รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการวิจัยเรื่อง ทัศนคติของนักลงทุน ผลตอบแทนชดเชยคาร์บอน และ การออกแบบพอร์ตลงทุนเพื่อความยั่งยืนในประเทศไทย

เสนอต่อ

กองทุนส่งเสริมการพัฒนาตลาดทุน (CMDF)

มกราคม 2567

ศูนย์นวัตกรรมทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

สารบัญ

1. บทนำ 1

1.1 ที่มาของโครงการ 2

1.2 กรอบแนวคิดของการศึกษา 2

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ 6

2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 การรับรู้และทัศนคติของนักลงทุน 7

2.1.1 การตระหนักเกี่ยวกับสภาวะอากาศโดยรวม 7

2.1.2 ทัศนคติของผู้ที่เกี่ยวข้องในตลาดการเงิน 10

2.1.3 การรับรู้สภาวะอากาศ (Climate Attention) ของนักลงทุนและผลกระทบ 11

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์ 12

2.2.1 ผลกระทบของคาร์บอนต่ออัตราผลตอบแทน 13

2.2.2 สาเหตุความขัดแย้งของผลการศึกษาที่ผ่านมา 15

2.3 การปล่อยคาร์บอนและต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) 16

2.4 การจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน 17

3. การสำรวจและทดลองเกี่ยวกับทัศนคติ ความตระหนักรู้ของนักลงทุนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม 20

3.1 การวิเคราะห์ผลจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม 20

3.1.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย 20

3.1.2 ผลการวิจัยจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม 24

3.1.3 สรุปผลการวิจัยจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม 39

3.1.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากผลการสำรวจข้อมูล 41

3.2 การวิเคราะห์ผลจากการทดลองเชิงสมมติ 42

3.2.1 การออกแบบการทดลองและการดำเนินการ 42

3.2.2 ผลการวิจัยจากการทดลองเชิงสมมติ 44

3.2.3 อภิปรายผลการวิจัยจากการทดลองเชิงสมมติ 55
3.2.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากการทดลองเชิงสมมติ 56
4. การปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหลักทรัพย์ 57
4.1 ข้อมูลและสถิติ 57
4.1.1 ที่มาและนิยามเบื้องต้น 57
4.2 ลักษณะของข้อมูลการปล่อยคาร์บอน 57
4.2.1 จำนวนบริษัทและสถิติเบื้องต้น 57
4.2.2 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทรายปี 59
4.2.3 ความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอน 65
4.2.4 การปล่อยคาร์บอนแยกรายอุตสาหกรรม 66
4.3 ปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน 70
4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้นสามัญ 79
4.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ 80
4.4.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น 82
4.4.3 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Pool OLS 83
4.4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Fama-MacBeth 90
5. การสร้างดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ 99
5.1 วิธีการสร้างดัชนี 100
5.2 ดัชนีความสนใจสภาวะอากาศจาก Google SVI 100
5.3 ดัชนีความสนใจสภาวะอากาศจาก Twitter 104
5.4. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น 106
6. การจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน 108
6.1 วิธีการสร้างดัชนี 108
6.1.1 การเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) 109

6.1.2 การกำหนดเป้าหมายคาร์บอน 109
6.1.3 การสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน 110
6.2 ขั้นตอนในการศึกษา 112
6.3 ผลการสร้างดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์ 113
6.3.1 ดัชนีจากการเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) 113
6.3.2 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์โดยกำหนดงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget) 116
6.4 สรุปผลการสร้างดัชนี 122
7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 124
8. แผนการดำเนินงาน 127
9. บรรณานุกรม 130
10. ภาคผนวก 139
10.1 แบบสอบถามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 1 139
10.2 แบบสอบถามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 2 147
11. คณะผู้วิจัย 155

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามงานที่เก็บข้อมูล 24

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุ (Generation) ประเภทนักลงทุน (Investor type) และระดับความเสี่ยง 27

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน 28

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามการพิจารณาความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ เมื่อมีการลงทุนในหุ้น 29

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักลงทุนประเภท Direct ที่มีหุ้นในกลุ่มยั่งยืน (THSI).. 29

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามความคิดเห็นต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ 30

ตารางที่ 7 ผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ 31

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน 33

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน 34

ตารางที่ 10 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ แสดงเป็นจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง 36

ตารางที่ 11 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน แสดงเป็นจำนวนและร้อยละของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง 37

ตารางที่ 12 ความประสงค์ในการบริจาคเงินบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อม 39

ตารางที่ 13 ผลของการเปรียบเทียบ (Rating) หุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) 44

ตารางที่ 14 ผลของการเลือก (Choice) ระหว่างหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) 48

ตารางที่ 15 ผลของการประเมินราคา (Pricing) ของหุ้น XYZ (เมื่อเทียบกับราคาของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ที่ 100 บาท) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) 51

ตารางที่ 16 สถิติเบื้องต้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียน 59

ตารางที่ 17 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทรายปีในช่วง 2004 – 2021 60

ตารางที่ 18 ค่าสหสัมพันธ์การปล่อยคาร์บอน 66

ตารางที่ 19 ลักษณะเบื้องต้นทางสถิติของตัวแปร 70

ตารางที่ 20 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและการปล่อยคาร์บอน 73

ตารางที่ 21 ลักษณะเบื้องต้นทางสถิติของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หลังผ่านการ winsorize โดยข้อมูลที่ปรากฏเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 – 2021 โดยคำนวณแยกตัวแปรกัน และเมื่อนับเฉพาะข้อมูลที่มีพร้อมกันทุกตัวแปรจะเหลืออยู่เพียง 15,816 ชุด 74

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างการปล่อยคาร์บอนและตัวแปรลักษณะของบริษัทหลังผ่านการ winsorize โดยข้อมูลที่ปรากฏเป็นข้อมูลรายเดือนระหว่างปี 2004 – 2021 76

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรล็อการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10% 87

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10% 88

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10% 89

ตารางที่ 26 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Fama-MacBeth วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรล็อการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions) ในแบบจำลอง (1)-(3) ด้วยตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) ในแบบจำลอง (4)-(6) และ วัดด้วยตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) ในแบบจำลอง (7)-(9) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2016 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10% 91

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นเพื่อทดสอบว่า Carbon Premium สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วหรือไม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างปี 2017 – 2021 ตัวค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานปรับด้วยวิธี HAC ของ Newey-West ข้อมูล Factor จาก Thailand’s Factor Library ได้รับการสนับนสนุนจาก Capital Market Development Fund (CMDF) และ SETSMART Enterprise, Stock Exchange of Thailand 96

ตารางที่ 28 สหสัมพันธ์ (correlation) ของค่ามาตรฐานของคำที่ค้นหา (Y_{it}) 103

ตารางที่ 29 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนหุ้นสามัญและดัชนีความกังวลจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ สร้างโดยใช้ข้อมูลจาก Google SVI และ Twitter กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2015 - 2021 *** ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10% 107

ตารางที่ 30 ค่าสถิติเบื้องต้นคาร์บอนของบริษัทใน SET50 ช่วงเวลา 2016-2021 111

ตารางที่ 31 สรุปผลการดำเนินงาน (Performance) ของกลยุทธ์การลงทุนในดัชนีลดคาร์บอน 122

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 แสดงแผนภาพกระบวนการเก็บข้อมูล 22

รูปที่ 2 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนที่เลือกทั้งหมด (*N*=1,118) โดยเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ 37

รูปที่ 3 ตัวอย่างคุณลักษณะของหุ้น XYZ ที่มีคุณลักษณะด้านการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) และอัตราผลตอบแทน (Investment Return) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) 43

รูปที่ 4 จำนวนบริษัทในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีข้อมูลการปล่อยคาร์บอน 58

รูปที่ 5 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021 (หน่วย: พันตัน) 61

รูปที่ 6 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021 62

รูปที่ 7 การปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021 (หน่วย: พันตัน) 64

รูปที่ 8 การปล่อยคาร์บอนของแต่ละ Scope แยกตามรายอุตสาหกรรม (หน่วย: พันตัน) 67

รูปที่ 9 แสดงความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนในแต่ละ Scope 69

รูปที่ 10 แผนภาพการกระจาย (scatter diagram) ระหว่างการปล่อยคาร์บอนกับขนาดของบริษัท 71

รูปที่ 11 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *LOG SCOPE 1, 2,* และ *3* 92

รูปที่ 12 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *%CHG SCOPE 1, 2,* และ *3* 93

รูปที่ 13 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *LOG Intensity Scope 1, 2,* และ *3* 94

รูปที่ 14 ความถี่ของคำที่สืบค้นคำแยกตามภาษา 101

รูปที่ 15 ค่ามาตรฐานของคำที่สืบค้นแยกตามภาษา 102

รูปที่ 16 ค่ามาตรฐาน (normalized Z_t) ดัชนีของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศจาก Google SVI 103

รูปที่ 17 ความถี่ของคำที่สืบค้นจาก Twitter 105

รูปที่ 18 ดัชนี (normalized Z_t) การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศจาก Twitter เปรียบเทียบกับดัชนีจาก Google SVI 105

รูปที่ 19 จำนวนบริษัทใน SET50 ที่มีข้อมูลคาร์บอนจาก Trucost 111

รูปที่ 20 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธี Negative Screening จากปริมาณการปล่อยคาร์บอนเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022 114

รูปที่ 21 ดัชนีโดยวิธี Negative Screening จากประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน (Intensity) เทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022 115

รูปที่ 22 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธีกำหนดงบประมาณ 90% ของการปล่อยคาร์บอนจากปีที่ผ่านมาเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022 117

รูปที่ 23 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธีกำหนดงบประมาณ *80%* ของการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ในปีที่ผ่านมาเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022 118

รูปที่ 24 ผลตอบแทนของดัชนีวิธีเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) โดยข้อมูลของ Trucost และ SETSMART ในช่วง 6/30/2020 – 6/30/2022 120

รูปที่ 25 ผลตอบแทนของดัชนีวิธีงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget) ข้อมูลของ Trucost และ SETSMART ในช่วง 1/01/2020 – 6/30/2022 121

1. บทนำ

ปัญหาสภาวะแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศ จัดได้ว่าเป็นความเสี่ยงที่สำคัญที่สุดของโลกในอนาคต (Global Risk Report 2022, World Economic Forum) ความเสี่ยงทางด้านสภาวะอากาศย่อมส่งผลกระทบในวงกว้างต่อภาคธุรกิจและภาวะเศรษฐกิจโดยรวม การแก้ปัญหาดังกล่าวให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องเกิดจากการร่วมมือของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งการใช้กลไกของตลาดเงินและตลาดทุน แม้ว่าภาคการเงินของไทยได้ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ แต่ยังมีผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมที่ค่อนข้างจำกัด โครงการที่ศึกษานี้เป็นโครงการที่เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้นักลงทุนมีทางเลือกของผลิตภัณฑ์การเงินที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียน ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและข้อตกลงเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ของไทยในปี ค.ศ. 2065 โดยโครงการประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ 1) การสำรวจและทดลองเชิงสมมติกับนักลงทุนทั่วไปและสมาชิกของกองทุนต่าง ๆ เช่น กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ และกองทุนประกันสังคม เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและการรับรู้ ทางด้านการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ รวมทั้งความต้องการลดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) 2) การศึกษาผลกระทบของการปล่อยคาร์บอน เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ (carbon premium) 3) การศึกษาการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดคาร์บอน (decarbonizing portfolio) เพื่อออกแบบและเสนอทางเลือกให้กับนักลงทุน

คณะผู้วิจัยเล็งเห็นว่าผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนช่วยให้มีทางเลือกในการลงทุนที่สามารถมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมการจัดการทรัพย์สิน เช่น กองทุนรวม กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ ผู้ให้คำปรึกษาทางด้านความมั่งคั่ง (wealth manager) ช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ลงทุนได้ดีขึ้น นอกจากนั้น ความเข้าใจทัศนคติและความต้องการของนักลงทุน ยังมีประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) อีกทั้งการมีผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ที่ครอบคลุมช่วยทำให้ตลาดทุนไทยมีความหลากหลาย (market breadth) เป็นที่สนใจของนักลงทุนทั้งไทยและต่างประเทศมากขึ้น นอกจากนั้น ในระยะต่อไปกรอบวิธีการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน ยังสามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายคาร์บอนตามที่ได้ทำความตกลงไว้ได้

1.1 ที่มาของโครงการ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศเป็นความเสี่ยงที่สำคัญ จากรายงาน The Global Risk Report 2022 โดยการสำรวจล่าสุดของ World Economic Forum ในช่วง 10 ปีข้างหน้า ความเสี่ยงที่มีความสำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรก เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมทั้งสิ้น รองลงมาในลำดับที่ 4 และ 5 จึงเป็นเรื่องทางด้านสังคม และจากการศึกษา The Global Climate Risk Index 2021 ในช่วง 10 ปี (ค.ศ. 2000 – 2019) ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความสูญเสียจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ มากเป็นลำดับที่ 9 ของโลก[1] Beirne, Renzhi, Volz (2021) ระบุว่าความสูญเสียเฉลี่ยทางสภาวะอากาศของไทยคิดเป็น 0.19% ของ GDP ต่อปี และความเสี่ยงส่งผลต่อต้นทุนในการกู้เงินของประเทศ ซึ่งสะท้อนว่าปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศเป็นปัญหาใหญ่และจริงจัง ดังนั้นในการรับมือกับปัญหาจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ไม่สามารถหวังพึ่งกลไกจากภาครัฐเพียงฝ่ายเดียวได้ เนื่องจากข้อจำกัดจากกฎระเบียบและการบริหารจัดการ อีกทั้งนับวันภาครัฐยังจะมีข้อจำกัดทางภาระการคลังที่มากขึ้น ดังนั้น กลไกจากภาคเอกชนโดยเฉพาะการใช้เครื่องมือทางด้านการเงินและตลาดทุน จึงน่าจะสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการช่วยรับมือกับการเปลี่ยนของสภาวะอากาศได้ หากได้รับการศึกษาและมีการสนับสนุนอย่างจริงจัง

ถึงแม้ว่า ในขณะนี้ทางภาคการเงินของประเทศได้ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ มีการจัดตั้งคณะทำงานร่วมของสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลทางด้านการเงิน และจัดทำรายงาน Sustainable Finance Initiatives for Thailand ขึ้น นอกจากนั้น ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการลงทุนตามกรอบของ Environmental, Social, and Governance (ESG) และได้จัดทำรายชื่อหุ้นยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment THSI) ซึ่งเป็นหุ้นของบริษัทจดทะเบียนที่มีการดำเนินธุรกิจตามหลัก ESG ขึ้น แต่ยังขาดผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่เน้นทางด้านสภาพแวดล้อมโดยตรง (Climate Finance) ต้นเหตุที่สำคัญของความเสี่ยงทางด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งส่งผลให้เกิดภัยพิบัติต่าง ๆ มาจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลก ที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ในการศึกษานี้จะเรียกว่าการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) เพื่อความกระชับ[2]) การแก้ปัญหาทางด้านสภาวะแวดล้อมที่สำคัญคือการลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งประเทศไทยเองก็ได้ประกาศเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี 2050 และต้องการบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี 2065 หลังเวทีประชุมด้านสิ่งแวดล้อม COP26 ดังนั้น การมีทางเลือกของนักลงทุน

[1] David Eckstein, Vera Künzel, Laura Schäfer (2021). The Global Climate Risk Index 2021: Who suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2019 and 2000 to 2019.

[2] ก๊าซอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อภาวะเรือนกระจกสามารถตีเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เท่าเทียมได้

ให้สามารถลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนได้โดยตรง จึงนับว่าเป็นประโยชน์ในการช่วยให้ประเทศสามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวอีกทางหนึ่งได้

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันความเข้าใจเกี่ยวกับการรับรู้ ทัศนคติ และความต้องการของนักลงทุนไทยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมยังมีค่อนข้างจำกัด รวมทั้งยังไม่มีการศึกษาที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ และแม้ว่านักลงทุนมีความต้องการในการลงทุน เพื่อช่วยลดปัญหาของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ในขณะนี้ยังขาดผลิตภัณฑ์การเงินที่หลากหลายในการตอบสนองความต้องการดังกล่าว

โครงการที่ศึกษานี้มุ่งหวังช่วยพัฒนาระบบนิเวศน์ของตลาดทุน เพื่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ โดยมีองค์ประกอบสามส่วนหลักด้วยกันคือ การสำรวจและทดลองเกี่ยวกับทัศนคติและการรับรู้ทางด้านการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศ การศึกษาปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอนและผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ช่วยลดคาร์บอน (decarbonizing portfolio) และเป็นโครงการที่มีความร่วมมือของนักวิจัยจากสามสถาบันในสาขาต่าง ๆ เพื่อให้มีมิติในการศึกษาที่ครอบคลุมประเด็นที่ครบถ้วน

ผลการศึกษาทางด้านการตระหนักรับรู้ และผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในโครงการนี้ คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ให้บริการในอุตสาหกรรมการจัดการทรัพย์สิน เช่น กองทุนรวม กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ กองทุนประกันสังคม และ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ ช่วยทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของสมาชิกหรือผู้ถือหน่วยลงทุนได้ดีขึ้น รวมทั้ง ความเข้าใจปัจจัยในการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กรอบวิธีการในการออกแบบกลุ่มหลักทรัพย์ที่ช่วยลดคาร์บอนจะเป็นประโยชน์โดยตรงแก่ผู้จัดการกองทุนประเภทต่าง ๆ รวมทั้งผู้ให้คำปรึกษาทางด้านความมั่งคั่ง (wealth manager) เพื่อใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์การเงิน หรือให้คำแนะนำที่ตอบสนองความต้องการของสมาชิกหรือผู้ถือหน่วยลงทุนได้ อีกทั้งการมีผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ที่ครอบคลุมช่วยทำให้ตลาดทุนไทยมีความหลากหลาย (market breadth) เป็นที่สนใจของนักลงทุนทั้งไทยและต่างประเทศมากขึ้น

นอกจากนั้น หากการลงทุนในผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ได้รับความสนใจจากนักลงทุน ยังมีผลทางอ้อมทำให้บริษัทผู้ประกอบการหรือบริษัทจัดการสินทรัพย์เข้ามามีบทบาทในการลดการปล่อยคาร์บอน[3] เนื่องจากทราบว่าผู้ลงทุนให้ความสำคัญกับเรื่องการรักษาสภาวะแวดล้อม ท้ายที่สุด ในระยะต่อไปผลการศึกษาและกรอบวิธีการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน จะสามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายคาร์บอนตามที่ได้ทำความตกลงไว้ได้[4]

1.2 กรอบแนวคิดของการศึกษา

ในการรับมือกับความเสี่ยงทางด้านสภาวะอากาศ ความร่วมมือจากภาคเอกชนโดยเฉพาะการใช้เครื่องมือทางด้านการเงิน เป็นกลไกทางเลือกที่สำคัญภายใต้ข้อจำกัดทางด้านภาระทางการคลังของภาครัฐ แต่ในขณะนี้ยังขาดองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านการเงินและสภาวะแวดล้อม ไม่ว่าเรื่องการตระหนักรับรู้และทัศนคติทางด้านสภาวะอากาศของนักลงทุน (รวมทั้งสมาชิกของกองทุน) ผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนต่อผลตอบแทนหลักทรัพย์ (carbon premium) ซึ่งจะช่วยในการออกแบบเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์ลดการปล่อยคาร์บอนที่เหมาะสมกับประเทศไทย ทำให้นักลงทุนมีทางเลือกในการลงทุนมากขึ้น ส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของบริษัทจัดการสินทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมากขึ้น (market breath) การศึกษาต้องการตอบคำถามหลักดังต่อไปนี้คือ

นักลงทุนมีความตระหนักรู้ถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศหรือไม่ และหากมีความต้องการในการลดการปล่อยคาร์บอน นักลงทุนยอม “จ่าย” (รับอัตราผลตอบแทนที่ลดลง) หรือไม่อย่างไร

อะไรเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน และการปล่อยคาร์บอนมีผลกระทบต่อผลตอบแทนของหุ้นสามัญอย่างไร

ทางเลือกในการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน (decarbonizing portfolio) สำหรับนักลงทุนมีลักษณะอย่างไร

[3] เช่น Azar, Duro, Kadach, and Ormazabal (2021) พบว่าบริษัทจัดการกองทุนขนาดใหญ่ที่สุดของโลก 3 แห่ง (Big Three) มีบทบาทที่สำคัญในการลดการปล่อยคาร์บอนของบริษัทที่ตนเป็นผู้ถือรายใหญ่

[4] ดูการศึกษา เช่น Bolton, Kacperczyk, and Samama (2022) แต่วิธีการนี้ยังไม่สามารถทำการศึกษาด้วยข้อมูลของประเทศไทยได้ในขณะนี้ เนื่องจากยังมีบริษัทที่รายงานการปล่อยคาร์บอนที่ไม่เพียงพอ

โดยรวมกรอบในการศึกษาของโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

ความสำคัญของเครื่องมือทางการเงินในการแก้ปัญหาสภาวะแวดล้อม การขาดความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศต่อการลงทุนในตลาดทุน และผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอน

กิจกรรม	ผลผลิต	ผลสัมฤทธิ์	ผลกระทบ
การสำรวจและทดลองเกี่ยวกับความตระหนักรับรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ	รายงานความตระหนักรับรู้และทัศนคติของนักลงทุนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ	ความเข้าใจการตระหนักรับรู้และทัศนะคติของนักลงทุนที่เป็นประโยชน์เชิงนโยบายทางด้านสภาวะอากาศ	ตลาดหลักทรัพย์มีผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่หลากหลาย ในการตอบสนองความต้องการของนักลงทุนทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ พัฒนาระบบนิเวศน์ของการเงินเพื่อความยั่งยืน ที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินการของภาครัฐให้เป็นไปตามข้อตกลงของประเทศกับนานาชาติ
การศึกษาผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของบริษัท	การวิเคราะห์เชิงประจักษ์ปัจจัยการปล่อยคาร์บอน, ความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอนกับผลตอบแทน, ตลอดจนความสัมพันธ์ของผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงคาร์บอนกับผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม (traditional risk factors)	ความเข้าใจผลกระทบการปล่อยคาร์บอนต่ออัตราผลตอบแทน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการความเสี่ยงของนักลงทุน ความเข้าใจว่าความเสี่ยงคาร์บอนได้ถูกสะท้อนอยู่ในปัจจัยตลาดที่มีอยู่เดิมหรือไม่ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงของหลักทรัพย์	
การออกแบบและสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน (Decarbonizing Portfolio)	กลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ และการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน (performance) ของกลุ่มหลักทรัพย์ดังกล่าว	กรอบวิธีการในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนที่เหมาะสม	

ผู้ที่ได้รับประโยชน์ ได้แก่ นักลงทุน บริษัทจัดการสินทรัพย์ กองทุนการเงินต่างๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1, 3, และ 4 ของ CMDF

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์หลักของโครงการคือ เพื่อสนับสนุนให้เกิดระบบนิเวศน์ทางด้านการเงิน ในการรับมือกับสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

1) เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและการรับรู้ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศและหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ ของนักลงทุนทั่วไปและสมาชิกของกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ และกองทุนประกันสังคม ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของ CMDF ที่ต้องการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตลาดทุน การลงทุน และการพัฒนาตลาดทุนให้แก่ผู้ลงทุน ประชาชน หน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง

2) เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ของ CMDF ที่ต้องการส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษา วิจัย อบรม และพัฒนาองค์ความรู้หรืองานวิชาการ ที่เป็นประโยชน์ต่อตลาดทุน

3) เพื่อออกแบบและเสนอทางเลือกของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดคาร์บอน (decarbonizing portfolio) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ของ CMDF ที่ต้องการส่งเสริมให้มีการพัฒนาองค์กรและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับตลาดทุน รวมถึงการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของตลาดทุน

2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ คือ การรับรู้และทัศนคติของนักลงทุน ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์ ผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนต่อต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) และการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน ดังต่อไปนี้

2.1 การรับรู้และทัศนคติของนักลงทุน

2.1.1 การตระหนักเกี่ยวกับสภาวะอากาศโดยรวม

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและอาจส่งผลกระทบอย่างมากต่อมูลค่าการลงทุน โดยในกรณีที่หนักที่สุด อาจประเมินมูลค่าความเสียหายจากความเสี่ยงในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปี 2573 เทียบเท่ากับมูลค่าของพอร์ตที่ลดลงอย่างถาวรระหว่าง 5% และ 20% (Covington & Thamotheram, 2014) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงถือเป็นแหล่งที่มาของความเสี่ยงทางด้านตลาดที่เพิ่มมากขึ้น และสามารถวิเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค ได้ว่าราคาตลาดทุนได้รวมความเกี่ยวข้องในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเสี่ยงอื่น ๆ เป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณา (Venturini, 2022)

ทั้งนี้ มีมติเป็นเอกฉันท์ระหว่างหลากหลายประเทศว่าการจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกให้ไม่เกิน 2 °C เหนือระดับก่อนยุคอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญในการบรรเทาผลกระทบที่เลวร้ายที่สุดของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากมนุษย์ (UNFCCC, 2015) เนื่องจากการบรรลุเกณฑ์ 2°C จำเป็นต้องมีการลงทุนจำนวนมาก บทบาทชี้ขาดจึงตกเป็นของตลาดการเงินเพื่อเป็นเงินทุนสำหรับการเปลี่ยนผ่านคาร์บอนต่ำ (Campiglio, 2016; Covington, 2017; UNEP FI, 2009)

โดยรวมคนส่วนใหญ่ทั่วโลกค่อนข้างตระหนักถึงความสำคัญของสภาพภูมิอากาศ ซึ่ง 2 ใน 3 ของผู้ตอบแบบสอบถามของ UNDP กว่า 1.2 ล้านรายจาก 50 ประเทศ รวมถึง 2 ใน 3 ของผู้ตอบในภูมิภาคเอเชียระบุว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเหตุฉุกเฉิน โดยเรียกร้องให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจมีความชัดเจนและผลักดันให้มีการจัดการเพื่อผลลัพธ์ระดับสูงอย่างจริงจังโดยกว่าครึ่งของผู้เรียกร้องเหล่านี้ยังเห็นว่าทั่วโลกควรทำทุกอย่างที่จำเป็นและเร่งด่วน (Wells, Howarth & Brand-Correa, 2021)

นักลงทุนทั่วโลกได้เปลี่ยนแนวคิดในการมุ่งสร้างผลกระทบเชิงบวก 27% ให้คำมั่นสัญญากับสาธารณชนว่าจะปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2593 และมากถึง 70% ได้เริ่มดำเนินการลงทุนเฉพาะเรื่องเพื่อลดผลกระทบทางสภาพอากาศแล้ว (Böhm, Hildebrandt & Kästle, 2023)

ความสนใจในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของนักลงทุนสถาบันในสหราชอาณาจักร ในช่วงเวลาตั้งแต่ปี 2533 ถึง 2548 เกิดจากการนำเสนอนโยบาย 2 แบบ คือ นโยบายแบบ 'นุ่มนวล' เช่น การเปิดเผยข้อมูลและการสร้างความตระหนัก และนโยบายแบบ 'เข้มงวด' เช่น การใช้กฎระเบียบและตราสารที่อิงตามตลาด ทำให้พบว่านโยบายแบบนุ่มนวลนั้นไม่สามารถมีอิทธิพลในการกระตุ้นความสนใจของนักลงทุนต่อความเสี่ยงในการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้มากเพียงพอ จนกระทั่งมีการนำนโยบายแบบ “เข้มงวด” มาใช้ จึงทำให้เกิดการลงทุนอย่างเป็นระบบ (Pfeifer and Sullivan, 2008)

ในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งมีการลงทุนที่เติบโตอย่างรวดเร็วในด้านระบบโครงสร้างพื้นฐานระยะยาวของประเทศ มีความจำเป็นที่ภาคเอกชนต้องมีส่วนร่วมมากขึ้นในการระบุความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มาตรการตอบสนอง และการปรับตัวต่อความเสี่ยงที่เปราะบาง การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการปรับตัวจะกระตุ้นการลงทุนที่มากขึ้นในการลดความเปราะบางของความเสี่ยง และช่วยเร่งการเติบโตของเทคโนโลยีและบริการที่ยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศในภาคการพัฒนาหลัก นอกจากนั้นยังควรเป็นความร่วมมือระหว่างเอกชนและนโยบายสาธารณะ เพราะภาครัฐสามารถจูงใจการลงทุนดังกล่าวโดยการสื่อสารความเสี่ยง เสนอสิ่งจูงใจสำหรับมาตรการเพิ่มความยืดหยุ่น และสิ่งที่จำเป็นโดยวางระเบียบเพื่อหลีกเลี่ยงการส่งต่อความเสี่ยงไปสู่สาธารณะ (Biagini & Miller, 2013) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศยังไม่บรรเทานอกจากจะก่อให้เกิดความสูญเสียทางกายภาพและเศรษฐกิจจำนวนมากแล้ว ยังอาจส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของระบบการเงิน (Batten et al., 2020; Dietz et al. 2016) จึงเกิดการถกเถียงทางวิชาการและนโยบายเกี่ยวกับบทบาทของธนาคารกลางและผู้กำกับดูแลด้านการเงินในการจัดการกับความเสี่ยงทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การพัฒนากรอบการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมเพื่อประเมินผลกระทบต่อเสถียรภาพทางการเงิน ที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการขับเคลื่อนสู่สภาวะคาร์บอนต่ำ เป็นความท้าทายแรกที่สำคัญ (Campiglio et al., 2018) นอกจากนี้ ยังมีอุปสรรค เช่น การขาดอนุกรมวิธานที่สมบูรณ์สำหรับสิ่งที่ "เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" และสิ่งที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขาดข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสม และระยะเวลาที่ยาวนานและไม่แน่นอนของความเสี่ยง (González & Núñez, 2021)

การสำรวจข้อเรียกร้องของประชาชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในประเทศหลักของทุกภูมิภาคทั่วโลกพบว่า ประเทศในยุโรปส่วนใหญ่ รวมถึง สหรัฐอเมริกาและสหราชอาณาจักร คิดว่าอุปสรรคหลักในการแก้ปัญหาสภาพอากาศคือการดำเนินการที่เชื่องช้าของรัฐบาลเพราะไม่มีความกระตือรือร้นเพียงพอในการดำเนินการด้านสภาพอากาศ สภาพภูมิอากาศเป็นความท้าทายอันดับต้น ๆ ของจีน แต่ประชาชนชาวจีนส่วนใหญ่ยังเชื่อว่าประเทศของตนจะประสบความสำเร็จในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนภายในปี 2050 ทั้งนี้ ทั่วโลกต่างยอมรับว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกใช้ชีวิต หากแต่ส่วนใหญ่ยังไม่ชัดเจนว่าจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเมื่อพิจารณาร่วมกับการลงทุนหรือไม่ ต่างจากชาวจีนส่วนใหญ่ (75%) มีแนวโน้มที่จะพิจารณาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเมื่อทำการลงทุน (European Investment Bank, 2022)

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการลงทุนที่รับผิดชอบต่อสังคม (SRI) พบว่า นักลงทุนยินดีที่จะยอมรับผลประกอบการทางการเงินที่ด้อยกว่าเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ทางสังคมหรือจริยธรรม (Renneboog et al., 2008) การดำเนินการสำรวจภาคสนามกับสมาชิกกองทุนบำเหน็จบำนาญที่ให้ลงคะแนนเสียงจริงเกี่ยวกับนโยบายการลงทุนที่ยั่งยืนพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัย 2 ใน 3 ยินดีที่จะขยายการมีส่วนร่วมของกองทุนกับบริษัท ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ที่เลือก แม้ว่าพวกเขาคาดหวังว่าการมีส่วนร่วมจะส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพทางการเงิน (Bauer et al., 2021) นอกจากนั้น ในด้านของความชอบทางสังคมที่ผ่านการยืนยันแล้ว (Falk et al. 2016, 2018) มีการส่งผลดีให้เกิดทางเลือกการลงทุนเพื่อความยั่งยืนมากขึ้น (Bauer et al., 2021) นักลงทุนเริ่มตระหนักรู้ถึงความสำคัญที่มากขึ้นของการลงทุนที่ยั่งยืนในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การลงทุนตามหลักสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาลเติบโตในอัตราปีละ 17% ในสหรัฐอเมริกาการลงทุนที่ยั่งยืนมีสัดส่วนมากกว่าหนึ่งในสาม (McKinsey 2017) ดังนั้น แนวทางการลงทุนที่ยั่งยืนจึงดึงดูดความสนใจจากนักวิชาการมากขึ้นเช่นกัน (เช่น Krüger, 2015; Riedl & Smeets, 2017; Hartzmark & Sussman, 2019; Ceccarelli, Ramelli & Wagner 2019; Anderson & Robinson, 2020; Krüger, Sautner & Starks, 2020; Barber, Morse & Yasuda, 2021)

การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมเพื่อสร้างทางเลือกให้นักลงทุนก่อให้เกิดศักยภาพที่ดีในการขจัดอุปสรรคที่มีอยู่ต่อการนำแนวทางปฏิบัติของการลงทุนที่ยั่งยืนมาใช้ ในช่วงที่ผ่านมา แนวคิดของการ “สะกิด” ให้เกิดการตระหนักรู้ได้รับการกล่าวถึงมากขึ้นในฐานะเครื่องมือเชิงนโยบายที่น่าสนใจ (van Bavel, Herrmann, Esposito, & Proestakis, 2013; World Bank, 2015) และงานวิจัยจำนวนมากบ่งชี้ว่าการนำการ “สะกิด” ไปปฏิบัติ สามารถพัฒนาสู่พฤติกรรมที่ยั่งยืนมากขึ้น (เช่น Allcott & Mullainathan, 2010; Costa & Kahn, 2013; Momsen & Stoerk, 2014)

ในส่วนของความตระหนักรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแง่ของผู้ผลิตหลัก สามารถกล่าวได้ว่า การที่ผู้ผลิตหลักที่มีความตระหนักในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สูงขึ้นก็มีขีดความสามารถที่สูงขึ้นในการปรับตัวเข้ากับความสามารถในการปรับตัวได้อย่างน้อยสามในสี่มิติสำคัญ คือ การจัดการความเสี่ยงและความไม่แน่นอน; ทักษะในการวางแผน การเรียนรู้ และการจัดการใหม่; ความยืดหยุ่นทางการเงินและอารมณ์; และความสนใจในการปรับตัว (Marshall et al., 2013)

ในอีกด้านหนึ่ง งานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาบทบาทของการนำเสนอข้อมูลสภาพภูมิอากาศเพื่อการลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพอากาศในหมู่นักลงทุนรายย่อย พบว่านักลงทุนมักพิจารณาเลือกลงทุนตามลักษณะการนำเสนอของข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ (Thaler & Sunstein, 2008) ซึ่งการออกแบบข้อความเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศในรูปแบบที่ต่างกันนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการตัดสินใจในการลงทุนของผู้ถูกสำรวจ ซึ่งบ่งชี้ความความแตกต่างในด้านความมาก-น้อยทางประสิทธิภาพที่จะดึงดูดนักลงทุนไปสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพอากาศ โดยไม่คำนึงถึงความสนใจแท้จริงต่อสิ่งแวดล้อมของผู้ถูกสำรวจ (Bassen et al., 2019)

นอกจากนั้น แม้นักลงทุนจะคาดหวังให้ ESG เป็นส่วนสำคัญของกลยุทธ์ของบริษัทและคิดว่าคุ้มค่าที่บริษัทต่าง ๆ จะยอมเสียสละความสามารถในการทำกำไรระยะสั้นเพื่อแก้ไขปัญหา ESG แต่ในความเป็นจริง นักลงทุนส่วนใหญ่แสดงความไม่เต็มใจหากนี่เป็นเหตุให้ผลตอบแทนลดลงเกิน 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้บริษัทสามารถบรรลุเป้าหมาย ESG ได้ (Chalmers et al., 2021)

2.1.2 ทัศนคติของผู้ที่เกี่ยวข้องในตลาดการเงิน

Stroebel and Wurgler (2021) สำรวจผู้ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยนักวิชาการทางเศรษฐศาสตร์การเงิน ผู้ที่ทำงานในแวดวงการเงิน ผู้กำกับดูแลทางด้านนโยบายสาธารณะ ตลอดจน ธนาคารกลาง จำนวน 861 คน ทั่วโลก การศึกษาสอบถามเกี่ยวกับความเสี่ยงที่สำคัญทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ การตั้งราคา (Pricing) ความเสี่ยงสภาวะอากาศของตลาดการเงินถูกต้องหรือไม่ อัตราที่ควรบวกเพิ่ม (Risk Premium) ของการลงทุนที่เกี่ยวกับสภาวะอากาศควรเป็นเท่าไร อะไรเป็นกลไกขับเคลื่อนที่สำคัญเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศ และหัวข้อของการวิจัยที่สำคัญทางด้านนี้คืออะไร

การศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่า ความเสี่ยงที่สำคัญที่สุดในช่วงระยะ 5 ปีข้างหน้า คือความเสี่ยงด้านการกำกับดูแล (Regulatory Risk) แต่ในระยะยาว 30 ปี เห็นว่าความเสี่ยงทางกายภาพจากภัยพิบัติ (Physical Risk) มีความสำคัญมากที่สุด ทางด้านความเห็นกับการตั้งราคาของความเสี่ยงสภาวะอากาศของสินทรัพย์ในตลาดการเงิน ส่วนใหญ่คิดว่าราคาสินทรัพย์สะท้อนความเสี่ยงนี้ต่ำเกินไปทั้งในตลาดหุ้น ตลาดอสังหาริมทรัพย์ และตลาดประกันภัย สำหรับอัตราที่ควรบวกเพิ่ม (Risk Premium) มีความแตกกต่างกันบ้างตามภูมิภาคแต่โดยรวมอยู่ที่ประมาณ 3% สำหรับกลไกการขับเคลื่อนที่คิดว่าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่สุดสามลำดับแรกคือ การคิดภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) รองลงมาคือบทบาทของนักลงทุนสถาบันและการสนับสนุนของภาครัฐ ในส่วนสุดท้ายเกี่ยวกับข้อวิจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในลำดับแรกคือผลกระทบของแรงจูงใจของภาครัฐทางด้านนโยบาย ด้านการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Mitigation) และการลดผลกระทบ (Adaptation) รองลงมาคือ การวิจัยทางด้านการตั้งราคาความเสี่ยงสภาวะอากาศ และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศต่อความเสี่ยงเชิงระบบ (Systemic Risk) การศึกษายังพบว่าหัวข้อเหล่านี้สอดคล้องกับสิ่งที่นักวิชาการกำลังดำเนินการศึกษาอยู่ ค่าความสัมพันธ์ (Spearman Rank Correlation) ระหว่างหัวข้อที่ได้ระบุจากการสำรวจ กับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการในฐานข้อมูลของ SSRN-FEN มีค่าสูงถึง 0.85

ทางด้านการสำรวจความเห็นของนักลงทุนสถาบันทางความเสี่ยงสภาวะอากาศ Krueger Sautner and Starks (2020) สอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะอากาศในการลงทุนจำนวน 439 คนทั่วโลก ทางด้านการพิจารณาความเสี่ยงสภาวะอากาศในการตัดสินใจลงทุน การจัดการความเสี่ยงสภาวะอากาศ บทบาทการมีส่วนร่วมของผู้ถือหุ้น (Shareholder Engagement) และผลกระทบของความเสี่ยงสภาวะอากาศต่อราคาสินทรัพย์ การศึกษาพบว่านักลงทุนสถาบันส่วนมากเห็นว่าความเสี่ยงทางการเงินแบบดั้งเดิม (Traditional Financial

Risk) ยังคงมีความสำคัญมากกว่าเสี่ยงสภาวะอากาศ รองลงมาคือความเสี่ยงทางด้านปฏิบัติการ ธรรมาภิบาล และความเสี่ยงทางด้านสังคม ต่อมาจึงเป็นความเสี่ยงสภาวะอากาศและสภาวะแวดล้อม

ทางด้านความท้าทายเกี่ยวกับความเสี่ยงสภาวะอากาศคือ ความไม่แน่นอนของเวลา (Time Horizon) ที่จะเกิดผลกระทบของความเสี่ยง อย่างไรก็ตาม เกินครึ่งของนักลงทุนสถาบันคิดว่าความเสี่ยงสภาวะอากาศได้ส่งผลกระทบแล้วในปัจจุบัน การคำนึงถึงสภาวะอากาศในการลงทุนของนักลงทุนสถาบัน ไม่ได้เกิดจากแรงจูงด้านใดด้านหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่โดยรวมเกิดจากความต้องการปกป้องชื่อเสียง การคำนึงถึงความถูกต้อง (Moral) จริยธรรม (Ethical) และความรับผิดชอบทางกฎหมายจากความไว้วางใจ (Legal and Fiduciary) ทางด้านการลงทุน

นักลงทุนสถาบันส่วนใหญ่มีการจัดการความเสี่ยงสภาวะอากาศ และใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การลดการปล่อยคาร์บอน การลดความเสี่ยงจากสินทรัพย์ที่ด้อยค่าจากสภาวะอากาศ (Stranded Assets) การพิจารณาความเสี่ยงสภาวะอากาศในการประเมินมูลค่าหลักทรัพย์ และการลดการลงทุน (Divestment) มีนักลงทุนสถาบันเพียงส่วนน้อยประมาณ 7% เท่านั้นที่ไม่มีการจัดการความเสี่ยงสภาวะอากาศ ในการจัดการความเสี่ยงนักลงทุนสถาบันส่วนใหญ่ไม่ได้เข้าไปร่วมกับบริษัท (Engagement) วิธีการที่นักลงทุนสถาบันใช้มากที่สุดคือการพูดคุยกับบริษัท รองลงมาคือการยื่นข้อเสนอที่เกี่ยวกับประเด็นความเสี่ยงสภาวะอากาศ สำหรับเรื่องความเห็นเกี่ยวกับการสะท้อนความเสี่ยงจากสภาวะอากาศในราคาหลักทรัพย์นั้น นักลงทุนสถาบันส่วนใหญ่คิดว่าหลักทรัพย์ไม่ได้สูงเกินไป ยกเว้นหลักทรัพย์ในกลุ่มน้ำมัน แต่นักลงทุนสถาบันที่เน้นการลงทุนทางด้าน ESG มีความเห็นว่าหลักทรัพย์สะท้อนความเสี่ยงสภาวะอากาศต่ำเกินไป

2.1.3 การรับรู้สภาวะอากาศ (Climate Attention) ของนักลงทุนและผลกระทบ

ในการรับรู้ของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ นักลงทุนอาจพิจารณาจากตัวแปรที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายในการรับรู้ด้านสภาวะอากาศ เช่น อุณหภูมิในท้องถิ่น หรือการเกิดภัยพิบัติ มากกว่าการประเมินข้อมูลทางวิทยาศาสตร์หรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ อย่างไรก็ตาม การรับรู้ในลักษณะเช่นนี้สามารถส่งผลต่อราคาของหลักทรัพย์ทางการเงินได้ Choi Gao and Siang (2020) ศึกษาว่านักลงทุนมีการตอบสนองหรือให้ความสนใจกับอุณหภูมิ (ท้องถิ่น) ที่ร้อนผิดปกติหรือไม่ และความสนใจนี้มีผลต่ออัตราผลตอบแทนของหุ้นหรือไม่ โดยใช้ดัชนีปริมาณการค้นหาจาก Google (Search Volume Index) เป็นตัวแทนความสนใจของนักลงทุน การศึกษาพบว่านักลงทุนมีความสนใจเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิร้อนขึ้นอย่างผิดปกติ นอกจากนั้น จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์โดยการซื้อหุ้นที่ปล่อยคาร์บอนสูงและขายหุ้นที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ (Long-Short Portfolio) พบว่าในเดือนที่มีอุณหภูมิร้อนผิดปกติส่งผลให้อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ลดลง และยังพบว่าพฤติกรรมการซื้อขายของนักลงทุนรายย่อยเป็นสาเหตุของผลกระทบในทางลบ โดยการขายสุทธิหรือลดการถือครองหลักทรัพย์ที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงในช่วงเดือนดังกล่าว โดยรวมการศึกษาได้ชี้ว่านักลงทุนรายย่อยตอบสนองกับข้อมูลที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย ซึ่งอาจเป็น

สิ่งที่ไม่ได้มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเสี่ยงด้านสภาวะอากาศของบริษัท ดังนั้น นโยบายในการลดความเสี่ยงสภาวะอากาศ มีความจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงการออกแบบข้อมูลหรือข่าวสารที่ง่ายในการรับรู้ของผู้เกี่ยวข้อง

สอดคล้องกับ Marshall et al. (2021) ที่พบว่าเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม พายุ ไฟป่า มีผลทำให้นักลงทุนมีการลงทุนในกองทุนที่ให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมมากขึ้น และการเพิ่มขึ้นนี้ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการที่กองทุนเหล่านั้นมีผลตอบแทนที่สูงในช่วงเวลาก่อนการเกิดภัยพิบัติ ดังนั้น การลงทุนที่เพิ่มขึ้นจึงไม่ได้เกิดขึ้นจากพฤติกรรมที่นักลงทุนตามหาผลตอบแทนสูง (Return-chasing) แต่น่าจะเป็นเพราะการรับรู้เกี่ยวกับสภาวะอากาศของนักลงทุน

สำหรับการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของผู้จัดการกองทุน Alok, Kumar, and Wermers (2020) พบว่าผู้จัดการกองทุนมีการตอบสนองที่เกินจริง (overreact) กับการเกิดภัยพิบัติ[5] โดยกองทุนที่อยู่ใกล้เขตภัยพิบัติมีการลดน้ำหนักในหุ้นของบริษัทที่ตั้งอยู่ในเขตที่เกิดภัยพิบัติมากกว่ากองทุนที่อยู่ไกลจากเขตภัยพิบัติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกองทุนที่อยู่ใกล้หรือไกลเขตภัยพิบัติในการเปลี่ยนน้ำหนักของหุ้นที่ไม่ได้อยู่ในเขตที่เกิดภัยพิบัติ และยังพบว่าการลดน้ำหนักในการลงทุนหุ้นดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป สอดคล้องกับลักษณะของการตอบสนองที่เกินจริง

นอกจากนั้น การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของผลการดำเนินงานหลังจากที่ได้เกิดภัยพิบัติ ของบริษัทที่อยู่ในเขตหรือนอกเขตภัยพิบัติ สะท้อนว่าการตอบสนองของกองทุนไม่ได้เกิดจากการที่กองทุนที่ใกล้เขตการเกิดภัยพิบัติมีข้อมูลข่าวสารมากกว่า หรือเกิดจากแรงขายของนักลงทุน (Flow-driven Trading Pressure) และที่น่าสนใจ การศึกษายังพบว่าการตอบสนองที่เกินจริงของผู้จัดการกองทุนนี้ มีผลเสียหรือเป็นต้นทุนต่อนักลงทุน โดยการศึกษาพบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างจากการซื้อหุ้นในเขตภัยพิบัติที่กองทุนได้ลดน้ำหนักมากที่สุด (ตาม Tercile) และขายหุ้นที่กองทุนมีการลดน้ำหนักน้อยที่สุด (ตาม Tercile) ได้รับผลตอบแทนหลังจากปรับความเสี่ยงที่เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์

การปล่อยคาร์บอนเป็นการสะท้อนความเสี่ยงของบริษัทที่จะเกิดขึ้นจากการปรับตัวทางด้านสภาวะอากาศ (Transition Risk) ความเสี่ยงนี้ถูกสะท้อนในอัตราผลตอบแทนของหุ้นหรือไม่ ในทางทฤษฎี Pastor, Stambaugh, and Taylor (2021) ได้พัฒนาตัวแบบราคาหลักทรัพย์ที่คำนึงถึงสภาวะแวดล้อม และชี้ว่าในดุลยภาพผลตอบแทนของหุ้น “สีเขียว” ควรมีผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected returns) ต่ำกว่าหุ้น “สีน้ำตาล” การที่นักลงทุนมีความต้องการลงทุนในหุ้น “สีเขียว” เพื่อต้องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรืออาจเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงของการลงทุน เนื่องจากหุ้น “สีเขียว” มีความเสี่ยงจากการที่มูลค่ากิจการจะลดลง

[5] เป็นตามตัวแบบของ Bordalo et al. (2012) ที่การตัดสินใจของคนเราจะให้น้ำหนักกับโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ในทางลบที่รุนแรงมากกว่าปกติ และมีพฤติกรรมในลักษณะไม่ชอบความเสี่ยง (risk aversion) มากเกินไป

เมื่อรัฐออกมาตรการต่าง ๆ เพื่อต่อสู้กับปัญหาสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า จึงทำให้หุ้น “สีเขียว” มีราคาสูงกว่าหุ้น “สีน้ำตาล” และส่งผลให้ผลตอบแทนที่คาดหวังที่จะได้รับต่ำกว่า

2.2.1 ผลกระทบของคาร์บอนต่ออัตราผลตอบแทน

ความสัมพันธ์เชิงประจักษ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์ เป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจศึกษาในช่วงที่ผ่านมา เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของการตระหนักรู้เกี่ยวกับสภาวะอากาศ Bolton and Kacperczyk (2021) พบว่าหุ้นของบริษัทที่มีปริมาณ (level) และอัตราการเปลี่ยนแปลง (growth rate) การปล่อยคาร์บอนสูง[6] มีอัตราผลตอบแทนที่สูงกว่าหุ้นของบริษัทที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำ แต่ไม่พบว่าความเข้มข้นในการปล่อยคาร์บอน (carbon intensity) มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทน นอกจากนั้น ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ที่เป็นบวกหรือ carbon premium นี้ ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยความเสี่ยงทางการเงิน (risk factors) ที่ใช้กันทั่วไปในตัวแบบอัตราผลตอบแทนของหุ้น (เช่น MKTRF, SMB, HML, UMD, และ CMA เป็นต้น) แสดงว่าการปล่อยคาร์บอนของบริษัทเป็นข้อมูลที่อิสระไม่ขึ้นกับปัจจัยความเสี่ยงที่มีอยู่ และมีความสำคัญในการอธิบายผลตอบแทนของหลักทรัพย์ การศึกษานี้สะท้อนว่าในการลงทุนเพื่อช่วยสิ่งแวดล้อมในบริษัทที่ปล่อยคาร์บอนต่ำมี “ราคา” ที่นักลงทุนต้องจ่าย คือการได้รับผลตอบแทนที่ลดลง

การที่พบว่า carbon premium เป็นบวกนั้น อาจเกิดจากการที่นักลงทุนสถาบันลดการถือครองหุ้นที่ปล่อยคาร์บอนสูง (divestment) โดยวิธีเลือกไม่ลงทุนในหุ้นเหล่านี้ (negative screening) การศึกษาได้วิเคราะห์การถือหุ้นของนักลงทุนสถาบันกับการปล่อยคาร์บอน และพบว่าการถือหุ้นของนักลงทุนสถาบันลดลงเฉพาะบริษัทที่มีความเข้มข้นในการปล่อยคาร์บอนระดับ 1 (scope 1) สูงเท่านั้น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการถือหุ้นของนักลงทุนสถาบันกับการปล่อยคาร์บอนโดยใช้ปริมาณหรืออัตราการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน[7] ดังนั้น การลดครองการถือหุ้นอาจไม่ใช่สาเหตุเพียงอย่างเดียวที่สามารถอธิบายว่า carbon premium เป็นบวกได้ เช่นเดียวกับ “sin stock” ตามแนวคิดของ Hong and Kacperczyk (2009) ได้

สืบเนื่องจาก Bolton and Kacperczyk (2021) ที่ศึกษาบริษัทของประเทศอเมริกา ต่อมา Bolton and Kacperczyk (2023) ศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลบริษัทจาก 77 ประเทศ ได้ยืนยันว่า carbon premium เป็นบวกทั้งระดับการปล่อยคาร์บอน (level) และอัตราการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน (growth) ทั้งบริษัทจากทวีปเอเชีย ยุโรป รวมทั้งอเมริกาเหนือ นอกจากนั้น ยังพบว่าระดับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศมีผลต่อ carbon premium ของความเสี่ยงสภาวะอากาศระยะสั้นหรืออัตราการเปลี่ยนแปลงการปล่อยคาร์บอน สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับช่องทางที่ความเสี่ยงกระทบต่ออัตราผลตอบแทน พบว่าความเสี่ยงของบริษัทที่จะเกิดขึ้นจากการปรับตัวทางด้านสภาวะอากาศ (Transition Risk) สะท้อนผ่านความไม่แน่นอนของนโยบายสภาวะอากาศ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านพลังงานหมุนเวียน และสภาพ

[6] ปริมาณการปล่อยคาร์บอนสะท้อนถึงความเสี่ยงทางด้านสภาวะอากาศของบริษัทในระยะยาวขณะที่อัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นการสะท้อนความเสี่ยงในระยะสั้น

[7] สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติของอุตสาหกรรมที่นิยมใช้ความเข้มข้นของคาร์บอนในการคัดเลือกหุ้นเพื่อการลงทุน

สังคมการเมือง (sociopolitical environment) ของประเทศ นอกจากนั้น ยังพบว่า carbon premium ของบริษัทเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนหลังจาก COP21

อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาหลายชิ้นที่พบหลักฐานในทางตรงกันข้าม หุ้นของบริษัทที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำมีผลตอบแทนที่สูงกว่าหุ้นของบริษัทที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง เช่น การศึกษาของ Garvey et al. (2018) พบว่าการลดการปล่อยคาร์บอนทำให้กำไรของบริษัทเพิ่มขึ้น และส่งผลให้อัตราผลตอบแทนของบริษัทสูงขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการที่บริษัทที่ปล่อยคาร์บอนต่ำมีต้นทุนในการกำกับดูแลและภาษีลดลง หรือ จากการที่กิจกรรมในการลดการปล่อยคาร์บอนได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ทำให้บริษัทมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ In et al. (2019) ที่พบว่า หุ้นของบริษัทที่ปล่อยคาร์บอนต่ำให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าหุ้นของบริษัทที่ปล่อยคาร์บอนสูง และกลยุทธ์ในการซื้อหุ้นที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำและขายหุ้นที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง (Long-Short Portfolio) สามารถทำให้นักลงทุนได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าปกติ ส่วน Reboredo and Ugolini (2022) ใช้คะแนนความเสี่ยง (Carbon Risk Score) ที่ประเมินโดย Systatinalytics ในการสร้าง Long-Short Portfolio และพบว่าให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าปกติเช่นเดียวกัน

นอกจากนั้น การศึกษาของ Pastor, Stambaugh, and Taylor (2022) พบว่าหุ้นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือหุ้น “สีเขียว” ให้ผลตอบแทน (realized returns) มากกว่า หุ้น “สีน้ำตาล” ที่ปล่อยคาร์บอนสูง และได้อธิบายว่าการที่หุ้น “สีเขียว” มีผลตอบแทนที่ได้รับ (realized returns) สูงกว่าหุ้น “สีน้ำตาล” อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่นักลงทุนมีความกังวลในเรื่องสภาวะแวดล้อม จึงมีความต้องการหุ้น “สีเขียว” ที่สามารถช่วยลดความเสี่ยงของการลงทุนได้เพิ่มขึ้น ทำให้ราคาของหุ้นบริษัทเหล่านี้สูงขึ้น และส่งผลให้ผลตอบแทนที่ได้ (realized returns) ในช่วงนี้จึงมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การที่ผลตอบแทนที่นักลงทุนได้รับ (realized returns) ที่สูงในขณะนี้ ไม่ได้หมายความว่านักลงทุนจะได้ผลตอบแทนที่สูงต่อไปในอนาคต ในดุลยภาพผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected returns) ของหุ้น “สีเขียว” จะมีผลตอบแทนที่ต่ำกว่าหุ้น “สีน้ำตาล” เพราะหุ้นเหล่านี้มีความเสี่ยงที่ต่ำกว่า ตามตัวแบบของ Pastor, Stambaugh, and Taylor (2021) ส่วนการศึกษาของ Gorgen et al. (2020) ได้สร้างคะแนน Brown-Green-Score (BGS) เพื่อวัดความเสี่ยงของการปล่อยคาร์บอน และพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างอัตราผลตอบแทนของหุ้นกับคะแนน BGS แสดงว่าหุ้นที่มีความเสี่ยงสูงให้ผลตอบตอบแทนที่สูงกว่า แต่กลับพบว่าอัตราผลตอบแทนของหุ้นมีความสัมพันธ์ทางลบกับการเปลี่ยนแปลงของคะแนน BGS กล่าวคือ หุ้นที่มีความเสี่ยงสูงขึ้นกลับมีผลตอบแทนที่ลดลง การศึกษายังพบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ Brown-Minus-Green (BMG) จากการซื้อ (ขาย) หลักทรัพย์ที่มีคะแนน BGS สูง (ต่ำ) ได้รับผลตอบแทนที่เป็นลบแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามที่คาดไว้หากหุ้นที่มีความเสี่ยงสูงให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า

โดยรวมการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ของความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์ ได้รับความสนใจและมีการศึกษากันเพิ่มขึ้นในช่วงที่ผ่านมา แต่ผลกระทบของคาร์บอนต่อผลตอบแทนยังไม่สามารถหาข้อสรุปที่ชัดเจนได้ เนื่องจากผลการศึกษามีความขัดแย้งกัน

2.2.2 สาเหตุความขัดแย้งของผลการศึกษาที่ผ่านมา

เพื่อให้เข้าใจผลกระทบของคาร์บอนต่อผลตอบแทนของหุ้น Bauer et al. (2022) พยายามหาคำอธิบายว่าทำไมการศึกษาที่ผ่านมามีความขัดแย้งกัน ในเรื่องความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้น โดยระบุว่าผลการศึกษาที่แตกต่างกันอาจมีสาเหตุมาจาก 1) วิธีการวัดการปล่อยคาร์บอน 2) ช่วงเวลาของการศึกษา และ 3) วิธีการศึกษาโดยการวิเคราะห์การถดถอย (Panel Regression) และวิธีการวัดผลตอบแทนกลุ่มหลักทรัพย์จากการซื้อขายหลักทรัพย์ตามการปล่อยคาร์บอน (Long-short Portfolio)

การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนโดยใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจากข้อมูลที่บริษัทรายงานของกลุ่มประเทศ G-7 จากการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์โดยการซื้อขายหุ้นที่จัดลำดับตามการปล่อยคาร์บอนพบว่า “หุ้นสีเขียว” (ปล่อยคาร์บอนต่ำ) ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า “หุ้นน้ำตาล” (ปล่อยคาร์บอนสูง) ยกเว้นหุ้นของประเทศอิตาลี นอกจากนั้น ยังได้วิเคราะห์ผลตอบแทนของหุ้นโดยใช้วิธี Panel Regression เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้าที่ใช้วิธีนี้ได้ แต่ใช้ตัวแปรที่ระบุสถานะ (Indicator Variable) ของการปล่อยคาร์บอนแทน ซึ่งมีความอ่อนไหวกับการเลือกตัวแบบในการวิเคราะห์น้อยกว่าวิธีที่ใช้ในการศึกษาก่อนหน้า การวิเคราะห์ให้ผลที่สอดคล้องกับผลการศึกษาจากวิธีการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ โดยรวม การศึกษาพบว่า“หุ้นสีเขียว” หรือหุ้นที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำในกลุ่มประเทศ G-7 ให้ผลตอบแทนมากกว่าหุ้นที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง

การที่ผลตอบแทนของ “หุ้นสีเขียว” ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า ทั้ง ๆ ที่ตามทฤษฎี (Paster et al. 2021) “หุ้นสีน้ำตาล” ควรให้ผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) สูงกว่า เนื่องจากนักลงทุนควรได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้นจากการถือหุ้นที่สภาพเสี่ยงทางสภาวะอากาศที่สูงขึ้น และการถือหุ้นที่สภาพเสี่ยงทางสภาวะอากาศที่สูงกว่า ในประเด็นนี้ Bauer et al. (2022) ชี้ว่าการศึกษาเชิงประจักษ์โดยทั่วไปมีข้อสมมติฐานว่าผลกระทบของเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Unexpected Shocks) ทั้งทางบวกและลบในช่วงเวลาต่าง ๆ จะมีการหักล้างกันในระยะยาว การที่พบว่า “หุ้นสีเขียว” ให้ผลตอบแทนที่ได้รับ (Realized Return) สูงกว่าเป็นเพราะในช่วงเวลานี้มีกระแสของการลงทุนใน “หุ้นสีเขียว” สอดคล้องกับ Ardia et al. (2022) และ Pastor et al. (2022) ที่ชี้ว่าผลตอบแทนที่ได้รับของ “หุ้นสีเขียว” สามารถสูงกว่า “หุ้นสีน้ำตาล” ได้ในช่วงที่นักลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ

นอกจากนั้น Aswani et al. (2022) พบว่าอัตราผลตอบแทนของหุ้นมีความสัมพันธ์กับการปล่อยคาร์บอน เฉพาะการใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนของบริษัทที่มาจากการประเมินของบริษัทข้อมูล (Data Vender) เท่านั้น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวหากใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจริงที่รายงานโดยบริษัทเอง และความสัมพันธ์จะปรากฏเฉพาะกับการวิเคราะห์โดยใช้ปริมาณการปล่อยคาร์บอน แต่ไม่เกิดขึ้นหากใช้ความเข้มข้นของคาร์บอน (Carbon Intensity) ในการวัดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งมักใช้กันในทางปฏิบัติของอุตสาหกรรม การศึกษายังพบว่าการปล่อยคาร์บอนของบริษัทข้อมูล (Data Vender) มีความสัมพันธ์กับ

ลักษณะพื้นฐานของบริษัทคือ ขนาด อัตราการเติบโตของยอดขาย และอุตสาหกรรมมากกว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการใช้คาร์บอน เช่น การใช้เทคโนโลยีสีเขียว ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหุ้นกับการปล่อยคาร์บอนที่พบในการศึกษาก่อนหน้า อาจเกิดจากการที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นการสะท้อนลักษณะพื้นฐานของบริษัท หรือเกิดจากปัญหา Multicollinearity ที่ใช้ลักษณะพื้นฐานเป็นปัจจัยควบคุมในสมการถดถอย

2.3 การปล่อยคาร์บอนและต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost)

การศึกษาที่ทบทวนข้างต้นเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้น Bolton, Halem and Kacperczyk (2022) ได้ศึกษาต้นทุนทางการเงิน (Financial Cost) ของบริษัทโดยพิจารณาผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนกับค่า P/E Ratio และพบว่าการปล่อยคาร์บอนมีผลในทางลบกับ P/E Ratio ของบริษัท สะท้อนว่านักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้น (premium) จากความเสี่ยงการเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ (Transition Risk) ของบริษัท ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Bolton and Kacperczyk (2021, 2023) ข้างต้น อีกทั้งยังพบว่าผลกระทบทางลบดังกล่าว มีความแตกต่างกันตามอุตสาหกรรมและขนาดของบริษัท เช่น การลดการปล่อยคาร์บอนลง 10% จะเพิ่ม P/E ของบริษัทในอุตสาหกรรมพลังงาน 0.79% ในขณะที่เพิ่ม P/E ของบริษัทในอุตสาหกรรมการบริโภค (consumer staples) เพียง 0.26% การลดการเปลี่ยนคาร์บอน 10% จะทำให้ P/E Ratio ของบริษัทขนาดใหญ่ (25% ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด) เพิ่มขึ้น 0.61% แต่เพิ่มขึ้นเพียง 0.27% สำหรับบริษัทขนาดเล็ก (25% ที่มีขนาดเล็กที่สุด) นอกจากนั้น ยังได้ศึกษาผลกระทบของก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ไม่ใช่คาร์บอน เช่น Methane Nitrous Oxide และ HFCs และพบว่าการปล่อย Methane มีผลทางลบเพียงเล็กน้อยต่อ P/E Ratio แต่การปล่อย HFCs มีผลกระทบในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผลกระทบต่อ P/E Ratio น้อยกว่าการปล่อยคาร์บอน

ทางด้านผลกระทบของความเสี่ยงของการปล่อยคาร์บอนต่อผลประกอบการทางการเงินของบริษัท Reboredo and Ugolini (2022) พบว่าบริษัทที่มีความเสี่ยงต่ำมี อัตราผลตอบแทนสินทรัพย์ (ROA) อัตราผลตอบแทนส่วนของเจ้าของ (ROE) กำไรก่อนหักภาษีค่าเสื่อมต่าง ๆ (EBITDA) และ อัตรา Tobin' Q ที่ต่ำกว่า หลังจากที่ได้ควบคุมลักษณะอื่น ๆ ของบริษัท เช่น ขนาด ยอดขาย เงินปันผล และการศึกษายังพบว่าหลังจาก COP21 ผลกระทบของความเสี่ยงจากคาร์บอนต่อผลประกอบการทางการเงินของบริษัทลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทในทวีปยุโรป

สำหรับผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทต่อต้นทุนของผู้ถือหุ้น (Cost of Equity) ของบริษัท Trinks et al. (2022) พบว่าความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนมีผลทำให้ต้นทุนของผู้ถือหุ้นสูงขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทในกลุ่มประเทศยุโรปที่มีกฎระเบียบทางด้านสภาวะอากาศที่เข้มงวด เช่นเดียวกับ Bui Moses Houqe (2020) ที่พบว่าความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนมีผลทำให้ต้นทุนของผู้ถือหุ้นสูงขึ้น

นอกจากนั้น การเปิดเผยข้อมูลของบริษัทสามารถช่วยให้ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นลดลงได้ สำหรับผลกระทบต่อต้นทุนหนี้สิน การศึกษา เช่น Palea and Drogo (2020) พบว่าการปล่อยคาร์บอนของบริษัททำให้ต้นทุนหนี้สินของบริษัทเพิ่มขึ้น และการเปิดเผยข้อมูลการปล่อยคาร์บอนช่วยให้ผลกระทบต่อต้นทุนลดลงเช่นเดียวกัน

2.4 การจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน

การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน หรือการสร้างดัชนี “สีเขียว” สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่นักลงทุนในการบริหารพอร์ตลงทุนตามความชื่นชอบของตนเองในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม นักลงทุนที่ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมสามารถจัดสรรเงินลงทุนโดยการเพิ่มน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์นี้ ในขณะที่นักลงทุนทั่วไปจะถือพอร์ตเช่นเดียวกับตลาด (market portfolio) การสร้างดัชนี “สีเขียว”สามารถทำได้สองวิธีหลัก โดยวิธีแรก เป็นการสร้างดัชนีจากการลงทุนเฉพาะในบริษัท (positive screening) ที่ประกอบกิจการพลังงานทดแทน บริษัททางด้านเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และบริษัทจำกัดมลพิษต่าง ๆ หรือการไม่ลงทุน (negative screening) ในกิจการที่มีการทำลายสิ่งแวดล้อม มีการปล่อยคาร์บอนสูง ดัชนี “สีเขียว” ในลักษณะนี้มักเรียกกันว่า “Pure-play Index” สำหรับวิธีที่สอง เป็นการสร้างดัชนีโดยการหาน้ำหนักหลักทรัพย์ที่ทำให้ดัชนีที่สร้างขึ้นมีการเบี่ยงเบน (tracking error) จากดัชนีที่อ้างอิง (benchmark) น้อยที่สุด ภายใต้เงื่อนไขการปล่อยมลภาวะตามที่กำหนด (constrained optimization) การสร้างดัชนีในลักษณะ “Tracking Error Index” เป็นทางเลือกแก่นักลงทุนที่ต้องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ได้รับผลตอบแทนและความผันผวนใกล้เคียงกับดัชนีอ้างอิง แต่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าดัชนีอ้างอิงทั่วไป

Andersson et al. (2016) พบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนโดยวิธี Pure-play Index ให้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำกว่าดัชนีอ้างอิง (S&P 500 หรือ NASDAQ 100) ค่อนข้างมาก แต่ในขณะที่กลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนโดยวิธี Tracking Error Index มีความเบี่ยงเบน (tracking error) จากดัชนีที่อ้างอิงน้อยมาก แม้กระทั่งภายใต้เงื่อนไขการลดคาร์บอนที่เข้มงวด เช่น กรณีที่ต้องการให้ดัชนีที่สร้างขึ้นมีการปล่อยคาร์บอนต่ำกว่าหุ้นในดัชนีอ้างอิงถึง 50% สะท้อนว่าในการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนในสภาวะอากาศ นักลงทุนไม่จำเป็นต้องจ่าย “ราคา” หรือสูญเสียผลตอบแทนบางส่วนไปในการช่วยลดมลภาวะ นอกจากนั้น การศึกษายังคาดว่าดัชนี “สีเขียว” ที่สร้างขึ้นอาจให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีที่อ้างอิงได้ หากนักลงทุนได้มีการคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมมากขึ้น

ในขณะที่ Bolton, Kacperczyk, and Samama (2022) ได้นำการสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนโดยวิธี Tracking Error Index มาช่วยให้เกิดการปล่อยคาร์บอนเป็นไปตามเป้าหมาย Net-zero ในปี ค.ศ. 2050 จากการจำลองสุ่มพบว่า ความเบี่ยงเบน (tracking error) ของดัชนีในลักษณะนี้จะเพิ่มขึ้นทุกปีตามงบประมาณคาร์บอนที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดัชนีมีความเบี่ยงเบนจาก MSCI Europe ค่อนข้างต่ำ อยู่

ในช่วง 0.08% - 1.3% ระหว่างปี ค.ศ. 2020 - 2050 แต่ความเบี่ยงเบนของดัชนีหุ้นในตลาดเกิดใหม่ (Emerging Markets) เมื่อเทียบกับ MSCI EM มีค่าสูงกว่าคือประมาณ 2% ในปี ค.ศ. 2050

นอกจากการสร้างดัชนีลดคาร์บอน (Decarbonize Index) โดยวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ยังสามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ช่วยลดคาร์บอนตามกลยุทธ์ในการคัดเลือกหุ้น (Portfolio Decarbonization) เช่น การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์แบบ Pure-play Index ที่ไม่ลงทุนในกิจการที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง (negative screening) เป็นวิธีที่ง่ายในการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนในสภาวะอากาศ แต่ข้อเสียคือดัชนีที่สร้างขึ้นนั้นไม่มีการกระจายตัว เนื่องจากบริษัทที่ถูกคัดเลือกออกจากดัชนี มักอยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันหรืออยู่ในตลาดเกิดใหม่เช่นเดียวกัน ทำให้นักลงทุนไม่ต้องการลงทุนในดัชนี เพื่อแก้ปัญหาการกระจายตัว Jondeau, Mojon, and Pereira da Silva (2021) ได้เสนอการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน โดยให้นำเงินลงทุนจากบริษัทที่ถูกคัดเลือกออกกลับไปลงทุน (reinvest) ในบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมหรือตลาดเดียวกัน วิธีการนี้สามารถนำไปปฏิบัติได้ง่ายกว่าวิธี Tracking Error Index เพราะไม่จำเป็นต้องหาน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุดของหลักทรัพย์โดยการทำ optimization นอกจากนั้น ในการทดสอบผลการดำเนินงานของการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์โดยวิธีนี้ พบว่าดัชนีที่สร้างขึ้นสามารถให้ผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกับดัชนีอ้างอิง มีความเบี่ยงเบน (tracking error) เพียง 0.06% เท่านั้นสำหรับกรณีที่ต้องการลดการปล่อยคาร์บอน 41% ในช่วง 5 ปี และ มี tracking error เท่ากับ 0.2% สำหรับเป้าหมายการลดการปล่อยคาร์บอน 64% ในช่วงเวลา 10 ปี

นอกจากนั้น Cheema-Fox et al. (2021) ได้สร้างกลุ่มหลักทรัพย์ 6 กลยุทธ์ ตามระดับของภาคอุตสาหกรรม (sector) อุตสาหกรรม (industry) และรายบริษัท (firm) และวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงของแต่ละกลยุทธ์ การศึกษาพบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่ซื้อ (ขาย) ภาคอุตสาหกรรม อุตสาหกรรม และบริษัท ที่มีความเข้มข้นของคาร์บอนต่ำ (สูง) ให้ผลตอบแทนส่วนเกินหลังจากที่ได้ควบคุมปัจจัยความเสี่ยงต่าง ๆ แล้ว (ประมาณ 2% ต่อปี) และยังพบว่ากลยุทธ์ที่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนมากให้ผลตอบแทนที่สูงกว่ากลยุทธ์ที่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนน้อย ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Andersson et al. (2016) นอกจากนั้น เมื่อนำข้อมูลการซื้อขายของนักลงทุนมาพิจารณาประกอบในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์สามารถทำให้ผลตอบแทนสูงขึ้นอีกด้วย ส่วน Rohleder Wilkens Zink (2022) ศึกษาผลกระทบของการลดคาร์บอนของกองทุนต่อราคาหุ้นของบริษัทที่กองทุนลดการลงทุน (divest) รวมทั้งการปล่อยคาร์บอนของบริษัทเหล่านั้นหลังจากที่กองทุนขาย การศึกษาพบว่า บริษัทที่ถูกลดการลงทุน (divested firms) มีราคาที่ลดลง และบริษัทเหล่านี้มีการปล่อยคาร์บอนที่ลดลงเมื่อเทียบกับบริษัทที่กองทุนไม่ได้ลดการลงทุน (non-divested firms) โดยรวม ผลการศึกษาแสดงว่าการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ช่วยลดคาร์บอนของกองทุนมีผลต่อการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนได้

สรุปการทบทวนวรรณกรรม

โดยรวมจากการทบทวนการศึกษา พบว่าในต่างประเทศมีการศึกษาทางการเงินในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอย่างลึกซึ้งครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ความเข้าใจเหล่านี้นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการที่ทำให้การเงินการลงทุนมีบทบาทในการช่วยลดความเสี่ยงทางสภาวะอากาศ ที่นับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้นหากไม่ได้รับการแก้ไข ถึงแม้ว่าประเด็นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้น อาจยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้ ดังนั้นความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับทัศนะการรับรู้ ราคาของความเสี่ยงของนักลงทุนไทยทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้น ตลอดจนการออกแบบการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนที่เหมาะสม เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ และจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่หลากหลายมากขึ้นสำหรับนักลงทุนในตลาดทุน อีกทั้งจะเป็นกลไกหนึ่งที่ช่วยให้ประเทศสามารถปรับตัวสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำและบรรลุเป้าหมายในการลดคาร์บอนที่ได้มีการตกลงกับนานาชาติได้

3. การสำรวจและทดลองเกี่ยวกับทัศนคติ ความตระหนักรู้ของนักลงทุนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและการรับรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศและหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ของนักลงทุนทั่วไปและสมาชิกของกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ และกองทุนประกันสังคม การศึกษานี้จะดำเนินการสำรวจข้อมูลและการทดลองเชิงสมมติ (Hypothetical Experiment) ผ่านการตอบแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ผลจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

3.1.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1.1.1 กลุ่มตัวอย่างและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลและการทดลองเชิงสมมติได้แบ่งลักษณะผู้เข้าร่วมวิจัยออกเป็น 2 กลุ่มตามประเภทนักลงทุน (Investor type) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 Direct Investor คือ ผู้ที่เคยมีประสบการณ์การซื้อและ/หรือขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย รวมถึงนักลงทุนที่มีการลงทุนในกองทุนรวมประเภทที่มีการลงทุนในตราสารทุน ซึ่งเป็นกลุ่มนักลงทุนที่สามารถตัดสินใจและกำหนดนโยบายการลงทุนในหลักทรัพย์ของตนเองได้ ทั้งนี้ จำนวนบัญชีซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีทั้งหมด 4,670,287 บัญชี นับตั้งแต่ ก.พ. 2563 (กองบรรณาธิการ TCIJ, 2564)

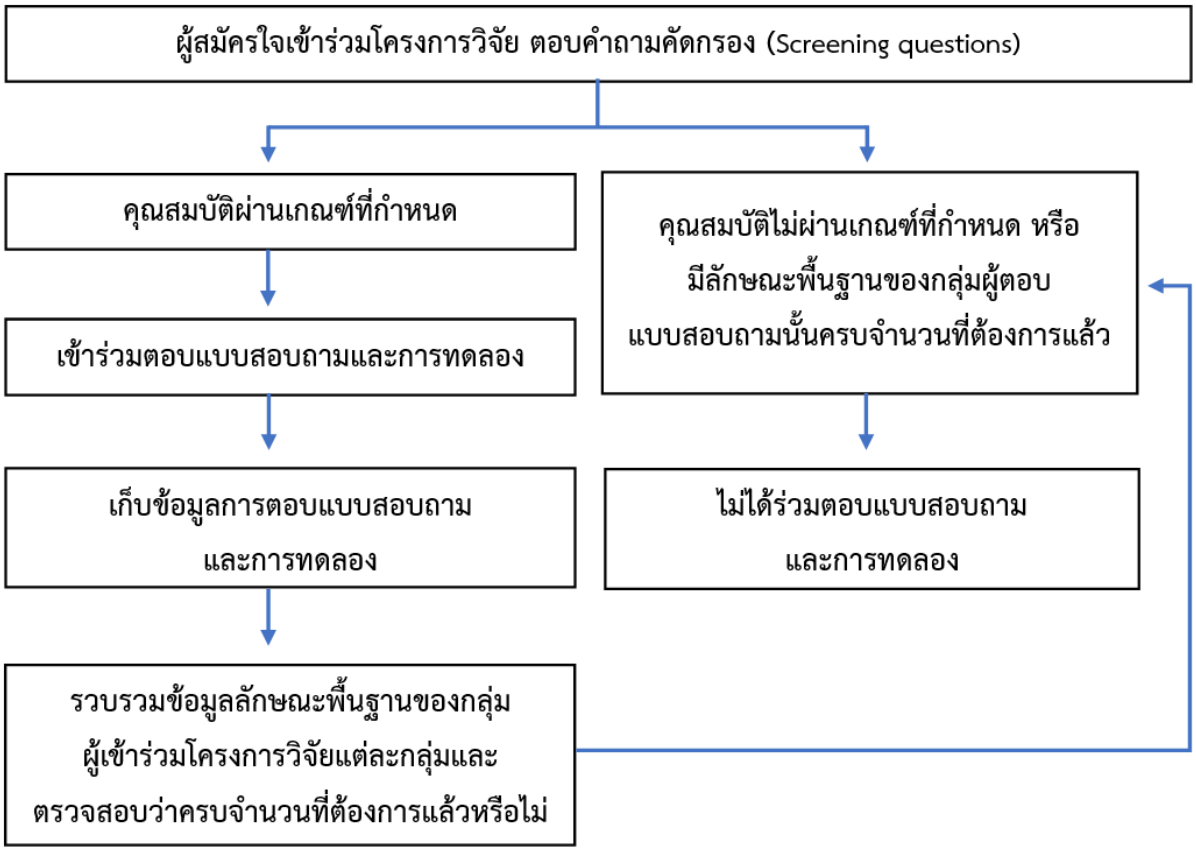
กลุ่มที่ 2 Indirect Investor คือ สมาชิกของกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (กบข.) กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ และกองทุนประกันสังคม ที่ไม่เคยซื้อหรือขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย รวมถึงไม่เคยลงทุนในกองทุนรวมประเภทที่มีการลงทุนในตราสารทุน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้กับผู้บริหารกองทุนได้ทราบทัศนคติทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ และกำหนดนโยบายการลงทุนของกองทุนให้สอดคล้องกับความต้องการของสมาชิกกองทุน ทั้งนี้ จำนวนสมาชิกกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ ณ เดือนกรกฎาคม 2565 มีทั้งสิ้น 1,193,561 ราย (กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ, 2565) ส่วนผู้ประกันตนรวมทุกมาตราในกองทุนประกันสังคม มีจำนวน 24,027,028 คน (ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565)

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกำหนดไว้ที่ 800 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่มากกว่าเกณฑ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (α=0.01) ตามสูตรการคำนวณของ Cochran ที่ให้กลุ่มตัวอย่างมีความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้เป็น 0.05 คือ 664 ตัวอย่าง นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการเผื่อจำนวนการสำรวจไว้อีกประมาณร้อยละ 20 (จำนวน 136 คน) รวมเป็น 800 คน

ทั้งนี้ เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายมีลักษณะเฉพาะ คือเป็นกลุ่มนักลงทุน ซึ่งด้วยข้อจำกัดเรื่องข้อมูลส่วนบุคคลจึงไม่สามารถจัดหาบัญชีรายชื่อได้โดยง่าย คณะผู้วิจัยจึงได้ทำความร่วมมือกับ “นิด้าโพล” (ศูนย์สำรวจความคิดเห็น สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์) เพื่อช่วยให้การเข้าถึงกลุ่มนักลงทุนมีความน่าเชื่อถือและการเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายผ่านการเข้าสำรวจข้อมูลในงานมหกรรมทางด้านการเงินและการลงทุน รวมทั้งมีการประชาสัมพันธ์และรับสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยผ่านกลุ่มเครือข่ายของนิด้าโพลและกลุ่มเครือข่ายของคณะผู้วิจัย โดยจะเป็นการเก็บข้อมูลผ่านการตอบแบบสอบถามในโปรแกรม Qualtrics

การคัดเลือกหน่วยตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งจะมีคำถามคัดกรอง (Screening questions) ช่วยในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักลงทุน และช่วยในการควบคุมลักษณะพื้นฐานของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจะพยายามให้มีการกระจายตัวไปในนักลงทุนทั้งสองกลุ่ม (Direct และ Indirect) อย่างน้อยกลุ่มละ 200 ราย นอกจากนี้ จะมีการเก็บข้อมูลตามช่วงอายุ (Generation) ซึ่งจะมีการกำหนดให้มีตัวอย่างในช่วงอายุ 18 – 41 ปี (เกิดในปี ค.ศ. 1981 หรือหลังจากนั้น – Gen Y และเด็กกว่า) และตั้งแต่อายุ 42 ปีขึ้นไป (เกิดในปี ค.ศ. 1980 หรือก่อนนั้น – Gen X หรือแก่กว่า) โดยให้มีตัวอย่างนักลงทุนทั้งสองกลุ่ม (Gen Y- และ Gen X+) อย่างน้อยกลุ่มละ 200 ราย กล่าวคือ จะทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างคร่าว ๆ จาก 800 ราย ให้เป็นกลุ่ม Direct Investor อย่างน้อย 200 ราย และ Indirect Investor อย่างน้อย 200 ราย ซึ่งหมายความว่า มีโอกาสที่จะเกิดกรณี Direct Investor 200 ราย และ Indirect Investor 600 ราย หรืออาจจะเกิดกรณี 600 ราย เป็น Direct Investor และ 200 ราย เป็น Indirect Investor ได้ ในทำนองเดียวกันกับการแบ่งตามกลุ่มช่วงอายุเป็น Generation ก็จะมีโอกาสที่เป็น Gen X+ 200 รายและ Gen Y- 600 ราย หรือเป็น Gen X+ 600 ราย และ Gen Y- 200 ราย ได้เช่นเดียวกัน

รูปที่ 1 แสดงแผนภาพกระบวนการเก็บข้อมูล



เครื่องมือวิจัย

คณะผู้วิจัยทำการพัฒนาแบบสอบถามและทำการสำรวจนำร่อง (Pilot survey) เพื่อทดสอบแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน แล้วนำมาปรับปรุงแบบสอบถามก่อนการเก็บข้อมูลสำรวจจริง ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (IRB) ก่อนการสำรวจข้อมูลจริง ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ผู้ที่มีสิทธิ์จะเข้าถึงข้อมูลจะมีเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้เท่านั้น โดยจะมีการเผยแพร่ผลการศึกษาวิจัยเป็นภาพรวม ไม่สามารถระบุข้อมูลเป็นรายบุคคลได้

ก่อนที่ผู้เข้าร่วมวิจัยจะเริ่มทำการตอบแบบสอบถาม จะมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย และขอความยินยอม (Consent) เข้าร่วมโครงการของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นการให้ความยินยอมแบบออนไลน์ โดยในระหว่างการเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิ์ปฏิเสธการตอบคำถามบางข้อหรือถอนตัวออกจากการสำรวจเมื่อใดก็ได้ โดยมีข้อคำถามรวมทั้งสิ้นไม่เกิน 40 ข้อ และใช้เวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 30 - 45 นาที ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ตอบแบบสอบถามจนครบสมบูรณ์มีสิทธิ์ได้รับค่าตอบแทนซึ่งอยู่ในรูปของคูปองอิเล็กทรอนิกส์ (E-Voucher)

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงความตระหนักรู้ถึงปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของนักลงทุน ระดับของการยอมรับอัตราผลตอบแทนที่อาจจะลดลงจากการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน รวมถึงทัศนคติในการส่งต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับคนรุ่นต่อไป

3.1.1.2 การออกแบบแบบสอบถาม

แบบสอบถามมีทั้งหมด 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามคัดกรอง (Screening questions) เพื่อทำการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักลงทุนและแยกประเภทนักลงทุนกลุ่ม Direct และ Indirect รวมทั้งแยกผู้ตอบแบบสอบถามตามกลุ่มช่วงอายุ (Generation) ตามกลุ่ม Gen Y- และ Gen X+

ส่วนที่ 2 การทดลองเชิงสมมติ

ส่วนที่ 3 ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการลงทุนที่รับผิดชอบต่อสังคม โดยสอบถามถึงความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน การพิจารณาความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ เมื่อมีการลงทุนในหุ้น การมีหุ้นยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment; THSI) ในพอร์ตการลงทุน ความคิดเห็นและผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ แรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน และการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change)

ส่วนที่ 4 ความรู้ทางการเงินและทัศนคติในการลงทุน โดยแบ่งเป็นการวัดความรู้พื้นฐานด้านการเงินซึ่งอ้างอิงจากงานวิจัยของ Fong et al. (2019) และการวัดระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน ซึ่งได้อ้างอิงจากแบบสอบถามของบริษัทที่ปรึกษาการเงินและการลงทุน Edward Jones

ส่วนที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยสอบถามถึงเพศ ระดับการศึกษา และรายได้รวมโดยเฉลี่ยต่อเดือน

ส่วนที่ 6 ข้อมูลในการติดต่อเพื่อส่งของตอบแทน และความประสงค์ในการบริจาคเงินบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อบ่งบอกถึงความตั้งใจในการดำเนินการและความใส่ใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของนักลงทุน

ทั้งนี้ ตัวอย่างแบบสอบถามที่ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (IRB) จำนวน 2 ชุด แสดงในภาคผนวก

3.1.2 ผลการวิจัยจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

3.1.2.1 ข้อมูลและสถิติเบื้องต้น

การเก็บข้อมูลผ่านการทำแบบสอบถาม ระหว่างวันที่ 27 กรกฎาคม ถึงวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ.2566 ได้มีการกระจายการเก็บข้อมูลตามงานมหกรรมทางการเงินในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามครบสมบูรณ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด 957 คน โดยเป็นผู้ตอบแบบสอบถามจากงานมหกรรมการเงินโคราช ครั้งที่ 17 (Money Expo โคราช) จำนวน 130 คน งาน Thailand Smart Money 2023 จ.สุราษฎร์ธานี จำนวน 49 คน งานมหกรรมการเงินระยอง ครั้งที่ 5 (Money Expo ระยอง) จำนวน 161 คน งานมหกรรมการเงินอุดรธานี ครั้งที่ 10 (Money Expo อุดร) 157 คน งานมหกรรมการเงินเชียงใหม่ ครั้งที่ 18 (Money Expo เชียงใหม่) จำนวน 93 คน ผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มเครือข่ายของนิด้าโพล จำนวน 184 คน และผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มเครือข่ายของคณะผู้วิจัย จำนวน 183 คน ดังแสดงใน **ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามงานที่เก็บข้อมูล

สถานที่เก็บข้อมูล	ทั้งหมด (N=957)	
	จำนวน	ร้อยละ
Money Expo โคราช	130	13.58
Thailand Smart Money 2023 จ.สุราษฎร์ธานี	49	5.12
Money Expo ระยอง	161	16.82
Money Expo อุดร	157	16.41
Money Expo เชียงใหม่	93	9.72
กลุ่มเครือข่ายของนิด้าโพล	184	19.23
กลุ่มเครือข่ายของคณะผู้วิจัย	183	19.12

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงอายุ (Generation) ประเภทนักลงทุน (Investor type) และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน ทั้งแบบสรุปในภาพรวมทั้งหมดและจำแนกตามแหล่งที่เก็บข้อมูล ซึ่งแบบสรุปในภาพรวมได้แสดงเป็นร้อยละของจำนวนทั้งหมด และแบบจำแนกตามแหล่งที่เก็บข้อมูลได้แสดงร้อยละตามแต่ละกลุ่มย่อยของช่วงอายุ ประเภทนักลงทุน และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน สำหรับเปรียบเทียบข้อมูลกลุ่มย่อยตามแหล่งที่เก็บข้อมูล

ในภาพรวมเมื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามประเภทนักลงทุน พบว่าเป็น Direct Investor จำนวน 552 คน คิดเป็นร้อยละ 57.68 และ Indirect Investor จำนวน 405 คน คิดเป็นร้อยละ 42.32 และเมื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุ (Generation) พบว่าเป็น Gen X+ (เกิดในช่วงปี ค.ศ. 1980 หรือก่อนนั้น) จำนวน 428 คน คิดเป็นร้อยละ 44.72 และ Gen Y- (เกิดในช่วงปี ค.ศ. 1981 หรือหลังจากนั้น) จำนวน 529 คน คิดเป็นร้อยละ 55.28 ซึ่งในกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct แบ่งเป็นกลุ่ม Gen X+ จำนวน 260 คน คิดเป็นร้อยละ 27.17 และกลุ่ม Gen Y- จำนวน 292 คน คิดเป็นร้อยละ 30.51 ส่วนในกลุ่มนักลงทุนประเภท Indirect แบ่งเป็นกลุ่ม Gen X+ จำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 17.55 และกลุ่ม Gen Y- จำนวน 237 คน คิดเป็นร้อยละ 24.76 เมื่อพิจารณาระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 36.57 รองลงมาเป็นระดับต่ำ ระดับสูง และระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 26.12, 22.88 และ 8.88 ตามลำดับ โดยระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้อยู่ในระดับต่ำมากมีสัดส่วนที่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.54

3.1.2.2 ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการลงทุนที่รับผิดชอบต่อสังคม

เมื่อพิจารณาระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน ดังแสดงใน**ตารางที่ 3** พบว่า เมื่อพิจารณาจำแนกตามช่วงอายุ โดยเฉลี่ยแล้ว กลุ่ม Gen X+ มีระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนมากกว่ากลุ่ม Gen Y- เล็กน้อย (Gen X+ มีค่าเฉลี่ย 2.222 และ Gen Y- มีค่าเฉลี่ย 2.191) และทั้งสองกลุ่มช่วงอายุมีระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ ส่วนใหญ่มีความกังวลในระดับปานกลาง (Gen X+ ร้อยละ 58.64 และ Gen Y- ร้อยละ 64.27) และเกือบ 1 ใน 3 มีความกังวลเป็นอย่างยิ่ง (Gen X+ ร้อยละ 31.78 และ Gen Y- ร้อยละ 27.41) และไม่ถึงร้อยละ 10 ที่ไม่กังวลเลย (Gen X+ ร้อยละ 9.58 และ Gen Y- ร้อยละ 8.32) ซึ่งแสดงว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ กว่าร้อยละ 90 มีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

นอกจากนี้ ระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนเมื่อพิจารณาตามประเภทนักลงทุน พบว่า ทั้งสองกลุ่มนักลงทุนมีระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนในทำนองเดียวกันกับการจำแนกตามกลุ่มช่วงอายุ แต่จะมีสัดส่วนระดับความกังวลในแต่ละประเภทนักลงทุนที่ใกล้เคียงกันมากกว่า

เมื่อพิจารณาระดับความกังวลจำแนกตามประเภทนักลงทุนและช่วงอายุ พบว่า กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนมากที่สุด คือ กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen X+ (ค่าเฉลี่ย 2.223) ถัดมาเป็นกลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen X+ (ค่าเฉลี่ย 2.220) ต่อด้วยกลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen Y- (ค่าเฉลี่ย 2.194) และน้อยที่สุดเป็นกลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen Y- (ค่าเฉลี่ย 2.188) ทั้งนี้ กลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen X+ เป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนความไม่กังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนมากที่สุด (ร้อยละ 10.12)

ในส่วนของระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน พบว่า กลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ในระดับสูงมีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 2.251) รองลงมาเป็นกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ในระดับต่ำ (ค่าเฉลี่ย 2.244) ปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.180) สูงมาก (ค่าเฉลี่ย 2.141) และต่ำมาก (ค่าเฉลี่ย 2.094) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุ (Generation) ประเภทนักลงทุน (Investor type) และระดับความเสี่ยง

ลักษณะของผู้ให้ข้อมูล	ทั้งหมด (N=957)		Money Expo โคราช (N=130)		งาน Thailand Smart Money 2023 (N=49)		Money Expo ระยอง (N=161)		Money Expo อุดร (N=157)		Money Expo เชียงใหม่ (N=93)		กลุ่มเครือข่ายของ Nida Poll (N=184)		กลุ่มเครือข่ายของคณะผู้วิจัย (N=183)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงอายุ (Generation)																
Gen X+	428	44.72	66	15.42	8	1.87	77	17.99	87	20.33	38	8.88	62	14.49	90	21.03
Gen Y-	529	55.28	64	12.10	41	7.75	84	15.88	70	13.23	55	10.40	122	23.06	93	17.58
ประเภทนักลงทุน (Investor type)																
Direct	552	57.68	66	11.96	30	5.43	100	18.12	90	16.30	31	5.62	98	17.75	137	24.82
Indirect	405	42.32	64	15.80	19	4.69	61	15.06	67	16.54	62	15.31	86	21.23	46	11.36
Generation x Investor Type																
Direct – Gen X+	260	27.17	34	3.55	5	0.52	53	5.54	53	5.54	11	1.15	32	12.31	72	7.52
Direct – Gen Y-	292	30.51	32	3.34	25	2.61	47	4.91	37	3.87	20	2.09	66	22.60	65	6.79
Indirect – Gen X+	168	17.55	32	3.34	3	0.31	24	2.51	34	3.55	27	2.82	30	17.86	18	1.88
Indirect – Gen Y-	237	24.76	32	3.34	16	1.67	37	3.87	33	3.45	35	3.66	56	23.63	28	2.93
Risk Level (Edward Jones)																
Very High	85	8.88	6	0.63	1	0.10	25	2.61	11	1.15	15	1.57	12	14.12	15	1.57
High	219	22.88	30	3.13	3	0.31	49	5.12	44	4.60	29	3.03	27	12.33	37	3.87
Moderate	350	36.57	44	4.60	23	2.40	44	4.60	65	6.79	31	3.24	63	18.00	80	8.36
Low	250	26.12	43	4.49	14	1.46	29	3.03	36	3.76	15	1.57	67	26.80	46	4.81
Very Low	53	5.54	7	0.73	8	0.84	14	1.46	1	0.10	3	0.31	15	28.30	5	0.52

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

ระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน	กังวลเป็นอย่างยิ่ง (3) (N=281)		กังวลปานกลาง (2) (N=591)		ไม่กังวลเลย (1) (N=85)		คะแนนเฉลี่ย
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ช่วงอายุ (Generation)							
Gen X+	136	31.78	251	58.64	41	9.58	2.222
Gen Y-	145	27.41	340	64.27	44	8.32	2.191
ประเภทนักลงทุน (Investor type)							
Direct	160	28.99	345	62.50	47	8.51	2.205
Indirect	121	29.88	246	60.74	38	9.38	2.205
Generation x Investor Type							
Direct – Gen X+	82	31.54	154	59.23	24	9.23	2.223
Direct – Gen Y-	78	26.71	191	65.41	23	7.88	2.188
Indirect – Gen X+	54	32.14	97	57.74	17	10.12	2.220
Indirect – Gen Y-	67	28.27	149	62.87	21	8.86	2.194
Risk Level (Edward Jones)							
Very High	23	27.06	51	60.00	11	12.94	2.141
High	76	34.70	122	55.71	21	9.59	2.251
Moderate	94	26.86	225	64.29	31	8.86	2.180
Low	79	31.60	153	61.20	18	7.20	2.244
Very Low	9	16.98	40	75.47	4	7.55	2.094

ตารางที่ 4 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อการพิจารณาความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ เมื่อมีการลงทุนในหุ้น โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับการพิจารณาความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ตามลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ความเสี่ยงทางการเงิน (ค่าเฉลี่ย 3.079) ความเสี่ยงทางการดำเนินธุรกิจ (ค่าเฉลี่ย 2.977) ความเสี่ยงด้านการกำกับดูแลกิจการ (ค่าเฉลี่ย 2.844) ความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ปัญหา pm2.5 (ค่าเฉลี่ย 2.740) ความเสี่ยงทางสังคม (ค่าเฉลี่ย 2.654) ความเสี่ยงทางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ (ค่าเฉลี่ย 2.621) โดยความเสี่ยงทางการเงินมีสัดส่วนของการเลือก “พิจารณาอย่างแน่นอนที่สุด” มากที่สุด ในขณะที่ความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ตัวเลือก “พิจารณามาก” ถูกเลือกมากที่สุด

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามการพิจารณาความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ เมื่อมีการลงทุนในหุ้น

ความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ	0 ไม่พิจารณาเลย		1 พิจารณาเล็กน้อย		2 พิจารณาปานกลาง		3 พิจารณามาก		4 พิจารณาอย่างแน่นอนที่สุด		คะแนนเฉลี่ย
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. ความเสี่ยงทางการเงิน	16	1.67	49	5.12	154	16.09	362	37.83	376	39.29	3.079
2. ความเสี่ยงทางการดำเนินธุรกิจ	13	1.36	47	4.91	203	21.21	380	39.71	314	32.81	2.977
3. ความเสี่ยงด้านการกำกับดูแลกิจการ	14	1.46	59	6.17	260	27.17	353	36.89	271	28.32	2.844
4. ความเสี่ยงทางสังคม	17	1.78	89	9.30	303	31.66	347	36.26	201	21.00	2.654
5. ความเสี่ยงทางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ	20	2.09	86	8.99	320	33.44	342	35.74	189	19.75	2.621
6. ความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ปัญหา pm2.5	22	2.30	90	9.40	254	26.54	340	35.53	251	26.23	2.740

ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักลงทุนประเภท Direct ที่มีประสบการณ์ซื้อ/ขายหลักทรัพย์ (หุ้น) ในตลาดหลักทรัพย์ จำแนกตามการมีหุ้นในกลุ่มยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment; THSI) ในพอร์ตการลงทุน แสดงดัง**ตารางที่ 5** พบว่า กลุ่ม Gen Y- (ร้อยละ 37.89) มีสัดส่วนการมีหุ้นยั่งยืนมากกว่ากลุ่ม Gen X+ (ร้อยละ 31.25) และมีกลุ่มตัวอย่างประมาณ 1 ใน 5 ของนักลงทุนประเภท Direct ที่ไม่ทราบว่าตนมีหุ้นในกลุ่มยั่งยืนในพอร์ตการลงทุนหรือไม่ โดยกลุ่ม Gen X+ จะมีความตระหนักรู้ในหุ้นกลุ่มยั่งยืนที่น้อยกว่ากลุ่ม Gen Y- และเมื่อพิจารณาตามระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ พบว่า เกือบทุกระดับความเสี่ยงมีสัดส่วนการไม่มีหุ้นยั่งยืนมากกว่ามี ยกเว้นกลุ่มที่มีระดับความเสี่ยงต่ำมาก

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักลงทุนประเภท Direct ที่มีหุ้นในกลุ่มยั่งยืน (THSI)

หุ้นในกลุ่มยั่งยืน (THSI) ในพอร์ตการลงทุน	มี (N=132)		ไม่มี (N=173)		ไม่ทราบ (N=77)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงอายุ (Generation)						
Gen X+	60	31.25	89	46.35	43	22.40
Gen Y-	72	37.89	84	44.21	34	17.89
Risk Level (Edward Jones)						
Very High	14	29.17	26	54.17	8	16.67
High	34	37.78	46	51.11	10	11.11
Moderate	54	36.49	62	41.89	32	21.62
Low	25	30.12	36	43.37	22	26.51
Very Low	5	38.46	3	23.08	5	38.46

ตารางที่ 6 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน จะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608 ได้ โดยพบว่า ความคิดเห็นส่วนใหญ่เป็นไปในทิศทางบวกหรือเป็นกลาง โดยมีจำนวน 914 คน คิดเป็นร้อยละ 95.51 และมีเพียงส่วนน้อยมาก ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 5 ที่เป็นไปในทิศทางลบ โดยมีจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 4.49 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาตามกลุ่มช่วงอายุ พบว่า กลุ่ม Gen X+ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม Gen Y- เล็กน้อย และกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct ก็มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักลงทุนประเภท Indirect โดยกลุ่มที่จำแนกตามประเภทนักลงทุนและช่วงอายุที่เห็นด้วยว่าการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ได้ เรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen X+ (ค่าเฉลี่ย 4.019) กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen Y- (ค่าเฉลี่ย 3.921) กลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen X+ (ค่าเฉลี่ย 3.792) และกลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen Y- (ค่าเฉลี่ย 3.747)

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามความคิดเห็นต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์

ความคิดเห็นต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5) (N=208)		เห็นด้วย (4) (N=476)		รู้สึกเฉย ๆ (3) (N=230)		ไม่เห็นด้วย (2) (N=38)		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) (N=5)		คะแนนเฉลี่ย
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ช่วงอายุ (Generation)											
Gen X+	109	25.47	204	47.66	93	21.73	20	4.67	2	0.47	3.930
Gen Y-	99	18.71	272	51.42	137	25.90	18	3.40	3	0.57	3.843
ประเภทนักลงทุน (Investor type)											
Direct	136	24.64	289	52.36	104	18.84	19	3.44	4	0.72	3.967
Indirect	72	17.78	187	46.17	126	31.11	19	4.69	1	0.25	3.765
Generation x Investor Type											
Direct – Gen X+	76	29.23	126	48.46	46	17.69	11	4.23	1	0.38	4.019
Direct – Gen Y-	60	20.55	163	55.82	58	19.86	8	2.74	3	1.03	3.921
Indirect – Gen X+	33	19.64	78	46.43	47	27.98	9	5.36	1	0.60	3.792
Indirect – Gen Y-	39	16.46	109	45.99	79	33.33	10	4.22	0	0.00	3.747

ตารางที่ 7 แสดงผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ของกลุ่มตัวอย่างต่อการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608 ได้ โดยพบว่าทั้งสองกลุ่มช่วงอายุมีอัตราผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้เฉลี่ยประมาณ 51% ของผลตอบแทนปกติ ซึ่งกลุ่ม Gen Y- (51.181%) ยอมรับอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้โดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่ม Gen X+ (51.170%) เล็กน้อย และกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct (51.930%) ก็มีอัตราผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้โดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักลงทุนประเภท Indirect (50.148%) เล็กน้อยเช่นเดียวกัน โดยเมื่อพิจารณากลุ่มที่จำแนกตามประเภทนักลงทุนและช่วงอายุ พบว่ากลุ่มที่ยอมให้ผลตอบแทนเฉลี่ยลดลงได้สูง เรียงจากมากไปน้อย คือ กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen X+ (53.299%) กลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen Y- (51.759%) กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen Y- (50.712%) และกลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen X+ (47.875%)

เมื่อพิจารณาในด้านรายได้ พบว่า ในภาพรวม กลุ่มคนที่มีรายได้เยอะกว่า มีแนวโน้มที่จะยอมรับอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้น้อยกว่ากลุ่มคนที่มีรายได้น้อยกว่า และเมื่อพิจารณาในด้านความรู้ในการลงทุน พบว่า ยิ่งคนมีความรู้ในการลงทุนมาก จะยิ่งยอมรับอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้น้อยลง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในด้านระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ในการลงทุน พบว่า กลุ่มคนที่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ต่ำมากและต่ำ จะยอมรับอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้น้อยกว่ากลุ่มคนที่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ปานกลาง สูงและสูงมาก

ตารางที่ 7 ผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์

ผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน	ทั้งหมด (N=957)		
	N	Average (%)	S.D. (%)
ช่วงอายุ (Generation)			
Gen X+	428	51.170	27.648
Gen Y-	529	51.181	27.149
ประเภทนักลงทุน (Investor type)			
Direct	552	51.930	28.944
Indirect	405	50.148	25.036
Generation x Investor Type			
Direct – Gen X+	260	53.299	29.345
Direct – Gen Y-	292	50.712	28.576
Indirect – Gen X+	168	47.875	24.515
Indirect – Gen Y-	237	51.759	25.327

ผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน	ทั้งหมด (N=957)		
	N	Average (%)	S.D. (%)
<u>รายได้</u>			
ไม่เกิน 15,000 บาท	95	58.14	23.81
มากกว่า 15,000 บาท แต่ไม่เกิน 30,000 บาท	399	51.35	26.06
มากกว่า 30,000 บาท แต่ไม่เกิน 50,000 บาท	286	53.27	27.20
มากกว่า 50,000 บาท แต่ไม่เกิน 100,000 บาท	122	45.55	30.84
มากกว่า 100,000 บาท	55	39.47	30.02
<u>คะแนนทดสอบความรู้ในการลงทุน</u>			
0 คะแนน	164	64.90	19.04
1 คะแนน	311	60.63	24.04
2 คะแนน	246	48.21	26.55
3 คะแนน	236	32.27	26.04
<u>Risk Level (Edward Jones)</u>			
Very High	85	51.04	31.25
High	219	51.77	26.64
Moderate	350	52.35	27.08
Low	250	50.01	27.21
Very Low	53	46.65	26.53

ตารางที่ 8 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน โดยกำหนดคะแนนให้ลำดับความสำคัญมากที่สุดอันดับ 1, 2, และ 3 เป็น 3 คะแนน, 2 คะแนน, และ 1 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่าไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้โดยได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ทั้งนี้ ในส่วนของแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยได้ กลุ่มตัวอย่างคิดว่า การจัดเก็บภาษีคาร์บอนจะช่วยได้มากที่สุด รองลงมาเป็นการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล การมีข้อบังคับหรือการกำกับดูแลทางด้านการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน แรงผลักดันจากนักลงทุนรายย่อย ความสมัครใจ และแรงผลักดันจากลูกค้า ตามลำดับ และคิดว่าแรงผลักดันจากกลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) ธนาคาร (Banks) หรือ สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors) จะช่วยได้น้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนแยกตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน ดังแสดงใน**ตารางที่ 9** พบว่ามีเพียงกลุ่ม Gen X+ โดยเฉพาะที่เป็น Direct Investor ที่ให้คะแนนเฉลี่ยการจัดเก็บภาษีคาร์บอนมาก

ที่สุด ในขณะที่กลุ่มอื่น ๆ คิดว่าไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้มากกว่า และกลุ่ม Indirect Investor โดยเฉพาะที่เป็น Gen Y- คิดว่าการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลจะช่วยทำให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนได้มากกว่าการจัดเก็บภาษีคาร์บอน ซึ่งกลับกันกับกลุ่มอื่น ๆ

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน

กลไก	ทั้งหมด (N=957)	
	Average	S.D.
ไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้	2.259	0.743
การสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล	2.000	0.811
การจัดเก็บภาษีคาร์บอน	2.127	0.825
ข้อบังคับ/การกำกับดูแล ทางการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน	1.996	0.782
นักลงทุนรายย่อย	1.965	0.763
กลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) / ธนาคาร (Banks) / สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors)	1.871	0.858
ความสมัครใจ	1.920	0.817
ลูกค้า	1.887	0.830

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน

มาตรการที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.	Average	S.D.
ช่วงอายุ (Generation)																
Gen X+	2.143	0.773	1.943	0.774	2.157	0.832	2.058	0.769	1.990	0.780	1.872	0.854	1.939	0.879	1.901	0.857
Gen Y-	2.343	0.713	2.048	0.839	2.103	0.821	1.949	0.789	1.946	0.753	1.871	0.862	1.904	0.764	1.876	0.812
ประเภทนักลงทุน (Investor type)																
Direct	2.217	0.782	1.962	0.809	2.179	0.799	1.972	0.781	1.992	0.770	1.894	0.862	1.916	0.839	1.885	0.838
Indirect	2.301	0.704	2.054	0.812	2.050	0.859	2.032	0.783	1.927	0.757	1.845	0.853	1.926	0.793	1.889	0.822
Generation x Investor Type																
Direct – Gen X+	2.065	0.772	1.887	0.763	2.206	0.824	2.054	0.791	2.000	0.750	1.967	0.884	1.889	0.904	1.828	0.808
Direct – Gen Y-	2.370	0.771	2.028	0.844	2.155	0.779	1.906	0.770	1.985	0.794	1.827	0.839	1.938	0.788	1.940	0.868
Indirect – Gen X+	2.258	0.773	2.028	0.786	2.079	0.842	2.066	0.736	1.970	0.847	1.753	0.804	2.000	0.853	2.074	0.958
Indirect – Gen Y-	2.323	0.672	2.074	0.834	2.027	0.875	2.009	0.815	1.905	0.712	1.918	0.887	1.857	0.736	1.796	0.737

หมายเหตุ

1. ไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้
2. การสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล
3. การจัดเก็บภาษีคาร์บอน
4. ข้อบังคับ/การกำกับดูแล ทางการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน
5. นักลงทุนรายย่อย
6. กลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) / ธนาคาร (Banks) / สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors)
7. ความสมัครใจ
8. ลูกค้า

ใน**รูปที่ 2** แสดงการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) เป็นจำนวนและร้อยละของจำนวนที่ถูกเลือกทั้งหมด โดยสามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และ**ตารางที่ 10** แสดงการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ แสดงเป็นจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากถึง 587 คน คิดเป็นร้อยละ 61.34 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 957 คน ยังไม่เคยดำเนินการอะไรเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศเลย โดยในส่วนที่เคยได้ดำเนินการแล้ว พบว่า มีการลงทุนในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy หรือ ESG) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.42 ของกลุ่มตัวอย่าง รองลงมาเป็นการลดหรือยกเลิกการลงทุนในบริษัทที่ไม่มีนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและ/หรือการลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon emission reduction) คิดเป็นร้อยละ 14.11 ของกลุ่มตัวอย่าง การเสนอแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศต่อผู้ออกหลักทรัพย์ และการลดหรือยกเลิกการลงทุนในสินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset) มีสัดส่วนการดำเนินการที่ใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 9.93 และ 9.20 ตามลำดับ นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างยังได้มีการดำเนินการอื่น ๆ แล้ว เช่น ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของปัญหาโลกร้อนและสภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อประเทศไทยและโลก มีการพิจารณาเลือกลงทุนในบริษัทที่ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ มีการสนับสนุนสินค้าหรือบริการที่มีส่วนช่วยลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ได้มีการเสนอให้บริษัทมีการจัดการ energy management system มีการเสนอให้มีแนวทางการใช้พลังงาน Hydrogen เป็น feedstock มีการสอบถามวิธีการสร้างรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต มีการทำธุรกิจด้านพลังงานสะอาด ปลูกต้นไม้และแยกขยะ

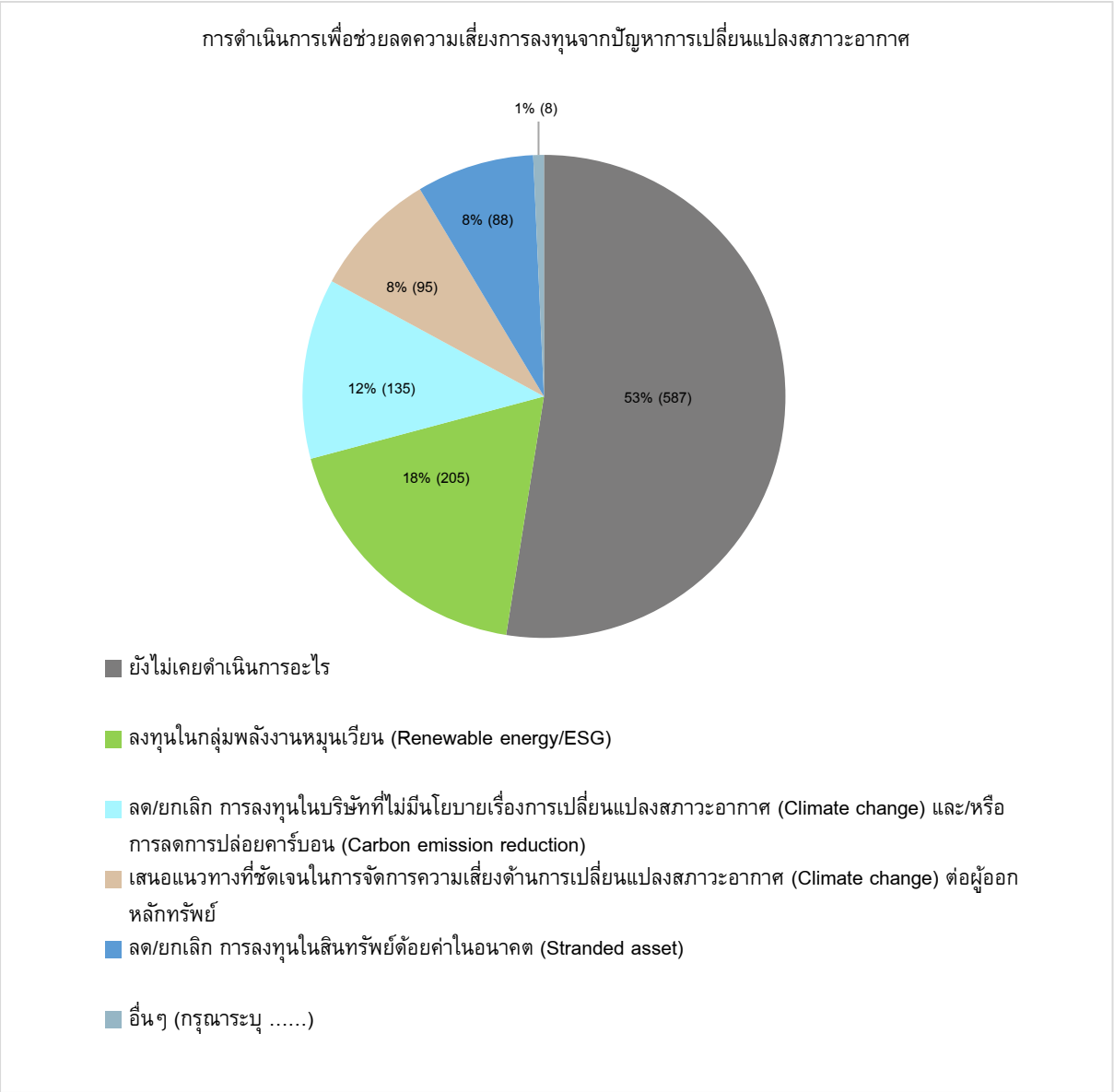
เมื่อพิจารณาการดำเนินการของกลุ่มตัวอย่างเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศแยกตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน ดังแสดงจำนวนและร้อยละของแต่ละกลุ่มตัวอย่างใน**ตารางที่ 11** พบว่ากลุ่ม Gen X+ และกลุ่ม Gen Y- มีการดำเนินการแต่ละอย่างในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยกลุ่ม Gen X+ จะมีสัดส่วนคนที่ยังไม่เคยดำเนินการอะไรมากกว่ากลุ่ม Gen Y- นอกจากนี้ นักลงทุนกลุ่ม Indirect Investor ที่ยังไม่เคยดำเนินการอะไรเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศมีถึงร้อยละ 81.48 ในขณะที่กลุ่ม Direct Investor มีเพียงร้อยละ 46.56 ที่ยังไม่เคยดำเนินการอะไร

ตารางที่ 10 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ แสดงเป็นจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง
ยังไม่เคยดำเนินการอะไร	587	61.34%
ลงทุนในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy/ESG)	205	21.42%
ลด/ยกเลิก การลงทุนในบริษัทที่ไม่มีนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) และ/หรือการลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon emission reduction)	135	14.11%
เสนอแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) ต่อผู้ออกหลักทรัพย์	95	9.93%
ลด/ยกเลิก การลงทุนในสินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset)*	88	9.20%
อื่น ๆ (กรุณาระบุ .....)	8	0.84%

*หมายเหตุ: สินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset) คือ สินทรัพย์ที่มีการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Value) ก่อนอายุการใช้งานที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งมักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (Low-carbon economy)

รูปที่ 2 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนที่เลือกทั้งหมด (*N*=1,118) โดยเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ



ตารางที่ 11 การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศตามกลุ่มช่วงอายุและประเภทนักลงทุน แสดงเป็นจำนวนและร้อยละของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุน* (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	1		2		3		4		5		6	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงอายุ (Generation)												
Gen X+	272	63.55	88	20.56	54	12.62	40	9.35	43	10.05	4	0.93
Gen Y-	315	59.55	117	22.12	81	15.31	55	10.40	45	8.51	4	0.76
ประเภทนักลงทุน (Investor type)												
Direct	257	46.56	178	32.25	102	18.48	73	13.22	77	13.95	5	0.91
Indirect	330	81.48	27	6.67	33	8.15	22	5.43	11	2.72	3	0.74
Generation x Investor Type												
Direct – Gen X+	121	46.54	78	30.00	50	19.23	33	12.69	40	15.38	3	1.15
Direct – Gen Y-	136	46.58	100	34.25	52	17.81	40	13.70	37	12.67	2	0.68
Indirect – Gen X+	151	89.88	10	5.95	4	2.38	7	4.17	3	1.79	1	0.60
Indirect – Gen Y-	179	75.53	17	7.17	29	12.24	15	6.33	8	3.38	2	0.84

*การดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุน

1. ยังไม่เคยดำเนินการอะไร
2. ลงทุนในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy/ESG)
3. ลด/ยกเลิก การลงทุนในบริษัทที่ไม่มีนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) และ/หรือการลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon emission reduction)
4. เสนอแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) ต่อผู้ออกหลักทรัพย์
5. ลด/ยกเลิก การลงทุนในสินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset)
6. อื่น ๆ

เมื่อพิจารณาความตั้งใจในการดำเนินการและความใส่ใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของนักลงทุน จากความประสงค์ในการบริจาคเงินให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อม ดังแสดงใน**ตารางที่ 12** พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 เลือกที่จะไม่บริจาค ซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนของคนที่ยังไม่เคยดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (**ตารางที่ 11**) และคนที่ไม่กังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนมีสัดส่วนของคนที่เลือกบริจาคน้อยกว่ากลุ่มคนที่มีความกังวล

ตารางที่ 12 ความประสงค์ในการบริจาคเงินบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อม

ความประสงค์ในการบริจาคเงิน	บริจาค 400 บาท (N=110)		บริจาค 300 บาท (N=38)		บริจาค 200 บาท (N=75)		บริจาค 100 บาท (N=151)		ไม่บริจาค (N=583)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงอายุ (Generation)										
Gen X+	53	12.38	23	5.37	46	10.75	60	14.02	246	57.48
Gen Y-	57	10.78	15	2.84	29	5.48	91	17.20	337	63.71
ประเภทนักลงทุน (Investor type)										
Direct	68	12.32	26	4.71	44	7.97	81	14.67	333	60.33
Indirect	42	10.37	12	2.96	31	7.65	70	17.28	250	61.73
Generation x Investor Type										
Direct – Gen X+	33	12.69	14	5.38	29	11.15	31	11.92	153	58.85
Direct – Gen Y-	35	11.99	12	4.11	15	5.14	50	17.12	180	61.64
Indirect – Gen X+	20	11.90	9	5.36	17	10.12	29	17.26	93	55.36
Indirect – Gen Y-	22	9.28	3	1.27	14	5.91	41	17.30	157	66.24
ระดับความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน										
กังวลเป็นอย่างยิ่ง	33	11.74	10	3.56	19	6.76	50	17.79	169	60.14
กังวลปานกลาง	75	12.69	21	3.55	50	8.46	89	15.06	356	60.24
ไม่กังวลเลย	2	2.35	7	8.24	6	7.06	12	14.12	58	68.24

3.1.3 สรุปผลการวิจัยจากการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

สรุปผลจากการสำรวจข้อมูลได้ว่า นักลงทุนทั้งสองกลุ่ม ทั้ง Indirect และ Direct มีความตระหนักรู้ถึงปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ กว่าร้อยละ 90 มีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน ซึ่งทั้งสองกลุ่มช่วงอายุและทั้งสองกลุ่มนักลงทุนมีระดับความกังวลที่ใกล้เคียงกัน

อย่างไรก็ตาม นักลงทุนยังคงให้ความสำคัญกับความเสี่ยงโดยตรงของกิจการมากกว่าความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งความเสี่ยงที่นักลงทุนให้ความสำคัญมากเมื่อจะมีการลงทุนในหุ้นยังคงเป็นความเสี่ยงที่จะส่งผลต่อมูลค่าของหุ้นอย่างชัดเจน คือ ความเสี่ยงทางด้านการเงิน การดำเนินธุรกิจ และความเสี่ยงด้านการกำกับดูแลกิจการ และถึงแม้ว่านักลงทุนจะให้ความสำคัญกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ปัญหา pm2.5 ความเสี่ยงทางสังคม และความเสี่ยงทางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ ในระดับที่น้อยกว่า แต่ก็ยังคงอยู่ในระดับที่ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก

นอกจากนี้ ยังพบว่าในกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct กลุ่มที่เป็น Gen Y- จะมีความตระหนักรู้เกี่ยวกับหุ้นกลุ่มยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment; THSI) มากกว่ากลุ่ม Gen X+ เล็กน้อย ซึ่งอาจบ่งบอกในเบื้องต้นได้ถึงการที่คนรุ่นใหม่มีความรู้ในเรื่องเครื่องมือในการลงทุนที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมที่มากกว่า และยังมีประมาณ 1 ใน 5 ของนักลงทุนประเภท Direct ที่ยังไม่ทราบว่าตนมีหุ้นในกลุ่มยั่งยืนในพอร์ตการลงทุนหรือไม่ ซึ่งอาจแสดงถึงการขาดความตระหนักรู้และความรู้ในเรื่องเครื่องมือในการลงทุน ที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของทัศนคติการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน พบว่า กว่าร้อยละ 95 ของกลุ่มตัวอย่าง คิดว่าการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน จะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608 ได้ โดยกลุ่ม Gen X+ มีระดับของความเห็นด้วยที่สูงกว่ากลุ่ม Gen Y- เล็กน้อย และกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct ก็มีระดับของความเห็นด้วยที่สูงกว่ากลุ่มนักลงทุนประเภท Indirect ซึ่งประเภทนักลงทุนจะมีผลต่อระดับความคิดเห็นมากกว่าช่วงอายุ

ในส่วนของผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้ต่อการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608 ได้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอัตราผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้โดยเฉลี่ยถึงครึ่งหนึ่งของผลตอบแทนปกติ โดยอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้โดยเฉลี่ยของกลุ่ม Gen Y- และกลุ่ม Gen X+ ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งกลุ่ม Gen Y- ยอมรับให้อัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้โดยเฉลี่ย ลดลงได้มากกว่ากลุ่ม Gen X+ เล็กน้อย เช่นเดียวกับกลุ่มนักลงทุนประเภท Direct ที่มีอัตราผลตอบแทนที่ลดลงที่ยอมรับได้โดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักลงทุนประเภท Indirect เล็กน้อย โดยกลุ่มที่ยอมให้ผลตอบแทนเฉลี่ยลดลงได้สูงสุด คือ กลุ่ม Direct Investor ที่เป็น Gen X+ ซึ่งอาจเป็นเพราะเงินที่คนกลุ่มนี้นำมาลงทุนอาจเป็นเงินส่วนเกินจากการใช้จ่าย จึงยอมรับได้ถ้าผลตอบแทนที่ได้จะลดลง อีกทั้งคนกลุ่มนี้ยังเป็นกลุ่มที่เห็นด้วยกับการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนมากที่สุด ในขณะที่กลุ่ม Indirect Investor ที่เป็น Gen X+ ยอมให้ผลตอบแทนเฉลี่ยลดลงได้น้อยที่สุด โดยอาจเป็นเพราะคนกลุ่มนี้น่าจะใช้เงินที่ได้จากการลงทุนเป็น passive income เพื่อใช้ในการดำรงชีพ ผลตอบแทนที่ได้จึงมีความสำคัญ นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่มคนที่มีแนวโน้มที่จะยอมรับอัตราผลตอบแทนที่ลดลงได้น้อยกว่า คือ กลุ่มคนที่มีรายได้เยอะกว่า กลุ่มคนที่มีความรู้ในการลงทุนมากกว่า และกลุ่มคนที่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ต่ำมากและต่ำ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่ากลุ่มคนที่มีรายได้เยอะ น่าจะมีเงินเหลือสำหรับการลงทุนเยอะ ดังนั้น ที่ระดับของเปอร์เซ็นต์ผลตอบแทนที่ลดลงที่เท่ากัน คนที่ลงทุนเยอะกว่าจะมีจำนวนเงินของผลตอบแทนที่ลดลงมากกว่า ดังนั้น จึงยอมรับให้อัตราผลตอบแทนลดลงได้น้อยกว่า ส่วนกลุ่มคนที่มีความรู้ในการลงทุนมากกว่า ก็จะมีความจริงจังในการลงทุน มีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการลงทุน จึงมีความคาดหวังเกี่ยวกับผลตอบแทนที่มากกว่า รวมทั้งอาจจะเป็นการลงทุนเพื่อนำผลตอบแทนที่ได้ไปใช้จ่ายในการดำรงชีพ จึงมีความอ่อนไหวกับอัตราผลตอบแทนได้มากกว่า

นักลงทุนมองว่ากลไกหรือมาตรการจากทางภาครัฐจะช่วยผลักดันให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนได้มากกว่าแรงผลักดันจากทางภาคประชาชน โดยมาตรการที่จะช่วยผลักดันได้ดีที่สุด คือ การจัดเก็บภาษีคาร์บอน รวมทั้งการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล และการมีข้อบังคับหรือการกำกับดูแลทางด้านการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน ก็เป็นแรงผลักดันที่ดีที่จะช่วยทำให้หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนได้ นอกจากนี้ ความสมัครใจของบริษัทหรือหน่วยงานเอง แรงผลักดันจากทางนักลงทุนรายย่อย ลูกค้า หรือแม้กระทั่งแรงผลักดันจากทางสถาบันการเงิน เช่น กลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) ธนาคาร (Banks) หรือ สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors) นักลงทุนก็ยังเห็นว่าเป็นแรงผลักดันในการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนได้ นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่าไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้ ซึ่งอาจบ่งชี้ได้ว่าประชาชนยังไม่ค่อยมีความมั่นใจในกลไกหรือมาตรการจากทางภาครัฐที่มีอยู่ รวมถึงกิจการที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Cap) ที่ใหญ่มาก ดังนั้น ถ้ามีมาตรการที่รุนแรงมาบังคับ ก็อาจจะทำให้กิจการนั้น ๆ ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้และจะส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก

ในส่วนของการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ พบว่าเกินกว่าครึ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดยังไม่เคยมีการดำเนินการอะไร ซึ่งในกลุ่มนักลงทุนที่เป็น Indirect investor มีถึง 80% ที่ยังไม่เคยดำเนินการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักลงทุนประเภท Indirect ที่เป็น Gen X+ ซึ่งอาจเป็นเพราะนักลงทุนกลุ่มนี้ไม่ได้มีการลงทุนในหุ้นเองโดยตรง จึงอาจขาดความรู้ ประสบการณ์และโอกาสในการตัดสินใจเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ที่ช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างประมาณร้อยละ 40 เลือกที่จะบริจาคเงินให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งแสดงถึงความตั้งใจในการดำเนินการและความใส่ใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของนักลงทุน โดยคนที่มีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนก็จะเลือกบริจาคมากกว่าคนที่ไม่กังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

3.1.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากผลการสำรวจข้อมูล

จากผลการวิจัยพบว่า นักลงทุนมีความตระหนักรู้ถึงปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ รวมทั้งมีทัศนคติในเชิงบวกในการส่งต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับคนรุ่นต่อไปโดยการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน แต่ยังไม่ค่อยได้มีการดำเนินการอะไร อีกทั้งมองว่ามาตรการที่มีอยู่อาจจะไม่เพียงพอที่จะช่วยให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะยังไม่มีความรู้ที่ดีพอเกี่ยวกับวิธีการหรือเครื่องมือทางการเงินและทางเลือกในการลงทุนที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม ที่สามารถช่วยทำให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอนได้ รวมทั้งอาจยังขาดเครื่องมือที่เป็นรูปธรรมที่สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการลงทุนให้กับนักลงทุน

ดังนั้น ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากผลการสำรวจข้อมูล คือ ควรจะต้องมีการสร้างกลไกหรือมาตรการที่ช่วยผลักดันให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอน โดยจะต้องมีตัวชี้วัดที่ชัดเจน และเห็นผลที่เกิดขึ้นได้ชัด รวมทั้งควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยทำให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับนักลงทุน โดยผลิตภัณฑ์ทางการเงินนี้ควรจะมีตัวชี้วัดถึงผลการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนที่ชัดเจน และได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐให้เข้าถึงนักลงทุนโดยเฉพาะกลุ่มที่เป็น Direct investor นอกจากนี้ ภาครัฐควรสร้างความตระหนักรู้ โดยส่งเสริมให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการเงินที่ใช้ในการลงทุนและการดำเนินการที่สามารถช่วยทำให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอนได้

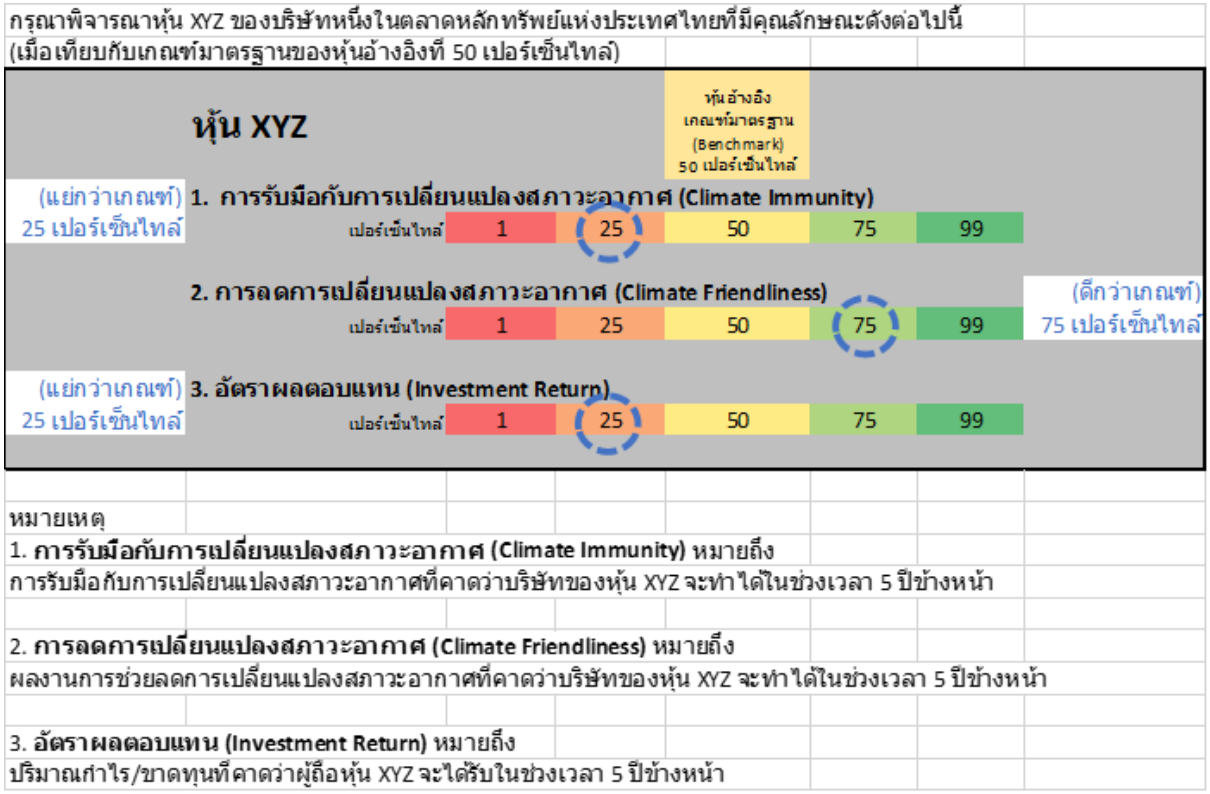
นอกจากนี้ การที่นักลงทุนให้ความสำคัญกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าความเสี่ยงโดยตรงของกิจการ อาจเป็นเพราะนักลงทุนยังไม่เห็นผลกระทบของความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมต่อมูลค่าของหุ้นอย่างชัดเจน ดังนั้น ถ้ามีการสร้างตัวชี้วัดถึงผลกระทบออกมาเป็นตัวเลขที่สามารถเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจน ก็น่าจะช่วยทำให้นักลงทุนเห็นความสำคัญของความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

3.2 การวิเคราะห์ผลจากการทดลองเชิงสมมติ

3.2.1 การออกแบบการทดลองและการดำเนินการ

การทดลองเชิงสมมติ (Hypothetical Experiment) เป็นการสำรวจการรับรู้มูลค่า (Perceived Value) และความพึงพอใจ (Preference) ของผู้ตอบแบบสอบถามต่อหุ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีคุณลักษณะ 3 ด้านคือการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) และอัตราผลตอบแทน (Investment Return) ในที่ระดับที่แตกต่างกัน โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องพิจารณาคุณลักษณะของหุ้นสมมติ XYZ เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 3** ก่อนตอบคำถาม

รูปที่ 3 ตัวอย่างคุณลักษณะของหุ้น XYZ ที่มีคุณลักษณะด้านการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) และอัตราผลตอบแทน (Investment Return) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิง (Benchmark)



รูปแบบของการทดลอง (Experimental Design) เป็น 2 × 2 × 2 Between-subject Factorial Design โดยที่ระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) นั้นถูกกำหนดให้ดีกว่า (ที่ 75 เปอร์เซ็นไทล์) หรือแย่กว่า (ที่ 25 เปอร์เซ็นไทล์) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ที่ 50 เปอร์เซ็นไทล์ ซึ่งการใช้เกณฑ์เปอร์เซ็นไทล์เช่นนี้ทำให้สามารถเทียบเคียงผลของการเปลี่ยนแปลงระดับของทั้ง 3 ปัจจัยได้ นอกจากนี้ การเปรียบเทียบในลักษณะดีกว่าหรือแย่กว่าทำให้การเปลี่ยนแปลงระดับของทั้ง 3 ปัจจัยเป็นไปในทิศทางบวกลบเดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนต่อผู้ตอบแบบสอบถาม

ทั้งนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามคนหนึ่งจะถูกสุ่มให้พิจารณาหุ้นสมมติ XYZ เพียง 1 กรณี (Random Assignment จากการออกแบบแบบ Between-subject) เช่น Climate Friendliness: ดีกว่า Climate Immunity: แย่กว่า และ Investment Return: แย่กว่า ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 3** จากทั้งหมด 8 กรณีของคุณสมบัติที่เป็นไปได้ นอกจากนี้การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของหุ้นสมมติ XYZ ยังมีการสุ่มเรียงปัจจัยทั้งสาม (Order Randomization) ทั้งหมด 6 รูปแบบ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามคนหนึ่งจะถูกสุ่มให้พิจารณาเพียง 1 รูปแบบ เช่น 1. Climate Immunity 2. Climate Friendliness และ 3. Investment Return ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 3**

คำถามวัดผลในการทดลองมี 3 รูปแบบคือการเปรียบเทียบ (Rating) การเลือก (Choice) และการประเมินราคา (Pricing) ซึ่งคำถามในรูปแบบแรก (Rating) ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเปรียบเทียบหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ว่าหุ้น XYZ บน 5-point Likert Scale ว่าแย่กว่ามาก (-2) แย่กว่า (-1) ไม่ต่างกัน (0) ดีกว่า (+1) หรือดีกว่ามาก (+2)

สำหรับคำถามในรูปแบบที่ 2 (Choice) ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเลือกที่จะรับหุ้น XYZ หรือหุ้นอ้างอิงโดยไม่มีค่าใช้จ่าย (ในกรณีซื้อ – Buy) หรือเลือกที่จะทิ้งหุ้น XYZ หรือหุ้นอ้างอิงโดยไม่ได้ค่าตอบแทน (ในกรณีขาย – Sell) การออกแบบการทดลองสุ่มให้ผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละท่านตอบคำถามเกี่ยวกับการซื้อหรือการขายกรณีใดกรณีหนึ่งเท่านั้นเพื่อเป็นการคำนึงถึง Endowment Effect ของการไม่มีหรือมีหุ้น XYZ ในครอบครอง

เช่นเดียวกัน คำถามในรูปแบบที่ 3 (Pricing) ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องให้ราคาที่สูงที่สุดที่จะยอมจ่าย (Willingness-to-pay) เพื่อซื้อหุ้น XYZ 1 หุ้น (ในกรณีซื้อ – Buy) หรือให้ราคาที่ต่ำที่สุดที่จะยอมรับ (Willingness-to-accept) เพื่อขายหุ้น XYZ 1 หุ้น (ในกรณีขาย – Sell) ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละท่านจะตอบได้คำถามเกี่ยวกับการซื้อหรือการขายกรณีใดกรณีหนึ่งเท่านั้น นอกจากนี้ราคาของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ถูกกำหนดไว้ที่ 100 บาทต่อหุ้นเพื่อการเปรียบเทียบ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามจะสามารถระบุราคาของหุ้น XYZ ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 200 บาท ด้วยความละเอียดถึงระดับ 1 บาท

3.2.2 ผลการวิจัยจากการทดลองเชิงสมมติ

ตารางที่ 13 ผลของการเปรียบเทียบ (Rating) หุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return)

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: COMPARISON						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
Buy	H	H	H	.9016	.99507	61
			L	.4247	.84849	73
			Total	.6418	.94513	134
		L	H	.5323	.80404	62
			L	-.0625	.94070	64
			Total	.2302	.92228	126
		Total	H	.7154	.91902	123
			L	.1971	.92227	137

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: COMPARISON						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			Total	.4423	.95484	260
	L	H	H	.4333	.74485	60
			L	-.2174	.98324	69
			Total	.0853	.93567	129
		L	H	.1964	1.03431	56
			L	.0937	.93806	64
			Total	.1417	.98130	120
		Total	H	.3190	.90023	116
			L	-.0677	.97075	133
			Total	.1124	.95641	249
	Total	H	H	.6694	.90727	121
			L	.1127	.96828	142
			Total	.3688	.97922	263
		L	H	.3729	.93184	118
			L	.0156	.93896	128
			Total	.1870	.95061	246
		Total	H	.5230	.92950	239
			L	.0667	.95396	270
			Total	.2809	.96883	509
Sell	H	H	H	.7800	.88733	50
			L	.1522	1.05340	46
			Total	.4792	1.01545	96
		L	H	.5690	.95719	58
			L	.1964	.99854	56
			Total	.3860	.99119	114
		Total	H	.6667	.92726	108
			L	.1765	1.01875	102
			Total	.4286	1.00102	210

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: COMPARISON						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
	L	H	H	.7037	.74301	54
			L	-.0923	1.11416	65
			Total	.2689	1.03905	119
		L	H	.2656	.80163	64
			L	-.2000	1.00738	55
			Total	.0504	.92836	119
		Total	H	.4661	.80258	118
			L	-.1417	1.06350	120
			Total	.1597	.98925	238
	Total	H	H	.7404	.81247	104
			L	.0090	1.09125	111
			Total	.3628	1.03152	215
		L	H	.4098	.88844	122
			L	.0000	1.01802	111
			Total	.2146	.97218	233
		Total	H	.5619	.86829	226
			L	.0045	1.05289	222
			Total	.2857	1.00271	448
Total	H	H	H	.8468	.94579	111
			L	.3193	.93820	119
			Total	.5739	.97623	230
		L	H	.5500	.87783	120
			L	.0583	.97270	120
			Total	.3042	.95680	240
		Total	H	.6926	.92119	231
			L	.1883	.96259	239
			Total	.4362	.97472	470
	L	H	H	.5614	.75299	114

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: COMPARISON						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			L	-.1567	1.04669	134
			Total	.1734	.98889	248
		L	H	.2333	.91425	120
			L	-.0420	.97767	119
			Total	.0962	.95439	239
		Total	H	.3932	.85374	234
			L	-.1028	1.01444	253
			Total	.1355	.97188	487
	Total	H	H	.7022	.86357	225
			L	.0672	1.02326	253
			Total	.3661	1.00202	478
		L	H	.3917	.90831	240
			L	.0084	.97443	239
			Total	.2004	.96026	479
		Total	H	.5419	.89951	465
			L	.0386	.99925	492
			Total	.2832	.98432	957

สำหรับคำถามรูปแบบแรกที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบหุ้น XYZ (Rating) กับหุ้นอ้างอิง ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับ 3 ปัจจัย (Three-way factorial ANOVA – Analysis of Variance) จากแบบการทดลอง 2 x 2 x 2 (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) พบว่าทั้ง 3 ปัจจัยมีผลหลัก (Main Effect) ต่อการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ปัจจัยแรก Climate Friendliness มีผลการทดสอบเป็น $F(1, 941) = 22.637$, $p < 0.001$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน **ตารางที่ 13** จะพบว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 0.4362$, $SD = 0.97472$) สูงกว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 0.1355$, $SD = 0.97188$) แปลว่าระดับของ Climate Friendliness ที่ดีมีผลในเชิงบวกต่อคะแนนการเปรียบเทียบ (Rating) ของหุ้น

เช่นเดียวกัน ปัจจัยที่สอง Climate Immunity มีผลหลักต่อการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ $F(1, 941) = 9.476$, $p = 0.002$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 13** จะพบว่าคะแนนการ

เปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Immunity ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.3661, *SD* = 1.00202) สูงกว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Immunity ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.2004, *SD* = 0.96026) แปลว่าระดับของ Climate Immunity ที่ดีมีผลในเชิงบวกต่อคะแนนการเปรียบเทียบ (Rating) ของหุ้น

ปัจจัยที่สาม Investment Return มีผลหลักต่อการเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน $F(1, 941) = 70.836$, $p < 0.001$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 13** จะพบว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Investment Return ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.5419, *SD* = 0.89951) สูงกว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อ Investment Return ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.0386, *SD* = 0.99925) แปลว่าระดับของ Investment Return ที่ดีมีผลในเชิงบวกต่อคะแนนการเปรียบเทียบ (Rating) ของหุ้น

นอกจากนี้ ผลการทดสอบยังพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction Effect) มีนัยยะสำคัญสำหรับ Climate Immunity กับ Investment Return $F(1, 941) = 4.377$, $p < 0.001$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 13** จะพบว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยเมื่อทั้ง Climate Immunity และ Investment Return ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.7022, *SD* = 0.86357) จะสูงกว่าคะแนนการเปรียบเทียบโดยเฉลี่ยของกรณีอื่นอย่างเห็นได้ชัด แปลว่า Climate Immunity และ Investment Return มีผลร่วมกันในเชิงบวกต่อ คะแนนการเปรียบเทียบ (Rating) ของหุ้น คือหุ้นจะได้รับคะแนนการเปรียบเทียบที่สูงเป็นพิเศษถ้าทั้งสองปัจจัยนี้อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 14 ผลของการเลือก (Choice) ระหว่างหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: CHOICE

CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
Buy	H	H	H	.3934	.80164	61
			L	-.0411	.78949	73
			Total	.1567	.82128	134
		L	H	.1935	.82658	62
			L	-.0938	.79120	64
			Total	.0476	.81836	126
		Total	H	.2927	.81715	123

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: CHOICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			L	-.0657	.78782	137
			Total	.1038	.82010	260
	L	H	H	.3667	.75838	60
			L	-.2609	.76027	69
			Total	.0310	.81909	129
		L	H	.1250	.85413	56
			L	-.1719	.80779	64
			Total	-.0333	.83950	120
		Total	H	.2500	.81160	116
			L	-.2180	.78178	133
			Total	.0000	.82794	249
	Total	H	H	.3802	.77735	121
			L	-.1479	.78050	142
			Total	.0951	.82106	263
		L	H	.1610	.83687	118
			L	-.1328	.79735	128
			Total	.0081	.82804	246
		Total	H	.2720	.81303	239
			L	-.1407	.78710	270
			Total	.0530	.82477	509
Sell	H	H	H	-.2200	.84007	50
			L	.1304	.77771	46
			Total	-.0521	.82551	96
		L	H	.0172	.84794	58
			L	.1786	.76532	56
			Total	.0965	.80890	114
		Total	H	-.0926	.84872	108
			L	.1569	.76747	102

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: CHOICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			Total	.0286	.81795	210
	L	H	H	.0370	.69941	54
			L	.1846	.80801	65
			Total	.1176	.76109	119
		L	H	.1250	.76636	64
			L	.2545	.84367	55
			Total	.1849	.80218	119
		Total	H	.0847	.73469	118
			L	.2167	.82180	120
			Total	.1513	.78098	238
	Total	H	H	-.0865	.77723	104
			L	.1622	.79247	111
			Total	.0419	.79315	215
		L	H	.0738	.80462	122
			L	.2162	.80233	111
			Total	.1416	.80496	233
		Total	H	.0000	.79443	226
			L	.1892	.79607	222
			Total	.0938	.79998	448

สำหรับคำถามรูปแบบที่สองที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามลือก (Choice) ระหว่างหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับ 3 ปัจจัย (Three-way factorial ANOVA – Analysis of Variance) จากแบบการทดลอง 2 x 2 x 2 (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) พบว่า มีเพียง Investment Return ที่มีผลหลัก (Main Effect) ต่อการเลือกหุ้น XYZ อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.001$ สำหรับเงื่อนไขการซื้อ (รับหุ้น XYZ หรือหุ้นอ้างอิงโดยไม่มีค่าใช้จ่าย) และ $p = 0.009$ สำหรับเงื่อนไขการซื้อ (ทิ้งหุ้น XYZ หรือหุ้นอ้างอิงโดยไม่ได้ค่าตอบแทน)

โดยสำหรับการรับ ปัจจัยแรก Climate Friendliness มีผลการทดสอบเป็น $F(1, 501) = 1.920$, $p = 0.166$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 14** จะพบว่าการเลือกรับหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate

Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.1038, *SD* = 0.82010) สูงกว่าการเลือกรับหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.0000, *SD* = 0.82794) เล็กน้อย แปลว่าระดับของ Climate Friendliness ที่ดีอาจจะไม่มีผลในเชิงบวกต่อเลือกรับหุ้น

ปัจจัยที่สอง Climate Immunity สำหรับการรับมีผลการทดสอบเป็น *F*(1, 501) = 2.039, *p* = 0.154 ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 14** จะพบว่าการเลือกรับหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Immunity ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.0951, *SD* = 0. 82106) สูงกว่าการเลือกรับหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Immunity ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.0081, *SD* = 0. 82804) เล็กน้อย แปลว่าระดับของ Climate Immunity ที่ดีอาจจะไม่มีผลในเชิงบวกต่อเลือกรับหุ้น

อย่างไรก็ดี ปัจจัยที่สาม Investment Return สำหรับการรับมีผลการทดสอบเป็น *F*(1, 886) = 33.648, *p* < 0.001 ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 14** จะพบว่าการเลือกรับหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Investment Return ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = 0.2720, *SD* = 0. 81303) สูงกว่าราคาประเมินโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง (*M* = -0.1407, *SD* = 0.78710) อย่างชัดเจน แปลว่าระดับของ Investment Return ที่ดีมีผลในเชิงบวกต่อการเลือกรับหุ้นอย่างแน่นอน

ทั้งนี้ ผลการทดสอบไม่พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction Effect) มีนัยยะสำคัญและผลของการวิเคราะห์สำหรับการเลือกหุ้นที่จะทิ้งระหว่างหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิงก็ออกมาในแนวทางเดียวกับการเลือกที่จะรับ

ตารางที่ 15 ผลของการประเมินราคา (Pricing) ของหุ้น XYZ (เมื่อเทียบกับราคาของหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ที่ 100 บาท) ภายใต้เงื่อนไข 8 กรณีจากการปรับเปลี่ยนระดับของปัจจัยทั้งสาม (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return)

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: PRICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
Buy	H	H	H	107.3793	32.29949	58
			L	107.9718	37.39479	71
			Total	107.7054	35.06276	129
		L	H	117.0000	35.87142	59
			L	99.5246	39.31014	61
			Total	108.1167	38.51316	120
		Total	H	112.2308	34.34169	117

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: PRICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			L	104.0682	38.37783	132
			Total	107.9036	36.69192	249
	L	H	H	104.5714	32.99248	56
			L	90.6615	37.15309	65
			Total	97.0992	35.82723	121
		L	H	107.5192	37.98580	52
			L	106.9123	37.09750	57
			Total	107.2018	37.35064	109
		Total	H	105.9907	35.34754	108
			L	98.2541	37.85915	122
			Total	101.8870	36.82551	230
	Total	H	H	106.0000	32.52746	114
			L	99.6985	38.14171	136
			Total	102.5720	35.76009	250
		L	H	112.5586	37.01417	111
			L	103.0932	38.27409	118
			Total	107.6812	37.88393	229
		Total	H	109.2356	34.89029	225
			L	101.2756	38.16537	254
			Total	105.0146	36.84074	479
Sell	H	H	H	110.9375	34.35448	48
			L	87.8537	33.95553	41
			Total	100.3034	35.89328	89
		L	H	99.6071	37.54787	56
			L	100.1509	32.77511	53
			Total	99.8716	35.14628	109
		Total	H	104.8365	36.38124	104
			L	94.7872	33.67679	94

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: PRICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
			Total	100.0657	35.39409	198
	L	H	H	97.7600	34.40489	50
			L	90.5625	36.76907	64
			Total	93.7193	35.77573	114
		L	H	102.5167	36.56083	60
			L	96.9804	37.31460	51
			Total	99.9730	36.84475	111
		Total	H	100.3545	35.51498	110
			L	93.4087	36.98765	115
			Total	96.8044	36.36112	225
	Total	H	H	104.2143	34.83755	98
			L	89.5048	35.55552	105
			Total	96.6059	35.88820	203
		L	H	101.1121	36.90782	116
			L	98.5962	34.93948	104
			Total	99.9227	35.93104	220
		Total	H	102.5327	35.92423	214
			L	94.0287	35.45947	209
			Total	98.3310	35.90627	423
Total	H	H	H	108.9906	33.13306	106
			L	100.6071	37.31105	112
			Total	104.6835	35.50953	218
		L	H	108.5304	37.56452	115
			L	99.8158	36.26197	114
			Total	104.1921	37.09870	229
		Total	H	108.7511	35.42889	221
			L	100.2080	36.70587	226
			Total	104.4318	36.29252	447

Descriptive Statistics						
Dependent Variable: PRICE						
CONDITION	FRIENDLINESS	IMMUNITY	RETURN	Mean	Std. Deviation	N
	L	H	H	101.3585	33.67836	106
			L	90.6124	36.81845	129
			Total	95.4596	35.76576	235
		L	H	104.8393	37.14485	112
			L	102.2222	37.35941	108
			Total	103.5545	37.18830	220
		Total	H	103.1468	35.46305	218
			L	95.9030	37.43824	237
			Total	99.3736	36.64469	455
	Total	H	H	105.1745	33.54636	212
			L	95.2573	37.30673	241
			Total	99.8985	35.90096	453
		L	H	106.7093	37.32118	227
			L	100.9865	36.73625	222
			Total	103.8797	37.10252	449
		Total	H	105.9681	35.51633	439
			L	98.0043	37.10503	463
			Total	101.8803	36.53808	902

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับ 3 ปัจจัย (Three-way factorial ANOVA – Analysis of Variance) จากแบบการทดลอง 2 x 2 x 2 (Climate Friendliness, Climate Immunity, Investment Return) พบว่าสำหรับคำถามรูปแบบที่สามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามประเมินราคา (Pricing) ของหุ้น XYZ กับหุ้นอ้างอิง (Rating) มีเพียง Investment Return ที่มีผลหลัก (Main Effect) ต่อราคาประเมินของหุ้น XYZ อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.001$ อย่างไรก็ดี ทั้ง Climate Friendliness และ Climate Immunity ต่างก็มีผลหลักต่อราคาประเมินของหุ้น XYZ ที่ $p < 0.1$

ปัจจัยแรก Climate Friendliness มีผลการทดสอบเป็น $F(1, 886) = 2.897$, $p = 0.089$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 15** จะพบว่าราคาประเมินของหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 104.4318$, $SD = 36.29252$) สูงกว่าราคาประเมินโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 99.3736$, SD

= 36.64469) เล็กน้อย แปลว่าระดับของ Climate Friendliness ที่ดีอาจจะมีผลเล็กน้อยในเชิงบวกต่อราคาประเมินของหุ้น

ปัจจัยที่สอง Climate Immunity มีผลการทดสอบเป็น $F(1, 886) = 2.822$, $p = 0.093$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 15** จะพบว่าราคาประเมินของหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Immunity ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 99.8985$, $SD = 35.90096$) กลับต่ำกว่าราคาประเมินโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 103.8797$, $SD = 37.10252$) เล็กน้อย แปลว่าระดับของ Climate Immunity ที่ดีอาจจะไม่มีผลในเชิงบวกต่อราคาประเมินของหุ้น

อย่างไรก็ดี ปัจจัยที่สาม Investment Return มีผลการทดสอบเป็น $F(1, 886) = 11.868$, $p < 0.001$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 15** จะพบว่าราคาประเมินของหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยเมื่อ Investment Return ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่ดีกว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 105.9681$, $SD = 35.51633$) สูงกว่าราคาประเมินโดยเฉลี่ยเมื่อ Climate Friendliness ของหุ้น XYZ อยู่ระดับที่แย่กว่าหุ้นอ้างอิง ($M = 98.0043$, $SD = 37.10503$) อย่างเห็นได้ชัด แปลว่าระดับของ Investment Return ที่ดีมีผลในเชิงบวกต่อราคาประเมินของหุ้นค่อนข้างแน่นอน

ทั้งนี้ ผลการทดสอบไม่พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction Effect) มีนัยยะสำคัญ แต่ที่น่าสนใจคือมีความแตกต่างระหว่างราคาประเมินของหุ้น XYZ ภายใต้เงื่อนไขการซื้อกับเงื่อนไขการขาย $F(1, 886) = 8.126$, $p = 0.004$ ซึ่งจากการสังเกตุสถิติเชิงบรรยายใน**ตารางที่ 15** จะพบว่าราคาประเมินของหุ้น XYZ โดยเฉลี่ยภายใต้เงื่อนไขการซื้อ ($M = 105.0146$, $SD = 36.84074$) สูงกว่าราคาประเมินโดยเฉลี่ยภายใต้เงื่อนไขการขาย ($M = 98.3310$, $SD = 35.90627$) กล่าวคือราคาที่สูงที่สุด (Willingness-to-pay) ที่ผู้ตอบแบบสอบถามยอมจ่ายเพื่อซื้อหุ้น XYZ 1 หุ้น สูงกว่าราคาที่ต่ำที่สุด (Willingness-to-accept) ที่ผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับ ซึ่งอาจจะหมายความว่าหุ้น XYZ มี Reverse Endowment Effect คือเป็นที่ต้องการมากกว่าถ้ายังไม่ได้ครอบครอง

3.2.3 อภิปรายผลการวิจัยจากการทดลองเชิงสมมติ

ผลจากการทดลองเชิงสมมติ (Hypothetical Experiment) สรุปได้ว่า เมื่อผู้ที่ตอบแบบสอบถามได้รับข้อมูลคุณลักษณะของหุ้นที่เกี่ยวกับการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) และอัตราผลตอบแทน (Investment Return) ระดับของปัจจัยทั้งสามมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม โดยเฉพาะปัจจัยที่สาม Investment Return ซึ่งระดับของคุณลักษณะนี้มีผลเชิงบวกต่อทั้งการเปรียบเทียบ (Rating) เลือก (Choice) และประเมินราคา (Pricing) ของหุ้นตามความคาดหมายของการสำรวจนี้ ทั้งนี้ เนื่องจากเมื่อเปรียบผลกระทบของทั้งสามปัจจัยแล้ว Investment Return เป็นปัจจัยที่มีผลตรงและใหญ่ที่สุดต่อมูลค่าของหุ้น ตามด้วย Climate Immunity และ Climate Friendliness

อย่างไรก็ดี ผลกระทบของสองปัจจัยแรก Climate Friendliness และ Climate Immunity ไม่ชัดเจนเท่ากับปัจจัยที่สาม Investment Return โดยผลกระทบของทั้งสองปัจจัยแรกมีผลเชิงบวกในคำถามที่ให้ผู้ที่ตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบ (Rating) แต่มีผลไม่ชัดเจนเมื่อผู้ที่ตอบแบบสอบถามต้องเลือกหรือประเมินราคา ประเด็นนี้เกี่ยวกับความยากที่ต่างกันในการตอบคำถามประเภทต่าง ๆ คำถามที่ต้องประเมินราคาโดยทั่วไปเป็นคำถามที่ยากอยู่แล้ว อย่างไรก็ดี คำถามที่ต้องเลือกโดยปกติควรเป็นคำถามที่ตอบได้ง่าย ดังนั้นจึงอาจจะมีประเด็นอื่นที่ทำให้ผลกระทบของ Climate Friendliness และ Climate Immunity ไม่แน่ชัดในเชิงบวกเหมือน Investment Return ทั้งที่อาจจะเป็นเพราะความไม่เข้าใจและไม่มั่นใจของผู้ที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและผลต่อมูลค่าหุ้นในระยะสั้นและระยะยาว ผู้ที่ตอบแบบสอบถามจึงอาจจะคาดการณ์ได้ว่าหุ้นที่มีคุณลักษณะที่ดีในสองปัจจัยแรกนี้เหนือกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (Rating) แต่ก็ไม่สามารถประเมินมูลค่าของหุ้นนั้นได้อย่างแม่นยำ (Pricing) และลังเลที่จะเลือกหุ้นนั้นมากกว่าหุ้นอ้างอิง (Choice)

3.2.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายจากการทดลองเชิงสมมติ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสมควรให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ เช่น การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) ต่อบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ในระยะสั้นและระยะยาว อีกทั้งควรกำหนดกฎเกณฑ์และรูปแบบที่บริษัทจะต้องนำเสนอข้อมูลเหล่านั้น เพื่อให้นักลงทุนได้พิจารณาตัดสินใจควบคู่ไปกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานะและความคาดหวังทางการเงินอื่น ๆ การที่นักลงทุนได้รับทราบและข้อมูลที่ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและการดำเนินการของบริษัทจะทำให้นักลงทุนสามารถประเมินความเสี่ยง ผลตอบแทนและการประกอบการที่มีผลต่อความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคมและตัวบริษัทเองที่ถูกต้องตามจริงมากยิ่งขึ้น

4. การปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหลักทรัพย์

4.1 ข้อมูลและสถิติ

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายคำนิยามเบื้องต้นเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอน) ที่ใช้ในการศึกษาและแหล่งที่มาของข้อมูล รวมทั้งวิเคราะห์ลักษณะการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียน และแสดงสถิติเบื้องต้นของปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน

4.1.1 ที่มาและนิยามเบื้องต้น

การปล่อยคาร์บอนในการศึกษานี้หมายถึง การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่วัดเป็นตันในหน่วยเทียบเท่าของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2e) ที่มาของข้อมูลการปล่อยคาร์บอนมาจาก Trucost ในช่วงปี ค.ศ. 2004 – 2021 ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของ Greenhouse Gas (GHG) Protocol ที่แบ่งการปล่อยคาร์บอนออกเป็น 3 ขอบเขต (Scope) คือ Scope 1 หมายถึงการปล่อยคาร์บอนจากแหล่งที่บริษัทเป็นเจ้าของหรือควบคุมได้โดยตรง Scope 2 เป็นการปล่อยคาร์บอนจากการใช้พลังงานของบริษัทที่ซื้อมา หรือแหล่งต้นน้ำ (Upstream) อื่นซึ่งบริษัทเป็นผู้ควบคุมได้โดยตรง และ Scope 3 สะท้อนการปล่อยคาร์บอนจากแหล่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจการ แต่บริษัทไม่ได้เป็นเจ้าของหรือสามารถควบคุมได้โดยตรง โดย Scope 3 ได้แบ่งออกเป็นแหล่งต้นน้ำ (Upstream) จากผู้ที่เกี่ยวข้องในการให้บริการหรือส่งมอบสินค้าวัตถุดิบ (Supply Chain) แก่บริษัท และแหล่งปลายน้ำ (Downstream) ของลูกค้าที่ใช้บริการหรือสินค้าจากบริษัท สำหรับความเข้มข้นการปล่อยคาร์บอน (Intensity) คือการปล่อยคาร์บอนต่อรายได้ของบริษัท (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อล้านเหรียญสหรัฐ) ความเข้มข้นเป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้คาร์บอน (Carbon Performance) ในขณะที่การปล่อยคาร์บอนเป็นการวัดร่องรอยของคาร์บอนที่บริษัททำให้เกิดขึ้น (Carbon Footprint)

4.2 ลักษณะของข้อมูลการปล่อยคาร์บอน

4.2.1 จำนวนบริษัทและสถิติเบื้องต้น

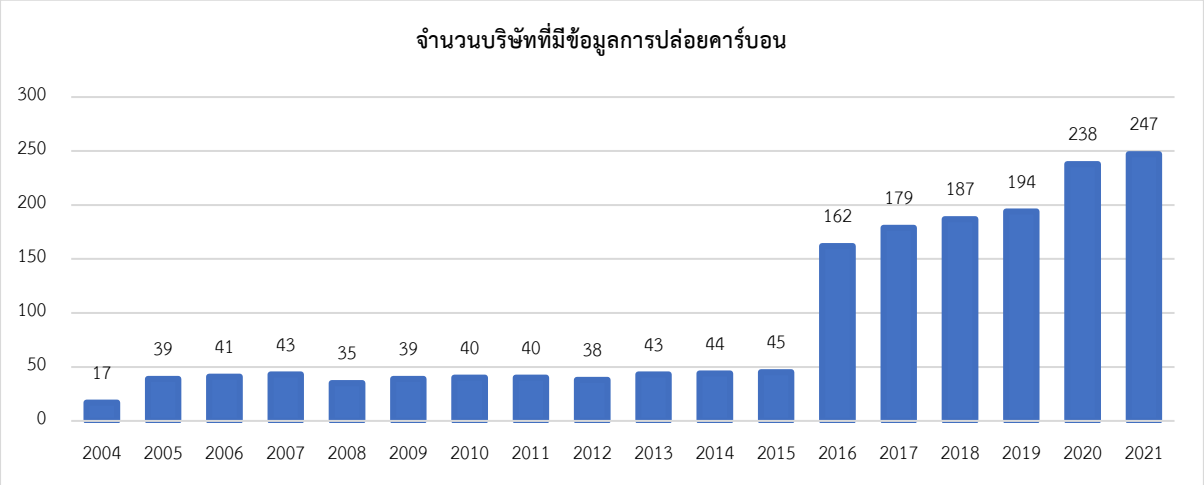
จำนวนบริษัทจดทะเบียนของไทยที่มีข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจาก Trucost ได้เพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี 2004 ที่มีเพียง 17 บริษัท และได้เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในปี ค.ศ. 2016 จากเพียง 45 บริษัทเป็น 162 บริษัท จากนั้นจำนวนบริษัทที่มีข้อมูลการปล่อยคาร์บอนมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปี 2021 มีจำนวนบริษัททั้งสิ้น 247 บริษัท ดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 4** การเพิ่มขึ้นนี้สอดคล้องกับข้อมูลที่พบในต่างประเทศ เช่น Bolton and Kacperczyk (2021) และ Jitendra et al. (2023) ที่จำนวนบริษัทเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในปี 2016 เช่นเดียวกันการเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดของข้อมูลการปล่อยคาร์บอนนี้ สืบเนื่องจากบริษัทข้อมูล Trucost ได้เริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลการปล่อยคาร์บอนของกิจการที่มีมูลค่าขนาดกลาง (mid-cap) และขนาดเล็ก (small-cap) ตั้งแต่ปี 2016 เป็นต้นไป โดยข้อมูลก่อนหน้าปี 2016 จะมีเพียงข้อมูลการปล่อย

คาร์บอนของกิจการขนาดใหญ่ (large-cap) และ นอกจากนี้บริษัทข้อมูล Trucost ได้เริ่มใช้การประมาณค่าการปล่อยคาร์บอนจากตัวแบบ (model) สำหรับบริษัทที่ไม่ได้รายงานการปล่อยคาร์บอนตั้งแต่ปี 2016 เป็นต้นไปอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม Jitendra et al. (2023) พบว่าการปล่อยคาร์บอนที่รายงานโดยบริษัทเองและที่ประมาณโดย Trucost มีความแตกต่างอย่างเป็นระบบ และการปล่อยคาร์บอนยังมีความสัมพันธ์กับขนาดของบริษัทที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Scope 3 มีความสัมพันธ์สูงที่สุด ซึ่งเป็นไปได้ว่า Scope 3 มักไม่ได้รายงานโดยบริษัทเองเพราะ Scope 3 มีความยากในการวัด Trucost จึงได้ใช้ตัวแบบในการประมาณค่า Scope 3 ที่มีตัวแปร เช่น ขนาด การเติบโตของยอดขาย อุตสาหกรรม จึงเป็นสาเหตุของความสัมพันธ์ดังกล่าว

แม้ข้อมูลของบริษัทจดทะเบียนในประเทศไทยที่ผู้วิจัยได้รับมา ไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าเป็นข้อมูลการปล่อยคาร์บอนที่รายงานโดยบริษัท หรือส่วนใดเป็นข้อมูลที่ประมาณโดย Trucost แต่คาดว่าส่วนใหญ่เป็นการประมาณจากตัวแบบโดย Trucost เนื่องจากประเทศในยุโรปมีสัดส่วนของบริษัทที่รายงานการปล่อยคาร์บอนเองเพียงประมาณ 30% เท่านั้น ในปี 2020 (Bolton and Kacperczyk (2023)) อย่างไรก็ตามการใช้ข้อมูลจาก Trucost มีข้อดีเนื่องจากเป็นมาตรฐานเดียวกันที่ใช้ประเมินบริษัทต่าง ๆทุกประเทศทั่วโลก นอกจากมีความน่าเชื่อถือแล้วยังสามารถเปรียบเทียบผลกับการศึกษาในต่างประเทศได้

รูปที่ 4 จำนวนบริษัทในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีข้อมูลการปล่อยคาร์บอน



กำหนดให้ S1TOT (S2TOT, S3TOT) คือการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) รายบริษัท (i) ปี (t); S1INT (S2INT, S3INT) คือความเข้มข้นการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) รายบริษัท (i) ปี (t); สถิติเบื้องต้นของข้อมูล (บริษัท-ปี) ในส่วนนี้ใช้ข้อมูลก่อนการ winsorize ข้อมูล เพื่อให้สะท้อนลักษณะของข้อมูลตามจริง แต่ในการวิเคราะห์ต่อไปของการศึกษาจะทำการ winsorize ข้อมูลเพื่อไม่ให้ผลการศึกษาขึ้นอยู่กับบริษัทเพียงบางบริษัทที่ข้อมูลมีค่าสุดโต่งเกินไป

ตารางที่ 16 รายงานค่าสถิติเบื้องต้นการปล่อยคาร์บอนและความเข้มข้นรายบริษัท-ปี ทั้ง 3 ขอบเขต (scope) ในช่วงที่ศึกษา 2004-2021 พบว่าการปล่อยคาร์บอน Scope 1 - 3 (STOT1-3) ของบริษัทจดทะเบียนของไทย มีลักษะการกระจายตัวที่ไม่สมมาตรมีการเบ้ขวาค่อนข้างมาก เช่น ค่าเฉลี่ย (mean) ของการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ของบริษัทต่อปีในช่วงปี 2004 – 2021 อยู่ที่ 1,307,731.52 ตัน สูงกว่าค่าเปอร์เซ็นไทล์ 75 (P75) ที่มีค่าเพียง 118,649.76 มาก และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 40,099,564.65 ตัน ในขณะที่มีค่าต่ำสุดเพียง 0.42 ตันเท่านั้น เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน เช่น Scope 1 (S1INT) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 758.40 เท่า (ตันต่อล้าน) แสดงว่าโดยรวมบริษัทจดทะเบียนไทยมีประสิทธิภาพในการใช้คาร์บอนที่ค่อนข้างต่ำ จาก Bolton and Kacperczyk (2021) บริษัทของประเทศอเมริกามีค่าเฉลี่ย S1INT ที่ 265.26 เท่า (ตันต่อล้าน) ส่วนS2INT และ S3INT 39.64 และ 164.22 เท่า ตามลำดับ[8]

ตารางที่ 16 สถิติเบื้องต้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียน

Carbon emission	Mean	P 25	P 50	P 75	SD	Min	Max	Observation
$S1TOT_{it}$	1,307,731.52	1,335.78	10,499.02	118,649.76	4,094,105.40	0.42	40,099,564.65	1,655
$S2TOT_{it}$	126,751.15	1,961.91	8,148.03	42,650.04	506,937.17	0.03	10,688,870.84	1,655
$S3TOT_{it}$	1,778,915.64	16,725.52	81,728.17	361,924.73	13,544,945.63	3.51	417,062,762.75	1,655
$S1INT_{it}$	758.40	7.57	20.88	169.56	2,891.09	0.00	49,823.31	1,655
$S2INT_{it}$	75.72	8.47	25.83	55.49	459.72	0.03	9,628.28	1,655
$S3INT_{it}$	566.87	67.65	157.13	409.99	4,247.14	21.96	154,242.30	1,655

4.2.2 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทรายปี

ลักษณะการปล่อยคาร์บอนของบริษัทรายปีแสดงไว้ใน **ตารางที่ 17** โดยที่ S1TOT (S2TOT, S3TOT) หมายถึงค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) ต่อบริษัท ส่วน S1INT (S2INT, S3INT) คือค่าเฉลี่ยความเข้มข้นการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) ต่อบริษัท สำหรับ S1CHG (S2CHG, S3CHG) เป็นค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจากปีก่อนหน้าในการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) ต่อบริษัท โดยการหาค่าเฉลี่ยตามจำนวนบริษัทที่มีข้อมูลในปีนั้น ๆ และ TOTS1 (TOTS2; TOTS3) คือจำนวนการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (Scope 2; Scope 3) ทั้งหมดของทุกบริษัทในปีนั้น ๆ

[8] เป็นตัวเลขก่อนทำการ winsorize ข้อมูลเช่นเดียวกัน

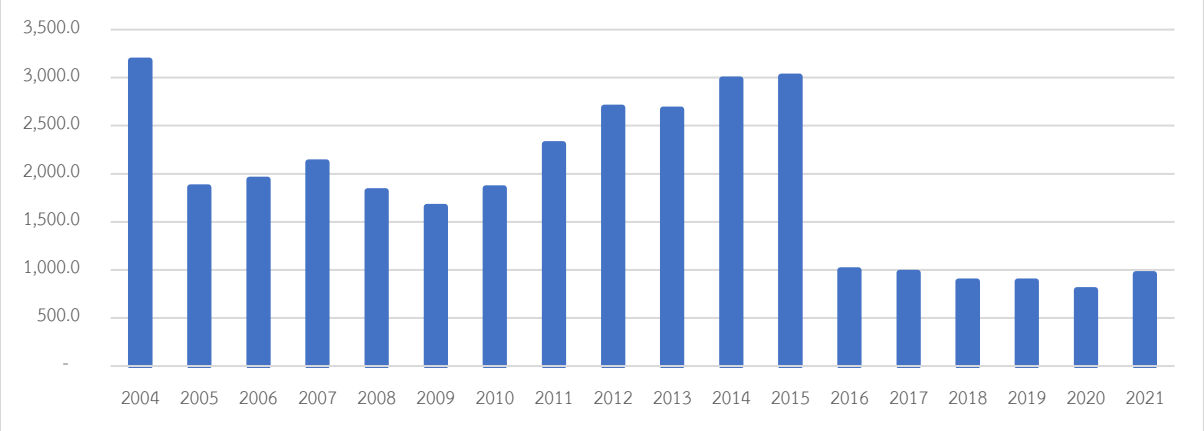
ตารางที่ 17 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทรายปีในช่วง 2004 – 2021

Year	S1TOT	S2TOT	S3TOT	TOTS1	TOTS2	TOTS3	S1CHG	S2CHG	S3CHG	S1INT	S2INT	S3INT
2004	3,179,218.89	136,567.87	524,137.88	54,046,721.20	2,321,653.74	8,910,344.00	-	-	-	2,354.63	46.24	253.39
2005	1,906,175.39	89,087.64	616,527.67	72,434,664.63	3,385,330.18	23,428,051.52	0.1286	0.0028	0.0518	1,471.44	42.14	250.16
2006	1,983,696.36	134,588.95	688,397.39	79,347,854.55	5,383,558.08	27,535,895.54	0.2156	0.2110	0.1426	1,226.17	40.75	214.25
2007	2,163,742.47	152,614.14	901,023.52	90,877,183.78	6,409,793.87	37,842,987.77	0.2340	0.1812	0.1835	1,162.90	40.51	213.38
2008	1,868,522.28	311,956.32	790,051.86	63,529,757.35	10,606,515.03	26,861,763.24	-0.1250	0.8224	-0.1569	915.33	72.98	179.49
2009	1,694,572.42	274,080.02	856,333.00	64,393,751.98	10,415,040.63	32,540,654.00	0.0610	0.0630	0.1631	948.90	75.42	212.87
2010	1,892,684.52	315,023.00	916,744.02	73,814,696.09	12,285,897.05	35,753,016.86	0.2153	1.0077	0.1461	906.54	84.25	195.09
2011	2,363,137.55	160,177.39	1,067,076.15	92,162,364.57	6,246,918.11	41,615,969.80	0.1677	0.3994	0.1762	792.44	38.30	182.36
2012	2,752,213.54	185,983.29	1,411,435.82	101,831,900.81	6,881,381.63	52,223,125.44	0.2593	1.4115	0.2878	827.38	37.46	182.45
2013	2,727,308.34	242,682.84	1,309,891.57	114,546,950.07	10,192,679.14	55,015,446.12	0.1797	0.9651	0.1182	798.39	36.62	181.81
2014	3,043,971.34	271,664.80	1,199,797.75	130,890,767.75	11,681,586.47	51,591,303.29	0.1316	2.1597	0.0123	1,424.72	52.20	173.88
2015	3,072,784.38	225,966.29	1,114,449.29	135,202,512.50	9,942,516.60	49,035,768.97	0.0795	0.5726	0.0582	1,775.00	54.48	178.43
2016	996,463.73	72,791.04	442,800.50	161,427,124.62	11,792,148.59	71,733,680.70	0.0412	0.3615	0.1687	744.14	41.12	193.61
2017	972,942.61	98,468.78	2,693,694.47	173,183,784.15	17,527,442.95	479,477,615.26	0.2622	1.4614	4.8418	727.56	100.64	850.55
2018	880,609.16	96,183.81	2,803,753.43	163,793,304.68	17,890,189.34	521,498,138.01	0.3405	0.5732	0.4024	544.98	86.03	820.81
2019	880,002.07	95,336.07	1,950,586.46	169,840,398.71	18,399,860.62	376,463,186.28	1.6346	0.2676	0.2059	561.48	82.83	649.78
2020	790,274.21	74,176.48	2,220,453.95	187,294,988.53	17,579,826.16	526,247,585.47	4.6404	1.8634	1.7117	548.47	80.35	787.02
2021	958,036.37	125,328.49	2,139,556.28	235,676,945.95	30,830,808.26	526,330,844.97	1.0737	2.4148	0.0211	547.16	106.92	816.42
Average	**1,895,908.65**	**170,148.73**	**1,313,706.17**	**120,238,648.44**	**11,654,063.69**	**163,561,409.85**	**0.5612**	**0.8670**	**0.5020**	**1,015.43**	**62.18**	**363.10**

