

ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้

ASSET INVESTMENT SUGGESTION SYSTEM FOR TAX

DEDUCTIONS USING USER BEHAVIOR ANALYSIS



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาโทปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

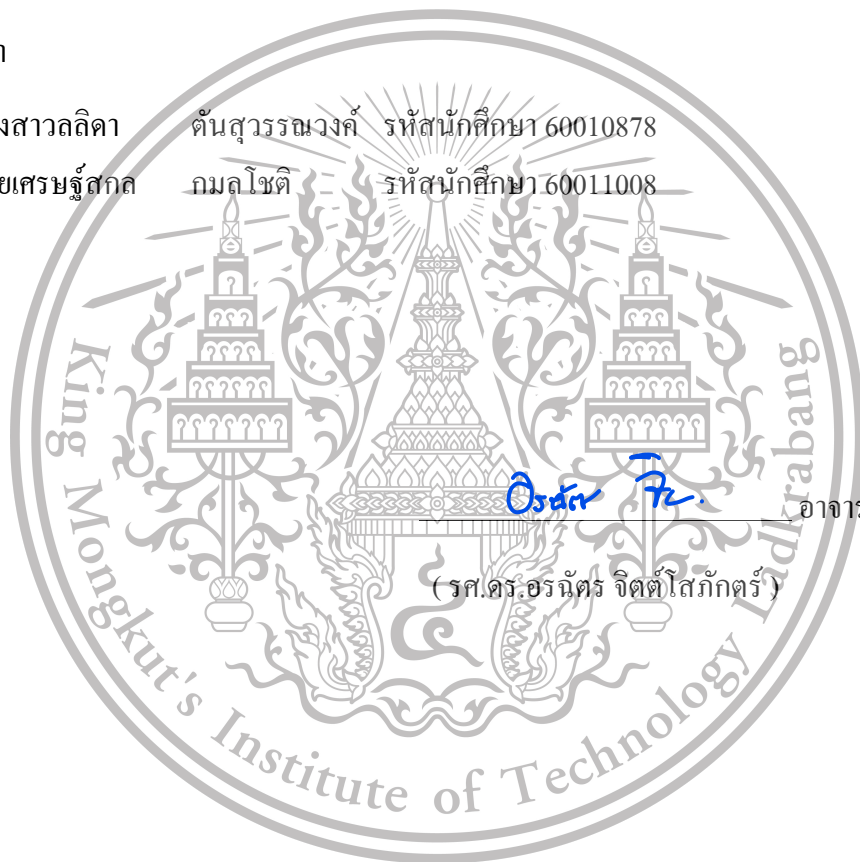
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้

ASSET INVESTMENT SUGGESTION SYSTEM FOR TAX DEDUCTIONS USING  
USER BEHAVIOR ANALYSIS

ผู้จัดทำ

1. นางสาวลลิตา คັນสุวรรณวงศ์ รหัสนักศึกษา 60010878
2. นายเศรษฐ์สกุล ภูมิโชติ รหัสนักศึกษา 60011008



อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.อรนัตร์ จิตต์โสภาคย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์ พฤติกรรมผู้ใช้

นางสาวลลิตา ตันสุวรรณวงศ์ 60010878

นายเศรษฐ์สกล กมลโชติ 60011008

รศ.ดร.อรนัตร์ จิตต์โสภักตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2563

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการวางแผนภาษีมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากการวางแผนภาษีสามารถช่วยให้แต่ละบุคคลเตรียมการเสียภาษีอย่างถูกต้อง ครบถ้วน ถูกต้องตามกฎหมาย และใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีต่าง ๆ ที่กฎหมายกำหนดไว้ลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปี แต่หลายคนไม่ทราบประโยชน์ชัดเจนถึงการวางแผนภาษี และช่องทางการใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีตามที่กฎหมายกำหนดอย่างเต็มประสิทธิภาพ จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีขึ้น ด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ รวมไปถึงข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลการลงทุนของผู้ใช้ โดยระบบสามารถวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางตัวอย่างในการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปีที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้งานนั้น ๆ นอกจากนี้ระบบยังสามารถแสดงการคำนวณภาษีเงินได้ที่จะต้องชำระ ยอดเงินคงเหลือหลังจากหักค่าลดหย่อนภาษีตามรายการที่ผู้ใช้งานเลือก จำนวนเงินที่ประหยัดได้ และการนำเสนอผลการเปรียบเทียบกรณีการวางแผนภาษีและไม่วางแผนภาษีในรูปแบบของ Data Visualization โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบผ่าน Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# ASSET INVESTMENT SUGGESTION SYSTEM FOR TAX DEDUCTIONS USING USER BEHAVIOR ANALYSIS

Ms. Lalida Tansuvanwong 60010878

Mr. Sedsakol Kamolchote 60011008

Assoc.Prof.Dr. Orachat Chitsobhuk Advisor

Academic Year 2020

## ABSTRACT

Tax planning is an essential part of an individual investor's financial plan because it can help individuals prepare accurately, completely, legally compliant tax payments and use tax benefits to reduce annual income tax. But many people do not take advantage of tax planning and use tax incentives with full efficiency. The objectives of this study were to develop a system for asset investment suggestion for tax deductions by analyzing user behavior including personal information and investment information. The system can analyze and show an example approach for planning an annual income tax deduction that is similar to behavior and needs of the user, show balance after tax deduction, the amount of money saved and presentation of the comparison of tax planning and non-tax planning cases in the form of Data Visualization. The users can use the system via Web Application.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>II</sup> Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายทั้งในทางตรง และทางอ้อม ปริญญานิพนธ์จะสำเร็จไม่ได้หากปราศจากความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.อรฉัตร จิตต์โสภักตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำแนวคิด และแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งทำให้การทำงานต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างราบรื่น

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ ตลอดจนบุคลากรต่าง ๆ ในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำลังใจ และคำแนะนำในการจัดทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ปกครอง และครอบครัวทุกท่านที่คอยให้การสนับสนุน รวมทั้งกำลังใจในการทำงานที่ดิเสมอมา

ลลิตา ตันสุวรรณวงศ์  
เสรษฐ์สกล กมลโชติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>III</sup> Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญรูปภาพ .....	IX
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ .....	2
1.4 แผนการดำเนินงาน .....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	8
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	8
2.1.1 การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา .....	8
2.1.2 การสทคหออนไลน์ .....	9
2.1.3 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) .....	11
2.1.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) .....	11
2.1.5 Machine Learning: Recommendation System .....	12
2.1.6 Machine Learning: Classification .....	12
2.1.7 การวัดประสิทธิภาพของโมเดล Classification .....	13
2.1.8 การใช้งาน Graph API .....	14
2.1.9 Model View Controller (MVC) .....	14
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>IV</sup> Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.1	Personality Predictions Based on User Behavior.....	15
2.2.2	The Study of Cognition and Factors Affecting the Decision.....	15
2.2.3	โปรแกรมคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภ.ง.ด. 91 .....	16
2.2.4	การวิเคราะห์บทความอัตโนมัติโดยใช้กระบวนการภาษาธรรมชาติ .....	16
2.3	เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง .....	17
2.3.1	Visual Studio Code .....	17
2.3.2	Postman.....	17
2.3.3	Github desktop.....	18
2.3.4	Django.....	19
2.3.5	Vue.....	19
2.3.6	Seikit-learn.....	19
2.3.7	XGBoost.....	19
2.3.8	CatBoost.....	20
บทที่ 3	การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ.....	21
3.1	ภาพรวมของระบบ .....	21
3.2	การออกแบบ Use Case.....	21
3.3	การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ .....	31
3.4	การออกแบบส่วนโครงสร้างของระบบ .....	41
3.5	การออกแบบส่วนการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน .....	46
3.5.1	สำรวจเวกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน.....	47
3.5.2	การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ใช้งาน และจัดรูปแบบชุดข้อมูลผู้ใช้งาน .....	48
3.5.3	นำชุดข้อมูลผู้ใช้งานมาทำการแสดงข้อมูล (Data Visualization).....	51
3.5.4	แบ่งข้อมูล.....	51
3.5.5	เลือกโมเดลที่จะใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน และสร้างโมเดล.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5.6 การนำออกโมเดลเพื่อใช้งาน .....	52
บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง.....	54
4.1 ทดสอบการใช้งาน Web Application.....	54
4.2 ทดสอบการเก็บข้อมูลและการใช้งานข้อมูลด้วยคุกกี้ (Cookie).....	61
4.3 ทดสอบฟังก์ชัน Authentication .....	62
4.4 ทดสอบฟังก์ชัน Register.....	63
4.5 ทดสอบฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงิน ได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันได .....	64
4.6 ทดสอบฟังก์ชันการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี .....	65
4.7 การแสดงผลชุดข้อมูล (Data Visualization).....	70
4.8 ทดสอบวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานโดย Scikit-learn, XGBoost และ Catboost.....	73
บทที่ 5 การสรุปผล และข้อเสนอแนะ .....	82
5.1 สรุปผลที่ได้จากโครงการ .....	82
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	82
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ .....	82
บรรณานุกรม .....	83
ภาคผนวก ก.....	84
ภาคผนวก ข.....	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>VI</sup> Only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 รายละเอียด ลงทะเบียน .....	23
3.2 รายละเอียด เข้าสู่ระบบ.....	25
3.3 รายละเอียด คำนวณภาษี.....	26
3.4 รายละเอียด คำนวณค่าลดหย่อนภาษี.....	27
3.5 รายละเอียด แก้ไขข้อมูลส่วนตัว.....	28
3.6 รายละเอียด ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี.....	29
3.7 รายละเอียด จัดการเนื้อหา.....	30
3.8 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง user_information.....	42
3.9 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง member_profile.....	43
3.10 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง stair_step.....	43
3.11 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง fund_list.....	44
3.12 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง fund_type.....	44
3.13 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง insurance_list.....	45
4.1 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน.....	55
4.2 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน (2).....	56
4.3 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน (3).....	56
4.4 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ.....	57
4.5 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ.....	57
4.6 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ.....	58
4.7 ผลการทดสอบ Use Case ของการคำนวณภาษี.....	58
4.8 ผลการทดสอบ Use Case ของการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี.....	59
4.9 ผลการทดสอบ Use Case ของการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว.....	59
4.10 ผลการทดสอบ Use Case ของระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี.....	60
4.11 ผลการทดสอบ Use Case ของการจัดการเนื้อหา.....	60
4.12 รายละเอียดรูปแบบทดสอบฟังก์ชันการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>VII</sup> only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.13 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ Scikit-learn.....	76
4.14 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ XGBoost .....	79
4.15 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ Catboost .....	81



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use **VIII** only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 Model View Controller หรือ MVC	15
2.2 หน้าตัวอย่างการใช้งานของโปรแกรม Visual Studio Code	17
2.3 หน้าตัวอย่างการใช้งานของโปรแกรม Postman	18
2.4 หน้าการใช้งาน โปรแกรม GitHub Desktop	18
3.1 ภาพรวมระบบ	21
3.2 แผนภาพ Use Case	22
3.3 แผนภาพ Sequence Diagram ของลงทะเบียน	24
3.4 แผนภาพ Sequence Diagram ของเข้าสู่ระบบ	25
3.5 แผนภาพ Sequence Diagram ของคำนวณภาษี	26
3.6 แผนภาพ Sequence Diagram ของคำนวณค่าลดหย่อนภาษี	27
3.7 แผนภาพ Sequence Diagram ของแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	28
3.8 แผนภาพ Sequence Diagram ของระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี	29
3.9 แผนภาพการทำงานของ Web Application	30
3.10 ภาพรวมของส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Overview)	31
3.11 หน้าเข้าสู่ระบบ	31
3.12 หน้าเข้าสู่ระบบเมื่อทำการกรอกข้อมูล	32
3.13 หน้าลงทะเบียน	32
3.14 หน้าลงทะเบียนเมื่อทำการกรอกข้อมูล	33
3.15 หน้าคำนวณภาษี	34
3.16 หน้าลดหย่อนภาษี	35
3.17 หน้าแสดงผลภาษีที่ต้องจ่าย	36
3.18 หน้าแนะนำการลงทุน	37
3.19 หน้าแนะนำการลงทุน (รายละเอียดกองทุน และประกันที่แนะนำ)	38
3.20 หน้าโปรไฟล์ (อ่านเท่านั้น)	39
3.21 หน้าโปรไฟล์เมื่อกดแก้ไข	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.22 หน้าคำถามเพิ่มเติม.....	40
3.23 หน้าสรุปผลจากคำถามเพิ่มเติม.....	40
3.24 การออกแบบฐานข้อมูล (ER diagram).....	41
3.25 ภาพรวมการพัฒนาส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน.....	46
3.26 ภาพการทำงานของส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน.....	53
4.1 ตรวจสอบการจับเก็บข้อมูลด้วยการกด Inspect บน browser.....	62
4.3 Access_token ที่ Browser เก็บ.....	63
4.4 รายการผู้ใช้ในส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end).....	64
4.5 ผลการรันฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงินบุคคลธรรมดาแบบขั้นบันได.....	65
4.6 หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีในรูปแบบที่ 1.....	68
4.7 หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีในรูปแบบที่ 2.....	69
4.8 กราฟ จำนวนเงินเดือน (ต่อปี) ในแต่ละช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	70
4.9 กราฟ จำนวนคนในแต่ละช่วงอายุ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	71
4.10 กราฟ จำนวนคนในแต่ละประเภทความเสี่ยงของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	71
4.10 กราฟ จำนวนคนที่ตอบคำถามแต่ละตัวเลือกในแบบทดสอบความเสี่ยง.....	72
4.11 รูป Heat map ของชุดข้อมูลแต่ละรูปแบบ.....	75
4.12 รูปต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Scikit-learn.....	78
4.13 รูปต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ XGBoost.....	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use<sup>X</sup> only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันการวางแผนภาษีส่วนบุคคลมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยหลักของการวางแผนภาษีเป็นการวางแผนเพื่อช่วยให้แต่ละบุคคลเตรียมการเสียภาษีอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีต่าง ๆ ที่กฎหมายกำหนดไว้ไปลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปี ซึ่งการลดหย่อนภาษีในปัจจุบันนี้มีมากมายหลายช่องทางที่น่าสนใจ และบางช่องทางยังเป็นการส่งเสริมการออมการลงทุนทั้งระยะสั้นและระยะยาว เช่น ค่าเบี้ยประกัน เงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ (Retirement Mutual Fund : RMF) เงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการออม (Super Saving Fund : SSF) เงินประกันสังคม เป็นต้น แต่หลายคนกลับไม่ทราบประโยชน์ชัดเจนถึงการวางแผนภาษี และช่องทางการใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีตามที่กฎหมายกำหนดอย่างเต็มประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะนำข้อมูลส่วนบุคคล และพฤติกรรมของผู้ใช้มาวิเคราะห์ เพื่อนำเสนอแนวทางตัวอย่างในการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปี ให้ทราบถึงประโยชน์ที่แต่ละบุคคลจะได้รับ และแสดงการคำนวณให้เห็นถึงภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ เงินได้คงเหลือหลังหักค่าลดหย่อนภาษี จำนวนเงินที่ประหยัดได้ และเปรียบเทียบระหว่างกรณีการวางแผนภาษีและไม่วางแผนภาษี เพื่อให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการวางแผนภาษีส่วนบุคคลให้มากยิ่งขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษา และวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้งานที่มีผลต่อการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้
- 2) เพื่อวางแผนการพัฒนา และออกแบบระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้
- 3) เพื่อพัฒนาการนำเสนอแนวทางตัวอย่างในการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้ให้ใกล้เคียงกับความต้องการของแต่ละบุคคล
- 4) เพื่อพัฒนาระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้
- 5) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานในการวางแผนภาษีส่วนบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ รวมไปถึงข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลการลงทุนของผู้ใช้ โดยระบบสามารถวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางตัวอย่างในการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปีที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้งานนั้น ๆ นอกจากนั้นระบบยังสามารถแสดงการคำนวณภาษีเงินได้ที่ต้องชำระ ยอดเงินคงเหลือหลังจากหักค่าลดหย่อนภาษีตามรายการที่ผู้ใช้งานเลือก จำนวนเงินที่ประหยัดได้ และการนำเสนอผลการเปรียบเทียบกรณีการวางแผนภาษีและไม่วางแผนภาษีในรูปแบบของ Data - Visualization โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบผ่าน Web Application โดยขอบเขตของโครงการมีดังนี้

- 1) สามารถคำนวณเงินได้สุทธิได้
- 2) สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลได้
- 3) สามารถคำนวณค่าลดหย่อนภาษีได้
- 4) สามารถคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา (ภ.ง.ด. 91) ที่ต้องเสียได้
- 5) สามารถแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเน้นเกษียณ แบบเน้นการลงทุน เน้นป้องกันความเสี่ยง
- 6) สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน เพื่อแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีได้
- 7) ออกแบบระบบให้สามารถแก้ไขฐานภาษีขึ้นบันไดได้

และข้อจำกัดของโครงการมีดังนี้

- 1) ขณะใช้งาน Web Application จะต้องมีอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องตลอดเวลาที่ใช้งาน
- 2) ผู้ใช้งานที่ไม่ได้เป็นเข้าสู่ระบบด้วย Facebook จะไม่สามารถใช้งานการแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีได้ แต่สามารถคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 1.4 แผนการดำเนินงาน

- 1) กำหนดขอบเขต เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ
- 2) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาษี เช่น วิธีการคิดภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา สิทธิประโยชน์ทางภาษี แนวทางการวางแผนภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และตัวอย่างการวางแผนลดหย่อนภาษีเงินได้รูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น
- 3) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน และอัลกอริทึมต่าง ๆ
- 4) ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือ โปรแกรม ภาษาไลบรารี (Library) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- 5) ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 6) ศึกษาเทคนิคการพัฒนา Web Application
- 7) ออกแบบการทำงานของระบบทั้งหมด
- 8) ออกแบบหน้าการใช้งาน
- 9) ออกแบบฐานข้อมูล
- 10) ออกแบบ API path
- 11) พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end)
- 12) พัฒนาส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end)
- 13) เชื่อมต่อระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) และระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end)
- 14) ออกแบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 15) พัฒนาส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 16) เชื่อมต่อระหว่างส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานกับ Web Application
- 17) กำหนดแนวทางการทดสอบและการวัดประสิทธิภาพ
- 18) ทดสอบ ปรับปรุง และวัดประสิทธิภาพของระบบ
- 19) สรุปผลและจัดทำเล่มโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 1.1 Gantt Chart แผนการเตรียมโครงการในเทอม 2 ปีการศึกษา 2562

รายการ	เทอม 2 ปีการศึกษา 2562															
	กุมภาพันธ์ 2563				มีนาคม 2563				เมษายน 2563				พฤษภาคม 2563			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1) กำหนดขอบเขต เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ																
ส่วนการศึกษาทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง																
2) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาษี																
3) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน และอัลกอริทึมต่าง ๆ																
4) ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือ โปรแกรม ภาษาไลบรารี (Library) ต่าง ๆ																
5) ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน																
6) ศึกษาเทคนิคการพัฒนา Web Application																

ตารางที่ 1.2 Gantt Chart แผนการดำเนินโครงการในเทอม 1 ปีการศึกษา 2563

รายการ (ต่อ)	เทอม 1 ปีการศึกษา 2563															
	สิงหาคม 2563				กันยายน 2563				ตุลาคม 2563				พฤศจิกายน 2563			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7) กำหนดขอบเขต เป้าหมาย และ วัตถุประสงค์ของโครงการ		←														
<b>ส่วนการออกแบบระบบ</b>		←		→												
8) ออกแบบการทำงานของระบบทั้งหมด																
9) ออกแบบหน้าการใช้งาน																
10) ออกแบบฐานข้อมูล																
11) ออกแบบ API path																
<b>ส่วนการพัฒนา</b>				←												→
12) พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end)				←												→
13) พัฒนาส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end)												→				
14) เชื่อมต่อระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front- end) และระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end)													←	→		

ตารางที่ 1.3 Gantt Chart แผนการดำเนินโครงการในทอม 2 ปีการศึกษา 2563

รายการ (ต่อ)	ทอม 2 ปีการศึกษา 2563															
	มกราคม 2563				กุมภาพันธ์ 2563				มีนาคม 2563				เมษายน 2563			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
15) ออกแบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรม ผู้ใช้งาน		←	→													
16) พัฒนาส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน					←			→								
17) เชื่อมต่อระหว่างส่วนวิเคราะห์ พฤติกรรมผู้ใช้งานกับ Web Application																
ส่วนการทดสอบ และปรับปรุงระบบ																
18) กำหนดแนวทางการทดสอบและการวัด ประสิทธิภาพ																
19) ทดสอบระบบ																
20) ปรับปรุงระบบ																
21) วัดประสิทธิภาพของระบบ																
ส่วนการสรุปผล																
22) สรุปผลและจัดทำเล่มโครงการ																

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ความรู้ความเข้าใจในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้
- 2) ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ ที่ช่วยให้ผู้ใช้เลือกลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา คือ การนำรายได้รวมทั้งปี หักค่าใช้จ่าย และ ค่าลดหย่อน แล้วนำยอดที่เหลือไปคำนวณภาษีตามอัตราที่กำหนด โดย

1) รายได้รวมทั้งปี

นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม หรือในภาษาอังกฤษเรียกว่า "เงินได้พึงประเมิน" ตัวอย่างเช่น เงินเดือน รวมถึงรายได้จากการทำงานพิเศษ โดย ก่อนที่จะนำเงินได้พึงประเมินไปคำนวณค่าใช้จ่าย จะหักออกด้วยเงินได้ที่ ได้รับการยกเว้น เช่น เงินที่ลงทุนในกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ ส่วนที่ไม่เกิน 10,000 บาท หรือเงินสะสมกองทุนบำนาญข้าราชการ

2) ค่าใช้จ่าย

ตามที่กฎหมายกำหนดให้หักค่าใช้จ่ายตามประเภทของรายได้ เช่น กรณีรายได้ ทั่วไปอย่างพนักงานออฟฟิศ สามารถหักค่าใช้จ่ายได้ 40% ของเงินได้ที่คำนวณจากข้อ 1 ทั้งนี้ต้องไม่เกินอัตราที่กฎหมายกำหนด

3) ค่าลดหย่อน

หลังนำเงินได้พึงประเมิน หักออกด้วยค่าใช้จ่ายแล้ว ให้นำตัวเลขที่เหลือมาหักออกด้วยค่าลดหย่อน ซึ่งได้แก่ ค่าลดหย่อนของตัวเอง, คู่สมรส, บุตร, บิดา มารดา รวมไปถึงเบี้ยประกันสุขภาพบิดามารดา, เบี้ยประกันชีวิต, เงินที่ลงทุนในกองทุนสำรองเลี้ยงชีพส่วนที่เกิน 10,000 บาท, เงินลงทุนใน SSF, RMF, ดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อซื้อที่อยู่อาศัย, เงินสมทบกองทุนประกันสังคม เป็นต้น จากนั้นจึงนำมาหักออกด้วยเงินบริจาค เหตุผลที่ต้องนำมาคำนวณภายหลัง เนื่องจากกฎหมายกำหนดให้วงเงินบริจาคไม่เกินร้อยละ 10 ของเงินได้หลังหักค่าลดหย่อน

