวียนเพิ่มขึ้นจากปีก่อน หรือมีค่าเสื่อมราคาเป็นส่วนประกอบหลักของรายการคงค้างรวม สำหรับค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ (NCWC-$\overline{\text{NCWC}}$) มีค่าลบทุกบริษัท (ยกเว้นบริษัทที่ 3 กลุ่มเทคโนโลยี) ค่าเฉลี่ยมีค่าลบเป็นผลมาจากบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปีก่อนน้อยกว่าเงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดปกติ และค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน (NCWCXΔREV) มีค่าลบในบริษัทที่ 1 และ 3 ค่าเฉลี่ยมีค่าลบเป็นผลมาจากบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันมีรายได้ลดลงจากปีก่อน และค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระอื่น ๆ มีลักษณะเหมือนกันทุกบริษัท

ส่วนที่ 3 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

จากตารางที่ 4-24 (ก) ทุกบริษัทมีค่า MSE ในการฝึกสอนและการทดสอบน้อยกว่า 0.100 (ค่า MSE การฝึกสอนอยู่ในช่วง 0.001-0.004 และการทดสอบอยู่ในช่วง 0.001-0.010) แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอนและการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกบริษัท ส่วนการเลือกแบบจำลองเพื่อใช้ในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารจะพิจารณาจากชุดข้อมูลทดสอบที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุดและค่า R^2 สูงที่สุด เช่น บริษัทที่ 1 กลุ่มทรัพยากร ชุดข้อมูลทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก คือ ชุดข้อมูลทดสอบที่มีค่า RMSE=0.050 และค่า R^2= 0.912

จากตารางที่ 4-24 (ข) ค่า b ของตัวแปรอิสระทั้งหมดแสดงเครื่องหมายตามที่คาดไว้ในทุกบริษัท ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าค่า b ของตัวแปรอิสระทั้งหมดมีทิศทางความสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎีที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4-23 สถิติเชิงบรรยายของตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	TA	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{NCWC}$	NCWC X ΔREV	dep	dep PPE
บริษัทที่ 1 ทรัพยากร (n = 54)										
ค่าเฉลี่ย	-0.028	0.001	0.127	0.544	0.028	0.024	-0.011	-0.001	0.051	0.007
ค่ามัธยฐาน	-0.038	<0.001	0.033	0.638	0.030	0.056	-0.006	-0.001	0.042	0.004
ค่าต่ำสุด	-0.350	<0.001	-0.286	0.034	-0.599	-0.431	-0.527	-0.024	0.015	-0.029
ค่าสูงสุด	0.186	0.002	1.068	1.118	0.294	0.207	0.194	0.074	0.140	0.047
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.101	0.001	0.278	0.400	0.121	0.144	0.120	0.019	0.029	0.014
บริษัทที่ 2 เทคโนโลยี (n = 108)										
ค่าเฉลี่ย	-0.023	<0.001	-0.030	0.368	0.070	0.040	<-0.001	0.005	0.080	0.030
ค่ามัธยฐาน	-0.024	<0.001	0.010	0.269	0.058	0.069	<-0.001	<-0.001	0.075	0.022
ค่าต่ำสุด	-0.232	<0.001	-2.134	0.005	-0.123	-1.844	-0.125	-0.183	0.033	<0.001
ค่าสูงสุด	0.244	0.004	0.458	1.559	0.283	0.267	0.133	0.488	0.180	0.119
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.061	0.001	0.362	0.346	0.079	0.209	0.044	0.062	0.032	0.028
บริษัทที่ 3 เทคโนโลยี (n = 108)										
ค่าเฉลี่ย	-0.017	<0.001	0.043	0.371	0.065	0.061	0.001	-0.001	0.077	0.021
ค่ามัธยฐาน	-0.023	<0.001	0.043	0.302	0.056	0.070	<-0.001	<-0.001	0.070	0.019
ค่าต่ำสุด	-0.080	<0.001	-0.272	0.003	-0.274	-0.377	-0.151	-0.038	0.013	-0.022
ค่าสูงสุด	0.139	0.001	0.362	1.554	0.283	0.325	0.223	0.032	0.195	0.073
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.039	<0.001	0.113	0.322	0.090	0.100	0.063	0.009	0.034	0.019

ตารางที่ 4-24 การประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

(ก) การเลือกแบบจำลองสำหรับการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

อุตสาหกรรม	Train Network			Test Network			C	Epsilon
	MSE	RMSE	R^2	MSE	RMSE	R^2		
บริษัทที่ 1 ทรัพยากร	0.003	0.051	0.626	0.003	0.050	0.912	52	0.001
บริษัทที่ 2 เทคโนโลยี	0.001	0.035	0.314	0.010	0.102	0.045	4000	0.001
บริษัทที่ 3 เทคโนโลยี	0.002	0.041	0.244	0.001	0.034	0.471	17	0.001

(ข) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

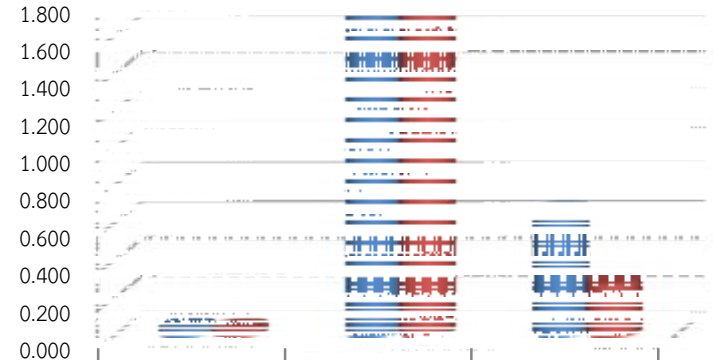
อุตสาหกรรม	constant	1/A	ΔREV	PPE	CF	ROA	NCWC - $\overline{\text{NCWC}}$	NCWC X ΔREV	dep	depPPE
	none	(+,-)	(+,-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)
บริษัทที่ 1 ทรัพยากร	0.043	-0.131	0.068	-0.008	-0.316	0.374	-0.237	0.422	-0.785	-0.739
บริษัทที่ 2 เทคโนโลยี	0.001	18.977	0.063	-0.054	-0.008	0.069	-0.301	1.123	-0.139	-0.514
บริษัทที่ 3 เทคโนโลยี	0.031	0.040	0.094	-0.007	-0.040	0.002	-0.041	0.270	-0.383	-0.896

ส่วนที่ 4 ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบค่าที่ได้จากแบบจำลอง (รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร) กับค่าจริงที่บริษัทถูกกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริงจากการจัดการรายได้ ความแม่นยำจะพิจารณาจากค่า MSE

จากภาพที่ 4-4 แสดงการเปรียบเทียบรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับค่าจริงที่ถูกกล่าวโทษ ผลการทดสอบพบว่า (1) ทั้งสามบริษัทจัดการกำไรสูงขึ้น เนื่องจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีค่าเป็นบวก (2) แบบจำลองมีความสามารถในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ใกล้เคียงกับค่าจริง เช่น บริษัทที่ 2 กลุ่มทรัพยากรค่าจริงเท่ากับ 1.721 ส่วนค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารเท่ากับ 1.724 และ (3) ค่า MSE มีค่าเท่ากับ 0.047 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.100

จึงสรุปว่า ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ตามวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่ 3 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 3 แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่า MSE น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ไว้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไรในกรณีข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นสอดคล้องกับการกล่าวโทษของคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์



	บริษัท 1	บริษัท 2	บริษัท 3
ค่าจริง	0.040	1.721	0.659
DA	0.032	1.724	0.283

ภาพที่ 4-4 การเปรียบเทียบรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารกับค่าที่บริษัทถูกกล่าวโทษ

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การจัดการกำไรเป็นปัญหาสำคัญของวิชาชีพการบัญชีที่มีผลกระทบอย่างมากต่อตลาดเงิน ตลาดทุน และเศรษฐกิจของประเทศทั่วโลก แต่ในขณะเดียวกันแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่ใช้ในปัจจุบันมีการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในสี่กรณี ได้แก่

กรณีที่ 1 รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจเหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ

กรณีที่ 2 รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจที่เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น

กรณีที่ 3 รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารถูกละทิ้งอย่างไม่ได้ตั้งใจ

กรณีที่ 4 รูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น

การวิจัยเรื่อง "การตรวจสอบการจัดการกำไรด้วยแบบจำลองการสังเคราะห์แบบปรับใหม่และซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน" สนใจพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรให้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรสำหรับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นมากกว่าแบบจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR สำหรับตรวจสอบการจัดการกำไรในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression (แบบจำลอง Jones แบบจำลอง Modified Jones แบบจำลอง Cash flow Jones และแบบจำลอง Synthesis) และแบบจำลอง Neural Networks ในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน ได้แก่ บริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม บริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ และบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองสถานการณ์คือ การจัดการค่าใช้จ่ายและการจัดการรายได้ ประสิทธิภาพของแบบจำลองพิจารณาจากความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

3. เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลของบริษัทที่ถูกคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์การกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง ความแม่นยำของแบบจำลองพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวิจัยนี้อาศัยทฤษฎีการบัญชีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยและได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks

2. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ในการตรวจสอบการจัดการกำไรกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks

3. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่า 0.100

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นสามขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ (1) การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เน้นการแก้ปัญหาตามสาเหตุ การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2 มีแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองแยกออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกกำหนดให้ตัวแปรอิสระทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis และส่วนที่สองขยายแบบจำลอง Synthesis โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 ปรับปรุงตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ตามแนวทางในการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones และการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 4 ปรับเปลี่ยนวิธีการจากวิธีการถดถอยเชิงเส้นในแบบเดิมเป็นวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน

(2) การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks ในกลุ่มตัวอย่างของบริษัทที่มีพฤติกรรมการจัดการกำไรแตกต่างกัน โดยพิจารณาความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 ซึ่งได้จากการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรตาม คือ รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร (ได้จากการประมาณค่าของแบบจำลอง) กับตัวแปรหุ่น PART (แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กำหนดเป็นหนึ่งในกลุ่มตัวอย่างที่มีการจัดการกำไรและศูนย์ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีการจัดการกำไร) ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรหุ่น PART (ค่า b) แสดงถึงค่าเฉลี่ยของรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในชุดข้อมูล PART=1 แตกต่างจาก PART=0 อยู่เท่ากับ ค่า b สมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไร) ไม่ควรถูกปฏิเสธ เมื่อ ค่า b=0 การทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 เพื่อทดสอบว่า ค่า b ของตัวแปรหุ่น PART มีนัยสำคัญแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ จากนั้นให้ทำซ้ำจำนวน 100 ครั้ง เพื่อบันทึกค่าความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

(3) การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับข้อมูลของบริษัทที่ถูกกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง โดยพิจารณาจากค่า MSE การตรวจสอบได้เปรียบเทียบค่ารายการคงค้างโดยดุลยพินิจของฝ่ายบริหาร (ประมาณค่าจากแบบจำลอง) กับค่าจริงที่ถูกกล่าวโทษ จากนั้นทำการคำนวณค่า MSE เพื่อทดสอบความแม่นยำของแบบจำลอง ถ้าค่า MSE น้อยกว่า 0.100 แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองสามารถประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ แบบจำลองมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม (ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 2 และ 3) ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

(1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 236 บริษัท คัดเลือกมาจากบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีข้อมูลงบการเงินประจำปีระหว่างปี 2540-2556 ไม่รวมบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมธุรกิจการเงินและบริษัทจดทะเบียนที่อยู่ระหว่างฟื้นฟูการดำเนินงาน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรมีพฤติกรรมของการจัดการกำไร

แตกต่างกัน ดังนี้ (1) กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยการสุ่มจำนวน 118 บริษัท (ตัวแปรหุ่น PART=1 ถูกเลือกโดยการสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 100 ครั้ง) ใช้ในการทดสอบการกระจายของข้อมูลที่เลือกโดยการสุ่มว่าเป็นไปตาม Gaussian Assumptions หรือไม่ (หากไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) (2) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 บริษัท เลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ (ตัวแปรหุ่น PART=1 เลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติจำนวน 100 ครั้ง) กลุ่มตัวอย่างนี้ใช้ในการทดสอบการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 4 (สำหรับการทดสอบความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1) และ (3) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 118 บริษัท เลือกโดยการสุ่มเพื่อจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองสถานการณ์ ประกอบด้วย การจัดการค่าใช้จ่ายและการจัดการรายได้ (ตัวแปรหุ่น PART=1 เลือกจากบริษัทที่จำลองสถานการณ์จำนวน 100 ครั้ง) กลุ่มตัวอย่างนี้ใช้สำหรับทดสอบการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 2 และ 3 (ทดสอบความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2)

(2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 3 บริษัท ได้คัดเลือกมาจากบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริง (จากจำนวนทั้งหมด 7 บริษัท) กลุ่มตัวอย่างนี้ใช้ช่วยเสริมความตรงภายนอกให้กับการสรุปผลการวิจัย โดยบริษัทที่ได้รับคัดเลือกจะต้องมีงบการเงินประจำปีสำหรับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจไม่น้อยกว่า 6 ปี และมีการเปิดเผยจำนวนเงินที่ถูกกล่าวโทษว่ามีกำไรสูงเกินจริงจากการจัดการรายได้อย่างชัดเจน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR พัฒนาขึ้นจากการบูรณาการแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางด้านการบัญชี (การจัดการกำไร) สถิติและเศรษฐมิติ (วิธีการทางสถิติที่ใช้ประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทางธุรกิจ) และวิทยาการคอมพิวเตอร์ (วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน) โดยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีรูปแบบดังสมการต่อไปนี้

NDA_{it} =	a + Intercept	$b_1 1/A_{it-1} + b_2[(\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it})/A_{it-1}] + b_3[PPE_{it}/A_{it-1}]$ + *Modified Jones Model*	$b_4 ROA_{it-1}$ + Performance-Matching Model
	$b_5[(NCWC_{it-1} - \overline{NCWC_{it}})/A_{it-1}]$ + Abnormal Noncash Working Capital	$b_6[(NCWC_{it-1} \times \Delta REV_{it})/A_{it-1}]$ + Working Capital Intensity	$b_7 dep_{it-1}$ + Depreciation Rate
	$b_8[(dep_{it-1} \times PPE_{it})/A_{it-1}]$ + Historical Depreciation for Non-Current Assets	$b_9 CF_{it}/Ait\text{-}1$ *Present Cash Flows from Operations*	

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR นำเสนอแยกเป็นสองส่วน ได้แก่ (1) ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร และ (2) ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย รายละเอียดการสรุปผลทั้งสองส่วนมีดังนี้

2.1 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

2.1.1 การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Linear Regression

1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล พบว่า แบบจำลอง Linear Regression สามารถวิเคราะห์การถดถอยด้วยข้อมูลผสมได้ เนื่องจากตัวแปรทั้งหมด (ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรม) มีคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูลในระดับ Level ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ทั้งสามสมการ (ได้แก่ สมการที่ไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา สมการที่มีเฉพาะค่าคงที่ และสมการที่มีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา)

2) การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า แบบจำลอง Linear Regression ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้นทั้งหมดสี่ข้อ คือ (1) การแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม (2) ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม (3) ความไม่คงที่ของความแปรปรวนในตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน และ (4) ความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน

3) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับการคำนวณรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ พบว่า แบบจำลอง Jones, แบบจำลอง Modified Jones, และแบบจำลอง Cash Flow Jones ค่า b ของตัวแปรอิสระทั้งหมดมีทิศทางความสัมพันธ์ตามที่คาดไว้ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 (ยกเว้น ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในกลุ่มบริการแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้) แบบจำลอง Synthesis พบว่า ค่า b ของตัวแปรทั้งหมดมีเครื่องหมายเป็นไปตามที่คาดไว้ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.10 (ยกเว้น ในกลุ่ม (1) กลุ่มบริการ ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้และตัวแปรอิสระอัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรในทิศทางตรงกันข้าม (2) กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างค่า b ของตัวแปรอิสระอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรในทิศทางเดียวกัน และสุดท้าย (3) กลุ่มทรัพยากรและกลุ่มสินค้าอุตสาหกรรม ค่า b ของตัวแปรอิสระค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ต้นปีแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรในทิศทางเดียวกัน)

2.1.2 การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Neural Networks

โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่เลือกใช้ ได้แก่ ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมมีจำนวนชั้นซ่อนและโหนดชั้นซ่อนเท่ากับ 1 (ยกเว้น กลุ่มทรัพยากร กลุ่มบริการ และกลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างมีจำนวน 2 โหนด) มีจำนวนรอบการฝึกสอนสูงสุดทั้งหมด 500 รอบ อัตราการเรียนรู้ และค่าโมเมนตัมมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1

2.1.3 การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

โครงสร้างของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันที่เลือกใช้ คือ ทุกกลุ่มอุตสาหกรรม ค่า C อยู่ในช่วง 0.031-8 ส่วนค่า ε อยู่ในช่วง 0.001-0.100 และค่า E เท่ากับ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Neural Networks พบว่า ค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอนของแบบจำลอง Modified