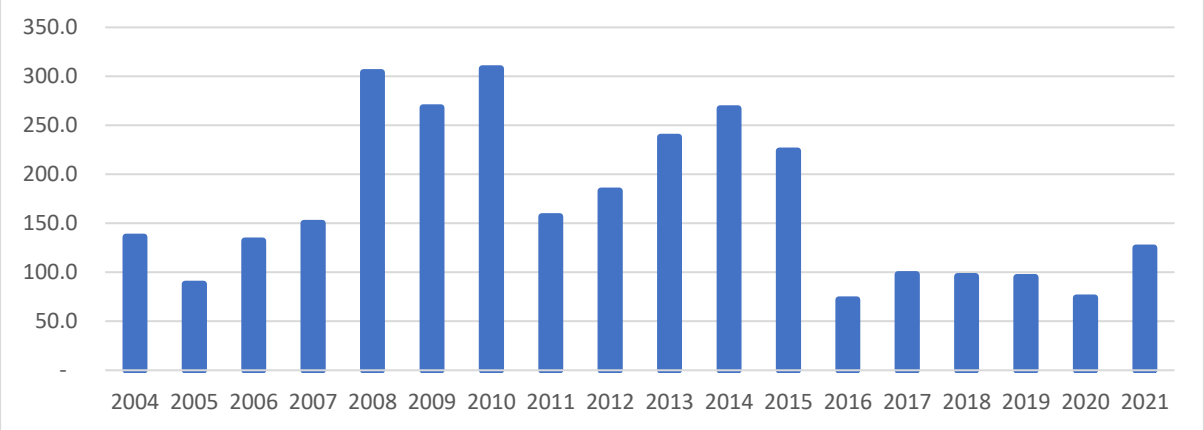
จากตาราง (ดู**รูปที่ 5** ประกอบ) พบว่าค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ของบริษัทลดลงมากหลังจากปี 2016 จากประมาณ 3 ล้านตัน ในปี 2015 เป็นประมาณ 1 ล้านตัน ทั้งนี้มีสาเหตุจากการที่จำนวนบริษัทที่มีข้อมูลการปล่อยคาร์บอนเพิ่มขึ้นมากหลังจากปี 2016 (ตาม**รูปที่ 4**) และบริษัทที่มีเพิ่มเข้ามาใหม่นั้นมีขนาดเล็กกว่าบริษัทเดิม ทำให้เมื่อคิดค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอนรายบริษัทในปีนั้นลดลงหลังจากปี 2016 นอกจากนั้น ยังพบว่าค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอน Scope 3 ของบริษัทเพิ่มขึ้นอย่างมากหลังจากปี 2017 จากประมาณ 4 แสนตันเป็น 2.6 ล้านตัน สาเหตุอาจเป็นเพราะบริษัทขนาดเล็กที่เพิ่มเข้ามาในช่วงหลังไม่ได้ทำการผลิตสินค้าด้วยตัวเอง จึงมีการปล่อยคาร์บอนโดยตรง STOT1 ต่ำ แต่มีการปล่อยคาร์บอนทางอ้อมจากแหล่งต้นน้ำและปลายน้ำสูงกว่าบริษัทขนาดใหญ่ที่มีอยู่เดิม จึงทำให้ค่าเฉลี่ย STOT3 สูงขึ้น หรืออาจเป็นไปได้ว่า Trucost ได้มีการเปลี่ยนการจัดสรรการปล่อยคาร์บอนบางส่วนจาก Scope 1 ไปที่ Scope 3 เนื่องจาก Scope 1 มีปริมาณลดลงจากประมาณ 3 ล้านตัน เป็นประมาณ 1 ล้านตัน ส่วน Scope 3 ได้เพิ่มขึ้นจากประมาณ 1 ล้านตันในปี 2015 เป็น 2.7 ล้านตันในปี 2017 แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ชัดเจนว่าทำไม STOT3 ไม่เพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2016 ที่ Scope 1 มีการปรับลดลงมาจากปีก่อนหน้า

รูปที่ 5 การปล่อยคาร์บอนของบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021 (หน่วย: พันตัน)

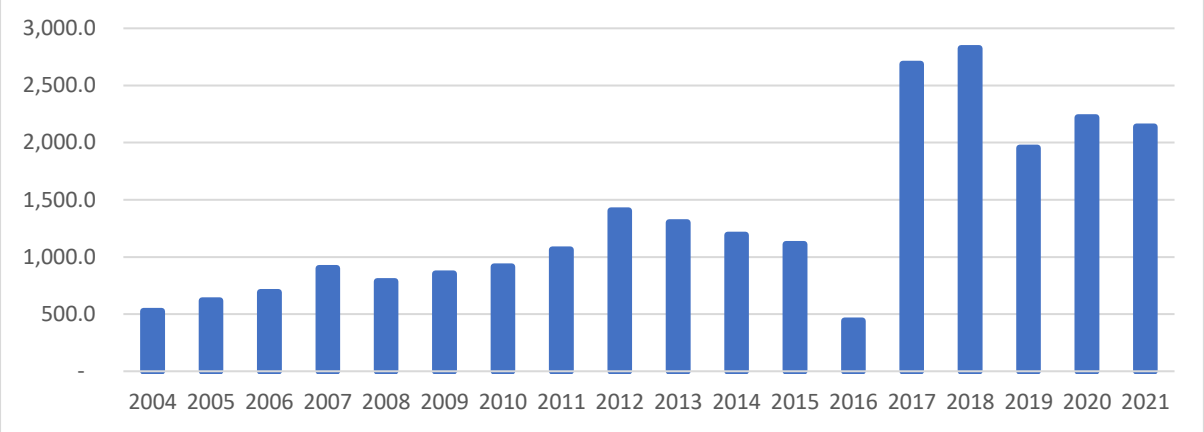
ส่วนที่ 1 ค่าเฉลี่ยการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (S1TOT)



ส่วนที่ 2 การปล่อยคาร์บอน Scope 2 (S2TOT)



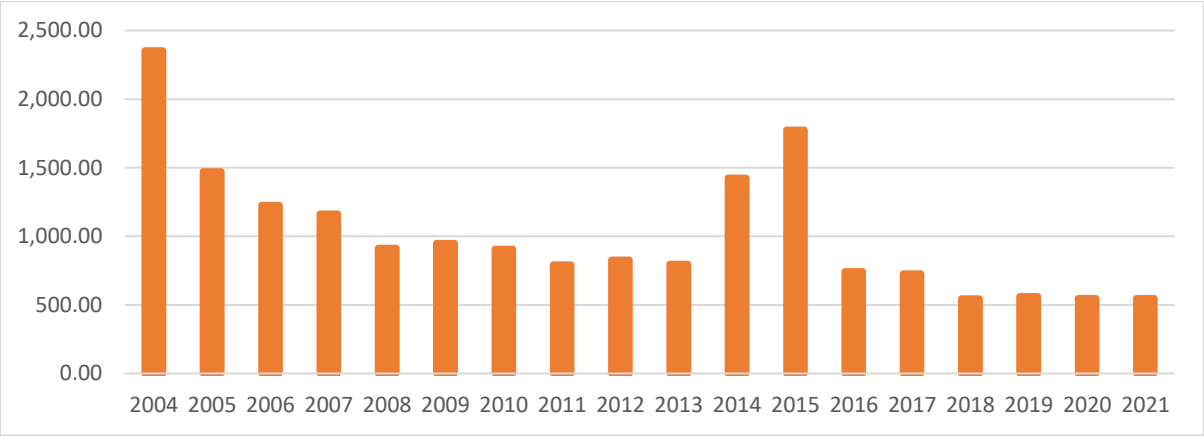
ส่วนที่ 3 การปล่อยคาร์บอน Scope 3 (S3TOT)



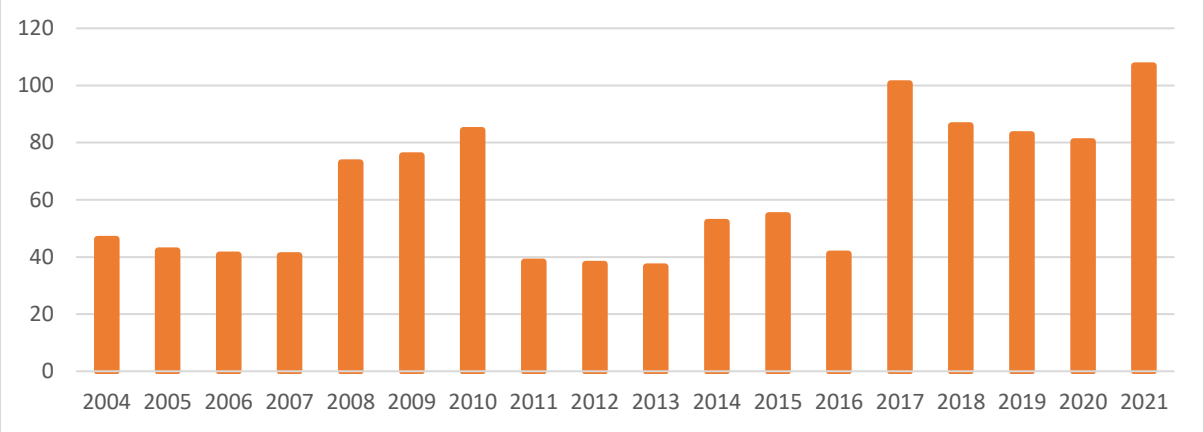
สำหรับความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัท (ดู**รูปที่ 6** ประกอบ) พบว่า ความเข้มข้นของ Scope 1 (S1INT) มีค่าสูงที่สุดเกือบ 2,500 เท่าในปี 2004 แล้วค่อย ๆ ลดลง แต่กลับมาเพิ่มสูงขึ้นในปี 2014 และเกือบถึง 2,000 เท่าในปี 2015 แต่จากนั้นได้ปรับลดลงต่ำกว่า 1,000 เท่า ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือ ความเข้มข้นของ Scope 3 (S3INT) มีการปรับตัวสูงขึ้นมากในปี 2017 การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน ส่วนหนึ่งอาจมาจากการเปลี่ยนแปลงรายได้ของบริษัทในแต่ละปี ประกอบกับการปล่อยคาร์บอน Scope 3 ที่เพิ่มขึ้นมากดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ S3INT มีการเพิ่มขึ้นมากในปี 2017

รูปที่ 6 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021

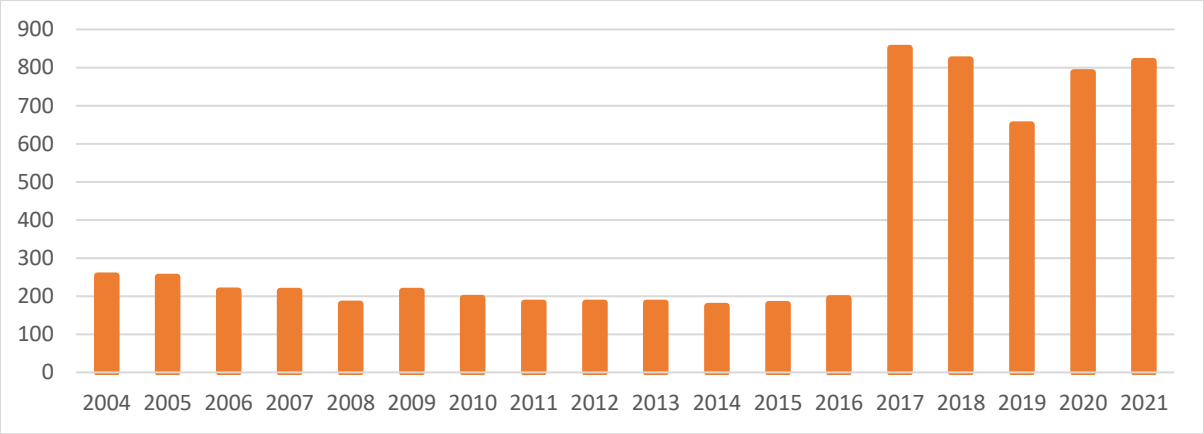
ส่วนที่ 1 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (S1INT)



ส่วนที่ 2 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 2 (S2INT)



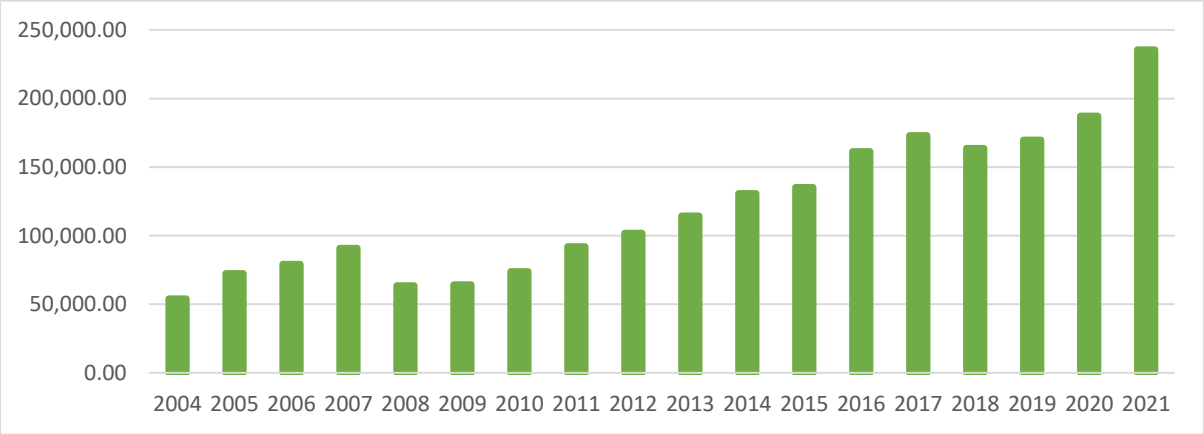
ส่วนที่ 3 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 3 (S3INT)



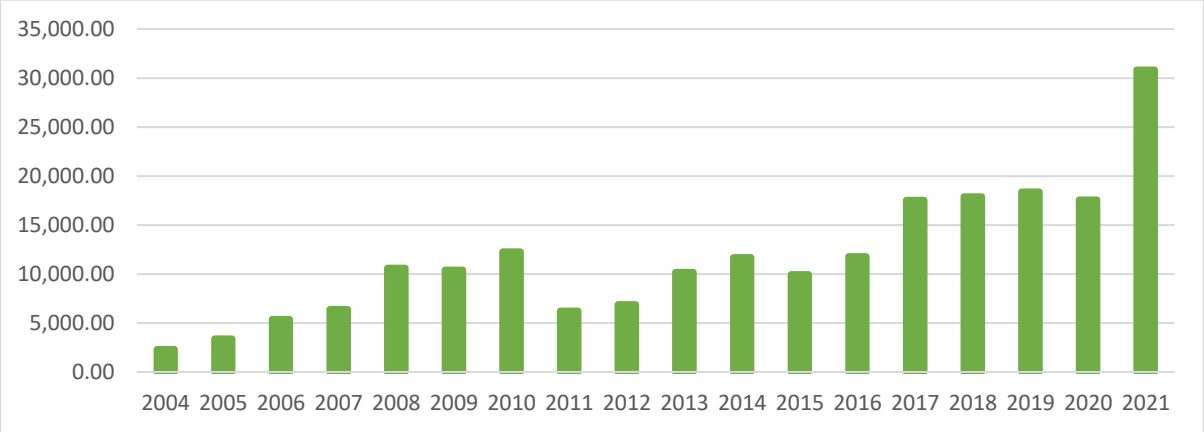
ส่วนปริมาณการปล่อยคาร์บอนของทุกบริษัทในแต่ละปี (ดู**รูปที่ 7** ประกอบ) ได้มีการเพิ่มขึ้นทุกปี เช่น ปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ของทุกบริษัท (TOTS1) ได้เพิ่มจากประมาณ 54 ล้านตันในปี 2004 เป็น 235 ล้านตัน ในปี 2021 ทั้งนี้เนื่องจากมีจำนวนบริษัทที่มีการรายงานข้อมูลการปล่อยคาร์บอนเพิ่มขึ้น แต่เป็นที่สังเกตว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope 3 ทั้งหมดทุกบริษัทมีการเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในปี 2017

รูปที่ 7 การปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัทระหว่างปี 2004 – 2021 (หน่วย: พันตัน)

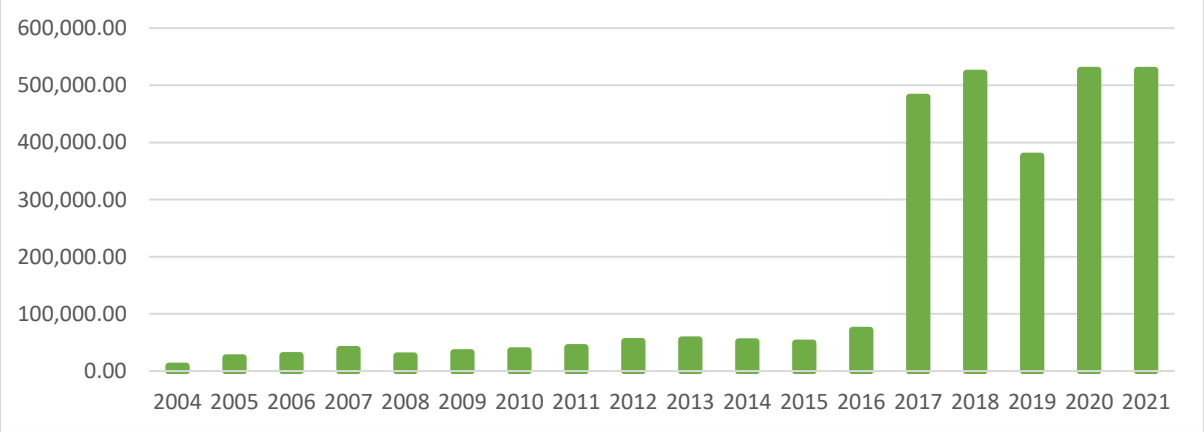
ส่วนที่ 1 การปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัท Scope 1 (TOTS1)



ส่วนที่ 2 การปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัท Scope 2 (TOTS2)



ส่วนที่ 3 จำนวนการปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัท Scope 3 (TOTS3)



เมื่อพิจารณาโดยรวมในช่วงปี 2004 – 2021 (ค่าเฉลี่ยใน**ตารางที่ 17**) แสดงว่าโดยเฉลี่ยต่อปีบริษัทจดทะเบียน มีการปล่อยคาร์บอน Scope 1 (S1TOT) เท่ากับ 1,895,908.65 ตันต่อบริษัท 170,148.73 ตันต่อบริษัท สำหรับ Scope 2 (S2TOT) และ 1,313,706.17 ตันต่อบริษัท สำหรับ Scope 3 (S3TOT) ซึ่งตัวเลขดังกล่าวใกล้เคียงกับการศึกษาของ Bolton and Kacperczyk (2023) ที่ทำการศึกษาในช่วงปี 2005 – 2018 ยกเว้น Scope 3 ที่มีปริมาณต่ำกว่าตัวเลขข้างต้นเกือบเท่าตัว ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการที่ในช่วงหลังปี 2018 Scope 3 มีปริมาณที่สูงขึ้นมากเมื่อเทียบกับในช่วงแรก ๆ

นอกจากนั้น ค่าเฉลี่ยใน**ตารางที่ 17** แสดงว่าจำนวนการปล่อยคาร์บอนทั้งหมดของทุกบริษัทเฉลี่ยต่อปีในช่วงเวลาดังกล่าว Scope 1 (TOTS1) Scope 2 (TOTS2) และ Scope 3 (TOTS3) มีปริมาณเท่ากับ 120,238,648.44 ตัน 11,654,063.69 ตัน และ 163,561,409.85 ตัน ตามลำดับ

สำหรับประสิทธิภาพความเข้มข้นของบริษัทจดทะเบียนไทยมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว Scope 1 (S1INT) Scope 2 (S2INT) และ Scope 3 (S3INT) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Scope 1 นอกจากนั้น ยังพบว่าการปล่อยคาร์บอนในทุก Scope มีการเพิ่มขึ้นที่ค่อนข้างสูง โดยมีการเพิ่มขึ้นของ Scope 1 (S1CHG) และ Scope 3 (S3CHG) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และ Scope 2 (S2CHG) มีการเพิ่มขึ้นถึงเกือบ 90 เปอร์เซ็นต์ ต่อปีในช่วงเวลาดังกล่าว

4.2.3 ความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอน

หากพิจารณาความสัมพันธ์ของการปล่อยคาร์บอนของแต่ละขอบเขต **ตารางที่ 18** แสดงค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของการปล่อยคาร์บอน พบว่าการปล่อยคาร์บอนระหว่าง Scope 1 – 3 มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระหว่าง (ln) Scope 1 และ (ln) Scope 3 มีค่าสหสัมพันธ์ถึงเกือบ 0.80 ทางด้านความสัมพันธ์ของปล่อยคาร์บอนกับความเข้มข้นแต่ละ Scope ก็มีความสัมพันธ์กันในทางบวก เช่น สหสัมพันธ์ของ (ln)S1TOT กับ S1INT เท่ากับ 0.43 แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยคาร์บอนค่อนข้างต่ำหรือเป็นลบ เช่น (ln) S3TOT กับ S2CHG นอกจากนั้น สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยคาร์บอนในแต่ละ Scope พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกเช่นเดียวกันโดยรวม ลักษณะของความสัมพันธ์ของตัวแปรการปล่อยคาร์บอนดังกล่าว ใกล้เคียงกับผลจากการศึกษาในต่างประเทศของ Bolton and Kacperczyk (2021, 2023) และ Jitendra et al. (2023)

ตารางที่ 18 ค่าสหสัมพันธ์การปล่อยคาร์บอน

	lnS1TOT	lnS2TOT	lnS3TOT	S1INT	S2INT	S3INT	S1CHG	S2CHG	S3CHG
lnS1TOT	1.0000								
lnS2TOT	0.6154	1.0000							
lnS3TOT	0.7949	0.7240	1.0000						
S1INT	0.4362	0.0504	0.1591	1.0000					
S2INT	0.0988	0.2429	0.0660	0.0372	1.0000				
S3INT	0.1374	0.1259	0.2331	0.0677	0.1907	1.0000			
S1CHG	0.0024	-0.0063	0.0230	-0.0018	0.0186	0.1023	1.0000		
S2CHG	0.0125	0.0264	-0.0228	0.0464	0.2776	0.2259	0.1133	1.0000	
S3CHG	0.0113	-0.0224	0.0819	0.0114	0.0525	0.4109	0.0926	0.5166	1.0000

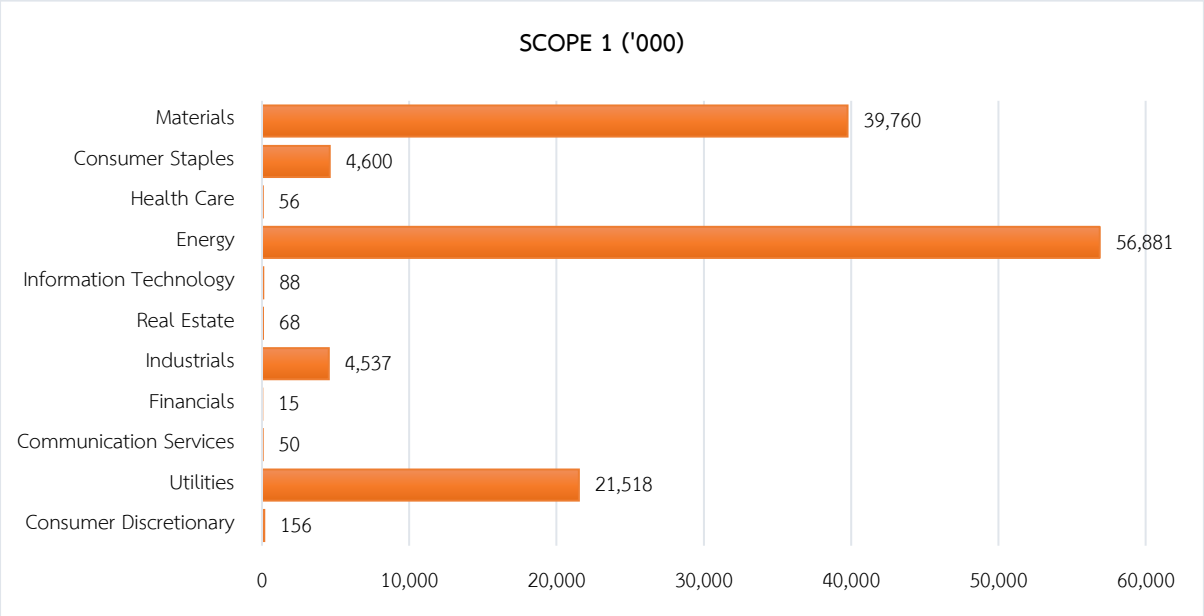
4.2.4 การปล่อยคาร์บอนแยกรายอุตสาหกรรม

ประเภทอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดลักษณะการดำเนินงานและการปล่อยคาร์บอนของบริษัท **รูปที่ 8** แสดงปริมาณการปล่อยคาร์บอนของแต่ละ Scope (S1TOT, S2TOT, S3TOT) แยกเป็นรายอุตสาหกรรมที่แบ่งโดย Trucost จากรูปในส่วนที่ 1 พบว่าสามลำดับแรกของอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง คือกลุ่มพลังงาน (energy) มีการปล่อยคาร์บอน Scope 1 สูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials) และกลุ่มสาธารณูปโภค (utilities) ซึ่งเป็นไปตามที่คาดไว้ สำหรับ Scope 2 (ในส่วนที่ 2 ของรูป) สองลำดับแรกของอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงสุดยังคงเป็นกลุ่มพลังงาน (energy) และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials) ส่วนลำดับสามคือกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค (consumer staples) ส่วน Scope 3 (ในส่วนที่ 3 ของรูป) กลุ่มพลังงาน (energy) ก็ยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงที่สุด ตามด้วยกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค (consumer staples) และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials)

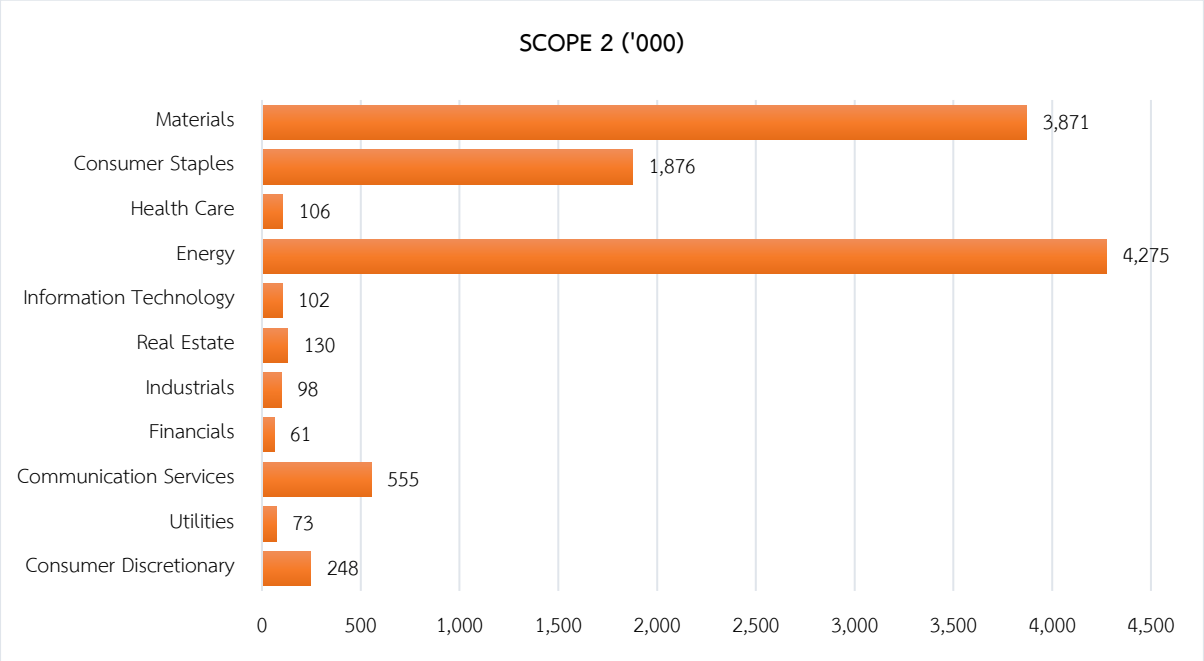
การที่พบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมที่ปล่อยคาร์บอนสูงของทุก Scope มีการกระจุกตัวในอุตสาหกรรมเดิม ๆ นั้น เป็นเรื่องที่ค่อนข้างประหลาดใจ ลักษณะดังกล่าวต่างจากการศึกษา (ในสหรัฐอเมริกา) เช่น Bolton and Kacperczyk (2021) ที่รายงานว่าอุตสาหกรรมพลังงาน ไฟฟ้า และสาธารณูปโภค เป็นอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอน Scope 1 สูงที่สุดสามลำดับแรก แต่การปล่อยคาร์บอน Scope 2 นั้น อุตสาหกรรมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงที่สุดสามลำดับแรก คือ โลหะและเหมืองแร่ สาธารณูปโภค ตามด้วยวัสดุก่อสร้าง สำหรับการปล่อยคาร์บอน Scope 3 สูงที่สุดสามลำดับแรกคือ ผลิตภัณฑ์อาหาร โลหะและเหมืองแร่ วัสดุก่อสร้าง สาเหตุอาจมาจากการแบ่งอุตสาหกรรมที่ต่างกัน เนื่องจาก Bolton and Kacperczyk (2021) แบ่งอุตสาหกรรมตาม GIC 6 industry classification อย่างไรก็ตาม ลักษณะการปล่อยคาร์บอนของไทย พบว่ากลุ่มพลังงาน (energy) เป็นกลุ่มที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงที่สุดของทุก Scope รวมทั้งการปล่อยคาร์บอน Scope 3 ที่สูงกว่า Scope 1 นั้น ค่อนข้างยากในการอธิบาย

รูปที่ 8 การปล่อยคาร์บอนของแต่ละ Scope แยกตามรายอุตสาหกรรม (หน่วย: พันตัน)

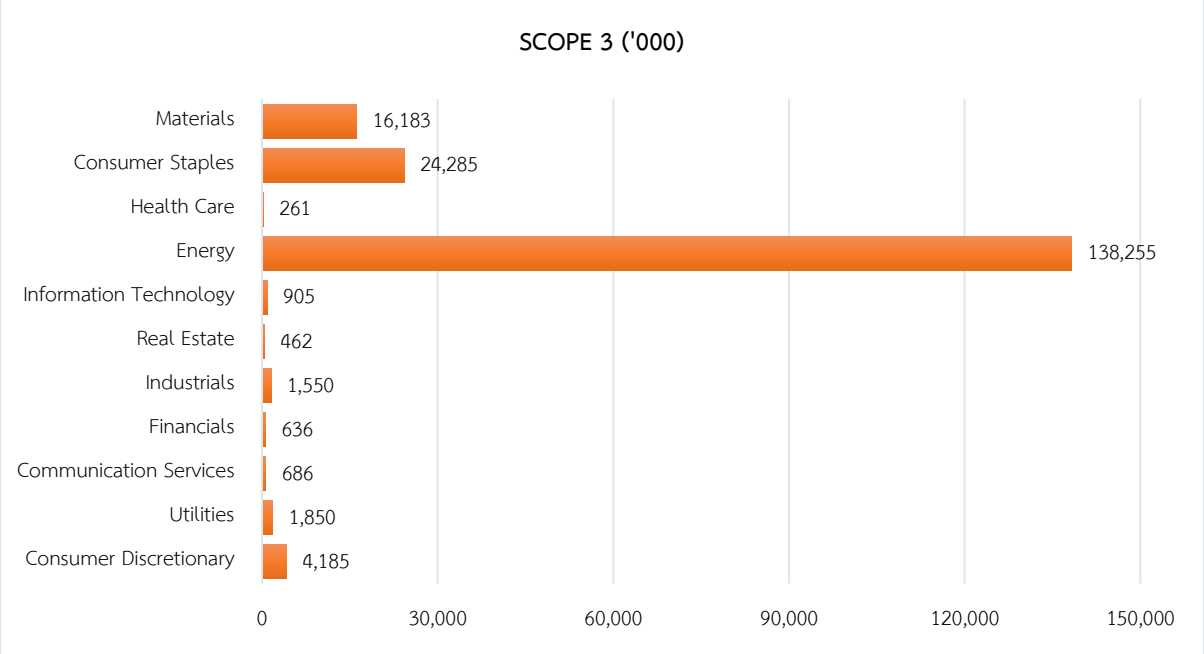
ส่วนที่ 1 การปล่อยคาร์บอน Scope 1



ส่วนที่ 2 การปล่อยคาร์บอน Scope 2



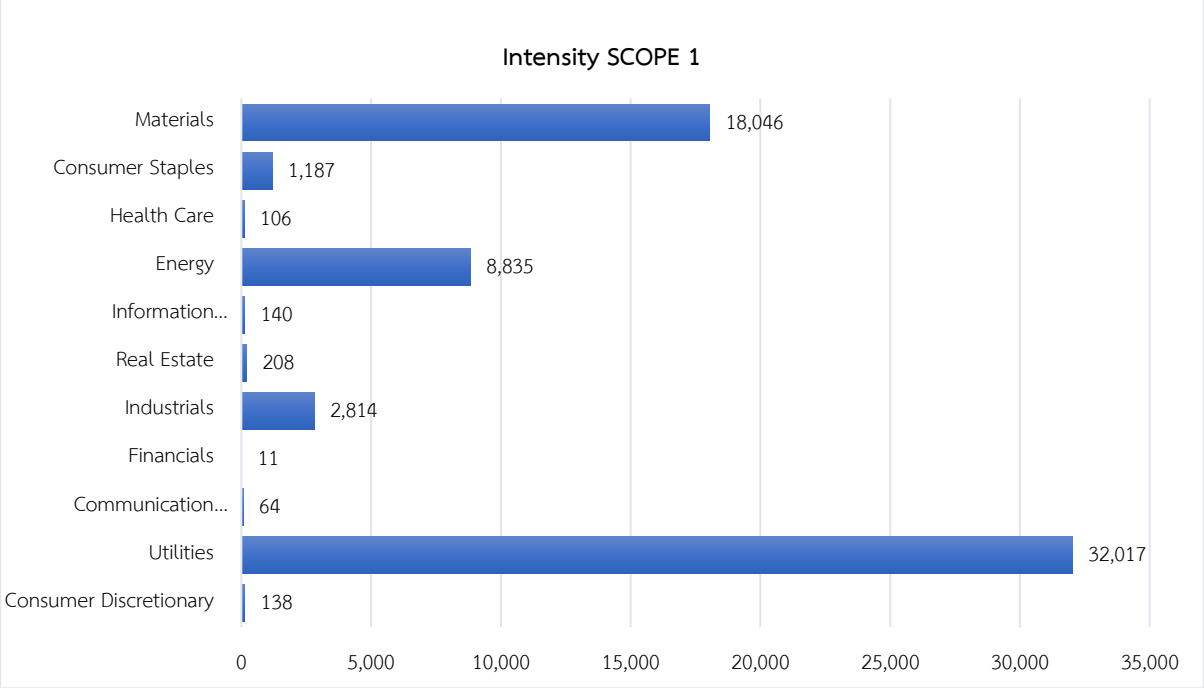
ส่วนที่ 3 การปล่อยคาร์บอน Scope 3



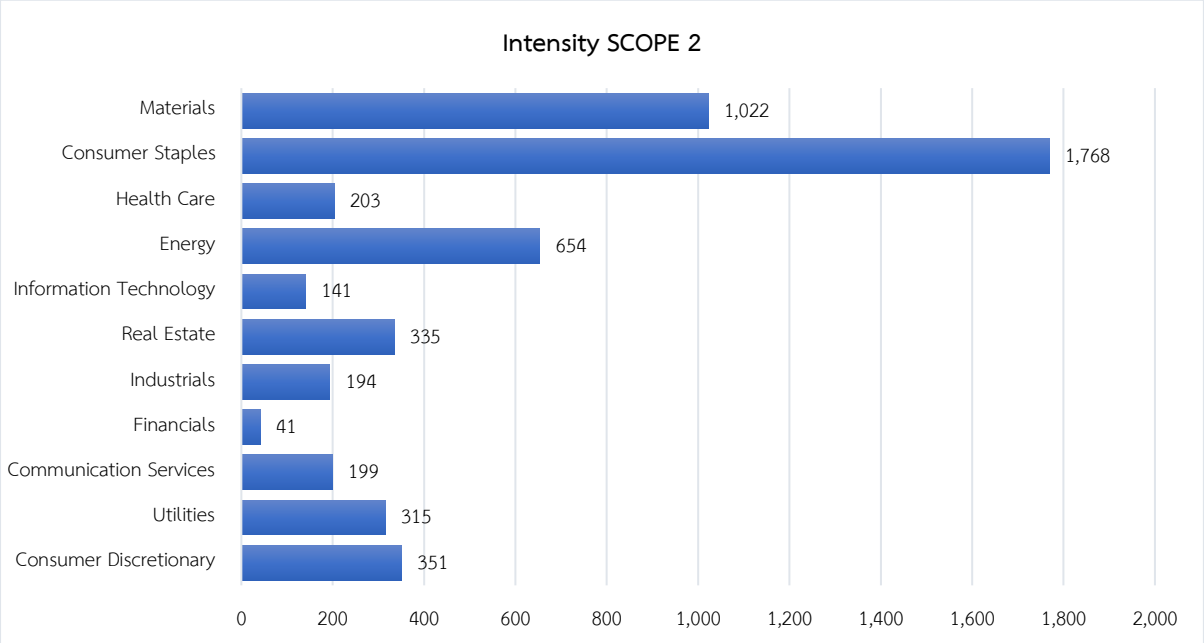
นอกจากนั้น **รูปที่ 9** ได้แสดงความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนของแต่ละ Scope (S1INT, S2INT, S3INT) แยกรายอุตสาหกรรม ความเข้มข้นเป็นการสะท้อนประสิทธิภาพในการใช้คาร์บอน (การปล่อยคาร์บอนต่อรายได้) ซึ่งเป็นตัววัดที่นักลงทุนมักให้ความสำคัญในการลงทุนเพื่อความยั่งยืน มากกว่าการพิจารณาปริมาณการปล่อยคาร์บอน (S1TOT, S2TOT, S3TOT) จากส่วนที่ 1 ของรูป พบว่าสามลำดับแรกของอุตสาหกรรมที่มีความเข้มข้นคาร์บอน Scope 1 สูงที่สุด คือกลุ่มสาธารณูปโภค (utilities) กลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials) และ กลุ่มพลังงาน (energy) สำหรับทางด้านความเข้มข้นคาร์บอน Scope 2 (ในส่วนที่ 2) สามลำดับแรกคือ กลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค (consumer staples) กลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials) และกลุ่มพลังงาน (energy) และสำหรับ Scope 3 (ในส่วนที่ 3) พบว่ากลุ่มพลังงาน (energy) มีความเข้มข้นคาร์บอนสูงที่สุด ตามด้วยกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค (consumer staples) และกลุ่มวัสดุก่อสร้าง (materials) โดยรวมลักษณะของความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนรายอุตสาหกรรม ยังคงมีการกระจุกตัวเช่นเดียวกับปริมาณการปล่อยคาร์บอน

รูปที่ 9 แสดงความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนในแต่ละ Scope

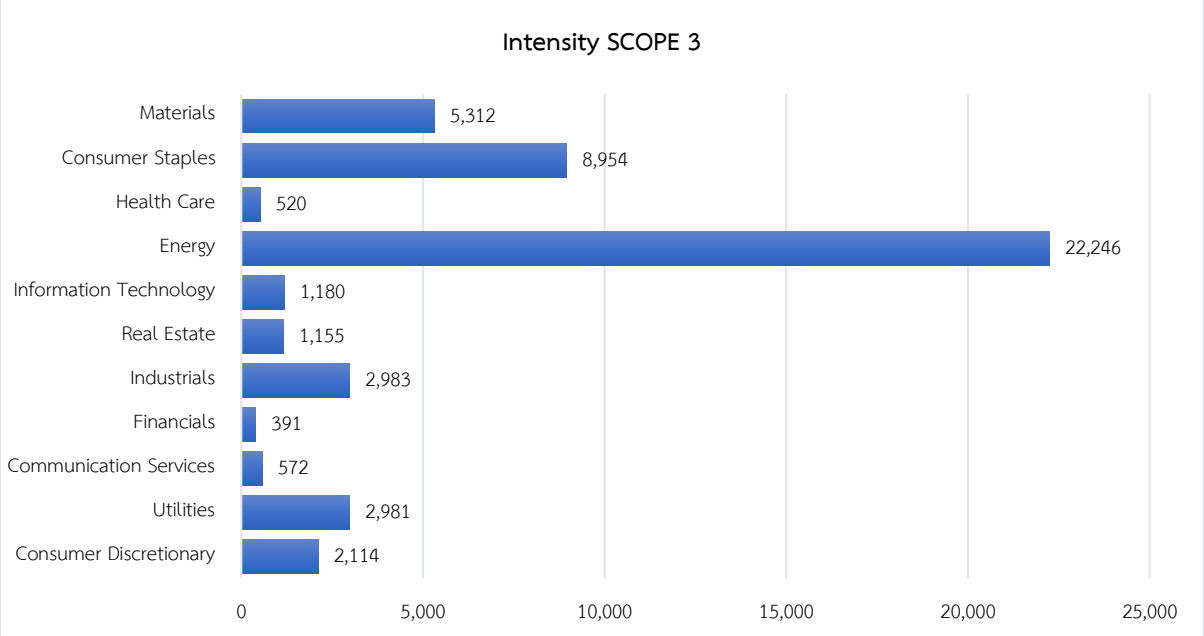
ส่วนที่ 1 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 1



ส่วนที่ 2 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 2



ส่วนที่ 3 ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน Scope 3



4.3 ปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน

ข้อมูลปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอนของบริษัทมาจาก Refinitive Datastream สถิติเบื้องต้นของตัวแปรเหล่านี้ได้แสดงไว้ใน**ตารางที่ 19** โดยที่ B/M คือ อัตราส่วนมูลค่าทางบัญชีต่อมูลค่าตลาดของผู้ถือหุ้น (Book-to-Market Ratio); ROE คือ ผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity); LEVERAGE คือ อัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์ (Debt-to-Asset Ratio); INVEST/A คือ อัตราส่วนการลงทุนต่อมูลค่าสินทรัพย์ (Capital Expenditure to Asset); LOGPPE คือ natural logarithm ของ Property, Plant, Equipment; LOGSIZE คือ natural logarithm ของ Market Capitalization; EPSGR คืออัตราการเติบโตของกำไรต่อหุ้น (Earnings-per-Share Growth Rate); และ SALEGR คือ อัตราการเติบโตของรายได้ (Revenue Growth)

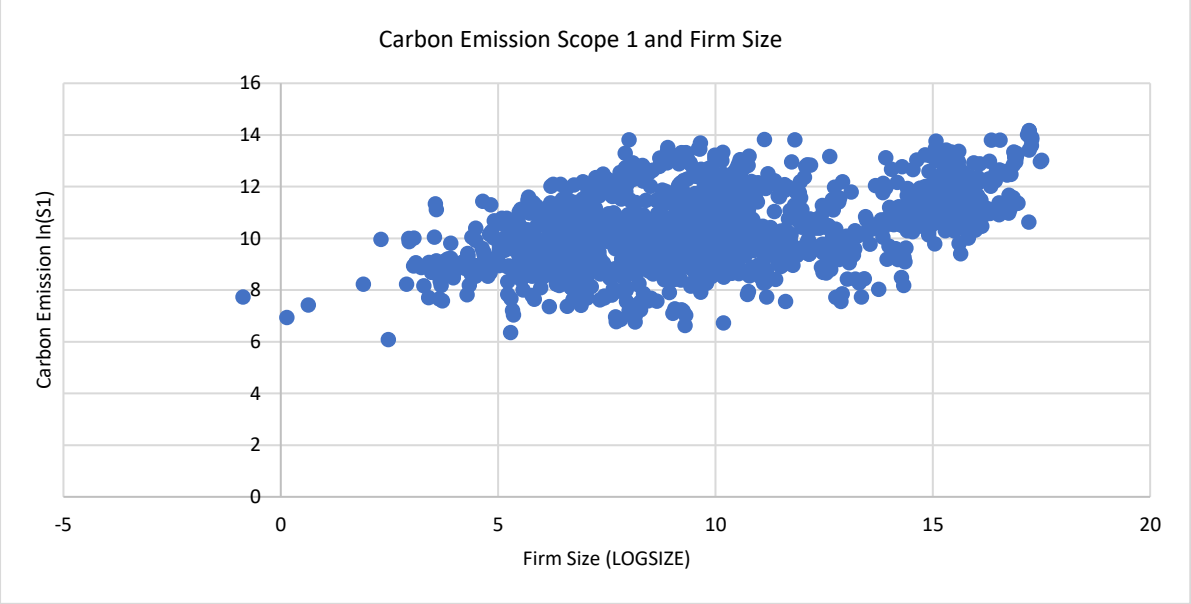
ตารางที่ 19 ลักษณะเบื้องต้นทางสถิติของตัวแปร

Variables	Mean	P 25	P 50	P 75	SD	Min	Max	Observation
B/M	0.66	0.29	0.54	0.87	0.53	0.00	6.25	1,543
ROE	12.37	6.81	12.91	20.96	48.60	-1,714.94	134.93	1,543
LEVERAGE	30.12	13.95	29.95	44.91	19.41	0.00	84.72	1,543
INVEST/A	0.05	0.01	0.03	0.07	0.08	0.00	0.88	1,543
LOGPPE	15.89	14.55	16.19	17.26	2.06	8.18	21.20	1,543
LOGSIZE	10.43	9.45	10.39	11.38	1.41	6.08	14.18	1,543
EPSGR	0.14	-0.30	0.03	0.30	9.38	-138.86	226.55	1,543
SALEGR	0.13	-0.05	0.06	0.17	0.67	-0.96	11.82	1,543

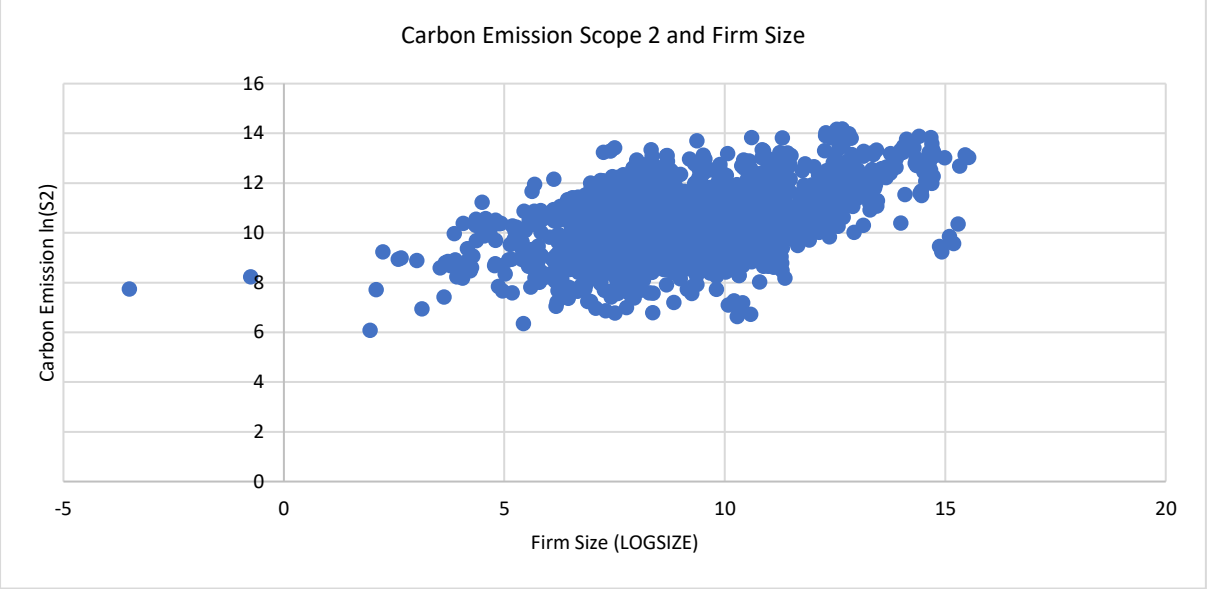
รูปที่ 10 แสดงแผนภาพการกระจาย (scatter diagram) ระหว่างการปล่อยคาร์บอนกับขนาดของบริษัท (LOGSIZE) ซึ่งในเบื้องต้นเห็นว่าบริษัทขนาดใหญ่มีแนวโน้มการปล่อยคาร์บอนที่สูงกว่าบริษัทขนาดเล็กทั้ง 3 ขอบเขต (Scope) สอดคล้องกับค่าสหสัมพันธ์ใน**ตารางที่ 20** ที่แสดงว่าสหสัมพันธ์ระหว่าง LOGPPE LOGSIZE EPSGR และ SALE กับการปล่อยคาร์บอนของบริษัททั้ง 3 ขอบเขต เป็นบวกตามที่ได้คาดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ LOGPPE ที่มีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูง นอกจากนั้น INVEST/A และ LEVERAGE ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกเช่นกัน การที่บริษัทซึ่งปล่อยคาร์บอนสูงมีการใช้ LEVERAGE สูงนั้นสอดคล้องกับ Bolton and Kacperczyk (2023) โดยอธิบายว่าบริษัทที่ปล่อยคาร์บอนสูงคาดว่าผลกำไรในอนาคตจะลดลง จึงทำให้มีการใช้หนี้สินที่สูงขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่า B/M มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ Scope 1 และ 3 แต่กลับมีความสัมพันธ์ทางลบกับ Scope 2 (อย่างไรก็ตามตัวเลขนี้มีค่าใกล้เคียงศูนย์) ที่น่าประหลาดใจคือ INVEST/A มีความสัมพันธ์ทางลบกับ Scope 3 ความสัมพันธ์เหล่านี้จะได้ทำการวิเคราะห์และยืนยันโดยสมการถดถอยต่อไป

รูปที่ 10 แผนภาพการกระจาย (scatter diagram) ระหว่างการปล่อยคาร์บอนกับขนาดของบริษัท

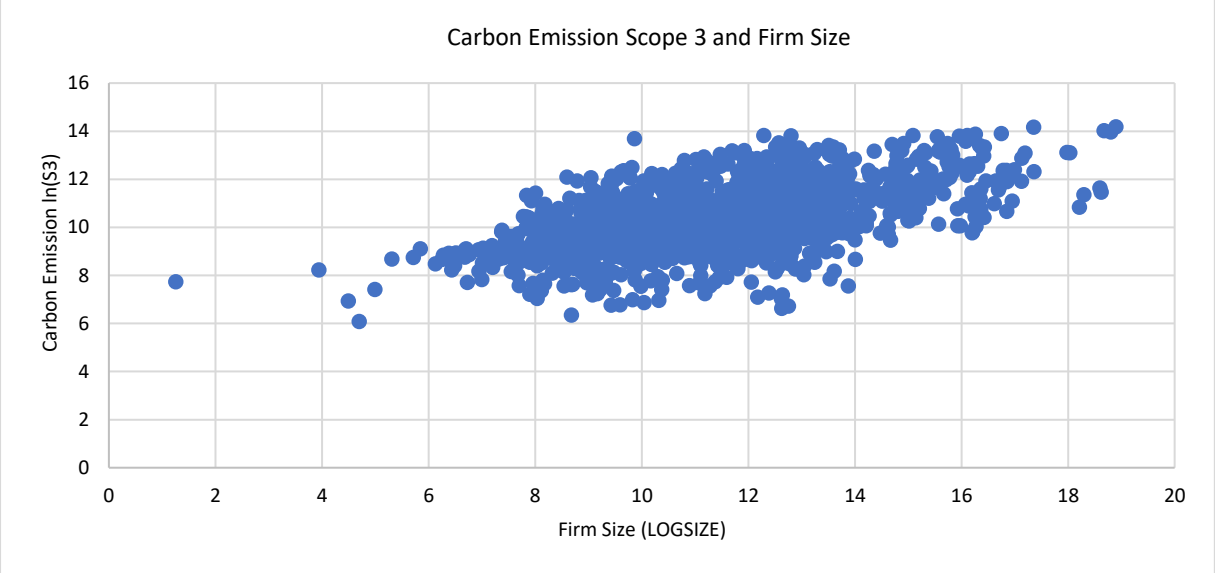
ส่วนที่ 1 ปล่อยคาร์บอน Scope 1



ส่วนที่ 2 การปล่อยคาร์บอน Scope 2



ส่วนที่ 3 การปล่อยคาร์บอน Scope 3



ตารางที่ 20 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและการปล่อยคาร์บอน

Variables	ln SC1	ln SC2	ln SC3	B/M	LEVERAGE	INVEST/A	LOGPPE	LOGSIZE	EPSGR	SALE	SALEGR
ln SC1	1.0000										
ln SC2	0.6367	1.0000									
ln SC3	0.8129	0.7332	1.0000								
B/M	0.1001	-0.0102	0.0701	1.0000							
LEVERAGE	0.2180	0.1476	0.1526	0.0454	1.0000						
INVEST/A	0.0204	0.0136	-0.0269	-0.1696	-0.0083	1.0000					
LOGPPE	0.6774	0.5902	0.6493	0.0967	0.1952	0.1812	1.0000				
LOGSIZE	0.4407	0.5192	0.5474	-0.2504	0.0059	0.0152	0.6640	1.0000			
EPSGR	0.0244	0.0063	0.0343	0.0246	0.0050	-0.0003	0.0152	-0.0061	1.0000		
SALE	0.3971	0.3961	0.4683	0.0241	0.0340	0.0177	0.4313	0.4462	0.0241	1	
SALEGR	-0.0559	-0.0807	-0.0658	-0.0194	0.0226	0.0837	-0.0301	-0.0563	0.0136	-0.0167	1

โดยรวม ในการวิเคราะห์ลักษณะเบื้องต้นการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียน และตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน พบว่าการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียนไทยมีลักษณะที่สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการปล่อยคาร์บอนอย่างชัดเจนในช่วงปี 2016 – 2017 ซึ่งอาจเกิดจากการที่บริษัทจดทะเบียนมีการรายงานข้อมูลการปล่อยคาร์บอนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการที่มีขนาดกลาง (mid-cap) และ ขนาดเล็ก (small-cap) ประกอบกับ Trucost ได้มีการใช้ตัวแบบในการประเมินการปล่อยคาร์บอน อย่างไรก็ตาม จากการที่การปล่อยคาร์บอนมีลักษณะเบ้ขวาสูงมาก ในการศึกษาต่อไปจะทำการ winsorization เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาจากบริษัทที่มีข้อมูลสุดโต่งในการวิเคราะห์

ตารางที่ 21 ลักษณะเบื้องต้นทางสถิติของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์หลังผ่านการ winsorize โดยข้อมูลที่ปรากฏเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 – 2021 โดยคำนวณแยกตัวแปรกัน และเมื่อนับเฉพาะข้อมูลที่มีพร้อมกันทุกตัวแปรจะเหลืออยู่เพียง 15,816 ชุด

Panel A: Individual Samples

Variables	Mean	Median	Max	Min	Std. Dev.	Obs.
EXCESS_RETURN (%)	1.342	-0.039	1191.879	-100.206	15.375	38,130
LOG SCOPE1 (winsorize at 0.5%)	9.721	9.259	17.216	2.895	3.366	19,860
LOG SCOPE2 (winsorize at 0.5%)	9.199	9.006	14.924	3.011	2.283	19,860
LOG SCOPE3 (winsorize at 0.5%)	11.374	11.311	18.034	6.130	2.300	19,860
%CHG SCOPE1 (winsorize at 2.5%)	0.134	0.043	2.291	-0.660	0.502	16,711
%CHG SCOPE2 (winsorize at 2.5%)	0.234	0.064	4.384	-0.670	0.825	16,711
%CHG SCOPE3 (winsorize at 2.5%)	0.327	0.063	5.542	-0.897	1.192	16,711
LOG INT SC1 (winsorize at 2.5%)	3.493	3.040	8.932	-0.616	2.492	19,824
LOG INT SC2 (winsorize at 2.5%)	2.947	3.252	5.696	-0.478	1.498	19,860
LOG INT SC3 (winsorize at 2.5%)	5.117	5.057	7.815	3.157	1.214	19,860
LOGSIZE	9.474	9.466	14.299	3.353	1.731	38,282
B/M (winsorize at 1.0%)	0.734	0.599	3.125	0.072	0.565	37,523
LEVERAGE (winsorize at 1.0%)	0.304	0.301	0.838	0.000	0.212	43,934
MOM (winsorize at 0.5%)	0.005	0.002	0.161	-0.111	0.039	36,526
INVEST/A (winsorize at 0.5%)	0.053	0.031	0.437	0.000	0.070	42,017
ROE (winsorize at 1.0%)	0.138	0.132	0.813	-0.653	0.191	42,186
LOGPPE	14.762	15.001	21.199	1.386	2.346	44,041
BETA (winsorize at 1.0%)	0.884	0.870	2.070	-0.060	0.464	39,372
VOLT (winsorize at 0.5%)	0.104	0.093	0.376	0.000	0.059	38,131

Variables	Mean	Median	Max	Min	Std. Dev.	Obs.
EPSGR (winsorize at 2.5%)	0.036	0.023	5.292	-4.265	1.481	42,685
SALEGR (winsorize at 2.5%)	0.132	0.082	1.340	-0.458	0.326	42,602

Panel B: Common Sample

Variables	Mean	Median	Max	Min	Std. Dev.	Obs.
EXCESS_RETURN (%)	0.987	-0.025	138.413	-67.403	11.332	15,816
LOG SCOPE1 (winsorize at 0.5%)	9.983	9.496	17.216	2.895	3.390	15,816
LOG SCOPE2 (winsorize at 0.5%)	9.404	9.320	14.924	3.011	2.291	15,816
LOG SCOPE3 (winsorize at 0.5%)	11.625	11.570	18.034	6.130	2.252	15,816
%CHG SCOPE1 (winsorize at 2.5%)	0.135	0.044	2.291	-0.660	0.493	15,816
%CHG SCOPE2 (winsorize at 2.5%)	0.231	0.065	4.384	-0.670	0.812	15,816
%CHG SCOPE3 (winsorize at 2.5%)	0.308	0.065	5.542	-0.897	1.154	15,816
LOG INT SC1 (winsorize at 2.5%)	3.520	3.045	8.932	-0.616	2.561	15,816
LOG INT SC2 (winsorize at 2.5%)	2.931	3.258	5.696	-0.478	1.543	15,816
LOG INT SC3 (winsorize at 2.5%)	5.149	5.079	7.815	3.157	1.216	15,816
LOGSIZE	10.621	10.603	14.299	6.298	1.411	15,816
B/M (winsorize at 1.0%)	0.644	0.549	3.125	0.072	0.481	15,816
LEVERAGE (winsorize at 1.0%)	0.301	0.300	0.838	0.000	0.192	15,816
MOM (winsorize at 0.5%)	0.003	0.002	0.161	-0.111	0.034	15,816
INVEST/A (winsorize at 0.5%)	0.047	0.032	0.437	0.000	0.059	15,816
ROE (winsorize at 1.0%)	0.135	0.128	0.813	-0.653	0.169	15,816
LOGPPE	16.088	16.313	21.199	8.180	2.012	15,816
BETA (winsorize at 1.0%)	0.978	0.980	2.070	-0.060	0.405	15,816
VOLT (winsorize at 0.5%)	0.098	0.086	0.376	0.014	0.050	15,816
EPSGR (winsorize at 2.5%)	-0.031	0.025	5.292	-4.265	1.245	15,816
SALEGR (winsorize at 2.5%)	0.078	0.059	1.340	-0.458	0.258	15,816