4) อัตราภาษี

เมื่อคำนวณรายได้รวมทั้งปี หักออกด้วยค่าใช้จ่าย หักด้วยค่าลดหย่อนแล้ว จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.4 อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาปี 2563

เงินได้สุทธิต่อปี	อัตราภาษีที่ต้องเสีย
0 - 150,000 บาท	ได้รับการยกเว้นภาษี
150,001 - 300,000 บาท	ร้อยละ 5
300,001 - 500,000 บาท	ร้อยละ 10
500,001 - 750,000 บาท	ร้อยละ 15
750,001 - 1,000,000 บาท	ร้อยละ 20
1,000,001 - 2,000,000 บาท	ร้อยละ 25
2,000,001 - 5,000,000 บาท	ร้อยละ 30
5,000,001 บาทขึ้นไป	ร้อยละ 35

### 2.1.2 การลดหย่อนภาษี

ค่าลดหย่อน คือ สิทธิประโยชน์ทางภาษีอย่างหนึ่งที่ช่วยทำให้เสียภาษีน้อยลงเมื่อคำนวณภาษี หรืออาจจะช่วยให้ได้เงินคืนภาษีเพิ่มขึ้น โดยเบื้องต้นนั้นมีรายการค่าลดหย่อนภาษีปี 2563 ดังนี้

ตารางที่ 2.5 รายการค่าลดหย่อนปีภาษี 2563

รายการค่าลดหย่อน	อัตราค่าลดหย่อน
1. ค่าลดหย่อนส่วนตัว	60,000 บาท
2. ค่าลดหย่อนคู่สมรส	คนละ 60,000 บาท สูงสุด 1 คน
3. ค่าลดหย่อนบุตร	คนละ 30,000-60,000 บาท
4. ค่าลดหย่อนบิดามารดา	คนละ 30,000 บาท
5. ค่าลดหย่อนผู้พิการหรือทุพพลภาพ	คนละ 60,000 บาท
6. ค่าฝากครรภ์และทำคลอด	ตามจ่ายจริง ไม่เกินท้องละ 60,000 บาท
7. เบี้ยประกันชีวิตทั่วไป/เงินฝากแบบมีประกันชีวิต	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 100,000 บาท
8. เบี้ยประกันสุขภาพบิดามารดา	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 15,000 บาท
9. เบี้ยประกันสุขภาพตนเอง	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 25,000 บาท (รวมประกันชีวิตทั่วไปไม่เกิน 100,000 บาท) ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รายการค่าลดหย่อน	อัตราค่าลดหย่อน
10. กบข./กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ/กองทุนสงเคราะห์ครูโรงเรียนเอกชน	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 15% ของเงินได้ที่ต้องเสียภาษี รวมกันทั้งหมดไม่เกิน 500,000 บาท
11. ค่าซื้อกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ (RMF)	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 30% ของเงินได้ที่ต้องเสียภาษี และเมื่อรวมกับข้อ 10. แล้วไม่เกิน 500,000 บาท
12. เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 15% ของเงินได้ที่ต้องเสียภาษี และไม่เกิน 200,000 บาท รวมกับข้อ 10. และ RMF ไม่เกิน 500,000 บาท
13. เงินประกันสังคม	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 9,000 บาท
14. กองทุนการออมแห่งชาติ (กอช.)	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 13,200 บาท รวมกับข้อ 10. และ RMF และเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ ไม่เกิน 500,000 บาท
15. ค่าซื้อกองทุนรวมเพื่อการออม (Super Saving Fund :SSF)	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 30% ของเงินได้ที่ต้องเสียภาษี และไม่เกิน 200,000 บาท รวมกับข้อ 10. และ RMF และเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ และ กอช. ไม่เกิน 500,000 บาท
16. ค่าซื้อกองทุนรวมเพื่อการออมพิเศษ (Super Savings Fund Extra : SSFX)	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 200,000 บาท เฉพาะปีภาษี 2563
17. ดอกเบี้ยซื้อที่อยู่อาศัย	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 100,000 บาท
18. ค่าธรรมเนียมจากการรับชำระเงินด้วยบัตรเครดิต	ลดหย่อนเพิ่มได้จากที่จ่ายจริง เมื่อมีเงินได้จากค่าเช่า, ค่าวิชาชีพอิสระ, ค่ารับเหมา (ค่าแรงงานและค่าของ), เงินได้การประกอบธุรกิจ
19. เงินบริจาคพรรคการเมือง	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 10,000 บาท
20. ค่าซื้อโครงการบ้านหลังแรก 2559	ไม่เกิน 120,000 บาท
21. ซ้อปดิมิคืน	ตามจ่ายจริง แต่ไม่เกิน 30,000 บาทสำหรับค่าซื้อระหว่างวันที่ 23 ต.ค. ถึงวันที่ 31 ธ.ค. 2563
22. เงินบริจาคเพื่อการศึกษา การกีฬา การพัฒนาสังคม และ โรงพยาบาลรัฐ	2 เท่าของเงินบริจาค ไม่เกิน 10% ของเงินได้หลังหักค่าลดหย่อน
23. เงินบริจาคทั่วไป	ตามจ่ายจริง ไม่เกิน 10% ของเงินได้หลังหักค่าลดหย่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.1.3 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

การเรียนรู้แบบมีผู้สอน หรือ Supervised Learning เป็นศาสตร์หนึ่งในด้านของการเรียนรู้เครื่อง (Machine Learning) ที่อยู่ภายใต้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

หลักการของ Supervised Learning จะแตกต่างจากการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาทั่วไป โดยการแก้ปัญหานั้นจะสามารถแก้ได้โดยการเขียนตรรกะ (Logic) ไว้ภายในโปรแกรม หลักจากนั้นเมื่อมี Input เข้ามาผ่านตรรกะนั้นก็จะทำการประมวลผลเพื่อให้ได้ Output ออกไป คอมพิวเตอร์เป็นเพียงแค่ประมวลผลตามคำสั่งของมนุษย์ที่ป้อนเข้าไป แต่สำหรับ Supervised Learning นั้นแตกต่างออกไป มนุษย์จะพยายามให้คอมพิวเตอร์หาคำตอบของปัญหาเองจาก Input ที่ผ่านเข้าไป ซึ่งก่อนที่คอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะสามารถตอบคำถามได้เองนั้น จะต้องทำการสร้างโมเดล (Model) การเรียนรู้จากข้อมูลในอดีตที่มีอยู่แล้วก่อนในปริมาณที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น การสอนให้คอมพิวเตอร์สามารถแยกแยะได้ว่ารูปภาพที่นำเข้าไปในโปรแกรมเป็นรูปภาพสุนัขหรือไม่ ก็จะต้องทำการสอนให้คอมพิวเตอร์รู้จักรูปภาพสุนัข ลักษณะต่าง ๆ ก่อน โดยการใส่รูปภาพสุนัขเข้าไปหลาย ๆ ภาพ พร้อมทั้งระบุว่าภาพเหล่านั้นคือสุนัข จากนั้นจะได้โมเดลที่สามารถแยกแยะได้ว่ารูปภาพใดเป็นสุนัขหรือไม่ใช่สุนัข

ขั้นตอนต่อมาคือการนำโมเดลที่ได้นั้นมาทำการทดสอบประสิทธิภาพ อธิบายจากตัวอย่างข้างต้นได้คือ ทำการนำรูปภาพสัตว์หลากหลายชนิดทั้งสุนัขและไม่ใช่สุนัขเข้าไปในโปรแกรมที่มีโมเดลการจำแนกประเภทอยู่แล้วว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำนายว่าเป็นรูปภาพสุนัขหรือไม่ใช่สุนัขได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

### 2.1.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

ต้นไม้ตัดสินใจ หรือ Decision Tree เป็นวิธีการเรียนรู้เครื่องที่นิยมใช้มากที่สุดแบบหนึ่ง โดยการจำแนก (Classification) ข้อมูลออกเป็นคลาส (Class) ต่าง ๆ โดยใช้คุณสมบัติ (Attribute) ของข้อมูลในการจำแนกว่าคุณสมบัติใดของข้อมูลที่เป็นตัวกำหนดการจำแนก และคุณสมบัติแต่ละตัวของข้อมูลมีการวัดความสำคัญอย่างไร โดยต้นไม้ตัดสินใจนั้นประกอบไปด้วย

- 1) โหนดภายใน (Internal node) คือ คุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูล ซึ่งเมื่อข้อมูลใดตกลงมาที่โหนด จะใช้คุณลักษณะนี้เป็นตัวตัดสินใจว่าข้อมูลจะไปในทิศทางใด โดยโหนดภายในที่เป็นจุดเริ่มต้นของต้นไม้ จะเรียกว่า โหนดราก (Root node)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 2) กิ่ง (Branch, Link) คือ ค่าของคุณลักษณะในโหนดภายในที่แตกกิ่งนี้ออกมา ซึ่งโหนดภายในจะแตกกิ่งเป็นจำนวนเท่ากับจำนวนค่าของคุณลักษณะในโหนดภายในนั้น
- 3) โหนดใบ (Lead node) คือ กลุ่มต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ในการจำแนกประเภทข้อมูล

### 2.1.5 Machine Learning: Recommendation System

เป็นระบบที่แนะนำสินค้าให้กับผู้ใช้งานในระบบ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานส่วนตัวของผู้ใช้ และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อที่จะสามารถแนะนำสินค้าได้ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยมีการวิเคราะห์หลัก 4 รูปแบบคือ

- 1) Content based filtering เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้ใช้เคยชื่นชอบในอดีต
- 2) Collaborative filtering เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ผู้ใช้กับผู้ใช้งาน หรือ สินค้ากับสินค้า โดยมีสมมติฐานว่าถ้าอยู่ในกลุ่มในกลุ่มเดียวกันก็น่าจะมี ความชอบที่คล้ายคลึงกัน
- 3) Hybrid filtering เป็นการนำ Content based filtering และ Collaborative filtering มาวิเคราะห์ร่วมกัน
- 4) Association Analysis เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โครงข่ายความเชื่อมโยงของข้อมูล

### 2.1.6 Machine Learning: Classification

Classification (การจำแนกประเภท) เป็นการจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามที่ Label ได้กำหนดไว้ โดย Machine Learning ประเภท Classification จะให้คำตอบเป็น Label / Class เท่านั้น ไม่สามารถให้คำตอบที่นอกเหนือจาก Label ในชุดฝึกฝน หรือออกมาเป็นตัวเลขที่ผ่านการคำนวณได้นั้นเอง โดย ML Model สำหรับงาน Classification ที่เด่น ๆ ได้แก่ KNN, SVM, Logistic Regression, Decision Tree เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.1.7 การวัดประสิทธิภาพของโมเดล Classification

#### 1) ค่าความถูกต้อง (Accuracy)

ในการวัดค่าความถูกต้อง ถือเป็นลักษณะจำเพาะของกระบวนการวัดความถูกต้อง หมายถึง ค่าที่วัดได้เข้าใกล้ค่าจริงมากเพียงใด ถือว่ามีความถูกต้องมากเท่านั้น

$$\text{Accuracy} = \frac{A}{A+B+C}$$

#### 2) ค่าความครบถ้วน (Recall)

ค่าความครบถ้วน หมายถึง อัตราส่วนของการค้นพบข้อมูลที่ถูกต้องจากจำนวนข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมด

$$\text{Recall} = \frac{A}{A+B}$$

#### 3) ค่าความแม่นยำ (Precision)

ค่าความแม่นยำ หมายถึง ความสามารถซ้ำค่าเดิมของผลการวัด เป็นอัตราส่วนของการค้นพบข้อมูลที่ถูกต้องจากจำนวนข้อมูลที่ทำการค้นคืนมา

$$\text{Precision} = \frac{A}{A+C}$$

#### 4) ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (F-measure)

ค่าประสิทธิภาพโดยรวม หมายถึง การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของทั้งสองระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความครบถ้วนซึ่งนำค่าทั้งสองมาคำนวณร่วมกัน

$$\text{F-measure} = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 2.1.8 การใช้งาน Graph API

Graph API คือวิธีการหลักที่แอปใช้อ่านและเขียนไปยังกราฟสังคมของ Facebook SDK การถ่ายโอนข้อมูลทั้งหมดสอดคล้องกับ HTTP/1.1 และตำแหน่งข้อมูลทั้งหมดจำเป็นต้องใช้ HTTPS โดยคำขอส่วนมากจะถูกส่งไปยัง URL โสสต์ graph.facebook.com ยกเว้นคำขอการอัปโหลดวิดีโอที่ใช้ graph-video.facebook.com และจะต้องมีโทเค็นการเข้าถึงเพื่อที่จะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้เฟซบุ๊กได้โดยไม่ต้องใช้รหัสผ่านของผู้ใช้ โทเค็นการเข้าถึงนั้นจะทำงานตามโปรโตคอล OAuth 2.0 OAuth 2.0 ช่วยให้เอนทิตีอย่าง “ผู้ใช้” หรือ “เพจ” อนุญาตโทเค็นได้ โดยปกติแล้ว ขั้นตอนนี้จะดำเนินการผ่านเว็บ หลังจากที่ได้อินพุตแล้ว แอปจะใช้โทเค็นเหล่านั้นเพื่อเข้าถึงข้อมูลเฉพาะได้

## 2.1.9 Model View Controller (MVC)

Model View Controller หรือ MVC เป็นหลักการออกแบบโปรแกรม (Design Pattern) รูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมมากในการนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์แต่ละแพลตฟอร์ม และประยุกต์ใช้ในอีกหลาย ๆ ด้าน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

### 1) Model หรือ M

Model คือส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อข้อมูลถูกไหลเข้ามาจากที่ต่าง ๆ และเข้ามายังส่วนของโมเดล โมเดลจะทำการจัดการเตรียมข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อรอการร้องขอข้อมูลจากส่วนของ Controller

### 2) View หรือ V

View คือส่วนของการแสดงผล หรือส่วนที่จะปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน (User Interface) ทำหน้าที่ในการเขียนโปรแกรมแบบ MVC คือรับคำสั่งจากส่วนของ Controller และ End User

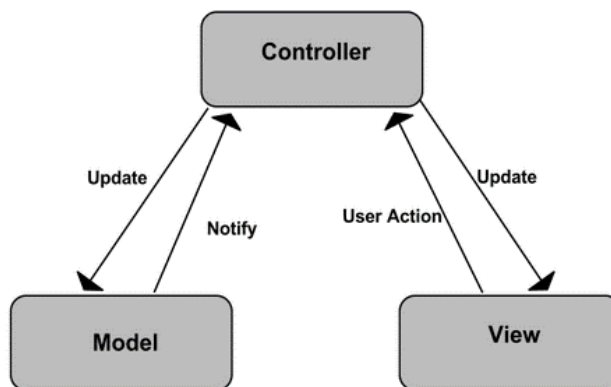
### 3) Controller หรือ C

Controller คือส่วนของการเริ่มทำงาน และรับคำสั่ง โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการ Interactive กับ UI view View จะส่งข้อมูลมายัง Controller จากนั้น Controller จะประมวลผลโดยบางคำสั่งอาจจะต้องติดต่อกับ Model ก่อน เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลอย่างถูกต้องเรียบร้อยจึงส่งไปยัง View เพื่อแสดงผลตามคำสั่งที่ End user ร้องขอมา Controller จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง Model และ View ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของ End User มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.1 Model View Controller หรือ MVC

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 Personality Predictions Based on User Behavior on the Facebook Social Media Platform

งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาจิตวิทยาบุคลิกภาพบนโซเชียลมีเดีย โดยทำการสำรวจพฤติกรรมการใช้งานบนโซเชียลมีเดีย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพของผู้ใช้งานกับพฤติกรรมของพวกเขา ในงานวิจัยดังกล่าวใช้ Dataset จาก myPersonality ทั้งหมด 250 ผู้ใช้งาน และ 9,917 สถานะอัปเดต บน Facebook ทำนายนิสัยตามแบบ Big 5 personality traits ได้แก่ Openness (O), Conscientiousness (C), Extraversion (E), Agreeableness (A) และ Neuroticism (E) โดยมีการทำ Feature Extraction ด้วยการนำ Social Network Analysis (SNA) features, Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC), Structured Programming for Linguistic Cue Extraction (SPLICE) และใช้ model Support Vector Machine (SVM), Gradient Boosting, Logistic Regression, XGBoost ในการทำนายผลลัพธ์นิสัยตามแบบ Big 5 personality traits โดยมีจะได้ผลลัพธ์เป็นค่าความแม่นยำในอุปนิสัยทั้ง 5 ประเภท ซึ่งในการวิจัยครั้งดังกล่าวได้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำถึงร้อยละ 74.2 เมื่ออ้างอิงจากลักษณะบุคลิกภาพของผู้ใช้งานบน Facebook แล้วนอกจากจะสามารถช่วยในการเข้าใจพฤติกรรมผู้ใช้งานออนไลน์ แต่ยังให้คำแนะนำในการพัฒนาบริการส่วนบุคคลต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

### 2.2.2 The Study of Cognition and Factors Affecting the Decision on the Splitting Income Tax or Compounding Income Tax submissions

งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความรู้ความเข้าใจและปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการยื่นภาษีหรือยื่นรวมภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของกลุ่มสมรส มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 385 ตัวอย่าง โดยในงานวิจัยดังกล่าวใช้วิธีการวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์และการ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธี Linear regression เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรและนำผลการทดสอบมาทดสอบกับสมมติฐานงานของวิจัย ผลจากการวิจัยพบว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิทธิประโยชน์ทางการเงินได้ของกลุ่มสมรสที่แตกต่างกันส่งผลต่อการจัดสินใจในการแยกยื่นหรือยื่นรวมภาษีเงินได้ที่แตกต่างกันออกไป

### 2.2.3 โปรแกรมคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภ.ง.ด. 91 บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ Android

งานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและสร้างโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภ.ง.ด. 91 (ประเภทเงินได้จากเงินเดือนเพียงอย่างเดียว) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งข้อดีของโปรแกรมคือ สามารถคิดคำนวณภาษีได้โดยอัตโนมัติและสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการลดหย่อนภาษีที่เปลี่ยนไปโดยการเพิ่มหรือลดประเภทของข้อมูลการลดหย่อนได้ตามต้องการ เช่น ในปีภาษีถัดไปมีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายประมวลรัษฎากร อาจมีค่าลดหย่อนเพิ่มขึ้นผู้ใช้โปรแกรมสามารถเข้าไปเพิ่มประเภทของข้อมูลได้เอง โปรแกรมก็จะประมวลผลค่าลดหย่อนที่เพิ่มขึ้น รวมถึงสามารถปรับช่วงอัตราภาษีที่ใช้ในการคำนวณที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนี้ได้ด้วย นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถตรวจสอบการขึ้นข้อมูลค่าลดหย่อนทุกประเภทหากป้อนข้อมูลเกินอัตราที่กำหนดโปรแกรมจะมีการแจ้งข้อมูลให้ผู้ใช้งานทราบและปรับข้อมูลให้ถูกต้องทันที โปรแกรมมีความสะดวกง่ายต่อการใช้งานเพราะสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผลของการศึกษาและวิจัยนั้น โปรแกรมดังกล่าวสามารถรองรับการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาได้อย่างถูกต้อง แต่มีใช้งานได้เฉพาะบนโทรศัพท์เครื่องที่ Tablet เท่านั้น เนื่องจากเป็น Application

### 2.2.4 การวิเคราะห์บทความอัตโนมัติโดยใช้กระบวนการภาษาธรรมชาติ

งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบช่วยสรุปบทความวิจัยที่มีการตีพิมพ์แบบอัตโนมัติด้วยเทคนิคทางด้านภาษาธรรมชาติ ฝึกให้คอมพิวเตอร์มีการเรียนรู้ภาษาของมนุษย์ (Natural Language Processing) หรือภาษาเขียน จากนั้นให้ทำการสรุปเนื้อหาออกมาเฉพาะประเด็นสำคัญ โดยการดึงเอาบทความจากแหล่งเผยแพร่บทความที่มีการตีพิมพ์แบบสาธารณะ เช่น Science Direct, PubMed, IEEE เป็นต้น ใช้วิธีทาง XML, Call API, Web Service, Web Content เป็นต้น ซึ่งการใช้กระบวนการภาษาธรรมชาติในการสรุปข้อมูลของเอกสารที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาวิจัยที่มีความยากในการอ่าน หรือแปลความหมายของเนื้อหาบทความนั้น มิใช่ให้คัดลอกไปเผยแพร่ หรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้นบทความนี้มีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

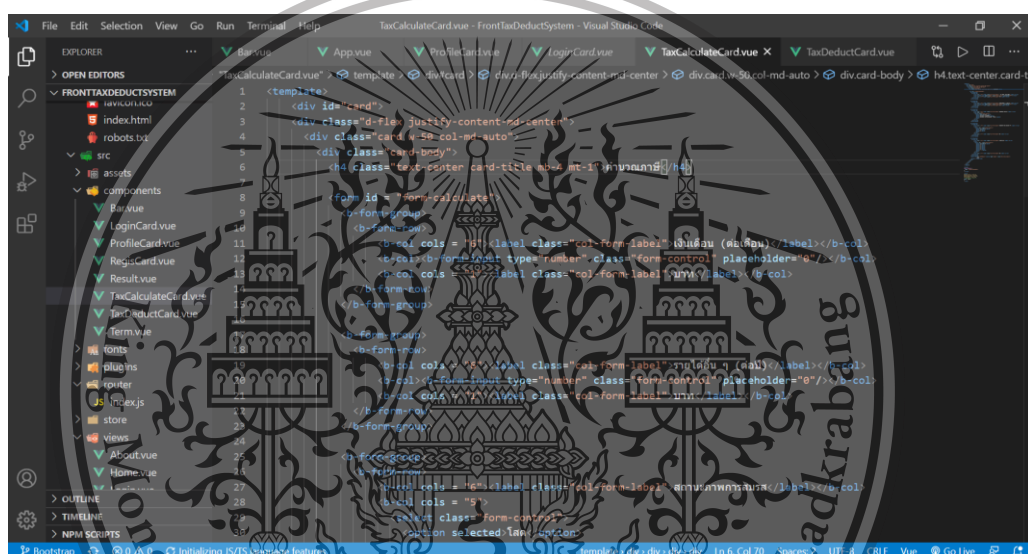
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 2.3 เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 Visual Studio Code

VS Code หรือ Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) ซึ่งสามารถแก้ไขและปรับแต่ง (Code Optimized Editor) สามารถทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม (Platform) ทั้ง Windows, macOS และ Linux มีการสนับสนุนทั้งภาษารองรับภาษาได้หลายภาษา และที่สำคัญบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เปิดให้ใช้ฟรี รวมถึงความสามารถในการติดตั้งเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ (Extension) ที่มียากมายสามารถติดตั้งได้อย่างอิสระ