Synthesis and SVR น้อยกว่าแบบจำลอง Neural Networks และเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Linear Regression พบว่า ค่า b ของตัวแปรทั้งหมด (ทุกกลุ่มอุตสาหกรรม) ที่ประมาณค่าจากแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีทิศทางความสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎีที่กำหนดไว้ ซึ่งแตกต่างจากแบบจำลอง Linear Regression ที่ประมาณค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ผิดพลาด กล่าวคือ ค่า b ของตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในกลุ่มบริการที่ประมาณค่าจากแบบจำลอง Linear Regression แสดงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมและตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในทิศทางตรงกันข้าม ในขณะที่แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR และงานวิจัยในอดีตส่วนมาก เช่น Dechow et al. (2012, p. 299-300) แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวในทิศทางเดียวกัน สาเหตุของความผิดพลาดอาจมาจากการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการถดถอยเชิงเส้น นอกจากนี้ แบบจำลอง Linear Regression (แบบจำลอง Synthesis) ประมาณค่า b ของตัวแปรอิสระผิดพลาดหลายกลุ่มอุตสาหกรรม เพราะการรวมตัวแปรอิสระจำนวนมากในแบบจำลองมีความอ่อนไหวต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น อีกทั้งไม่ได้ขจัดปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นของตัวแปร ทำให้ค่า b ถูกบิดเบือนความสัมพันธ์ที่แท้จริง

2.2 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยนำเสนอเป็นสองส่วน ได้แก่ (1) ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ (2) ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 รายละเอียดทั้งสองส่วนมีดังนี้

2.2.1 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทำการทดสอบในสองกลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทที่เลือกโดยการสุ่มและบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ โดยรายละเอียดของการสรุปผลทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม

ผลการทดสอบพบว่า แบบจำลองทั้งหมดมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภท 1 สอดคล้องกับระดับการทดสอบร้อยละ 5 (หรือระดับนัยสำคัญที่ร้อยละ 0.05) แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 2 และมากที่สุดในแบบจำลอง Jones เท่ากับร้อยละ 6

2) กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยการสุ่มจากบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินไป

ผลการทดสอบพบว่า (1) ในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงเกินปกติ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 1 ส่วนแบบจำลอง Modified Jones และ Neural Networks มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 14 (เกือบทุกแบบจำลองแสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มากกว่าระดับการทดสอบ (ยกเว้น แบบจำลอง Cash Flow Jones และ Modified Synthesis and SVR ที่น้อยกว่าระดับการทดสอบ) และ (2) กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินต่ำเกินปกติ แบบจำลอง Modified Synthesis แสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่

1 น้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 9 ส่วนแบบจำลอง Modified Jones มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 31 (ซึ่งในทุกแบบจำลองมีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงกว่าระดับการทดสอบร้อยละ 5)

กล่าวโดยสรุป ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สำหรับกรณีข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks (ประมาณร้อยละ 70 และ 73 ตามลำดับ)

2.2.2 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทำการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม เพื่อจำลองสถานการณ์การจัดการกำไรสองสถานการณ์ คือ (1) การจัดการค่าใช้จ่ายและ (2) การจัดการรายได้ รายละเอียดของการสรุปผลทั้งสองสถานการณ์มีดังนี้

1) การจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย

ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้) เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จมากกว่าแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks ทุกระดับการจำลองสถานการณ์ตั้งแต่ร้อยละ 1-5 (โดยเฉลี่ยจะมากกว่าประมาณ 2 เท่า) แสดงว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่น

2) การจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้

ผลการทดสอบพบว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (ไม่มีการจัดการกำไรที่สามารถคาดเดาได้) เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จมากกว่าแบบจำลอง Linear Regression และ Neural Networks ในทุกระดับของการทดสอบตั้งแต่ร้อยละ 1-5 (โดยเฉลี่ยมากกว่าประมาณ 1 เท่า) อีกทั้ง ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 เกือบจะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ เมื่อทำการจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้ร้อยละ 5 ของสินทรัพย์ต้นปี แสดงว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่น

กล่าวโดยสรุป ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งสองสถานการณ์เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แสดงความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 สำหรับกรณีข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks (ประมาณร้อยละ 31 และ 38 ตามลำดับ)

3. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ผลการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองนำเสนอแยกออกเป็นสองส่วน ประกอบด้วย (1) ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร และ (2) ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย รายละเอียดการสรุปผลทั้งสองส่วนมีดังนี้

3.1 ผลการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร

โครงสร้างของวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันที่เลือกนำมาใช้ ประกอบด้วย ค่า C อยู่ในช่วง 17-4000 ค่า ε เท่ากับ 0.001 และค่า E เท่ากับ 1 ส่วนค่าความผิดพลาดจากการฝึกสอน

และการทดสอบมีค่าน้อยกว่า 0.001 และค่า b ของตัวแปรอิสระทั้งหมดทุกกลุ่มอุตสาหกรรม แสดงทิศทางความสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎีที่กำหนดไว้

3.2 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ทดสอบในกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ถูกกล่าวโทษจากคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ว่ามีกำไรสูงเกินจริง ผลการทดสอบพบว่า (1) ทุกบริษัทจัดการกำไรสูงขึ้น เนื่องจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารมีค่าเป็นบวก และ (2) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0.047 แสดงว่าแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ใกล้เคียงกับค่าจริงที่บริษัทถูกกล่าวโทษ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ แบบจำลองมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไร

กล่าวโดยสรุป ผลของการทดสอบสมมติฐานการวิจัยตามข้อที่ 3 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ โดยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่า 0.100

อภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยที่นำเสนอข้างต้นมีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยดังกล่าวยังมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

1. การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

การพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ตามการวิจัยนี้ ต้องการนำเสนอแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรที่มีความสามารถในการตรวจสอบความสัมพันธ์ทั้งที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้นได้ โดยแนวทางการพัฒนาแบบจำลองนอกจากจะลดปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดเกี่ยวกับรูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้นแล้ว ยังแก้ปัญหาในด้านอื่นด้วย ได้แก่ ปัญหาการละทิ้งตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามและปัญหาการรวมตัวแปรอิสระที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามในแบบจำลอง รายละเอียดการอภิปรายผลการวิจัยมีดังนี้

1.1 การละทิ้งตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 1 และ 2) มีแนวทางในการพัฒนาแยกเป็นสองส่วน

1) การกำหนดให้ตัวแปรอิสระอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis

ในปัจจุบันเริ่มมีการนำแบบจำลอง Synthesis มาใช้เพิ่มขึ้น เนื่องจากแบบจำลอง Synthesis รวมตัวแปรอิสระจากแบบจำลอง Jones และแบบจำลอง Performance-matching อีกทั้ง ยังได้เพิ่มตัวแปรอิสระพื้นฐานทางธุรกิจที่มาจากลักษณะเฉพาะของบริษัท ผลการวิจัยนี้สนับสนุนแนวทางการพัฒนาที่กำหนดให้ตัวแปรอิสระทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลอง Synthesis เพราะภายใต้การจำลองสถานการณ์การจัดการกำไร การรวมตัวแปรอิสระตามแบบจำลอง Synthesis ช่วยทำให้แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR สามารถแยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจได้อย่างถูกต้อง เช่น การรวมตัวแปรอิสระพื้นฐานทางธุรกิจ (เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน และค่าเสื่อมราคา) ช่วยทำให้จำนวนเงินสมมติที่เพิ่มเข้าไปในรายการคงค้างรวมไม่ถูกแยกเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ

2) การเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน

ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันได้ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง Synthesis แต่ในแบบจำลองอื่นนำตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานมาใช้ในสองแนวทาง ได้แก่ (1) การเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันตามแนวทางการศึกษาของ Rees, Gill, and Gore (1996, pp. 157-169) และ Höglund (2012, pp. 1-115) หรือ (2) การเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ตามแนวทางการศึกษาของ McNichols (2002, pp. 61-69) โดยแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เลือกใช้ตามแนวทางแรก เพราะแบบจำลอง Synthesis เคยรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตแล้ว แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากทำให้ระดับนัยสำคัญของตัวแปรอื่นลดลงจึงต้องตัดออกไป ซึ่งคาดว่าจะมีสาเหตุมาจาก (1) รายการคงค้างรวมมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้นกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน (2) กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต มีความสัมพันธ์กันเองมากเกินไป และ (3) ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอนาคตเป็นข้อมูลที่ไม่ทราบค่าและไม่มีอยู่จริงในช่วงประมาณการ