ตารางที่ 21 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรต่าง ๆ หลังจากการ winsorize ตัวแปรเหล่านี้ถูกนำมา winsorize เท่าที่จำเป็นก่อนการนำไปวิเคราะห์ เพื่อจำกัดค่าที่มากหรือน้อยผิดปกติ (Outliers) การทำ winsorization จำเป็นต้องทำอย่างพิถีพิถัน เนื่องจากข้อมูลของไทยมีจำนวนจำกัดหาก winsorize ในระดับที่สูงเกินไปก็อาจสร้างปัญหาได้ แต่ข้อมูลไทยก็มีความสุดโต่ง (extreme) เป็นอย่างมาก หากเลือกระดับของการ winsorize ที่ต่ำเกินไปก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์โน้มเอียงไปให้น้ำหนักกับชุดข้อมูลที่ผิดปกติ (Outliers) แทน

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาข้อมูลผลตอบแทนส่วนเกินของหุ้นสามัญ (EXCESS_RETURN) แล้ว พบว่าไม่ควรทำ winsorize เนื่องจากในช่วงโควิดหุ้นปรับตัวสูงขึ้นและต่ำลงอย่างมากพร้อมกันทั้งตลาด การทำ winsorize อาจทำให้ข้อมูลในช่วงโควิดส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ในภาพรวมคลาดเคลื่อนได้ เพื่อเป็นการควบคุมตัวแปร EXCESS_RETURN ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเดือน สามารถควบคุมได้โดยใช้ Month/Year Fixed Effects

การปล่อยคาร์บอนของกิจการจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นฐานที่แตกต่างกันของแต่ละกิจการ และ อุตสาหกรรมของกิจการ การวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอนจะใช้ตัวแปรจำนวน 8 ตัวแปร ได้แก่ LOGSIZE, B/M, LEVERAGE, INVEST/A, ROE, LOGPPE, EPSGRT, SALEGRT และ มีการควบคุมเพิ่มเติมด้วย Month/Year Fixed Effects และ Industry Fixed Effects **ตารางที่ 22** แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยของปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างการปล่อยคาร์บอนและตัวแปรลักษณะของบริษัท หลังผ่านการ winsorize โดยข้อมูลที่ปรากฏเป็นข้อมูลรายเดือนระหว่างปี 2004 – 2021

Panel A: Total Emissions

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
VARIABLES	LOG SCOPE 1	LOG SCOPE 1	LOG SCOPE 1	LOG SCOPE 2	LOG SCOPE 2	LOG SCOPE 2	LOG SCOPE 3	LOG SCOPE 3	LOG SCOPE 3
LOGSIZE	0.621***	0.622***	0.623***	0.645***	0.641***	0.648***	0.746***	0.746***	0.748***
	(0.115)	(0.115)	(0.115)	(0.083)	(0.083)	(0.084)	(0.088)	(0.089)	(0.089)
B/M	1.213***	1.214***	1.215***	0.664***	0.659***	0.667***	1.139***	1.140***	1.141***
	(0.196)	(0.197)	(0.196)	(0.184)	(0.184)	(0.184)	(0.161)	(0.161)	(0.160)
ROE	0.419	0.406	0.364	1.235***	1.299***	1.157***	0.594*	0.586*	0.540
	(0.515)	(0.538)	(0.532)	(0.424)	(0.456)	(0.441)	(0.341)	(0.353)	(0.344)
LEVERAGE	1.723***	1.720***	1.727***	1.777***	1.791***	1.782***	1.084***	1.082***	1.088***
	(0.429)	(0.426)	(0.429)	(0.331)	(0.327)	(0.330)	(0.342)	(0.341)	(0.342)
INVEST/A	-5.998***	-6.009***	-5.995***	-3.572***	-3.518***	-3.568***	-4.213***	-4.220***	-4.210***
	(1.334)	(1.319)	(1.331)	(1.294)	(1.307)	(1.287)	(0.779)	(0.780)	(0.780)
LOGPPE	0.298***	0.297***	0.296***	0.264***	0.266***	0.262***	0.171***	0.171***	0.169***
	(0.079)	(0.079)	(0.079)	(0.060)	(0.060)	(0.060)	(0.064)	(0.064)	(0.064)
SALEGRT	-	0.028	-	-	-0.139	-	-	0.016	-
	-	(0.208)	-	-	(0.152)	-	-	(0.140)	-
EPSGRT	-	-	0.028	-	-	0.040	-	-	0.027
	-	-	(0.040)	-	-	(0.033)	-	-	(0.027)
Constant	-4.539***	-4.540***	-4.515***	-3.058***	-3.053***	-3.025***	-1.077	-1.077	-1.054
	(1.041)	(1.041)	(1.033)	(0.714)	(0.713)	(0.712)	(0.691)	(0.691)	(0.688)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773
R-squared	0.784	0.784	0.784	0.678	0.678	0.679	0.752	0.752	0.752

Panel B: Growth Rates in Total Emissions

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
VARIABLES	%CHG SCOPE 1	%CHG SCOPE 1	%CHG SCOPE 1	%CHG SCOPE 2	%CHG SCOPE 2	%CHG SCOPE 2	%CHG SCOPE 3	%CHG SCOPE 3	%CHG SCOPE 3
LOGSIZE	-0.044**	-0.018	-0.040**	0.016	0.047**	0.019	0.016	0.050*	0.023
	(0.020)	(0.014)	(0.020)	(0.030)	(0.023)	(0.030)	(0.037)	(0.030)	(0.036)
B/M	-0.067*	-0.040	-0.064*	-0.003	0.029	-0.001	0.052	0.087	0.057
	(0.038)	(0.030)	(0.037)	(0.063)	(0.053)	(0.062)	(0.069)	(0.062)	(0.068)
ROE	0.408***	-0.035	0.309***	0.327**	-0.208	0.231	0.688***	0.101	0.488***
	(0.112)	(0.073)	(0.110)	(0.145)	(0.138)	(0.150)	(0.201)	(0.171)	(0.185)
LEVERAGE	0.095	0.012	0.097	0.011	-0.088	0.014	0.133	0.024	0.138
	(0.089)	(0.071)	(0.088)	(0.118)	(0.106)	(0.117)	(0.142)	(0.135)	(0.141)
INVEST/A	-0.126	-0.146	-0.119	0.003	-0.022	0.009	-0.387	-0.414	-0.373
	(0.226)	(0.185)	(0.226)	(0.351)	(0.343)	(0.350)	(0.406)	(0.386)	(0.403)
LOGPPE	0.031**	0.015	0.027*	0.002	-0.017	-0.001	0.024	0.004	0.016
	(0.015)	(0.009)	(0.014)	(0.023)	(0.018)	(0.023)	(0.028)	(0.024)	(0.028)
SALEGRT	-	0.866***	-	-	1.045***	-	-	1.146***	-
	-	(0.091)	-	-	(0.138)	-	-	(0.159)	-
EPSGRT	-	-	0.051***	-	-	0.049**	-	-	0.103***
	-	-	(0.014)	-	-	(0.020)	-	-	(0.024)
Constant	-0.045	0.011	0.018	-0.138	-0.070	-0.078	-0.667***	-0.592**	-0.541**
	(0.149)	(0.124)	(0.146)	(0.219)	(0.185)	(0.217)	(0.250)	(0.236)	(0.244)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	16,094	16,094	16,094	16,094	16,094	16,094	16,094	16,094	16,094
R-squared	0.047	0.212	0.061	0.046	0.134	0.050	0.436	0.489	0.446

Panel C: Emission Intensity

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
VARIABLES	LOG INT SCOPE 1	LOG INT SCOPE 1	LOG INT SCOPE 1	LOG INT SCOPE 2	LOG INT SCOPE 2	LOG INT SCOPE 2	LOG INT SCOPE 3	LOG INT SCOPE 3	LOG INT SCOPE 3
LOGSIZE	-0.053	-0.055	-0.053	-0.035	-0.038	-0.034	0.060	0.059	0.060
	(0.089)	(0.090)	(0.089)	(0.073)	(0.073)	(0.073)	(0.049)	(0.049)	(0.049)
B/M	0.442**	0.440**	0.442**	-0.146	-0.150	-0.145	0.337***	0.335***	0.336***
	(0.174)	(0.174)	(0.174)	(0.165)	(0.165)	(0.166)	(0.084)	(0.085)	(0.084)
ROE	-0.186	-0.158	-0.193	0.595*	0.648*	0.574*	-0.052	-0.039	-0.045
	(0.367)	(0.389)	(0.379)	(0.308)	(0.332)	(0.325)	(0.156)	(0.163)	(0.156)
LEVERAGE	0.734**	0.740**	0.735**	0.814***	0.826***	0.816***	0.125	0.128	0.124
	(0.357)	(0.354)	(0.357)	(0.302)	(0.299)	(0.302)	(0.183)	(0.183)	(0.184)
INVEST/A	-2.552**	-2.529**	-2.552**	-0.194	-0.149	-0.192	-0.848*	-0.836*	-0.848*
	(1.221)	(1.216)	(1.221)	(1.285)	(1.300)	(1.284)	(0.460)	(0.462)	(0.460)
LOGPPE	0.118**	0.119**	0.118**	0.075	0.076	0.075	-0.015	-0.015	-0.015
	(0.054)	(0.055)	(0.055)	(0.050)	(0.050)	(0.050)	(0.033)	(0.033)	(0.033)
SALEGRT	-	-0.059	-	-	-0.115	-	-	-0.029	-
	-	(0.162)	-	-	(0.133)	-	-	(0.077)	-
EPSGRT	-	-	0.004	-	-	0.011	-	-	-0.004
	-	-	(0.029)	-	-	(0.025)	-	-	(0.015)
Constant	0.034	0.036	0.037	1.746***	1.751***	1.755***	3.734***	3.735***	3.731***
	(0.815)	(0.814)	(0.812)	(0.635)	(0.633)	(0.632)	(0.383)	(0.383)	(0.382)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	18,737	18,737	18,737	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773	18,773
R-squared	0.730	0.730	0.730	0.481	0.481	0.481	0.668	0.668	0.668

เมื่อพิจารณา Panel A ใน**ตารางที่ 22** จะพบว่า LOGSIZE, B/M, LEVERAGE, LOGPPE มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการปล่อยคาร์บอนทั้ง 3 ขอบเขตซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศ แต่กลับพบว่า INVEST/A มีความสัมพันธ์ทางลบซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในสหรัฐฯ หมายความว่า กิจการที่มีอัตราส่วนการลงทุนเทียบกับมูลค่าของสินทรัพย์ (Capital Expenditure to Asset) สูงกว่า (ต่ำกว่า) มีแนวโน้มปล่อยคาร์บอนน้อยกว่า (มากกว่า) โดยอาจอธิบายได้ว่ากิจการในประเทศไทยที่เร่งขยายกำลังการผลิตเพื่อรองรับการเติบโตของอุปสงค์ มีแนวโน้มจะเป็นธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าธุรกิจที่มีตลาดอิ่มตัวแล้ว ส่วน ROE พบความสัมพันธ์ทางบวกกับการปล่อยคาร์บอน Scope 2 เท่านั้น ไม่พบความสัมพันธ์กับ Scope 1 และ 3 และ ในส่วนสุดท้าย SALEGRT และ EPSGRT ไม่พบความสัมพันธ์กับปริมาณการปล่อยคาร์บอน

เมื่อพิจารณา Panel B ใน**ตารางที่ 22** พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลทางบวกต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ได้แก่ ROE และ LOGPPE ส่งผลทางลบได้แก่ LOGSIZE และ B/M เมื่อนำ EPSGRT มาพิจารณาด้วยก็พบว่าปัจจัยนี้ส่งผลทางบวกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามเมื่อนำปัจจัย SALEGRT มาพิจารณาแทน EPSGRT จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ความสัมพันธ์ทางบวกกับ SALRGRT เท่านั้น โดยความสัมพันธ์อื่นข้างต้นเปลี่ยนเป็นไม่มีนัยสำคัญ สำหรับอัตราการเปลี่ยนแปลงการปล่อยคาร์บอน Scope 2 และ 3 พบความสัมพันธ์ทางบวกกับ ROE เท่านั้น โดยเมื่อพิจารณา EPSGRT เพิ่มเติม จะพบว่านัยสำคัญถูกดึงมาที่ EPSGRT กล่าวโดยสรุปได้ว่า อัตราการเติบโตของยอดขายและกำไรเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอน

สำหรับ Panel C ใน**ตารางที่ 22** พบว่า ปัจจัยที่ไม่ส่งผลต่อความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนเลย ได้แก่ LOGSIZE, SALEGRT, EPSGRT ส่วน B/M ส่งผลทางบวกต่อ Scope 1 และ 3 ตัวแปร ROE ส่งผลทางบวกกับ Scope 2 เท่านั้น LEVERAGE ส่งผลทางบวกกับ Scope 1 และ 2 ในขณะที่ INVEST/A ส่งผลทางลบต่อ Scope 1 และ 3 และ ตัวแปรสุดท้ายที่ส่งผลคือ LOGPPE ซึ่งส่งผลต่อ Scope 1 เพียงเท่านั้น

4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้นสามัญ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนของกิจการและผลตอบแทนของหุ้นสามัญของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีความแตกต่างจากงานศึกษาในต่างประเทศค่อนข้างมาก ทำให้การแปลผลมีความน่าสนใจเป็นพิเศษ ในหัวข้อนี้จะเริ่มจากการกล่าวถึงข้อมูลที่นำมาแปลงให้เหมาะสมแก่การวิเคราะห์ การปรับแบบจำลอง เพิ่มตัวแปรควบคุม และ การใช้ระเบียบวิธีที่เหมาะสม เพื่อให้ผลลัพธ์มีความเที่ยงตรง น่าเชื่อถือ และ เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลของประเทศไทย

4.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตัวแปรหลักที่สำคัญที่ใช้ในการศึกษาในหัวข้อนี้มี 2 ตัวแปร ได้แก่ ผลตอบแทนส่วนเกินของหุ้นสามัญเมื่อเทียบกับผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (EXCESS_RETURN) และ ตัวแปรที่วัดความเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมของกิจการ โดยมีสมมติฐานว่า กิจการที่มีความเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมาก มีความเสี่ยงสูงจากมาตรการของรัฐในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือ อาจจะมีต้นทุนที่สูงขึ้น มีกำไรที่ลดลงจากการเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ความเสี่ยงเหล่านี้หากนักลงทุนได้ตระหนักก็ควรจะส่งผลให้มูลค่าของกิจการที่สร้างมลพิษนั้นต่ำกว่ามูลค่าของกิจการที่เทียบเคียงกันได้ แต่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากมองในด้านผลตอบแทนคาดหวัง ความเสี่ยงด้านคาร์บอนนี้จะส่งผลให้กิจการที่สร้างมลพิษควรจะมีผลตอบแทนคาดหวังที่สูงกว่ากิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อชดเชยความเสี่ยงแก่นักลงทุน โดยในการศึกษานี้จะพิจารณาข้อมูลรายเดือนของกิจการที่มีรายงานปริมาณการปล่อยคาร์บอนในฐานข้อมูลของ Trucost ซึ่งพบว่าข้อมูลเริ่มมีการบันทึกตั้งแต่ปี 2004

การวัดความเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมของกิจการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3x3 รูปแบบ ตามขอบเขตการวัด (Scope 1, 2, 3) และ วิธีการวัด 3 วิธี โดยวิธีแรกวัดจากปริมาณการปล่อยคาร์บอนทั้งหมด (TOT) ของแต่ละกิจการในแต่ละปี หากปล่อยคาร์บอนออกมามากก็แสดงว่าสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมาก โดยการนำมาวิเคราะห์จะใช้มาตราส่วนลอการิทึม (Log TOT) กิจการที่ปล่อยคาร์บอนมากในแต่ละปีมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากมาตรการที่จำเป็นของรัฐในการจัดการปัญหามลพิษ การวัดด้วยวิธีแรกนี้มีข้อดีคือ เป็นการวัดจากปริมาณมลพิษโดยตรงว่าในแต่ละปีกิจการได้สร้างมลพิษออกมาเท่าใด (Carbon Footprint) แต่มีข้อเสียคือ กิจการที่มีขนาดใหญ่ซึ่งผลิตสินค้าออกมามาก ก็ย่อมปล่อยคาร์บอนออกมามากกว่ากิจการขนาดเล็ก แม้จะมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่ากิจการขนาดเล็กก็ตาม จากการพิจารณาอย่างรอบคอบข้อมูล LOG SCOPE1, LOG SCOPE2, LOG SCOPE3 ควรถูก winsorize ที่ระดับ 0.5% ก่อนนำไปใช้วิเคราะห์ผล

การวัดความเป็นมลพิษวิธีที่สองวัดจากอัตราการเติบโตของการปล่อยคาร์บอน (%CHG) ของแต่ละกิจการโดยเทียบปริมาณคาร์บอนในปีนี้กับปีก่อนหน้า หากปล่อยคาร์บอนออกมาเพิ่มขึ้นกว่าปีก่อน ก็แสดงว่าสร้างมลพิษเพิ่มขึ้น มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากมาตรการของรัฐบาลต่าง ๆ ทั่วโลกในการจัดการปัญหามลพิษในส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามาในระบบ ข้อดีของการวัดด้วยวิธีนี้ คือ จะพิจารณาเฉพาะส่วนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามสัดส่วนจากปีก่อนโดยวัดเป็นเปอร์เซนต์ของการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีข้อควรระวังคือ กิจการที่มีอัตราการเติบโตของยอดขายสูง จะมีอัตราการเติบโตของการปล่อยคาร์บอนสูงขึ้นตามมาด้วย การวัดผลกระทบที่มีต่อผลตอบแทนหุ้นสามัญจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากราคาหลักทรัพย์อาจปรับตามการปล่อยคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น หรือ ตามยอดขายหรือกำไรที่สูงขึ้นก็เป็นได้ จากการพิจารณาข้อมูล

%CHG SCOPE1, %CHG SCOPE2, %CHG SCOPE3 ควรจะถูก winsorize ที่ระดับ 2.5% ก่อนนำไปใช้วิเคราะห์ผล

การวัดความเป็นมลพิษด้วยวิธีที่สามจะวัดจากปริมาณคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกมาโดยเทียบกับหนึ่งหน่วยรายได้ หรือ ที่เรียกว่า ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (INT) ข้อมูลความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทจดทะเบียนในไทยมีความแตกต่างกันได้หลายเท่า ข้อมูลมีความเบ้สูงมาก จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โดยควรแปลงให้อยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติก่อน (LOG INT) จึงจะเหมาะแก่การวิเคราะห์ต่อไป ตัวแปรนี้สะท้อนความมีประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมในการดำเนินกิจการ โดยเมื่อเทียบเป็นต่อหนึ่งหน่วยรายได้แล้วกิจการที่ใช้เทคโนโลยีหรือกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Technology, Green Production) จะสร้างมลพิษออกมาได้น้อยกว่ากิจการที่ไม่ลงทุนในเทคโนโลยีหรือกระบวนการเหล่านี้ การวัดความเป็นมลพิษของกิจการในลักษณะนี้จะไม่ทำให้กิจการขนาดใหญ่ที่มียอดขายมากเสียเปรียบกิจการขนาดเล็กที่มียอดขายน้อย เนื่องจากไปวัดความเป็นมลพิษที่ประสิทธิภาพของการดำเนินกิจการแทน โดยกิจการไม่ว่าขนาดใหญ่หรือเล็กก็มีโอกาสได้รับผลกระทบจากมาตรการรัฐที่จำเป็นในการรักษาสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน การวัดความเป็นมลพิษวิธีนี้มีความน่าสนใจเป็นพิเศษเนื่องจาก รัฐบาลคงไม่ได้คาดหวังให้กิจการขนาดใหญ่ลดกำลังการผลิตลงเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับกิจการขนาดเล็ก แต่มาตรการของรัฐอาจเน้นไปที่การเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นกว่าเดิม ข้อมูล LOG INT SC1, LOG INT SC2, LOG INT SC3 ของประเทศไทยควรจะถูก winsorize ที่ระดับ 2.5% ก่อนนำไปใช้วิเคราะห์ผล

อย่างไรก็ตามผลตอบแทนส่วนเกินของหุ้นสามัญจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นฐานที่แตกต่างกันของแต่ละกิจการ อุตสาหกรรม และ สภาวะตลาดในช่วงเวลาที่นำมาพิจารณา เพื่อลดโอกาสเกิดความลำเอียงในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนและตัวแปรคาร์บอน จึงจำเป็นต้องควบคุมความแตกต่างอันเกิดจากปัจจัยเหล่านี้ การวิเคราะห์จะใช้ตัวแปรควบคุมหลัก 11 ตัวแปร ได้แก่ LOGSIZE, B/M, LEVERAGE, MOM, INVEST/A, ROE, LOGPPE, BETA, VOLT, EPSGRT, SALEGRT และ มีการควบคุมเพิ่มเติมด้วย Month/Year Fixed Effects และ Industry Fixed Effects ตัวแปรควบคุมเหล่านี้ต้องถูกนำมา winsorize เท่าที่จำเป็นก่อนการนำไปวิเคราะห์ เพื่อจำกัดค่าที่มากหรือน้อยผิดปกติ (Outliers) ดังแสดงใน **ตารางที่ 21** ซึ่งแสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรต่าง ๆ หลังจากการ winsorize

4.4.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

$$R_{it} = \alpha_i + \beta \cdot Carbon_{it} + Controls_{i,t-1} + \mu_t + \varepsilon_{it} \qquad (4.1)$$

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรคาร์บอน สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในการศึกษานี้วิธีหลักจะใช้ Pool OLS ที่นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์รวมกันไปในคราเดียว โดยจะควบคุมความแตกต่างของชุดข้อมูลด้วย Month/Year Fixed Effects และ Industry Fixed Effects

การวิเคราะห์ด้วย Pool OLS นี้สามารถเกิดปัญหาเรื่อง Serial Correlation of Residuals เป็นกลุ่ม ๆ ได้ เนื่องจากการวิเคราะห์ทำเป็นรายเดือน แต่ข้อมูลหลายชุดประกาศเป็นรายปี ผลการวิเคราะห์จะเผชิญกับปัญหา Autocorrelation ของ Residuals ในแต่ละเดือนของปีหนึ่ง ๆ (ข้อมูลรายเดือนจะซ้ำ ๆ กันตลอดทั้งปี) เมื่อพิจารณาเป็นรายกิจการ ณ เวลาใด ๆ พบว่า ผลตอบแทนส่วนเกินของหุ้นสามัญพบว่ามี Serial Correlation เนื่องจากมีปัจจัยร่วมที่ส่งผลกระทบ เช่น สภาวะเศรษฐกิจ เงินเฟ้อ วัฏจักรเศรษฐกิจ และปัจจัยมหภาคอื่น ๆ เป็นต้น ในการทดสอบสมมติฐานจำเป็นต้องใช้ Two-way Cluster standard errors

การควบคุมโดยใช้ Two-way Cluster standard errors รายกิจการและรายปี มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหา Cross-sectional Dependence และ Time Dependence กล่าวคือ ในเดือนใด ๆ ก็ตาม ข้อมูลสามารถสัมพันธ์กันระหว่างกิจการได้ และ เมื่อพิจารณากิจการใดกิจการหนึ่ง ข้อมูลก็สามารถสัมพันธ์กันระหว่างเวลาสองเวลาที่ต่างกันได้ การเลือกใช้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (s.e.) ที่รวมกลุ่มกัน (Clustered) เป็นรายกิจการและรายเดือน จะไม่กระทบค่าสัมประสิทธิที่ประมาณได้ แต่จะทำให้การทดสอบสมมติฐานมีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น

นอกจากวิธีที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว วิธีที่เป็นที่นิยมใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนและตัวแปรที่นักวิจัยสนใจศึกษา ได้แก่ Fama-MacBeth Regression ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์สมการเชิงถดถอยแบบบางตัด (Cross-sectional Regression) โดยทำไปทีละเดือน ๆ จากนั้นนำอนุกรมเวลาที่เป็นผลลัพธ์มาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ในการศึกษานี้ได้ใช้ Fama-MacBeth กับสมการ (4.1) โดยไม่จำเป็นต้องใช้ Month/Year Fixed Effects เนื่องจากพิจารณาข้อมูลทีละเดือน ค่า Intercept ในแต่ละเดือนจะมีความแตกต่างกันตามข้อมูลในเดือนนั้น การวิเคราะห์ด้วย Fama-MacBeth จะได้อนุกรมเวลาที่สะท้อนถึงผลตอบแทนส่วนเกินของพอร์ตที่มี Unit exposure ไปยังตัวแปรที่กำลังสนใจ และ ไม่มี Exposure ไปยังตัวแปรอื่น ๆ (Factor Mimicking Portfolio) ซึ่งสามารถใช้วัดนัยสำคัญของ Risk Premium ได้ ด้วยการทดสอบ t-test และ สามารถใช้วัดความสัมพันธ์กับปัจจัยมาตรฐานอื่น ๆ เช่น MKTRF, SMB, HML, UMD

เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ t-test ต้องระมัดระวังเรื่อง Heteroskedasticity และ Autocorrelation เนื่องจาก ผลตอบแทนส่วนเกินของหุ้นสามัญ เมื่อพิจารณาเป็นรายเดือนพบว่ามี Heteroskedasticity สูงเป็นปกติของอนุกรมเวลาผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทุกประเภท และอาจมี Autocorrelation ด้วย ดังนั้นควรเลือกใช้ Robust s.e. ด้วยวิธีของ Newy-West ซึ่งสามารถแก้ปัญหาทั้งสองได้พร้อมกัน โดยเลือกใช้ Lags=12 เนื่องจากข้อมูล 1 ปีของตัวแปรคาร์บอนจะซ้ำกัน 12 เดือน

วิธีแบบ Pool OLS มีข้อดีคือ จะใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดด้วยการรวมข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกันในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ครั้งเดียว วิธีนี้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนจำกัด ส่วนวิธี Fama-MacBeth มีความยืดหยุ่นเชิงโครงสร้างมากกว่าเนื่องจากอนุญาตให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรควบคุมเปลี่ยนตามเวลาได้ด้วย และ ระหว่างการวิเคราะห์จะได้อนุกรมของข้อมูลออกมา แต่มีข้อเสียเนื่องจาก Fama-MacBeth อาศัยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทีละเดือน หากข้อมูลมีจำนวนข้อมูลน้อย อย่างเช่นข้อมูลของประเทศไทยก่อนปี 2016 มีจำนวนข้อมูลการปล่อนคาร์บอนเพียง 49 กิจการเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากงานศึกษาในต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น Bolton and Kacperczyk (2021) ของสหรัฐฯมีกิจการที่รายงานการปล่อยคาร์บอนในแต่ละปีอยู่จำนวนมาก ผลการวิเคราะห์ของประเทศไทยจะไม่น่าเชื่อถือหากใช้ Fama-MacBeth ในการวิเคราะห์ ดังนั้นในการศึกษานี้จะใช้ Fama-MacBeth กับข้อมูลของประเทศไทยตั้งแต่ 2016 เป็นต้นไปเท่านั้น

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Pool OLS

ผลการวิเคราะห์แบ่งได้ตามวิธีการวัดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมของกิจการ **ตารางที่ 23, 24,** และ **25** แสดงผลการวิเคราะห์กรณีใช้ตัวแปรลอการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions), ตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) และ ตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) ตามลำดับ ตัวแปรควบคุมได้แก่ LOGSIZE, B/M, MOM, BETA, VOLT จะใช้ข้อมูลของ 1 เดือนก่อนหน้าเนื่องจากตัวแปรเหล่านี้เปลี่ยนค่าทุกเดือน สำหรับตัวแปรควบคุมที่ไม่ได้เปลี่ยนค่าทุกเดือน ได้แก่ LEVERAGE, INVEST/A, ROE, LOGPPE จะใช้ข้อมูลที่อยู่ 12 เดือนก่อนหน้า

โมเดล (1)-(3) ใน**ตารางที่ 23** แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS ที่วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรลอการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions) ระหว่างปี 2004 – 2021 ผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการปล่อยคาร์บอนกับผลตอบแทนหุ้นสามัญของกิจการที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ค่าสัมประสิทธิ์ของ Scope

1 และ 3 ติดลบ ส่วน Scope 2 เป็นบวก ทั้งหมดไม่มีนัยสำคัญ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของไทยนี้ขัดกับการศึกษาในสหรัฐฯที่พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างปริมาณการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหุ้นสามัญ

จากการพิจารณาเพิ่มเติมจะเห็นได้ว่า ตัวแปร LOG SCOPE1-3 สัมพันธ์กับ LOGSIZE และ LOGPPE ค่อนข้างมาก การไม่พบนัยสำคัญอาจเป็นเพราะปัญหา Multicolinearity ของข้อมูลประเทศไทย กล่าวคือ กิจการที่ปล่อยคาร์บอนมากมักเป็นกิจการขนาดใหญ่ กิจการที่ปล่อยคาร์บอนน้อยมักเป็นกิจการขนาดเล็ก จึงทำให้เครื่องมือวิเคราะห์ไม่สามารถแยกตัวแปรสองตัวออกจากกันได้ชัดเจนจึงไม่ทราบแน่ชัดว่าผลลัพธ์เกิดจากตัวแปรใด เพื่อให้มั่นใจในการสรุปผลข้างต้น โมเดลที่ (4)-(6) นำ LOGSIZE ออกจากสมการเพื่อดูว่าตัวแปรคาร์บอนจะเกิดนัยสำคัญหรือไม่ แต่กลับไม่พบนัยสำคัญ โมเดลที่ (7)-(9) นำ LOGPPE ออกจากสมการพบว่า LOG SCOPE1 มีนัยสำคัญเกิดขึ้นที่ 10% ในขณะที่ LOG SCOPE2, 3 ไม่พบนัยสำคัญ ทั้งที่เดิมที LOGPPE มีนัยสำคัญสูงมากที่ 1% และ 5% จึงสรุปได้ว่าเป็นผลที่เกิดจาก LOGSIZE และ LOGPPE ที่จริงแล้วไม่น่าจะดึงมาจาก LOG SCOPE1-3 จึงยืนยันข้อสรุปว่า ในตลาดหุ้นของประเทศไทยช่วงปี 2004 - 2021 ปริมาณการปล่อยคาร์บอนยังไม่มีผลต่อผลตอบแทนของหุ้นสามัญของกิจการ

ผลการวิเคราะห์สะท้อนว่านักลงทุนในตลาดหุ้นไทยไม่ต้องการเบี้ยคาร์บอน (Carbon premium) กิจการที่ปล่อยคาร์บอนมากหรือน้อยไม่ส่งผลต่อต้นทุนทางการเงินของกิจการ หรือ ผลตอบแทนคาดหวังของหุ้นสามัญของกิจการแต่อย่างใด สะท้อนว่ากลไกตลาดทุนที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กิจการที่ปล่อยคาร์บอนสูงพยายามปรับตัวให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นยังไม่ทำงาน สาเหตุอาจเป็นเพราะที่ผ่านมายังไม่เคยมีมาตรการของรัฐที่เอาจริงเอาจังกับกิจการที่ปล่อยคาร์บอนปริมาณมากสู่สิ่งแวดล้อม นักลงทุนจึงยังไม่ตระหนักถึงความเสี่ยงทางคาร์บอนที่แตกต่างกันไปในแต่ละกิจการที่สามารถส่งผลต่อผลตอบแทนการลงทุนได้ อาจเป็นเพราะนักลงทุนไม่คิดว่ารัฐจะมีนโยบาย เช่น จัดเก็บภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) ซึ่งจะทำให้กิจการที่ปล่อยคาร์บอนในปริมาณมากได้รับผลกระทบมากเช่นกัน หากรัฐมีแนวโน้มออกมาตรการไปยังกิจการที่ปล่อยคาร์บอนในปริมาณมาก นักลงทุนก็จะต้องการพรีเมียมเพื่อชดเชยความเสี่ยงนั้น แต่นั่นอาจหมายความถึงมูลค่าตลาดของกิจการที่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมก็จะถูกลดทอนลง

โมเดล (1)-(3) ใน**ตารางที่ 24** แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS ที่วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) ระหว่างปี 2004 – 2021 ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์เชิงบวกที่มีนัยสำคัญที่ 1% สำหรับ Scope 1 และ 3 ส่วน Scope 2 มีนัยสำคัญที่ 5% เครื่องหมายบวกและมีนัยสำคัญนี้ สะท้อนว่านักลงทุนกังวลกับกิจการที่ปล่อยคาร์บอนในปริมาณที่มากขึ้นกว่าปีก่อน จึงต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้นเพื่อชดเชยความเสี่ยงทางคาร์บอนนี้ ผลการวิเคราะห์นี้สอดคล้องกับการศึกษาข้อมูลของสหรัฐ อย่างไรก็ตามการ

ตีความต้องทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากกิจการที่ปล่อยคาร์บอนเพิ่มมากขึ้นอาจเป็นเพราะยอดขายเติบโต กำไรเติบโต จากการผลิตสินค้ามากขึ้น ราคาหุ้นสามัญวิ่งขึ้นเพื่อรับรู้การเติบโตนี้

เพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์นี้ จะต้องนำตัวแปรการเติบโตของกำไรของกิจการมาพิจารณา ประกอบด้วย โมเดล (4)-(6) เพิ่มอัตราการเติบโตของกำไร (EPSGRT) ในสมการ พบว่าค่าสัมประสิทธิการเติบโตของการปล่อยคาร์บอนยังมีนัยสำคัญสูงอยู่ดังเดิม และ EPSGRT มีนัยสำคัญที่ระดับ 10% เป็นการสนับสนุนสมมติฐานที่ว่านักลงทุนมีความกังวลต่อกิจการที่ปล่อยคาร์บอนสูงขึ้นกว่าแต่ก่อน อย่างไรก็ตามราคาหุ้นควรจะวิ่งขึ้น (ผลตอบแทนสูงขึ้น) ตามการเติบโตที่สูงขึ้นในส่วนที่เกินจากความคาดหมายเท่านั้น เพราะการเติบโตที่เป็นไปตามคาดการณ์ควรสะท้อนในราคาหุ้นแล้ว จึงได้เปลี่ยนไปควบคุมด้วยตัวแปร EPSGRT – EPSGRT(-12) แทนในโมเดล (7)-(9) พบว่าตัวแปร %CHG SCOPE1-3 ยังคงมีนัยสำคัญสูงดังเดิม แม้ถูกดึงมาที่ตัวแปร **Δ**EPSGRT อยู่บ้างเล็กน้อยก็ตาม เช่นเดียวกันลองใช้ SALEGRT เข้ามาแทนที่ EPSGRT ก็ได้ผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกัน หลังจากที่ได้ควบคุมอัตราการเติบโตของกำไรและยอดขายแล้ว จึงสรุปได้ว่า ในตลาดหุ้นของประเทศไทยนักลงทุนกังวลต่อกิจการที่ปล่อยคาร์บอนในอัตราที่สูงขึ้น และ ต้องการผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงที่เกิดจากการปล่อยคาร์บอนเพิ่มขึ้นนี้

ผลการวิเคราะห์สะท้อนว่านักลงทุนตระหนักถึงความเสี่ยงทางคาร์บอน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากแผนยุทธศาสตร์ของประเทศในการลดการปล่อยคาร์บอนลงจากฐาน (baseline) ที่ยึดการดำเนินธุรกิจตามปกติวิสัยโดยมิได้มีมาตรการรัฐในการควบคุม (business-as-usual) และ ในเดือนพฤศจิกายน ปี 2022 นี้ รัฐบาลไทยได้ปรับเป้าการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากเดิมต้องการลดลง 20% เป็นลดลง 30% ภายในปี 2030 (Thailand's 2nd Updated Nationally Determined Contribution)

หากแบ่งย่อยช่วงเวลาการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ 2004 – 2015 และ 2016 – 2021 ผลการวิเคราะห์แตกต่างไปอย่างชัดเจน กล่าวคือ ในช่วง 2004 – 2015 ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง %CHG SCOPE 1, 2, 3 กับผลตอบแทนหุ้นสามัญเลย แต่พบความสัมพันธ์ทางบวกในช่วง 2016 – 2021 เท่านั้น จึงสรุปได้ว่านักลงทุนเริ่มตระหนักเรื่องความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการปล่อยมลพิษของกิจการหลังจากปี 2015 ซึ่งในปีนั้นรัฐบาลของหลายประเทศได้ร่วมกันลงนามใน Paris Agreement เพื่อจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

โมเดล (1)-(3) ใน**ตารางที่ 25** แสดงค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS ที่วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรความเข้มข้นของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) ระหว่างปี 2004 – 2021 ผลการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ Scope 1 และ 3 ติดลบและมีนัยสำคัญที่ 5% แต่สำหรับ Scope 2 ค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและไม่มีนัยสำคัญ หลักฐานเชิงประจักษ์ที่พบค่อนข้างน่าแปลกใจ ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างความเข้มข้นของคาร์บอนและผลตอบแทนหุ้นสามัญในอดีต

สะท้อนว่า นักลงทุนในตลาดหุ้นไทยไม่ได้ชื่นชอบกิจการที่กระบวนการผลิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่กลับมองว่ากิจการที่มีความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนสูงมีความเสี่ยงทางคาร์บอนน้อยกว่า ผลการวิเคราะห์นี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาในสหรัฐฯ อาจเพราะกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นทำให้กำไรน้อยลงกว่ากิจการเทียบเท่าที่ไม่ได้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่หากเป็นเช่นนั้นตัวแปร ROE ก็น่าจะสามารถควบคุมได้ เพราะสะท้อนถึงความสามารถในการทำกำไรของกิจการ อีกทางหนึ่งสามารถควบคุมได้ด้วยอัตราการเติบโตของกำไร กิจการที่เปลี่ยนมาใช้กระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจมีอัตราการเติบโตของกำไรที่ลดลง จากผลการวิเคราะห์ในโมเดล (7)-(9) พบว่า ความสัมพันธ์เชิงลบยังคงอยู่แม้ควบคุมอัตราการเติบโตของกำไรแล้ว อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์นี้จะหายไปเมื่อไม่ควบคุมด้วยตัวแปรอุตสาหกรรมของกิจการ ดังแสดงในโมเดล (4)-(6)

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรล็อการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10%

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
VARIABLES	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN
LOG SCOPE1	-0.060	-	-	-0.043	-	-	-0.140*	-	-
	(0.072)	-	-	(0.068)	-	-	(0.072)	-	-
LOG SCOPE2	-	0.084	-	-	0.092	-	-	-0.072	-
	-	(0.065)	-	-	(0.066)	-	-	(0.075)	-
LOG SCOPE3	-	-	-0.021	-	-	0.008	-	-	-0.144
	-	-	(0.099)	-	-	(0.091)	-	-	(0.094)
LOGSIZE	0.144	0.049	0.121	-	-	-	-	-	-
	(0.193)	(0.186)	(0.198)	-	-	-	-	-	-
B/M	2.324***	2.198***	2.273***	2.189***	2.156***	2.157***	2.127***	2.006***	2.094***
	(0.588)	(0.573)	(0.593)	(0.584)	(0.576)	(0.585)	(0.572)	(0.552)	(0.576)
LEVERAGE	0.281	0.002	0.193	0.191	-0.034	0.118	0.164	0.027	0.050
	(0.494)	(0.531)	(0.509)	(0.504)	(0.535)	(0.524)	(0.509)	(0.547)	(0.533)
MOM	21.837***	21.872***	21.784***	22.419***	22.073***	22.235***	22.387***	21.923***	22.298***
	(7.192)	(7.212)	(7.210)	(7.195)	(7.214)	(7.153)	(7.218)	(7.221)	(7.192)
INVEST/A	2.071	2.656*	2.286	1.698	2.538*	2.054	0.041	0.393	0.077
	(1.442)	(1.396)	(1.440)	(1.480)	(1.375)	(1.455)	(1.320)	(1.276)	(1.337)
ROE	0.632	0.523	0.629	0.811	0.572	0.756	1.131	1.190	1.185
	(0.853)	(0.853)	(0.850)	(0.798)	(0.818)	(0.802)	(0.777)	(0.782)	(0.780)
LOGPPE	-0.296***	-0.332***	-0.309***	-0.234**	-0.313***	-0.264**	-	-	-
	(0.112)	(0.116)	(0.115)	(0.101)	(0.100)	(0.103)	-	-	-
BETA	-0.886	-0.866	-0.883	-0.834	-0.848	-0.845	-1.006*	-1.074*	-1.004*
	(0.622)	(0.621)	(0.622)	(0.592)	(0.590)	(0.597)	(0.583)	(0.582)	(0.594)
VOLT	22.019***	22.094***	22.005***	21.458***	21.920***	21.607***	23.755***	24.489***	23.692***
	(6.389)	(6.396)	(6.376)	(6.245)	(6.279)	(6.238)	(6.515)	(6.538)	(6.481)
Constant	2.210	2.697*	2.461	2.735**	2.865**	2.816**	-0.179	-0.548	0.279
	(1.623)	(1.597)	(1.596)	(1.373)	(1.387)	(1.409)	(0.811)	(0.836)	(0.961)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	17,892	17,892	17,892	17,892	17,892	17,892	17,910	17,910	17,910
R-squared	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.278	0.277	0.276	0.277

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10%

VARIABLES	(1) EXCESS RETURN	(2) EXCESS RETURN	(3) EXCESS RETURN	(4) EXCESS RETURN	(5) EXCESS RETURN	(6) EXCESS RETURN	(7) EXCESS RETURN	(8) EXCESS RETURN	(9) EXCESS RETURN
%CHG SCOPE1	0.610***	-	-	0.602***	-	-	0.564***	-	-
	(0.196)	-	-	(0.197)	-	-	(0.197)	-	-
%CHG SCOPE2	-	0.249**	-	-	0.251**	-	-	0.227**	-
	-	(0.100)	-	-	(0.098)	-	-	(0.102)	-
%CHG SCOPE3	-	-	0.281***	-	-	0.278***	-	-	0.251***
	-	-	(0.094)	-	-	(0.095)	-	-	(0.092)
EPSGRT	-	-	-	0.148*	0.157*	0.151*	-	-	-
	-	-	-	(0.085)	(0.086)	(0.086)	-	-	-
ΔEPSGRT	-	-	-	-	-	-	0.161**	0.168***	0.162**
	-	-	-	-	-	-	(0.064)	(0.064)	(0.064)
LOGSIZE	0.024	0.023	0.014	0.026	0.025	0.016	0.013	0.013	0.005
	(0.176)	(0.177)	(0.175)	(0.176)	(0.176)	(0.175)	(0.175)	(0.176)	(0.174)
B/M	1.779***	1.757***	1.729***	1.787***	1.766***	1.738***	1.762***	1.741***	1.717***
	(0.454)	(0.456)	(0.454)	(0.456)	(0.458)	(0.456)	(0.450)	(0.452)	(0.450)
LEVERAGE	0.838*	0.892**	0.851*	0.854*	0.908**	0.868*	0.800*	0.847*	0.814*
	(0.448)	(0.450)	(0.459)	(0.448)	(0.449)	(0.458)	(0.452)	(0.453)	(0.461)
MOM	11.533	11.848	11.764	10.641	10.885	10.850	11.753	12.058	11.995
	(7.337)	(7.350)	(7.301)	(7.414)	(7.431)	(7.378)	(7.346)	(7.355)	(7.308)
INVEST/A	1.739	2.015	1.876	1.684	1.953	1.818	1.532	1.779	1.663
	(1.373)	(1.358)	(1.330)	(1.401)	(1.392)	(1.364)	(1.326)	(1.302)	(1.282)
ROE	1.068	0.979	0.930	0.823	0.722	0.682	1.283	1.210	1.157
	(0.799)	(0.802)	(0.788)	(0.797)	(0.796)	(0.783)	(0.807)	(0.814)	(0.799)
LOGPPE	-0.154*	-0.156*	-0.151*	-0.155*	-0.157*	-0.152*	-0.151*	-0.153*	-0.149*
	(0.088)	(0.089)	(0.088)	(0.088)	(0.089)	(0.088)	(0.088)	(0.088)	(0.088)
BETA	-0.282	-0.272	-0.260	-0.269	-0.258	-0.247	-0.267	-0.258	-0.248
	(0.626)	(0.625)	(0.626)	(0.624)	(0.624)	(0.625)	(0.628)	(0.628)	(0.628)
VOLT	9.776**	9.933**	10.246***	9.946***	10.103***	10.414***	9.646**	9.787**	10.081***
	(3.823)	(3.827)	(3.811)	(3.790)	(3.792)	(3.777)	(3.812)	(3.811)	(3.792)
Constant	1.315	1.316	1.351	1.359	1.364	1.396	1.393	1.397	1.424
	(1.419)	(1.434)	(1.431)	(1.404)	(1.419)	(1.417)	(1.436)	(1.450)	(1.446)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	15,645	15,645	15,645	15,645	15,645	15,645	15,633	15,633	15,633
R-squared	0.316	0.316	0.316	0.317	0.316	0.316	0.317	0.316	0.316

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2004 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10%

VARIABLES	(1) EXCESS RETURN	(2) EXCESS RETURN	(3) EXCESS RETURN	(4) EXCESS RETURN	(5) EXCESS RETURN	(6) EXCESS RETURN	(7) EXCESS RETURN	(8) EXCESS RETURN	(9) EXCESS RETURN
LOG INT SC1	-0.172**	-	-	-0.048	-	-	-0.170**	-	-
	(0.080)	-	-	(0.044)	-	-	(0.080)	-	-
LOG INT SC2	-	0.055	-	-	0.012	-	-	0.052	-
	-	(0.085)	-	-	(0.062)	-	-	(0.085)	-
LOG INT SC3	-	-	-0.347**	-	-	-0.121	-	-	-0.350**
	-	-	(0.160)	-	-	(0.090)	-	-	(0.159)
ΔEPSGRT	-	-	-	-	-	-	0.136*	0.137*	0.139**
	-	-	-	-	-	-	(0.070)	(0.070)	(0.070)
LOGSIZE	0.095	0.107	0.123	-0.078	-0.032	-0.073	0.089	0.101	0.117
	(0.181)	(0.182)	(0.180)	(0.193)	(0.199)	(0.198)	(0.181)	(0.182)	(0.180)
B/M	2.329***	2.258***	2.365***	1.792***	1.821***	1.805***	2.328***	2.258***	2.366***
	(0.577)	(0.568)	(0.577)	(0.493)	(0.501)	(0.492)	(0.575)	(0.566)	(0.575)
LEVERAGE	0.316	0.116	0.205	-0.091	-0.189	-0.153	0.275	0.078	0.164
	(0.520)	(0.556)	(0.530)	(0.510)	(0.507)	(0.507)	(0.520)	(0.556)	(0.530)
MOM	22.065***	21.778***	21.986***	22.596***	22.382***	22.596***	22.195***	21.911***	22.120***
	(7.204)	(7.202)	(7.209)	(7.234)	(7.230)	(7.219)	(7.203)	(7.201)	(7.208)
INVEST/A	2.042	2.394*	2.047	2.192	2.254	2.147	1.906	2.253*	1.905
	(1.381)	(1.363)	(1.417)	(1.541)	(1.506)	(1.551)	(1.350)	(1.334)	(1.389)
ROE	0.586	0.581	0.594	0.905	0.858	0.926	0.773	0.771	0.785
	(0.860)	(0.877)	(0.868)	(0.865)	(0.901)	(0.873)	(0.887)	(0.907)	(0.897)
LOGPPE	-0.292**	-0.316***	-0.315***	-0.172*	-0.218**	-0.175*	-0.290**	-0.314***	-0.313***
	(0.114)	(0.116)	(0.116)	(0.100)	(0.108)	(0.106)	(0.113)	(0.116)	(0.116)
BETA	-0.897	-0.868	-0.911	-0.887	-0.873	-0.890	-0.876	-0.848	-0.890
	(0.622)	(0.623)	(0.622)	(0.626)	(0.625)	(0.625)	(0.628)	(0.629)	(0.627)
VOLT	22.102***	22.034***	21.963***	22.388***	22.245***	22.422***	22.127***	22.059***	21.989***
	(6.407)	(6.388)	(6.389)	(6.583)	(6.561)	(6.600)	(6.431)	(6.413)	(6.414)
Constant	2.499	2.370	3.812**	2.240	2.301	2.697*	2.495	2.370	3.818**
	(1.599)	(1.623)	(1.735)	(1.523)	(1.516)	(1.541)	(1.598)	(1.620)	(1.731)
Year/Month F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	17,856	17,892	17,892	17,856	17,892	17,892	17,844	17,880	17,880
R-squared	0.278	0.278	0.278	0.276	0.276	0.276	0.278	0.278	0.278

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Fama-MacBeth

สำหรับการวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Fama-MacBeth สามารถทำได้ในช่วง 2016 – 2021 เท่านั้น เนื่องจาก ในช่วง 2004 - 2015 มีจำนวนกิจการที่รายงานการปล่อยคาร์บอนเพียงแค่ไม่ถึง 45 กิจการซึ่งน้อยเกินกว่าจะให้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ

ผลการวิเคราะห์ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการปล่อยคาร์บอนของกิจการ (Total Emissions) และผลตอบแทนหุ้นสามัญ ส่วนตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Emission Growth) นั้นพบความสัมพันธ์ทางบวกที่มีนัยสำคัญใน Scope 1 และ 2 สำหรับ Scope 3 มีความสัมพันธ์ทางบวกแต่ไม่มีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) พบเพียง Scope 3 เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลตอบแทนของหุ้นสามัญและมีนัยสำคัญ ดังแสดงใน**ตารางที่ 26** โดยการทดสอบสมมติฐานในขั้นตอนสุดท้ายของ Fama-MacBeth ใช้ t-test แบบ HAC ของ Newey-West เมื่อลองเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Pool OLS โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี 2016 – 2021 พบว่าสอดคล้องไปในทางเดียวกัน

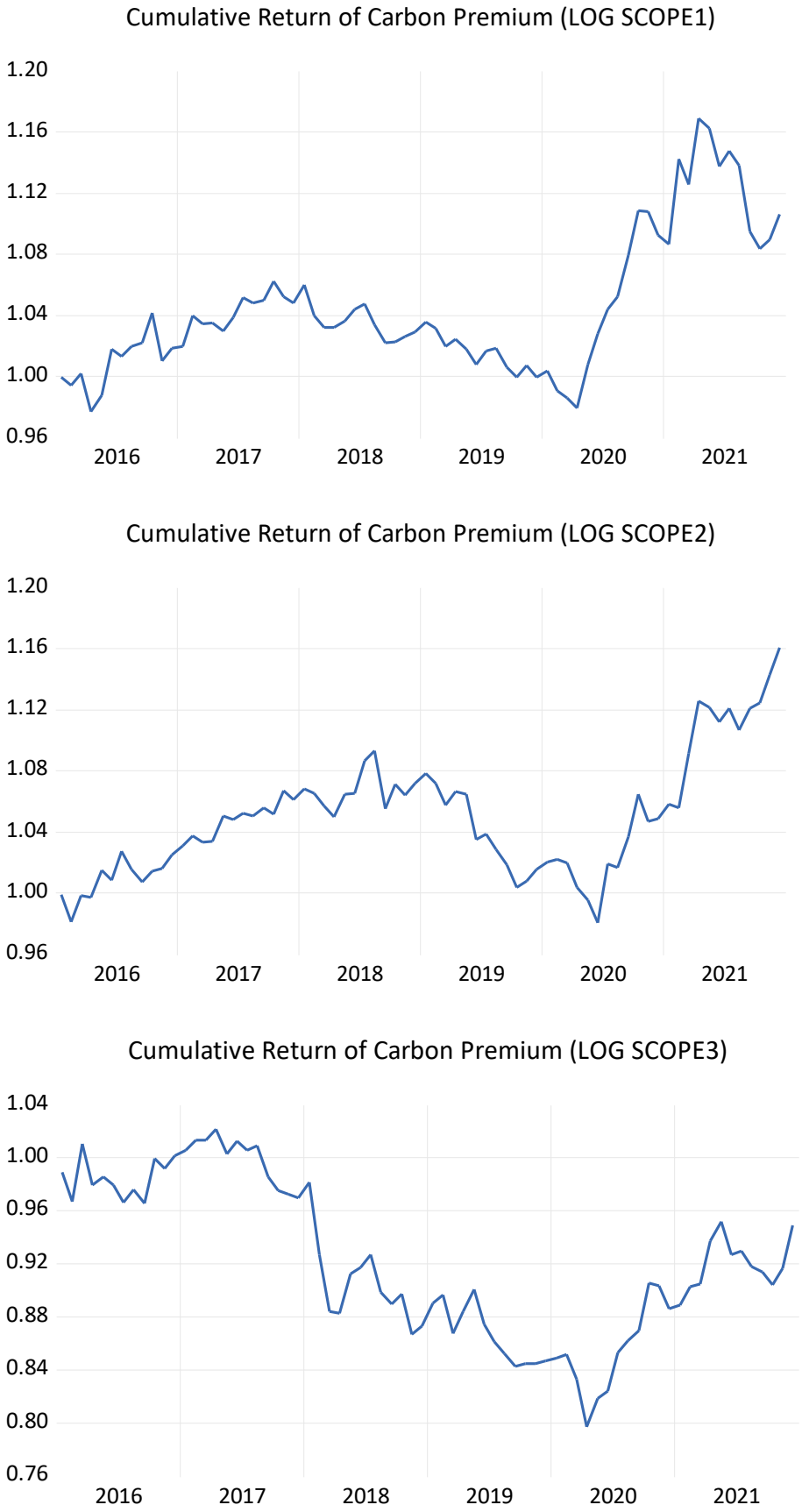
ผลการวิเคราะห์สะท้อนว่า ในช่วงปี 2016 – 2021 นักลงทุนในตลาดหุ้นไทยไม่ต้องการ Carbon premium สำหรับกิจการที่มีการปล่อยคาร์บอนมาก แต่พบว่านักลงทุนตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดกับกิจการที่มีอัตราการปล่อยคาร์บอนสูงขึ้นกว่าปีก่อน ๆ จนต้องการ Carbon Premium เพื่อชดเชยความเสี่ยงนั้น

เพื่อให้เห็นภาพของ Carbon Premium ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น เราสามารถนำอนุกรมเวลาของ Carbon Premium ที่ถูกสร้างจากวิธี Fama-MacBeth มาคำนวณผลตอบแทนสะสมจะได้ดัง**รูปที่ 11, 12,** และ **13** แสดงเงินลงทุน 1 บาทใน Carbon Factor-Mimicking Portfolio จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นเท่าใดเมื่อเวลาผ่านไป หากมีแนวโน้มเป็นบวกชัดเจนแสดงว่า นักลงทุนได้รับ Risk premium จากการแบกรับความเสี่ยงคาร์บอนในตลาดหุ้นไทย จะเห็นได้ว่า ภาพของ Carbon Premium ปรากฏชัดเจนสำหรับตัวแปรอัตราการเติบโตของการปล่อยคาร์บอน (%CHG SCOPE 1, 2, 3) ส่วนตัวแปร LOG SCOPE1 และ LOG SCOPE2 ดูมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนสะสมเป็นบวกได้ แต่ภาพไม่ชัดเจนเนื่องจากในช่วงปี 2018 -2019 ผลตอบแทนสะสมลดลงอย่างมาก ส่วน LOG INT SC3 ก็ให้ภาพที่ชัดเจนสะท้อน Carbon Premium ติดลบ กรณีอื่น ๆ ไม่มีแนวโน้มเป็นบวกหรือลบ

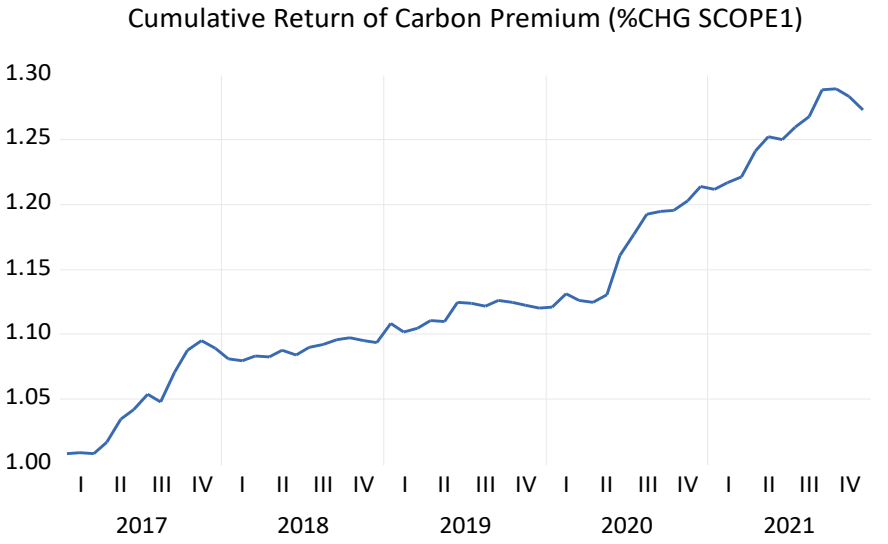
ตารางที่ 26 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Fama-MacBeth วัดการปล่อยมลพิษของกิจการด้วยตัวแปรล็อการิทึมของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Total Emissions) ในแบบจำลอง (1)-(3) ด้วยตัวแปรอัตราการเติบโตของปริมาณการปล่อยคาร์บอน (Growth Rates in Total Emissions) ในแบบจำลอง (4)-(6) และ วัดด้วยตัวแปรความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Emission Intensity) ในแบบจำลอง (7)-(9) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2016 - 2021 ***ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10%