รูปที่ 2.2 หน้าตัวอย่างการใช้งานของโปรแกรม Visual Studio Code

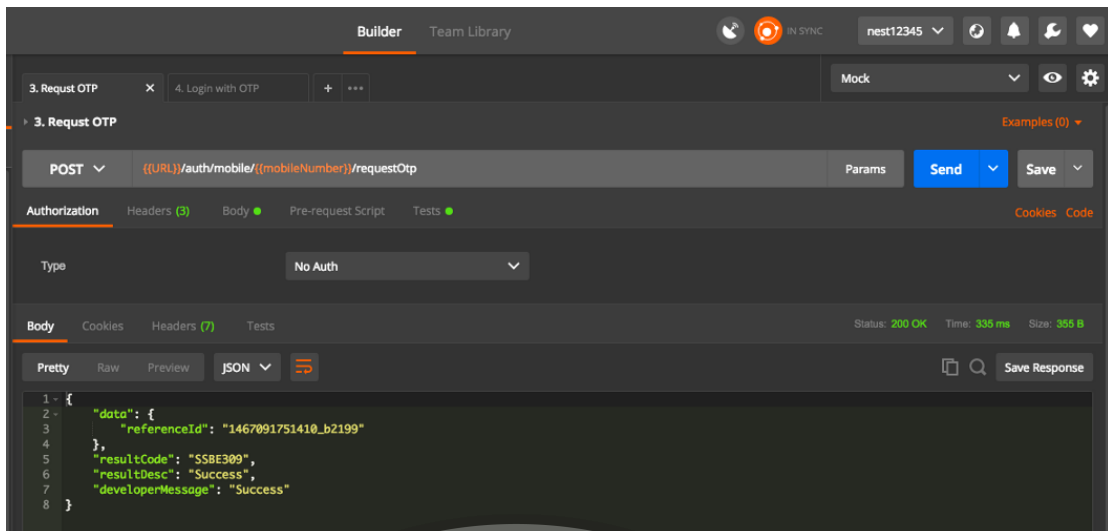
### 2.3.2 Postman

Postman เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาส่วนต่อประสาน โปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อทดสอบการทำงาน Service ของฝั่งหลังบ้าน (Back-end) ซึ่งโปรแกรม Postman เป็นที่นิยมมาก เนื่องจาก มีส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ที่สวยงามและใช้งานง่าย โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการเขียน โปรแกรมก็สามารถทำความเข้าใจได้ อีกทั้งโปรแกรม Postman สามารถทดสอบส่วนต่อประสาน โปรแกรมประยุกต์ (API) ได้ทั้งแบบปกติและแบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

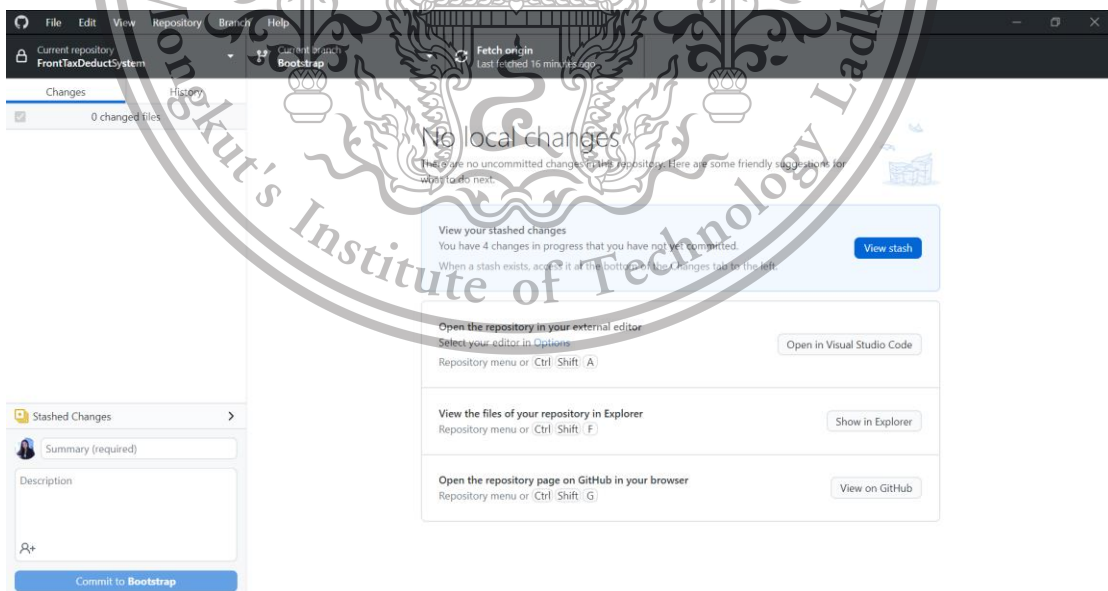
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.3 หน้าตัวอย่างการใช้งานของโปรแกรม Postman

### 2.3.3 Github desktop

GitHub คือ website Git (version control repository) ที่อยู่บน Internet มีการทำงานแบบเดียวกับ Git แต่สามารถเข้าถึงข้อมูลและจัดการไปผ่าน Web ช่วยในการดูรายละเอียดและกิจกรรมบน Git ทั้งหมด รวมถึงการตรวจสอบ Commit หรือ Branch ในส่วนของ Coding ทั้งหมดของงานวิจัย



รูปที่ 2.4 หน้าการใช้งานโปรแกรม GitHub Desktop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.3.4 Django

เป็น Framework ที่ใช้ในการสร้าง Web Application ในฝั่งของ Back-end ที่พัฒนาด้วยภาษา Python โดยในตัว Framework จะมีส่วนประกอบทุกอย่างที่จำเป็นตั้งแต่การเชื่อมต่อฐานข้อมูล ไปจนถึงการ Render ข้อมูลออกมาให้ฝั่ง Front End แสดงผลข้อมูลเหล่านั้นได้ ซึ่ง Framework ในรูปแบบนี้ในภาษาอื่น ๆ เช่น Ruby on rails สำหรับภาษา Ruby, Play Framework สำหรับภาษา Java หรือ Scala, Groovy on Grails สำหรับภาษา Groovy, Laravel สำหรับภาษา PHP, หรือ Express สำหรับภาษา JavaScript ของ Node.js เป็นต้น

### 2.3.5 Vue

เป็น “The Progressive JavaScript Framework” สำหรับสร้าง User Interface ซึ่ง Progressive ก็คือการที่ Vue.js นั้นใช้เป็นส่วนเพิ่มความสามารถที่เอาไปใช้งานกับ HTML ซึ่งชื่อ Vue นั้นก็มาจากการที่ Library นี้จะโฟกัสที่การจัดการในส่วนของ View เท่านั้น เพื่อให้สามารถนำ Vue ไปใช้งานร่วมกับ Library อื่น ๆ ได้สะดวก และยังเหมาะกับการทำ Single-Page Applications (SPA)

### 2.3.6 Scikit-learn

เป็นไลบรารีฟรีในภาษา Python สำหรับการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง เป็นส่วนหนึ่งของตระกูลต้นไม้ โดยมีจุดเด่นคือฟังก์ชันในการแบ่งประเภทข้อมูล การแบ่งกลุ่มข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอยหลากหลาย เช่น ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ และการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบ k-means (k-means clustering) อีกทั้งใช้ง่าย มี interface ระดับสูง สามารถเข้าใจภาพรวมและการทำงานของเครื่องเรียนรู้ได้

### 2.3.7 XGBoost

เป็นไลบรารีฟรีในภาษา Python สำหรับการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง เป็นส่วนหนึ่งของตระกูลต้นไม้ โดยมีการเรียนรู้แบบ multiple-learners หรือการเรียนรู้แบบมีผู้เรียนรู้หลายคนช่วยกัน โดยมีจุดเด่นคือการทำงานแบบขนาน และการเพิ่มประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์ ข้อมูลจะเก็บในหน่วยความจำเรียกว่าบล็อก และจัดเก็บในรูปแบบของคอลัมน์บีบอัด สามารถทำการตัดแต่งกิ่งไม้เพื่อเอากิ่งก้านออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.3.8 CatBoost

เป็นไลบรารีฟรีในภาษา Python สำหรับการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง ใช้งานง่ายมีประสิทธิภาพและทำงานได้ดี โดยเฉพาะกับตัวแปรเชิงหมวดหมู่ ใช้งานได้เร็วกว่า XGBoost เนื่องจากไม่ต้องใช้การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้าซึ่งอาจใช้เวลาส่วนใหญ่ในกระบวนการสร้างแบบจำลอง โดยมีจุดเด่นคือตัวช่วยในการสามารถแสดงภาพได้อย่างยอดเยี่ยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

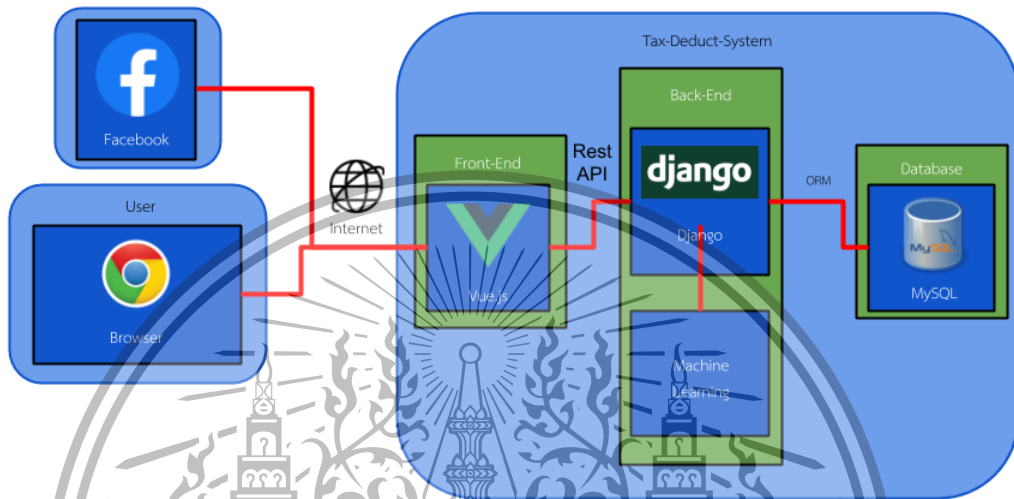
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 3

# การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ

### 3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมระบบ

ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถใช้งาน โดยเริ่มจากการเปิดระบบบนเบราว์เซอร์ที่ใช้งานอยู่ จากนั้นทำการเข้าสู่ระบบ โดยสามารถที่จะเลือกเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล หรือ Username และ Password เมื่อผู้ใช้งานกดเริ่มต้นวางแผนลดหย่อนภาษี ระบบจะให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลการลงทุนของผู้ใช้ เพื่อให้ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว โดยผู้ใช้สามารถที่จะคำนวณภาษี คำนวณเงินลดหย่อนภาษี และดูผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแนวทางตัวอย่างในการวางแผนลดหย่อนที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน และ Data Visualization ผลตอบแทนการลงทุน และความแตกต่างระหว่างกรณีเลือกวางแผนและไม่วางแผน โดยผลลัพธ์นั้นจะกลับมาแสดงบนเบราว์เซอร์

### 3.2 การออกแบบ Use Case

ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้สามารถแบ่งประเภทของผู้ใช้งานระบบออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 1) ผู้ใช้งานทั่วไปที่ไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบ
- 2) ผู้ใช้งานที่ทำการเข้าสู่ระบบ

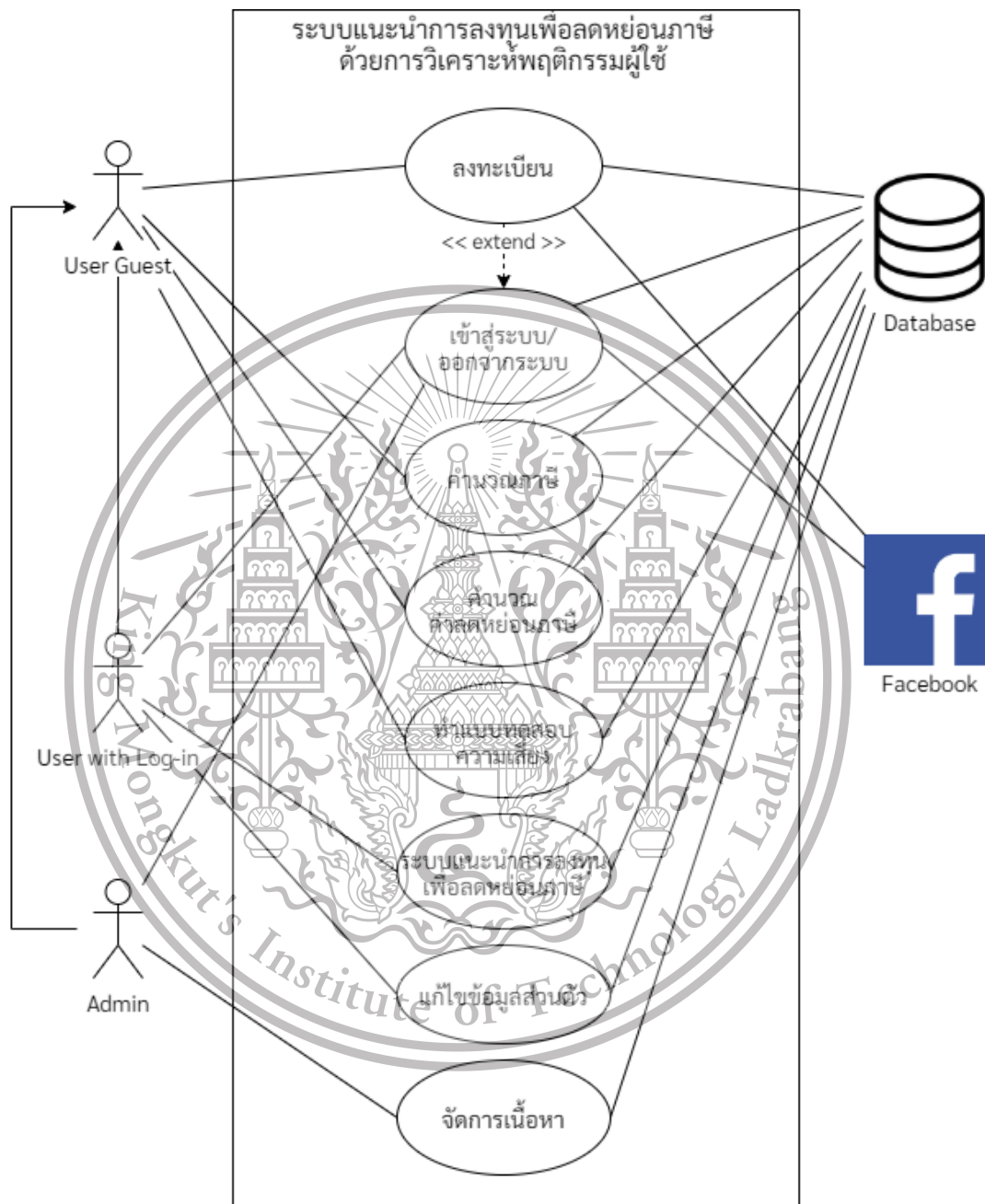
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังละเมิดลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3) ผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ (Admin)

และสามารถแสดงเป็นแผนภาพ Use Case ได้ดังนี้



รูปที่ 3.2 แผนภาพ Use Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

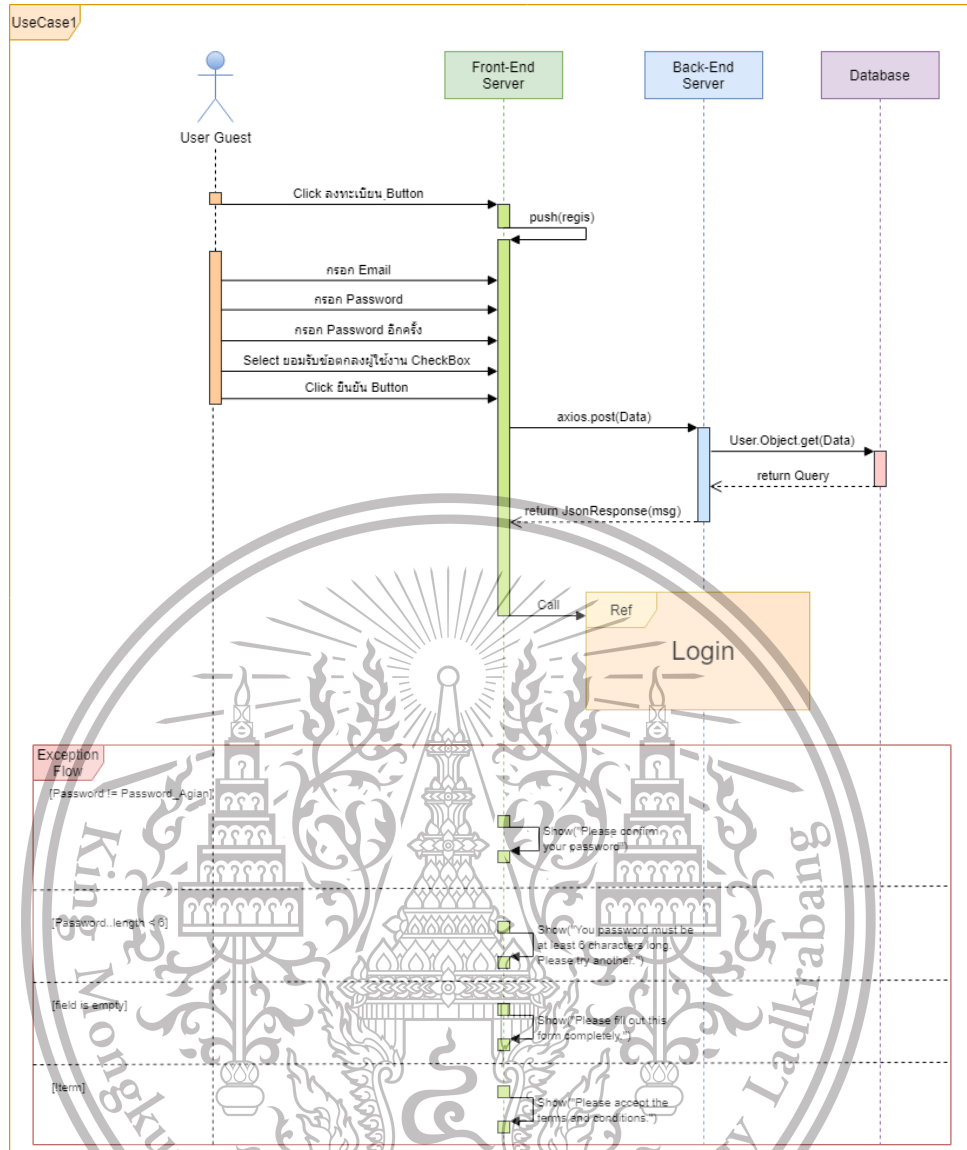
### ตารางที่ 3.1 รายละเอียด ลงทะเบียน

Use Case ID:	U-001
Use Case:	ลงทะเบียน
Actor:	User Guest
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้ทำการกรอก Email</li> <li>2. ผู้ใช้ทำการกรอก Password ที่ต้องการ</li> <li>3. ผู้ใช้ทำการกรอก Password เพื่อยืนยันอีกครั้ง</li> <li>4. ผู้ใช้กดยอมรับเงื่อนไขและข้อตกลง</li> <li>5. ผู้ใช้ทำการยืนยันการลงทะเบียน</li> </ol>
Exception Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรณีที่ผู้ใช้ทำการกรอก Password ทั้งสองช่องไม่ตรงกัน ระบบจะแสดงข้อความว่า “รหัสผ่านและยืนยันรหัสผ่านไม่ตรงกัน”</li> <li>2. กรณีผู้ใช้ทำการกรอก Password ไม่ถูกต้องตามที่เงื่อนไขกำหนด ระบบจะแสดงข้อความว่า “รหัสผ่านต้องมีมากกว่า 6 ตัวอักษร”</li> <li>3. กรณีที่ผู้ใช้ไม่กรอกข้อมูลในช่องใดช่องหนึ่ง ระบบจะแสดงข้อความ “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และกดยอมรับข้อตกลง”</li> <li>4. กรณีที่ผู้ใช้งานไม่กดยอมรับเงื่อนไขและข้อตกลง ระบบจะแสดงข้อความ “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และกดยอมรับข้อตกลง”</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.3 แผนภาพ Sequence Diagram ของลงทะเบียน

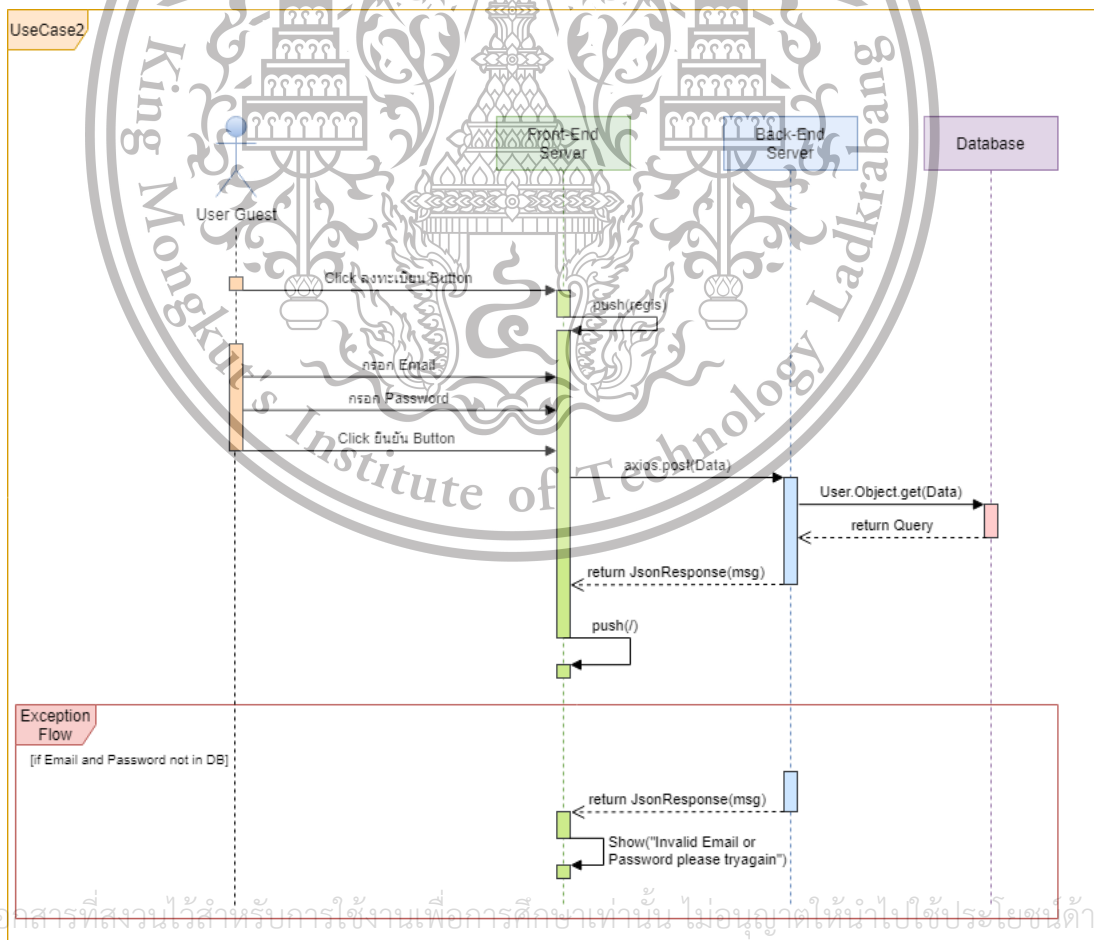
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.2 รายละเอียด เข้าสู่ระบบ

