

การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียน  
ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

**การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียน  
ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk**

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2564



นางสาวกรกนก ฤทธิพิทักษ์

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริรัตน์ เตชพิรุณทอง

Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ชาระวานิช,

Ph.D.

ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์วิจิตา รักธรรม,

Ph.D.

คณบดี

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ชาติรี จันทรโคติกา,

Ph.D.

กรรมการสอบสารนิพนธ์

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีได้ โดยได้รับการสนับสนุนทั้งทางตรงและทางอ้อมจากบุคคลหลายท่าน ข้าพเจ้าจึงขอกล่าวแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริรัตน์ เตชพิรุณทอง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ชาติรี จันทรโคติกา กรรมการสอบสารนิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยภัทร ธาระวาณิช ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสนอแนะแนวทางในการจัดทำรายงานค้นคว้าอิสระ ให้คำแนะนำสำหรับการศึกษาค้นคว้า การทดสอบ ตลอดจนการให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาและข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ผู้วิจัยจึงมีความทราบซึ่งในความกรุณาและขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคลต่างๆที่ผู้วิจัยได้ทำการอ้างอิงถึง ห้องสมุดวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อรายงานการศึกษาอิสระครั้งนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาคการเงิน วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่าน ที่ให้ความรู้ตลอดการศึกษา และขอขอบพระคุณครอบครัวที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และเป็นกำลังใจผลักดันให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ และนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อไป สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ท่านผู้อ่านไม่มากก็น้อย ข้าพเจ้าทุ่มเทและตั้งใจทำงานนี้เป็นอย่างมาก แต่หากพบข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ ที่นี้

กรกนก ฤทธิพิทักษ์

การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย  
ด้วยตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk

PREDICTION OF BANKRUPTCY OF LISTED COMPANIES IN THE STOCK EXCHANGE OF  
THAILAND BY MARKET AND SYSTEMIC RISK VARIABLES

กรรณก ฤทธิ์พยัค 6250098

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริรัตน์ เตชพิรุณทอง, Ph.D.,  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัสร ธาระวานิช, Ph.D., รองศาสตราจารย์ชาติรี จันทร โคติกา, Ph.D.

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ ตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk ต่อความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และพัฒนาแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือข้อมูลของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่ช่วงเวลาปี พ.ศ. 2535 ถึงปี พ.ศ. 2562 ซึ่งครอบคลุมวิกฤตทางเศรษฐกิจในระดับมหภาคของไทยและของโลก โดยเลือกบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 99 บริษัท และบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย 198 บริษัท

ผลการศึกษาพบว่า ตัวชี้วัด Systemic Risk สามารถอธิบายการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังมีตัวชี้วัดตลาดสามารถนำมาใช้อธิบายการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้เช่นกัน โดยการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรอิสระจาก กลุ่มตัวชี้วัด 2 ด้านสามารถนำมาพัฒนาเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ดังนั้นสถาบันการเงิน นักลงทุน/เจ้าหนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงในการลงทุน รวมถึงผู้บริหารบริษัทสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจ เพื่อปรับกลยุทธ์และรับมือกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น และสามารถแก้ไขได้ทันทั่วทั้งก่อนที่จะล้มละลาย

คำสำคัญ: การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลาย / Systemic Risk

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>7</b>
2.1 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
<b>บทที่ 3 ข้อมูล ตัวแปร และ วิธีการศึกษา (ระเบียบวิธีวิจัย)</b>	<b>12</b>
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย	12
3.1.1 Winsorize	12
3.1.2 ตัวแปรอิสระ	12
3.1.3 ตัวแปรตาม	19
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	19
3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	20
3.4 การประเมินผลการพยากรณ์ของแบบจำลอง	21
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>22</b>
4.1 การวิเคราะห์เชิงสถิติ	22
4.1.1 RELSIZE	22

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.2 EXRET	23
4.1.3 PRICE	23
4.1.4 FMVOL	23
4.1.5 RELVOL	23
4.1.6 CLDEF	24
4.1.7 RELLR	24
4.2 การวิเคราะห์ Logistic Regression	25
4.2.1 Model B	25
4.2.2 Model C	25
4.2.3 Model E	26
4.3 การวิเคราะห์ Odd Ratio	27
4.3.1 ตัวชี้วัดตลาด	27
4.3.2 ตัวชี้วัด Systemic Risk	28
4.4 การทดสอบแบบจำลอง Logistic Regression	29
4.5 แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์การล้มละลาย	32
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ</b>	<b>34</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย	34
5.1.1 ตัวชี้วัดตลาด	34
5.1.2 ตัวชี้วัด Systemic Risk	35
5.1.3 ความสามารถในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของแบบจำลอง	35
5.2 บทวิเคราะห์	35
5.3 ข้อเสนอแนะ	36
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>38</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>40</b>
Area Under ROC Curve	41

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการวิเคราะห์จากการวิจัยร่วม ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่ จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ณิชา กรกนก และ ธนินี, 2564)	42
ประวัติผู้วิจัย	47



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	ข้อมูลตัวชี้วัดตลาด	16
3.2	ข้อมูลตัวชี้วัด Systemic Risk	18
3.3	องค์ประกอบของตัวแปรในแบบจำลอง	20
4.1	ข้อมูลทางสถิติของตัวแปรอิสระ	24
4.2	ค่า $\beta_i$ ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว	27
4.3	ค่า Odd Ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว	29
4.4	การพยากรณ์ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายในแต่ละ Model	31
4.5	ความสามารถในการพยากรณ์การล้มละลายของ Adjusted Model ที่ Cutoff 0.08	33
ผนวก 1	ข้อมูลทางสถิติของตัวแปรอิสระ	42
ผนวก 2	ค่า $\beta_i$ ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว	43
ผนวก 3	ค่า Odd Ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว	44
ผนวก 4	การพยากรณ์ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายในแต่ละ Model	45



## สารบัญรูปร่างภาพ

ภาพ	หน้า
1 สถานะของบริษัทฯ ที่ถูกเพิกถอนจากตลาดหลักทรัพย์ฯ ในปี พ.ศ. 2519 ถึง พ.ศ. 2563	2
2 จำนวนบริษัทที่ศาลสั่ง สัมละลายในปี พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ. 2562	3
3 บริษัทฯ สัมละลาย ในปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2543	3
4 บริษัทฯ สัมละลายในปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2562	4
5 Area Under ROC Curve.	41



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2517 มีการดำเนินการซื้อขายวันแรกเมื่อ 30 เมษายน พ.ศ. 2518 ซึ่งในปี 2562 จากข้อมูลตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พบว่า มีบริษัท กองทุน กองทรัสต์ และธนาคารที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 622 บริษัท และพบว่ามีบริษัทที่ถูกเพิกถอนออกจากตลาดหลักทรัพย์ฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 ถึง พ.ศ. 2562 เป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 240 บริษัท โดยมีสถานะนิติบุคคลที่ประกาศในกรมพัฒนาธุรกิจการค้า (Department of Business Development: DBD) 9 สถานะ ดังภาพที่ 1 ดังนี้

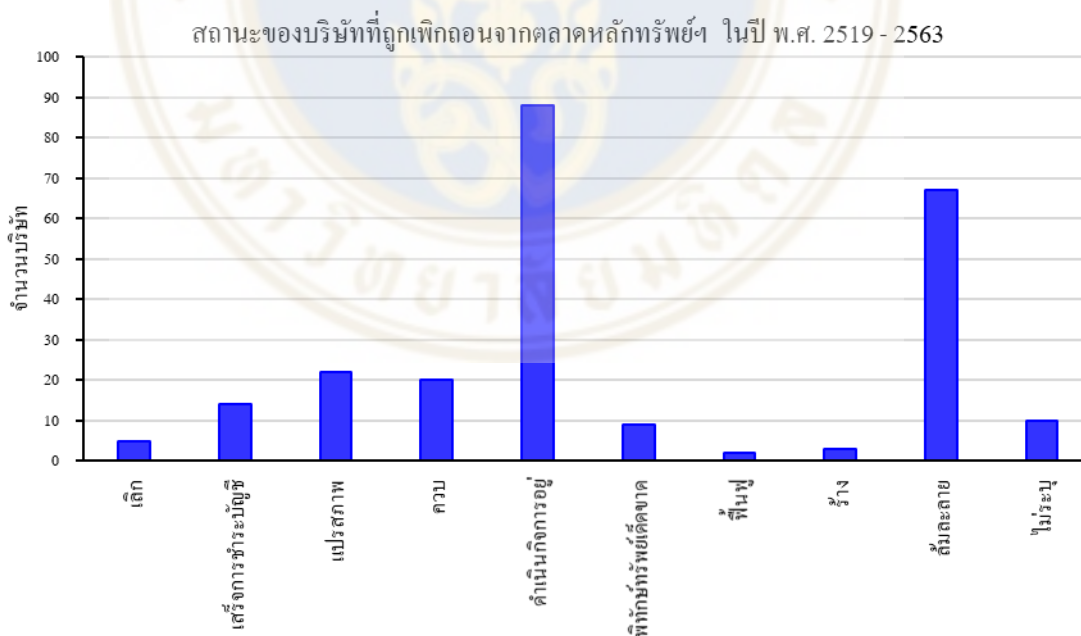
1. เลิก
2. เสร็จการชำระบัญชี
3. แปรสภาพ
4. ควบ
5. ดำเนินกิจการอยู่
6. ร้าง
7. ฟื้นฟูกิจการ
8. พิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด
9. ล้มละลาย

โดยพบว่า บริษัทที่มีสถานะดำเนินกิจการอยู่มีจำนวนสูงสุด คือ 88 บริษัท และรองลงมาคือ สถานะล้มละลาย จำนวน 67 บริษัท อย่างไรก็ตามบริษัทจดทะเบียนฯ ที่มีประกาศสถานะพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด และ ฟื้นฟูกิจการ เป็นสถานะที่มีความเสี่ยงที่จะนำไปสู่สถานะล้มละลายได้ ถ้าบริษัทนั้นๆ ไม่สามารถฟื้นฟูกิจการได้สำเร็จ

นอกจากนี้ ยังพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2543 บริษัทจดทะเบียนฯ ที่มีสถานะล้มละลายมีมากที่สุดถึง 48 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 71.64 ของบริษัทที่มีสถานะล้มละลายทั้งหมด ดังภาพที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ประเทศไทย เผชิญวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ คือ วิกฤตต้มยำกุ้ง โดยเฉพาะ หมวดธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ ซึ่งเป็นกลุ่มธุรกิจที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจาก

วิกฤตการณ์นั้น และหมวดธุรกิจอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบตามมา ดังภาพที่ 3 และพบว่า ในปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2562 มีบริษัทจดทะเบียนฯ ในหมวดธุรกิจอื่น ที่ไม่ใช่ หมวดธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ และ หมวดอุตสาหกรรมธนาคาร มีสถานะล้มละลายมากถึง จำนวน 33 บริษัท คิดเป็น ร้อยละ 49.25 ดังภาพที่ 4

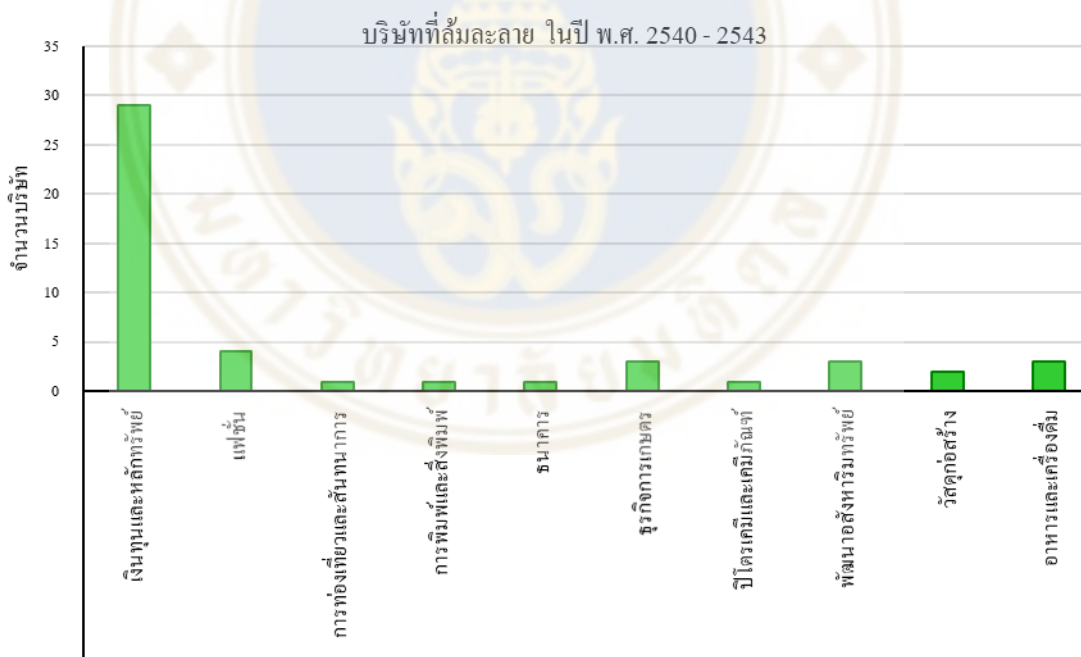
ตามข้อมูลในอดีตที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีความน่าสนใจว่า กิจการหมวดธุรกิจเงินทุน และหลักทรัพย์ และ หมวดอุตสาหกรรมธนาคารนั้น มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ โดยเป็นปัจจัยในการขับเคลื่อนภาวะเศรษฐกิจ เนื่องจากทำหน้าที่เป็นแหล่งเงินทุนสำคัญ อีกทั้งยังมีคู่ค้าที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ที่จะได้รับผลกระทบเป็นวงกว้างหากมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในหมวดธุรกิจเงินทุน และหลักทรัพย์ และ หมวดอุตสาหกรรมธนาคาร อาจจะส่งผลให้บริษัทจดทะเบียนฯอื่นๆ ประสบปัญหาทางการเงินจนนำไปสู่ปัญหาหนี้เสีย การล้มเหลวทางการเงิน และการสิ้นสภาพของนิติบุคคล ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะล้มละลายดังกล่าว จึงมีการคาดการณ์และเลือกใช้ตัวชี้วัด ที่สามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองเพื่อใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงทางการเงินที่แม่นยำ ซึ่งหากมีเครื่องมือที่สามารถติดตาม และหาแนวทางรับมือกับปัญหา เมื่อบริษัทจดทะเบียนฯได้รับความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการล้มละลายได้อย่างทันท่วงที หรือหลีกเลี่ยงให้ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยป้องกันการล้มละลายได้ทางหนึ่ง