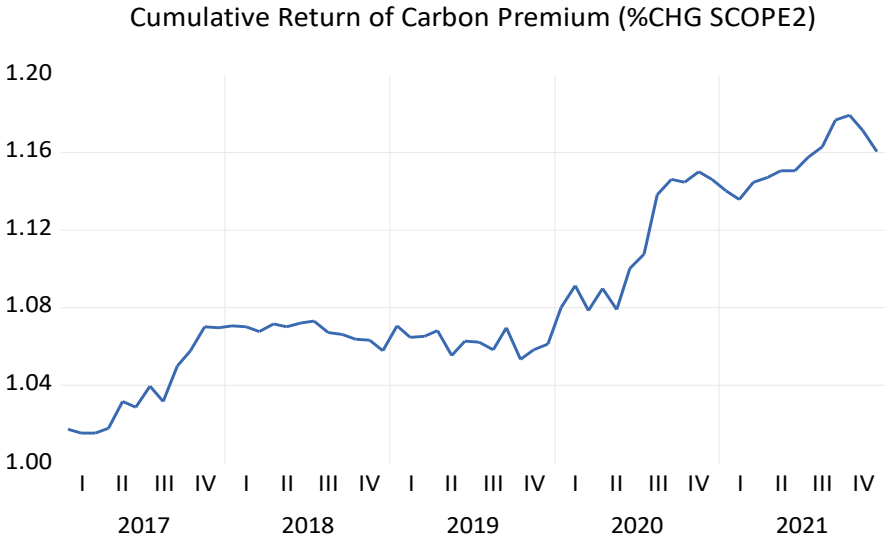
	A: Total Emission			B: Growth Rate in Emission			C: Emission Intensity		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
VARIABLES	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN
SCOPE1	0.048	-	-	0.700***	-	-	-0.026	-	-
	(0.038)	-	-	(0.116)	-	-	(0.025)	-	-
SCOPE2	-	0.097	-	-	0.285**	-	-	0.045	-
	-	(0.086)	-	-	(0.118)	-	-	(0.064)	-
SCOPE3	-	-	-0.021	-	-	0.390	-	-	-0.306***
	-	-	(0.100)	-	-	(2.378)	-	-	(0.074)
LOGSIZE	0.058	0.037	0.126	0.102	0.081	0.095	0.097	0.095	0.126
	(0.180)	(0.172)	(0.213)	(0.327)	(0.304)	(0.290)	(0.144)	(0.149)	(0.147)
B/M	1.701***	1.677***	1.834***	1.274***	1.172***	1.174***	1.764***	1.768***	1.883***
	(0.444)	(0.413)	(0.375)	(0.400)	(0.384)	(0.399)	(0.497)	(0.488)	(0.479)
LEVERAGE	0.745	0.672	0.825	1.185***	1.234***	1.124*	0.830	0.793	0.796
	(0.681)	(0.787)	(0.784)	(0.347)	(0.333)	(0.584)	(0.585)	(0.619)	(0.584)
MOM	14.110***	14.039***	13.874***	8.189***	8.330***	9.201***	14.297***	14.157***	14.518***
	(2.438)	(2.578)	(2.667)	(2.679)	(2.884)	(2.736)	(2.444)	(2.445)	(2.647)
INVEST/A	2.054	2.228*	1.787	0.853	1.014	0.856	1.844	1.697	1.601
	(1.837)	(1.209)	(1.604)	(1.746)	(1.725)	(1.634)	(1.751)	(1.550)	(1.744)
ROE	0.978	0.804	0.957	1.518*	1.382	1.276*	0.940	0.921	0.920
	(0.877)	(0.963)	(0.904)	(0.866)	(0.879)	(0.709)	(0.903)	(0.954)	(0.865)
LOGPPE	-0.272	-0.293	-0.264	-0.138***	-0.131***	-0.131***	-0.257	-0.263	-0.264
	(0.529)	(2.906)	(1.223)	(0.050)	(0.046)	(0.042)	(0.699)	(1.518)	(0.848)
BETA	-0.819*	-0.822*	-0.797*	-0.438	-0.401	-0.280	-0.840*	-0.836*	-0.905*
	(0.453)	(0.457)	(0.435)	(0.353)	(0.327)	(0.343)	(0.462)	(0.477)	(0.464)
VOLT	19.129	19.519	19.046	8.767**	8.769**	9.268**	19.292	19.170	19.549
	(11.515)	(12.345)	(12.118)	(3.892)	(3.582)	(3.928)	(11.699)	(12.019)	(12.347)
Constant	1.654	1.721	1.321	0.222	0.365	0.235	1.349	1.330	2.477
	(2.860)	(2.984)	(2.914)	(2.701)	(2.506)	(2.720)	(2.689)	(2.676)	(2.245)
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Std. Err.	HAC	HAC	HAC	HAC	HAC	HAC	HAC	HAC	HAC
No. of Obs.	204	204	204	192	192	192	204	204	204

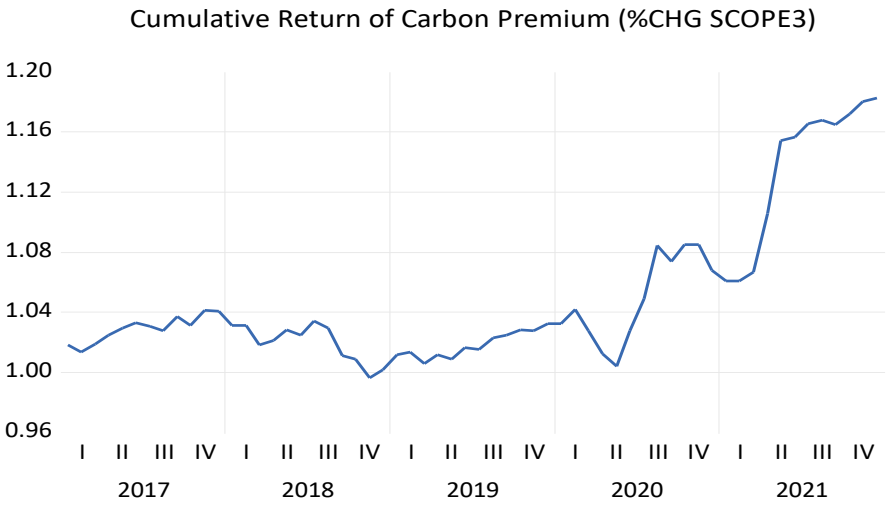
รูปที่ 11 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *LOG SCOPE 1, 2,* และ *3*



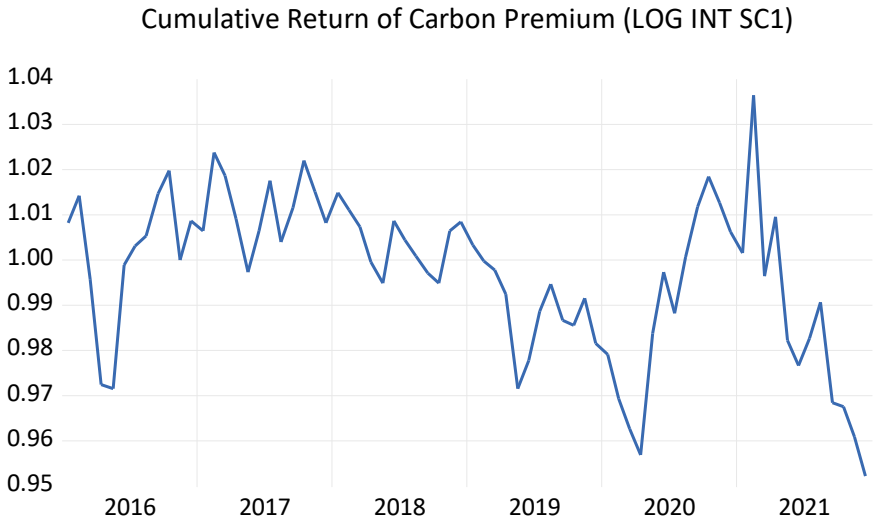
รูปที่ 12 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *%CHG SCOPE 1, 2,* และ *3*

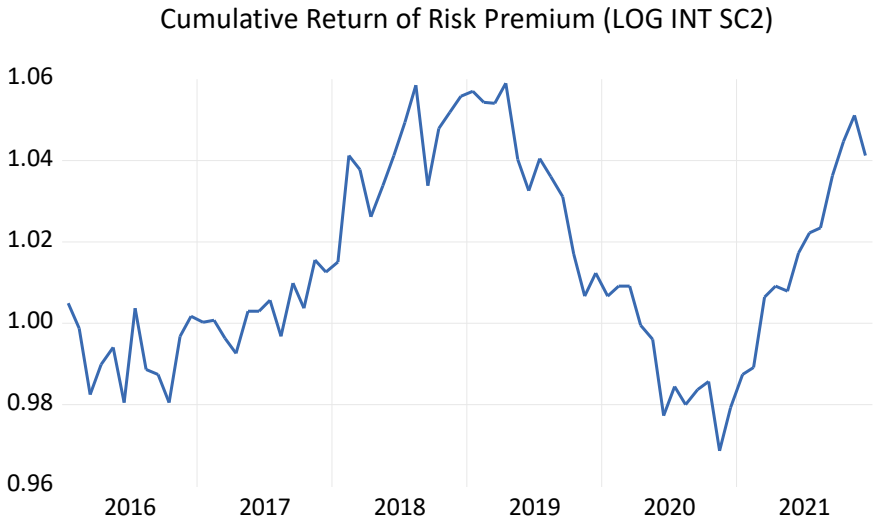


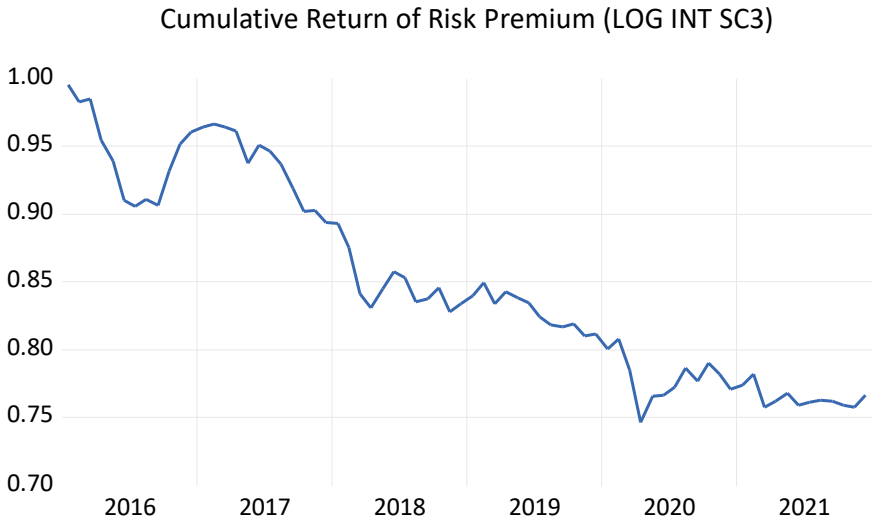




รูปที่ 13 ผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงสะสมด้านคาร์บอน *LOG Intensity Scope 1, 2,* และ *3*







นอกจากนี้อนุกรมเวลาของ Carbon Premium ยังสามารถนำไปวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นเพิ่มเติมโดยเทียบว่าซ้ำซ้อนกับปัจจัยมาตรฐานอื่น ๆ ที่เป็นที่รู้จักกันดีในการทำนายผลตอบแทนหุ้นสามัญ ตัวแบบที่การศึกษาต่างประเทศนิยมใช้ ได้แก่ Fama-French (2018)'s six-factor model ประกอบไปด้วย Market (MKT-RF), Size (SMB), Value (HML), Momentum (UMD), Operating Profitability (RMW), Investment (CMA) ซึ่งข้อมูลปัจจัยเหล่านี้ของประเทศไทยสามารถหาได้จาก Thailand's Factor Library สนับสนุนโดย Capital Market Development Fund (CMDF) และ SETSMART Enterprise ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จาก**ตารางที่ 27** พบว่า Carbon Premium ไม่ซ้ำซ้อนกับปัจจัยมาตรฐานเหล่านี้ โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายได้เพียงบางส่วนของ Carbon Premium เท่านั้น เนื่องจากค่า Intercept ของทั้ง 3 กรณียังคงมีนัยสำคัญอยู่

โดยสรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนหุ้นสามัญของตลาดหุ้นไทย มีความแตกต่างจากงานศึกษาของสหรัฐฯ โดย Total Emissions ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลตอบแทนหุ้น แต่ Emission Intensity กลับพบความสัมพันธ์ทางลบ สำหรับ Emission Growth ตรวจพบความสัมพันธ์กับผลตอบแทนของหุ้น โดยเฉพาะหลังปี 2015 ที่มีการประชุม COP แม้การวิเคราะห์จะทำได้ลำบากกว่างานที่ศึกษาในต่างประเทศเนื่องจากลักษณะของข้อมูลบริษัทจดทะเบียนในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ใช้ความระมัดระวังในการเลือกระเบียบวิธีการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความเหมาะสม

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นเพื่อทดสอบว่า Carbon Premium สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วหรือไม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างปี 2017 – 2021 ตัวค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานปรับด้วยวิธี HAC ของ Newey-West ข้อมูล Factor จาก Thailand's Factor Library ได้รับการสนับนสนุนจาก Capital Market Development Fund (CMDF) และ SETSMART Enterprise, Stock Exchange of Thailand.

Panel A: Scope 1

Dependent Variable: PREM_CHG_SC1
Method: Least Squares

Sample: 2017M01 2021M12
Included observations: 60
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.672	0.136	4.946	0.000
MKT-RF	4.393	3.450	1.273	0.208
SMB	14.176	4.391	3.228	0.002
HML	-6.681	6.975	-0.958	0.343
UMD	-7.047	3.830	-1.840	0.071
RMW	5.539	9.026	0.614	0.542
CMA	17.222	4.250	4.052	0.000

R-squared	0.239	Mean dependent var	0.700
Adjusted R-squared	0.153	S.D. dependent var	1.288
S.E. of regression	1.185	Akaike info criterion	3.286
Sum squared resid	74.411	Schwarz criterion	3.531
Log likelihood	-91.594	Hannan-Quinn criter.	3.382
F-statistic	2.778	Durbin-Watson stat	1.788
Prob(F-statistic)	0.020	Wald F-statistic	9.972
Prob(Wald F-statistic)	0.000		

Panel B : Scope 2

Dependent Variable: PREM_CHG_SC2
Method: Least Squares

Sample: 2017M01 2021M12
Included observations: 60
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.295	0.110	2.686	0.010
MKT-RF	0.989	2.038	0.485	0.630
SMB	10.689	3.979	2.686	0.010
HML	2.855	4.579	0.623	0.536
UMD	-7.510	2.628	-2.857	0.006
RMW	8.026	7.184	1.117	0.269
CMA	6.427	3.350	1.918	0.061

R-squared	0.221	Mean dependent var	0.285
Adjusted R-squared	0.133	S.D. dependent var	1.037
S.E. of regression	0.965	Akaike info criterion	2.877
Sum squared resid	49.403	Schwarz criterion	3.121
Log likelihood	-79.306	Hannan-Quinn criter.	2.972
F-statistic	2.511	Durbin-Watson stat	2.180
Prob(F-statistic)	0.033	Wald F-statistic	4.785
Prob(Wald F-statistic)	0.001		

Panel C: Scope 3

Dependent Variable: PREM_CHG_SC3
Method: Least Squares

Sample: 2017M01 2021M12
Included observations: 60
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.300	0.162	1.852	0.070
MKT-RF	6.105	6.103	1.000	0.322
SMB	17.789	8.902	1.998	0.051
HML	-14.819	11.790	-1.257	0.214
UMD	1.008	5.852	0.172	0.864
RMW	-4.745	12.498	-0.380	0.706
CMA	20.525	14.129	1.453	0.152

R-squared	0.247	Mean dependent var	0.390
Adjusted R-squared	0.161	S.D. dependent var	1.538
S.E. of regression	1.408	Akaike info criterion	3.632
Sum squared resid	105.083	Schwarz criterion	3.876
Log likelihood	-101.949	Hannan-Quinn criter.	3.727
F-statistic	2.892	Durbin-Watson stat	1.653
Prob(F-statistic)	0.016	Wald F-statistic	1.952
Prob(Wald F-statistic)	0.089		

5. การสร้างดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ

การสร้างดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ จากความกังวลหรือความสนใจ (attention) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศสามารถทำได้โดยการสืบค้นจากฐานข้อมูลข่าว เช่น การศึกษาของ Engle et al. (2020) ใช้การสืบค้นใน Wall Street Journal โดยเปรียบเทียบข่าวกับ corpus เกี่ยวกับสภาวะอากาศจากองค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) และ Environmental Protection Agency (EPA) จากนั้นแปลงคำที่ค้นได้ให้เป็น “term frequency–inverse document frequency” หรือ tf-idf scores นอกจากนั้น ยังสร้างดัชนีของความกังวลเกี่ยวกับสภาวะอากาศ (negative sentiment) โดยใช้ data analytics ของ Crimson Hexagon (CH) ในการกำหนดข่าวที่ไม่ดี (negative news) และการศึกษาของ Ardia et al. (2021) และ Pastor et al. (2021b) ได้สร้างดัชนีจากคะแนนความกังวลที่เรียกว่า Media Climate Change Concerns (MCCC) Index จากข่าวของหนังสือพิมพ์รายวันที่มียอดขายสูง เช่น New York Times, (iii) Washington Post ซึ่งสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูล Dow-Jones Factiva, ProQuest และ LexisNexis databases [9]

นอกจากนั้น การสร้างดัชนียังสามารถสร้างขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลของสื่อสิ่งพิมพ์ แต่ใช้การสืบค้นจาก Social Media เช่น Google Search Volume Index (SVI) และจาก Twitter การสืบค้นโดย Google SVI เป็นวิธีการที่ยอมรับและใช้กันแพร่หลายหลังจากการศึกษาของ Da et al. (2011)[10] การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่สร้างดัชนีโดยใช้การสืบค้นจาก Google SVI เช่น Cavanagh et al. (2014), Herrnstadt and Muehlegger (2014), Lang (2014) และการศึกษาของ Choi et al. (2020) พบว่าวันที่มีอุณหภูมิสูงผิดปกติมีความสัมพันธ์กับดัชนีความสนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของนักลงทุน ที่สร้างจากคำว่า “global warmings” และความสนใจการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศนี้มีผลต่ออัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ

การศึกษานี้ใช้การสืบค้นจาก Google SVI และ Twitter เนื่องจากบริษัทฐานข้อมูลข่าวของไทยยังไม่ยอมให้บุคคลภายนอกใช้ฐานข้อมูลข่าว ในการสืบค้นคำที่เกี่ยวข้องรายวันย้อนหลังเป็นเวลา 7 ปี (01-01-2015 to 31-12-2022) การสืบค้นจาก Google SVI โดยคำภาษาอังกฤษจะใช้การค้นแบบหัวข้อ (Topic Search) ที่ Google ใช้อัลกอริทึมของการค้นคำที่อยู่ในบริบทเดียวกัน แต่สำหรับคำภาษาไทยใช้การค้นแบบคำ (Search Term) เนื่องจาก Google ยังไม่มีอัลกอริทึมของการค้นโดย Topic สำหรับภาษาไทย คำที่ใช้ค้นหา “โลกร้อน” “ก๊าซเรือนกระจก” “greenhouse effect” และ“global warming”

[9] โดยการวิเคราะห์ความกังวลทางด้านสภาวะอากาศของการศึกษานี้ใช้ sentiment lexicon จากโปรแกรม LIWC2015 (Pennebaker et al., 2015) และ risk lexicon จาก Stecula and Merkley (2019)

[10] Da, Zhi, Joseph Engelberg, Pengjie Gao. 2011. In Search of Attention. Journal of Finance 66 (5), pages 1461-1499.

5.1 วิธีการสร้างดัชนี

หลังจากที่ได้ความถี่ของคำที่สืบค้น จึงแปลงคำที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ให้เป็นดัชนีตามวิธีการของ Baker et al. (2016) ซึ่งมีขั้นตอนในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบุคำที่เกี่ยวข้องกับสภาวะอากาศทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เช่น “โลกร้อน” “ก๊าซเรือนกระจก” “greenhouse gas” “global warming” เป็นต้น ทำการสืบค้นคำในแต่ละวันของช่วงเวลาที่ศึกษา

2. กำหนดให้ X_{it} คือความถี่ที่ได้ของคำที่ i ณ วันที่ t จากนั้นในแต่ละเดือน คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคำที่สืบค้น s_i

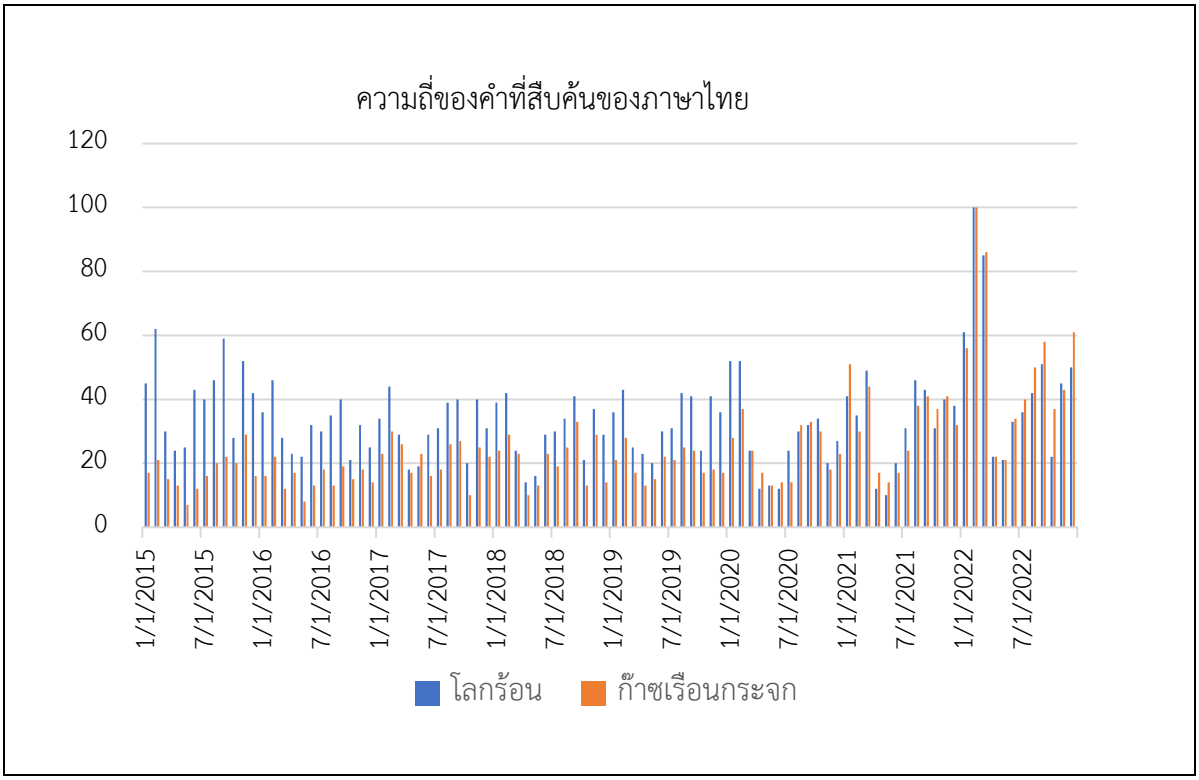
3. แปลงค่าความถี่ของคำที่สืบค้น (X_{it}) ให้เป็นค่ามาตรฐาน Y_{it} โดยการหารด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน s_i และในแต่ละวันคำนวณค่าเฉลี่ยของคำที่สืบค้น และหาค่าเฉลี่ยของคำที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ Z_t โดย $Z_t = \sum_{i=1}^{n} Y_{it} /n$

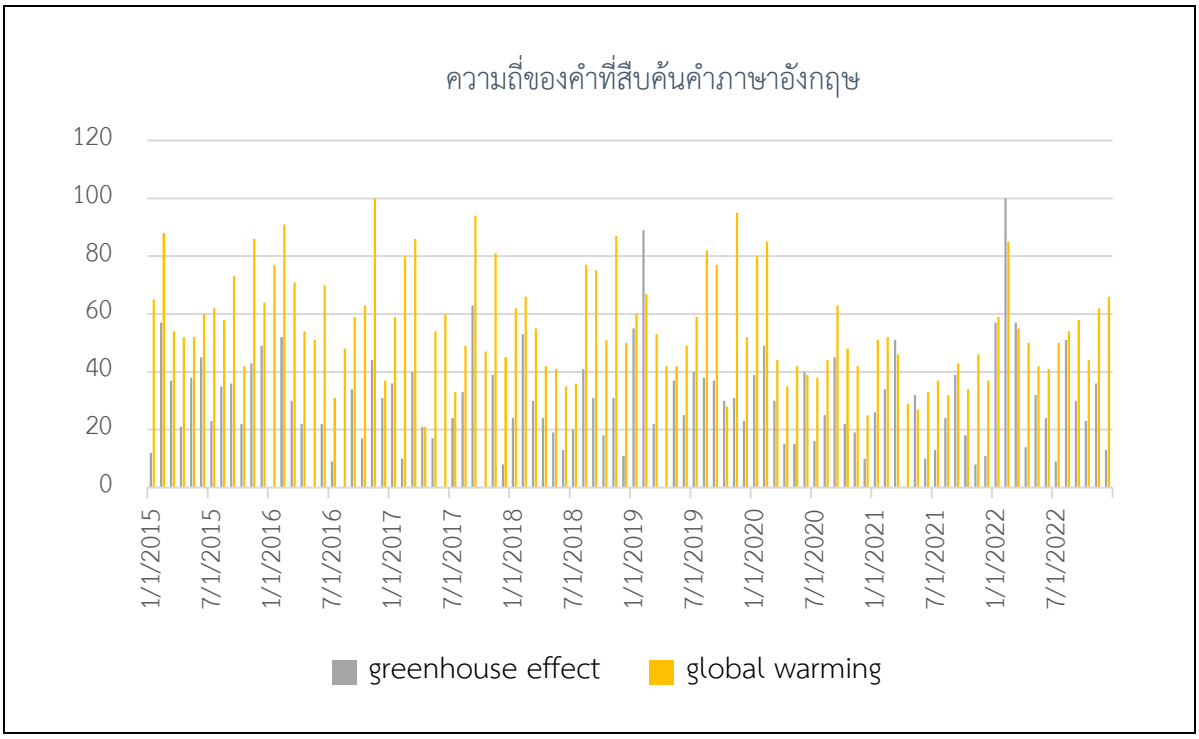
4. คำนวณค่าดัชนี (normalized index) ของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (ความกังวล/ความสนใจ) โดยการคูณค่า Z_t ด้วย 100/M โดยกำหนดให้ $M = \sum_{t=1}^{T} Z_t$ และ T คือจำนวนวันทั้งหมดของระยะเวลาที่ศึกษา

5.2 ดัชนีความสนใจสภาวะอากาศจาก Google SVI

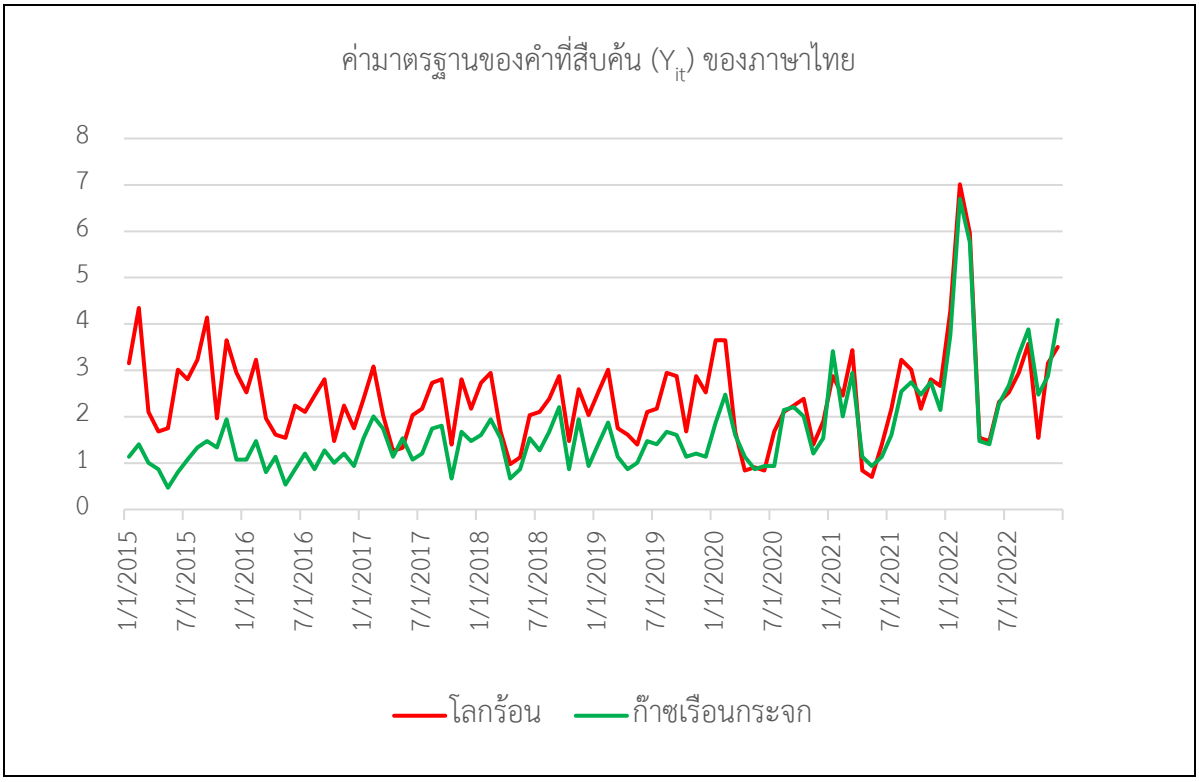
การสืบค้นคำที่เกี่ยวข้องเกี่ยวข้องกับความสนใจสภาวะอากาศจาก Google SVI การศึกษาใช้คำว่า “โลกร้อน” “ก๊าซเรือนกระจก” “greenhouse effect” “global warming” และเป็นการสืบค้นจากประเทศไทยในช่วงเวลา 1/1/2015 ถึง 12/31/2022 เนื่องจากการสืบค้นจาก Google SVI สามารถกำหนดช่วงเวลาในการสืบค้นได้และให้ค่าเป็นรายเดือน ดังนั้นจึงไม่ได้ทำการสืบค้นเป็นรายวันตามการศึกษาของ Baker et al. (2016) ที่ใช้การสืบค้นจากสื่อสิ่งพิมพ์ ความถี่ของการสืบค้นคำ (X_{it}) แสดงไว้ใน**รูปที่ 14** จะเห็นได้ว่าลักษณะของความถี่ระหว่างคำภาษาไทยกับคำภาษาอังกฤษมีความแตกต่างกันเล็กน้อย จากนั้นเพื่อให้สะดวกในการเปรียบเทียบกันได้จึงเปลี่ยนจากความถี่ (X_{it}) เป็นค่ามาตรฐาน (Y_{it}) ดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 15** จากรูปแสดงว่าความสนใจเกี่ยวกับสภาวะอากาศของแต่ละคำที่ค้นหามีความเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งยืนยันได้จากค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของคำที่ค้นหา (Y_{it}) ดังแสดงไว้ใน**ตารางที่ 28**

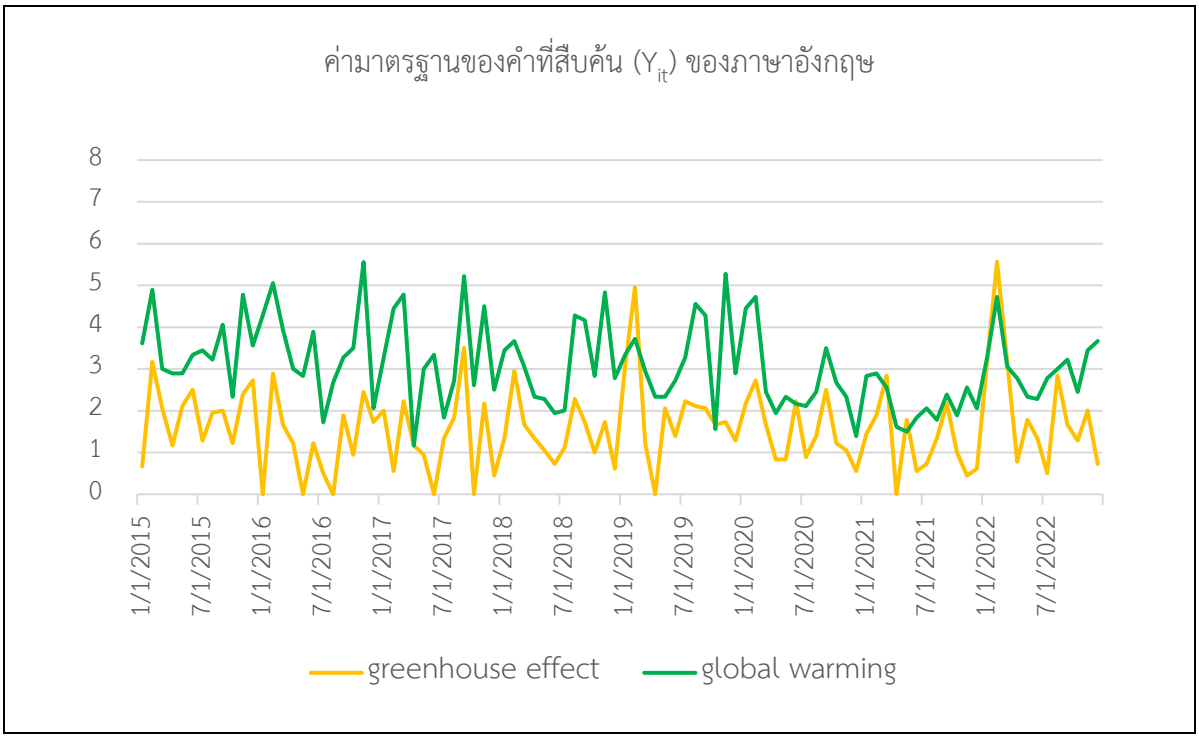
รูปที่ *14* ความถี่ของคำที่สืบค้นคำแยกตามภาษา





รูปที่ 15 ค่ามาตรฐานของคำที่สืบค้นแยกตามภาษา



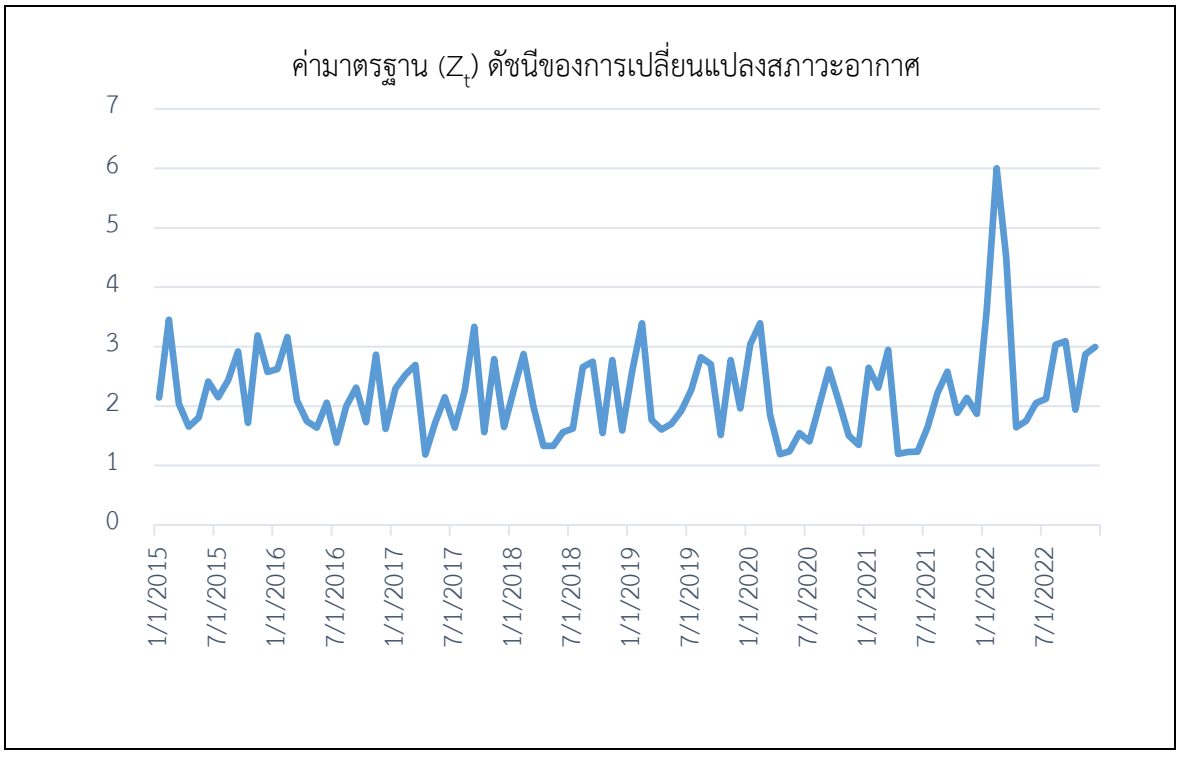


ตารางที่ 28 สหสัมพันธ์ (correlation) ของค่ามาตรฐานของคำที่ค้นหา (Y_{it})

สหสัมพันธ์	โลกร้อน	ก๊าซเรือนกระจก	greenhouse effect	global warming
โลกร้อน	1	0.75	0.59	0.54
ก๊าซเรือนกระจก		1	0.45	0.18
greenhouse effect			1	0.49
global warming				1

ในการสร้างดัชนี (Z_t) ได้คำนวณค่าเฉลี่ยของคำที่ใช้สืบค้น โดย $Z_t = \sum_{i=1}^{n} Y_{it} / n$ (n =4) และขั้นตอนสุดท้ายได้คำนวณค่าดัชนี (normalized index) ของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (ความกังวล/ความสนใจ) โดยการคูณค่า Z_t ด้วย 100/M โดยกำหนดให้ $M = \sum_{t=1}^{T} Z_t$ และ T คือ จำนวนเวลาทั้งหมดของระยะเวลาที่ศึกษา (96 เดือน) โดยได้แสดงผลไว้ใน**รูปที่ 16**

รูปที่ 16 ค่ามาตรฐาน (normalized Z_t) ดัชนีของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศจาก Google SVI



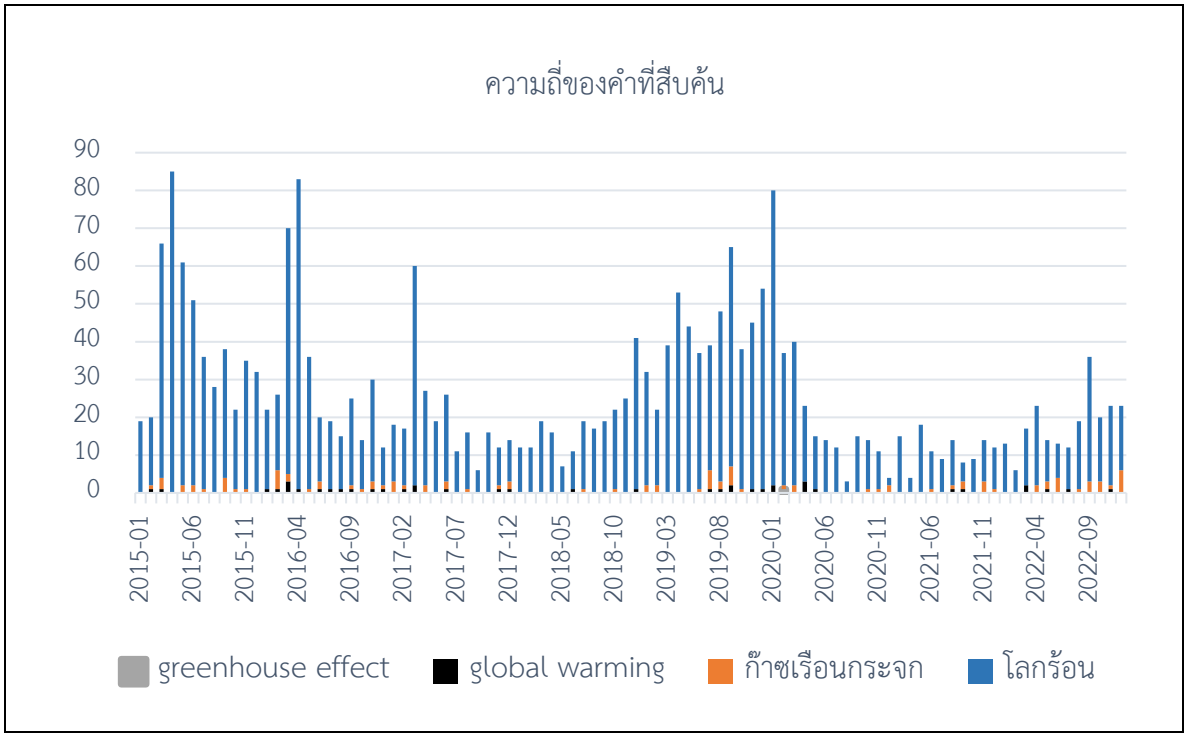
สาเหตุที่ในช่วงปี 2022 ค่าเฉลี่ยดัชนี มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมาก อาจเนื่องมาจากมีการประชุม COP 26 (The Conference of the Parties) ณ เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร เดือนพฤศจิกายน ปี 2022 และนายกรัฐมนตรีได้ประกาศยกระดับการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally determined contributions) ขึ้นเป็น 40% จากเป้าหมายเดิมที่เคยกำหนดไว้ 20%-25% ภายในปี 2030 เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี 2050 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2065 จึงส่งผลเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญทำให้ภาคส่วนต่าง ๆ ของไทย ต้องมีการปรับนโยบายทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ประกอบกับในตอนต้นปี 2022 ภาครัฐได้จัดให้มีเงินทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำนโยบายต่าง ๆ ออกมามาก เช่น นโยบายการพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคที่ลดการบริโภคพลังงาน และการสร้างแหล่งพลังงานทดแทน จึงอาจส่งผลให้ผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศมีการสืบค้นข้อมูลผ่าน Google เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศมีค่าสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าว

5.3 ดัชนีความสนใจสภาวะอากาศจาก Twitter

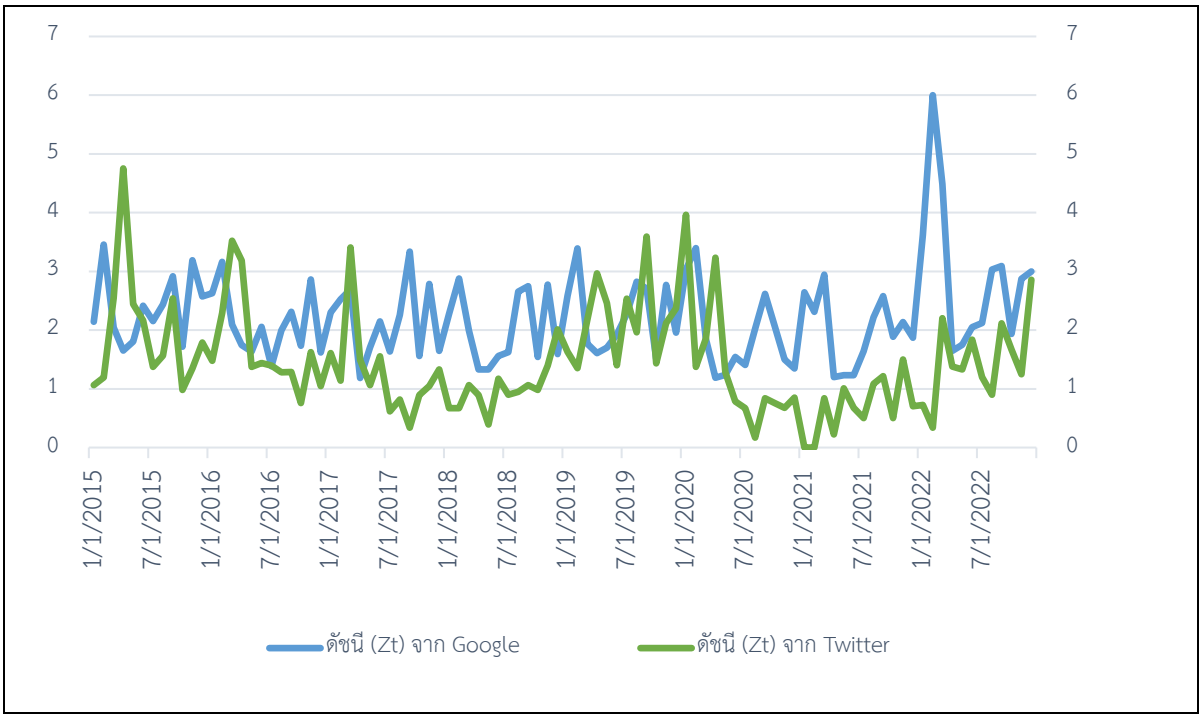
เพื่อเปรียบเทียบกับดัชนีที่สร้างจาก Google SVI การศึกษาได้ทำการทดลองสร้างดัชนีความสนใจสภาวะอากาศ โดยการการสืบค้นคำเดียวกันที่ใช้โดย Google SVI คือคำว่า “โลกร้อน” “ก๊าซเรือนกระจก” “greenhouse effect” “global warming” จาก Twitter เพิ่มเติม โดยใช้แนวทางการตรวจสอบทางสังคม เช่น Shin และ Ki (2021) และ Zarrabeitia et al. (2022) จากการสืบค้น Twitter เป็นรายวัน พบว่ามีเพียงคำว่า “โลกร้อน” ที่มีความถี่เพียงพอจากการสืบค้น ส่วนคำอื่น ๆ มีความถี่ต่ำมาก ดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 17**

นอกจากนั้น ยังได้ทดลองสืบค้นคำว่า “carbon” หรือ “คาร์บอน” ซึ่งพบว่ามีความถี่ค่อนข้างมากแต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดจากเนื้อหาที่คำที่อยู่รอบคำที่สืบค้น ปรากฏว่าคำเหล่านั้นไม่ได้อยู่ในบริบทของสภาวะอากาศ แต่อยู่ในบริบทที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สินค้า หรือวัสดุอุปกรณ์เกี่ยวกับรถยนต์และจักรยาน ดังนั้นการศึกษาจึงใช้คำว่า “โลกร้อน” เพียงคำเดียวในการสร้างดัชนี (Z_t) จาก Twitter ซึ่งได้แสดงผลเปรียบเทียบกับดัชนีที่สร้างโดย Google SVI ไว้ใน**รูปที่ 18** และเป็นที่น่าสังเกตว่าการเคลื่อนไหวของดัชนีทั้งสองไม่มีการเคลื่อนไหวไปด้วยกันมากนัก (มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.04) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้ที่ใช้การสืบค้นจาก Google SVI ต่างกันกับผู้ที่ใช้ Twitter ซึ่งอาจเป็นแหล่งของข้อมูลที่เหมาะกับทางด้าน Social Listening มากกว่าการสะท้อนความสนใจทางด้านสภาวะอากาศ

รูปที่ 17 ความถี่ของคำที่สืบค้นจาก Twitter



รูปที่ 18 ดัชนี (normalized Z_t) การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศจาก Twitter เปรียบเทียบกับดัชนีจาก Google SVI



5.4. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

$$R_{it} = \alpha_i + \beta \cdot CCIndex_t + Controls_{i,t-1} + \mu_t + \varepsilon_{it} \qquad (5.1)$$

เพื่อทดสอบว่าความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศจะส่งผลต่อผลตอบแทนหุ้นสามัญของประเทศไทยหรือไม่ สมการ (5.1) สามารถใช้ Pool OLS เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดัชนีความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ โดยทำคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนของกิจการและผลตอบแทนหุ้นสามัญ แต่เนื่องจาก CCIndex ขึ้นกับเวลาแต่ไม่ขึ้นกับกิจการทำให้ไม่สามารถใช้ Time Fixed Effects ได้ อย่างไรก็ตามหากสมมติให้ตัวแปรที่ไม่ทราบค่าได้ (Unobserved) เป็นอิสระจากตัวแปรที่ทราบค่าในสมการ (Regressors) สามารถใช้ Time Random Effects ในการวิเคราะห์แทนได้

ผลการศึกษาใน**ตารางที่ 29** แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนหุ้นสามัญและดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ โดยใช้ข้อมูลจาก Google SVI และ Twitter ตามลำดับ ในช่วงเวลาของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษานี้ (ค.ศ. 2015 – 2021) พบค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองทั้ง 4 ติดลบ อาจตีความได้ว่าในช่วงที่ประชาชนเกิดความกังวลมากขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ มูลค่าของหุ้นสามัญอาจร่วงลงได้ อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์เหล่านี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงยังไม่อาจใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่จะสะท้อนว่าความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของสาธารณชนที่วัดได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสภาวะโลกร้อน และ การทวีตปัญหาโลกร้อนใน Social Media Platform ได้แก่ Twitter จะส่งผลต่อผลตอบแทนคาดหวังของหุ้นสามัญ

หุ้นของแต่ละกิจการอาจมีความอ่อนไหวต่อดัชนีการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศแตกต่างกัน บางกิจการอาจได้รับผลกระทบมาก บางกิจการอาจส่งผลกระทบน้อย ข้อเสนอแนะสำหรับการวิเคราะห์ในโอกาสต่อไปเมื่อมีปริมาณข้อมูลย้อนหลังมากขึ้น ควรทำการวิเคราะห์ด้วย Fama-MacBeth โดยเริ่มจากการประมาณค่า Carbon Concern Index's Beta ของแต่ละกิจการ การคำนวณหาค่าเบต้าแต่ละรอบควรใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลังอย่างน้อย 5 ปี และควรให้ค่าเบต้าของแต่ละกิจการเปลี่ยนแปลงได้อย่างน้อยปีละครั้ง และ ค่าเบต้าของแต่ละกิจการที่ประมาณได้อาจมีความคลาดเคลื่อนสูง การจัดกลุ่มกิจการเพื่อพิจารณาผลตอบแทนเป็นพอร์ตแทนการพิจารณาเป็นหุ้นรายตัวสามารถช่วยให้ผลการวิเคราะห์มีความชัดเจนยิ่งขึ้นได้

ตารางที่ 29 ค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบ Pool OLS เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนหุ้นสามัญและดัชนีความกังวลจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ สร้างโดยใช้ข้อมูลจาก Google SVI และ Twitter กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี 2015 - 2021 *** ระดับนัยสำคัญที่ 1%, **ระดับนัยสำคัญที่ 5%, *ระดับนัยสำคัญที่ 10%

	A: Google SVI		B: Twitter	
	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIABLES	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN	EXCESS RETURN
CCIndex	-1.156	-1.204	-0.247	-0.112
	(1.225)	(1.135)	(0.786)	(0.849)
LOGSIZE	0.191	0.043	0.044	0.197
	(0.211)	(0.175)	(0.175)	(0.205)
B/M	2.601***	2.039***	2.041***	2.657**
	(0.982)	(0.524)	(0.525)	(1.016)
LEVERAGE	0.401	0.178	0.178	0.405
	(0.470)	(0.465)	(0.465)	(0.490)
MOM	10.863	19.293**	19.290**	11.041
	(11.692)	(7.705)	(7.711)	(11.473)
INVEST/A	3.344*	3.441**	3.439**	3.245*
	(1.948)	(1.684)	(1.682)	(1.902)
ROE	3.094**	1.902*	1.905*	3.185**
	(1.497)	(0.957)	(0.959)	(1.583)
LOGPPE	-0.250**	-0.270***	-0.270***	-0.245**
	(0.104)	(0.097)	(0.097)	(0.105)
BETA	-1.687**	-0.778	-0.779	-1.761**
	(0.731)	(0.649)	(0.646)	(0.715)
VOLT	31.109***	15.387**	15.407**	32.110***
	(9.356)	(6.026)	(6.030)	(10.307)
Constant	1.509	4.671	2.476	-0.973
	(3.540)	(2.809)	(1.635)	(2.667)
Year/Month R.E.	No	Yes	No	Yes
Industry F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes
Clustered S.E.	Two-way	Two-way	Two-way	Two-way
No. of Obs.	17,139	17,139	17,139	17,139
R-squared	0.030	0.015	0.028	0.015

6. การจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน

การจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนหรือดัชนี “สีเขียว” สามารถทำได้สองวิธีหลัก คือ

1) การสร้างดัชนีในลักษณะ “Pure-play Index” โดยดัชนีประกอบด้วยบริษัทที่ประกอบกิจการทางด้านพลังงานทดแทน บริษัทที่สร้างเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม บริษัทจำกัดมลพิษ บริษัทที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำ และบริษัทที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ถึงแม้การสร้างดัชนีประเภทนี้สามารถทำได้ง่าย แต่มีข้อเสียคือกลุ่มหลักทรัพย์ของดัชนีมักกระจุกตัวในอุตสาหกรรมเพียงบางอุตสาหกรรม ทำให้การลงทุนในดัชนีประเภทนี้ นักลงทุนขาดการกระจายความเสี่ยง

2) การสร้างดัชนีโดยการหาน้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ ที่ทำให้ดัชนีที่สร้างขึ้นมีการเบี่ยงเบนจากดัชนีที่อ้างอิง (Tracking Error) ต่ำที่สุด โดยวิธีการทำ optimization ภายใต้ข้อกำหนดการปล่อยคาร์บอนที่ระบุไว้ วิธีนี้น่าจะมีความเหมาะสมกับการลงทุนในกองทุนแบบ Passive Funds สำหรับนักลงทุนที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากดัชนีในลักษณะนี้ยังทำให้นักลงทุนสามารถกระจายความเสี่ยงที่ใกล้เคียงกับดัชนีอ้างอิง แต่ผลตอบแทนที่ได้รับ (Ex post Return) อาจมีความแตกต่างจากดัชนีอ้างอิงได้ ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดที่กำหนด

ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของดัชนีที่สร้างนั้น โดยรวมขึ้นอยู่กับประโยชน์ที่นักลงทุนคาดว่าจะได้รับจากการช่วยลดคาร์บอนตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดขึ้น เทียบกับต้นทุนที่นักลงทุนจ่าย คือความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นของผลตอบแทนจากดัชนีอ้างอิง (Ex post Tracking Error) ซึ่งเป็นเรื่องที่จะได้ทำการวิเคราะห์ต่อไป

6.1 วิธีการสร้างดัชนี

เนื่องจากข้อจำกัดของจำนวนบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ที่เข้าข่าย Pure-play ทำให้กลุ่มหลักทรัพย์ของดัชนีที่สร้างขึ้นอาจมีการกระจุกตัวขาดการกระจายความเสี่ยง และการศึกษาในต่างประเทศ เช่น Andersson et al. (2016) พบว่าผลตอบแทนของดัชนีในลักษณะแบบ Pure-play มักให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าดัชนีอ้างอิง การศึกษานี้จึงไม่ใช้วิธีการสร้างดัชนีในลักษณะ Pure-play แต่ใช้วิธีการสร้างดัชนีโดยหาน้ำหนักที่เหมาะสมของหลักทรัพย์ที่ทำให้มี Tracking Error ที่ต่ำที่สุด ตามวิธีการศึกษาของ Andersson et al. (2016) และ Bolton et al. (2022)

ปัญหาของการทำ Optimization ในการสร้างดัชนีคือการคำนวณหาน้ำหนักการลงทุนของหลักทรัพย์ในดัชนีที่ 1) มีความเบี่ยงเบนจากดัชนีหลักทรัพย์อ้างอิง (Tracking Error) ที่ต่ำที่สุด และ 2) เป็นไปตามเงื่อนไขการลดการปล่อยคาร์บอน โดยการคัดเลือกบริษัทที่ไม่ลงทุน (Negative Screening) จากการพิจารณาปริมาณการปล่อยคาร์บอนหรือประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน (Intensity) หรือ โดยการกำหนดเป้าหมายหรือ

งบประมาณของการปล่อยคาร์บอน (Carbon Budget) ให้ต่ำกว่าดัชนีหลักทรัพย์อ้างอิง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1.1 การเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening)

เงื่อนไขในการสร้างดัชนีคือการไม่ลงทุนหรือคัดเลือกออก (Negative Screening) ในหลักทรัพย์ที่ปล่อยคาร์บอนมากที่สุด หรือมีประสิทธิภาพการใช้คาร์บอนต่ำที่สุด k ลำดับแรก เช่น ไม่ลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการปล่อยคาร์บอนมากที่สุดสามลำดับแรก (k = 3) ปัญหาของการสร้างดัชนีโดยวิธีนี้คือการหาน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุดของหลักทรัพย์ i (w_i^p) ที่ทำให้มีความเบี่ยงเบนของผลตอบแทนจากดัชนีอ้างอิง (Tracking Error) ต่ำที่สุด ดังนี้

$$Min\ TE = \sigma\left(R^p - R^b\right) \qquad (1)$$

$$subject\ to$$

$$w_i^p = 0 \text{ for all } i = 1,....k$$

$$w_i^p \geq 0 \text{ for all } i = k+1,....N$$

$$w_i^p \leq 0.1 \text{ or } w_i^b + 0.05 \text{ for all } i = k+1,....N$$

โดย w_i^p = น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ i, w_i^b = น้ำหนักของหลักทรัพย์ i ในดัชนีอ้างอิง , k = จำนวนลำดับของการปล่อยคาร์บอนจากมากไปน้อยของหลักทรัพย์ในดัชนีที่ต้องการคัดออก, N = จำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดของดัชนีอ้างอิง, R^p = อัตราผลตอบแทนของดัชนีที่สร้างขึ้น, R^b = อัตราผลตอบแทนของดัชนีอ้างอิง, σ = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลต่างของดัชนีที่สร้างขึ้นจากดัชนีอ้างอิง หรือ Tracking Error (TE)

สำหรับเงื่อนไขในการให้น้ำหนักการลงทุน กำหนดให้น้ำหนักเป็น 0 สำหรับบริษัทที่ปล่อยคาร์บอนสูงสุด k ลำดับแรก นอกจากนั้น ยังกำหนดให้น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ i เป็นไปตามกฎของสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต) ที่กำหนดให้การลงทุนของกองทุนในหลักทรัพย์แต่ละตัวไม่เกิน 10% หรือ ไม่เกินน้ำหนักของหลักทรัพย์ในดัชนีอ้างอิง (SET50) + 5%

6.1.2 การกำหนดเป้าหมายคาร์บอน

เงื่อนไขของการลดการปล่อยคาร์บอนโดยวิธีนี้คือ กำหนดงบประมาณการปล่อยคาร์บอนที่ต้องการ (Carbon Budget) ของดัชนีที่สร้างขึ้น เช่น เท่ากับ 80% ของปริมาณการปล่อยคาร์บอนดัชนีอ้างอิงเฉลี่ยจากปีที่ผ่านมา ปัญหาของการสร้างดัชนีคือการหาน้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ i (w_i^p) ที่ทำให้มีความเบี่ยงเบนของผลตอบแทนจากดัชนีอ้างอิง (Tracking Error) ต่ำที่สุด ดังนี้

$$Min\ TE = \sigma\left(R^p - R^b\right) \qquad (2)$$

subject to

$$\sum_i w_i^p q_i \le Q \text{ for all } i = 1,....N$$

$$w_i^p \le 0.1 \text{ or } w_i^b + 0.05 \text{ for all } i = 1,....N$$

โดย w_i^p = น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ i, w_i^b = น้ำหนักของหลักทรัพย์ i ในดัชนีอ้างอิง, N = จำนวนหลักทรัพย์ในดัชนีอ้างอิง, q_i =ปริมาณการปล่อยคาร์บอนของบริษัท i, Q = งบประมาณคาร์บอนที่ต้องการ (Carbon Budget), R^p = อัตราผลตอบแทนของดัชนีที่สร้างขึ้น, R^b = อัตราผลตอบแทนของดัชนีอ้างอิง, σ = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของดัชนีที่สร้างขึ้นจากดัชนีอ้างอิง หรือ Tracking Error (TE)