Use Case ID:	U-002
Use Case:	เข้าสู่ระบบ
Actor:	User with Log-in
Pre-Condition	1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 2. ผู้ใช้ต้องเป็นสมาชิกอยู่แล้ว
Main Flow:	1. ผู้ใช้ทำการกรอก Email และ Password 2. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ
Exception Flow:	1. กรณีที่ผู้ใช้ไม่กรอกข้อมูลในช่องใดช่องหนึ่ง ระบบจะแสดงข้อความ “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน” 2. กรณีผู้ใช้ทำการกรอก Email หรือ Password ผิดระบบจะแสดงข้อความว่า “อีเมลหรือรหัสผ่านของคุณ ไม่ถูกต้อง”



รูปที่ 3.4 แผนภาพ Sequence Diagram ของเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

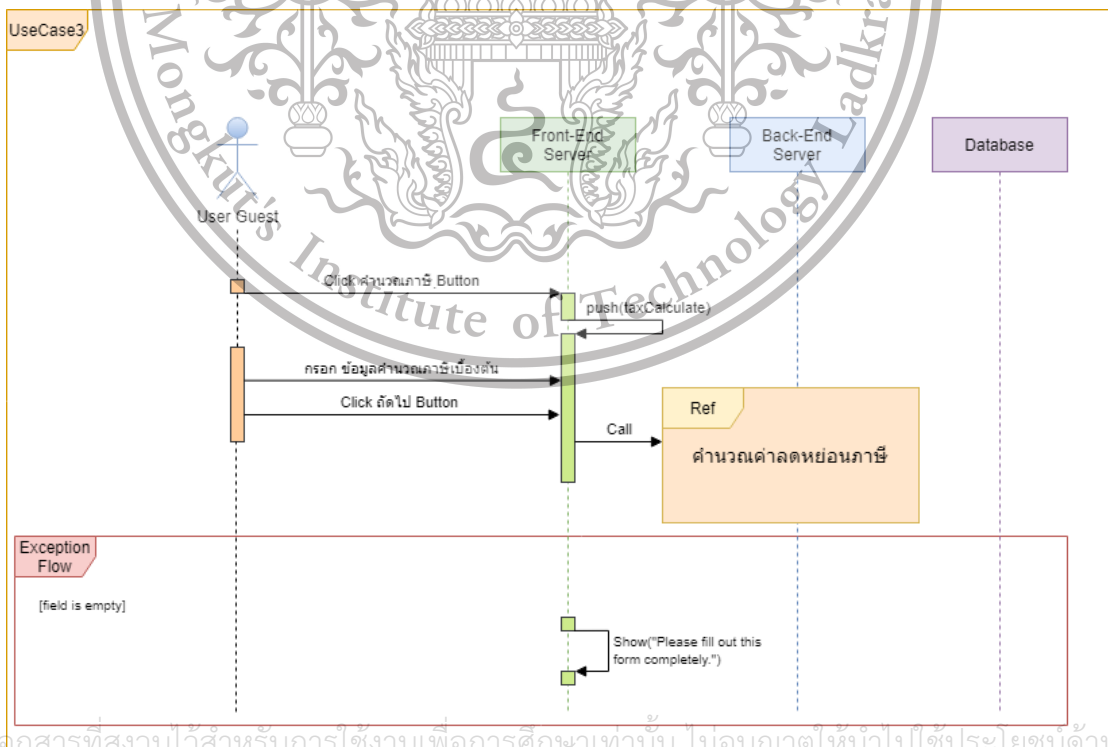
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.3 รายละเอียด คำนวนภาษี

Use Case ID:	U-003
Use Case:	คำนวณภาษี
Actor:	User Guest, User with Log-in
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลในการคิดภาษีเบื้องต้น ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- เงินเดือน (ต่อเดือน)</li> <li>- รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)</li> <li>- สถานะภาพการสมรส</li> <li>- จำนวนพ่อแม่ที่ลดหย่อนได้</li> <li>- ลูกแท้ที่เกิดก่อน พ.ศ. 2561</li> <li>- ลูกแท้ที่เกิดหลัง พ.ศ. 2561</li> <li>- ลูกบุญธรรม</li> </ul> </li> <li>2. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มถัดไป</li> <li>3. ระบบแสดงหน้าคำนวณค่าลดหย่อนภาษีต่อไป</li> </ol>
Exception Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรณีผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”</li> <li>2. กรณีผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลที่อาจไม่เป็นความจริง ระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลตามจำนวนจริง”</li> </ol>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

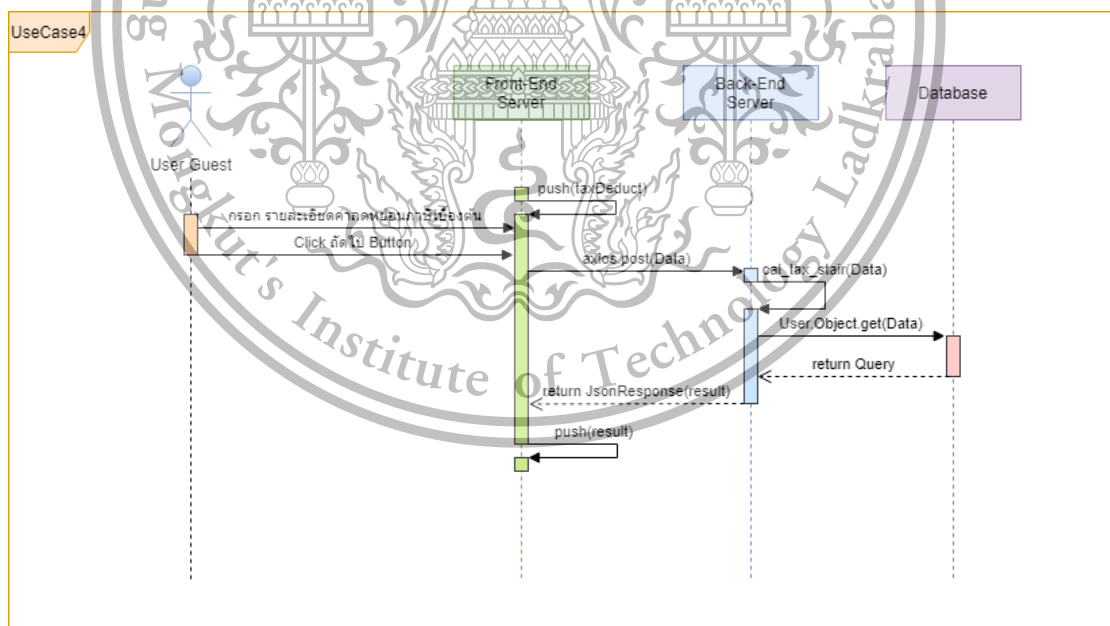
รูปที่ 3.5 แผนภาพ Sequence Diagram ของคำนวณภาษี

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### ตารางที่ 3.4 รายละเอียด คำนวณค่าลดหย่อนภาษี

Use Case ID:	U-004
Use Case:	คำนวณค่าลดหย่อนภาษี
Actor:	User Guest, User with Log-in
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลการลงทุน ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลงทุน RMF</li> <li>- ลงทุน SSF</li> <li>- เบี้ยประกันชีวิต</li> <li>- เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ</li> <li>- ยอดบริจาคทั่วไป</li> <li>- ยอดบริจาคเพื่อการศึกษา</li> <li>- ค่าดอกเบี้ยบ้าน</li> <li>- กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ</li> <li>- ประกันสังคม (ต่อปี)</li> <li>- อื่น ๆ (ต่อปี)</li> </ul> </li> <li>ผู้ใช้ทำการกดปุ่มถัดไป</li> <li>ระบบแสดงผลภาษีที่ต้องชำระ</li> </ol>
Exception Flow:	เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”



รูปที่ 3.6 แผนภาพ Sequence Diagram ของคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

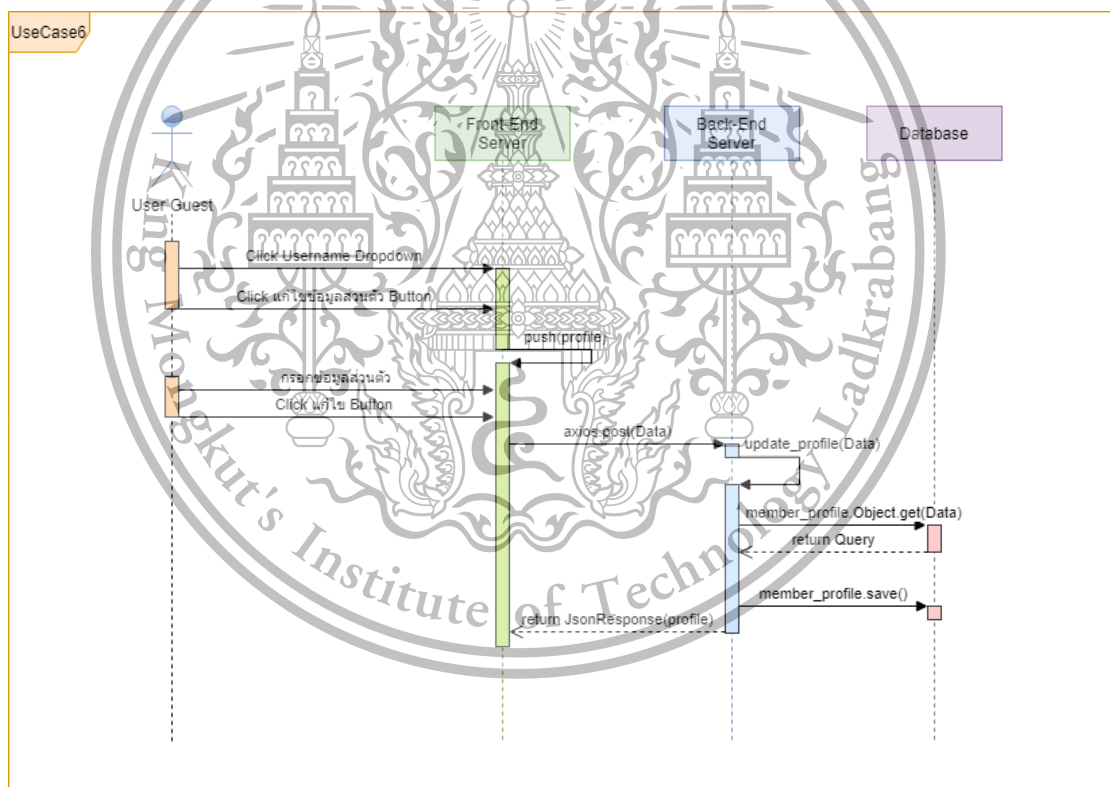
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### ตารางที่ 3.5 รายละเอียด แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

Use Case ID:	U-005
Use Case:	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เข้าหน้าข้อมูลส่วนตัว</li> <li>2. ผู้ใช้กดแก้ไขข้อมูลส่วนตัว</li> <li>3. ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลส่วนตัว</li> <li>4. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มบันทึก</li> </ol>
Exception Flow:	เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูล ไม่ครบถ้วนระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”



รูปที่ 3.7 แผนภาพ Sequence Diagram ของแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

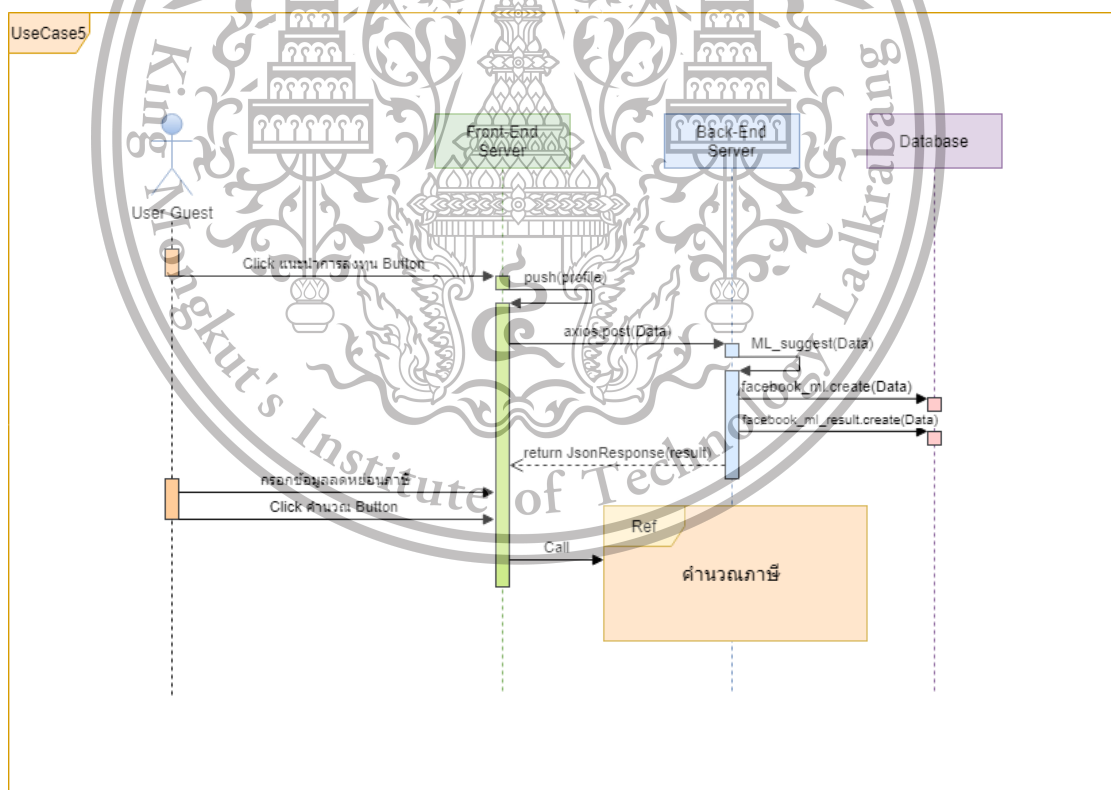
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### ตารางที่ 3.6 รายละเอียด ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี

Use Case ID:	U-006
Use Case:	ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี
Actor:	User with Log-in
Pre-Condition	1. ผู้ใช้จะต้องเข้าสู่ระบบอยู่
Main Flow:	1. ระบบทำการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมผู้ใช้ 2. ระบบแนะนำการลงทุน จากผลการวิเคราะห์และรายได้ของผู้ใช้
Exception Flow:	1. กรณีผู้ใช้ไม่ได้เข้าสู่ระบบอยู่ ระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณา เข้าสู่ระบบด้วย Facebook เพื่อเข้าใช้งานในส่วนการแนะนำการลงทุน” 2. กรณีผู้ใช้ไม่ได้ทำแบบทดสอบความเสี่ยงก่อนใช้งาน ระบบจะแสดงข้อความว่า “กรุณาทำแบบทดสอบความเสี่ยงก่อน เพื่อการแนะนำการลงทุนที่ดีขึ้น”



รูปที่ 3.8 แผนภาพ Sequence Diagram ของระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี

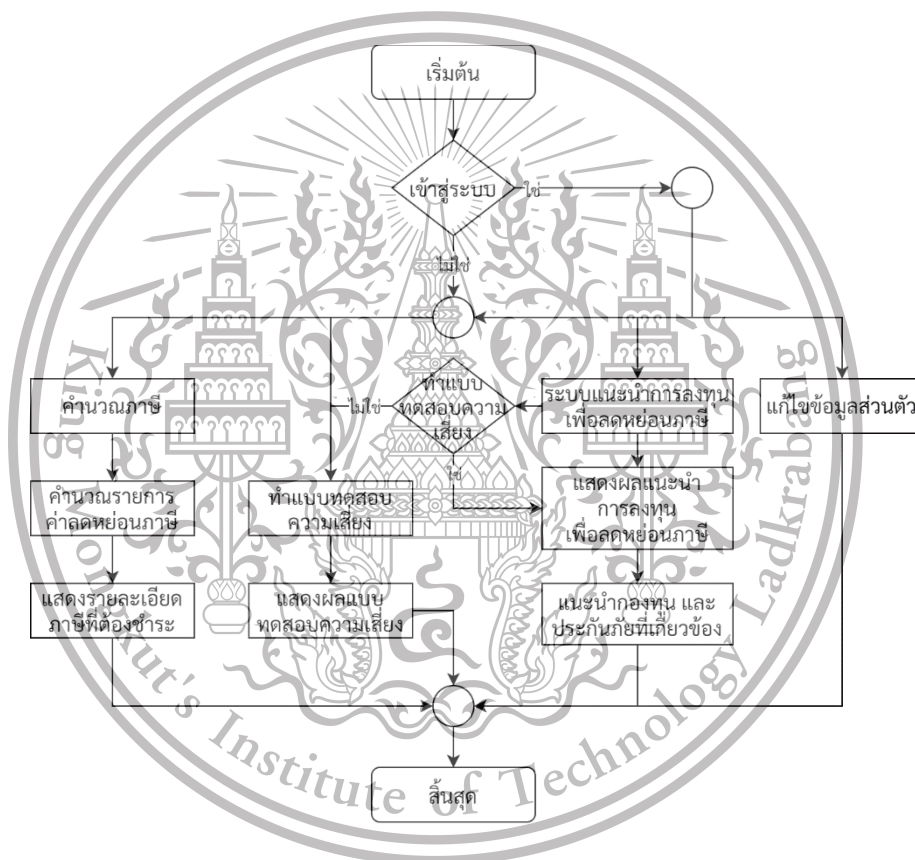
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### ตารางที่ 3.7 รายละเอียด จัดการเนื้อหา

Use Case ID:	U-007
Use Case:	จัดการเนื้อหา
Actor:	Admin
Pre-Condition	1. Admin จะต้องมีสิทธิ์ในการจัดการเนื้อหาที่ต้องการจัดการ
Main Flow:	1. Admin ทำการแก้ไขข้อมูล 2. Admin ทำการยืนยันการแก้ไขข้อมูล



รูปที่ 3.9 แผนภาพการทำงานของ Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

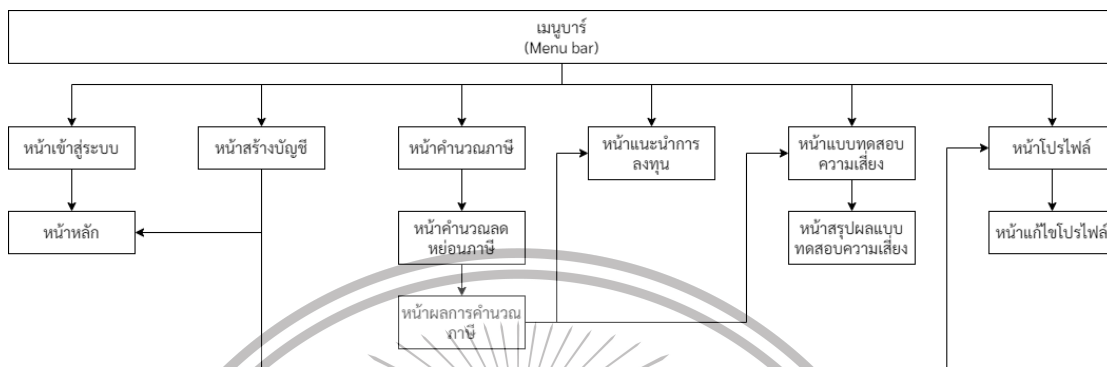
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

การออกแบบ UI หน้าการใช้งานหลักระบบผ่าน Web Application ดังนี้

#### 1) ภาพรวมของส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Overview)



รูปที่ 3.10 ภาพรวมของส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Overview)

#### 2) หน้าเข้าสู่ระบบ จะแสดงขึ้นเมื่อกดปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” บนเมนูบาร์ โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก Email และ Password จากนั้นกดปุ่มเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบผ่าน Facebook ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ **รูปที่ 3.11 หน้าเข้าสู่ระบบ** การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

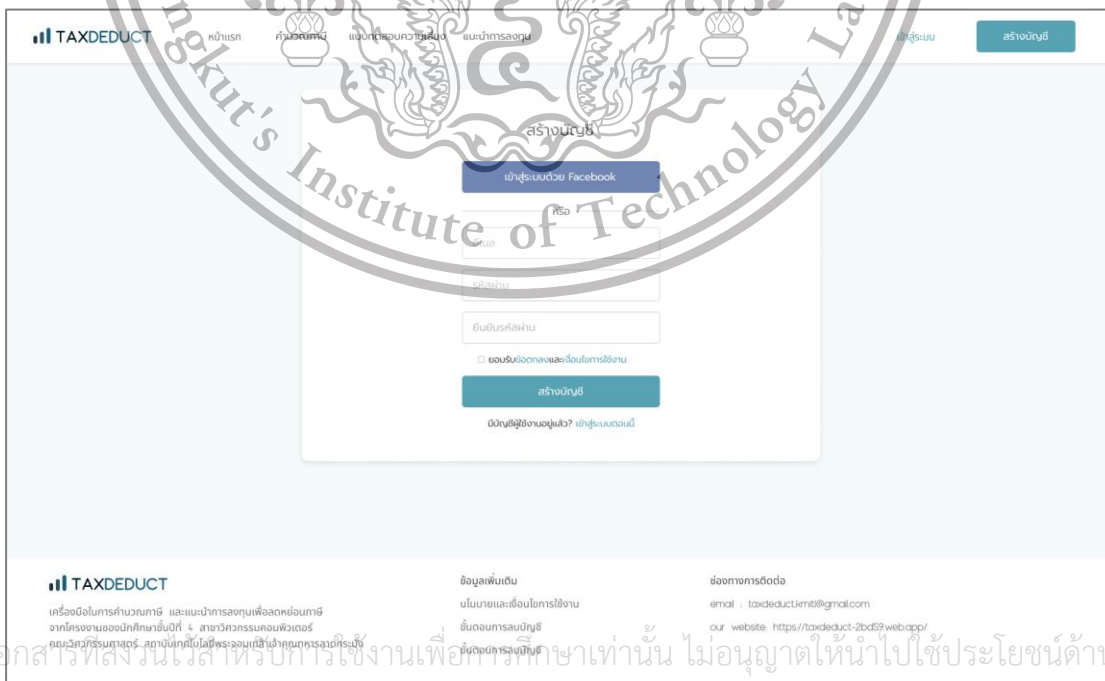
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.12 หน้าเข้าสู่ระบบเมื่อทำการกรอกข้อมูล