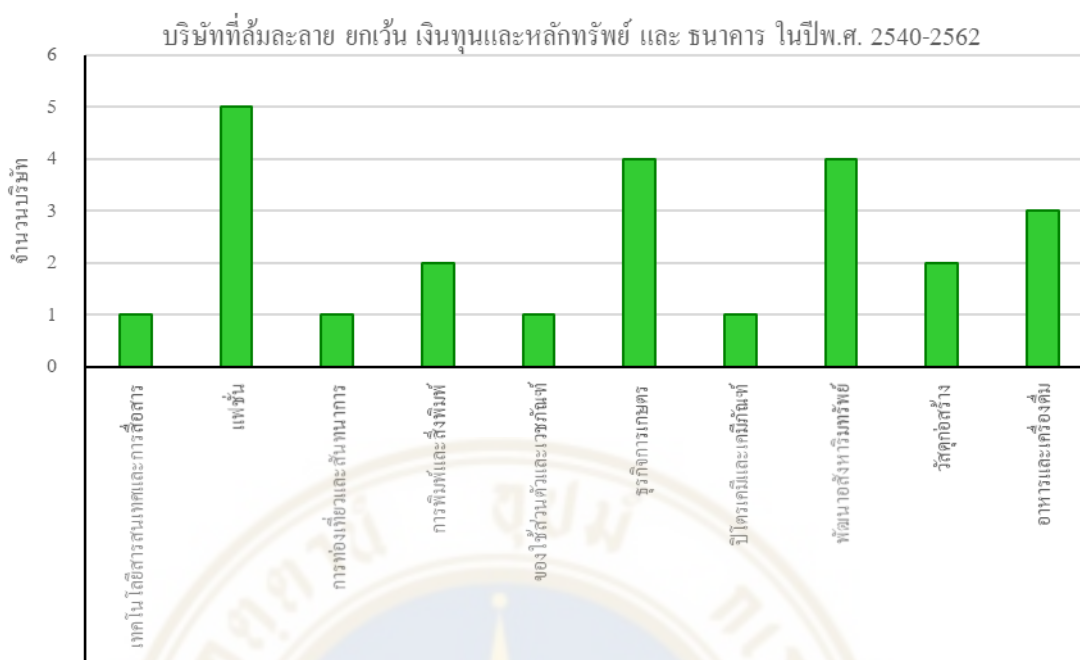
ภาพที่ 1 สถานะของบริษัทฯ ที่ถูกเพิกถอนจากตลาดหลักทรัพย์ฯ ในปี พ.ศ. 2519 ถึง พ.ศ. 2563



ภาพที่ 2 จำนวนบริษัทที่ศาลสั่ง สัมละลายในปี พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ. 2562



ภาพที่ 3 บริษัทล้มละลาย ในปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2543



ภาพที่ 4 บริษัทล้มละลายในปี พ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2562

จากการศึกษา พบว่า มีแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทได้ โดย Altman (1968) ควงอุทัย (2552) และ ธนัญญา (2557) ได้สร้างแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์การล้มละลายจากตัวชี้วัดทางบัญชี นอกจากนี้มีงานวิจัยที่พัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์การล้มละลาย โดยผสมระหว่างตัวชี้วัดทางบัญชี และ ตัวชี้วัดตลาด เช่น งานวิจัยของ Shumway (2001) Campbell et al., 2008 และ ลัทธริดา (2561) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม หลังจากเกิดวิกฤตทางการเงินระดับโลก (Global Financial Crisis: GFC) ปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) ซึ่งส่งผลกับเศรษฐกิจระดับมหภาค ทำให้มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวชี้วัด Systemic Risk เป็นจำนวนมาก เช่น งานวิจัยของ Giglio et al., 2012 Acharya et al., 2017 และ Zhehao et. al., 2019 ซึ่งยืนยันตัวชี้วัด Systemic Risk สามารถอธิบายการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

Systemic Risk คือ ความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความเสียหายเป็นวงกว้าง และกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ อันมีสาเหตุเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบการเงิน โดยช่วงปีพ.ศ. 2550 ถึงปี พ.ศ. 2551 เกิดวิกฤตสินเชื่อซับไพรม์ ส่งผลให้เศรษฐกิจในระดับมหภาคเกิดปัญหาการขาดสภาพคล่องของระบบสถาบันการเงิน และเกิดการสูญเสียมูลค่าของหุ้นของผู้ลงทุนทั่วโลก จนกระทั่งในที่สุดเกิดผลเสียต่อเสถียรภาพของระบบการเงินและการเติบโตของระบบเศรษฐกิจ เหตุการณ์ดังกล่าวทำให้บริษัทหลายแห่งทั่วโลกประสบปัญหาทางการเงินจนถึงขั้นปิดกิจการลงและล้มละลาย ส่งผลให้มีการศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและให้ความสนใจกับความเสี่ยงอันมีสาเหตุจากระบบการเงินกันมากขึ้น โดยเรียกว่า Systemic Risk และวิกฤตนี้เป็นที่มาที่ทำให้เกิดการปรับปรุง

หลักเกณฑ์ในการกำกับสถาบันการเงินครั้งใหญ่ คือ Basel III โดยกำหนดให้สถาบันการเงินมีการตั้งสำรองเงินกองทุนเพื่อรองรับความผันผวนของเศรษฐกิจเพื่อลด Systemic Risk ที่จะเกิดขึ้นต่อเศรษฐกิจโดยรวม โดยเริ่มงานวิจัยที่ให้ความสนใจว่า แม้ว่าจะมีการกำหนดนโยบายที่จะป้องกันผลกระทบจาก Systemic Risk แล้ว แต่ก็มีตัวแปรบางอย่างที่จัดเป็น Systemic Risk และไม่สามารถจัดได้

ดังนั้นการศึกษานี้ จึงสนใจแบบจำลองของ Zhehao et. al., 2019 ซึ่งหาความสัมพันธ์ของตัวชี้วัดทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk กับการล้มละลายทางการเงิน ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ สหรัฐอเมริกา และสร้างแบบจำลองพร้อมทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลาย โดยจากงานวิจัยของ Zhehao et. al., 2019 พบว่า ตัวชี้วัดทั้ง 2 ด้าน สามารถอธิบายการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ผู้วิจัย สนใจศึกษาตัวชี้วัดทั้ง 2 ด้าน กับการอธิบายการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในหมวดธุรกิจต่างๆ ยกเว้น หมวดอุตสาหกรรมธนาคาร เงินทุนและหลักทรัพย์ กองทุนรวมอสังหาริมทรัพย์และกองทรัสต์เพื่อการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์ ประกันภัยและประกันชีวิต ซึ่งมีโครงสร้างงบการเงินแตกต่างไปจากหมวดธุรกิจอื่น และมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับ Systemic Risk

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ ตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk ต่อความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
2. สร้างและพัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ข้อมูลของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึงปี พ.ศ. 2562 ซึ่งครอบคลุมวิกฤตทางเศรษฐกิจในระดับ มหาภาคของไทย และของโลก โดยมีบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย และบริษัทที่มีสถานะล้มละลาย ทั้งหมด จำนวน 99 บริษัท ได้แก่ บริษัทที่มีการฟื้นฟูกิจการ จำนวน 79 บริษัท บริษัทที่มีสถานะพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด จำนวน 1

บริษัท และ บริษัทที่มีสถานะล้มละลาย จำนวน 19 บริษัท มาเปรียบเทียบกับบริษัทจดทะเบียนๆ ที่มีสถานะยังดำเนินกิจการอยู่และไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 198 บริษัท โดยใช้วิธี Matching Firm แบบ 1:2 กล่าวคือบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 1 บริษัท เปรียบเทียบกับบริษัทจดทะเบียนๆ ที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 2 บริษัท ดังนั้นบริษัทที่นำมาศึกษาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก มีจำนวนทั้งสิ้น 297 บริษัท โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือก Matching Firm ดังนี้

1. บริษัทจดทะเบียนๆ อยู่ในหมวดอุตสาหกรรม หรือ กลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน
2. สินทรัพย์รวมของบริษัท (Total Asset) มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สถาบันการเงิน นักลงทุน / เจ้าหนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงในการลงทุน
2. บริหารสามารถนำข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ การปรับกลยุทธ์ เพื่อให้รับมือกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น และแก้ไขให้ทันท่วงทีก่อนที่จะประสบภาวะล้มละลาย

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 นิยามศัพท์เฉพาะ

**การล้มละลาย (Bankruptcy)** หมายถึง การที่บุคคลหรือบริษัทใดๆ อยู่ในฐานะที่ศาลพิพากษาว่า ไม่สามารถจ่ายชำระหนี้สินใดๆ ได้ โดยมีการประกาศล้มละลายอย่างเป็นทางการของกิจการในศาล พร้อมกับการปิดกิจการลงหรือการเข้าสู่กระบวนการฟื้นฟูกิจการ โดยการล้มละลายแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

1. การเป็นบุคคลหรือบริษัทล้มละลายโดยไม่สมัครใจ คือ เจ้าหนี้ฟ้องร้องแก่ศาลให้ลูกหนี้อยู่ในฐานะล้มละลาย
2. การเป็นบุคคลหรือบริษัทล้มละลายโดยสมัครใจ คือ การที่ลูกหนี้ขออำนาจศาลให้ลูกหนี้อยู่ในฐานะล้มละลายตามกฎหมาย

ซึ่งก่อนที่บริษัท จะเข้าสู่สถานะล้มละลาย บริษัทจะเกิดภาวะล้มเหลวทางการเงิน โดยรัตนา (2545) ได้ให้คำนิยามว่า ความล้มเหลวทางการเงิน หมายถึง ภาวะที่กิจการขาดสภาพคล่อง มีหนี้สินล้นพ้นตัวจนไม่สามารถชำระหนี้สินระยะสั้นทั้งหมดได้ สินทรัพย์รวมของกิจการน้อยกว่ายอดรวมหนี้สิน มูลค่าสุทธิของกิจการที่แท้จริงอยู่ในสภาพติดลบ ซึ่งเป็นผลมาจากความยากลำบากในการจัดการให้กิจการสามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง จนเกิดภาวะล้มละลายในที่สุด

**พิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด** เป็นการวินิจฉัยของศาลล้มละลาย เมื่อพิจารณาแล้วว่าบริษัทมีหนี้สินล้นพ้นตัวและมีมูลที่จะพิจารณาให้ลูกหนี้ล้มละลาย ให้เจ้าพนักงานพิทักษ์ทรัพย์รวบรวมทรัพย์สินของลูกหนี้โดยเด็ดขาด โดยลูกหนี้ไม่สิทธิกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับทรัพย์สินและกิจการของตนได้เลย จากนั้นเจ้าหนี้จะต้องทำการยื่นขอรับชำระหนี้ในคดีล้มละลายต่อเจ้าพนักงานพิทักษ์ทรัพย์เพื่อให้ลูกหนี้จัดการชำระหนี้สิน หรือยื่นคำขอประนอมหนี้ หากไม่สามารถชำระหนี้หรือประนอมหนี้ได้ ก็จะดำเนินการตัดสินใจล้มละลายต่อไป

**ฟื้นฟูกิจการ** ภายหลังวิกฤติเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2540 พบว่ามีหลายบริษัทที่งบการเงินเป็นบวกแต่ขาดสภาพคล่องทางการเงินไม่สามารถชำระหนี้ที่ถึงกำหนดได้ ซึ่งอาจทำให้ลูกเจ้าหนี้ฟ้องร้องต่อศาลเพื่อพิพากษาให้ลูกหนี้ชำระหนี้ เข้าสู่กระบวนการพิทักษ์ทรัพย์และนำไปสู่การล้มละลาย จึงได้มีการกำหนดกฎหมายว่าด้วยการฟื้นฟูกิจการของลูกหนี้ขึ้น