ผลการวิจัยสนับสนุนแนวทางการพัฒนาที่กำหนดให้รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน เพราะพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระที่เป็นตัววัดผลการดำเนินงานและตัวแปรอิสระพื้นฐานทางธุรกิจมีลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นต่อกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Höglund (2012, pp. 1-115) พร้อมกันนี้ยังพบว่า ตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตมีความสัมพันธ์กันสูง กล่าวคือ เมื่อรวมตัวแปรดังกล่าวในแบบจำลองแล้ว ทำให้ระดับนัยสำคัญของตัวแปรอื่น ๆ ลดลง (กลุ่มทรัพยากรตัวแปรอิสระค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปีและตัวแปรอิสระที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) อีกทั้งการเพิ่มตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบันในแบบจำลอง ช่วยทำให้แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR แยกรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจได้อย่างถูกต้อง เช่น ภายใต้การทดสอบในบริษัทที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ ผลการวิจัยพบว่า การละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน จะทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (ในส่วนกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจ ดังนั้น การรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไร

1.2 การรวมตัวแปรอิสระที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามเข้าไปในแบบจำลอง (การกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3)

แบบจำลอง Synthesis มีข้อสมมติที่สำคัญเกี่ยวกับการประมาณค่ารายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจตามแบบจำลอง Jones ว่ารายได้ทั้งหมดไม่อยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร แต่อีกแง่หนึ่งแบบจำลอง Modified Jones มีข้อสมมติว่ารายได้จากการขายเชื่ออยู่ภายใต้การจัดการกำไรของฝ่ายบริหาร เพราะฉะนั้น ถ้าตามนัยของแบบจำลอง Modified Jones การรวมตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้ในแบบจำลอง จะทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารในส่วนของการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเชื่อถูกละทิ้งจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ สำหรับในประเด็นนี้

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ได้พัฒนาแบบจำลองตามแนวทางในการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones โดยการหักลูกหนี้การค้าออกจากการเปลี่ยนแปลงรายได้

ผลการวิจัยได้สนับสนุนแนวทางการพัฒนาตามแบบจำลอง Modified Jones กล่าวคือ ภายใต้สถานการณ์การจัดการรายได้ การรวมเฉพาะตัวแปรอิสระการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการขายเงินสด ช่วยให้จำนวนเงินสมมติเกี่ยวกับการจัดการรายได้ไม่ถูกรวมเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารไม่ถูกตัดออกไปจากแบบจำลองอย่างไม่ได้ตั้งใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Peasnell, Pope and Young (2000, pp. 313-326) และ Kighir, Omar and Mohamed (2014, pp. 18-32) แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Jones มีความสามารถในการตรวจสอบการจัดการกำไรผ่านรายได้และหนี้สูญ

1.3 รูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น (การกำหนดแบบจำลองผิดพลาด กรณีที่ 4)

หลายการวิจัยในอดีต เช่น Ronen and Yaari (2008, pp. 246-247) และ Höglund (2012, pp. 2-3) รายงานปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดที่เกิดจากรูปแบบฟังก์ชันของสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น เนื่องจากรายการคงค้างรวมมีความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นกับผลการดำเนินงาน เช่น กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และการเปลี่ยนแปลงรายได้ ดังนั้น แนวทางสำหรับการพัฒนาแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ขจัดปัญหานี้ โดยปรับเปลี่ยนวิธีการจากวิธีการถดถอยเชิงเส้นเป็นวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันที่มีข้อได้เปรียบหลายอย่าง เช่น สามารถแก้ไขปัญหาความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นของตัวแปรได้ ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน อีกทั้งยังมีความแกร่งต่อข้อมูลสูญหาย ค่าผิดปกติ และข้อมูลรบกวน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าทุกแบบจำลอง Linear Regression ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เนื่องจากความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระผลการดำเนินงาน (การเปลี่ยนแปลงรายได้ อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ และกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) และตัวแปรอิสระที่มาจากพื้นฐานทางธุรกิจ (เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน และค่าเสื่อมราคา) เพราะฉะนั้น การสร้างแบบจำลองด้วยฟังก์ชันสมการถดถอยเชิงเส้น ส่งผลกระทบต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ทำให้ผลการทดสอบมีความเอนเอียงและการสรุปผลไม่ถูกต้อง ด้วยเหตุนี้ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากมีความสามารถในการตรวจสอบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนทั้งเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้นได้

2. การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

2.1 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

1) กลุ่มตัวอย่างที่เลือกโดยการสุ่ม

ผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Linear Regression แบบจำลอง Neural Networks และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สอดคล้องกับระดับการทดสอบร้อยละ 5 และแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยที่สุด สาเหตุที่ผลของการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับธรรมชาติของข้อมูล (ค่าเฉลี่ย

= 0 และค่าความแปรปรวน = 1) ทำให้สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Dechow et al. (1995, pp. 205-211) Dechow et al. (2012, pp. 298-305) และ Höglund (2012, pp. 78-82) แสดงให้เห็นว่าทุกแบบจำลองถูกกำหนดขึ้นอย่างถูกต้องสำหรับกลุ่มตัวอย่างบริษัทที่เลือกโดยการสุ่ม

2) กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการดำเนินงานทางการเงินสูงหรือต่ำเกินปกติ

กลุ่มตัวอย่างนี้ใช้สำหรับทดสอบการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกรณีที่ 1 และ 4 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบมากที่สุด ได้แก่ แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR รองลงมา คือ แบบจำลอง Cash Flow Jones สาเหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากทั้งสองแบบจำลองได้รวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ในขณะที่แบบจำลองอื่น ๆ ไม่ได้รวมตัวแปรดังกล่าวไว้ กล่าวคือ การละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน ทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารอย่างไม่ได้ตั้งใจและมีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ที่สุ่มเลือกมาจากบริษัทที่มีกระแสเงินสดจากการดำเนินงานสูงหรือต่ำเกินปกติ ปัญหานี้นำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง และทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงเกินปกติ อีกทั้ง การแก้ไขปัญหารูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามรายการคงค้างรวมกับตัวแปรอิสระผลการดำเนินงาน ด้วยการใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันก็เป็นแนวทางที่ถูกต้อง ทำให้ปัญหาการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดลดลง (พิจารณาได้จากแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบจำลอง Cash Flow Jones)

2.2 ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

1) กลุ่มตัวอย่างการจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย

กลุ่มตัวอย่างนี้ใช้สำหรับทดสอบการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในกรณีที่ 2 และ 3 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีอัตราการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จมากกว่าแบบจำลอง Linear Regression และแบบจำลอง Neural Networks ในทุกระดับการจำลองสถานการณ์ แสดงว่าความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่า (มีอำนาจการทดสอบมากกว่า) แบบจำลองอื่น สาเหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจาก (1) แบบจำลองเพิ่มตัวแปรอิสระตามแนวทางของแบบจำลอง Synthesis ช่วยทำให้จำนวนเงินสมมติของการจัดการค่าใช้จ่ายที่เพิ่มเข้าไปในรายการคงค้างรวมไม่ถูกแยกเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (2) การรวมตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ช่วยทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวประมาณค่ามีความถูกต้อง (ไม่ลดโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ) กล่าวคือ แบบจำลองที่กำหนดขึ้นผิดพลาดจากการละทิ้งตัวแปรอิสระกระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ทำให้รายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ (กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน) เหลืออยู่ในรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหาร และไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรหุ่น PART ที่สุ่มเลือกมาจากบริษัทที่ถูกจำลองสถานการณ์การจัดการค่าใช้จ่าย (การเพิ่มจำนวนเงินสมมติในรายการคงค้างรวมไม่ได้เกี่ยวกับกระแสเงินสดจากการดำเนินงาน) ปัญหานี้มีผลทำให้ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานของตัวประมาณค่าเพิ่มขึ้น (ลดโอกาสในการปฏิเสธหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ) และทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มากเกินปกติ

2) กลุ่มตัวอย่างการจำลองสถานการณ์การจัดการรายได้

กลุ่มตัวอย่างนี้สำหรับทดสอบการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดกรณีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากที่สุด รองลงมา คือ แบบจำลอง Modified Jones อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าแนวทางการตรวจสอบของแบบจำลอง Modified Jones มีประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้ตรวจสอบกับกลุ่มตัวอย่างนี้ เนื่องจากรายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารไม่ถูกละทิ้งจากแบบจำลอง กล่าวคือ จำนวนเงินสมมติของการจัดการรายได้ไม่ถูกแยกเป็นรายการคงค้างจากการดำเนินธุรกิจ ทำให้รายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารไม่ถูกตัดออกไปและค่า b ของตัวแปรหุ่น PART ไม่เอนเอียงเข้าสู่ศูนย์ ซึ่งไม่ลดโอกาสปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสมมติฐานหลักเป็นเท็จ ทำให้ความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 น้อยกว่าแบบจำลองอื่น

3. การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มีความสามารถในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารได้ใกล้เคียงกับค่าจริงที่ถูกกล่าวโทษ โดยมีค่า MSE น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ค่า MSE เท่ากับ 0.047<0.100) สาเหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดแบบจำลองผิดพลาดในด้านต่าง ๆ จึงทำให้แบบจำลองมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่ารายการคงค้างโดยดุลพินิจของฝ่ายบริหารน้อยและมีความแม่นยำในการตรวจสอบการจัดการกำไรมากขึ้น

4. แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR กับผู้ใช้รายงานทางการเงิน

แบบจำลอง Modified Synthesis and SVR เป็นทางเลือกใหม่อีกทางเลือกหนึ่งของผู้ใช้รายงานทางการเงิน เช่น นักลงทุน ลูกจ้าง ผู้ให้กู้ ผู้ขายสินค้า ลูกค้า และสาธารณชน เพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงในการตัดสินใจลงทุน, ประเมินความสามารถในการจ่ายชำระหนี้ของบริษัท และประเมินความสามารถในการดำเนินงานต่อเนื่องของบริษัท อีกทั้ง ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานราชการ เช่น คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ โดยผู้วิจัยคาดว่าจะมีการนำแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR มาใช้ส่งสัญญาณเตือนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องระมัดระวังเกี่ยวกับการจัดการกำไร

ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาและการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่นำแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ไปใช้

การนำแบบจำลอง Modified Synthesis and SVR ไปใช้ตรวจสอบการจัดการกำไรควรระมัดระวังเกี่ยวกับ

1.1 การหยุดฝึกสอน ควรจะพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ C, E และ ε ควรจะทำตามหลักการ เช่น วิธีการลองผิดลองถูกจากลำดับการเติบโตแบบเอกซ์โปรเนนเชียลหรือวิธีการอื่น ๆ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ปรับเปลี่ยนประเภทของข้อมูลและขยายกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เลือกใช้ประเภทของข้อมูลแบบข้อมูลผสมและกลุ่มตัวอย่างบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดังนั้น การวิจัยต่อไปอาจปรับเปลี่ยนเป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลาหรือภาคตัดขวาง และขยายเป็นกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์เอ็ม เอ ไอ หรือบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ต่างประเทศ

2.2 ปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหารูปแบบฟังก์ชันสมการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น

การวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชันในการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้น ดังนั้น การวิจัยในครั้งต่อไปอาจจะเลือกพัฒนาแบบจำลองตรวจสอบการจัดการกำไรบนพื้นฐานของวิธีการอื่น เช่น วิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือวิศวกรรมศาสตร์

2.3 ปรับเปลี่ยนตัวแปรอิสระ

การวิจัยต่อไปอาจจะทดลองปรับเปลี่ยนตัวแปรอิสระ เช่น การเพิ่มตัวแปรต้นทุนขายเพื่อลดความถี่ของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2

บรรณานุกรม

โครงการข่าวสารทิศทางประเทศไทย. (2545). *รายงาน วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประมวลสรุปเหตุการณ์และแนวโน้มด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและในต่างประเทศที่มีผลกระทบต่อประเทศไทย.* ม.ป.ท.: โครงการ.

สุธิดา ปรีชาเดช และชนะ รักษ์ศิริ. (2554). การพยากรณ์เวลาที่ใช้ในการขัดแผ่นซิลิคอนโดยโครงข่ายประสาทเทียม. *วิศวกรรมสาร มก*, *77*(24), 1-11.

Abarbanell, J. S., & Lehavy, R. (2003 a). Can stock recommendations predict earnings management and analysts' earnings forecast errors?. *Journal of Accounting Research*, *41*(1), 1-31.

Ahrens, B. (2010). *Capital market implications of earnings quality.* Lohmar: Josef Eul Verlag Gmbh.

Allen, E. J., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2013). Accrual reversals, earnings and stock returns. *Journal of Accounting and Economics*, *56*(1), 113-129.

Balachandran, A., Saraph, D., & Ang, E. (2013) Learning to identify winning stocks. Retrieved from http://cs229.stanford.edu/proj2013/AngBalachandranSaraph-LearningToIdentifyWinningStocks.pdf

Ball, R., & Shivakumar, L. (2006). The role of accruals in asymmetrically timely gain and loss recognition. *Journal of Accounting Research*, *44*(2), 207-242.

Balsam, S. (1998). Discretionary accounting choices and CEO compensation. *Contemporary Accounting Research*, *15*(3), 229-252.

Bannister, J. W., & Newman, H. A. (1996). Accrual usage to manage earnings toward financial analysts' forecasts. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, *7*(3), 259-278.

Beneish, M. D. (1997). Detecting GAAP violations: Implications for assessing earnings management among firms with extreme financial performance. *Journal of Accounting and Public Policy*, *16*(3), 271-309.

Beneish, M. D. (2001). Earnings management: A perspective. *Managerial Finance*, *27*(12), 3-17.

Boswell, D. (2002). *Introduction to support vector machines*. San Diego: University of California.

Boynton, C. E., Dobbins. P. S., & Plesko, G. A. (1992). Earnings management and the corporate alternative minimum tax. *Journal of Accounting Research*, *30*(3), 131-153.

Burges, C. (1998). A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data Mining and Knowledge Discovery*, *2*(2), 121-167.

Bushee, B. J. (1998). The influence of institutional investors on myopic R&D investment behavior. *The Accounting Review*, *3*, 305-333.

Cahan, S. F. (1992). The effect of antitrust investigation on discretionary accruals: A refined test of the political cost hypothesis. *The Accounting Review*, *67*, 77-95.

Cao, L. J., & Tay, F. H. (2003). Support vector machine with adaptive parameters in financial time series forecasting. *IEEE Transactions on Neural Networks*, *14*(6), 1506-1518.

Chang, C. C., & Lin, C. J. (2001). LIBSVM: A library for support vector machines. Retrieved from http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm.

Chen, N. Y., Lu, W. C., Yang, J., & Li, G. Z. (2004). *Support vector machine in chemistry*. Singapore: World Scientific Publishing Company.

Cohen, D. A., & Zarowin, P. (2010). Accrual-based and real earnings management activities around seasoned equity offerings. *Journal of Accounting and Economics*, *50*(1), 2-19.

Cohen, J., & Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2002). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.

Collins, P., & Hribar, D. W. (2002). Errors in estimating accruals: Implications for empirical research. *Journal of Accounting Research*, *40*(1), 105-134.

DeAngelo, L. E. (1986). Accounting numbers as market valuation substitutes: A study of management buyouts of public stockholders. *The Accounting Review*, *61*(3), 400-420.

Dechow, P. M. (1994). Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: The role of accounting accruals. *Journal of Accounting and Economics*, *18*(1), 3-42.

Dechow, P. M., & Dichev I.D. (2002). The quality of accruals and earnings: The role of accrual estimation errors. *The Accounting Review*, *77*, 35-59.

Dechow P. M., Hutton, A. P., Kim, J. H., & Sloan, G. (2012). Detecting Earnings Management: A New Approach. *Journal of Accounting Research*, *5*(2), 275-334.

Dechow, P. M., & Kothari, S. P., & Watts, R. L. (1998). The relation between earnings and cash flows. *Journal of Accounting and Economics*, *25*(2), 133-168.

Dechow, P. M., Richardson, S. A., & Tuna, I. A. (2003). Why are earnings kinky? An examination of the earnings management explanation. *Review of Accounting Studies*, *8*, 355-384.

Dechow, P. M., & Sloan, R. G. (1991). Executive incentives and the horizon problem: An empirical investigation. *Journal of Accounting and Economics*, *14*(1), 51-89.

Dechow. P. M., Sloan, R. G., & Sweeney, A. P. (1995). Detecting earnings management. *The Accounting Review*, *70*(2), 193-225.

DeFond, M. L., & Jiambalvo, J. (1994). Debt covenant violation and manipulation of accruals. *Journal of Accounting and Economics*, *17*(1-2), 145-176.

Erickson, M., & Wang, S. (1999). Earnings management by acquiring firms in stock for stock mergers. *Journal of Accounting and Economics*, *27*(2), 149-176.

Fields, T. D., Thomas, Z. L., & Vincent, L. (2001). Empirical research on accounting choice. *Journal of Accounting and Economics*, *31*(1-3), 255-307.