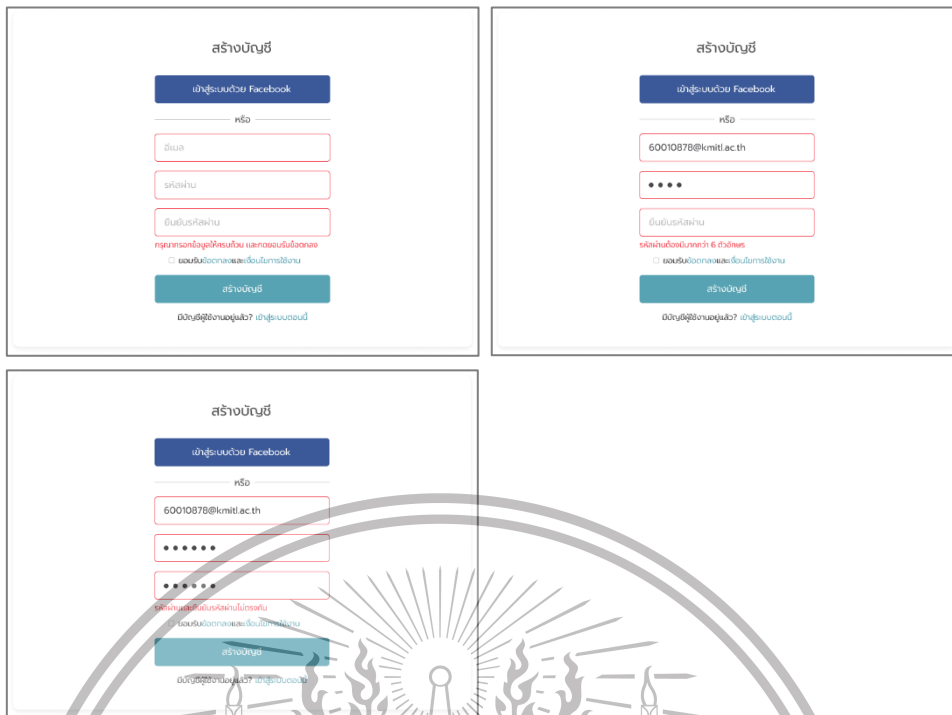
- 3) หน้าลงทะเบียน จะแสดงขึ้นเมื่อกดปุ่ม “สร้างบัญชี” บนเมนูบาร์ โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก Email, Password และ Confirm Password จากนั้นกดปุ่มสร้างบัญชีเพื่อทำการลงทะเบียน โดยผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนผ่าน Facebook ได้



รูปที่ 3.13 หน้าลงทะเบียน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



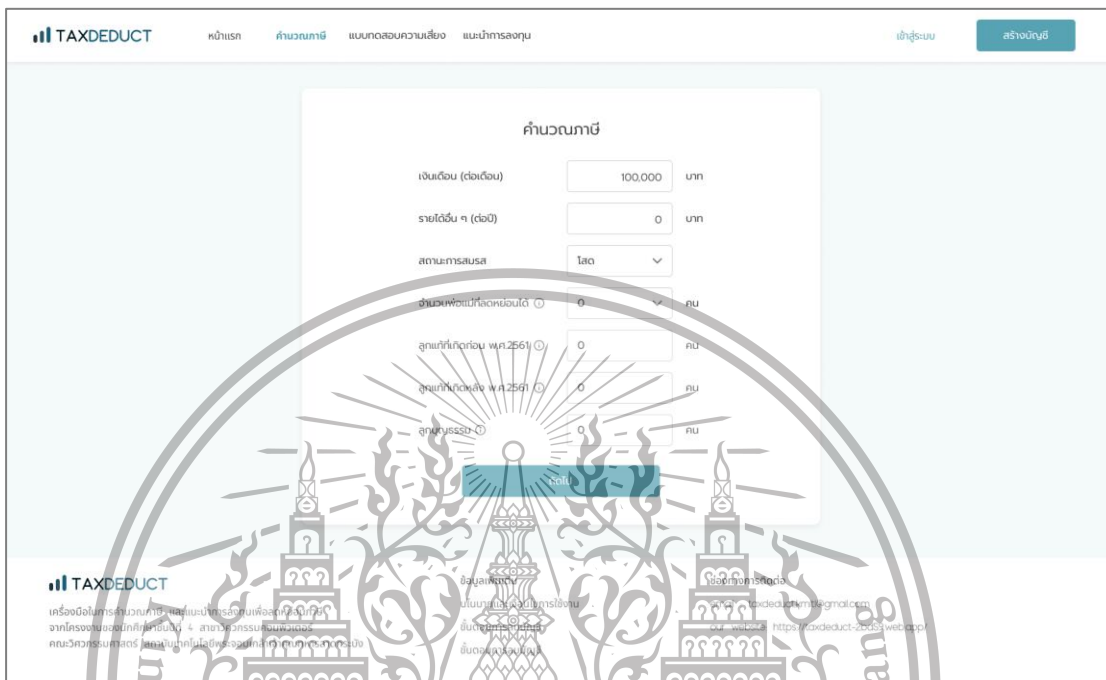
รูปที่ 3.14 หน้าลงทะเบียนเมื่อทำการกรอกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 4) หน้าคำนวณภาษี เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณภาษี เช่น เงินเดือน สถานะการสมรส เป็นต้น หลังจากนั้นกดถัดไปเพื่อดูผลลัพธ์การคำนวณภาษี



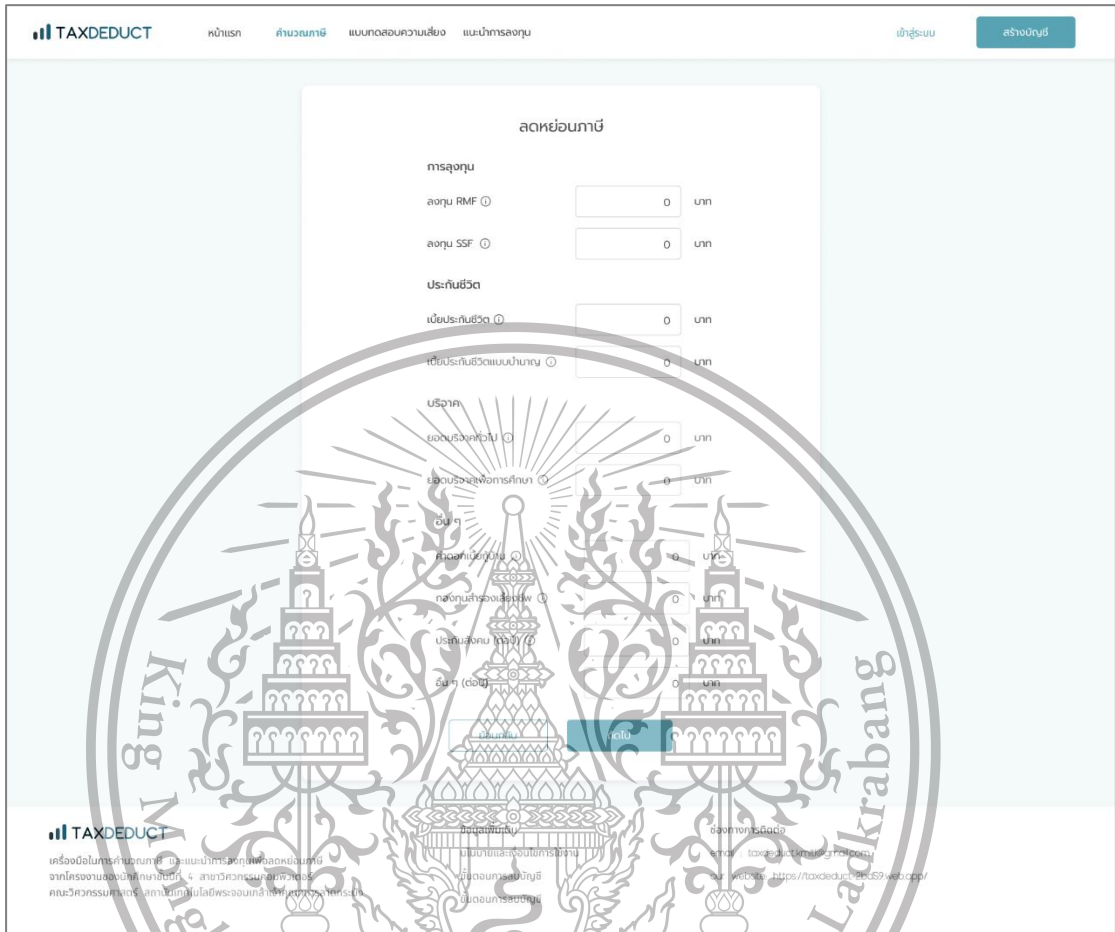
รูปที่ 3.15 หน้าคำนวณภาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 5) หน้าลดหย่อนภาษี เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณลดหย่อนภาษี หลังจากนั้นกดถัดไปเพื่อดูผลลัพธ์การคำนวณลดหย่อนภาษี



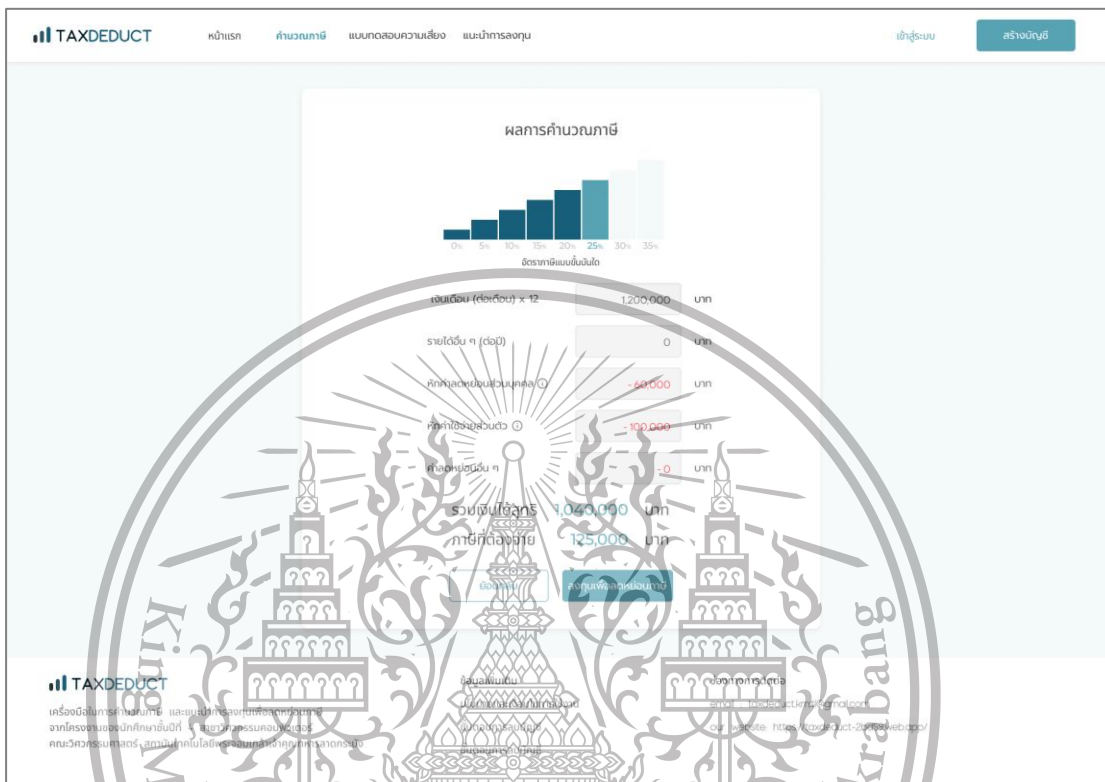
รูปที่ 3.16 หน้าลดหย่อนภาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 6) หน้าแสดงผลภาษีที่ต้องจ่าย เป็นหน้าที่แสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้งานกดถัดไป หลังจากกรอกข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณภาษีเสร็จสิ้นแล้ว โดยจะแสดงตัวเลขเงินได้สุทธิ ภาษีที่ต้องจ่าย และรูปภาพภาษีขึ้นบันไดของผู้ใช้งาน



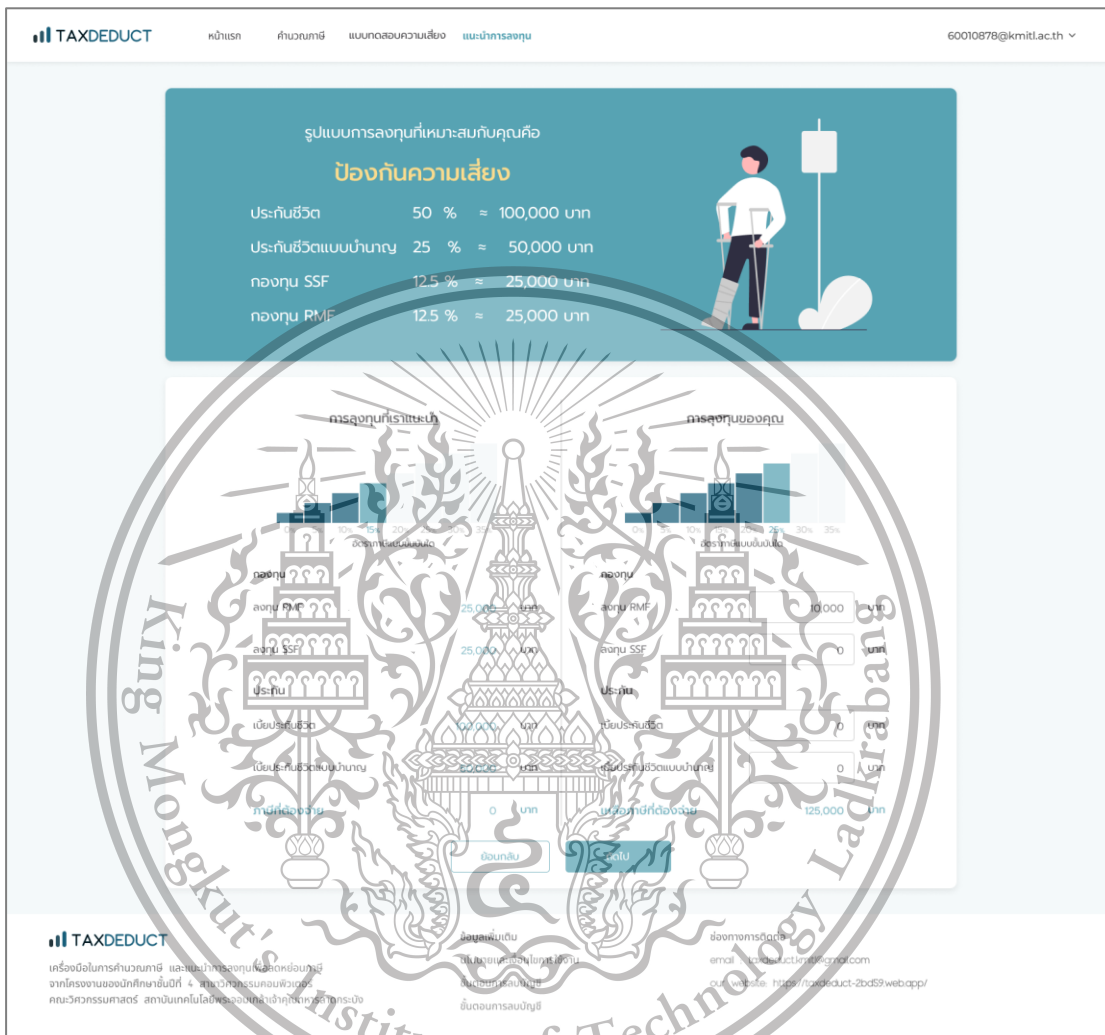
รูปที่ 3.17 หน้าแสดงผลภาษีที่ต้องจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 7) หน้าแนะนำการลงทุน เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานที่ทำการเข้าสู่ระบบ แสดงเมื่อกดแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี โดยจะทำการแนะนำยอดการลงทุนแต่ละแต่ละส่วน สรุปภาษีที่ต้องจ่าย รวมถึงรูปภาพภาษีขึ้นบันได



รูปที่ 3.18 หน้าแนะนำการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปแบบการลงทุนที่เหมาะสมกับคุณคือ

### ป้องกันความเสี่ยง

ประกันชีวิต	50 %	≈ 100,000 บาท
ประกันชีวิตแบบบำนาญ	25 %	≈ 50,000 บาท
กองทุน SSF	12.5 %	≈ 25,000 บาท
กองทุน RMF	12.5 %	≈ 25,000 บาท

#### กองทุนที่แนะนำ

<b>K-CHANGE-SSF</b> ลงทุนในหุ้นระดับโลกที่สร้างประโยชน์ให้สังคมและสิ่งแวดล้อม	ระดับความเสี่ยง <b>6</b>
<b>K-GINCOME-SSF</b> กระจายลงทุนหลากหลายสินทรัพย์ทั่วโลกกว่า 2,500 ตัว	ระดับความเสี่ยง <b>5</b>
<b>K-FIXEDPLUS-SSF</b> เน้นลงทุนตราสารหนี้คุณภาพดี ระดับ A+ ขึ้นไป มีนโยบายและช่างสังเกต	ระดับความเสี่ยง <b>4</b>

#### ประกันชีวิตที่แนะนำ

<b>ประกันชีวิต วัน พลัส 10/1</b> จ่ายเป็นครั้งเดียวคุ้มครองนาน 10 ปี รับเงินคืน 2%* ทุก 2 ปี
<b>ประกันชีวิต โพลัส-สุนรui 1525</b> จ่ายเบี้ย 15 ปีคุ้มครองนาน 25 ปี รับเงินคืนปีละ 1%*
<b>ประกันชีวิต พ้อการเกษียณ 60/5</b> จ่ายเบี้ย 5 ปีคุ้มครองนานถึงอายุ 60 ปี รับเงินคืน 2%* ทุก 2 ปี

TAXDEDUCT  
เครื่องมือในการวางแผนภาษี และเป็นการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี  
จากโครงสร้างของภาษีเกษียณที่ 4 สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติม  
โทร 02-111-0111  
อีเมล [taxdeduct@kmitl.ac.th](mailto:taxdeduct@kmitl.ac.th)  
เว็บไซต์ <http://taxdeduct-2bd59.web.app/>

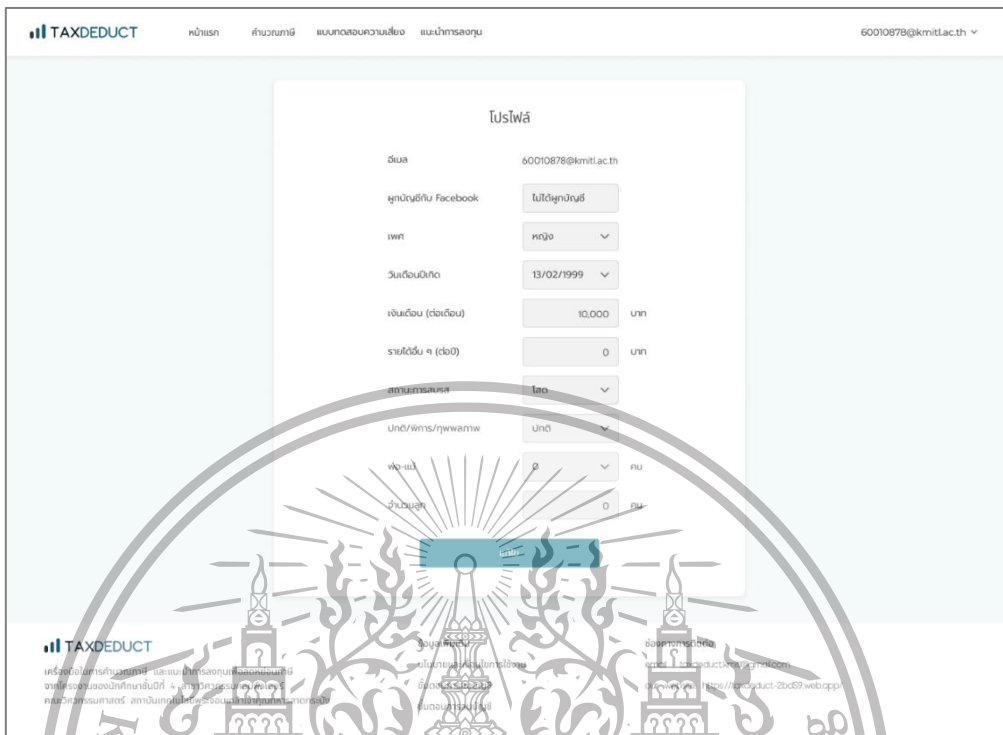
รูปที่ 3.19 หน้าแนะนำการลงทุน (รายละเอียดกองทุน และประกันที่แนะนำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

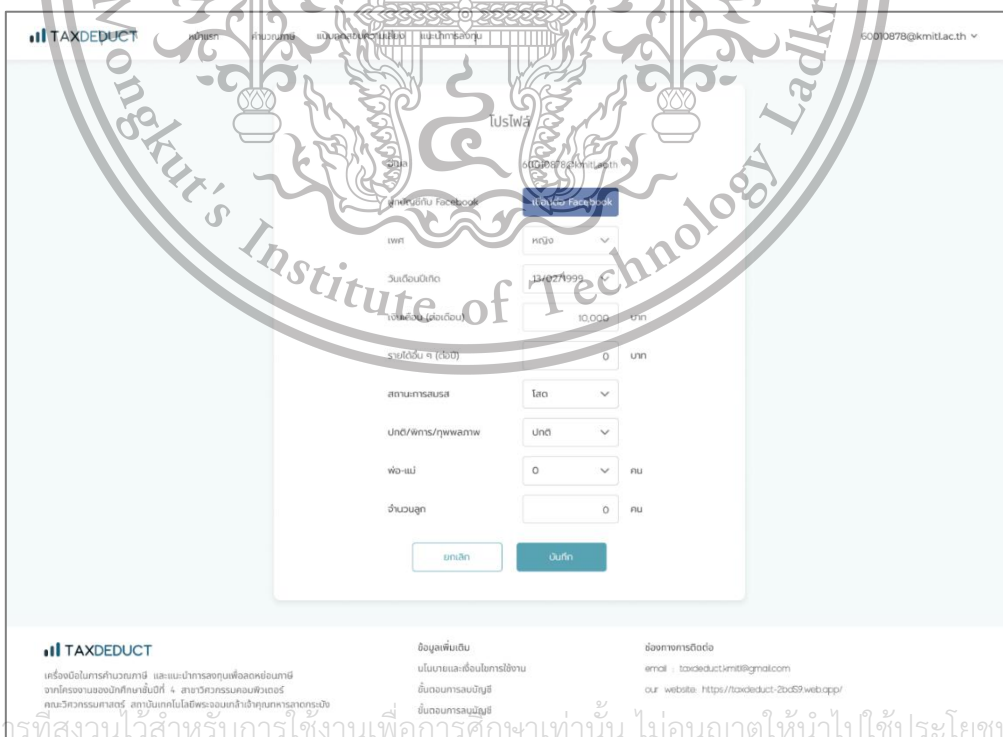
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