จากบทบัญญัติกฎหมายว่าด้วยการฟื้นฟูกิจการของลูกหนี้ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ.2483 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2541 ระบุว่า เมื่อลูกหนี้มีหนี้สินล้นพ้นตัวหรือไม่สามารถที่จะชำระหนี้ตามกำหนดได้ และเป็นหนี้เจ้าหนี้คนเดียวหรือหลายคนรวมกันเป็นจำนวนไม่น้อยกว่าสิบล้านบาท ถ้ามีเหตุสมควรและมีช่องทางที่จะฟื้นฟูกิจการของลูกหนี้ได้ (ต้องไม่ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด) หากลูกหนี้ยังมีธุรกิจที่ดี มีเหตุอันสมควรและมีช่องทางเดินธุรกิจต่อไปได้ จะมีสิทธิยื่นคำร้องต่อศาลขอให้มีการฟื้นฟูกิจการได้ ศาลก็จะพิจารณาให้ลูกหนี้ได้เข้าสู่กระบวนการฟื้นฟูกิจการ ซึ่งมีข้อดีคือจะมีสถานะการพักชำระหนี้ เพื่อให้กิจการสามารถดำเนินการต่อไปได้และดูแลสภาพคล่องของธุรกิจ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะถูกเรียกให้ชำระหนี้หรือถูกฟ้องร้อง ซึ่งการฟื้นฟูกิจการมีผลให้เจ้าหนี้มีโอกาสได้รับชำระหนี้จำนวนมากกว่าการปล่อยให้ลูกหนี้ล้มละลายไป

## 2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการพยากรณ์การล้มละลาย ในยุคแรกเริ่ม โดย Altman (1968) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่สามารถอธิบายถึงการล้มละลายของบริษัทได้ โดยพบว่า แต่ละบริษัทมีผลการดำเนินงาน และ โครงสร้างของรายได้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การวัดความสามารถของแต่ละบริษัท จึงใช้อัตราส่วนทางการเงิน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ และใช้วิธีวิเคราะห์โดยการจำแนกประเภท (Multivariate Discriminant Analysis: MDA) ซึ่งเป็นวิธีทางสถิติที่ใช้ในการแบ่งบริษัทที่ล้มละลาย และไม่ล้มละลาย ในการใช้ค่า Z-Score เป็นตัวบ่งชี้ถึงความเสี่ยงในการล้มละลาย โดยแบ่งค่า Z-Score ออกเป็นช่วงต่างๆ โดย Altman พบว่าตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร สามารถอธิบายการล้มละลายของบริษัทได้ ดังสมการที่ (1) โดยแบบจำลองนี้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย

$$Z - Score = 0.012x_1 + 0.014x_2 + 0.033x_3 + 0.006x_4 + 0.999x_5 \quad (1)$$

เมื่อ	$x_1$	อัตราส่วนระหว่างเงินทุนหมุนเวียนและสินทรัพย์รวม (Working Capital / Total Assets)
	$x_2$	อัตราส่วนระหว่างกำไรสะสมและสินทรัพย์รวม (Retained Earnings / Total Assets)
	$x_3$	อัตราส่วนระหว่างรายได้ก่อนหักดอกเบี้ยและภาษีและสินทรัพย์รวม (Earnings Before Interest and Taxed / Total Assets)
	$x_4$	อัตราส่วนระหว่างมูลค่าส่วนของผู้ถือหุ้นตามราคาตลาดและหนี้สินรวม ประเมินตามมูลค่าบัญชี (Market Value Equity / Book Value of Total Debt)
	$x_5$	อัตราส่วนระหว่างยอดขายและสินทรัพย์รวม (Sales / Total Assets)

สำหรับในประเทศไทย ได้มีการศึกษาการล้มละลายของบริษัท จากแบบจำลองของ Altman โดย ดวงอุทัย (2552) ได้พัฒนาแบบจำลองพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้วิธี EM Score Model ซึ่งเป็นวิธีที่พัฒนาโดย Altman ในปี 1998 โดยใช้ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวชี้วัดทางบัญชีทั้งสิ้น ดังนี้

1. อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อสินทรัพย์รวม
2. อัตราส่วนกำไรสะสมต่อสินทรัพย์รวม
3. อัตราส่วนกำไรก่อนหักดอกเบี้ยจ่ายและภาษีต่อสินทรัพย์รวม
4. อัตราส่วนมูลค่าราคาต่อบัญชีต่อหนี้สินรวม

ต่อมาได้มีการพัฒนาการพยากรณ์การล้มละลายของบริษัท โดยการใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) โดย Ohlson (1998) ซึ่งการวิเคราะห์วิธีนี้สามารถแก้ปัญหา การประเมินค่า Z-Score ได้ โดยแบบจำลอง แสดงดังสมการ (2) โดยหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระจำนวน 9 ตัวแปร ต่อการล้มละลายของบริษัท ได้แก่

- |          |     |   |
|----------|-----|---|
| 1. SIZE  | คือ | Log (Total Asset / GNP Price-Level Index)   |
| 2. TLTA  | คือ | อัตราส่วนหนี้สินรวมต่อสินทรัพย์รวม<br>(Total Liabilities / Total Assets)  |
| 3. WCTA  | คือ | อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนต่อสินทรัพย์รวม<br>(Working Capital / Total Assets)  |
| 4. CLCA  | คือ | อัตราส่วนหนี้สินหมุนเวียนต่อสินทรัพย์หมุนเวียน<br>(Current Liabilities / Current Assets)                                  |
| 5. OENEG | คือ | Dummy   |
| 6. NITA  | คือ | อัตราส่วนกำไรสุทธิต่อสินทรัพย์รวม<br>(Net Income / Total Assets)  |
| 7. FUTL  | คือ | Funds Provided by Operations / Total Liabilities  |
| 8. INTWO | คือ | Dummy 2   |
| 9. CHIN  | คือ | ผลต่างของ Net Income เดือนนี้ กับเดือนก่อนหน้า หาดด้วย<br>ผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของ Net Income เดือนนี้ กับเดือน<br>ก่อนหน้า |

$$P = (1 + \exp\{-y_i\})^{-1} \quad (2)$$

เมื่อ  $P$  คือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็น มีค่า  $0 \leq P \leq 1$

$$y_i = \sum_j \beta_j x_{ij} = \beta' X_i$$

Ohlson (1980) ทำการหาค่าสัมประสิทธิ์  $\beta$  ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว และพบว่า มีตัวแปรอิสระ 4 ตัวที่สามารถอธิบายการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ SIZE TLTA (สะท้อนสภาพคล่อง) NITA (สะท้อนความสามารถในการทำกำไร) และ WCTA (สะท้อนสภาพคล่องในปัจจุบัน หรือ Current Liquidity) โดยตัวแปรอิสระดังกล่าวเป็นตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวชี้วัดทางบัญชี

สำหรับการศึกษาการพยากรณ์การล้มละลายในประเทศไทย โดยวิธีการวิเคราะห์ Logistic Regression มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย เช่น พรปวีณ์ (2559) ได้ศึกษาการพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงินของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้อัตราส่วนทางการเงิน หรือ ตัวชี้วัดทางบัญชี จำนวน 16 ตัวแปร เช่น อัตราส่วนหนี้สินรวมต่อสินทรัพย์รวม อัตราส่วนกำไรจากการดำเนินงานสุทธิต่อหนี้สินรวม และ อัตราส่วนยอดขายต่อสินค้าคงเหลือ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาของนฤมล (2559) ได้ศึกษาการพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม.เอ.ไอ. โดยใช้ตัวแปรอิสระ 20 ตัว ซึ่งเป็นตัวชี้วัดทางบัญชี แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. อัตราส่วนสภาพคล่อง
2. อัตราส่วนความสามารถในการทำกำไร
3. อัตราส่วนวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน
4. อัตราส่วนวัดภาระหนี้สิน

นฤมลพบว่ามี 4 ตัวแปรที่สามารถอธิบายการล้มละลายได้การอย่างมีนัยสำคัญคือ NPM (อัตราส่วนกำไรสุทธิต่อยอดขาย) BEP (อัตราส่วนกำไรก่อนดอกเบี้ยและภาษีต่อสินทรัพย์รวม) IRC (อัตราส่วนความสามารถในการจ่ายดอกเบี้ย) และ CFOTD (อัตราส่วนกระแสเงินสดจากดำเนินงานต่อหนี้สินรวม)

จากที่กล่าวมาแล้ว เป็นการศึกษเกี่ยวกับพยากรณ์การล้มละลายซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธี MDA และ วิธีวิเคราะห์ Logistic Regression โดยใช้ตัวแปรอิสระที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนทางการเงิน ซึ่งงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ใช้ตัวชี้วัดทางบัญชีทั้งสิ้น

นอกจากตัวชี้วัดทางบัญชีที่ได้มีการศึกษากันอย่างแพร่หลายแล้ว ยังพบว่า มีงานวิจัยที่ได้ศึกษาตัวชี้วัดอื่นๆ โดยงานวิจัยของ Shumway (2001) Campbell et al., 2008 และ Gao et al., 2019 เป็นการศึกษาแบบผสม กล่าวคือ ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา เป็นตัวชี้วัดทางบัญชี และ ตัวชี้วัดตลาด โดยเรียกแบบจำลองว่า แบบจำลองผสม หรือ Mixed Model และใช้วิธีวิเคราะห์ Logistic Regression ในการพยากรณ์ความล้มเหลวและภาวะกดดันทางการเงินของบริษัท โดยตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษา เช่น ขนาดของบริษัท (Relative Size) ผลตอบแทนราคาหุ้นของบริษัทเทียบกับผลตอบแทนของตลาด (Excess Return) ความผันผวนของบริษัท (Firm Volatilities) และ ลอการิทึม

ของราคาหุ้น (Price) เป็นต้น ซึ่งตัวชี้วัดตลาดสามารถอธิบายการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับในประเทศไทย ลัทธิดา (2561) ได้ศึกษาการพยากรณ์ความล้มเหลวและภาวะกดดันทางการเงินของบริษัทจดทะเบียนฯ โดยใช้แบบจำลองของ Campbell et al., 2008 และพบว่าการศึกษาตัวชี้วัดแบบผสมนี้สามารถอธิบายการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Systemic Risk โดย Giglio et al., 2016 ได้ทำการศึกษา Systemic Risk จำนวน 21 ตัวแปร พบว่าตัวชี้วัด Systemic Risk ส่งผลกระทบต่อการผลิตภาคอุตสาหกรรม และ ตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ ทั้งในสหรัฐอเมริกา และ ยุโรป และที่สำคัญ คือ งานวิจัยของ Zhehao et al., 2019 ได้เลือกตัวแปรจากตัวชี้วัด Systemic Risk ที่ศึกษาโดย Giglio มาทำการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด Systemic Risk กับการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์สหรัฐอเมริกา และพบว่าตัวชี้วัด Systemic Risk สามารถอธิบายการล้มละลายของบริษัท ได้อย่างมีนัยสำคัญ คือ

1. FMVOL: อัตราส่วน Firm volatility ต่อ Financial sector volatility
2. RELVOL: ผลกระทบของ Systemic Risk ต่อบริษัทที่มีขนาดต่างกัน
3. CLDEF: หนี้สินของบริษัทและความเสี่ยงด้านเครดิต
4. RELLR: ผลกระทบของ Leverage ratio จาก Financial sector ต่อ Firm's relative size

จากงานวิจัยของ Zhehao et al., 2019 Shumway (2001) และ Campbell et al., 2008 แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่ใช้ตัวชี้วัด Systemic Risk ทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากกว่าแบบจำลองที่ใช้เพียง ตัวชี้วัดทางตลาด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ การใช้ตัวชี้วัด Systemic Risk มาสร้างแบบจำลองผสมกับ ตัวชี้วัดตลาด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ

### บทที่ 3

## ข้อมูล ตัวแปร และ วิธีการศึกษา (ระเบียบวิธีวิจัย)

### 3.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

สร้างแบบจำลองและทดสอบด้วยวิธี Logistic Regression โดยใช้ข้อมูลประกอบด้วย ตัวแปรจากตัวชี้วัด 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด จำนวน 3 ตัวแปร และตัวชี้วัด Systemic Risk จำนวน 4 ตัวแปร เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ

การศึกษานี้ ใช้ข้อมูลทางด้านตลาด ข้อมูลเครดิตเรตติ้ง และข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ทำการสืบค้นจากแหล่งข้อมูล SETSMART ฐานข้อมูลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (DBD) และข้อมูลสถิติสถาบันการเงินโดยธนาคารแห่งประเทศไทย

#### 3.1.1 Winsorize

ทำการ Winsorize ข้อมูล โดยทำการจัดเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากและแทนที่ข้อมูลที่ผิดปกติ (Outlier) สำหรับ ตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk แทนที่ข้อมูลที่ระดับ 1% และ 99%