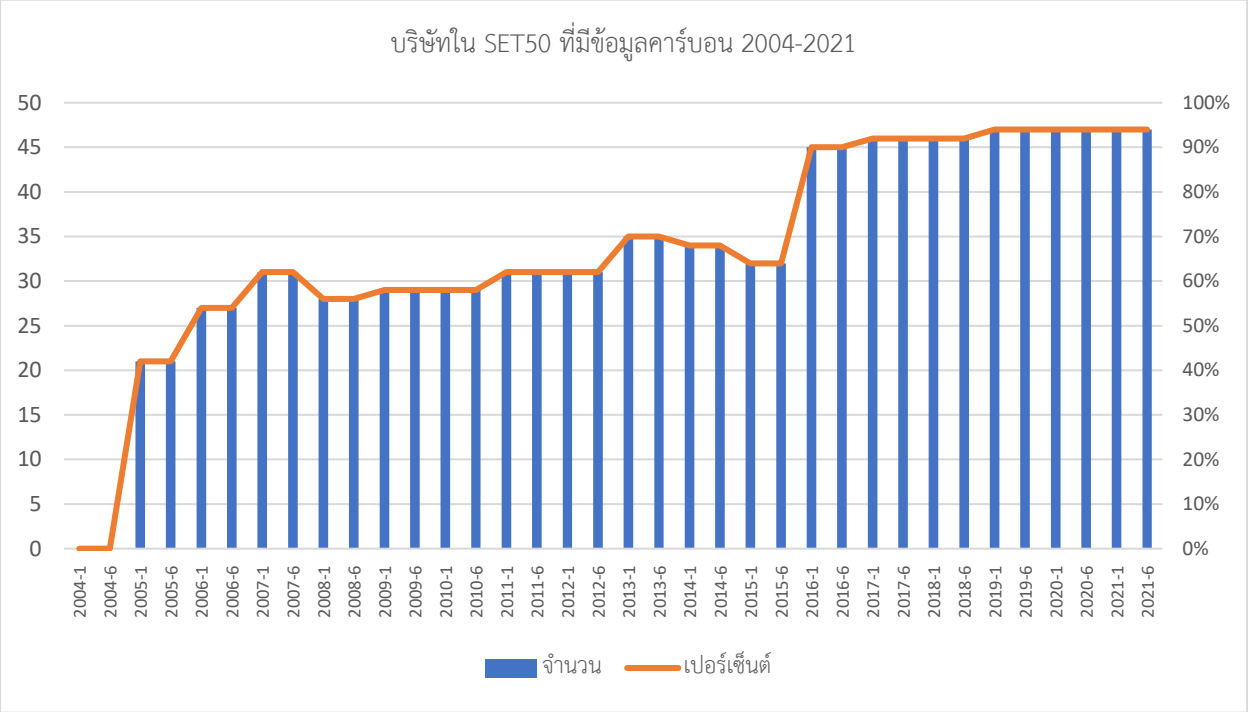
สำหรับเงื่อนไขในการให้น้ำหนักการลงทุน กำหนดให้ปริมาณการปล่อยคาร์บอนเฉลี่ยของหลักทรัพย์ในดัชนีต่ำกว่าเป้าหมายงบประมาณที่ต้องการ (Q) และกำหนดให้น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ i เป็นไปตามกฎของสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต) ที่กำหนดให้การลงทุนของกองทุนในหลักทรัพย์แต่ละตัวไม่เกิน 10% หรือ ไม่เกินน้ำหนักของหลักทรัพย์ในดัชนีอ้างอิง (SET50) + 5%

6.1.3 การสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน

การสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนกำหนดให้ SET50 เป็นดัชนีอ้างอิง และใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2016 เนื่องจากเป็นปีที่ข้อมูลคาร์บอนของบริษัทใน SET50 เพียงพอสำหรับการศึกษา ดังเห็นได้จากในปี 2016 มีบริษัท SET50 ที่รายงานข้อมูลคาร์บอนจำนวน 45 บริษัทเพิ่มขึ้นจาก 32 บริษัทในปี 2015 และหลังจากนั้นมีสัดส่วนบริษัทที่รายงานข้อมูลคาร์บอนมากกว่า 90% (**รูปที่ 19**) เบื้องต้น การศึกษาใช้คาร์บอน Scope 1 และ 2 เพราะเป็นข้อมูลที่น่าจะมีคุณภาพดีกว่า Scope 3 ในช่วงเวลาที่ศึกษา[11] นอกจากนั้น Scope 1 และ 2 ยังเป็นคาร์บอนที่บริษัทสามารถจัดการได้ง่ายกว่า เนื่องจากเป็นคาร์บอนที่ปล่อยโดยตรงและจากการใช้พลังงานของบริษัท ส่วน Scope 3 เป็นการปล่อยคาร์บอนที่ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่ของการดำเนินธุรกิจทั้งต้นน้ำและปลายน้ำ ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของบริษัท สำหรับค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลคือ ปริมาณหรือระดับ (Level) ความเข้มข้น (Intensity) และการเปลี่ยนแปลง (Change) การปล่อยคาร์บอนของบริษัทใน SET50 ระหว่างช่วงเวลาที่ใช้สร้างดัชนี (ปี 2016-2021) แสดงไว้ใน**ตารางที่ 30** โดยรวมเห็นว่าการกระจายตัวของการปล่อยคาร์บอนมีลักษณะเบ้ขวา โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการปล่อยคาร์บอน และบริษัทใน SET50 มีประสิทธิภาพการใช้คาร์บอนต่ำ นอกจากนั้น การปล่อยคาร์บอนโดยเฉลี่ยยังมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาดังกล่าว

[11] วิธีการนี้สามารถนำไปใช้ในการ “Track” ดัชนีอื่น ๆ ที่ต้องการเช่น SET100 หรือ THIS หรือใช้ข้อมูลคาร์บอน Scope 3 ได้

รูปที่ 19 จำนวนบริษัทใน SET50 ที่มีข้อมูลคาร์บอนจาก Trucost



ตารางที่ 30 ค่าสถิติเบื้องต้นคาร์บอนของบริษัทใน SET50 ช่วงเวลา 2016-2021

	Mean	Max	Min	P90	P75	P50	P25	P10	Skewness
Level Scope 1									
2016	2,666,181.80	29,980,325.83	40.04	5,572,048.43	2,965,059.72	21,192.18	6,745.96	1,047.89	3.05
2017	3,004,475.96	30,163,069.48	15.87	8,097,927.91	3,497,529.13	38,782.28	9,185.26	1,249.95	2.76
2018	2,299,071.23	29,963,788.02	20.92	7,439,522.47	2,849,321.55	19,859.45	4,190.97	555.67	3.65
2019	2,617,141.68	30,025,928.66	11.98	7,912,312.18	3,748,504.07	22,668.87	8,819.68	484.53	3.32
2020	3,000,876.24	38,774,086.74	283.89	7,398,900.00	4,547,205.01	24,631.83	9,557.91	623.20	3.75
2021	2,927,425.73	40,099,564.65	35.74	8,448,248.60	3,749,175.52	22,345.37	8,233.12	500.18	3.79
Level Scope 2									
2016	208,629.71	2,340,928.94	1,197.31	426,311.00	175,432.50	23,497.74	5,847.50	2,778.06	3.31
2017	218,985.28	2,450,000.00	89.79	637,976.63	206,411.05	41,989.59	9,224.84	2,804.91	3.48
2018	209,709.93	2,479,093.13	818.11	495,124.12	212,603.50	28,271.18	5,598.75	1,789.57	3.55
2019	226,988.66	2,344,695.00	457.22	729,029.00	207,468.10	21,868.01	5,873.64	1,738.67	3.20
2020	222,133.01	2,409,061.00	1,052.00	685,687.00	187,742.25	33,831.17	13,005.97	2,328.72	3.33
2021	248,722.00	3,219,210.70	277.91	652,425.96	186,726.25	46,020.17	12,161.36	3,021.44	3.82
Intensity Scope 1									
2016	1,438.29	35,153.88	0.01	2,192.07	517.05	24.43	4.33	1.08	5.39
2017	1,406.58	23,533.39	-	5,095.38	567.08	35.75	4.49	0.88	4.14
2018	943.79	19,538.59	-	2,910.49	356.19	22.41	3.10	0.87	4.94
2019	1,202.82	20,831.78	-	3,684.07	459.91	27.38	3.21	0.77	4.19

	Mean	Max	Min	P90	P75	P50	P25	P10	Skewness
2020	1,277.72	22,782.76	0.58	3,622.78	580.74	43.99	5.17	0.97	4.64
2021	670.17	6,491.34	0.22	3,407.70	390.04	29.02	4.38	1.00	2.65
Intensity Scope 2									
2016	55.84	414.42	0.82	192.66	59.51	31.27	9.77	2.04	2.60
2017	61.25	540.54	0.32	196.74	71.84	28.75	6.35	1.78	3.09
2018	42.30	227.92	0.23	106.26	62.71	20.63	8.13	1.74	1.95
2019	40.76	235.14	0.32	103.70	44.88	24.35	6.73	0.97	2.07
2020	66.56	565.43	0.75	176.21	66.73	28.22	10.57	3.97	3.12
2021	57.11	507.81	0.03	145.88	61.24	36.41	12.95	3.14	3.61
Change Scope 1 from previous year									
2016	0.04	2.09	(0.99)	0.52	0.14	0.00	(0.13)	(0.67)	1.39
2017	0.24	8.21	(0.95)	0.57	0.23	0.00	(0.08)	(0.50)	5.07
2018	0.12	3.38	(0.63)	0.42	0.12	0.03	(0.06)	(0.16)	4.26
2019	2.73	77.60	(0.88)	1.32	0.11	0.02	(0.06)	(0.22)	5.06
2020	16.95	802.76	(0.50)	1.87	0.18	(0.03)	(0.17)	(0.28)	6.71
2021	0.58	29.35	(0.90)	0.34	0.10	0.02	(0.13)	(0.23)	6.74
Change Scope 2 from previous year									
2016	0.40	3.92	(0.71)	1.64	0.44	0.13	(0.06)	(0.32)	2.35
2017	0.83	17.81	(0.91)	1.26	0.35	0.15	(0.03)	(0.27)	4.50
2018	0.59	26.75	(0.57)	0.42	0.13	0.04	(0.06)	(0.26)	6.87
2019	0.15	2.19	(0.67)	0.60	0.15	0.02	(0.08)	(0.22)	2.50
2020	1.83	72.99	(0.50)	1.48	0.13	(0.06)	(0.19)	(0.30)	6.50
2021	0.44	17.15	(1.00)	0.45	0.25	0.04	(0.07)	(0.24)	6.49

6.2 ขั้นตอนในการศึกษา

การศึกษาเริ่มจากการคำนวณน้ำหนักหลักทรัพย์ (w_i^p) ที่ทำให้มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของดัชนีลดคาร์บอนจากดัชนีอ้างอิง (Tracking Error) ต่ำที่สุด ตามวิธีที่ (1) และ (2) ข้างต้น หากบริษัทไม่รายงานข้อมูลการปล่อยคาร์บอน จะกำหนดให้น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ = 0 ในการคำนวณค่าความแปรปรวน (Variance) เพื่อหา Tracking Error (TE) ใช้ข้อมูลผลตอบแทนรายเดือนของหุ้นที่อยู่ใน SET50 ย้อนหลังเป็นเวลา 5 ปีนับจากวันที่คำนวณหาน้ำหนัก และทำการคำนวณน้ำหนักหลักทรัพย์ (w_i^p) ใหม่ทุก 6 เดือน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหุ้นในดัชนี SET50 ระหว่างช่วงเวลาศึกษาจาก 6/30/2016 ถึง 6/30/2022 ในการคำนวณหาน้ำหนักของดัชนีแต่ละครั้งจะทำให้ทราบ TE ที่เป็น Ex ante

ในการทดสอบการดำเนินงาน (Performance) ของดัชนีที่สร้างขึ้น กำหนดกลยุทธ์การลงทุนในหุ้นตามน้ำหนักที่คำนวณได้ตอนต้นงวด (6/30/2016) และถือไว้เป็นเวลา 6 เดือน จนกว่าจะมีการคำนวณน้ำหนักดัชนีใหม่ทุก 6 เดือน ตามการเปลี่ยนแปลงของหุ้นใน SET50 จากนั้นถือหุ้นไปอีกเป็นเวลา 6 เดือน และทำ

เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั้งสิ้นงวด (6/30/2022) การวัดผลตอบแทนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณเป็นรายเดือน แต่ในการรายงานได้แปลงเป็นต่อปี ผลตอบแทนของดัชนีและ TE ได้จากกลยุทธ์นี้เป็น Ex-post

6.3 ผลการสร้างดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์

6.3.1 ดัชนีจากการเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening)

เพื่อแสดงตัวอย่างของวิธีการสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนโดยการเลือกไม่ลงทุนในบริษัทที่อยู่ในดัชนีอ้างอิงที่มีปริมาณการปล่อยคาร์บอนสูง หรือเลือกไม่ลงทุนในบริษัทที่มีประสิทธิภาพในการใช้คาร์บอนต่ำ ในการศึกษาส่วนนี้แสดงผลของการเลือกไม่ลงทุนในบริษัท SET50 ที่มีปริมาณการปล่อยคาร์บอนสูงสุด 3 ลำดับแรก โดยพิจารณาจากคาร์บอน Scope 1 หรือ Scope 1 และ Scope 2

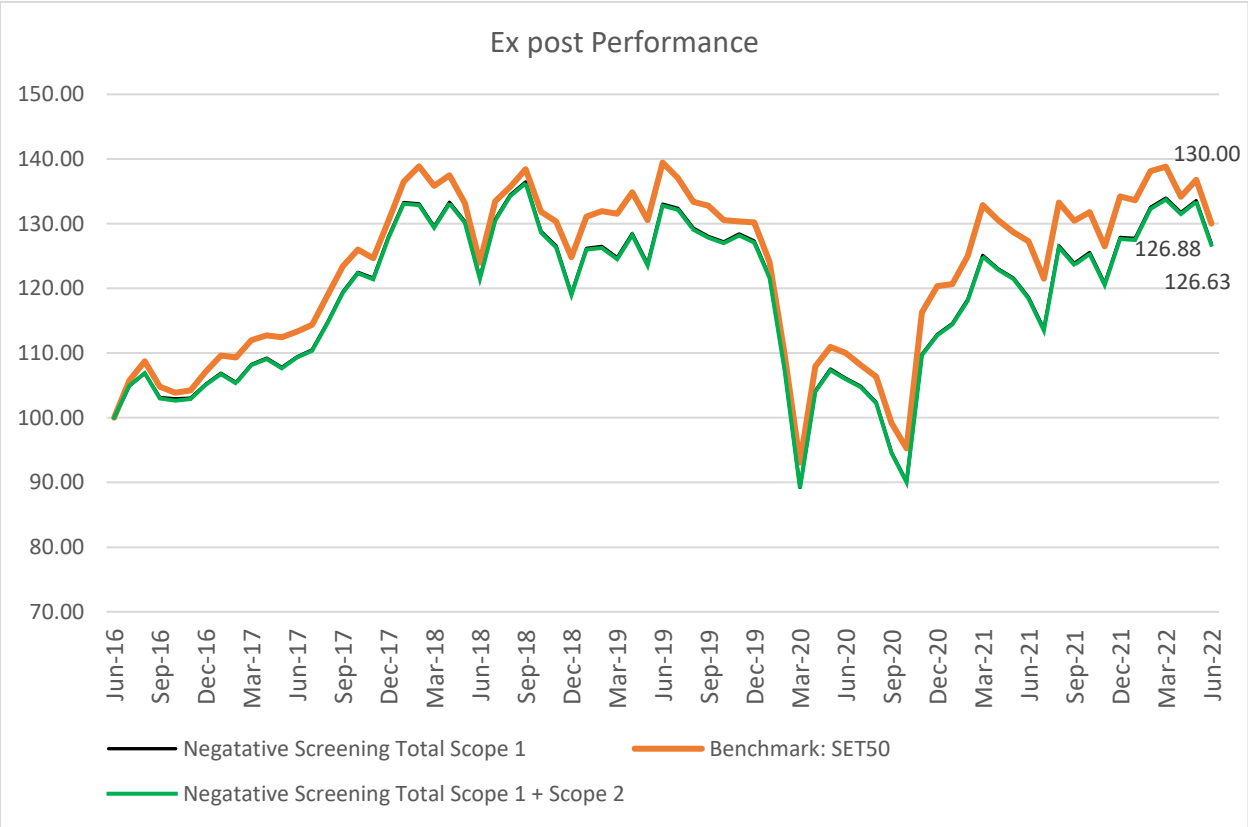
6.3.1.1 ปริมาณการปล่อยคาร์บอน

การหาน้ำหนักการลงทุนที่ทำให้มีความเบี่ยงเบนของผลตอบแทนจากดัชนีอ้างอิงต่ำที่สุด จากการพิจารณาการเลือกไม่ลงทุนที่พิจารณาจากปริมาณการปล่อยคาร์บอน สูงสุด 3 บริษัทแรก ในช่วงการศึกษาปี (6/30/2016 – 6/30/2022) หากพิจารณาโดยการใช้ปริมาณ Scope 1 เพียงอย่างเดียว พบว่ามี TE (Ex ante) เฉลี่ย = 1.25% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.73% และสูงสุด 1.65%) และกลยุทธ์จากการลงทุนในดัชนีที่สร้างขึ้นและถือไว้ในช่วง 6 เดือนข้างหน้า จนกระทั่งมีการปรับน้ำหนักใหม่ไปเรื่อย ๆ ในช่วงเวลาดังกล่าว พบว่าค่า TE (Ex post) = 2.79% ต่อปี ซึ่งสูงกว่า TE (Ex ante) เฉลี่ยข้างต้น เมื่อพิจารณาจากปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope1 และ Scope 2 พบว่าในการสร้างดัชนีมี TE (Ex ante) เฉลี่ยต่อปี = 1.25% (ค่าต่ำสุด 0.73% และสูงสุด 1.65%) และมี TE (Ex post) จากกลยุทธ์การลงทุน = 2.78%

รูปที่ 20 แสดงดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนโดยวิธี Negative Screening เทียบกับดัชนีอ้างอิง โดยกำหนดให้ค่าเริ่มต้น ณ 6/30/2016 เท่ากับ 100 เมื่อเวลาผ่านไปจนกระทั่ง 6/30/2022 ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนอยู่ที่ระดับ 126.88 (Scope 1) และ 126.63 (Scope 1 และ Scope 2) ในขณะที่ดัชนีอ้างอิงที่อยู่ที่ระดับ 130.00 มีผลตอบแทนเฉลี่ย (ต่อปี) และความผันผวน (ต่อปี) ของดัชนีที่ลดการปล่อยคาร์บอนจากการใช้ Scope 1 เท่ากับ 5.66% และ 18.69% ส่วนการใช้ Scope 1 และ Scope 2 มีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนเท่ากับ 5.63% และ 18.69% ซึ่งผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน ใกล้เคียงกับผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนของดัชนีอ้างอิงที่ 5.93% และ 17.99% ตามลำดับ

โดยสรุปในช่วงเวลาดังกล่าวแสดงว่าการลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าดัชนีอ้างอิงประมาณ 3% จากการไม่ลงทุนในบริษัทที่มีปริมาณปล่อยคาร์บอนสูงที่สุด 3 ลำดับแรก เพื่อสร้างแรงกดดันแก่บริษัทเหล่านั้นลดการปล่อยคาร์บอน และการสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนที่พิจารณาจากปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope1 หรือพิจารณาจากปริมาณ Scope 1 และ Scope 2 ให้ผลที่ใกล้เคียงกัน

รูปที่ 20 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธี Negative Screening จากปริมาณการปล่อยคาร์บอนเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022



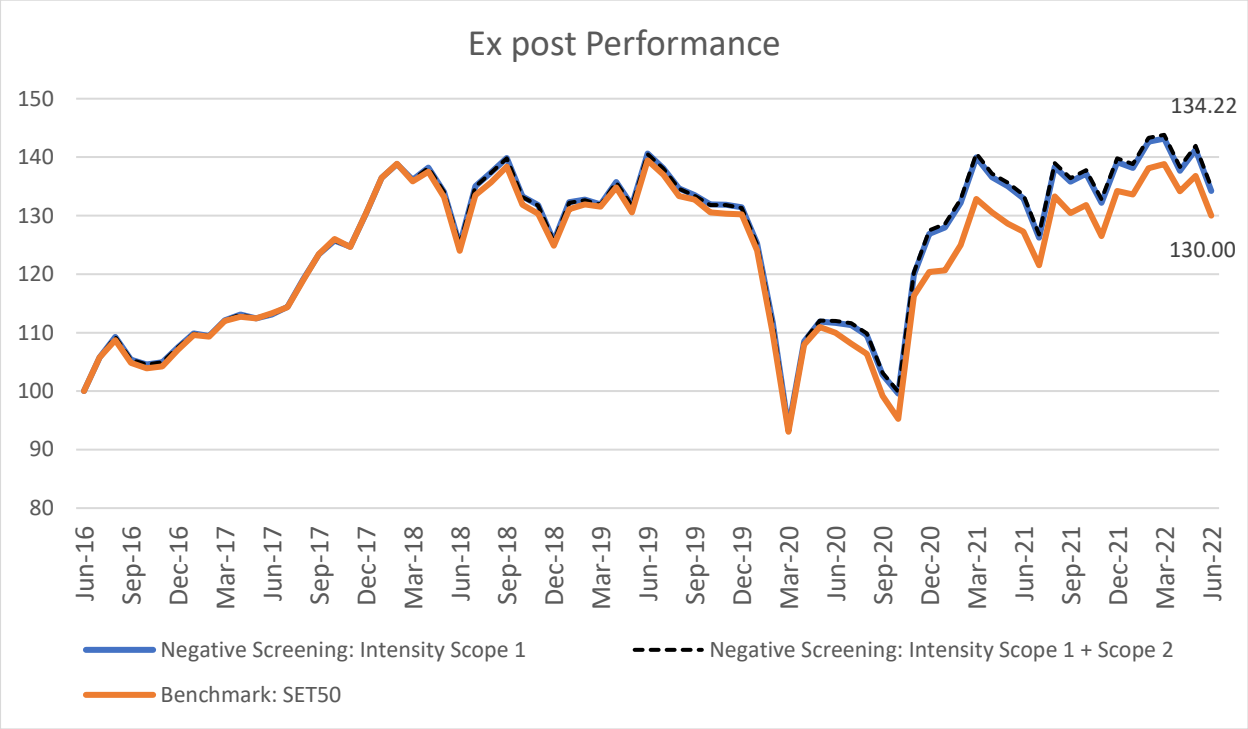
6.3.1.2 ประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน

การสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนโดยการเลือกไม่ลงทุน สามารถพิจารณาจากประสิทธิภาพในการใช้คาร์บอน หรือการใช้คาร์บอนต่อรายได้ (Intensity) แทนปริมาณการปล่อยคาร์บอน ดัชนีที่สร้างจากการไม่ลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพการใช้คาร์บอนต่ำสุด หรือมี Intensity สูงสุด 3 บริษัทแรกของดัชนีอ้างอิง หากพิจารณาจาก Scope 1 Intensity พบว่ามีค่าเฉลี่ย TE (Ex ante) = 0.40% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.29% และสูงสุด 0.60%) ในขณะที่มี TE (Ex post) จากการลงทุน = 1.78% ต่อปี ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนมีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 6.44% และ 17.72% เทียบกับผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) ของดัชนีอ้างอิงเท่ากับ 5.93% และ 17.98%

เมื่อพิจารณาจากประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน Scope 1 และ Scope 2 พบว่าค่าเฉลี่ย TE (Ex ante) = 0.40% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.29% และสูงสุด 0.60%) ในขณะที่มี TE (Ex post) ต่อปี = 1.79% ดัชนีมีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 6.51% และ 17.68% สอดคล้องกับการสร้างดัชนีลดคาร์บอนโดยการใช้ปริมาณคาร์บอน ดัชนีที่สร้างจากประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน Scope 1 หรือ Scope 1 และ 2 ให้ผลที่ใกล้เคียงกัน **รูปที่ 21** แสดงดัชนีโดยวิธี Negative Screening จากประสิทธิภาพการใช้

คาร์บอน (Intensity) เทียบกับดัชนีอ้างอิง พบว่า ณ สิ้นงวด ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนอยู่ที่ 134.22 และ 134.87 สำหรับการใช้ Intensity Scope 1 และการใช้ Intensity Scope 1 และ 2 ตามลำดับ

รูปที่ 21 ดัชนีโดยวิธี Negative Screening จากประสิทธิภาพการใช้คาร์บอน (Intensity) เทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022



โดยสรุปกลยุทธ์การลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนที่พิจารณาจากประสิทธิภาพการใช้คาร์บอนให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิงประมาณ 4.22% - 4.87% ในช่วงเวลาที่ศึกษา แตกต่างจากดัชนีที่สร้างโดยปริมาณการปล่อยคาร์บอนที่ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าดัชนีอ้างอิงประมาณ 3% การที่ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิง สอดคล้องกับ Andersson, Bolton, and Samama (2016) ที่ระบุว่าการสร้างดัชนีลดคาร์บอนโดยวิธีการ optimization ที่ทำให้ดัชนีมีการเบี่ยงเบนจากดัชนีอ้างอิง (Tracking Error) ต่ำที่สุดนั้น นอกจากเป็นการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนโดยนักลงทุนไม่ได้มีต้นทุนที่สูงแล้ว แต่ยังอาจได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นได้ จึงเสมือนกับว่านักลงทุนได้รับ “free option on carbon” นอกจากนั้น สำหรับประเทศไทย (ดังที่แสดงไว้ใน**ตารางที่ 30**) การกระจายตัวของการปล่อยคาร์บอนของบริษัทในดัชนีอ้างอิง (SET50) มีลักษณะที่เบ้ขวาสูง ดังนั้นการเลือกไม่ลงทุนบริษัทเพียงจำนวนไม่มากจะสามารถสร้างแรงกดดันในการลดการปล่อยคาร์บอนได้มาก

6.3.2 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์โดยกำหนดงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget)

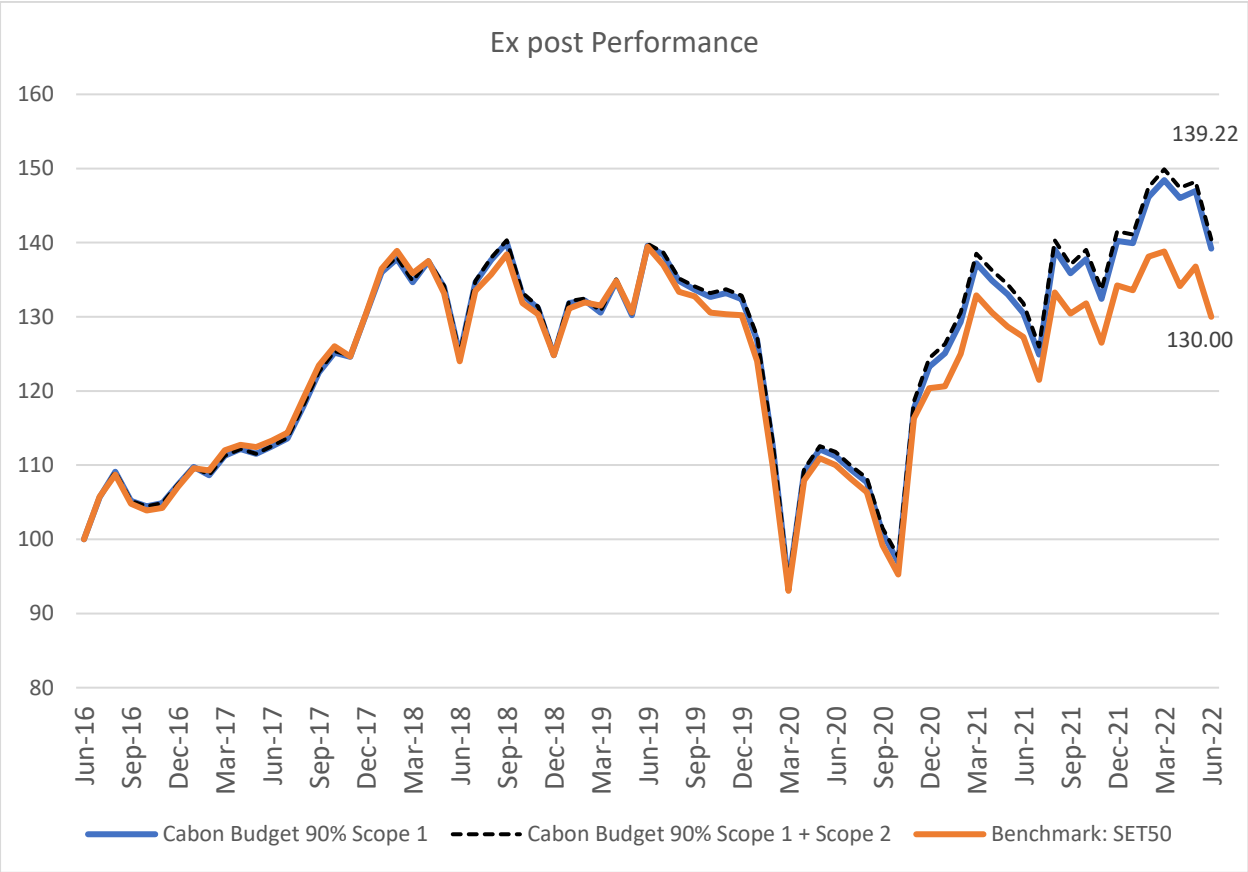
เพื่อเป็นตัวอย่างของวิธีการสร้างดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนโดยการกำหนดงบประมาณการปล่อยคาร์บอนของดัชนีให้เท่ากับปริมาณที่ต้องการ ในการศึกษาส่วนนี้แสดงผลของการกำหนดปริมาณการปล่อยคาร์บอนให้เท่ากับ 90% และ 80% ของการปล่อยคาร์บอนในปีที่ผ่านมา เช่น กำหนดปริมาณการปล่อยคาร์บอนให้เท่ากับ 90% ของการปล่อยคาร์บอนในปีที่ผ่านมา หากปี 2015 บริษัทใน SET50 (ณ สิ้นปี) มีการปล่อยคาร์บอน Scope 1 เฉลี่ย (market capitalization weighted) เท่ากับ 5,353,540.27 ตัน เงื่อนไขในการหาน้ำหนักหลักทรัพย์ของดัชนี ณ เวลาเริ่มต้น (6/30/2016) กำหนดให้งบประมาณคาร์บอน (Q) = 0.9 x 5,353,540.27 หรือ = 4,818,186.24 ตัน เป็นต้น

6.3.2.1 งบประมาณคาร์บอน 90% ของการปล่อยคาร์บอนในปีที่ผ่านมา

เมื่อกำหนดให้งบประมาณคาร์บอนของดัชนีเท่ากับ 90% ของปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ของปีก่อนหน้า พบว่าค่าเฉลี่ย TE (Ex ante) = 0.73% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.33% และสูงสุด 1.07%) และมี TE (Ex post) = 2.05% ต่อปี โดยกลยุทธ์จากการลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 7.14% และ 18.29% เทียบกับผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) ของดัชนีอ้างอิงเท่ากับ 5.93% และ 17.99% หากสร้างดัชนีจากปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope 1 และ Scope 2 ให้ผลใกล้เคียงค่าเฉลี่ยกับการใช้การปล่อยคาร์บอน Scope 1 โดยมีค่า TE (Ex ante) = 0.74% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.33% และสูงสุด 1.10%) และมี TE (Ex post) = 2.13% ต่อปี และการลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน มีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 7.30% และ 18.32%

รูปที่ 22 แสดงดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนและดัชนีอ้างอิง จะเห็นได้ว่าการใช้คาร์บอน Scope 1 หรือ Scope 1 และ 2 ที่เป็นเงื่อนไขไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดิม ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนทั้งสองแบบอยู่ที่ระดับประมาณ 140 ณ สิ้นงวด ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิงถึงประมาณ 10% ในช่วงเวลาที่ศึกษา และจะเห็นได้ว่าดัชนีที่สร้างขึ้นเริ่มมีผลการดำเนินงานที่ดีกว่าดัชนีอ้างอิงตั้งแต่ครึ่งหลังของปี 2020 ทั้งนี้เนื่องจากดัชนีลดคาร์บอนได้เพิ่มน้ำหนักในบางหลักทรัพย์มากกว่าน้ำหนักในดัชนีอ้างอิง (overweight) และหลักทรัพย์เหล่านั้นได้ให้ผลตอบแทนในช่วง 6 เดือนที่ถือก่อนที่จะมีการปรับน้ำหนักใหม่ที่ค่อนข้างสูง เช่น ดัชนีที่สร้างจากการใช้ Scope 1 ตอนต้นปี 2020 ให้น้ำหนักใน IRPC เท่ากับ 4.66% ในขณะที่หลักทรัพย์นี้มีน้ำหนักในดัชนีอ้างอิงเพียง 0.54% และในช่วงเวลาดังกล่าว IRPC ให้ผลตอบแทนสะสมถึง 41.98%

รูปที่ 22 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธีกำหนดงบประมาณ 90% ของการปล่อยคาร์บอนจากปีที่ผ่านมาเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022

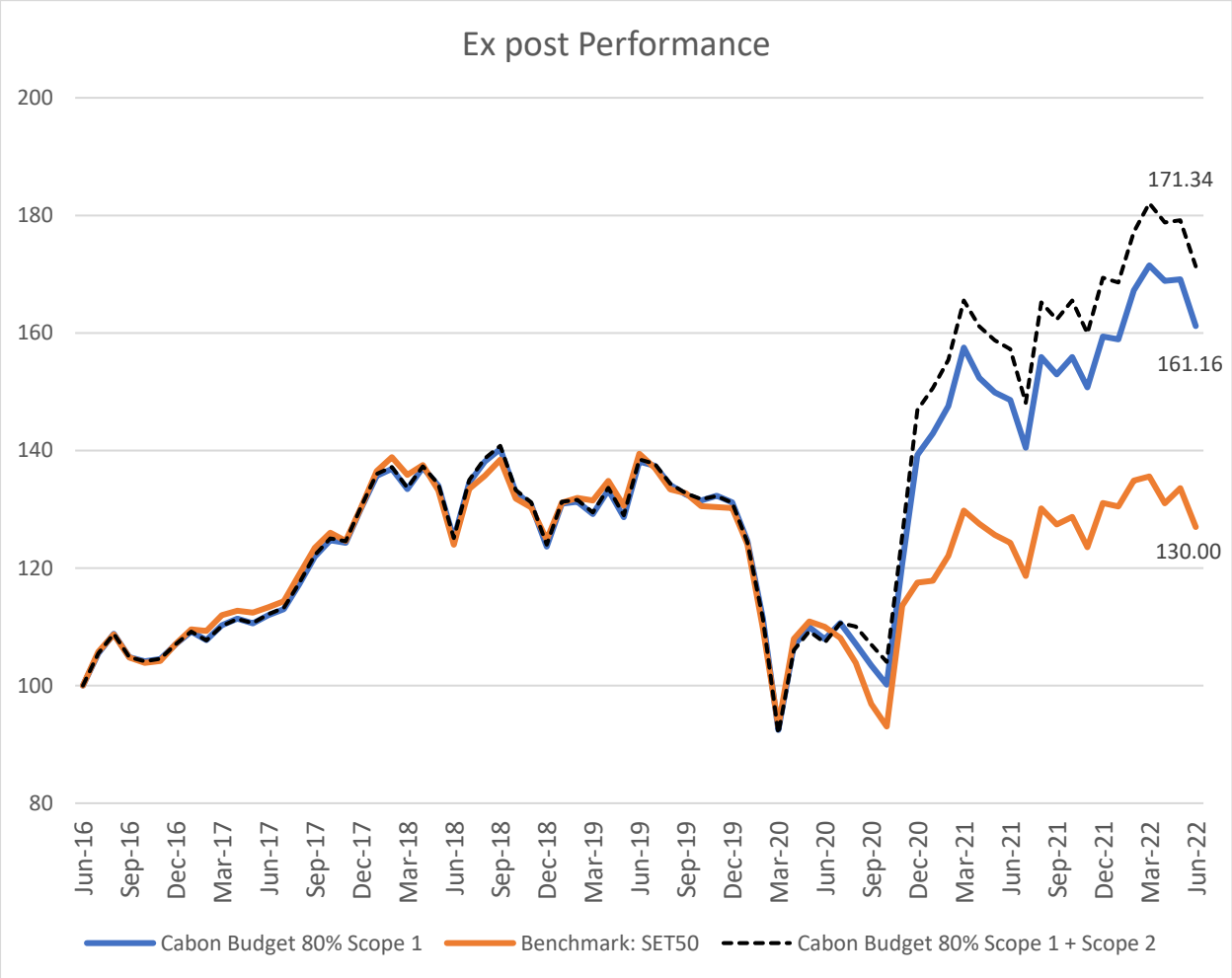


6.3.2.2 งบประมาณคาร์บอน 80% ของการปล่อยคาร์บอนในปีที่ผ่านมา

หากกำหนดงบประมาณคาร์บอนที่เข้มงวดขึ้นเป็น 80% ของการปล่อยคาร์บอนในปีที่ผ่านมา พบว่ากรณีที่ใช้ปริมาณ Scope 1 มีค่าเฉลี่ย TE (Ex ante) = 1.34% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.41% และสูงสุด 2.12%) แต่มี TE (Ex post) ต่อปี สูงถึง 6.03% โดยกลยุทธ์จากการลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 9.72% และ 18.98% ตามลำดับ ในกรณีที่พิจารณางบประมาณจากปริมาณ Scope 1 และ Scope 2 มีค่าเฉลี่ย TE (Ex ante) = 1.42% ต่อปี (ค่าต่ำสุด 0.41% และสูงสุด 2.30%) แต่กลับมี TE (Ex post) ต่อปี ที่สูงกว่ามากถึง 6.74% และการลงทุนในดัชนีลดการปล่อยคาร์บอน มีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 10.80% และ 19.28% ตามลำดับ

รูปที่ 23 แสดงผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในดัชนีที่กำหนดงบประมาณ 80% ของการปล่อยคาร์บอน ซึ่งพบว่าดัชนีลดคาร์บอนให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิงค่อนข้างมากทั้งสองกรณี และดัชนีที่สร้างขึ้นเริ่มมีผลการดำเนินงานที่ดีกว่าตั้งแต่ครึ่งหลังของปี 2020 สาเหตุเกิดจากการที่ดัชนีได้ให้น้ำหนัก DELTA มากกว่าดัชนีอ้างอิง (overweight) กว่า 3% ทั้งสองกรณี ประกอบกับในช่วงเวลาดังกล่าวหุ้นของ DELTA มีการปรับตัวที่เพิ่มขึ้นสูงอย่างผิดปกติ ทำให้ดัชนีลดคาร์บอนมีผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิงค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถสรุปได้ว่าดัชนีลดคาร์บอนสามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าดัชนีอ้างอิงได้ เนื่องจากการศึกษามีข้อมูลในการทดสอบที่จำกัด กลยุทธ์การลงทุนเช่นนี้อาจไม่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีในระยะยาว เพราะวัตถุประสงค์ของการสร้างดัชนีในลักษณะนี้คือเพื่อติดตามดัชนีอ้างอิงไม่ใช่เพื่อการเอาชนะดัชนีอ้างอิง

รูปที่ 23 ผลตอบแทนของดัชนีโดยวิธีกำหนดงบประมาณ *80%* ของการปล่อยคาร์บอน Scope 1 ในปีที่ผ่านมาเทียบกับดัชนีอ้างอิง (SET50) ในช่วง 6/30/2016 – 6/30/2022



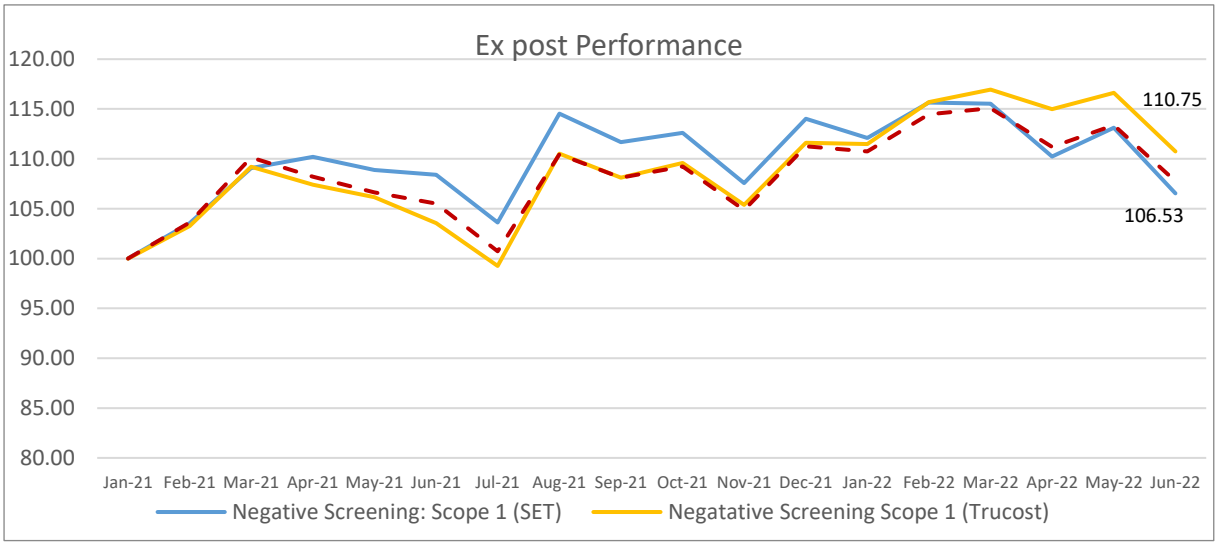
6.3.2.3 การใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจาก SETSMART

มีความเป็นไปได้ว่าข้อมูลคาร์บอนที่รายงานโดย Trucost สำหรับบริษัทที่เป็น Holding Company (เช่น PTT) เป็นลักษณะที่ได้รวมเอาการปล่อยคาร์บอนของบริษัทย่อยไว้แล้ว (Consolidation) ดังนั้นการเลือกไม่ลงทุนในบริษัท Holding Company ซึ่งมีการปล่อยคาร์บอนไม่มาก อาจทำให้ดัชนีที่สร้างขึ้นกลับไปเพิ่มน้ำหนักในบริษัทลูกที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงได้ ซึ่งขัดแย้งกับความต้องการของนักลงทุนในการลดคาร์บอนได้

จากการที่ปัจจุบันตลาดหลักทรัพย์ได้เริ่มให้ข้อมูลคาร์บอนใน SETSMART ตั้งปี 2020 การศึกษาจึงใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอน Scope 1 และ Scope 2 แต่ไม่มีข้อมูล Carbon Intensity เพื่อทดสอบว่าแหล่งข้อมูลที่ต่างกันมีผลกระทบต่อการสร้างดัชนีหรือไม่ จึงเปรียบเทียบผลตอบแทนของดัชนีการลดคาร์บอนที่ใช้ข้อมูลจาก Trucost และ SETSMART และเพื่อความกระชับในส่วนนี้รายงานผลที่ใช้ข้อมูลคาร์บอน Scope 1 เท่านั้น เนื่องจากตามที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นว่าการใช้เงื่อนไขโดยพิจารณาจากคาร์บอน Scope 1 และ Scope 2 ไม่ให้ผลที่แตกต่างกับเงื่อนไขจากการใช้ปริมาณการปล่อยคาร์บอน Scope 1 เพียงอย่างเดียว

ผลตอบแทนของดัชนีลดการปล่อยจากวิธีเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) โดยใช้ข้อมูลจาก Trucost และ SETSMART ในช่วงเวลาที่มีข้อมูล ได้แสดงไว้ใน**รูปที่ 24** ซึ่งพบว่าผลตอบแทนของดัชนีไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ระดับดัชนีจากการใช้ข้อมูลจาก SETSMART และ Trucost ณ สิ้นงวดเท่ากับ 106.53 และ 110.75 ในขณะที่ดัชนีอ้างอิงเท่ากับ 107.75 สำหรับ TE (Ex post) ของ SETSMART และ Trucost เท่ากับ 3.16% และ 2.56% ตามลำดับ นอกจากนั้น ดัชนีที่ลดการปล่อยคาร์บอนจาก SETSMART มีผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวน (ต่อปี) เท่ากับ 5.54% และ 15.19% ส่วนผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนของดัชนีจาก Trucost เท่ากับ 8.24% และ 14.84% ในขณะที่ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนของดัชนีอ้างอิงอยู่ที่ 6.25% และ 14.47% ตามลำดับ

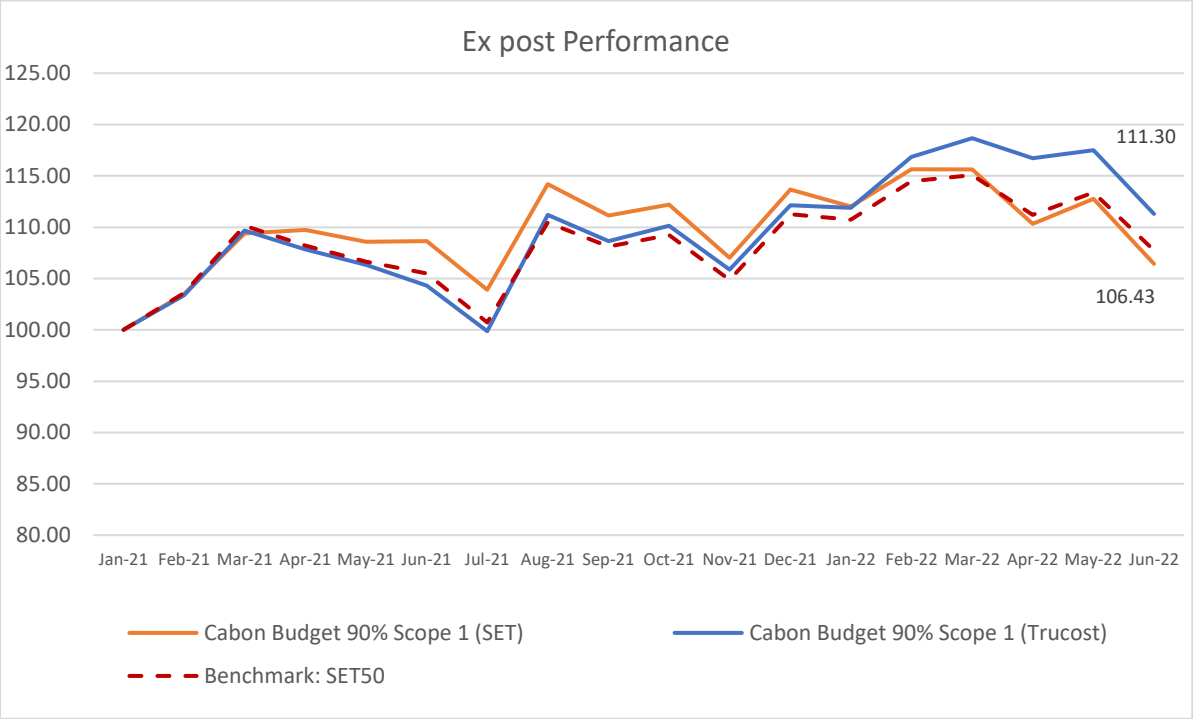
รูปที่ 24 ผลตอบแทนของดัชนีวิธีเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) โดยข้อมูลของ Trucost และ SETSMART ในช่วง 6/30/2020 – 6/30/2022



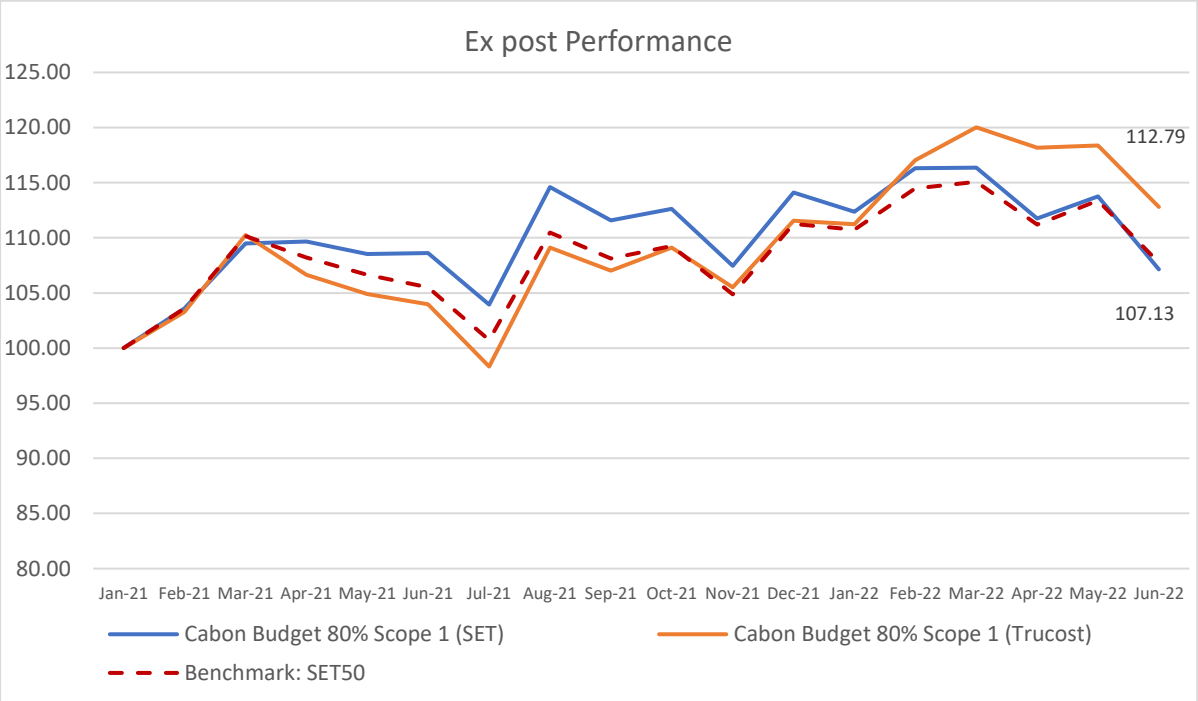
สำหรับวิธีงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget) **รูปที่ 25** ส่วนที่ 1 แสดงผลตอบแทนของดัชนีซึ่งใช้งบประมาณคาร์บอนที่ 90% และส่วนที่ 2 ซึ่งใช้งบประมาณคาร์บอนที่ 80% ของปีก่อนหน้า จากรูปจะเห็นได้ว่าในกรณีงบประมาณคาร์บอน 90% ดัชนีไม่มีความแตกต่างกันมากนักระหว่างการใช้ข้อมูลจาก SETSMART (ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนต่อปีเท่ากับ 5.44% และ 14.95%) หรือ Trucost (ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนต่อปีเท่ากับ 8.63% และ 15.14%) แต่สำหรับการใช้งบประมาณคาร์บอน 80% พบว่าดัชนีมีความแตกต่างกันมากขึ้นระหว่างดัชนีที่ใช้ข้อมูลจาก SETSMART (ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนต่อปีเท่ากับ 5.91% และ 15.00%) และดัชนีที่สร้างจากข้อมูลจาก Trucost (ผลตอบแทนเฉลี่ยและความผันผวนต่อปีเท่ากับ 9.62% และ 15.47%) อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน เนื่องจากมีข้อมูลในการวิเคราะห์ที่ค่อนข้างน้อยเพียง 18 เดือนเท่านั้น

รูปที่ 25 ผลตอบแทนของดัชนีวิธีงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget) ข้อมูลของ Trucost และ SETSMART ในช่วง 1/01/2020 – 6/30/2022

ส่วนที่ 1: งบประมาณ 90% ของปริมาณคาร์บอนปีที่แล้ว



ส่วนที่ 2: งบประมาณ 80% ของปริมาณคาร์บอนปีที่แล้ว



6.4 สรุปผลการสร้างดัชนี

ในส่วนนี้ได้แสดงตัวอย่างของการสร้างดัชนีลดคาร์บอนจากวิธีเลือกไม่ลงทุน (Negative Screening) และ การกำหนดงบประมาณคาร์บอน (Cabon Budget) และได้ศึกษาผลการดำเนินงาน (Performance) ของกลยุทธ์การลงทุนในดัชนีที่สร้างขึ้นในกรณีต่าง ๆ ดังสรุปไว้ใน**ตารางที่ 31** โดยส่วนที่ 1 ของตารางแสดงผลการดำเนินงานในช่วงเวลาทั้งหมดที่ศึกษาที่ใช้ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจาก Trucost และในส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาผลการดำเนินงานของดัชนีจากการใช้ข้อมูลจาก Trucost เปรียบเทียบกับข้อมูลของ SETSMART ในช่วงเวลาตั้งแต่มีการรายงานข้อมูลคาร์บอนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ตารางที่ 31 สรุปผลการดำเนินงาน (Performance) ของกลยุทธ์การลงทุนในดัชนีลดคาร์บอน

	ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปี (1)	ความผันผวนต่อปี (2)	Coefficient of Variation (2) / (1)	Ex post Tracking Error ต่อปี
ส่วนที่ 1 ระยะเวลา: 6/30/2016 – 6/30/2022				
Negative Screening: Scope 1	5.66%	18.69%	3.30	2.79%
Negative Screening: Scope 1 + 2	5.63%	18.69%	3.32	2.78%
Negative Screening: Intensity Scope 1	6.44%	17.72%	2.75	1.78%
Negative Screening: Intensity Scope 1 + 2	6.51%	17.68%	2.72	1.79%
Cabon Budget 90% Scope 1	5.93%	17.99%	3.03	2.05%
Cabon Budget 90% Scope 1 + Scope 2	7.30%	18.32%	2.51	2.13%
Cabon Budget 80% Scope 1	9.72%	18.98%	1.95	6.03%
Cabon Budget 80% Scope 1 + Scope 2	10.80%	19.28%	1.79	6.74%
Benchmark (SET50)	5.93%	17.99%	3.03	-
ส่วนที่ 2 ระยะเวลา: 1/01/2020 – 6/30/2022				
Negative Screening: Scope 1 (SET)	5.54%	15.19%	2.74	3.16%

	ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปี (1)	ความผันผวนต่อปี (2)	Coefficient of Variation (2) / (1)	Ex post Tracking Error ต่อปี
Negatative Screening Scope 1 (Trucost)	8.24%	14.84%	1.80	2.56%
Cabon Budget 90% Scope 1 (SET)	5.44%	14.95%	2.75	2.40%
Cabon Budget 90% Scope 1 (Trucost)	8.63%	15.14%	1.75	2.77%
Cabon Budget 80% Scope 1 (SET)	5.91%	15.00%	2.54	2.29%
Cabon Budget 80% Scope 1 (Trucost)	9.62%	15.47%	1.61	5.57%
Benchmark: SET50	6.25%	14.47%	2.32	-

โดยรวมพบว่า ดัชนีลดการปล่อยคาร์บอนที่ศึกษาส่วนใหญ่มี TE (Ex post) ต่ำกว่า 3% ต่อปี ยกเว้นกรณีที่ใช้ Carbon Budget 80% ซึ่งมี TE สูงกว่าวิธีอื่น ๆ มาก แต่ก็มีอัตราส่วนความเสี่ยงต่อผลตอบแทน (Coefficient of Variation) ที่ดีกว่าวิธีอื่นรวมทั้งดัชนีอ้างอิง (SET50) ส่วนวิธี Negative Screening ที่ใช้ Carbon Intensity มี TE ที่ต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ และยังมีอัตราส่วนความเสี่ยงต่อผลตอบแทนที่ดีกว่าดัชนีอ้างอิง นอกจากนั้น ยังพบว่าการลงทุนในดัชนีลดคาร์บอนไม่จำเป็นต้องได้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่ากว่าดัชนีอ้างอิงเสมอไป และในบางกรณีอาจให้ผลตอบแทนมากกว่าดัชนีอ้างอิงได้ สอดคล้องกับ Andersson et al. (2016) ที่ระบุว่านักลงทุนสามารถได้ “free options on carbon” อย่างไรก็ตาม การที่พบว่าในบางกรณีผลตอบแทนที่สูงกว่าดัชนีอ้างอิงมากนั้น เกิดจากความผิดปกติของหุ้นเพียงบางตัวเท่านั้น ซึ่งผลตอบแทนที่สูงกว่ามากอาจหายไปหากใช้ข้อมูลการศึกษาที่ยาวขึ้น เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการสร้างดัชนีเพื่อติดตาม (Track) ไม่ใช่เพื่อเอาชนะดัชนีอ้างอิง การศึกษายังพบว่าการพิจารณาเงื่อนไขโดยใช้ Scope 1 เท่านั้น หรือ Scope 1 และ Scope 2 ไม่มีผลมากนักต่อการสร้างดัชนี สำหรับประเด็นของแหล่งที่มาของคาร์บอน ดัชนีที่ใช้ข้อมูลจาก SETSMART และ Trucost ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก แต่ช่วงเวลาที่ใช้ศึกษายังมีข้อมูลจำกัดมาก

ท้ายที่สุด ถึงแม้ว่าการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกแสดงเพียงบางตัวอย่างในการสร้างดัชนีลดคาร์บอน แต่วิธีการทำ Optimization นี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติอื่น ๆ ได้ง่าย เช่น ติดตาม SET100 หรือนำความต้องการของนักลงทุนอื่นมาเป็นเงื่อนไข หรือเป็นแนวทางในการกำหนดจูงใจให้บริษัทมีการลดคาร์บอนให้สอดคล้องกับเป้าหมายโดยรวมได้ เช่น การศึกษาของ Bolton, Kacperczyk, and Samama (2022) หรือ Jondeau, Mojon, and Pereira da Silva (2021) ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้จึงควรได้รับการศึกษาในเชิงลึกต่อไป

7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาวะอากาศเป็นความเสี่ยงที่สำคัญเร่งด่วนของโลก การแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของทุกภาคส่วน รวมทั้งการใช้กลไกของตลาดเงินและตลาดทุน การศึกษาในโครงการนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ 1) การสำรวจและทดลองเชิงสมมติกับนักลงทุนไทย เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและการรับรู้ ทางด้านการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ รวมทั้งความต้องการลดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) 2) การศึกษาผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนต่อตลาดทุนไทย เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ (carbon premium) 3) การศึกษาการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดคาร์บอน (decarbonizing portfolio) เพื่อออกแบบและเสนอทางเลือกให้กับนักลงทุน