8) หน้าข้อมูลส่วนตัว เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานที่ทำการเข้าสู่ระบบ สามารถทำการแก้ไขข้อมูลได้



รูปที่ 3.20 หน้าโปรไฟล์ (อ่านแทน)



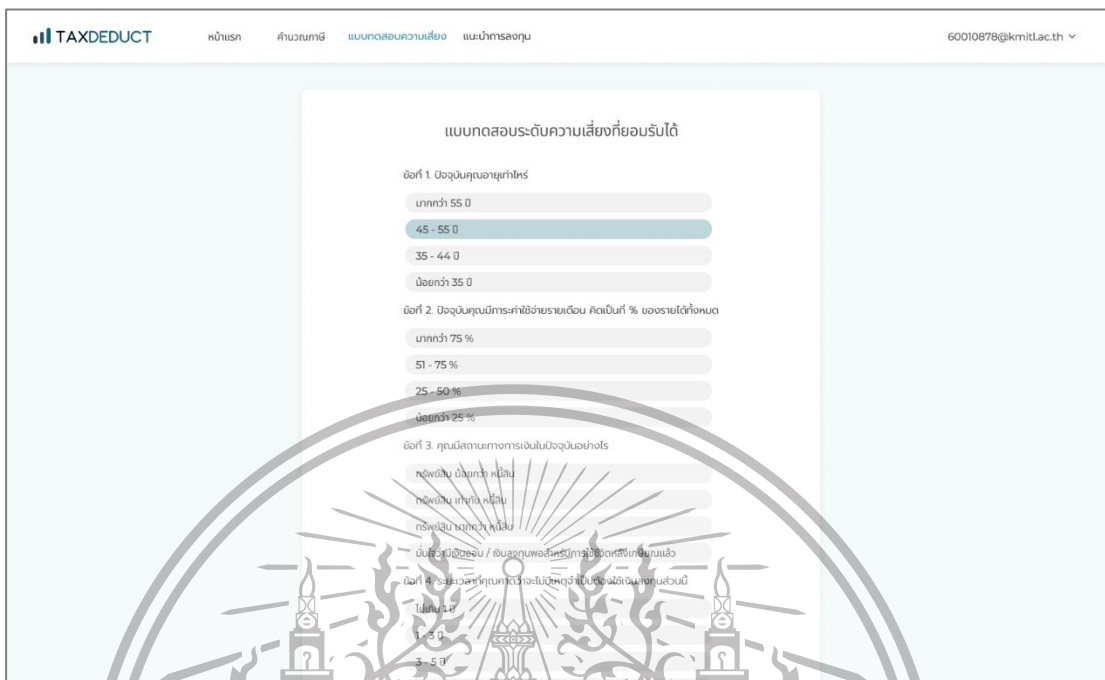
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงรูปที่ 3.21 หน้าโปรไฟล์เมื่อกดแก้ไข ้องเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

9) หน้าคำถามเพิ่มเติม เป็นหน้าสำหรับแบบทดสอบระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้



รูปที่ 3.22 หน้าคำถามเพิ่มเติม



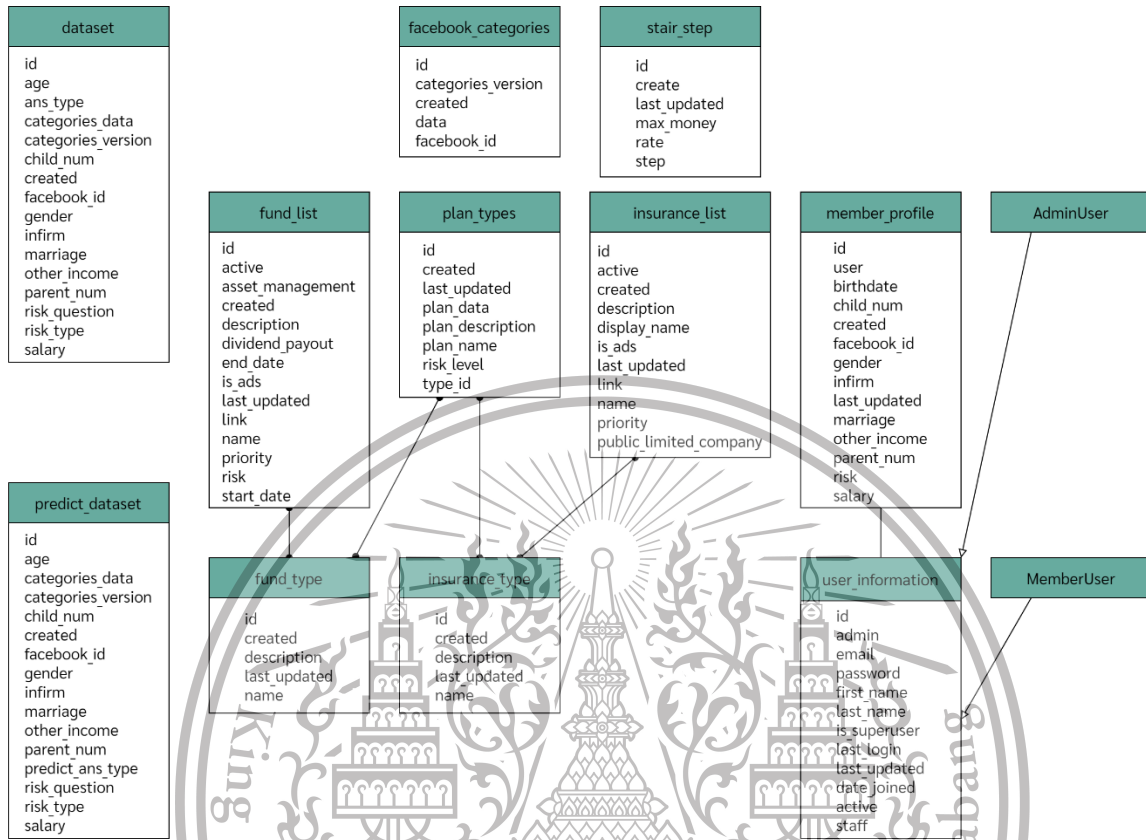
รูปที่ 3.23 หน้าสรุปผลจากคำถามเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.4 การออกแบบส่วนโครงสร้างของระบบ



รูปที่ 3.24 การออกแบบฐานข้อมูล (ER diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การออกแบบฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูลตามรูปที่ 3.24 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง user\_information

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK, FK	user_id	INT(11)	ไอดีของผู้ใช้
-	email	VARCHAR(255)	อีเมลของผู้ใช้
-	password	VARCHAR(255)	รหัสผ่านของผู้ใช้
-	first_name	VARCHAR(255)	ชื่อจริงของผู้ใช้
-	last_name	VARCHAR(255)	นามสกุลของผู้ใช้
-	birth	DATETIME	วันเกิดของผู้ใช้
-	is_admin	BOOLEAN	สถานะการเป็น admin
-	is_staff	BOOLEAN	สถานะการเป็น super admin
-	last_login	DATETIME	เข้าสู่ระบบล่าสุด
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	date_joined	DATETIME	วันเวลาที่สมัคร หรือสร้างข้อมูลนี้
-	active	BOOLEAN	สถานะการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง member\_profile

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK, FK	user_id	INT(11)	ไอดีของผู้ใช้
-	gender	VARCHAR(255)	เพศ ชาย/หญิง
-	birthdate	DATE	วันเกิด
-	salary	INT	เงินเดือน
-	other_income	INT	รายได้อื่น ๆ
-	parent_num	INT	จำนวนพ่อแม่ที่สามารถลดหย่อนภาษีได้
-	child_num	INT	จำนวนลูกที่สามารถลดหย่อนภาษีได้
-	infirm	VARCHAR	สถานะความพิการ
-	facebook_id	INT	ไอดีของ Facebook
-	risk	INT	ระดับความเสี่ยงที่ผู้ใช้งานยอมรับได้ (1-8)
-	marriage	INT	สถานการณืสมรส (โสด/ไม่โสด)
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	created	DATETIME	วัน เวลาที่สมัคร หรือสร้างข้อมูลนี้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง stair\_step

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK	step	INT(11)	ลำดับขั้น
-	max_money	INT(11)	เงินขั้นสูงสุดของขั้น
-	rate	FLOAT	อัตราภาษี
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	created	DATETIME	วัน เวลา ที่สร้างข้อมูลนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง fund\_list

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK	id	INT(11)	ไอดี
-	fund_name	VARCHAR(255)	ชื่อกองทุน
-	fund_description	VARCHAR(255)	คำอธิบายกองทุน
-	start_date	DATE	วันที่เริ่มต้นที่กองทุนเปิดให้ลงทะเบียน
-	end_date	DATE	วันสุดท้ายที่กองทุนให้ลงทะเบียน
-	link	STR	ลิงค์สำหรับไปลงทะเบียนกองทุน
-	risk	INT	ระดับความเสี่ยง
FK	fund_type	LIST(INT)	ประเภทกองทุน
-	dividend_payout	BOOLEAN	เงินปันผล
-	asset_management	VARCHAR(255)	บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุน
-	active	BOOLEAN	ยังเปิดให้ลงทะเบียนอยู่
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	created	DATETIME	วัน เวลาที่สมัคร หรือสร้างข้อมูลนี้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง fund\_type

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK, FK	id	INT(11)	ไอดี
-	fund_type_name	VARCHAR(255)	ชื่อประเภทกองทุน
-	fund_type_description	VARCHAR(255)	คำอธิบายประเภทกองทุน
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	created	DATETIME	วัน เวลาที่สร้างข้อมูลนี้

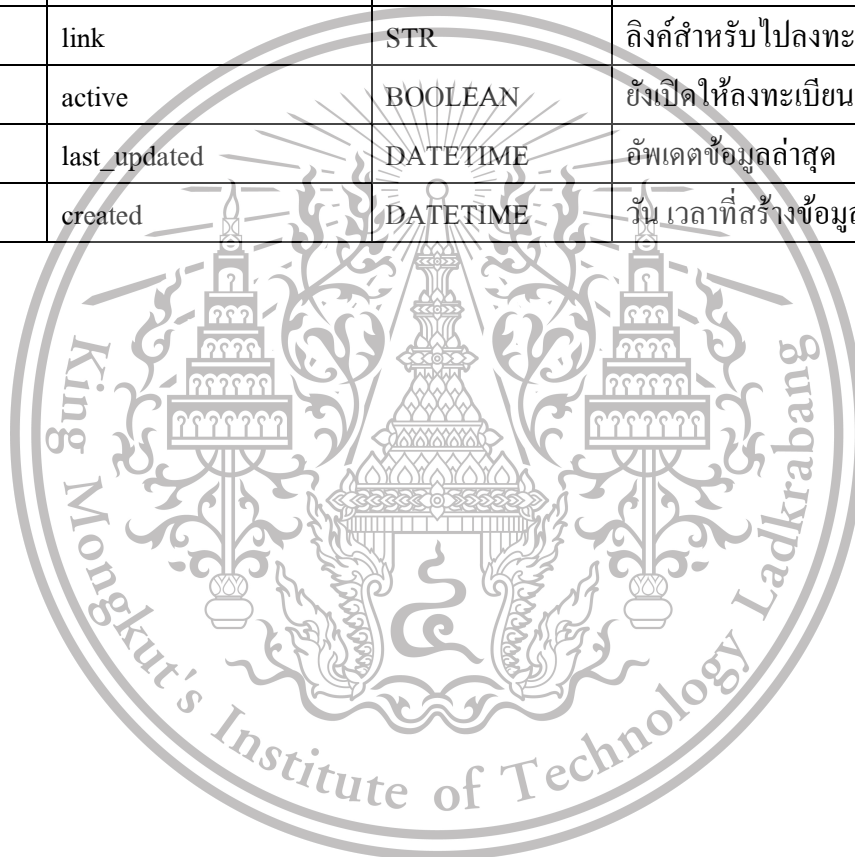
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดฐานข้อมูลตาราง insurance\_list

คีย์	ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PK	id	INT(11)	ไอดี
-	insurance_name	VARCHAR(255)	ชื่อประกัน
-	insurance_description	VARCHAR(255)	คำอธิบายประกัน
-	public_limited_company	VARCHAR(255)	บริษัทประกัน
-	start_date	DATE	วันที่เริ่มต้นที่ประกันเปิดให้ลงทะเบียน
-	end_date	DATE	วันสุดท้ายที่ประกันให้ลงทะเบียน
-	link	STR	ลิงค์สำหรับ ไปลงทะเบียนประกัน
-	active	BOOLEAN	ยังเปิดให้ลงทะเบียนอยู่
-	last_updated	DATETIME	อัปเดตข้อมูลล่าสุด
-	created	DATETIME	วัน เวลาที่สร้างข้อมูลนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.5 การออกแบบส่วนการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 3.25 ภาพรวมการพัฒนาส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ส่วนการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานมีขั้นตอนการออกแบบ และพัฒนาดังนี้

### 3.5.1 ลำรวจเวกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

เวกเตอร์ที่ผู้จัดทำได้นำมาวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น เช่น วันเดือนปีเกิด เพศ อายุ ข้อมูลรายได้และภาษี, ข้อมูลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม และส่วนสุดท้ายคือ ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media ของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดเวกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

ส่วนที่	เวกเตอร์	คำอธิบาย
ข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น	gender	เพศ (ชาย/หญิง)
	age	วันเกิด
	salary	เงินเดือน
	other income	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)
	parent_num	จำนวนพ่อแม่
	child_num	จำนวนลูก
	marriage	สถานะการสมรส
	infirm	สถานะความพิการ
แบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม	risk_question	คำตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม
	risk_type	ระดับความเสี่ยงที่สามารถรับได้
ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media	categories_data	จำนวนของแต่ละประเภท Categories ที่ได้จากการดึงข้อมูลผู้ใช้งานทาง Social Media โดยสามารถดู Categories ทั้งหมดได้จาก ภาคผนวก ข
คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้	ans_type	คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้

และมีผลลัพธ์ประเภทผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้งานเน้นป้องกันความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ผู้ใช้งานเน้นลงทุน และผู้ใช้งานเน้นเกียจคร้าน มีรายละเอียดแต่ละประเภทดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดผลลัพธ์ประเภทผู้ใช้งานแต่ละประเภท

การลงทุน	ผลลัพธ์ประเภทผู้ใช้งาน		
	เน้นป้องกันความเสี่ยง	เน้นลงทุน	เน้นเก็งกำไร
ประกันชีวิต	50,000 บาท	25,000 บาท	12,500 บาท
ประกันชีวิตแบบบำนาญ	25,000 บาท	- บาท	25,000 บาท
กองทุน SSF	12,500 บาท	50,000 บาท	12,500 บาท
กองทุน RMF	12,500 บาท	12,500 บาท	50,000 บาท
*จากเงินลงทุนทั้งหมด 100,000 บาท			

### 3.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ใช้งาน และจัดรูปแบบชุดข้อมูลผู้ใช้งาน

ขั้นตอนนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมชุดข้อมูลผู้ใช้งาน โดยผู้จัดทำได้พัฒนา Web Application ขึ้นมาสำหรับเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อประหยัดเวลา และทำให้ชุดข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่ต้องการ รวมถึงมีผู้ใช้งานลักษณะต่าง ๆ ครอบคลุมตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่

- 1) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น ข้อมูลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม และพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media (โดยใช้ประเภทของเพจแบบหลักเท่านั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดเวกเตอร์ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1

ส่วนที่	เวกเตอร์	คำอธิบาย
ข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น	gender	เพศ (ชาย/หญิง)
	age	วันเกิด
	salary	เงินเดือน
	other_income	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)
	parent_num	จำนวนพ่อแม่
	child_num	จำนวนลูก
	marriage	สถานะการสมรส
	infirm	สถานะความพิการ
แบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม	risk_question	คำตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม
	risk_type	ระดับความเสี่ยงที่สามารถรับได้
ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media	categories_data	จำนวนของแต่ละประเภท Categories หลักของเพจ โดยเป็นประเภทย่อยลำดับที่ 1 ของ Categories ทั้งหมด (สามารถดูทั้งหมดได้จาก ภาคผนวก ข) และหากข้อมูลเป็นจำนวนจากประเภทย่อยลำดับอื่นๆ ลงไป จะทำการเลือกประเภทย่อยลำดับที่ 1 ของ Categories นั้น ๆ และนับแบบไม่ซ้ำประเภทย่อยลำดับที่ 1
คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้	ans_type	คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้

- 2) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น ข้อมูลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม และพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media (โดยใช้ประเภทของเพจที่เกี่ยวข้องทั้งหมด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดเวกเตอร์ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2

ส่วนที่	เวกเตอร์	คำอธิบาย
ข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น	gender	เพศ (ชาย/หญิง)
	age	วันเกิด
	salary	เงินเดือน
	other_income	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)
	parent_num	จำนวนพ่อแม่
	child_num	จำนวนลูก
	marriage	สถานะการสมรส
	infirm	สถานะความพิการ
แบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม	risk_question	คำตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม
	risk_type	ระดับความเสี่ยงที่สามารถรับได้
ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media	categories_data	จำนวนของแต่ละประเภท Categories ที่เกี่ยวข้องกับทั้งหมดของเพจ โดยเป็นประเภทย่อยลำดับที่ 1 ของ Categories ทั้งหมด (สามารถดูทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข) และหากข้อมูลเป็นจำนวนจกประเภทย่อยลำดับอื่น ๆ ลงไป จะทำการเลือกประเภทย่อยลำดับที่ 1 ของ Categories นั้น ๆ และนับแบบไม่ซ้ำประเภทย่อยลำดับที่ 1
คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้	ans_type	คำตอบรูปแบบการลงทุนของผู้ใช้

- 3) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น ข้อมูลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม (ไม่มีข้อมูลการพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดเวกเตอร์ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3

ส่วนที่	เวกเตอร์	คำอธิบาย
ข้อมูลผู้ใช้งานเบื้องต้น	gender	เพศ (ชาย/หญิง)
	age	วันเกิด
	salary	เงินเดือน
	other_income	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)
	parent_num	จำนวนพ่อแม่
	child_num	จำนวนลูก
	marriage	สถานะการสมรส
	infirm	สถานะความพิการ
แบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม	risk_question	คำตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงในการลงทุนที่เหมาะสม
	risk_type	ระดับความเสี่ยงที่สามารถรับได้

จากนั้นทำการตรวจสอบชุดข้อมูลทั้งหมดอีกครั้ง และจัดรูปแบบก่อนทำขั้นตอนถัดไป เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด หรือไม่สมบูรณ์ เช่น ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าว่าง ชุดข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน เป็นต้น

### 3.5.3 นำชุดข้อมูลผู้ใช้งานมาทำการแสดงข้อมูล (Data Visualization)

ขั้นตอนนี้เพื่อที่จะเข้าใจลักษณะของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าใจตรงตามความเป็นจริง แสดงข้อมูลเชิงลึก (Insight) หรือแสดงเป็นหลักฐาน (Evidence) เพื่อช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานในขั้นตอนถัดไป

### 3.5.4 แบ่งข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการแบ่งชุดข้อมูลทั้งหมดจำนวน 50 instances ใน 1 ชุดรูปแบบข้อมูล โดยแบ่งเป็นร้อยละ 70 หรือ 35 instances ไว้สำหรับใช้เป็นชุดข้อมูลสำหรับการฝึก (Training data) และอีกร้อยละ 30 หรือ 15 instances เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบความแม่นยำของโมเดล (Test data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 3.5.5 เลือกโมเดลที่จะใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน และสร้างโมเดล

นำชุดข้อมูลทั้ง 3 รูปแบบจาก 3.5.4 มาสร้างโมเดลสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน โดยเลือกใช้โมเดลทั้งหมด 3 โมเดลในการวิเคราะห์ ได้แก่

- 1) Decision Tree Classifier ของ Scikit-learn
- 2) XGB Classifier ของ XGBoost
- 3) CatBoost Classifier ของ Catboost

จากนั้นเปรียบเทียบประสิทธิภาพ โดยการคำนวณค่า Precision, Recall, F1-score ของแต่ละผลลัพธ์ผู้ใช้งานแต่ละประเภท รวมไปถึงค่า Accuracy ของแต่ละโมเดล และแต่ละชุดข้อมูล

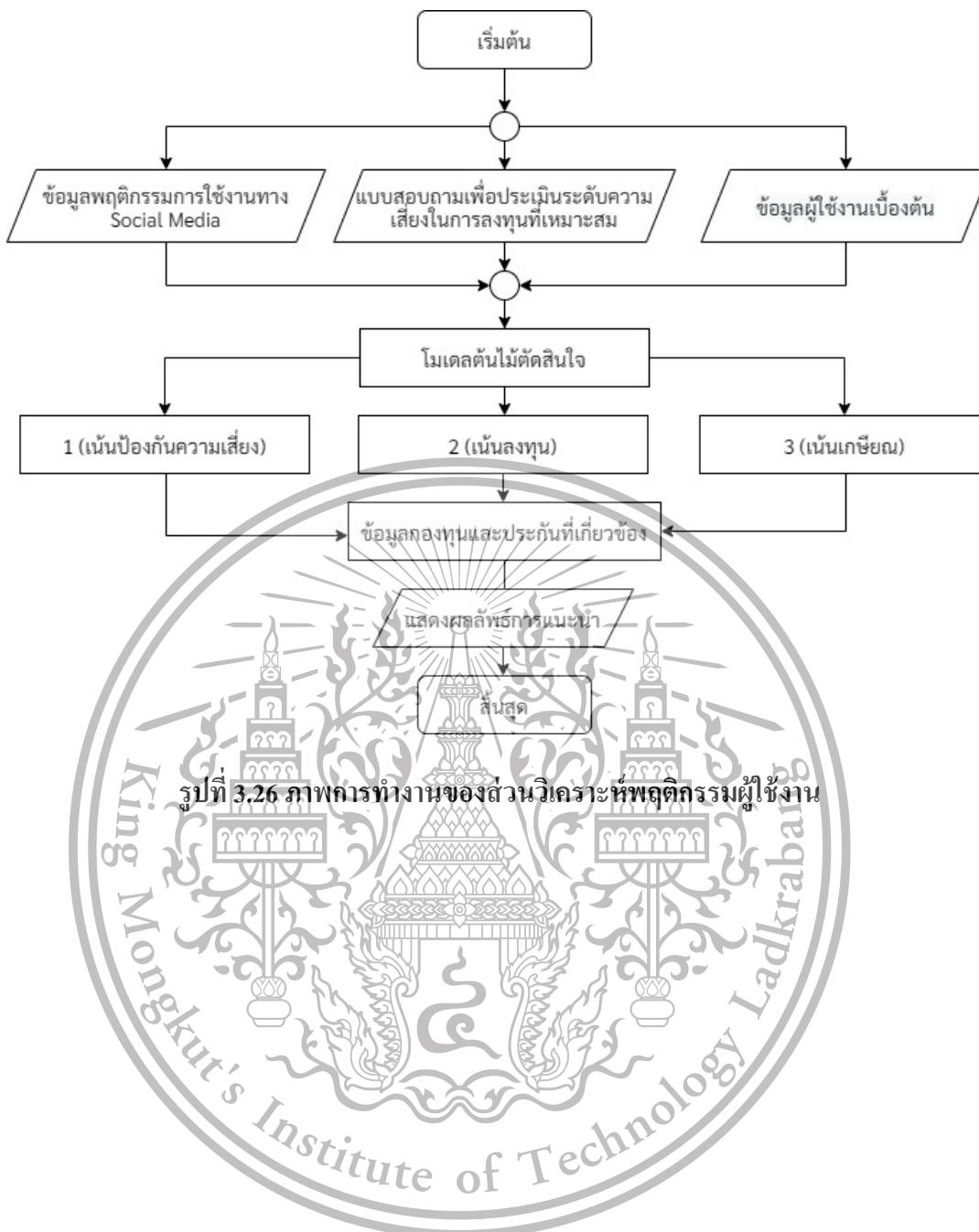
### 3.5.6 การนำออกโมเดลเพื่อใช้งานร่วมกับระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) ส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end)