#### 3.1.2 ตัวแปรอิสระ

งานวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลของบริษัทจดทะเบียนฯ ในหมวดต่างๆ อันประกอบด้วยข้อมูล ตัวชี้วัด 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk ใช้ข้อมูลความถี่รายเดือนและทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อปรับข้อมูลให้เป็นรายปี ดังนั้นข้อมูลที่ได้จะมีความถี่ของข้อมูลสอดคล้องกันกับข้อมูลของตัวชี้วัดทางบัญชี โดยช่วงเวลาที่เลือกเก็บข้อมูลคือปี พ.ศ. 2535 ถึงปี พ.ศ. 2562 ซึ่งจะครอบคลุมถึงช่วงเวลาสำคัญที่เกิดวิกฤตทางการเงินด้วย

โดยการเลือกตัวชี้วัดตลาด ของ Zhehao et al., 2019 ได้ทำการคัดเลือกตัวแปรที่ได้รับการยอมรับจากงานวิจัยต่างๆ และทำการเปรียบเทียบ ความสามารถในการพยากรณ์จากงานวิจัยของ Shumway (2001) Chava (2004) และ Campbell et al., 2018

##### 3.1.2.1 ตัวชี้วัดตลาด (Market-based Variables)

ตัวชี้วัดตลาด ที่ใช้ในการทำนายการล้มละลาย ตามงานวิจัยของ Zhehao et al., 2019 คัดเลือกมาทั้งสิ้น จำนวน 3 ตัวแปร โดยตัวแปรในกลุ่มนี้จะสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของตลาดซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อราคาหรือมูลค่าของหลักทรัพย์

1. มูลค่าตามราคาตลาดของบริษัทเทียบกับดัชนี (Firm's Relative Size: RELSIZE)

เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ใช่การวัดองค์ประกอบเฉพาะของบริษัท (Non-firm-specific factor) แต่คำนึงถึงมูลค่าตามตลาดของบริษัท (Market Capitalization) เปรียบเทียบกับมูลค่าของดัชนี (SET Index) โดยมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการล้มละลายในทิศทางตรงข้าม กล่าวคือ บริษัทที่มีมูลค่าตามราคาตลาดสูงเมื่อเทียบกับดัชนี หมายถึง บริษัทที่มีขนาดใหญ่ จะส่งผลให้มีความเสี่ยงในการล้มละลายลดลง ในทางกลับกัน หากมูลค่าตามราคาตลาดของบริษัทน้อย หมายถึง บริษัทที่มีขนาดเล็ก จะส่งผลให้มีความเสี่ยงในการล้มละลายสูง กล่าวคือ RELSIZE แปรผกผันกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นลบในแบบจำลอง

2. ผลตอบแทนราคาหุ้นของบริษัทเมื่อเทียบกับผลตอบแทนของตลาด (Excess Return: EXRET)

EXRET คือ ตัวแปรที่แสดงถึงผลตอบแทนราคาหุ้นของบริษัทเปรียบเทียบกับผลตอบแทนโดยรวมของตลาด (SET Index โดยคำนวณผลตอบแทนแบบคิดค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ทุกตัวในดัชนีตามราคาตลาด) เนื่องจากนักลงทุนให้ความสำคัญกับผลตอบแทน ดังนั้นบริษัทที่มีผลตอบแทนน้อย จะได้รับความสนใจจากนักลงทุนน้อย ปริมาณการซื้อขาย (Trading Volume) น้อย ทำให้เกิดปัญหาสภาพคล่องตามมา จากงานวิจัยของ Campbell et al., 2018 อธิบายว่าบริษัทจะมีผลตอบแทนที่ต่ำลงอย่างมากในช่วงก่อนหน้าที่จะล้มละลาย กล่าวคือ EXRET แปรผกผันกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นลบในแบบจำลอง

3. ลอการิทึมของราคาหุ้น (PRICE)

จากงานวิจัยของ Campbell et al., 2018, Christidis and Gregory (2020) และ Tinoco and Wilson (2013) ได้กล่าวว่า ราคาหุ้นมีผลกระทบต่อความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลองการล้มละลาย ยิ่งราคาหุ้นสูงจะมีความเสี่ยงในการล้มละลายลดลง โดย PRICE แปรผกผันกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นลบในแบบจำลอง PRICE สามารถคำนวณได้จากค่าลอการิทึมของราคาหุ้นรายวัน จากนั้นปรับข้อมูลเป็นรายปี

### 3.1.2.2 ตัวชี้วัด Systemic Risk (Financial Systemic Risk Variables)

ตัวแปรในกลุ่มของตัวชี้วัด Systemic Risk เป็นข้อมูลที่สะท้อนเสถียรภาพของระบบการเงินและการเติบโตของระบบเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งจะส่งผลกระทบเป็นวงกว้างต่อบริษัทจดทะเบียนต่างๆ โดยงานวิจัยของ Zhehao et al., 2019 คัดเลือกมาทั้งสิ้น 4 ตัวแปร ที่ทดสอบแล้วว่ามีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัท คือ

1. อัตราส่วนของความผันผวนของบริษัทต่อความผันผวนของสถาบันการเงิน (Firm's Relative Volatility: FMVOL)

เนื่องจากความผันผวนของบริษัทที่อยู่ในหมวดอุตสาหกรรมทางการเงิน จัดเป็น Systemic Risk ซึ่งไม่สามารถขจัด (Diversify) ได้ จึงนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดของความผันผวนในบริษัทในหมวดอุตสาหกรรมอื่นๆ โดย FMVOL คำนวณจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนหุ้น หาค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนหุ้นในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร โดยมีสมมติฐานว่า หากบริษัทใดๆ มีความผันผวนสูงกว่าความผันผวนของบริษัทที่อยู่ในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงขึ้น โดย FMVOL แปรผันตรงกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นบวกในแบบจำลอง

2. ผลกระทบของ Systemic Risk ต่อการล้มละลายโดยเปรียบเทียบตามขนาดของบริษัท (Firm's Relative Size Volatility: RELVOL)

แสดงความสัมพันธ์ของขนาดของบริษัทต่อความเสี่ยงในการล้มละลายเมื่อมี Systemic Risk ซึ่งอธิบายด้วยความผันผวนในผลตอบแทนหุ้นในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร เนื่องจากบริษัทที่มีขนาดเล็ก นักลงทุนและนักวิเคราะห์จะมีแนวโน้มที่จะประเมินมูลค่าหุ้น (Discount) ให้อยู่ในระดับต่ำกว่าบริษัทขนาดใหญ่ ดังนั้น บริษัทที่มีขนาดเล็กจะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงกว่าบริษัทที่มีขนาดใหญ่ เมื่อมี Systemic Risk ใกล้เคียงกัน โดย RELVOL คำนวณได้จากมูลค่าตามราคาตลาดของบริษัทเทียบกับดัชนี (Relative Size) คูณกับค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนหุ้นในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร โดยจะมีทิศทางแปรผกผันกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นลบในแบบจำลอง

3. Credit Spread ของหนี้สินหมุนเวียน ( Firm's Current Liabilities and Default Spread: CLDEF)

CLDEF คำนวณจาก หนี้สินหมุนเวียนของบริษัทคูณด้วย Default spread (Moody's sovereign rating Aaa – Baa1) ของปีก่อนหน้า โดยหนี้สินหมุนเวียนแสดงถึงปริมาณหนี้สินระยะสั้นของบริษัท ในขณะที่ Default spread สะท้อน Systemic Risk ได้ โดยในช่วงสภาวะที่ตลาดมี Systemic Risk สูง บริษัทใดมีหนี้สินหมุนเวียนสูงจะประสบความยากลำบาก

มีปัญหาทางการเงินและมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงขึ้น CLDEF แปรผันตรงกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นบวกในแบบจำลอง

4. มูลค่าตามราคาตลาดของบริษัท (Relative Size) ต่อ อัตราส่วนการดำรงเงินกองทุนขั้นต่ำต่อสินทรัพย์เสี่ยง (Leverage Ratio) ของสถาบันการเงิน (Firm's Relative Size and Financial Sector Leverage Ratio: RELLR)

เนื่องจาก Leverage Ratio ของสถาบันการเงินมีความเชื่อมโยงกับสถานะเศรษฐกิจ ดังนั้น ในช่วงที่เศรษฐกิจแย่ลง Leverage Ratio ของสถาบันการเงินจะมีค่าลดลง บริษัทที่มีขนาดเล็กมีแนวโน้มที่จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงกว่าบริษัทที่มีขนาดใหญ่ RELLR คำนวณได้จากขนาดบริษัทเมื่อเทียบกับตลาด (Relative size) คูณกับ Leverage Ratio ของสถาบันการเงิน โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่า อัตราส่วนเงินกองทุนทั้งหมดต่อสินทรัพย์เสี่ยง (Capital Adequacy Ratio: CAR) ของสถาบันการเงินเป็นค่า Leverage Ratio ตามหลักเกณฑ์การกำกับดูแลเงินกองทุนสำหรับธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดย RELLR แปรผกผันกับความเสี่ยงในการล้มละลาย จึงคาดหวังให้มีเครื่องหมายเป็นลบในแบบจำลอง



ตาราง 3.1 ข้อมูลตัวชี้วัดตลาด

ตัวแปร	สมการ	ความสัมพันธ์ ต่อความเสี่ยง	อธิบาย	งานวิจัยที่ใช้ตัวแปร เดียวกัน
<i>RELSIZE</i>	$\text{Log} \left( \frac{\text{Firm's Market Cap.}}{\text{Index Market Cap.}} \right)$	-	พิจารณามูลค่าตามราคาตลาดของบริษัทเทียบกับดัชนี เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของขนาดของบริษัทต่อความเสี่ยงในการล้มละลาย	Shumway (2001) Chava and Jarrow (2004) Tinoco and Wilson (2013) Campbell et al., 2018 Zhehao et al.,2019
<i>EXRET</i>	$\log(1 + R_{i,t}) - \log(1 + R_{Set Index,t})$ (The value-weighted market return)	-	พิจารณาผลตอบแทนราคาหุ้นของบริษัทเปรียบเทียบกับผลตอบแทนโดยรวมของตลาด เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของผลตอบแทนราคาหลักทรัพย์ต่อความเสี่ยงในการล้มละลาย	Shumway (2001) Chava and Jarrow (2004) Campbell et al., 2018 Zhehao et al.,2019

ตาราง 3.1 ข้อมูลตัวชี้วัดตลาด (ต่อ)

ตัวแปร	สมการ	ความสัมพันธ์ ต่อความเสี่ยง	อธิบาย	งานวิจัยที่ใช้ตัวแปร เดียวกัน
<i>PRICE</i>	<i>Log of Equity Price</i>	-	ราคาหุ้น	Tinoco and Wilson (2013) Campbell et al., 2018 Zhehao et al.,2019

ตาราง 3.2 ข้อมูลตัวชี้วัด Systemic Risk

ตัวแปร	สมการ	ความสัมพันธ์ ต่อความเสี่ยง	อธิบาย	งานวิจัยที่ใช้ตัวแปร เดียวกัน
<i>FMVOL</i>	$\frac{\text{Firm's Volatility.}}{\text{Financial Sector Volatility}}$	+	ความผันผวนของผลตอบแทนหุ้นเทียบกับ ความผันผวนของผลตอบแทนหมวด อุตสาหกรรมธนาคาร (Systemic Risk)	Zhehao et al.,2019
<i>RELVOL</i>	$\text{Firm's relative size} \times \text{Avg. Vol of Financial Sector}$	-	ผลของ ขนาดของบริษัทกับความผันผวนของ ผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร (Systemic Risk) ต่อความเสี่ยงในการ ล้มละลาย	Zhehao et al.,2019
<i>CLDEF</i>	$\text{Current Liabilities} \times \text{Default Spread}$	+	ผลของหนี้สินหมุนเวียนของบริษัท กับ Default Spread (Systemic Risk) ต่อความเสี่ยง ในการล้มละลาย	Zhehao et al.,2019
<i>RELLR</i>	$\text{Firm's relative size} \times \text{Avg. Leverage Ratio of Financial Sector}$	-	ผลของ ขนาดของบริษัทกับ Leverage Ratio ของสถาบันการเงิน (Systemic Risk) ต่อความ เสี่ยงในการล้มละลาย	Zhehao et al.,2019

### 3.1.3 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตามที่ใช้ในวิธีการวิเคราะห์ Logistic Regression คือ ค่าที่แสดงถึงสถานะนิติบุคคลของบริษัทที่เลือกมาทำการศึกษา โดยมี 2 ค่า คือ

0 หมายถึง ช่วงเวลาที่บริษัทมีสถานะ ดำเนินกิจการ

1 หมายถึง ช่วงเวลาที่บริษัทมีสถานะ ล้มละลาย

## 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ สร้างแบบจำลองและทดสอบด้วยวิธี Logistic Regression เพื่อให้ได้แบบจำลองที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ด้าน ได้แก่ ตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัดตลาด และตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัด Systemic Risk ที่ใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลาย โดยแบบจำลองพื้นฐาน

ความน่าจะเป็นของบริษัทที่จะล้มละลาย  $i$  เกิดขึ้นที่เวลา  $t$  คือ

$$Pr(Y_{it} = 1|x') = \pi_{it}(x') \quad (3)$$

เมื่อ  $\pi_{it}(x')$  คือ ตัวแปรตาม

$x'$  คือ ตัวชี้วัดที่เก็บรวบรวมจากตัวแปรอิสระ  $k$  ตัวแปร ( $x_{(1,it)} \ x_{(2,it)} \dots \ x_{(k,it)}$ )