ผลการสำรวจทัศนคติและการรับรู้ของนักลงทุนไทยพบว่านักลงทุนมีความตระหนักรู้ถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ อย่างไรก็ตาม นักลงทุนให้ความสำคัญกับความเสี่ยงโดยตรงของกิจการที่ส่งผลต่อมูลค่าของกิจการมากกว่าความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม แม้จะให้ความสำคัญแตกต่างกันไม่มากนักก็ตาม ในส่วนของทัศนคติการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน พบว่า กว่าร้อยละ 95 ของกลุ่มตัวอย่างคิดว่าการเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน จะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608 ได้ ในส่วนของผลตอบแทนที่ลดลงที่นักลงทุนยอม “จ่าย” เพื่อเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอน พบว่านักลงทุนยอมจ่ายโดยเฉลี่ยไม่เกินครึ่งหนึ่งของผลตอบแทนปกติ อย่างไรก็ตาม นักลงทุนมองว่ากลไกหรือมาตรการจากทางภาครัฐจะช่วยผลักดันให้บริษัทหรือหน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอนได้ดีที่สุด คือ การจัดเก็บภาษีคาร์บอน นอกจากนี้นักลงทุนก็ยังเห็นว่า ความสมัครใจของบริษัทหรือหน่วยงานเองแรงผลักดันจากทางนักลงทุนรายย่อย ลูกค้า หรือแม้กระทั่งแรงผลักดันจากทางสถาบันการเงินเป็นแรงผลักดันในการช่วยลดการปล่อยคาร์บอนได้ อย่างไรก็ตาม นักลงทุนจำนวนมากคิดว่าไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้ ซึ่งอาจสะท้อนว่าประชาชนยังไม่ค่อยมีความมั่นใจในกลไกหรือมาตรการจากทางภาครัฐที่มีอยู่ รวมถึงกิจการของไทยที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีขนาดมูลค่ากิจการตามราคาตลาด (Market Cap) ที่ค่อนข้างใหญ่ ดังนั้น หากมีมาตรการที่รุนแรงมาบังคับ ก็อาจจะทำให้กิจการเหล่านั้น สูญเสียความสามารถในการแข่งขันและ ความสามารถในการทำกำไร จนอาจส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศได้ ในส่วนของการดำเนินการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ พบว่านักลงทุนส่วนใหญ่ยังไม่เคยดำเนินการใด ๆ

ผลการทดลองเชิงสมมติ (Hypothetical Experiment) ช่วยยืนยันผลการสำรวจทัศนคติว่านักลงทุนตระหนักและให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยพบว่าเมื่อให้ข้อมูลคุณลักษณะของหลักทรัพย์เกี่ยวกับ

การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity) และอัตราผลตอบแทน (Investment Return) นักลงทุนตัดสินใจลงทุนโดยพิจารณาข้อมูลทั้งสามด้าน โดย Investment Return เป็นปัจจัยที่มีผลตรงและใหญ่ที่สุดต่อการตัดสินใจของนักลงทุน ตามด้วย Climate Immunity และ Climate Friendliness

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและผลตอบแทนของหุ้นสามัญของบริษัทจดทะเบียนฯในประเทศไทย พบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สะท้อนว่านักลงทุนไทยมีความกังวลและกลัวความเสี่ยงที่อาจเกิดกับกิจการที่ปล่อยคาร์บอนในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากปีก่อน โดยนักลงทุนเริ่มตระหนักเรื่องความเสี่ยงทางคาร์บอนนี้หลังจากปี 2015 ซึ่งในปีนั้นรัฐบาลของหลายประเทศได้ร่วมกันลงนามใน Paris Agreement เพื่อจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามไม่พบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงว่านักลงทุนไทยกังวลหรือกลัวความเสี่ยงที่อาจเกิดกับกิจการที่ปล่อยคาร์บอนในปริมาณมากตามปกติ ทั้งที่การปล่อยคาร์บอนในปริมาณมาก (Carbon footprint) เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาโลกร้อน ซึ่งอาจเป็นเพราะแผนยุทธศาสตร์ของประเทศในการลดการปล่อยคาร์บอนลงจากฐาน (baseline) การดำเนินธุรกิจตามปกติวิสัย (business-as-usual) นั่นหมายความว่า กิจการใดที่ไม่ได้ปล่อยคาร์บอนในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นไปจากเดิม ก็อาจจะไม่เผชิญกับความเสี่ยงจากมาตรการรัฐมากเท่าใด แม้กิจการนั้นจะปล่อยคาร์บอนในปริมาณมากก็ตาม สิ่งที่พบสอดคล้องกับทัศนคติของนักลงทุนจำนวนมากที่ยังไม่มั่นใจในมาตรการของรัฐในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

นอกจากนี้การศึกษาเชิงประจักษ์ยังพบว่าความเสี่ยงคาร์บอนไม่ได้แฝงตัวอยู่ในปัจจัยความเสี่ยง (Risk factors) ที่เป็นที่รู้จักกันดีในวงการการเงินในปัจจุบัน การวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงของหุ้นสามัญในประเทศไทยสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้โดยเพิ่มปัจจัยความเสี่ยงทางคาร์บอนในการทำนายผลตอบแทนและความเสี่ยงของหุ้นสามัญ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหุ้นสามัญกับระดับความกังวลต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของประชาชนไทยซึ่งวัดโดยปริมาณการสืบค้นข้อมูลในกูเกิ้ล และ การทวีตข้อความในทวีตเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

การศึกษานี้ได้นำเสนอทางเลือกในการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอน (decarbonizing portfolio) สำหรับนักลงทุน และ กรอบวิธีการในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนที่เหมาะสม วิธีแรก คือ การทำ Negative Screening ซึ่งพบว่าสำหรับประเทศไทยแม้เลือกไม่ลงทุนในบริษัทเพียงจำนวนไม่มากก็สามารถสร้างแรงกดดันในการลดการปล่อยคาร์บอนได้มาก วิธีที่สอง คือ การกำหนดงบประมาณคาร์บอน (Carbon Budget) ซึ่งอาจทำให้นักลงทุนต้องยอมรับ Tracking Error ที่ประมาณ 2 – 3% ต่อปี และ ในบางกรณีอาจมี Tracking Error สูง 6% ต่อปี ขึ้นอยู่กับงบประมาณคาร์บอนที่กำหนด กรอบวิธีการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดการปล่อยคาร์บอนในการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายคาร์บอนตามที่ได้ทำความตกลงไว้

ผู้ออกนโยบายควรสนับสนุนให้มีการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดคาร์บอน ซึ่งจะช่วยให้นักลงทุนมีทางเลือกในการลงทุนที่สามารถมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้สะดวกขึ้น อุตสาหกรรมการจัดการทรัพย์สิน ผู้ให้คำปรึกษาทางด้านการลงทุน ก็จะสามารถช่วยแนะนำผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ลงทุนที่มีความใส่ใจสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น อีกทั้งการมีผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ที่ครอบคลุมจะช่วยทำให้ตลาดทุนไทยมีความหลากหลาย (market breadth) เป็นที่สนใจของนักลงทุนทั้งไทยและต่างประเทศมากขึ้น

นอกจากนี้ ผู้ออกนโยบายควรมีมาตราการที่ชัดเจนในการจัดการกับกิจการที่ปล่อยคาร์บอน (Carbon footprint) ในปริมาณมาก เช่น ภาษีคาร์บอน เนื่องจากส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่ากิจการอื่นๆ หรืออีกทางเลือกหนึ่ง ภาครัฐอาจอาศัยกลไกตลาดทุนเป็นเครื่องมือในการเร่งให้กิจการเหล่านี้ปรับตัวให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่เนื่องจากตลาดหุ้นไทยในปัจจุบันนักลงทุนยังไม่ต้องการ Carbon Premium สำหรับการปล่อยคาร์บอนในปริมาณสูง (Carbon footprint) ภาครัฐควรสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม และ ส่งเสริมให้ความรู้แก่ประชาชนเกี่ยวกับเครื่องมือทางการเงินการลงทุนที่สามารถช่วยทำให้เกิดการลดการปล่อยคาร์บอนได้ การสร้างความตระหนักรู้แก่ประชาชนจะช่วยสร้างค่านิยมการลงทุนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และจะทำให้เกิด Carbon Premium ในตลาดทุนไทย ซึ่งกิจการจะถูกกดดันให้เร่งปรับตัวให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเพื่อลดต้นทุนทางการเงินของตนเองลง อย่างไรก็ตาม กิจการที่สร้างมลพิษในปริมาณมากเหล่านี้อาจเป็นกิจการที่มีมูลค่าสูงของประเทศไทย ผู้ออกนโยบายอาจดำเนินนโยบายคู่ขนานโดยการส่งเสริมสร้างแรงจูงใจให้กิจการที่ปล่อยคาร์บอนปริมาณมากได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและดำเนินงาน โดยอาจใช้วิธีสร้างแรงจูงใจให้กิจการลงทุนในนวัตกรรมการผลิตใหม่ๆที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันยังมีผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมที่ค่อนข้างจำกัด การลงทุนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมยังถือเป็นเรื่องใหม่ที่ทั่วโลกต่างให้ความสนใจ

8. แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาโครงการทั้งหมด 12 เดือน (วันที่ 15 มกราคม 2566 ถึง 16 มกราคม 2567)

กิจกรรม	ม.ค. 66	ก.พ. 66	มี.ค. 66	เม.ย. 66	พ.ค. 66	มิ.ย. 66	ก.ค. 66	ส.ค. 66	ก.ย. 66	ต.ค. 66	พ.ย. 66	ธ.ค. 66
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง												
พัฒนาเนื้อหาและทดสอบแบบสอบถาม												
การจัดเตรียมและประสานเพื่อสำรวจข้อมูลและทำการทดลอง												
ยื่นข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคน												
การสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการทดลอง												
การวิเคราะห์ผลการสำรวจข้อมูลและการทดลอง												
การเก็บและประมวลผลข้อมูลด้านธรรมาภิบาลและสิ่งแวดล้อมของบริษัทจดทะเบียนฯ												
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์บอนและผลตอบแทนหลักทรัพย์												
การสร้างดัชนี Carbon Concerns Index												
ออกแบบกลยุทธ์การลงทุนที่ช่วยลดคาร์บอน												
ทดสอบผลการดำเนินงานของกลยุทธ์การลงทุนที่ช่วยลดคาร์บอน												
การเขียนรายงาน												
การให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย												

แผนการดำเนินงาน	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ/ กำหนดเวลาแล้วเสร็จ	ตัวชี้วัดความสำเร็จ
1. การสำรวจและทดลองเกี่ยวกับทัศนคติ ความตระหนักรู้ของนักลงทุนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม	- ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	เดือนที่ 1	
	- พัฒนาเนื้อหาและทดสอบแบบสอบถาม	เดือนที่ 1 - 2	แบบสอบถามที่ได้ทดสอบแล้ว
	- การจัดเตรียมและประสานเพื่อสำรวจข้อมูลและทำการทดลอง	เดือนที่ 1 - 3	
	- ยื่นข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคน	เดือนที่ 3-4	ได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคน
	- การสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการทดลอง	เดือนที่ 5-8	ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม
	- การวิเคราะห์ผลการสำรวจข้อมูลและการทดลอง	เดือนที่ 8-10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดการปล่อยคาร์บอน (carbon emission) และความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนและอัตราผลตอบแทนของหุ้นสามัญ	- การเก็บและประมวลผลข้อมูลด้านธรรมาภิบาลและสิ่งแวดล้อมของบริษัทจดทะเบียนฯ	เดือนที่ 2-4	ข้อมูลจากฐานข้อมูล
	- ดำเนินการวิเคราะห์เชิงประจักษ์	เดือนที่ 4-7	ผลการวิเคราะห์
3. ออกแบบและเสนอทางเลือกของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลดคาร์บอน (decarbonizing portfolio)	- การสร้างดัชนี Carbon Concerns Index	เดือนที่ 1-3	ดัชนี

แผนการดำเนินงาน	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ/ กำหนดเวลาแล้วเสร็จ	ตัวชี้วัดความสำเร็จ
	- ออกแบบกลยุทธ์การลงทุนที่ช่วยลดคาร์บอน	เดือนที่ 7-10	กลยุทธ์การลงทุน
	- ทดสอบผลการดำเนินงานของกลยุทธ์การลงทุนที่ช่วยลดคาร์บอน	เดือนที่ 9-11	ผลการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อมและทางการเงินของกลยุทธ์ลงทุน
4. สรุปผลงานวิจัย	- การเขียนรายงาน	เดือนที่ 10-12	รายงานฉบับสมบูรณ์
	- การให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	เดือนที่ 12	รายงานฉบับสมบูรณ์

9. บรรณานุกรม

Allcott, H., & Mullainathan, S. (2010), Behavioral science and energy policy. Science, 327, 1204-1205.

Anderson, A., and D. T. Robinson. (2020), Climate fears and the demand for green investment Working Paper, Swedish House of Finance.

Andersson M., Bolton P., and Samama F. (2016), Hedging Climate Risk, Financial Analysts Journal, 72(3), 13-32.

Ardia, David, Keven Bluteau, Kris Boudt, and Koen Inghelbrecht, (2021)., Climate change concerns and the performance of green versus brown stocks, Working paper no. 395, National Bank of Belgium.

Aswani Jitendra, Aneesh Raghunandan, and Shivaram Rajgopal (2022), Are carbon emissions associated with stock returns?, research paper, Columbia Business School.

Azar, J., Duro, M., Kadach, I., & Ormazabal, G. (2021), The big three and corporate carbon emissions around the world., Journal of Financial Economics, 142(2), 674-696..

Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016)., Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, *131*(4), 1593-1636.

Barber, B. M., A. Morse, and A. Yasuda. (2021), Impact investing., Journal of Financial Economics, 139:162–85.

Batten, S., Sowerbutts, R., & Tanaka, M. (2020), Climate change: Macroeconomic impact and implications for monetary policy., Ecological, Societal, and Technological Risks and the Financial Sector, 13-38.

Bassen, A., Gödker, K., Lüdeke-Freund, F., & Oll, J. (2019), Climate information in retail investors' decision-making: Evidence from a choice experiment., Organization & Environment, 32(1), 62-82.

Bauer Michael and Huber Daniel and Rudebusch, Glenn D. and Wilms, Ole (2022), Where is the Carbon Premium? Global Performance of Green and Brown Stocks 2022., Journal of Climate Finance Volume 1, 100006.

Bauer, R., Ruof, T., & Smeets, P. (2021), Get real! Individuals prefer more sustainable investments., The Review of Financial Studies, 34(8), 3976-4043.

Beirne, John, Nuobu Renzhi, Ulrich Volz. (2021), Bracing for the Typhoon: Climate change and sovereign risk in Southeast Asia. Sustainable Development 29(3), Special Issue: The Poverty-Inequality-Environment Frontier in the Age of Crises, 537-551.

Biagini, B., & Miller, A. (2013), Engaging the private sector inadaptation to climate change in developing countries: importance, status, and challenges., Climate and Development, 5(3), 242-252.

Blaxekjær, L. Ø., & Nielsen, T. D. (2015), Mapping the narrative positions of new political groups under the UNFCCC., Climate Policy, 15(6), 751-766.

Bolton Patrick, and Marcin Kacperczyk (2021), Do investors care about carbon risk?, Journal of Financial Economics, 142, 517–549.

Bolton Patrick and Marcin Kacperczyk (2023), Global Pricing of Carbon-Transition Risk., Journal of Finance, forthcoming.

Bolton Patrick, Zachery Halem, and Marcin Kacperczyk (2022), The Financial Cost of Carbon., Journal of Applied Corporate Finance Volume 34, pp 17-29.

Bolton Patrick, Marcin Kacperczyk, and Frédéric Samama (2022), Net-Zero Carbon Portfolio Alignment, Financial Analysts Journal, 78:2, 19-33.

Bordalo, P., N. Gennaioli, and A. Shleifer (2012), Salience Theory of Choice Under Risk., Quarterly Journal of Economics 127:1243–85.

Böhm, U., Hildebrandt, A., & Kästle, S. (2023), Organisationen und Initiativen für Klimaneutralität und Klimaschutz. In Klimaneutralität in der Industrie: Aktuelle Entwicklungen–Praxisberichte–Handlungsempfehlungen (pp. 325-337). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-66125-3_24

Bresnahan, K., Frankenreiter, J., L'Helias, S., Hinricks, B., Hodzic, N., Nyarko, J., ... & Talley, E. L. (2020), Global Investor-Director Survey on Climate Risk Management., Columbia Law and Economics Working Paper, (650).

Bui, Binh, Olayinka Moses, and Muhammad N. Houqe. (2020), Carbon Disclosure, Emission Intensity and Cost of Equity Capital: Multi-Country Evidence., Accounting and Finance 60, pp 47-71.

Campiglio, E. (2016), Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy., Ecological economics, 121, 220-230.

Campiglio, E., Dafermos, Y., Monnin, P., Ryan-Collins, J., Schotten, G., & Tanaka, M. (2018), Climate change challenges for central banks and financial regulators., Nature Climate Change, 8(6), 462–468.

Cavanagh, P., C. Lang, X. Li, H. Miao, and J. Ryder. (2014)., Searching for the determinants of climate change interest. Geography Journal 2014:1–11

Ceccarelli, M., S. Ramelli, and A. F. Wagner. (2019), When investors call for climate responsibility, how do mutual funds respond? Working Paper, University of Zurich.

Cheema-Fox, Alexander and LaPerla, Bridget Realmuto and Serafeim, George and Turkington, David and Wang, Hui, Decarbonization Factors (November 11, 2019), The Journal of Impact and ESG Investing Fall 2021, 2 (1) 47-73.

Chalmers, J., Cox, E., & Picard, J. (2021), The economic realities of ESG. Retrieved from https://www.pwc.com/kz/en/assets/pdf/economic-realities-esg.pdf

Choi, Darwin and Gao, Zhenyu and Jiang, Wenxi. (2020), Attention to Global Warming, Review of Financial Studies 33: 3, 1112–1145.

Covington, H., & Thamotheram, R. (2014), How Should Investors Manage Climate-Change Risk? Rotman International Journal of Pension Management, 7(2),42-49.

Covington, H. (2017), Investment consequences of the Paris climate agreement., Journal of Sustainable Finance & Investment, 7(1), 54-63.

Costa, D. L., & Kahn, M. E. (2013), Energy conservation “nudge” and environmentalist ideology: Evidence from a randomized residential field experiment., Journal of the European Economic Association, 11, 680-702.

Da, Zhi, Joseph Engelberg, Pengjie Gao. (2011)., In Search of Attention. Journal of Finance 66 (5), pages 1461-1499.

David Ardia, Keven Bluteau, Kris Boudt, Koen Inghelbrecht (2022), Climate Change Concerns and the Performance of Green vs. Brown Stocks., Management Science. Articles in Advance, pp. 1–26.

Dietz, S., Bowen, A., Dixon, C., & Gradwell, P. (2016), Climate value at risk’of global financial assets., Nature Climate Change, 6(7), 676-679.

Engle, R., Giglio, S., Kelly, B., Lee, H., Stroebel, J., (2020)., Hedging Climate Change News. Review of Financial Studies, 33 (3), 1184-1216.

European Investment Bank. (2022), The EIB Climate Survey Citizens call for green recovery., Retrieve from https://www.eib.org/attachments/publications/the_eib_climate_survey_2021_2022_en.pdf

Falk, A., Becker, A., Dohmen, T., Enke, B., Huffman, D., & Sunde, U. (2018), Global evidence on economic preferences., The Quarterly Journal of Economics, 133(4), 1645-1692.

Fama, E. F., and French, K. R. (2018), Choosing factors, Journal of Financial Economics, 128(2), 234-252.

Garvey, G. T., Iyer, M., and Nash, J. (2018), Carbon footprint and productivity: Does the "E" in ESG capture efficiency as well as environment?, Journal of Investment Management, 16(1), 59–69.

González, C. I., & Núñez, S. (2021), Markets, financial institutions and central banks in the face of climate change: challenges and opportunities., Banco de España Occasional Paper, (2126).

Gorgen, M., Jacob, A., Nerlinger, M., Riordan, R., Rohleder, M., and Wilkens, M. (2020), Carbon risk., Working Paper, Available at SSRN.

Hartzmark, S. M., and A. B. Sussman. (2019), Do investors value sustainability? A natural experiment examining ranking and fund flows., Journal of Finance, 74:2789–837.

Herrnstadt, E., and E. Muehlegger. (2014)., Weather, salience of climate change and congressional voting., Journal of Environmental Economics and Management 68:435–48.

Huij, Joop, Dries Laurs, Philip A. Stork, & Remco C.J. Zwinkels (2021) "Carbon Beta: A Market-Based Measure of Climate Risk," Working Paper

In, S. Y., Park, K. Y., and Monk, A. H. (2019), Is 'being green' rewarded in the market? An empirical investigation of decarbonization and stock returns., Stanford Global Project Center Working Paper.

Jondeau, Eric, Benoît Mojon, and Luiz Awazu Pereira da Silva. (2021), Building benchmarks portfolios with decreasing carbon footprints., BIS Working Papers No 985.

Kacperczyk, Marcin T. and Hong, Harrison G., (2009), The Price of Sin: The Effects of Social Norms on Markets., Journal of Financial Economics 93, pp. 15-36.

Krüger, P. (2015), Corporate goodness and shareholder wealth., Journal of Financial Economics, 115:304–29.

Krüger, P., Z. Sautner, and L. T. Starks. (2020), The importance of climate risks for institutional investors., Review of Financial Studies, 33:1067–111.

Lang, C. (2014)., Do weather fluctuations cause people to seek information about climate change? Climate Change 125:291–303.

Marshall, Ben R. and Nguyen, Harvey and Nguyen, Nhut H. and Visaltanachoti, Nuttawat and Young, Martin R., (2021), Do Climate Risks Matter for Green Investment?, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money 75, 101438.

Marshall, N. A., Park, S., Howden, S. M., Dowd, A. B., & Jakku, E. S. (2013), Climate change awareness is associated with enhanced adaptive capacity., Agricultural Systems,117,30-34.

McKinsey. (2017), From 'why' to 'why not': Sustainable investing as the new normal. Available at https://www.mckinsey.com/industries/private-equity-and-principal-investors/our-insights/from-why-to-why-not-sustainable-investing-as-the-new-normal

Momsen, K., & Stoerk, T. (2014), From intention to action: Can nudges help consumers to choose renewable energy? Energy Policy, 74, 376-38

Palea, Vera & Drogo, Federico. (2020), Carbon emissions and the cost of debt in the eurozone: The role of public policies, climate-related disclosure and corporate governance., Business Strategy and the Environment 29. 10.1002.

Pastor, L., Stambaugh, R. F., and Taylor, L. A. (2021), Sustainable investing in equilibrium., Journal of Financial Economics, 142 (2), 550–571.

Pastor, L., Stambaugh, R. F., and Taylor, L. A. (2022), Dissecting green returns., Journal of Financial Economics, 142 (2), 403–424.

Pastor, L., Stambaugh, R. F., and Taylor, L. A. (2021b)., Dissecting green returns., University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics Working Paper No. 2021-70.

Pennebaker, J. W., R. L. Boyd, K. Jordan, and K. Blackburn. (2015)., The development and psychometric properties of LIWC 2015., Working Paper, The University of Texas at Austin.

Pfeifer, S., & Sullivan, R. (2008), Public policy, institutional investors and climate change: a UK case-study., Climatic Change, 89(3), 245-262.

Philipp Krueger, Zacharias Sautner, Laura T Starks (2020), The Importance of Climate Risks for Institutional Investors, The Review of Financial Studies, Volume 33, Issue 3, March 2020, Pages 1067–1111.

Reboredo, Juan C. and Ugolini, Andrea (2022), Climate Transition Risk, Profitability and Stock Prices (September 1, 2020), International Review of Financial Analysis, Vol. 83, No. 102271.

Renneboog, L., Ter Horst, J., & Zhang, C. (2008), Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behavior., Journal of Banking & Finance, 32(9), 1723-1742.

Riedl, A., and P. Smeets. (2017) Why do investors hold socially responsible mutual funds?, Journal of Finance, 72, 2505–50.

Rohleder, Martin and Wilkens, Marco and Zink, Jonas (2022), The Effects of Mutual Fund Decarbonization on Stock Prices and Carbon Emissions (October 29, 2021), Journal of Banking and Finance, Volume 134, January 2022, 106352.

Shashwat Alok, Nitin Kumar, Russ Wermers. (2020), Do Fund Managers Misestimate Climatic Disaster Risk, The Review of Financial Studies, Volume 33, Issue 3, 1146–1183.

Shin, Sumin & Ki, Eyun-Jung. (2021)., Understanding environmental tweets of for-profits and nonprofits and their effects on user responses., Management Decision. ahead-of-print. 10.1108/MD-05-2020-0679.

Stecula, D. A., and E. Merkley. (2019)., Framing climate change: Economics, ideology, and uncertainty in American news media content from 1988 to 2014., Frontiers in Communication 4:1–15.

Stroebel, J., & Wurgler, J. (2021), What do you think about climate finance?, Journal of Financial Economics, 142(2), 487-498.

Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008), Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness. New Haven, CT: Yale University Press.

Trinks, A., Ibikunle, G., Mulder, M., & Scholtens, B. (2022), Carbon intensity and the cost of equity capital., The Energy Journal, 43(2), 181-214.

UNEP, F. (2009), Fiduciary responsibility. Legal and Practical Aspects of Integrating Environmental, Social and Governance Issues into Institutional Investment. United Nations Environment Programme Finance Initiative., https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2009/roundtable/WS14McQuillen.pdf

van Bavel, R., Herrmann, B., Esposito, G., & Proestakis, A. (2013), Applying behavioural sciences to EU policy-making., Retrieved from http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83284.pdf

Venturini, A. (2022), Climate change, risk factors and stock returns: A review of the literature. International Review of Financial Analysis, 79, 101934.

Wells, R., Howarth, C., & Brand-Correa, L. I. (2021), Are citizen juries and assemblies on climate change driving democratic climate policymaking? An exploration of two case studies in the UK., Climatic Change, 168, 1-22.

World Bank. (2015), World development report 2015: Mind, society, and behavior. Retrieved from http:// www.worldbank.org/en/publication/wdr2015

Zarrabeitia, Enara & Morales-i-Gras, Jordi & Río-Belver, Rosa-María & Garechana, Gaizka. (2022)., Green energy: identifying development trends in society using Twitter data mining to make strategic decisions., El Profesional de la información. 10.3145/epi.2022.ene.14.

10. ภาคผนวก

10.1 แบบสอบถามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 1

ส่วนที่ 1 คำถามคัดกรอง (Screening questions)

1. ท่านเคยมีประสบการณ์ซื้อ/ขายหลักทรัพย์ (หุ้น) ในตลาดหลักทรัพย์ฯ หรือไม่
   - ○ เคย
   - ○ ไม่เคย
     a. (จากคำตอบในข้อ 1) ระยะเวลาที่ท่านมีประสบการณ์ในการซื้อ/ขายหลักทรัพย์ (หุ้น)
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
2. ท่านเคยมีประสบการณ์ลงทุนในกองทุนรวมที่มีการลงทุนตราสารทุน (เช่น กองทุนรวมหุ้น)
   - ○ เคย
   - ○ ไม่เคย
     a. (จากคำตอบในข้อ 2) ระยะเวลาที่ท่านมีประสบการณ์ในการลงทุนในกองทุนรวมที่มีการลงทุนตราสารทุน
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
3. ท่านเป็นสมาชิกกองทุนใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   - ☐ กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (กบข.)
   - ☐ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ
   - ☐ กองทุนประกันสังคม เป็นผู้ประกันตนโดยบังคับ จากการทำงานประจำ
   - ☐ กองทุนประกันสังคม เป็นผู้ประกันตนโดยสมัครใจ หลังจากออกจากการทำงานประจำ หรือจากการประกอบอาชีพอิสระ
   - ☐ ไม่ได้เป็นสมาชิกของกองทุนเหล่านี้
     a. (จากคำตอบในข้อ 3) ระยะเวลาที่ท่านเป็นสมาชิกกองทุน
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
4. ปี พ.ศ. ที่ท่านเกิด .....

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

ส่วนที่ 2 การทดลองเชิงสมมติ

กรุณาพิจารณาหุ้น XYZ ของบริษัทหนึ่งในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
(เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิงที่ 50 เปอร์เซ็นไทล์)

หุ้น XYZ

หุ้นอ้างอิง เกณฑ์มาตรฐาน (Benchmark) 50 เปอร์เซ็นไทล์

1. การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)						(ดีกว่าเกณฑ์)
เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99	75 เปอร์เซ็นไทล์
2. การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)						(ดีกว่าเกณฑ์)
เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99	75 เปอร์เซ็นไทล์
3. อัตราผลตอบแทน (Investment Return)						(ดีกว่าเกณฑ์)
เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99	75 เปอร์เซ็นไทล์

หมายเหตุ

1. **การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)** หมายถึง
การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่คาดว่าบริษัทของหุ้น XYZ จะทำได้ในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

2. **การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)** หมายถึง
ผลงานการช่วยลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่คาดว่าบริษัทของหุ้น XYZ จะทำได้ในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

3. **อัตราผลตอบแทน (Investment Return)** หมายถึง
ปริมาณกำไร/ขาดทุนที่คาดว่าผู้ถือหุ้น XYZ จะได้รับในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

5. สมมติว่าท่านไม่ได้มีหุ้น XYZ หรือหุ้นอ้างอิง (Benchmark) อยู่ แต่ท่านจำเป็นต้องเลือกซื้อหุ้นตัวใดตัวหนึ่ง ท่านจะเลือกซื้อหุ้นตัวใด
   - ○ หุ้น XYZ
   - ○ หุ้นอ้างอิง
   - ○ หุ้นตัวใดก็ได้ (ไม่ต่างกัน)

6. เมื่อเทียบกับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ท่านคิดว่าหุ้น XYZ มีคุณสมบัติโดยรวมเช่นไร
   - ○ +2 ดีกว่ามาก
   - ○ +1 ดีกว่า
   - ○ 0 เทียบเท่ากัน
   - ○ -1 แย่กว่า
   - ○ -2 แย่กว่ามาก

7. ถ้าหุ้นอ้างอิง (Benchmark) มีราคาอยู่ที่ 100 บาทต่อหุ้นและท่านไม่ได้มีหุ้น XYZ อยู่ ราคาสูงที่สุดที่ท่านจะยอมจ่ายเพื่อซื้อหุ้น XYZ หนึ่งหุ้นเท่ากับ ..... บาท (กรุณาใส่ตัวเลข 0-200)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

8. สมมติว่าท่านมีการลงทุนในหุ้น ท่านมีความสนใจมากน้อยแค่ไหนที่จะมีหุ้น XYZ ในกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน (Portfolio) ของท่าน
   - ○ +2 สนใจเป็นอย่างยิ่ง
   - ○ +1 สนใจ
   - ○ 0 เฉยๆ
   - ○ -1 ไม่สนใจ
   - ○ -2 ไม่สนใจเป็นอย่างยิ่ง

9. กรุณาเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยต่อไปนี้ว่าปัจจัยไหนมีผลต่อการประเมินมูลค่าและตัดสินใจซื้อ/ขายหุ้น XYZ สำหรับท่าน (1=สำคัญมากที่สุด ... 3=สำคัญน้อยที่สุด)
   ..... การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)
   ..... การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)
   ..... อัตราผลตอบแทน (Investment Return)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

ส่วนที่ 3 ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการลงทุนที่รับผิดชอบต่อสังคม

10. ท่านประเมินตัวเองว่ามีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนอยู่ในระดับใด
    - ○ กังวลเป็นอย่างยิ่ง
    - ○ กังวลปานกลาง
    - ○ ไม่กังวลเลย

11. เมื่อท่านจะลงทุนในหุ้น ท่านจะพิจารณาความเสี่ยงเหล่านี้หรือไม่ (0-ไม่พิจารณาเลย, 2-อาจจะพิจารณาหรือไม่พิจารณา, 4-พิจารณาแน่นอน)

ความเสี่ยงด้านต่าง ๆ	0	1	2	3	4
ความเสี่ยงทางการเงิน					
ความเสี่ยงทางการดำเนินธุรกิจ					
ความเสี่ยงด้านการกำกับดูแลกิจการ					
ความเสี่ยงทางสังคม					
ความเสี่ยงทางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ					
ความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม อื่น ๆ เช่น ปัญหา pm2.5					

12. (จากคำตอบในข้อ 1) ท่านมีหุ้นยั่งยืน (THSI) ในพอร์ตการลงทุนของท่านหรือไม่

หมายเหตุ: หุ้นยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment; THSI) เป็นรายชื่อของบริษัทจดทะเบียนที่ดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สังคม และบรรษัทภิบาล (Environmental, Social and Governance หรือ ESG)

- ○ ไม่มี
- ○ มี
- ○ ไม่ทราบ

13. “ประเทศไทยได้มีเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และต้องการบรรลุผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608”
    ท่านคิดว่าหากท่านเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายข้างต้นได้
    - ○ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
    - ○ เห็นด้วย
    - ○ รู้สึกเฉย ๆ
    - ○ ไม่เห็นด้วย
    - ○ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. จากคำถามข้อก่อนหน้า
    หากการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนสามารถช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายได้ แต่จะได้รับผลตอบแทนน้อยกว่าปกติ ท่านยอมรับได้หากผลตอบแทนลดลงไม่เกิน ..... % (กรุณาใส่ตัวเลข 0-100)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

15. ท่านคิดว่าแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการใดที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรก ที่จะช่วยทำให้บริษัท/หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน (1=สำคัญมากที่สุด ... 3=สำคัญน้อยที่สุด)

- ☐ การจัดเก็บภาษีคาร์บอน (Carbon Taxes)
- ☐ กลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) / ธนาคาร (Banks) / สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors)
- ☐ การสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล (Government Subsidies)
- ☐ ลูกค้า (Customers)
- ☐ ข้อบังคับ/การกำกับดูแล ทางการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน (Financial/Non-Financial regulation)
- ☐ นักลงทุนรายย่อย (Individual Investors)
- ☐ ความสมัครใจ (Voluntary)
- ☐ ไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้ (Nothing will lead the change)

16. ท่านเคยดำเนินการอะไรไปแล้วบ้าง เพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ยังไม่เคยดำเนินการอะไร
- ☐ ลงทุนในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy/ESG)
- ☐ ลด/ยกเลิก การลงทุนในบริษัทที่ไม่มีนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) และ/หรือการลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon emission reduction)
- ☐ ลด/ยกเลิก การลงทุนในสินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset)
- ☐ เสนอแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) ต่อผู้ออกหลักทรัพย์
- ☐ อื่นๆ (กรุณาระบุ .....)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

ส่วนที่ 4 ความรู้ทางการเงินและทัศนคติในการลงทุน

17. ถ้าท่านฝากเงิน 100 บาท ในบัญชีออมทรัพย์ที่ให้ดอกเบี้ย 2% ต่อปี หลังจากผ่านไป 5 ปี ท่านคิดว่าท่านจะมีเงินในบัญชีทั้งหมดกี่บาท

☐ น้อยกว่า 102 บาท ☐ เท่ากับ 102 บาท ☐ มากกว่า 102 บาท

18. ถ้าท่านฝากเงิน 100 บาท ในบัญชีออมทรัพย์ที่ให้ดอกเบี้ย 1% ต่อปี แต่ในขณะเดียวกันราคาสินค้าก็ได้ปรับตัวสูงขึ้น 2% ต่อปี หลังจากผ่านไป 1 ปี ท่านคิดว่าเงินที่ท่านมีอยู่ในบัญชีจะสามารถซื้อสินค้าได้ในปริมาณเท่าใด

☐ จำนวนน้อยลง ☐ จำนวนเท่าเดิม ☐ จำนวนมากขึ้น

19. ท่านคิดว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ "การซื้อหุ้นสามัญของบริษัทแห่งหนึ่งมีโอกาสได้รับผลตอบแทนที่ผันผวนน้อยกว่าการซื้อหน่วยลงทุนของกองทุนแห่งหนึ่ง"

☐ จริง ☐ เท็จ

20. การลงทุนแบบใดที่ท่านเลือกเพื่อรับมือกับค่าครองชีพที่สูงขึ้น

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนต่ำ แม้ว่าผลตอบแทนที่ได้จะต่ำกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนปานกลาง
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนเพียงพอต่อการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนสูง
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนสูงที่สุดที่เป็นไปได้
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพอย่างมีนัยสำคัญ

21. ท่านเห็นด้วยกับแนวทางการลงทุนใดต่อไปนี้มากที่สุด

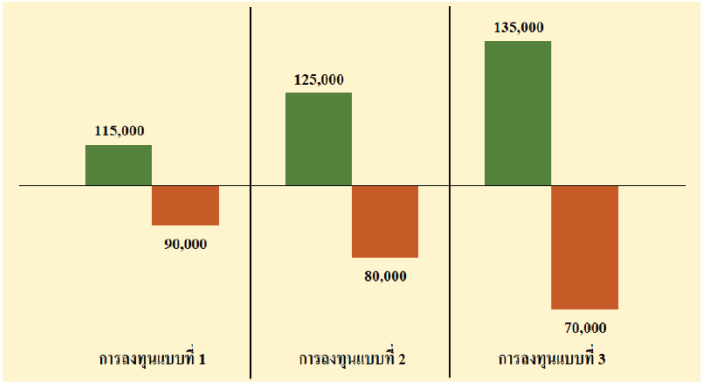
☐ เน้นเงินต้นต้องปลอดภัยและได้รับผลตอบแทนสม่ำเสมอ ถึงแม้จะได้ผลตอบแทนต่ำ

☐ เน้นโอกาสที่ได้รับผลตอบแทนที่สม่ำเสมอ แต่อาจเสี่ยงที่จะสูญเสียเงินต้นได้บ้าง

☐ เน้นผลตอบแทนสูงสุด แม้ว่าจะเสี่ยงที่จะสูญเสียเงินต้นส่วนใหญ่

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

22. แผนภาพต่อไปนี้แสดงมูลค่าเงินลงทุนสูงสุดและต่ำสุดในช่วงเวลา 1 ปี เมื่อท่านลงทุนด้วยเงิน 100,000 บาท



เมื่อพิจารณาการลงทุนแต่ละแบบข้างต้น ท่านชอบแบบใดมากที่สุด

☐ แบบที่ 1 ☐ แบบที่ 2 ☐ แบบที่ 3

23. ในการเลือกลงทุน ท่านพิจารณาโอกาสที่จะสูญเสียเงินลงทุนและอัตราผลตอบแทนอย่างไร

☐ ให้ความสำคัญกับโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุน มากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ

☐ ให้ความสำคัญกับโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุนมากที่สุด เท่ากันกับอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ

☐ ให้ความสำคัญกับอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ มากกว่าโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุน

24. ท่านมีความรู้สึกอย่างไร หากท่านลงทุนด้วยเงิน 200,000 บาท เมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี ปรากฏว่ามูลค่าเงินลงทุนของท่านเหลือเพียง 150,000 บาท หรือคิดเป็นการลดลง 25% จากเงินลงทุนเริ่มต้น

☐ ตกใจ ต้องการขายส่วนที่เหลือทิ้ง

☐ กังวลใจ ต้องการปรับเปลี่ยนการลงทุนบางส่วนไปยังการลงทุนอื่นที่มีความเสี่ยงน้อยลง

☐ อดทนถือต่อได้ และรอผลตอบแทนกลับมา

☐ มั่นใจ เพราะเข้าใจว่าต้องลงทุนระยะยาวและจะเพิ่มเงินลงทุนในการลงทุนเดิมเพื่อเฉลี่ยต้นทุน

25. พิจารณาอัตราผลตอบแทนของการลงทุนต่อไปนี้

	อัตราผลตอบแทนต่อปีเฉลี่ยระยะยาว	อัตราผลตอบแทนต่อปีสูงที่สุดที่เป็นไปได้	อัตราผลตอบแทนต่อปีต่ำที่สุดที่เป็นไปได้
แบบที่ 1	4%	15%	-10%
แบบที่ 2	5.5%	25%	-20%
แบบที่ 3	7%	35%	-30%

ท่านคิดว่าการลงทุนแบบใดเหมาะสมกับท่านมากที่สุด

☐ แบบที่ 1 ☐ แบบที่ 2 ☐ แบบที่ 3

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

ส่วนที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

26. เพศ
    - ○ ชาย
    - ○ หญิง
    - ○ ไม่ระบุ

27. ระดับการศึกษาสูงสุดที่จบหรือกำลังศึกษาอยู่
    - ○ ต่ำกว่าปริญญาตรี
    - ○ ปริญญาตรี
    - ○ สูงกว่าปริญญาตรี

28. รายได้รวมโดยเฉลี่ยต่อเดือนของท่าน
    - ○ ไม่เกิน 15,000 บาท
    - ○ มากกว่า 15,000 บาท แต่ไม่เกิน 30,000 บาท
    - ○ มากกว่า 30,000 บาท แต่ไม่เกิน 50,000 บาท
    - ○ มากกว่า 50,000 บาท แต่ไม่เกิน 100,000 บาท
    - ○ มากกว่า 100,000 บาท

ส่วนที่ 6: ข้อมูลในการติดต่อเพื่อส่งของตอบแทน

29. โปรดระบุ อีเมลของท่านที่สามารถติดต่อได้ เพื่อรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบ e-voucher (โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนส่ง) .....

30. ท่านมีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบ e-voucher หรือไม่
    - ○ ไม่มีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม
    - ○ มีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม
        a. (จากคำตอบในข้อ 30) ท่านมีความประสงค์จะบริจาคเงินให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อมจำนวนเท่าใด จากค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม 400 บาท
            - ○ ไม่บริจาค (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 400 บาท)
            - ○ บริจาค 100 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 300 บาท)
            - ○ บริจาค 200 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 200 บาท)
            - ○ บริจาค 300 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 100 บาท)
            - ○ บริจาค 400 บาท (ท่านจะไม่ได้รับ e-voucher)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331A

10.2 แบบสอบถามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 2

ส่วนที่ 1 คำถามคัดกรอง (Screening questions)

1. ท่านเคยมีประสบการณ์ซื้อ/ขายหลักทรัพย์ (หุ้น) ในตลาดหลักทรัพย์ฯ หรือไม่
   - ○ เคย
   - ○ ไม่เคย
     a. (จากคำตอบในข้อ 1) ระยะเวลาที่ท่านมีประสบการณ์ในการซื้อ/ขายหลักทรัพย์ (หุ้น)
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
2. ท่านเคยมีประสบการณ์ลงทุนในกองทุนรวมที่มีการลงทุนตราสารทุน (เช่น กองทุนรวมหุ้น)
   - ○ เคย
   - ○ ไม่เคย
     a. (จากคำตอบในข้อ 2) ระยะเวลาที่ท่านมีประสบการณ์ในการลงทุนในกองทุนรวมที่มีการลงทุนตราสารทุน
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
3. ท่านเป็นสมาชิกกองทุนใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
   - ☐ กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (กบข.)
   - ☐ กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ
   - ☐ กองทุนประกันสังคม เป็นผู้ประกันตนโดยบังคับ จากการทำงานประจำ
   - ☐ กองทุนประกันสังคม เป็นผู้ประกันตนโดยสมัครใจ หลังจากออกจากการทำงานประจำ หรือจากการประกอบอาชีพอิสระ
   - ☐ ไม่ได้เป็นสมาชิกของกองทุนเหล่านี้
     a. (จากคำตอบในข้อ 3) ระยะเวลาที่ท่านเป็นสมาชิกกองทุน
        - ○ น้อยกว่า 1 ปี
        - ○ 1-3 ปี
        - ○ 3-7 ปี
        - ○ มากกว่า 7 ปี
4. ปี พ.ศ. ที่ท่านเกิด .....

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

ส่วนที่ 2 การทดลองเชิงสมมติ

กรุณาพิจารณาหุ้น XYZ ของบริษัทหนึ่งในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
(เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหุ้นอ้างอิงที่ 50 เปอร์เซ็นไทล์)

หุ้น XYZ

หุ้นอ้างอิง เกณฑ์มาตรฐาน (Benchmark) 50 เปอร์เซ็นไทล์

(แย่กว่าเกณฑ์) 25 เปอร์เซ็นไทล์

1. การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)

เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99

2. การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)

(ดีกว่าเกณฑ์) 75 เปอร์เซ็นไทล์

เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99

(แย่กว่าเกณฑ์) 25 เปอร์เซ็นไทล์

3. อัตราผลตอบแทน (Investment Return)

เปอร์เซ็นไทล์	1	25	50	75	99

หมายเหตุ

1. **การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)** หมายถึง
การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่คาดว่าบริษัทของหุ้น XYZ จะทำได้ในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

2. **การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)** หมายถึง
ผลงานการช่วยลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศที่คาดว่าบริษัทของหุ้น XYZ จะทำได้ในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

3. **อัตราผลตอบแทน (Investment Return)** หมายถึง
ปริมาณกำไร/ขาดทุนที่คาดว่าผู้ถือหุ้น XYZ จะได้รับในช่วงเวลา 5 ปีข้างหน้า

5. สมมติว่าท่านมีทั้งหุ้น XYZ และหุ้นอ้างอิง (Benchmark) อยู่ แต่ท่านจำเป็นต้องเลือกขายหุ้นตัวใดตัวหนึ่ง ท่านจะเลือกขายหุ้นตัวใด
   - ○ หุ้น XYZ
   - ○ หุ้นอ้างอิง
   - ○ หุ้นตัวใดก็ได้ (ไม่ต่างกัน)

6. เมื่อเทียบกับหุ้นอ้างอิง (Benchmark) ท่านคิดว่าหุ้น XYZ มีคุณสมบัติโดยรวมเช่นไร
   - ○ +2 ดีกว่ามาก
   - ○ +1 ดีกว่า
   - ○ 0 เทียบเท่ากัน
   - ○ -1 แย่กว่า
   - ○ -2 แย่กว่ามาก

7. ถ้าหุ้นอ้างอิง (Benchmark) มีราคาอยู่ที่ 100 บาทต่อหุ้นและท่านมีหุ้น XYZ อยู่แล้ว ราคาต่ำที่สุดที่ท่านจะยอมรับเพื่อขายหุ้น XYZ หนึ่งหุ้นเท่ากับ ..... บาท (กรุณาใส่ตัวเลข 0-200)

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์ กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ ศิลปกรรมศาสตร์

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

8. สมมติว่าท่านเป็นสมาชิกกองทุนที่มีการลงทุนในหุ้น ท่านมีความสนใจมากน้อยแค่ไหนที่จะให้กองทุนที่ท่านเป็นสมาชิกมีหุ้น XYZ ในกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio)
   - ○ +2 สนใจเป็นอย่างยิ่ง
   - ○ +1 สนใจ
   - ○ 0 เฉยๆ
   - ○ -1 ไม่สนใจ
   - ○ -2 ไม่สนใจเป็นอย่างยิ่ง

9. กรุณาเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยต่อไปนี้ว่าปัจจัยไหนมีผลต่อการประเมินมูลค่าและตัดสินใจซื้อ/ขายหุ้น XYZ สำหรับท่าน (1=สำคัญมากที่สุด ... 3=สำคัญน้อยที่สุด)
   ..... การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Immunity)
   ..... การลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate Friendliness)
   ..... อัตราผลตอบแทน (Investment Return)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

ส่วนที่ 3 ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการลงทุนที่รับผิดชอบต่อสังคม

10. ท่านประเมินตัวเองว่ามีความกังวลต่อผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนอยู่ในระดับใด
    - ○ กังวลเป็นอย่างยิ่ง
    - ○ กังวลปานกลาง
    - ○ ไม่กังวลเลย

11. เมื่อท่านจะลงทุนในหุ้น ท่านจะพิจารณาความเสี่ยงเหล่านี้หรือไม่ (0-ไม่พิจารณาเลย, 2-อาจจะพิจารณาหรือไม่พิจารณา, 4-พิจารณาแน่นอน)

ความเสี่ยงด้านต่าง ๆ	0	1	2	3	4
ความเสี่ยงทางการเงิน					
ความเสี่ยงทางการดำเนินธุรกิจ					
ความเสี่ยงด้านการกำกับดูแลกิจการ					
ความเสี่ยงทางสังคม					
ความเสี่ยงทางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ					
ความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม อื่น ๆ เช่น ปัญหา pm2.5					

12. (จากคำตอบในข้อ 1) ท่านมีหุ้นยั่งยืน (THSI) ในพอร์ตการลงทุนของท่านหรือไม่

หมายเหตุ: หุ้นยั่งยืน (Thailand Sustainability Investment; THSI) เป็นรายชื่อของบริษัทจดทะเบียนที่ดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สังคม และบรรษัทภิบาล (Environmental, Social and Governance หรือ ESG)

- ○ ไม่มี
- ○ มี
- ○ ไม่ทราบ

13. “ประเทศไทยได้มีเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และต้องการบรรลุผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ ภายใน พ.ศ. 2608”
    ท่านคิดว่าหากท่านเพิ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีการลดการปล่อยคาร์บอนจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายข้างต้นได้
    - ○ เห็นด้วยอย่างยิ่ง
    - ○ เห็นด้วย
    - ○ รู้สึกเฉย ๆ
    - ○ ไม่เห็นด้วย
    - ○ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. จากคำถามข้อก่อนหน้า
    หากการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนสามารถช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายได้ แต่จะได้รับผลตอบแทนน้อยกว่าปกติ ท่านยอมรับได้หากผลตอบแทนลดลงไม่เกิน ..... % (กรุณาใส่ตัวเลข 0-100)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

15. ท่านคิดว่าแรงผลักดันจากกลไกหรือมาตรการใดที่สำคัญที่สุด 3 อันดับแรก ที่จะช่วยทำให้บริษัท/หน่วยงานลดการปล่อยคาร์บอน (1=สำคัญมากที่สุด ... 3=สำคัญน้อยที่สุด)

- ☐ การจัดเก็บภาษีคาร์บอน (Carbon Taxes)
- ☐ กลุ่มสถาบันการลงทุน (Institutional Investors) / ธนาคาร (Banks) / สถาบันผู้ให้สินเชื่อ (Creditors)
- ☐ การสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาล (Government Subsidies)
- ☐ ลูกค้า (Customers)
- ☐ ข้อบังคับ/การกำกับดูแล ทางการเงินหรือที่ไม่เกี่ยวกับการเงิน (Financial/Non-Financial regulation)
- ☐ นักลงทุนรายย่อย (Individual Investors)
- ☐ ความสมัครใจ (Voluntary)
- ☐ ไม่มีกลไกหรือมาตรการใดที่จะช่วยได้ (Nothing will lead the change)

16. ท่านเคยดำเนินการอะไรไปแล้วบ้าง เพื่อช่วยลดความเสี่ยงการลงทุนจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ยังไม่เคยดำเนินการอะไร
- ☐ ลงทุนในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy/ESG)
- ☐ ลด/ยกเลิก การลงทุนในบริษัทที่ไม่มีนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) และ/หรือการลดการปล่อยคาร์บอน (Carbon emission reduction)
- ☐ ลด/ยกเลิก การลงทุนในสินทรัพย์ด้อยค่าในอนาคต (Stranded asset)
- ☐ เสนอแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (Climate change) ต่อผู้ออกหลักทรัพย์
- ☐ อื่นๆ (กรุณาระบุ .....)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

ส่วนที่ 4 ความรู้ทางการเงินและทัศนคติในการลงทุน

17. ถ้าท่านฝากเงิน 100 บาท ในบัญชีออมทรัพย์ที่ให้ดอกเบี้ย 2% ต่อปี หลังจากผ่านไป 5 ปี ท่านคิดว่าท่านจะมีเงินในบัญชีทั้งหมดกี่บาท

☐ น้อยกว่า 102 บาท ☐ เท่ากับ 102 บาท ☐ มากกว่า 102 บาท

18. ถ้าท่านฝากเงิน 100 บาท ในบัญชีออมทรัพย์ที่ให้ดอกเบี้ย 1% ต่อปี แต่ในขณะเดียวกันราคาสินค้าก็ได้ปรับตัวสูงขึ้น 2% ต่อปี หลังจากผ่านไป 1 ปี ท่านคิดว่าเงินที่ท่านมีอยู่ในบัญชีจะสามารถซื้อสินค้าได้ในปริมาณเท่าใด

☐ จำนวนน้อยลง ☐ จำนวนเท่าเดิม ☐ จำนวนมากขึ้น

19. ท่านคิดว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ "การซื้อหุ้นสามัญของบริษัทแห่งหนึ่งมีโอกาสได้รับผลตอบแทนที่ผันผวนน้อยกว่าการซื้อหน่วยลงทุนของกองทุนแห่งหนึ่ง"

☐ จริง ☐ เท็จ

20. การลงทุนแบบใดที่ท่านเลือกเพื่อรับมือกับค่าครองชีพที่สูงขึ้น

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนต่ำ แม้ว่าผลตอบแทนที่ได้จะต่ำกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนปานกลาง
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนเพียงพอต่อการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนสูง
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพ

☐ การลงทุนที่มีความผันผวนของผลตอบแทนสูงที่สุดที่เป็นไปได้
เพื่อให้ผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าการเพิ่มขึ้นของค่าครองชีพอย่างมีนัยสำคัญ

21. ท่านเห็นด้วยกับแนวทางการลงทุนใดต่อไปนี้มากที่สุด

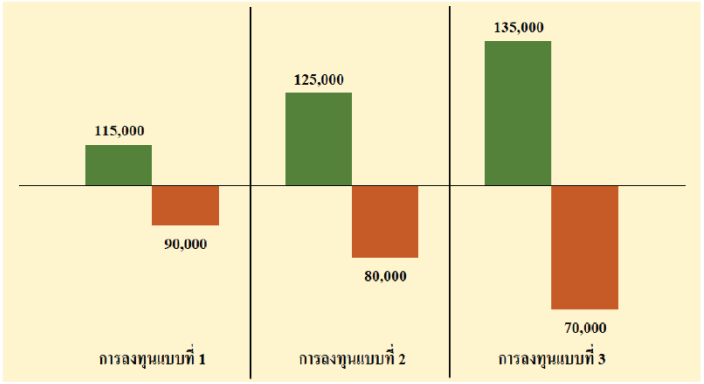
☐ เน้นเงินต้นต้องปลอดภัยและได้รับผลตอบแทนสม่ำเสมอ ถึงแม้จะได้ผลตอบแทนต่ำ

☐ เน้นโอกาสที่ได้รับผลตอบแทนที่สม่ำเสมอ แต่อาจเสี่ยงที่จะสูญเสียเงินต้นได้บ้าง

☐ เน้นผลตอบแทนสูงสุด แม้ว่าจะเสี่ยงที่จะสูญเสียเงินต้นส่วนใหญ่

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

22. แผนภาพต่อไปนี้แสดงมูลค่าเงินลงทุนสูงสุดและต่ำสุดในช่วงเวลา 1 ปี เมื่อท่านลงทุนด้วยเงิน 100,000 บาท



เมื่อพิจารณาการลงทุนแต่ละแบบข้างต้น ท่านชอบแบบใดมากที่สุด

☐ แบบที่ 1 ☐ แบบที่ 2 ☐ แบบที่ 3

23. ในการเลือกลงทุน ท่านพิจารณาโอกาสที่จะสูญเสียเงินลงทุนและอัตราผลตอบแทนอย่างไร

☐ ให้ความสำคัญกับโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุน มากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ

☐ ให้ความสำคัญกับโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุนมากที่สุด เท่ากันกับอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ

☐ ให้ความสำคัญกับอัตราผลตอบแทนที่ได้รับ มากกว่าโอกาสที่สูญเสียเงินลงทุน

24. ท่านมีความรู้สึกอย่างไร หากท่านลงทุนด้วยเงิน 200,000 บาท เมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี ปรากฏว่ามูลค่าเงินลงทุนของท่านเหลือเพียง 150,000 บาท หรือคิดเป็นการลดลง 25% จากเงินลงทุนเริ่มต้น

☐ ตกใจ ต้องการขายส่วนที่เหลือทิ้ง

☐ กังวลใจ ต้องการปรับเปลี่ยนการลงทุนบางส่วนไปยังการลงทุนอื่นที่มีความเสี่ยงน้อยลง

☐ อดทนถือต่อได้ และรอผลตอบแทนกลับมา

☐ มั่นใจ เพราะเข้าใจว่าต้องลงทุนระยะยาวและจะเพิ่มเงินลงทุนในการลงทุนเดิมเพื่อเฉลี่ยต้นทุน

25. พิจารณาอัตราผลตอบแทนของการลงทุนต่อไปนี้

	อัตราผลตอบแทนต่อปีเฉลี่ยระยะยาว	อัตราผลตอบแทนต่อปีสูงที่สุดที่เป็นไปได้	อัตราผลตอบแทนต่อปีต่ำที่สุดที่เป็นไปได้
แบบที่ 1	4%	15%	-10%
แบบที่ 2	5.5%	25%	-20%
แบบที่ 3	7%	35%	-30%

ท่านคิดว่าการลงทุนแบบใดเหมาะสมกับท่านมากที่สุด

☐ แบบที่ 1 ☐ แบบที่ 2 ☐ แบบที่ 3

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

ส่วนที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

26. เพศ
    - ○ ชาย
    - ○ หญิง
    - ○ ไม่ระบุ

27. ระดับการศึกษาสูงสุดที่จบหรือกำลังศึกษาอยู่
    - ○ ต่ำกว่าปริญญาตรี
    - ○ ปริญญาตรี
    - ○ สูงกว่าปริญญาตรี

28. รายได้รวมโดยเฉลี่ยต่อเดือนของท่าน
    - ○ ไม่เกิน 15,000 บาท
    - ○ มากกว่า 15,000 บาท แต่ไม่เกิน 30,000 บาท
    - ○ มากกว่า 30,000 บาท แต่ไม่เกิน 50,000 บาท
    - ○ มากกว่า 50,000 บาท แต่ไม่เกิน 100,000 บาท
    - ○ มากกว่า 100,000 บาท

ส่วนที่ 6: ข้อมูลในการติดต่อเพื่อส่งของตอบแทน

29. โปรดระบุ อีเมลของท่านที่สามารถติดต่อได้ เพื่อรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบ e-voucher (โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนส่ง) .....

30. ท่านมีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม ในรูปแบบ e-voucher หรือไม่
    - ○ ไม่มีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม
    - ○ มีความประสงค์จะขอรับค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม
        a. (จากคำตอบในข้อ 30) ท่านมีความประสงค์จะบริจาคเงินให้กับมูลนิธิทางด้านสิ่งแวดล้อมจำนวนเท่าใด จากค่าตอบแทนการตอบแบบสอบถาม 400 บาท
            - ○ ไม่บริจาค (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 400 บาท)
            - ○ บริจาค 100 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 300 บาท)
            - ○ บริจาค 200 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 200 บาท)
            - ○ บริจาค 300 บาท (ท่านจะได้รับ e-voucher มูลค่า 100 บาท)
            - ○ บริจาค 400 บาท (ท่านจะไม่ได้รับ e-voucher)

เลขที่โครงการวิจัย 660128
วันที่รับรอง 15 พ.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 14 พ.ค. 2567
230331B

11. คณะผู้วิจัย

1. ผศ.ดร.กฤษฎา นิมมานันทน์	หัวหน้าโครงการ
2. รศ.ดร.สันติ ถิรพัฒน์	นักวิจัยจากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
3. ผศ.ดร.ดลชัย ลออนวล	นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดล
4. ดร.บุษยาศจี พ่วงเงิน	นักวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร.พิตติพล คันธวัตน์	ที่ปรึกษาโครงการ
6. กิตติศักดิ์ บุญราศรี	ที่ปรึกษาโครงการ
7. วัลย์ลดา แก้วนพรัตน์	ผู้จัดการโครงการ
8. ชนิดา จันทรุจิรากร	ผู้ประสานงานโครงการ
9. ลาวัลย์ ธนาสว่างกุล	ผู้ประสานงานโครงการ
10. เยาวลักษณ์ ปริญญาพล และ ทีมงานผู้ช่วยนักวิจัย	ผู้ช่วยนักวิจัย

National Institute of Development Administration

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์