Fong, A. (2006). Earnings management in corporate accounting: An overview. *Cross-sections: The Bruce Hall Academic Journal*, *2*, 81-95.

Francis, J., LaFond, R., Olsson, P., & Schipper, K., (2005). The market pricing of accruals quality. *Journal of Accounting and Economics*, *39*(2), 295-327.

Fu. Y., & Cheng, Y. (2011). Application of an integrated support vector regression method in prediction of financial returns. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, *3*, 37-43.

Fujita, A., Sato, J. R., Rodrigues, L., Ferreira C. E., & Sogayar, M. C. (2006). Evaluating different methods of microarray data normalization. *BMC Bioinformatics*, *7*, 1-11.

Galai, D., Sulganik, E., & Wiener, Z. (2003). Accounting values versus market values and earnings management in banks. Retrieved from http://ssrn.com/abstract=459401

Grajales, M. N, Grajales, C. A., & Kurkiewicz, D. (2013). Assumptions of multiple regression: correcting two misconceptions. *Practical Assessment, Research and Evaluation, 18,* 1-9.

Gramlich, J. (1991). The effect of the alternative minimum tax book income adjustment on accrual decisions. *Journal of the American Taxation Association*, *13*, 36-56.

Han, J. C., & Wang, S. (1998). Political costs and earnings management of oil companies during the 1990 Persian Gulf Crisis. *The Accounting Review*, *73*, 103-118.

Healy, P. M. (1985). The effect of bonus schemes on accounting decisions. *Journal of Accounting and Economics*, *7*(1-3), 85-107.

Healy, P. M., & Wahlen, J. M. (1999). A review of the earnings management literature and its implications for standard setting. *Accounting Horizons*, *13*(4), 365-383.

Hoang, W. C. (2009). Chaotic particle swarm optimization algorithm in a support vector regression electric load forecasting model. *Energy Conversion and Management*, *50*, 105-117.

Höglund, H. (2012). *Detecting earnings management using neural networks. Doctoral dissertation*, Economics and Society, The Hanken School of Economics.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data* (2nd ed.). United Kingdom: Cambridge University Press.

Hsiao, H. T. (2008). A comparison of neural network multiple regression analysis in modeling capital structure. *Expert Systems with Application*, 35, 720-727.

Hsu, C. H., Chang, C. C., & Lin, C. J. (2004). *A practical guide to support vector classification.* Retrieved from http://citeseer.ist.psu.edu/689242.html.

Huang, Y. L., Chen, J. H., & Shen, W. C. (2006). Diagnosis of hepatic with texture analysis in nonenhanced computed tomography images. *Academic Radiology*, *13*(6), 713-720.

Jara, M., & López, F. J. (2011). Earnings management and contests for control: An analysis of European family firms. *Journal of CENTRUM Cathedra*, *4*(1), 100-120.

Jeter, D. C., & Shivakumar, L. (1999). Cross-sectional estimation of abnormal accruals using quarterly and annual data: effectiveness in detecting event-specific earnings management. *Accounting and Business Research*, *29*(4), 299-319.

Jones, J. J. (1991). Earnings management during import relief investigations. *Journal of Accounting Research*, *29*(2), 193-228.

Kang, S. H. (2005). A conceptual and empirical evaluation of accrual prediction models. Retrieved from http://ssrn.com/abstract=147259.

Kang, S., & Sivaramakrishnan, K. (1995). Issues in testing earnings management and an instrumental variable approach. *Journal of Accounting Research*, *32*(2), 353-367.

Kaplan, R. (1985). Evidence of the effect of bonus schemes on accounting procedure on accruals decision. *Journal of Accounting and Economics*, *7*(1-2), 109-113.

Kasznik, R. (1999). On the association between voluntary disclosure and earnings management. *Journal of Accounting Research*, *37*(1), 57-81.

Kighir, A., Omar, N., & Mohaved, N. (2014). Earnings management detection modeling: A methodological review. *World Journal of Social Sciences, 4*(1), 18-32.

Kim, K. J. (2003). Financial time series forecasting using support vector machines. *Neurocomputing*, *55*(1-2), 307-319.

Klement, S. (2006). *Incremental support vector regression for steering hot rolling mills*. Diploma thesis, Universität zu Lübeck.

Kothari, S. P., Leone, A. L., & Wasley, C. E. (2005). Performance matched discretionary accrual measures. *Journal of Accounting and Economics*, *39*(1), 163-197.

Li, X. L., Li, L. H., Zhang, B. L., & Guo, Q. J. (2013). Hybrid self-adaptive learning based particle swarm optimization and support vector regression model for grade estimation. *Neurocomputing*, *118*, (179-190).

Lindahl, F. W. (1989). Dynamic analysis of inventory accounting choice. *Journal of Accounting Research*, *27*(2), 201-226.

Loughran, T., & Ritter, J. R. (1997). The operating performance of firms conducting seasoned equity offerings. *Journal of Finance*, *52*(5), 1823-1850.

Lu, C. J., Lee, T. S., & Chiu, C. C. (2009). Financial time series forecasting using independent component analysis and support vector regression. *Decision Support Systems*, *47*, 115-125.

Manzon, G. (1992). Earnings management of firms subject to the alternative minimum tax. *Journal of the American Taxation Association*, *14*, 86-111.

McNichols, M. F. (2002). Discussion of the quality of accruals and earnings: The role of accruals estimation error. *The Accounting Review*, *77*, 61-69.

McNichols, M. F. (2000). Research design issues in earnings management studies. *Journal of Accounting and Public Policy*, *19*(4-5), 313-345.

McNichols, M. F., & Wilson, P. G. (1988). Evidence of earnings management from the provision for bad debts. *Journal of Accounting Research*, *26*(3), 1-40.

Min, J. H., & Lee, Y. C. (2005). Bankruptcy prediction using support vector machine with optimal choice of kernel function parameters. *Expert Systems with Applications*, *28*, 603-614.

Moreira, J. C., & Pope, P. F. (2007). Piecewise linear accrual models: Do they really control for the asymmetric recognition of gains and losses?. Retrieved from http://www.fep.up.pt/investigacao/cete/papers/DP0703.pdf.

Nalbantov, G. (2003). *Short-horizon value-growth style rotation with support vector machines*. Doctoral dissertation, Faculty of Economics and Business Administration, Maastricht University.

Pae, J. (2011). A synthesis of accrual quality and abnormal accrual models: An empirical implementation. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, *18*(1), 27-44.

Pan, Y., Jiang, J., Wang, R., & Cao, H. (2008). Advantages of support vector machine in QSPR studies for predicting auto-ignition temperatures of organic compounds. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, *92*, 169-178.

Pao, H. T. (2008). A comparison of neural network and multiple regression analysis in modeling capital structure. *Expert Systems with Applications, 35,* 720-727.

Park, M. S., & Park, T. (2004). Insider sales and earnings management. *Journal of Accounting and Public Policy*, *23*(5), 381-411.

Peasnell, K. V., Pope, P. F., & Young, S. (2000). Detecting earnings management using cross-sectional abnormal accruals models. *Accounting and Business Research, 30*(4), 313-326.

Perry, S. E., & Thomas, H. W. (1994). Earnings management preceding management buyout offers. *Journal of Accounting and Economics*, *18*(2), 157-179.

Platt, J. (1998). Sequential Minimal Optimization: A Fast Algorithm for Training Support Vector Machines. Retrieved from http://research.microsoft.com/pubs/69644/tr-98-14.pdf

Rangan, S. (1998). Earnings management and the performance of seasoned equity offerings. *Journal of Financial Economics*, *50*(1), 101-122.

Rees, L., Gill, S., & Gore, R. (1996). Studies on recognition, measurement, and disclosure issues. *Journal of Accounting Research*, *34*, 157-169.

Rezayi, F., & Ledari, M. A. (2015). The relationship between commercial strategies and quality of financial reporting. *Iranian Journal of Business and Economics, 2*, 1-5.

Ronen, J., & Yaari, V. (2008). *Earnings management: Emerging insights in theory, Practice and research.* New York: Springer Science and Business Media.

Sayari, S., Mraihi, F., Finet, A., & Omri, A. (2013). The impact of earnings management on stock returns: The case of tunisian firms. *Global Journal of Management and Business Research, 13*, 7-21.

Schipper, K. (1989). Commentary on earnings management. *Accounting Horizons*, *3*(4), 91-102.

Shin, K. S., Lee, T. S., & Kim, H. J. (2005). An application of support vector machines in bankruptcy prediction model. *Expert Systems with Applications*, *28*, 127-135.