โดย  $\pi_{it}(x')$  ได้จากฟังก์ชันความถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Function)

$$\begin{aligned} \pi_{it}(x') &= (1 + e^{-g(x')})^{-1} \\ &= \frac{e^{g(x')}}{1 + e^{g(x')}} \end{aligned} \quad (4)$$

และ  $x'$  สามารถหาได้จากการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression)

$$g(x') = \alpha + \beta_1 x_{(1,it)} + \beta_2 x_{(2,it)} + \dots + \beta_k x_{(k,it)} \quad (5)$$

เมื่อ  $\alpha$  และ  $\beta_k$  คือ ตัวที่เกิดจากการประมาณค่า

ดังนั้นสมการ (3) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$Pr(Y_{it} = 1|x_{(1,it)}, x_{(2,it)} \dots x_{(k,it)}) = \frac{e^{g(x')}}{1 + e^{g(x')}} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} Pr(Y_{it} = 1|x_{(1,it)}, x_{(2,it)} \dots x_{(k,it)}) \\ = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_1 x_{(1,it)} - \beta_2 x_{(2,it)} - \dots - \beta_k x_{(k,it)}}} \end{aligned} \quad (7)$$

ให้ความสัมพันธ์ระหว่าง  $\pi_{it}(x')$  และ  $x_{(k,it)}$  เป็นความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิงเส้นตรง โดยลอการิทึมของความเป็นไปได้ (Logarithm of the likelihood) สามารถหาได้จาก

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log Pr(Y_{it}|x') + \sum_{i \in S_2} \log(1 - Pr(Y_{it}|x')) \quad (8)$$

เมื่อ  $S_1$  คือ กลุ่มของบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย  
 $S_2$  คือ กลุ่มของบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

โดยสามารถประมาณค่า  $\beta$  การหาความเป็นไปได้สูงสุด Maximum Likelihood

$$\max_{\beta} l(\beta) \quad (9)$$

### 3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยชิ้นนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 แบบจำลอง ได้แก่

1. Model B: แบบจำลองที่มีตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัดตลาด
2. Model C: แบบจำลองที่มีตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัด Systemic Risk
3. Model E: แบบจำลองที่มีตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัดตลาด และ ข้อมูลตัวชี้วัด

Systemic Risk

งานวิจัยชิ้นนี้ ทำการศึกษาตัวแปรอิสระจากตัวชี้วัดแต่ละกลุ่ม และ ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระข้ามกลุ่มตัวชี้วัด และศึกษาความสามารถในการอธิบายการล้มละลายของตัวแปรอิสระ และเปรียบเทียบสามารถพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัท ในแบบจำลองที่มีเพียงตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัดตลาด และตัวแปรจากข้อมูลตัวชี้วัด Systemic Risk กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่ม สามารถสรุปแบบจำลองและตัวแปรที่ใช้ในแต่ละแบบจำลองได้ดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 องค์ประกอบของตัวแปรในแบบจำลอง

ตัวแปร	Model B	Model C	Model E
RELSIZE	✓		✓
EXRET	✓		✓
PRICE	✓		✓
FMVOL		✓	✓
RELVOL		✓	✓
CLDEF		✓	✓
RELLR		✓	✓

### 3.4 การประเมินผลการพยากรณ์ของแบบจำลอง

ทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงที่สุด (Maximum Likelihood Estimation) และทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลอง ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 1% 5% และ 10%



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบจำลองความถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model) โดยมีการเรียงข้อมูลแบบ Pooling Data ในการวิเคราะห์ตัวชี้วัดข้อมูล 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk ของบริษัทที่  $i$  เวลาที่  $t$  โดย สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังสมการ (10)

$$Pr(Y_{it} = 1 | Y_{it} = 0) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_1 x_{(1,it)} - \beta_2 x_{(2,it)} - \dots - \beta_k x_{(k,it)}}} \quad (10)$$

โดย	$x_{(1,it)}$	คือ	RELSIZE
	$x_{(2,it)}$	คือ	EXRET
	$x_{(3,it)}$	คือ	PRICE
	$x_{(4,it)}$	คือ	FMVOL
	$x_{(5,it)}$	คือ	RELVOL
	$x_{(6,it)}$	คือ	CLDEF
	$x_{(7,it)}$	คือ	RELLR

#### 4.1 การวิเคราะห์เชิงสถิติ

จาก ตาราง 4.1 แสดงข้อมูลทางสถิติ ในช่วงปีพ.ศ. 2535 ถึงปี พ.ศ. 2562 ของตัวแปรต่างๆ ที่ winsorize โดยพิจารณา 3 กลุ่ม คือ Panel A แสดง กลุ่มของบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายและบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในล้มละลายรวมทั้งสิ้น 297 บริษัท Panel B แสดง กลุ่มของบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในล้มละลายจำนวน 198 บริษัท และ Panel C แสดง กลุ่มของบริษัทที่มีความเสี่ยงในล้มละลาย จำนวน 99 บริษัท เมื่อพิจารณาแต่ละตัวแปร สามารถสรุปได้ ดังนี้

##### 4.1.1 RELSIZE

จากตาราง 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของ Panel A Panel B และ Panel C มีค่าใกล้เคียงกัน คือ -3.5114 -3.4214 และ -3.6803 ตามลำดับ แสดงว่า ขนาดของบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย และ บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลายที่เลือกมานั้น มีค่าใกล้เคียงกัน แต่บริษัทที่มีความเสี่ยง

ในการล้มละลายจะมีขนาดเล็กกว่า เมื่อเทียบกับบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลายเล็กน้อย นอกจากนี้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel C สูงกว่า Panel B คือ 0.7777 และ 0.6364 ดังนั้น RELSIZE มีค่าน้อย จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายมาก สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้

#### 4.1.2 EXRET

ค่าเฉลี่ยของ Panel C คือ 0.0052 มีค่ามากกว่า Panel B คือ 0.0002 หมายความว่า บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย สามารถให้ผลตอบแทนเมื่อเทียบกับผลตอบแทนของดัชนีโดยเฉลี่ยสูงกว่าบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่คาดไว้ แสดงให้เห็นว่าบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายส่วนใหญ่สามารถให้ผลตอบแทนกับนักลงทุนได้มากกว่าบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่ค่ามัธยฐานของ Panel C คือ 0.0000 มีค่าน้อยกว่า Panel B คือ 0.0004 เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ พบว่า Panel C มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่า Panel B คือ 0.0253 และ 0.0182 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel A คือ 0.0755

#### 4.1.3 PRICE

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของ PRICE พบว่า Panel C คือ 0.5102 พบว่ามีค่าน้อยกว่า Panel B คือ 0.6976 แสดงว่า ซึ่งตรงกับที่คาดการณ์ไว้ เพราะโดยส่วนใหญ่ หุ้นที่ไม่ค่อยเป็นที่สนใจของนักลงทุนจะมีราคาต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel C มีค่าสูงกว่า Panel B คือ มีค่า 0.8404 และ 0.6971 แสดงว่า บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย มีความผันผวนของราคา สูงกว่า บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

#### 4.1.4 FMVOL

เมื่อพิจารณาความผันผวนของบริษัทเทียบกับความผันผวนของหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร ซึ่งเป็นตัวแทนของ Systemic Risk พบว่า Panel C มีค่าเฉลี่ย คือ 1.9254 มีค่าน้อยกว่า Panel B คือ 2.0811 ซึ่งขัดแย้งกับที่คาดการณ์ไว้ แสดงว่า บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายจะมีความผันผวนของบริษัทน้อยกว่าบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย และพบว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel C คือ 2.0412 มีค่ามากกว่า Panel B คือ 1.8631 และ Panel A คือ 1.9282

#### 4.1.5 RELVOL

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าเฉลี่ย และ ค่ามัธยฐานของ Panel A Panel B และ Panel C มีค่า ติดลบ โดย Panel C และ Panel B มีค่าเฉลี่ยคือ -0.0680 และ -0.0594 ตามลำดับ แสดงว่า บริษัทที่



มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้รับผลกระทบมากกว่าเมื่อบริษัทในหมวดอุตสาหกรรมธนาคารมีความผันผวน ซึ่งสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้

นอกจากนี้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel A Panel B และ Panel C คือ 0.02411 0.0226 และ 0.0257 แสดงว่า ผลกระทบของ Systemic Risk ส่งผลต่อขนาดของบริษัทน้อย เนื่องจาก บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายและบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย มีทั้งบริษัทที่มีขนาดเล็กไปจนถึงบริษัทที่มีขนาดใหญ่รวมอยู่

#### 4.1.6 CLDEF

จากข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ย Panel C คือ 66.7186 มากกว่า Panel B คือ 55.1538 แสดงว่า บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายมีหนี้สินระยะสั้นสูงกว่าบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย ซึ่งสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ ดังนั้นบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย CLDEF สูงกว่า บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย นอกจากนี้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Panel A Panel B และ Panel C คือ 953.3550 138.4288 และ 147.9719 แสดงว่า บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย และบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายจะมีความแตกต่างของหนี้สินระยะสั้นอยู่มาก

#### 4.1.7 RELLR

ค่าเฉลี่ย และค่ามัธยฐาน Panel C คือ -51.1362 และ -51.0710 น้อยกว่า Panel B คือ -50.7655 และ -50.8462 ซึ่งสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ สะท้อนว่า Leverage Ratio ของสถาบันการเงิน ส่งผลกระทบต่อบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายมากกว่า

จากข้อมูลทางสถิติ พบว่า RELSIZE PRICE RELVOL CLDEF และ RELLR มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ แต่ EXRET และ FMVOL มีความสัมพันธ์ขัดแย้งกับที่คาดการณ์ไว้

ตาราง 4.1 ข้อมูลทางสถิติของตัวแปรอิสระ

	RELSIZE	EXRET	PRICE	FMVOL	RELVOL	CLDEF	RELLR
<i>Panel A: Total Data Set (297 Firms, n = 5868 Observations)</i>							
Mean	-3.5114	0.0019	0.6325	2.0270	-0.0624	59.1743	-50.8944
Median	-3.5821	0.0002	0.5492	1.5039	-0.0579	11.3587	-50.9256
Std. Dev.	0.6997	0.0211	0.7553	1.9282	0.0241	141.9136	14.2225
Min	-5.1312	-0.0638	-1.0458	0.0000	-0.1091	0.0000	-82.9060

ตาราง 4.2 ข้อมูลทางสถิติของตัวแปรอิสระ (ต่อ)

	RELSIZE	EXRET	PRICE	FMVOL	RELVOL	CLDEF	RELLR
Max	-1.5487	0.0755	2.6761	9.6614	-0.0322	953.3550	-19.5051
<b>Panel B: Non-Failed Firm Group (198 Firms, n = 3828 Observations)</b>							
Mean	-3.4214	0.0002	0.6976	2.0811	-0.0594	55.1538	-50.7655
Median	-3.5195	0.0004	0.6111	1.5130	-0.0553	9.1591	-50.8462
Std. Dev.	0.6364	0.0182	0.6971	1.8631	0.0226	138.4288	13.7180
<b>Panel C: Failed Firm Group (99 Firms, n = 2040 Observations)</b>							
Mean	-3.6803	0.0052	0.5102	1.9254	-0.0680	66.7186	-51.1362
Median	-3.7345	0.0000	0.4152	1.4893	-0.0630	15.0284	-51.0710
Std. Dev.	0.7777	0.0253	0.8404	2.0412	0.0257	147.9719	15.1242

## 4.2 การวิเคราะห์ Logistic Regression

จากการวิเคราะห์ Logistic Regression โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระ  $\beta$  แสดงดังตาราง 4.3

### 4.2.1 Model B

Model B ใช้ตัวแปรอิสระจากตัวชี้วัดตลาด คือ RELSIZE EXRET และ PRICE เมื่อพิจารณาเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระ พบว่า RELSIZE และ PRICE มีเครื่องหมายลบ ตรงกับที่คาดการณ์ไว้ แต่ EXRET มีเครื่องหมายบวก ขัดแย้งกับที่คาดการณ์ไว้

นอกจากนี้การทดสอบทั้ง Model (Over all Test) มีค่า  $\chi^2$  คือ 682.6810 ความน่าจะเป็น (p valve) คือ 0.0000 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่า ทั้ง 3 ตัวแปร สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลาย ได้อย่างมีนัยสำคัญ 1%

### 4.2.2 Model C

Model C ใช้ตัวแปรอิสระจากตัวชี้วัด Systemic Risk คือ FMVOL RELVOL CLDEF และ RELLR เมื่อพิจารณาเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระ พบว่า RELVOL CLDEF และ RELLR มีเครื่องหมายตรงกับที่คาดการณ์ไว้ คือ CLDEF มีเครื่องหมายบวก ส่วน RELVOL และ RELLR มีเครื่องหมายลบ แต่ FMVOL มีเครื่องหมายบวก ซึ่งขัดแย้งกับที่คาดการณ์ไว้