หลังจากที่ทำการวัดประสิทธิภาพของ โมเดลการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน จนได้โมเดลที่มีประสิทธิภาพสูงสุดออกมาแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำออกโมเดลเพื่อเตรียมใช้งานร่วมกับส่วนติดต่อผู้ใช้งาน และระบบจัดการเว็บไซต์ โดยการทำงานของโมเดลนั้นจะออกมาเป็นผลลัพธ์ประเภทผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้งานเน้นป้องกันความเสี่ยง ผู้ใช้งานเน้นลงทุน และผู้ใช้งานเน้นเกษียณ จากนั้นส่วนติดต่อผู้ใช้งานจะทำการแสดงผลข้อมูลกองทุนและประกันภัย ที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ประเภทผู้ใช้งานและระดับความเสี่ยงที่ขอมอบได้จากระบบจัดการเว็บไซต์ต่อไป โดยสามารถดูรายละเอียดการทำงานดังรูปที่ 3.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.26 ภาพการทำงานของส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 4

### การทดลอง และผลการทดลอง

จากการพัฒนาระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ในขอบเขตของโครงการ ผู้จัดทำได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

- 1) ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end)
- 2) ส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end)
- 3) ส่วนระบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 4) ส่วนการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) ส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end) และส่วนระบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

โดยมีรายละเอียดการทดลองและผลการทดลองดังนี้

#### 4.1 ทดสอบการใช้งาน Web Application

##### 4.1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการใช้งานต้นแบบ (Mock-up) Web Application ระบบการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี การทำงานร่วมกันระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) ส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end) และส่วนระบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

##### 4.1.2 วิธีการทดลอง

- 1) ผู้พัฒนาเปิดใช้งาน Web Application ระบบการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี โดยแบ่งเป็น ผู้ใช้งานระบบ 3 ประเภทตามที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.2
- 2) ทดสอบตาม Logic ของระบบ ความถูกต้องของปุ่ม ลิงค์ และ Flow ของระบบว่าถูกต้องตาม Wireframe ที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.3 หรือไม่
- 3) ทดสอบการทำงานของแต่ละส่วน หรือฟังก์ชัน (Function) ว่าถูกต้องตาม Use case ของระบบที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.2 หรือไม่
- 4) ทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) ส่วนระบบจัดการเว็บไซต์ (Back-end) และส่วนระบบส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องหรือไม่
- 5) บันทึกผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 4.1.3 ผลการทดลอง

ต้นแบบ (Mock-up) Web Application สามารถแสดงผลองค์ประกอบต่าง ๆ ใช้งานได้ตาม Flow ที่ออกแบบไว้ และทำงานร่วมกันระหว่าง 3 ส่วนได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน

Test Case ID:	TS-001
Use Case ID:	U-001
Use Case:	ลงทะเบียนกรณี Email, Password, Password ยืนยันถูกต้อง
Actor:	User Guest
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรอก Email</li> <li>2. กรอก Password ที่ต้องการ</li> <li>3. กรอก Password เพื่อยืนยันอีกครั้ง (Password ตรงกับข้อ 2.)</li> <li>4. กดยอมรับเงื่อนไขและข้อตกลง</li> <li>5. ทำการยืนยันการลงทะเบียน</li> </ol>
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถลงทะเบียนได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถลงทะเบียนได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน (2)

Test Case ID:	TS-002
Use Case ID:	U-001
Use Case:	ลงทะเบียนกรณี Password, Password ยืนยันไม่ตรงกัน
Actor:	User Guest
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรอก Email</li> <li>2. กรอก Password ที่ต้องการ</li> <li>3. กรอก Password เพื่อยืนยันอีกครั้ง (Password ต่างกับข้อ 2.)</li> <li>4. กดยอมรับเงื่อนไขและข้อตกลง</li> <li>5. ทำการยืนยันการลงทะเบียน</li> </ol>
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ไม่สามารถลงทะเบียนได้ แสดงข้อความว่า “รหัสผ่านและยืนยันรหัสผ่านไม่ตรงกัน”
ผลการทดสอบจริง	ไม่สามารถลงทะเบียนได้ แสดงข้อความว่า “รหัสผ่านและยืนยันรหัสผ่านไม่ตรงกัน”
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

#### ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบ Use Case ของการลงทะเบียน (3)

Test Case ID:	TS-003
Use Case ID:	U-001
Use Case:	ลงทะเบียนกรณีกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน
Actor:	User Guest
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรอก Email หรือ Password ที่ต้องการ หรือ Password เพื่อยืนยันอีกครั้ง หรือ กดยอมรับเงื่อนไขและข้อตกลง</li> <li>2. ทำการยืนยันการลงทะเบียน</li> </ol>
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ไม่สามารถลงทะเบียนได้ แสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และกดยอมรับข้อตกลง”
ผลการทดสอบจริง	ไม่สามารถลงทะเบียนได้ แสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และกดยอมรับข้อตกลง”
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ

Test Case ID:	TS-004
Use Case ID:	U-002
Use Case:	เข้าสู่ระบบ กรณี Email, Password ถูกต้อง
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	1. กรอก Email และ Password 2. กดปุ่มเข้าสู่ระบบ
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถเข้าสู่ระบบได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถเข้าสู่ระบบได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

#### ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ

Test Case ID:	TS-005
Use Case ID:	U-002
Use Case:	เข้าสู่ระบบ กรณี Email หรือ Password ไม่ถูกต้อง
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	1. กรอก Email และ Password ที่ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่มีในระบบ 2. กดปุ่มเข้าสู่ระบบ
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบแสดงข้อความว่า “อีเมลหรือรหัสผ่านของคุณไม่ถูกต้อง”
ผลการทดสอบจริง	ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบแสดงข้อความว่า “อีเมลหรือรหัสผ่านของคุณไม่ถูกต้อง”
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบ Use Case ของการเข้าสู่ระบบ

Test Case ID:	TS-006
Use Case ID:	U-002
Use Case:	เข้าสู่ระบบ กรณีกรอกไม่ครบถ้วน
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	1. กรอก Email หรือ Password 2. กดปุ่มเข้าสู่ระบบ
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”
ผลการทดสอบจริง	ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบแสดงข้อความว่า “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

#### ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบ Use Case ของการคำนวณภาษี

Test Case ID:	TS-007
Use Case ID:	U-003
Use Case:	คำนวณภาษี
Actor:	User Guest, User with Log-in
Main Flow:	1. กรอกข้อมูลในการคิดภาษีเบื้องต้น 2. กดปุ่มถัดไป 3. ระบบแสดงหน้าคำนวณค่าลดหย่อนภาษี
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถ ไปสู่ขั้นตอนการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถ ไปสู่ขั้นตอนการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ Use Case ของการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

Test Case ID:	TS-008
Use Case ID:	U-004
Use Case:	คำนวณค่าลดหย่อนภาษี
Actor:	User Guest, User with Log-in
Main Flow:	1. กรอกข้อมูลการลงทุน 2. กดปุ่มถัดไป 3. ระบบแสดงผลภาษีที่ต้องชำระ
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถแสดงผลภาษีที่ต้องชำระทั้งรูปภาพ และตัวเลขได้ถูกต้อง
ผลการทดสอบจริง	สามารถแสดงผลภาษีที่ต้องชำระทั้งรูปภาพ และตัวเลขได้ถูกต้อง
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

#### ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบ Use Case ของการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

Test Case ID:	TS-009
Use Case ID:	U-005
Use Case:	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	1. เข้าหน้าข้อมูลส่วนตัว 2. กดแก้ไขข้อมูลส่วนตัว 3. ทำการกรอกข้อมูลส่วนตัว 4. นำการกดปุ่มบันทึก
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถแก้ไข และแสดงข้อมูลส่วนตัวได้ถูกต้อง
ผลการทดสอบจริง	สามารถแก้ไข และแสดงข้อมูลส่วนตัวได้ถูกต้อง
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบ Use Case ของระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี

Test Case ID:	TS-010
Use Case ID:	U-006
Use Case:	ระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี
Actor:	User with Log-in
Main Flow:	1. เข้าหน้าแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษี 2. ระบบแนะนำการลงทุน จากผลการวิเคราะห์และรายได้ของผู้ใช้
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถแสดงผลแนะนำการลงทุนได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถแสดงผลแนะนำการลงทุนได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบ Use Case ของการจัดการเนื้อหา

Test Case ID:	TS-011
Use Case ID:	U-007
Use Case:	จัดการเนื้อหา
Actor:	Admin
Main Flow:	1. Admin ทำการแก้ไขข้อมูล 2. Admin ทำการยืนยันการแก้ไขข้อมูล
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถแก้ไขข้อมูลได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถแก้ไขข้อมูลได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.2 ทดสอบการเก็บข้อมูลและการใช้งานข้อมูลด้วยคุกกี้ (Cookie)

### 4.2.1 วัตถุประสงค์

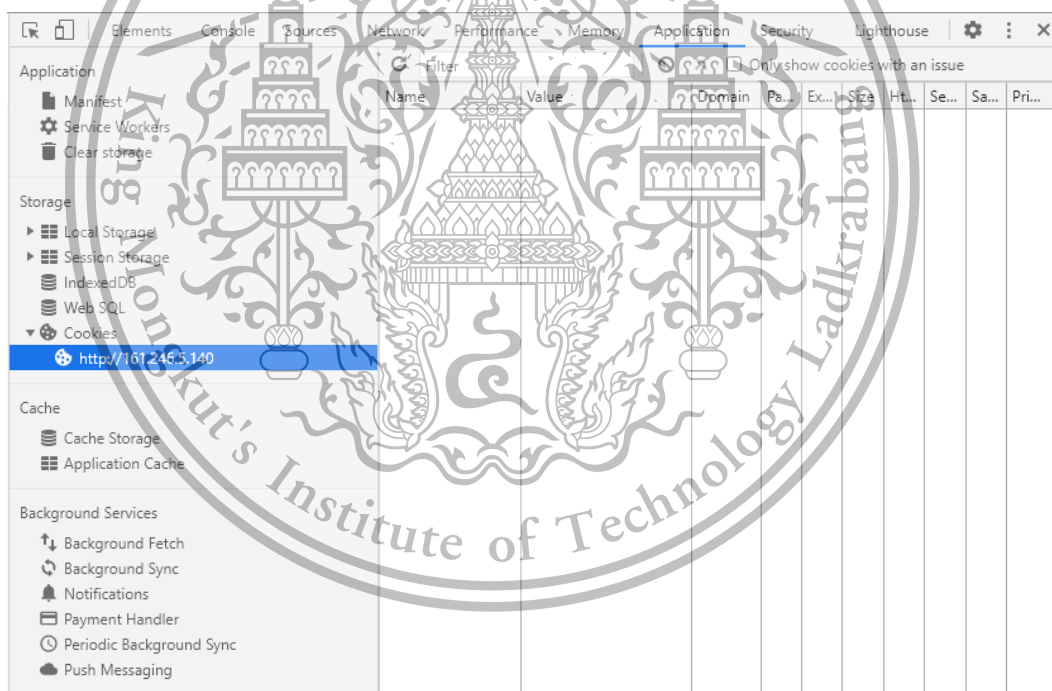
เพื่อทดสอบการเก็บข้อมูลและการใช้งานข้อมูลบน Web Application ด้วยคุกกี้

### 4.2.2 วิธีการทดลอง

- 1) เปิด Web Application ในหน้าเข้าสู่ระบบ
- 2) กรอกอีเมลและรหัสผ่านที่ทำการลงทะเบียนกับระบบแล้ว
- 3) กดปุ่มเข้าสู่ระบบ
- 4) ตรวจสอบการจัดเก็บข้อมูลด้วยการกด Inspect บน Browser (Ctrl+Shift+I)

### 4.2.3 ผลการทดลอง

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน ถูกต้อง แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ Browser สามารถเก็บข้อมูล access\_token ด้วยคุกกี้ (Cookie) ได้

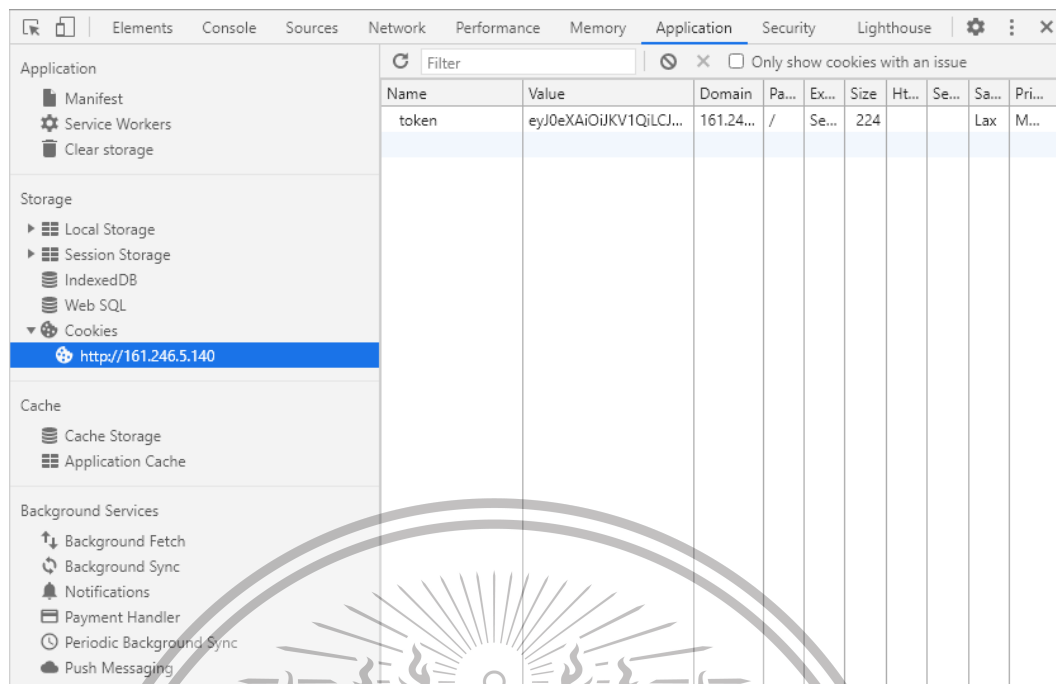


ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



#### รูปที่ 4.1 ตรวจสอบการจัดเก็บข้อมูลด้วยการกด Inspect บน browser

ก) ก่อนเข้าสู่ระบบ

ข) หลังเข้าสู่ระบบ

### 4.3 ทดสอบฟังก์ชัน Authentication

#### 4.3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการเข้าถึงงานระบบการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีจากการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล และรหัสผ่าน

#### 4.3.2 วิธีการทดลอง

- 1) เปิด Web Application ในหน้าเข้าสู่ระบบ
- 2) กรอกอีเมล และรหัสผ่านทำการสร้างบัญชีกับระบบแล้ว
- 3) กดปุ่มเข้าสู่ระบบ

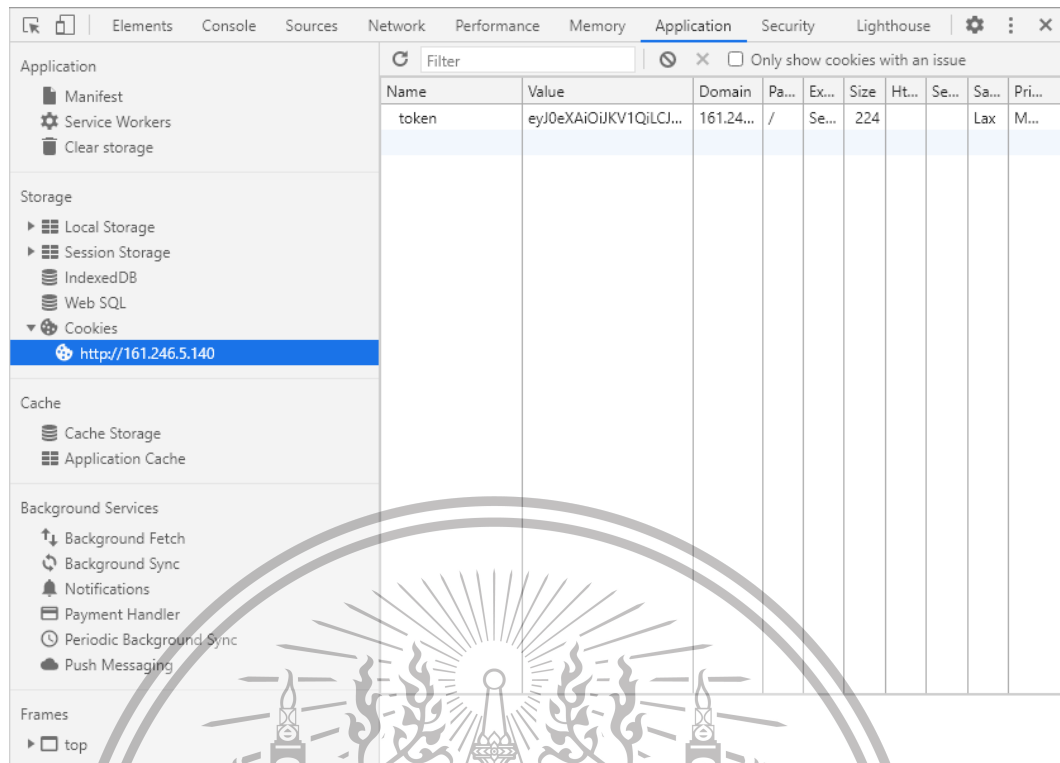
#### 4.3.3 ผลการทดลอง

ส่วนของการ Authentication ผู้ใช้สามารถกรอกอีเมล และรหัสผ่านที่ทำการสร้างบัญชีกับระบบแล้ว จากนั้นกดปุ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการเข้าสู่ระบบได้ และหากกรอกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย การนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย การนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.2 Access\_token ที่ Browser เก็บ

#### 4.4 ทดสอบฟังก์ชัน Register

##### 4.4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการสร้างบัญชีผู้ใช้งานระบบการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยอีเมล และรหัสผ่าน

##### 4.4.2 วิธีการทดลอง

- 1) เปิด Web Application ในหน้าบัญชี
- 2) กรอกอีเมล รหัสผ่าน และยืนยันรหัสผ่าน
- 3) กดยอมรับข้อตกลงและเงื่อนไขการใช้งาน
- 4) กดปุ่มสร้างบัญชี
- 5) ตรวจสอบผู้ใช้งานในส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end)

##### 4.4.3 ผลการทดลอง

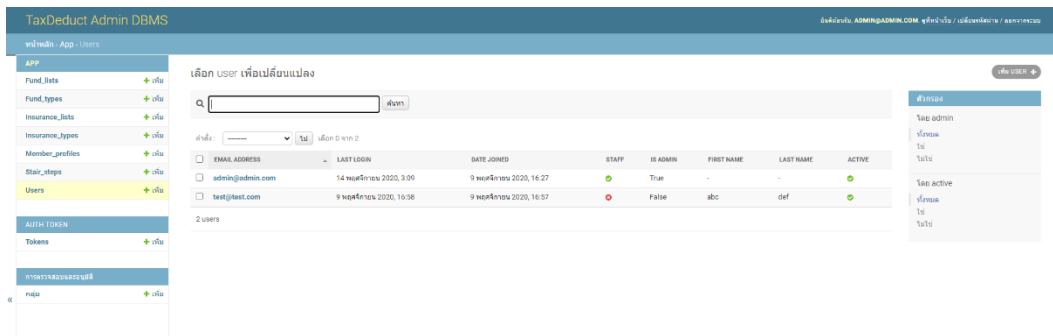
ส่วนของการ Register ผู้ใช้สามารถกรอกอีเมล รหัสผ่าน และยืนยันรหัสผ่านที่

ต้องการสร้างบัญชี กดยอมรับข้อตกลงและเงื่อนไขการใช้งาน จากนั้นกดปุ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการสร้างบัญชีได้ และหากกรอกข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วนระบบจะทำการแสดงผลหน้าหลักของผู้ใช้งาน และข้อมูลผู้ใช้งานถูกเพิ่มในรายการผู้ใช้งานในส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end)

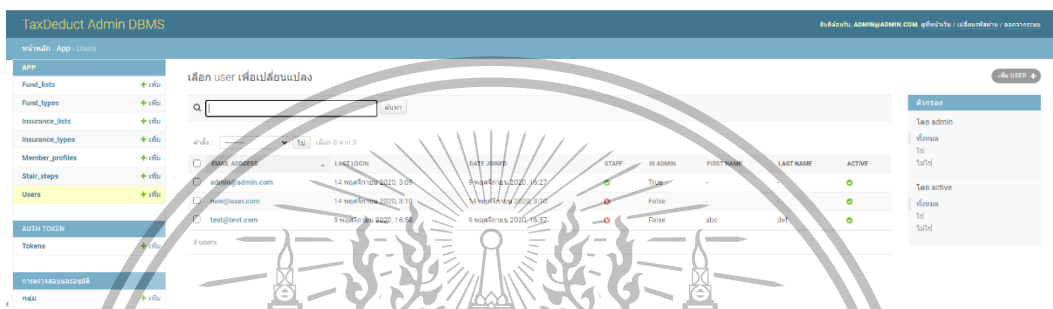
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ก)



ข)

รูปที่ 4.3 รายการผู้ใช้ในส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end)

ก) ก่อนสร้างบัญชี

ข) หลังสร้างบัญชี

4.5 ทดสอบฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันได

4.5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความสามารถในการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันไดตามอัตราที่กฎหมายกำหนด

4.5.2 วิธีการทดลอง

- 1) กำหนดรายได้สุทธิที่อยู่ตามอัตราขั้นบันไดที่ต่างกัน ได้แก่ 10,000 บาท 160,000 บาท และ 3,500,000 บาท
- 2) กรอกรายได้สุทธิตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1)
- 3) รันฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันได
- 4) ตรวจสอบความถูกต้องของภาษีที่ต้องจ่ายตามอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ในตารางที่ 2.4

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.5.3 ผลการทดลอง

ฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันไดสามารถคำนวณได้ตามอัตราภาษีที่กฎหมายกำหนดได้อย่างถูกต้อง