Shin, J., Kim, H. J., & Kim, Y. (2009). Adaptive inverse control using support vector regression. In *Joint 48th IEEE Conference on Decision and Control and 28th Chinese Control Conference* (pp. 2570-2575). Shanghai: P.R. China.

Sloan, R. G. (1996). Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings?. *The Accounting Review*, *71*(3), 289-315.

Scott, W. R. (2009). *Financial Accounting Theory*. Prentice Hall: Toronto.

Sun, L. (2012). Executive compensation and contract-driven earnings management. *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance*, *8*(2), 111-127.

Sweeney, A. P. (1994). Debt-covenant violations and manager's accounting responses. *Journal of Accounting and Economics*, *17*(3), 281-308.

Trafalis, T. B., Santosa, B., & Richman, M. B. (2005) Learning networks in rainfall estimation. *Computational Management Science, 3*(7), 229-251.

Tay, F. E., & Cao, L. (2001). Application of support vector machines in financial time series forecasting. *Omega: The International Journal of Management Science*, *29*(4), 309-317.

Teoh, S., Welch, L., & Wong, T. (1998 a). Earnings management and the post-issue performance of seasoned equity offerings. *Journal of Financial Economics*, *50*, 63-99.

Teoh, S., Welch, L., & Wong, T. (1998 b). Earnings management and the long run market performance of initial public offerings. *The Journal of Financial*, *6*, 1935-1974.

Vapnik, V. (1995). *The nature of statistical learning theory*. New York: Springer-Verlag.

Vapnik, V. (1998). *Statistical learning theory*. New York: John wiley and sons.

Vinciguerra, B., & O'Reilly-Allen, M. (2004). An examination of factors influencing managers' and auditors' assessments of the appropriateness of an accounting treatment and earnings management intentions. *American Business Review*, *22*(1), 78-87.

Watts, R. L., & Zimmerman, J. L. (1990). Positive accounting theory: A ten year perspective. *The Accounting Review*, *65*(1), 131-156.

Wei, L., & Du, J. (2009). Research on OD matrix calculation based on quantum behaved particle swarm optimization algorithm. *J. Software Engineering & Applications, 2,* 344-349.

Wu, C. W., Chen, C. L., & Cheng, C. B. (2010). Asset write-offs prediction by support vector machine and logistic regression. *International Journal of Applied Science and Engineering*, *8*(1), 47-63.

Wu, S., & Akbarov, A. (2011). Support vector regression for warranty claim forecasting. *European Journal of Operational Research*, *213*(1), 16.

Wu, W. Y. (1997). Management buyouts and earnings management. *Journal of Accounting Auditing and Finance*, *12*(4), 373-389.

Xie, H. (2001). The mispricing of discretionary accruals. *The Accounting Review*, *76*(3), 357-373.

Ye, J. (2007). Accounting accruals and tests of earnings management. Retrieved from http://ssrn.com/abstract=1003101.

Zhang, Y., Jin, S., Cui, X., Yin, X., & Pang, Y. (2013). Network security situation prediction based on BP and RBF neural network. *Communications in Computer and Information Science, 320,* 659-665.

Zhang, Y., Zhang, Li., & Hossain, M. A. (2014). Adaptive 3D facial action intensity estimation and emotion recognition. *Expert Systems with Applications, 42*(3), 1446-1464.

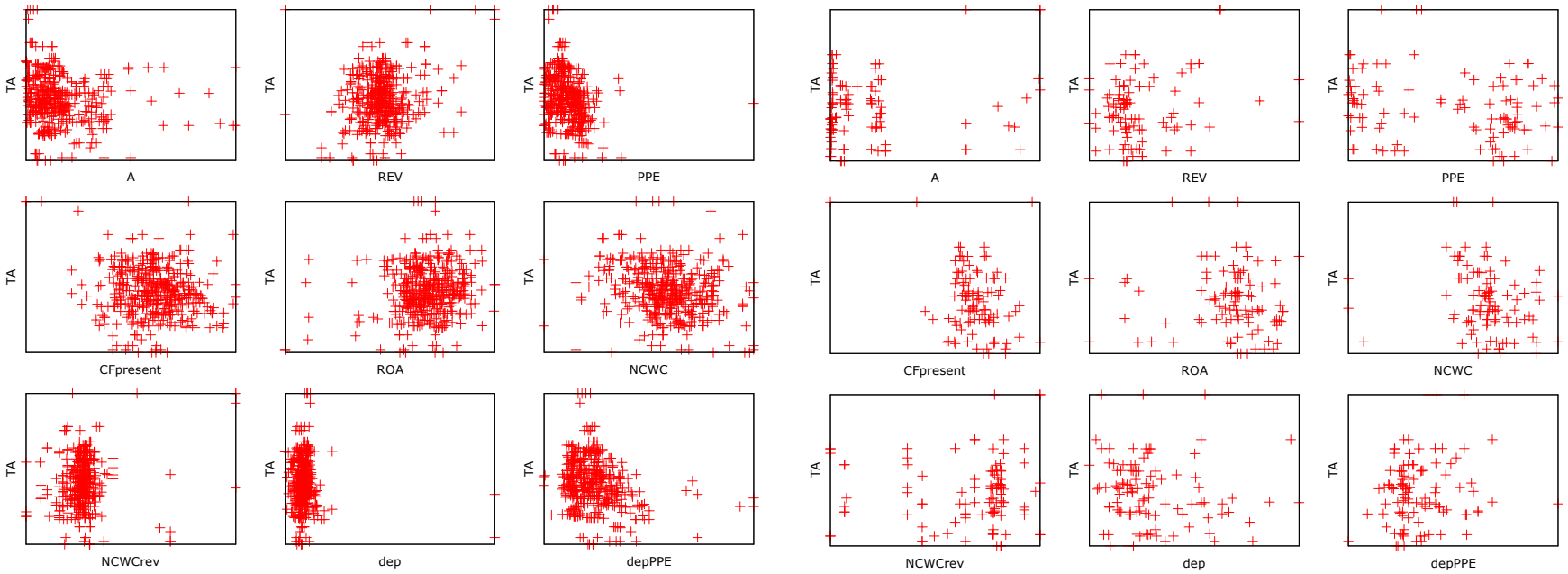
Zheng, Y. (2010). Grid resource prediction based on support vector regression and simulated annealing algorithms. *Modern Applied Science*, *4*(11), 97-104.