นอกจากนี้การทดสอบทั้ง Model (Over all Test) มีค่า  $\chi^2$  คือ 825.3498 ความน่าจะเป็น (p value) คือ 0.0000 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่า ทั้ง 4 ตัวแปร สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลาย ได้อย่างมีนัยสำคัญ 1%

นอกจากนี้การทดสอบทั้ง Model (Over all Test) มีค่า  $\chi^2$  คือ 1567.6780 ความน่าจะเป็น (p value) คือ 0.0000 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่า NITA และ WCTA ไม่สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ TLTA FMVOL RELVOL และ RELLR สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้ที่นัยสำคัญ 1% และ CLDEF สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้ที่นัยสำคัญ 5% แม้ว่า FMVOL จะมีเครื่องหมายไม่ตรงกับที่คาดการณ์ไว้

#### 4.2.3 Model E

Model E ใช้ตัวแปรอิสระ จากตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk ประกอบไปด้วย 7 ตัวแปร ได้แก่ RELSIZE EXRET PRICE FMVOL RELVOL CLDEF และ RELLR เมื่อพิจารณาเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระ พบว่า RELSIZE PRICE RELVOL และ CLDEF มีเครื่องหมายตรงกับที่คาดการณ์ไว้ คือ RELSIZE PRICE และ RELVOL มีเครื่องหมายลบ ส่วน CLDEF มีเครื่องหมาย บวก แต่ EXRET FMVOL และ RELLR มีเครื่องหมายขัดแย้งกับที่คาดการณ์ คือ EXRET และ RELLR มีเครื่องหมาย บวก และ FMVOL มีเครื่องหมาย ลบ

นอกจากนี้การทดสอบทั้ง Model (Over all Test) มีค่า  $\chi^2$  คือ 1119.6438 ความน่าจะเป็น (p value) คือ 0.0000 แสดงว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่า RELSIZE FMVOL RELVOL CLDEF และ RELLR สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายที่นัยสำคัญ 1% แม้ว่า FMVOL จะมีเครื่องหมายไม่ตรงกับที่คาดการณ์ไว้ แต่ EXRET และ PRICE ไม่สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ

จากการพิจารณาเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรอิสระแต่ละตัวใน Model ต่างๆ พบว่า โดยส่วนใหญ่เครื่องหมายไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าตัวแปรนั้นอยู่ในแบบจำลองใดๆ แต่เครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร EXRET มีการเปลี่ยนแปลงของเครื่องหมายในแต่ละ Model ไม่เหมือนกัน ใน Model B และ Model E มีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ คือ บวก แต่ Model F มีเครื่องหมาย ลบ และ RELLR มีเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ คือ ลบ ใน Model C แต่ Model E มีเครื่องหมาย บวก

จากการพิจารณา นัยสำคัญของความสามารถในการอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายของตัวแปรแต่ละตัว ในแต่ละ Model พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว ตัวแปรอิสระจะมีนัยสำคัญ 1% ใน Model ต่างๆ

ตาราง 4.3 ค่า  $\beta_i$  ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

Variable	Model B	Model C	Model E
RELSIZE	-1.8955 ***		-2.6827 ***
EXRET	5.9557 ***		1.8334
PRICE	-0.1941 ***		-0.0559
FMVOL		-0.3865 ***	-0.2678 ***
RELVOL		-36.9391 ***	-14.9510 ***
CLDEF		0.0034 ***	0.0056 ***
RELLR		-0.0599 ***	0.0354 ***
Constant	-9.4172 ***	-7.7060 ***	-11.4788 ***
Chi <sup>2</sup>	682.6810 ***	825.3498 ***	1119.6438 ***
r <sup>2</sup> <sub>p</sub>	0.1814	0.2193	0.3975

หมายเหตุ \* มีค่านัยสำคัญ 10%  
 \*\* มีค่านัยสำคัญ 5%  
 \*\*\* มีค่านัยสำคัญ 1%

### 4.3 การวิเคราะห์ Odd Ratio

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระกับความเสี่ยงในการล้มละลาย สามารถอธิบายได้ดังนี้

#### 4.3.1 ตัวชี้วัดตลาด

พิจารณา Model B พบว่า ถ้าตัวแปรอิสระ RELSIZE EXRET และ PRICE เปลี่ยนไป 1 หน่วย ส่งผลกระทบบให้ความเสี่ยงในการล้มละลายเปลี่ยนไป โดย RELSIZE และ PRICE ให้ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลาย ลดลงจาก 1 เหลือ 0.1502 และ 0.8236 ตามลำดับ ในทางกลับกัน EXRET ส่งผลกระทบบให้ความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้น 385.9371 เท่า

พิจารณาแต่ละตัวแปร ตัวแรกคือ RELSIZE แสดงถึงขนาดของบริษัท พบว่า Model B Model E มีค่า Odd Ratio คือ 0.1502 0.0684 สะท้อนให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลง RELSIZE ไป 1 หน่วย ทำให้ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายลดลงจาก 1 เหลือ 0.1502 0.0684 ในแต่ละ Model ตามลำดับ

พิจารณา EXRET ตัวแปรที่แสดงถึงผลตอบแทนที่คาดหวัง พบว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของ EXRET ส่งผลให้ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายเพิ่มขึ้นใน Model B Model C และ Model E โดยมีความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้น จาก 1 เป็น 385.9371 6.2551 และ 0.2976 เท่าตามลำดับ

ตัวสุดท้ายคือ PRICE พบว่า ถ้าการเปลี่ยนแปลง PRICE ไป 1 หน่วย ส่งผลให้ความเสี่ยงในการล้มละลาย ลดลง โดยความเสี่ยงในการล้มละลายลดลงจาก 1 เหลือ 0.8236 0.9457 0.7297 0.7885 และ 0.2478 ใน Model B และ Model E ตามลำดับ

#### 4.3.2 ตัวชี้วัด Systemic Risk

พิจารณา Model C ซึ่งเป็น Model ที่พิจารณาเฉพาะ ตัวชี้วัด Systemic Risk พบว่า การเปลี่ยนแปลง FMVOL และ RELLR ไป 1 หน่วย ส่งผลให้ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัท ลดลง โดยความเสี่ยงในการล้มละลายจะลดลงจาก 1 เหลือ 0.6794 และ 0.9418 ตามลำดับ ส่วน RELVOL จะทำให้ความเสี่ยงในการล้มละลายลดลงเหลือ 0 ในทางกลับกัน การเปลี่ยนแปลงของ CLDEF ส่งผลให้ความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ ถ้าเดิมบริษัทมีความเสี่ยงในการล้มละลายเป็น 1 จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้น 1.0034 เท่า

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวแปร โดย การเปลี่ยนแปลง FMVOL ส่งผลให้ความเสี่ยงในการล้มละลายลดลงจาก 1 เหลือ 0.6794 0.7651 ใน Model C และ Model E ตามลำดับ

ตัวแปรที่สอง คือ RELVOL พบว่าการเปลี่ยนแปลง RELVOL ไป 1 หน่วย ส่งผลอย่างมากต่อความเสี่ยงในการล้มละลาย คือ เหลือ ประมาณ 0.00 ในทุก Model แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของ RELVOL ทำให้บริษัทไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

จากการพิจารณาค่า Odd Ratio ของ CLDEF ในแต่ละ Model มีค่าใกล้เคียงกัน โดย การเปลี่ยนแปลง CLDEF 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายเพิ่มขึ้นจาก 1 เพียงเล็กน้อย แสดงว่า การเปลี่ยนแปลง CLDEF แทบจะไม่ส่งผลต่อความเสี่ยงในการล้มละลาย

ตัวแปรอิสระของตัวชี้วัด Systemic Risk ตัวสุดท้าย คือ RELLR จากการพิจารณาค่า Odd Ratio สามารถสรุปได้ว่า ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ RELLR 1 หน่วย ทำให้ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายมีความแตกต่างกัน โดย การเปลี่ยนแปลง RELLR ใน Model C ทำให้ความเสี่ยงในการ

สัมประสิทธิ์ลดลงเล็กน้อยจาก 1 เหลือ 0.9418 ในทางกลับกัน การเปลี่ยนแปลง RELLR ใน Model E ทำให้ความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย 1.0360 เท่า

ตาราง 4.4 ค่า Odd Ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

Variable	Model B	Model C	Model E
RELSIZE	0.1502 ***		0.0684 ***
EXRET	385.9371 ***		6.2551
PRICE	0.8236 ***		0.9457
FMVOL		0.6794 ***	0.7651 ***
RELVOL		0.0000 ***	0.0000 ***
CLDEF		1.0034 ***	1.0056 ***
RELLR		0.9418 ***	1.0360 ***
Constant	0.0001 ***	0.0005 ***	0.0000 ***

หมายเหตุ \* มีค่านัยสำคัญ 10%  
 \*\* มีค่านัยสำคัญ 5%  
 \*\*\* มีค่านัยสำคัญ 1%

#### 4.4 การทดสอบแบบจำลอง Logistic Regression

ผลการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของแบบจำลองทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ Model B Model C และ Model E แสดงดังตาราง 4.5 จากข้อมูลทั้งหมด มีบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายทั้งหมด จำนวน 575 Observations และ บริษัทที่ไม่ล้มละลาย จำนวน 5293 Observations ในกรณีนี้ Type I Error คือ บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่พยากรณ์เป็นบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย และ Type II Error คือ บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็นบริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

Model B คือ ตัวชี้วัดตลาด พบว่า สามารถพยากรณ์บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็น บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 97 Observations และ พยากรณ์บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็น บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 5278 Observations โดยสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องคิดเป็น 91.60% มี Type I Error และ Type II Error คือ 13.39% และ 8.30% ตามลำดับ

Model C คือ ตัวชี้วัด Systemic Risk พบว่า สามารถพยากรณ์บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็นบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 115 จาก 575 Observations และ พยากรณ์บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็น บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 5267 จาก 5293 Observations โดยสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องคิดเป็น 91.75% มี Type I Error และ Type II Error คือ 18.44% และ 8.03% ตามลำดับ

Model E คือ ตัวชี้วัดตลาด และ ตัวชี้วัด Systemic Risk พบว่าสามารถพยากรณ์บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็น บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 209 จาก 575 Observations และ พยากรณ์บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย เป็น บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลายได้ 5241 จาก 5293 Observations โดยสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องคิดเป็น 92.88% มี Type I Error และ Type II Error คือ 19.92% และ 6.53% ตามลำดับ

จากการพิจารณาพบว่า Model B ซึ่งพิจารณาตัวชี้วัดตลาด สามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องน้อยที่สุด คือ 91.60% และ Model E สามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องมากที่สุด คือ 92.88%

เมื่อพิจารณา AUC เพื่อดูความสามารถในการพยากรณ์ของแต่ละ Model คือ ถ้า Model ใดมีค่า AUC เข้าใกล้ 1 มาก แสดงว่า มีความสามารถในการพยากรณ์ได้ดี จากการเปรียบเทียบ พบว่า Model B และ Model C มีค่า AUC คือ 0.7852 0.8041 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในการพยากรณ์น้อย เมื่อเทียบกับ Model E โดยมีค่า AUC คือ 0.8454

ตาราง 4.5 การพยากรณ์ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายในแต่ละ Model

	<b>Model B</b>	<b>AUC = 0.7852</b>	<b>Model C</b>	<b>AUC = 0.8041</b>	<b>Model E</b>	<b>AUC = 0.8454</b>
Predict-Act	Actual		Actual		Actual	
	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE
FAILURE	97	15	115	26	209	52
NON-FAILURE	478	5278	460	5267	366	5241
Total	575	5293	575	5293	575	5293
Overall Correct	91.60%		91.72%		92.88%	
Sensitivity	0.17		0.20		0.36	
Specificity	1.00		1.00		0.99	
Type I Error	13.39%		18.44%		19.92%	
Type II Error	8.30%		8.03%		6.53%	

หมายเหตุ: Type I Error คือ บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

Type II Error คือ บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่ ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย



#### 4.5 แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์การล้มละลาย

จากการศึกษา พบว่า ตัวชี้วัดทางตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk ประกอบด้วย 7 ตัวแปรอิสระ มี 5 ตัวแปรอิสระที่สามารถพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทได้อย่างมีนัยสำคัญ สามารถสร้างแบบจำลองได้ดังสมการ (11)

$$Pr(Y_{it} = 1 | Y_{it} = 0) = \frac{1}{1 + e^{-(-11.4788 - 2.6827RELSIZE - 0.2678FMVOL - 14.9510RELVOL + 0.0056CLDEF + 0.0354RELLR)}} \quad (11)$$

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ร่วม ใน การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (นิชา กรกนก และ ธนินี, 2564) พบว่า เมื่อทำการเพิ่มตัวชี้วัดเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดทางบัญชี ตัวชี้วัดทางตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk มาสร้างแบบจำลองสำหรับการใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลาย จะให้ผลการพยากรณ์ที่ดีกว่าการใช้แบบจำลองจากตัวแปรเพียงด้านเดียวหรือสองด้านประกอบกัน โดยพบว่า ตัวชี้วัดทางบัญชี ตัวชี้วัดทางตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk ประกอบด้วย 10 ตัวแปรอิสระ มี 7 ตัวแปรอิสระที่สามารถพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยตัวแปรจากตัวชี้วัดทางบัญชีที่สามารถพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อัตราส่วนหนี้สินรวมต่อสินทรัพย์รวม (Total Liabilities to Total Asset Ratio: TLTA)

ซึ่งจากการศึกษา ร่วม สามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองสามารถพยากรณ์การล้มละลายได้เหมาะสมที่สุด คือ Adjusted Model สามารถสร้างแบบจำลองได้ดังสมการ (12)

$$Pr(Y_{it} = 1 | Y_{it} = 0) = \frac{1}{1 + e^{-(-8.5727 + 2.2590TLTA - 1.3950RELSIZE - 0.2530PRICE - 0.1649FMVOL - 9.1940RELVOL + 0.0025CLDEF + 0.0200RELLR)}} \quad (12)$$

เมื่อพิจารณาความสามารถในการพยากรณ์การล้มละลายของบริษัทที่ Cutoff คือ 0.08 พบว่า แบบจำลองมีค่า AUC 0.8993 และสามารถพยากรณ์ได้ 84.94% คิดเป็น Type I Error 62.31% แสดงให้เห็นว่าการพยากรณ์ความเสี่ยงของบริษัทที่ไม่ล้มละลายเป็นบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ Model E ทำให้มีบริษัทที่ต้องระมัดระวังการดำเนินธุรกิจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งถือเป็นข้อดีที่จะช่วยป้องกันความเสี่ยงได้มากขึ้น ดังนั้นจึงสามารถยอมรับการเพิ่มขึ้นของ Type I Error ได้ ในทางกลับกัน Type II Error 2.21% ลดลงเมื่อเทียบกับ Model E

ตาราง 4.6 ความสามารถในการพยากรณ์การล้มละลายของ Adjusted Model ที่ Cutoff 0.08

<b>Adjusted Model</b>		<b>AUC = 0.8993</b>
<b>Predict-Act</b>	<b>Actual</b>	
	<b>FAILURE</b>	<b>NON-FAILURE</b>
FAILURE	473	782
NON-FAILURE	102	4511
Total	575	5293
Overall Correct	84.94%	
Sensitivity	0.82	
Specificity	0.85	
Type I Error	62.31%	
Type II Error	2.21%	

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

Systemic Risk เป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากระบบการเงิน ก่อให้เกิดความเสียหายในวงกว้างต่อเศรษฐกิจได้อย่างมาก เห็นได้จากในช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงิน ซึ่งเกิดขึ้นโดยมีสาเหตุจากปัญหาของธนาคารพาณิชย์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางทางการเงิน ณ ขณะนั้นส่งผลกระทบต่อให้บริษัทจดทะเบียนฯ หลายแห่งประสบปัญหาทางด้านการเงิน การดำเนินงาน และการทำที่สุดถึงขั้นล้มละลาย

งานวิจัยนี้ ได้สร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ โดยนอกจากตัวชี้วัดตลาด ที่นิยมใช้กันอยู่แล้ว ยังมีตัวชี้วัด Systemic Risk มาพิจารณาด้วย โดยตัวชี้วัดแต่ละด้าน จะประกอบไปด้วยหลายตัวแปร และทำการพิสูจน์ว่าตัวแปรใดบ้างที่สามารถพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้อย่างเหมาะสม

โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วยบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 99 บริษัท เปรียบเทียบกับบริษัทจดทะเบียนฯ ที่ยังดำเนินงานอยู่และไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย จำนวน 198 บริษัท โดยข้อมูลที่นำมาศึกษามีลักษณะเป็น Pooling Data จากผลการศึกษาของแบบจำลองด้วยวิธี Logistic Regression พบว่า จากตัวชี้วัดทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk สามารถนำมาพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้

##### 5.1.1 ตัวชี้วัดตลาด

จากการศึกษา พบว่ามูลค่าของบริษัทเปรียบเทียบกับตลาด และราคาหุ้น สามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ได้ดี ในขณะที่ผลตอบแทนของบริษัทเปรียบเทียบกับผลตอบแทนโดยรวมของตลาดไม่สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้อย่างมีนัยสำคัญ

### 5.1.2 ตัวชี้วัด Systemic Risk

จากการศึกษาพบว่า บริษัทที่มีความผันผวนของผลตอบแทนน้อยกว่าระดับความผันผวนของผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูง

เมื่อกำหนดให้ ความผันผวนของผลตอบแทนหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร เป็น Systemic Risk บริษัทที่มีขนาดเล็กจะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงกว่าบริษัทที่มีขนาดใหญ่

เมื่อกำหนดให้ Default Spread เป็น Systemic Risk บริษัทที่มีระดับหนี้สินหมุนเวียนของบริษัทสูง จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงขึ้น

เมื่อกำหนดให้ Leverage Ratio ของสถาบันการเงินเป็น Systemic Risk บริษัทที่มีขนาดใหญ่จะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงกว่าบริษัทที่มีขนาดเล็ก

### 5.1.3 ความสามารถในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของแบบจำลอง

จากการทดสอบแบบจำลอง พบว่าแบบจำลองที่ประกอบด้วยตัวชี้วัดทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ตัวชี้วัดตลาด และตัวชี้วัด Systemic Risk ร่วมกัน สามารถนำมาพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯ ได้ดีกว่าแบบจำลองที่ใช้ตัวชี้วัดด้านใดด้านหนึ่งเพียงอย่างเดียว

## 5.2 บทวิเคราะห์

จากสรุปผลการวิจัย จะเห็นว่า Systemic Risk ที่การศึกษารั้งนี้ให้ความสำคัญ สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนได้อย่างมากตรงกับที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวชี้วัดตลาดบางตัว เป็นอัตราส่วนที่แสดงสถานะของบริษัทได้เป็นอย่างดี

การศึกษารั้งนี้กำหนดให้ ความผันผวนของผลตอบแทนหุ้นในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร Default spread และ Leverage Ratio เป็นอธิบาย Systemic Risk โดยพบว่า เมื่อกำหนดให้ ความผันผวนของผลตอบแทนหุ้นในหมวดอุตสาหกรรมธนาคาร เป็นตัวอธิบาย Systemic Risk บริษัทที่มีขนาดเล็กและเป็นบริษัทที่มีความผันผวนของผลตอบแทนต่ำจะได้รับผลกระทบและมีความเสี่ยงในการล้มละลายมากกว่าบริษัทที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องในทางทฤษฎี โดยบริษัทที่มีขนาดเล็กถึงแม้จะมีโอกาสในการเติบโตได้สูง แต่ความเสี่ยงก็มากด้วยเช่นกัน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเงินทุน ความเสี่ยงด้านเครดิตที่สูงกว่า ทำให้มีความมั่นคงน้อยกว่า และเมื่อพิจารณาจากเหตุการณ์ในอดีต เมื่อใดที่เศรษฐกิจโดยรวมแย่ลงและมี Systemic Risk สูง จะพบว่าบริษัทที่มีขนาดเล็กกว่าจะมีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้เมื่อกำหนดให้ Default spread เป็นตัวอธิบาย Systemic Risk พบว่าบริษัทที่มีหนี้สินหมุนเวียนในระดับสูงจะมีความเสี่ยง

มากกว่าสอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้และเป็นไปตามทฤษฎี และเมื่อกำหนดให้ Leverage Ratio ของสถาบันการเงินเป็นตัวอธิบาย Systemic Risk ให้ผลไม่สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้ว่าบริษัทที่มีขนาดเล็กลงจะได้รับผลกระทบมากกว่า เพราะมีความเสี่ยงด้านเครดิตมากกว่า แต่สามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่า อาจเป็นเพราะบริษัทที่มีขนาดใหญ่จะมีการกู้ยืมจากสถาบันการเงินเพื่อใช้ในการดำเนินธุรกิจในระดับสูง ดังนั้น ในสถานะที่ตลาดมี Systemic Risk สูง บริษัทที่มีขนาดใหญ่ก็จะได้รับผลกระทบมากกว่าตามไปด้วย โดยเราจะพบว่าบริษัทขนาดใหญ่หลายแห่งที่ประสบปัญหาทางการเงินและมีสถานะฟื้นฟูกิจการในช่วงระยะเวลา 1-3 ปี และสามารถแก้ไขปัญหาคลับมาดำเนินธุรกิจได้ตามปกติ

ตัวชี้วัดตลาด มูลค่าตามราคาตลาดของบริษัทเมื่อเทียบกับดัชนี และราคาหุ้นสามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้ สอดคล้องกับที่คาดการณ์ไว้และเป็นไปตามทฤษฎี ส่วนผลตอบแทนของบริษัทเปรียบเทียบกับผลตอบแทนโดยรวมของตลาดไม่สามารถอธิบายความเสี่ยงในการล้มละลายได้อย่างมีนัยสำคัญ จากการเก็บข้อมูล พบว่า ก่อนที่จะล้มละลาย บริษัทจะประสบปัญหาในการดำเนินกิจการอยู่พักหนึ่ง ก่อนที่จะถูกศาลตัดสินล้มละลาย ซึ่งนักลงทุนรับรู้และหลีกเลี่ยงที่จะลงทุนในหุ้นนั้นๆ ทำให้ราคาหุ้นตกต่ำลงอย่างมากในช่วงก่อนหน้า ซึ่งอาจเป็นเหตุผลทางอ้อมที่ทำให้ตัวแปรราคาหุ้นของบริษัทสามารถอธิบายความเสี่ยงได้นั้นเอง อย่างไรก็ตาม มีข้อที่ควรพิจารณาคือ ในช่วงก่อนการล้มละลายมีขั้นตอนในการพิจารณาสถานะของบริษัท อาจอยู่ในสถานะฟื้นฟูกิจการและใช้เวลาระยะหนึ่งก่อนที่จะถูกตัดสิน ซึ่งระหว่างช่วงเวลาดังกล่าว จะถูกระงับการซื้อขายหุ้น (อาจสามารถทำการซื้อขายได้แบบ Cash Balance แต่หุ้นดังกล่าวก็ไม่ใช่ที่สนใจของนักลงทุนมากนัก) ทำให้ข้อมูลราคาและผลตอบแทนของหุ้นไม่ถูกเผยแพร่ได้อย่างสมบูรณ์และอาจจะไม่สะท้อนผลที่แท้จริงออกมา

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้พยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทได้ มีดังนี้

สำหรับสถาบันการเงิน เจ้าหนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อที่จะพิจารณาในการปล่อยสินเชื่อ เงินกู้ยืมอย่างระมัดระวังและคอยติดตามฐานะของลูกหนี้ได้

สำหรับผู้บริหารบริษัท สามารถนำข้อมูล เพื่อใช้ในการตัดสินใจ การปรับกลยุทธ์ เพื่อรับมือกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น และแก้ไขให้ทันท่วงทีก่อนที่บริษัทจะประสบภาวะล้มละลาย

สำหรับนักลงทุน สามารถใช้เพื่อพิจารณาการลงทุนในหุ้นของบริษัท หากเป็นบริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายสูงหรืออยู่ในช่วงสภาวะตลาดที่ไม่ดี อันจะทำให้บริษัทได้รับผลกระทบเชิงลบจาก Systemic Risk ก็ควรที่จะชะลอการลงทุนในสินทรัพย์นั้นๆ เพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงในการลงทุน และมองหาทางเลือกการลงทุนในสินทรัพย์อื่นๆทดแทน

สำหรับธนาคารแห่งประเทศไทยและหน่วยงานซึ่งเป็นผู้กำกับดูแลภาคการเงินไทย อันได้แก่สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการติดตาม กำหนดนโยบายและมาตรการดูแลเพื่อส่งเสริมเสถียรภาพของระบบการเงินได้อย่างทันการณ์

โดยการนำเสนอเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทจดทะเบียนฯครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและพัฒนามาจากแนวคิดงานวิจัยที่ประจักษ์ในต่างประเทศ แต่ในตลาดของไทยที่มีสภาวะและเงื่อนไขที่แตกต่างไป การศึกษาและพัฒนาต่อไป อาจต้องพิจารณาว่าตัวแปรใด มีความเกี่ยวข้องกับสภาวะตลาดของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้สามารถพยากรณ์การล้มละลายได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น อาจต้องพิจารณาในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงคุณภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การนำเสนอการศึกษาในครั้งนี้ มีข้อจำกัดในด้านข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลทางบัญชีและข้อมูลตลาด ซึ่งพบว่า ฐานข้อมูลในอดีตอาจมีไม่ถูกต้องครบถ้วน โดยในบางบริษัท พบว่ามีปัญหาด้านข้อมูลทางบัญชีในช่วงก่อนจะล้มละลายต่อเนื่องหลายปี จนกระทั่งถูกระงับการซื้อขาย ซึ่งจะทำให้ขาดข้อมูลผลตอบแทนด้วย โดยข้อมูลที่รวบรวมได้เป็นข้อมูลรายปี ซึ่งมีความถี่ต่ำ หากมีการศึกษาพัฒนาต่อไปในอนาคต ซึ่งมีฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพกว่าในอดีตที่ผ่านมา อาจจะใช้ข้อมูลเป็นรายไตรมาสเพื่อที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กุสุมา ถิรตันตยากรณ์. (2549). การศึกษาแบบจำลอง Z – Score Model ของ Altman เพื่อใช้ทำนายภาวะล้มเหลวทางการเงินของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์. *การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*
- กัญญาลักษณ์ ณ รังษี. (2548) การพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงินของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย. *สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ, สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*
- ณัฐนิชา อร่ามเชิรช่าง. (2554). การพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงินของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์. (*การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต*), คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, สาขาวิชาการบริหารการเงิน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- นฤมล ใจแสน (2559). การพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงินของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม.เอ.ไอ. *หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.*
- พรปวีณ์ วงศ์พร้อมสุข. (2559). การพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงินของบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. *การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*
- รัตนา เขียมอรามรัตนา. (2545). สัญญาณเตือนภัยความล้มเหลวทางการเงินของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ในกลุ่มธุรกิจการเกษตร อาหารและเครื่องดื่ม. *การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*
- ลัทธริดา จันท์สุข (2561), การพยากรณ์ความล้มเหลวและภาวะกดดันทางการเงิน ของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยแบบจำลองของ Campbell. *การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการเงิน, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.*
- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23 (4): 589-609.
- Bhandari, S. & Lyer, R. (2013). Predicting Business Failure Using Cash Flow Statement Based Measures. *Managerial Finance*, 39, 667-676