ภาคผนวก ก

ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม

(1) กลุ่มเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

(2) กลุ่มทรัพยากร

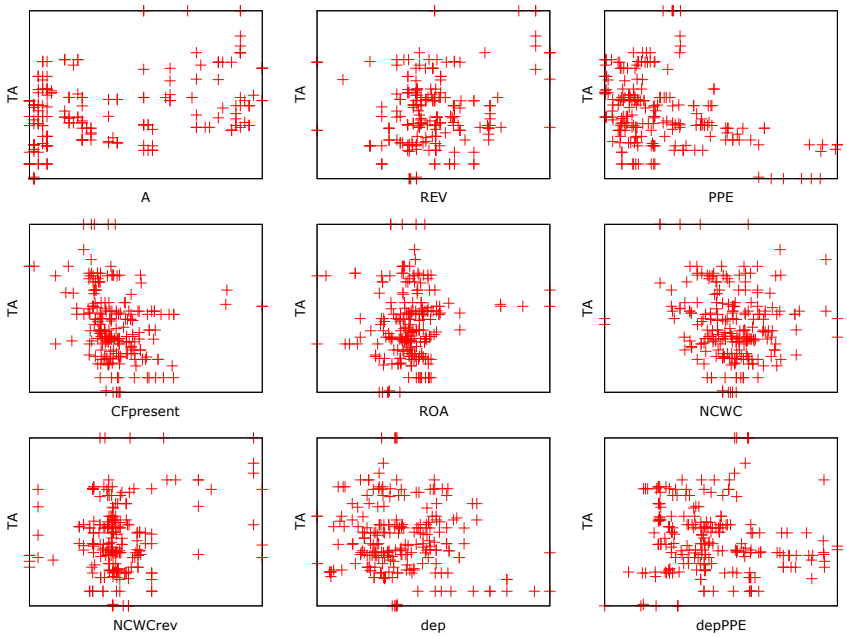


ภาพที่ ก-1 การทดสอบ Linearity

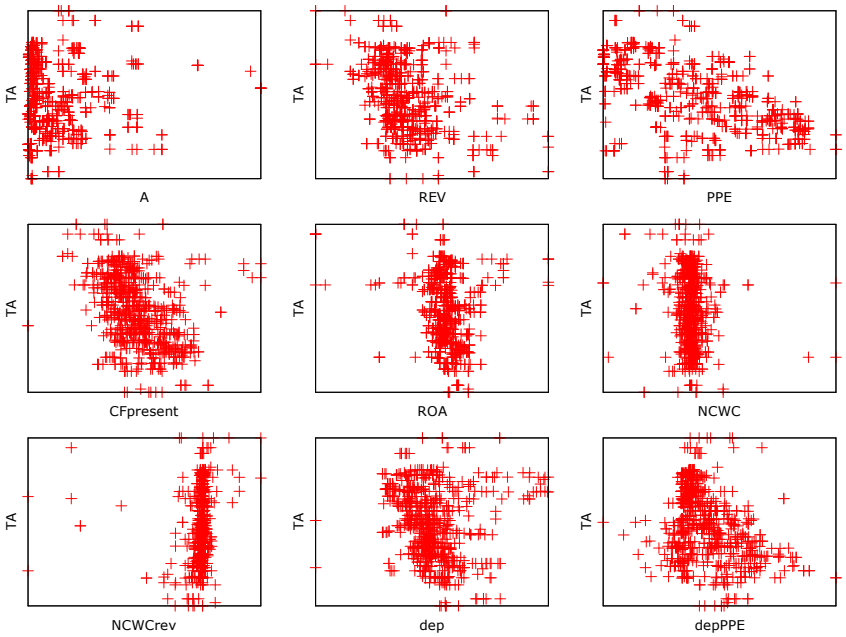
หมายเหตุ (1) ตัวแปรตาม TA = รายการคงค้างรวม

(2) ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย A = ค่าผกผันของสินทรัพย์ต้นปี, REV = การเปลี่ยนแปลงรายได้, PPE = ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์, CFpresent = กระแสเงินสดจากการดำเนินงานในปัจจุบัน, ROA = อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์, NCWC = เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่ใช่เงินสดเกินปกติ, NCWCrev = ระดับความเข้มข้นในการใช้เงินทุนหมุนเวียน, dep = ค่าเสื่อมราคา, depPPE = ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ในปีปัจจุบันที่คำนวณจากอัตราค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ต้นปี

(3) กลุ่มเทคโนโลยี

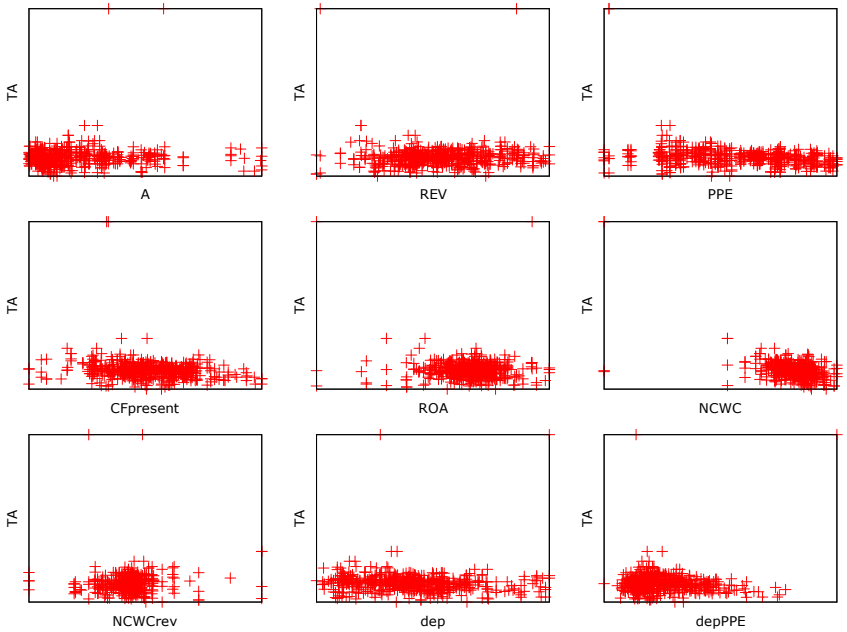


(4) กลุ่มบริการ

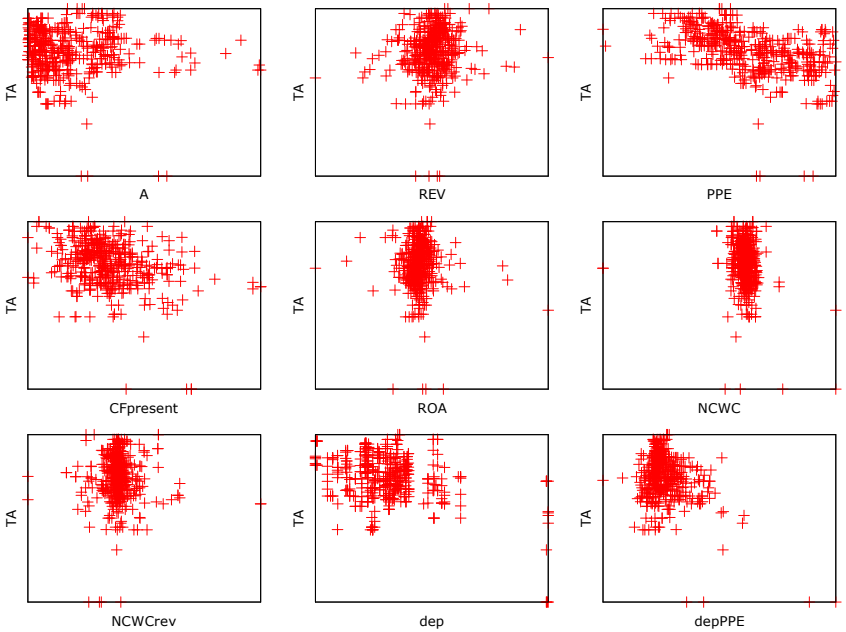


ภาพที่ ก-1 (ต่อ)

(5) กลุ่มสินค้าอุตสาหกรรม

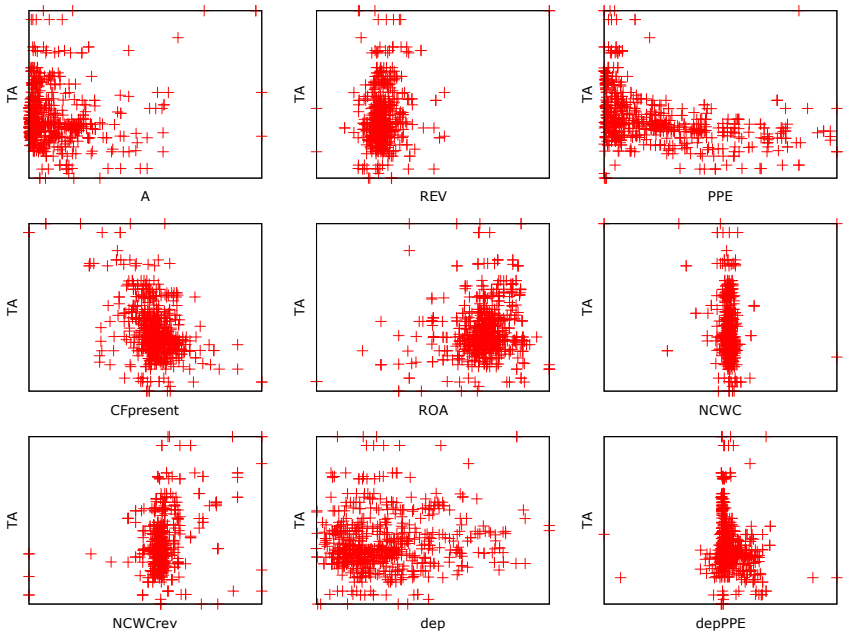


(6) กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค



ภาพที่ ก-1 (ต่อ)

(7) กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง



ภาพที่ ก-1 (ต่อ)

ภาคผนวก ข

กระแสเงินสดในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต

ตารางที่ ข-1 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (ค่า b) ของแบบจำลอง Cash Flow Jones จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	1/A	ΔREV	PPE	CFt-1	CFt	CFt+1	R^2
	(+,-)	(+,-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	-11.594***	0.037***	-0.029***	0.041	-0.078***	-0.036	0.384
ทรัพยากร	-1.646	0.076***	-0.017	-0.074	-0.169***	-0.134*	0.354
เทคโนโลยี	19.921**	0.042**	-0.042***	0.017	-0.115***	0.043**	0.480
บริการ	3.614***	-0.106***	-0.045***	-0.007	-0.084***	0.017	0.740
สินค้าอุตสาหกรรม	12.522**	0.061	-0.056***	0.141	-0.193**	0.059	0.114
สินค้าอุปโภคและบริโภค	-8.634***	0.047***	-0.034***	-0.018	-0.213***	-0.083***	0.442
อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	9.614**	0.060***	-0.029***	0.016	-0.233***	-0.026	0.283

*, ** และ *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10/ 0.05/ 0.01