## บรรณานุกรม (ต่อ)

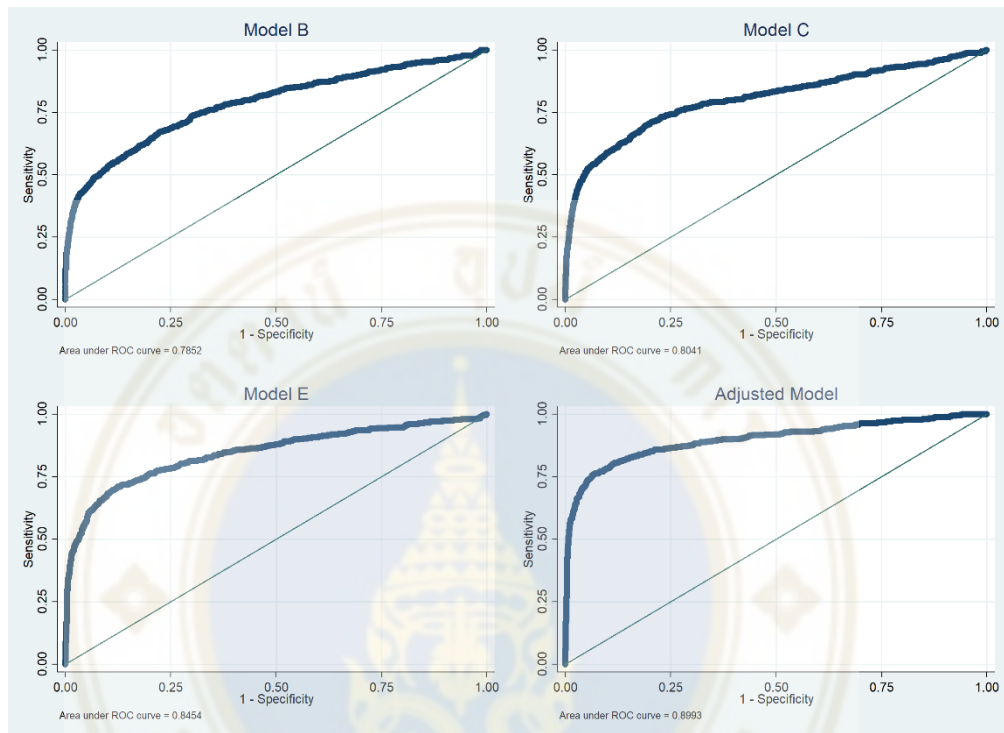
- Campbell, J. Y., Hilscher, J. & Szilagyi, J. A. N. (2008). In Search of Distress Risk. *The Journal of Finance*, (6)63, 2939-2899
- Chava, S. & Jarrow, S. (2004). Bankruptcy Prediction with Industry Effects. *Review of Finance*, 8, 589-609
- Gao, L., He, W. & Wang, Q. (2019). In search of Distress Risk in China's Stock Market. *Global Finance Journal*, 42, 100447
- Giglio, S. & Kelly, B. & Pruitt, S. (2016). Systemic Risk and The Macroeconomy: An empirical Evaluation. *Journal of Financial Economics, Elsevier*, 119(3), 457-471.
- Gregory, A. & Tharyan, R. & Christidis, A. (2011). Constructing and Testing Alternative Versions of the Fama-French and Carhart Models in the UK. *Journal of Business Finance & Accounting*, 40(1) & (2), 172-214
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131
- Shumway, T. (2001). Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *Journal of Business*, 74(1), 101-124
- Tinoco, M. & Wilson, N. (2013). Financial Distress and Bankruptcy Prediction among Listed Companies Using Accounting, Market and Macroeconomic Variables. *International Review of Financial Analysis*, 30, 394-419
- Zhehao, J., Yukun, S., Cheng, Y. & Meryem, D. (2019). Bankruptcy Prediction with Financial Systemic Risk. *The European Journal of Finance*, 26:7-8, 666-690





ภาคผนวก

## Area Under ROC Curve



ภาพผนวกที่ 5 Area Under ROC Curve.

ผลการวิเคราะห์จากการวิจัยร่วมใน การพยากรณ์ความเสี่ยงในการล้มละลายของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย  
(ฉิชา กรกนก และ ธนินี, 2564)

ตารางผนวก 1 ข้อมูลทางสถิติของตัวแปรอิสระ

	TLTA	NITA	WCTA	RELSIZE	EXRET	PRICE	FMVOL	RELVOL	CLDEF	RELLR
<b>Panel A: Total Data Set (297 Firms, n = 5868 Observations)</b>										
Mean	0.6143	0.0039	0.0656	-3.5114	0.0019	0.6325	2.0270	-0.0624	59.1743	-50.8944
Median	0.4992	0.0329	0.1135	-3.5821	0.0002	0.5492	1.5039	-0.0579	11.3587	-50.9256
Std. Dev.	0.7074	0.1783	0.4819	0.6997	0.0211	0.7553	1.9282	0.0241	141.9136	14.2225
Min	0.0255	-1.0819	-2.7004	-5.1312	-0.0638	-1.0458	0.0000	-0.1091	0.0000	-82.9060
Max	5.6458	0.3113	0.7579	-1.5487	0.0755	2.6761	9.6614	-0.0322	953.3550	-19.5051
<b>Panel B: Non-Failed Firm Group (198 Firms, n = 3828 Observations)</b>										
Mean	0.4287	0.0448	0.1814	-3.4214	0.0002	0.6976	2.0811	-0.0594	55.1538	-50.7655
Median	0.4296	0.0485	0.1600	-3.5195	0.0004	0.6111	1.5130	-0.0553	9.1591	-50.8462
Std. Dev.	0.2894	0.1001	0.2878	0.6364	0.0182	0.6971	1.8631	0.0226	138.4288	13.7180
<b>Panel C: Failed Firm Group (99 Firms, n = 2040 Observations)</b>										
Mean	0.9625	-0.0729	-0.1518	-3.6803	0.0052	0.5102	1.9254	-0.0680	66.7186	-51.1362
Median	0.6739	0.0042	0.0259	-3.7345	0.0000	0.4152	1.4893	-0.0630	15.0284	-51.0710
Std. Dev.	1.0473	0.2522	0.6635	0.7777	0.0253	0.8404	2.0412	0.0257	147.9719	15.1242

ตารางผนวก 2 ค่า  $\beta_i$  ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

Variable	Model A	Model B	Model C	Model D	Model E	Model F	AMS Model	Adjusted Model
TLTA	3.4705 ***			2.7909 ***		2.8283 ***	2.4043 ***	2.2590 ***
NITA	0.4512			0.4211		0.6948 *	0.2635	
WCTA	0.0669			0.1014		-0.1247	0.0781	
RELSIZE		-1.8955 ***			-2.6827 ***	-0.8881 ***	-1.4624 ***	-1.3950 ***
EXRET		5.9557 ***			1.8334	-1.2120	-3.4475	
PRICE		-0.1941 ***			-0.0559	-0.3151 ***	-0.2377 **	-0.2530 **
FMVOL			-0.3865 ***	-0.1995 ***	-0.2678 ***		-0.1692 ***	-0.1649 ***
RELVOL			-36.9391 ***	-21.4948 ***	-14.9510 ***		-8.3267 ***	-9.1940 ***
CLDEF			0.0034 ***	0.0011 **	0.0056 ***		0.0026 ***	0.0025 ***
RELLR			-0.0599 ***	-0.0322 ***	0.0354 ***		0.0226 ***	0.0200 ***
Constant	-4.8518 ***	-9.4172 ***	-7.7060 ***	-7.2860 ***	-11.4788 ***	-7.5594 ***	-8.7116 ***	-8.5727 ***
Chi <sup>2</sup>	1409.4290 ***	682.6810 ***	825.3498 ***	1567.6780 ***	1119.6438 ***	1548.1489 ***	1636.9899 ***	420.6039 ***
r2_p	0.3745	0.1814	0.2193	0.4166	0.3975	0.4114	0.4350	0.4342

หมายเหตุ \* มีค่านัยสำคัญ 10%

\*\* มีค่านัยสำคัญ 5%

\*\*\* มีค่านัยสำคัญ 1%

ตารางผนวก 3 ค่า Odd Ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

Variable	Model A	Model B	Model C	Model D	Model E	Model F	AMS Model	Adjusted Model
TLTA	32.1532 ***			16.2953 ***		16.9163 ***	11.0707 ***	9.5731 ***
NITA	1.5702			1.5236		2.0034 *	1.3015	
WCTA	1.0692			1.1067		0.8827	1.0812	
RELSIZE		0.1502 ***			0.0684 ***	0.4114 ***	0.2317 ***	0.7764 ***
EXRET		385.9371 ***			6.2551	0.2976	0.0318	
PRICE		0.8236 ***			0.9457	0.7297 ***	0.7885 **	0.2478 **
FMVOL			0.6794 ***	0.8191 ***	0.7651 ***		0.8443 ***	0.8480 ***
RELVOL			0.0000 ***	0.0000 ***	0.0000 ***		0.0002 ***	0.0001 ***
CLDEF			1.0034 ***	1.0011 **	1.0056 ***		1.0026 ***	1.0025 ***
RELLR			0.9418 ***	0.9683 ***	1.0360 ***		1.0228 ***	1.0202 ***
Constant	0.0078 ***	0.0001 ***	0.0005 ***	0.0007 ***	0.0000 ***	0.0005 ***	0.0002 ***	0.0002 ***

หมายเหตุ \* มีค่านัยสำคัญ 10%

\*\* มีค่านัยสำคัญ 5%

\*\*\* มีค่านัยสำคัญ 1%

ตารางผนวก 4 การพยากรณ์ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายในแต่ละ Model

	<b>Model A</b>	<b>AUC = 0.8864</b>	<b>Model B</b>	<b>AUC = 0.7852</b>	<b>Model C</b>	<b>AUC = 0.8041</b>	<b>Model D</b>	<b>AUC = 0.8934</b>
Predict-Act	Actual		Actual		Actual		Actual	
	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE
FAILURE	250	28	97	15	115	26	288	35
NON-FAILURE	325	5265	478	5278	460	5267	287	5258
Total	575	5293	575	5293	575	5293	575	5293
Overall Correct	93.98%		91.60%		91.72%		94.51%	
Sensitivity	0.43		0.17		0.20		0.50	
Specificity	0.99		1.00		1.00		0.99	
Type I Error	10.07%		13.39%		18.44%		10.84%	
Type II Error	5.81%		8.30%		8.03%		5.18%	

หมายเหตุ: Type I Error คือ บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

Type II Error คือ บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่ ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

ตารางผนวก 4 การพยากรณ์ความเสี่ยงที่บริษัทจะล้มละลายในแต่ละ Model (ต่อ)

	<b>Model E</b>	<b>AUC = 0.8454</b>	<b>Model F</b>	<b>AUC = 0.8900</b>	<b>AMS Model</b>	<b>AUC = 0.8988</b>	<b>Adjusted Model</b>	<b>AUC = 0.8993</b>
Predict-Act	Actual		Actual		Actual		Actual	
	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE	FAILURE	NON-FAILURE
FAILURE	209	52	274	31	293	39	294	42
NON-FAILURE	366	5241	301	5262	282	5254	281	5251
Total	575	5293	575	5293	575	5293	575	5293
Overall Correct	92.88%		94.34%		94.53%		94.50%	
Sensitivity	0.36		0.48		0.51		0.51	
Specificity	0.99		0.99		0.99		0.99	
Type I Error	19.92%		10.16%		11.75%		12.50%	
Type II Error	6.53%		5.41%		5.09%		5.08%	

หมายเหตุ: Type I Error คือ บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย

Type II Error คือ บริษัทที่มีความเสี่ยงในการล้มละลายล้มละลาย แต่พยากรณ์ เป็น บริษัทที่ไม่มีความเสี่ยงในการล้มละลาย