เงินได้สุทธิ : 10000	ภาษีที่ต้องจ่าย : 0
เงินได้สุทธิ : 160000	ภาษีที่ต้องจ่าย : 500.0
เงินได้สุทธิ : 3500000	ภาษีที่ต้องจ่าย : 815000.0

รูปที่ 4.4 ผลการรันฟังก์ชันการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแบบขั้นบันได

#### 4.6 ทดสอบฟังก์ชันการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

##### 4.6.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความถูกต้องในการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีตามที่กฎหมายกำหนด

##### 4.6.2 วิธีการทดลอง

- 1) กำหนดรายละเอียดเงินเดือน (ต่อเดือน) รายได้อื่น ๆ (ต่อปี) และรายการค่าลดหย่อนต่าง ๆ 2 รูปแบบ โดยมีรายละเอียดแต่ละรูปแบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดรูปแบบทดสอบฟังก์ชันการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

รูปแบบ	รายการ	คำตอบ	หน่วย
1	เงินเดือน (ต่อเดือน)	40,000	บาท
	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)	10,000	บาท
	สถานะภาพการสมรส	โสด	-
	จำนวนพ่อแม่ที่สามารถลดหย่อนได้	2	คน
	ลงทุน RMF	24,000	บาท
	เบี้ยประกันชีวิต	500	บาท
	เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ	200	บาท
	ประกันสังคม (ต่อปี)	3,600	บาท
2	เงินเดือน (ต่อเดือน)	80,000	บาท
	รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)	50,000	บาท
	สถานะภาพการสมรส	สมรสแล้ว (แยกยื่น)	-
	จำนวนพ่อแม่ที่สามารถลดหย่อนได้	0	คน
	จำนวนลูกเกิดก่อนปี พ.ศ. 2561	2	คน
	จำนวนลูกเกิดหลังปี พ.ศ. 2561	1	คน
	ลงทุน RMF	10,000	บาท
	เบี้ยประกันชีวิต	2,000	บาท
	เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ	1,000	บาท
	ยอดบริจาคทั่วไป	300	บาท
	ค่าดอกเบี้ยกู้บ้าน	100	บาท
	กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	230	บาท
	ประกันสังคม (ต่อปี)	3,000	บาท

- 2) เปิด Web Application ในหน้าคำนวณภาษี
- 3) กรอกรายละเอียดตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1)
- 4) กดปุ่มถัดไป
- 5) ตรวจสอบความถูกต้องของภาษีที่ต้องจ่ายตามอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

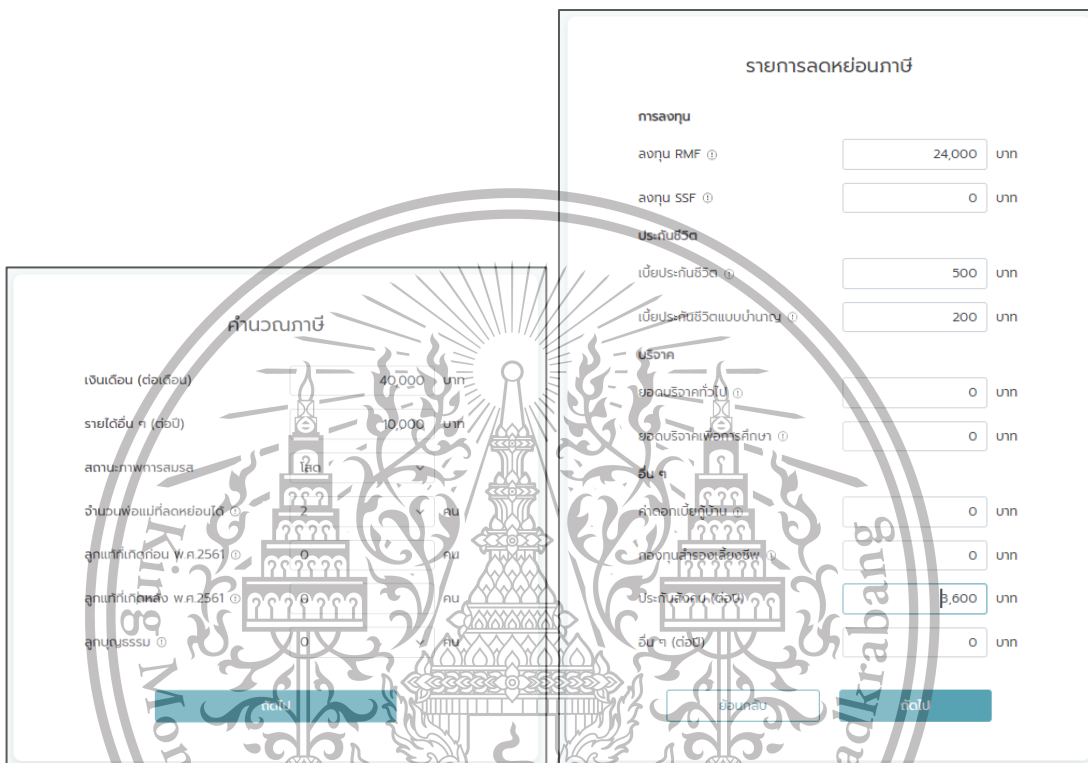
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น และรายการค่าลดหย่อนปีภาษี 2563 ตารางที่ 2.5  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.6.3 ผลการทดลอง

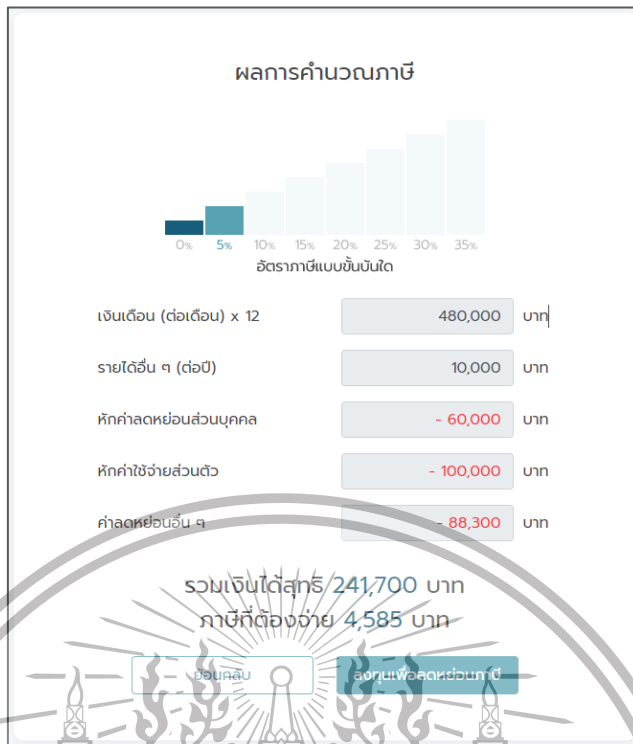
ฟังก์ชันการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีสามารถคำนวณได้ตามอัตราภาษี และรายการค่าลดหย่อนภาษีปีภาษี 2563 ที่กฎหมายกำหนดได้อย่างถูกต้อง โดยส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) สามารถแสดงผลออกมาได้ทั้งตัวเลขและภาษีขึ้นบันไดในรูปแบบ Data -Visualization ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.5 หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีในรูปแบบที่ 1

ก) หน้าแสดงผลของการกรอกข้อมูลภาษี  
ข) หน้าแสดงผลของการกรอกข้อมูลค่าลดหย่อนภาษี  
ค) หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### คำนวณภาษี

เงินเดือน (ต่อเดือน)  บาท

รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)  บาท

สถานะภาพการสมรส  ▼

จำนวนพ่อแม่ที่ลดหย่อนได้  คน

ลูกที่เกิดก่อน พ.ศ.2561  คน

ลูกที่เกิดหลัง พ.ศ.2561  คน

ลูกบุญธรรม  คน

### รายการลดหย่อนภาษี

**การลงทุน**

ลงทุน RMF  บาท

ลงทุน SSF  บาท

**ประกันชีวิต**

เบี้ยประกันชีวิต  บาท

เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ  บาท

**บริจาค**

ยอดบริจาคทั่วไป  บาท

ยอดบริจาคเพื่อการศึกษา  บาท

**อื่น ๆ**

ค่าดอกเบี้ยกู้บ้าน  บาท

กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ  บาท

ประกันสังคม (ต่อปี)  บาท

อื่น ๆ (ต่อปี)  บาท

### ผลการคำนวณภาษี

เงินเดือน (ต่อเดือน) x 12	960,000 บาท
รายได้อื่น ๆ (ต่อปี)	50,000 บาท
หักค่าลดหย่อนส่วนบุคคล	- 60,000 บาท
หักค่าใช้จ่ายส่วนตัว	- 100,000 บาท
ค่าลดหย่อนอื่น ๆ	- 136,630 บาท
<b>รวมเงินได้สุทธิ</b>	<b>713,370 บาท</b>
<b>ภาษีที่ต้องจ่าย</b>	<b>595,055 บาท</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำข้อมูลไปเผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงที่มาของข้อมูลทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 4.6 หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีในรูปแบบที่ 2**

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- ก) หน้าแสดงผลของการกรอกข้อมูลภาษาไทย
- ข) หน้าแสดงผลของการกรอกข้อมูลค่าลดหย่อนภาษี
- ค) หน้าแสดงผลการคำนวณค่าลดหย่อนภาษี

## 4.7 การแสดงผลชุดข้อมูล (Data Visualization)

### 4.7.1 วัตถุประสงค์

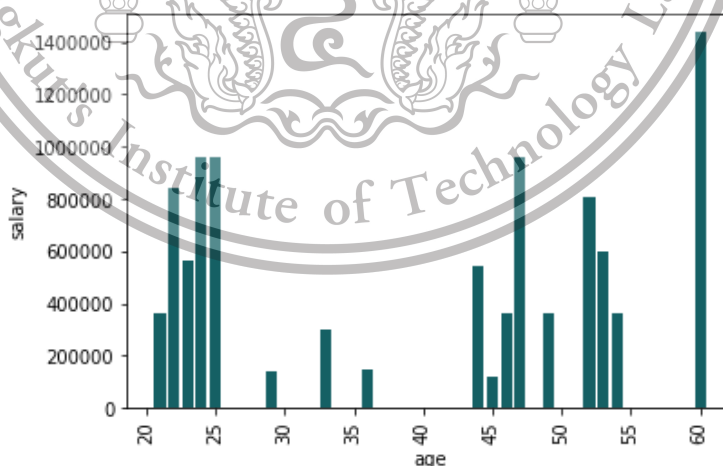
เพื่อจัดเตรียมข้อมูล แสดงผลข้อมูล วิเคราะห์ทำความเข้าใจข้อมูลเชิงลึก (Insight) และแนวโน้มของชุดข้อมูล

### 4.7.2 วิธีการทดลอง

- 1) จัดเตรียมข้อมูล (Pre-processing) เช่น Cleaning ตัดข้อมูลที่ไม่ต้องการ, Transformation จัดรูปแบบข้อมูลด้วยการ Normalization และ Reduction ลดซ้ำซ้อนของข้อมูล เป็นต้น
- 2) แสดงผลชุดข้อมูล (Data Visualization) ในรูปแบบต่าง ๆ

### 4.7.3 ผลการทดลอง

เนื่องจากชุดข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง 50 คนถูกเก็บจาก Web Application ที่พัฒนาขึ้นมาเองจึงไม่มีค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าว่าง (Missing data) โดยมีการจัดรูปแบบข้อมูล และสามารถแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

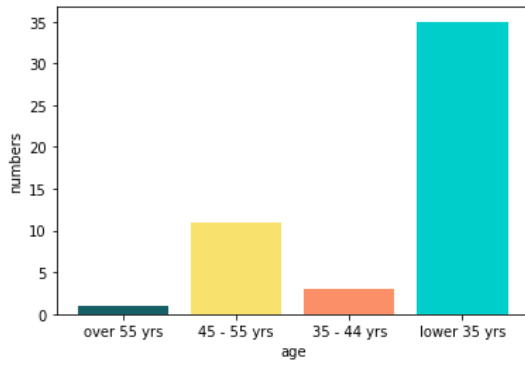


รูปที่ 4.7 กราฟ จำนวนเงินเดือน (ต่อปี) ในแต่ละช่วงอายุ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

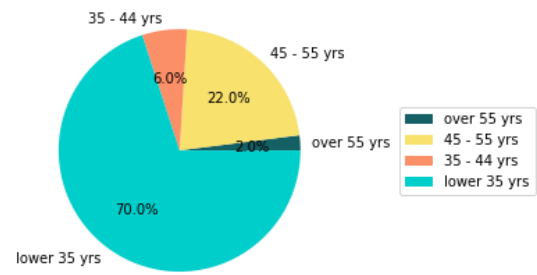
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ก)

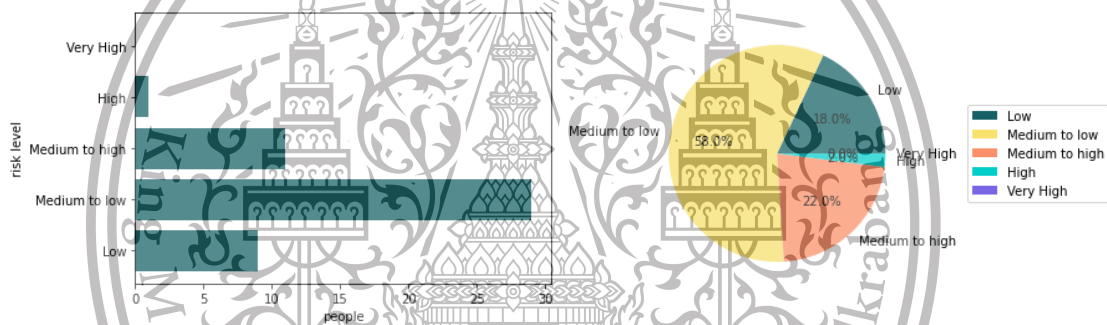


ข)

รูปที่ 4.8 กราฟ จำนวนคนในแต่ละช่วงอายุ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ก) รูปแบบกราฟแท่ง (Bar Chart)

ข) รูปแบบกราฟวงกลม (Pie Chart)



ก)

ข)

รูปที่ 4.9 กราฟ จำนวนคนในแต่ละประเภทความเสี่ยงของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

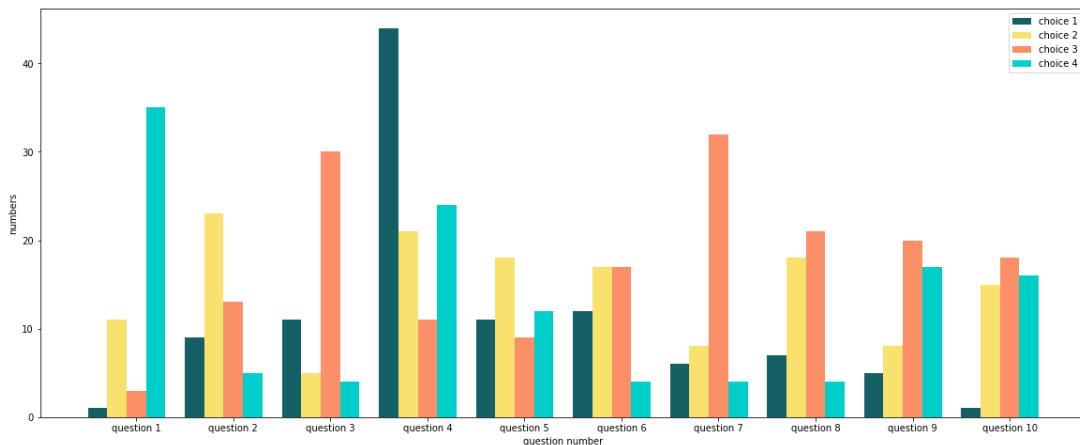
ก) รูปแบบกราฟแท่ง (Bar Chart)

ข) รูปแบบกราฟวงกลม (Pie Chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ก)



ข)

รูปที่ 4.10 กราฟ จำนวนคนที่ตอบคำถามแต่ละตัวเลือกในแบบทดสอบความเสี่ยง  
 ก) กราฟแต่ละตัวเลือกในแต่ละข้อ  
 ข) กราฟภาพรวมแต่ละตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.  
 Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 4.8 ทดสอบวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานด้วย Decision tree โดยใช้ Scikit-learn, XGBoost และ Catboost

### 4.8.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานด้วยอัลกอริทึม Decision tree โดยใช้ Scikit-learn, XGBoost และ Catboost และปรับจูนพารามิเตอร์เบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

### 4.8.2 วิธีการทดลอง

- 1) จัดเตรียมข้อมูล (Pre-processing) ด้วยการทำ one hot label
- 2) สร้างแบบจำลองการทำงาน และปรับจูนพารามิเตอร์โดยใช้ Decision Tree Classifier ของ Scikit-learn โดยมีการปรับจูนพารามิเตอร์ดังนี้

critierion	entropy
splitter	default = "best"
max_depth	จำนวนคอตมันน์ของข้อมูลนำเข้า
max_features	จำนวนคอตมันน์ของข้อมูลนำเข้า
class_weight	balanced
max_leaf_nodes	100

- 3) สร้างแบบจำลองการทำงาน และปรับจูนพารามิเตอร์โดยใช้ XGB Classifier ของ XGBoost โดยมีการปรับจูนค่าพารามิเตอร์เป็น default ทั้งหมด
- 4) สร้างแบบจำลองการทำงาน และปรับจูนพารามิเตอร์โดยใช้ CatBoost Classifier ของ Catboost โดยมีการปรับจูนพารามิเตอร์ดังนี้

max_depth	15
max_ctr_complexity	15
iterations	1
loss_function	MultiClass
class_weight	balanced
eval_metric	AccuracyMetric()
learning_rate	0.03

- 5) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.8.3 ผลการทดลอง

ผู้จัดทำได้ทำการตัด categories\_data ประเภทที่มีข้อมูลเป็น 0 มากกว่าร้อยละ 50 ของชุดข้อมูลทั้งหมดออก จากนั้นสร้างแบบจำลอง ปรับจูนพารามิเตอร์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน โดยการคำนวณค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของแต่ละโมเดล โดยอัตราส่วนระหว่างชุดข้อมูลสำหรับการฝึก (Training data) และชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบความแม่นยำของโมเดล (Test data) คือ 70 : 30 เพื่อให้โมเดลถูกเทรนและทดสอบด้วยข้อมูลที่หลากหลาย

จากการฝึกโมเดล (Training) ด้วยชุดข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ได้ผลสรุปว่า ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 โมเดล Scikit-learn ได้ค่า Accuracy สูงที่สุดคือร้อยละ 80 ต่อมาชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2 โมเดล Catboost ได้ค่า Accuracy สูงที่สุดคือร้อยละ 80 และสุดท้ายชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3 โมเดล Scikit-learn ได้ค่า Accuracy สูงที่สุดคือร้อยละ 80 โดยแต่ละโมเดลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

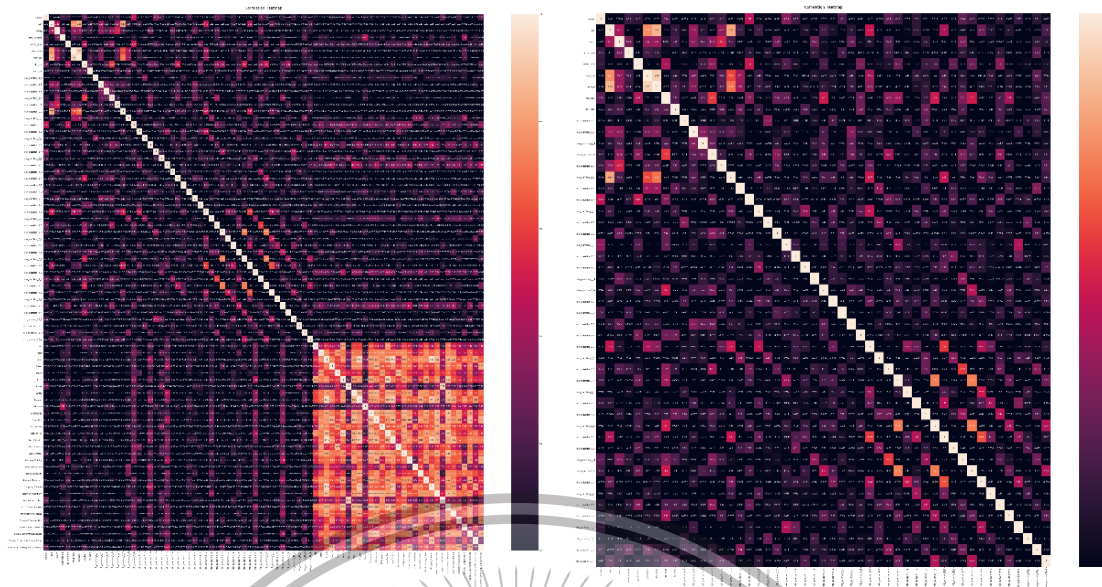


ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ข)

ค)

รูปที่ 4.11 รูป Heat map ของชุดข้อมูลแต่ละรูปแบบ

ก) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1

ข) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2

ค) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

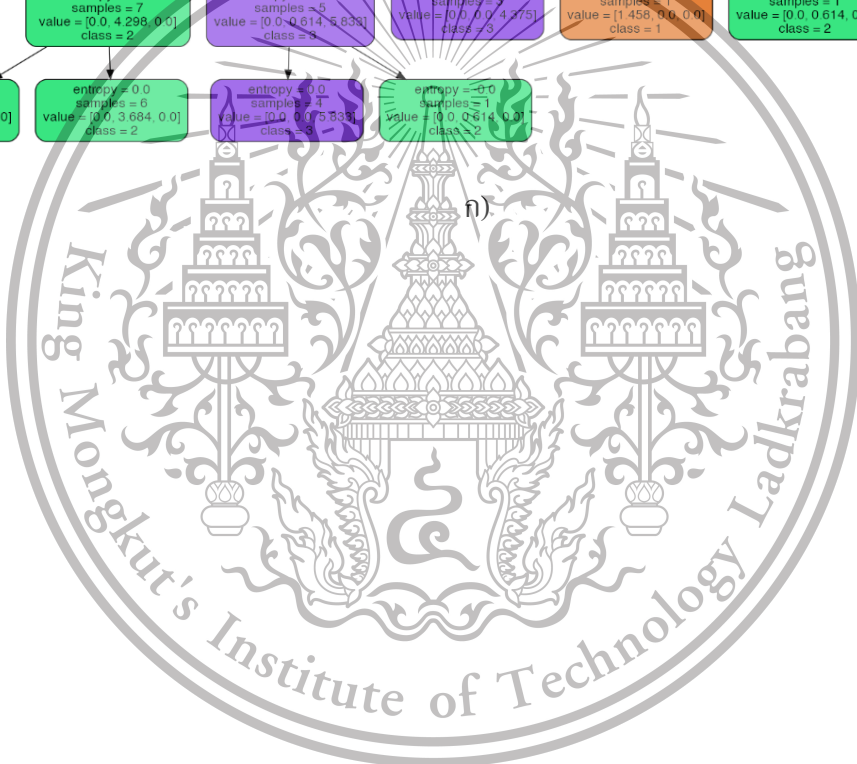
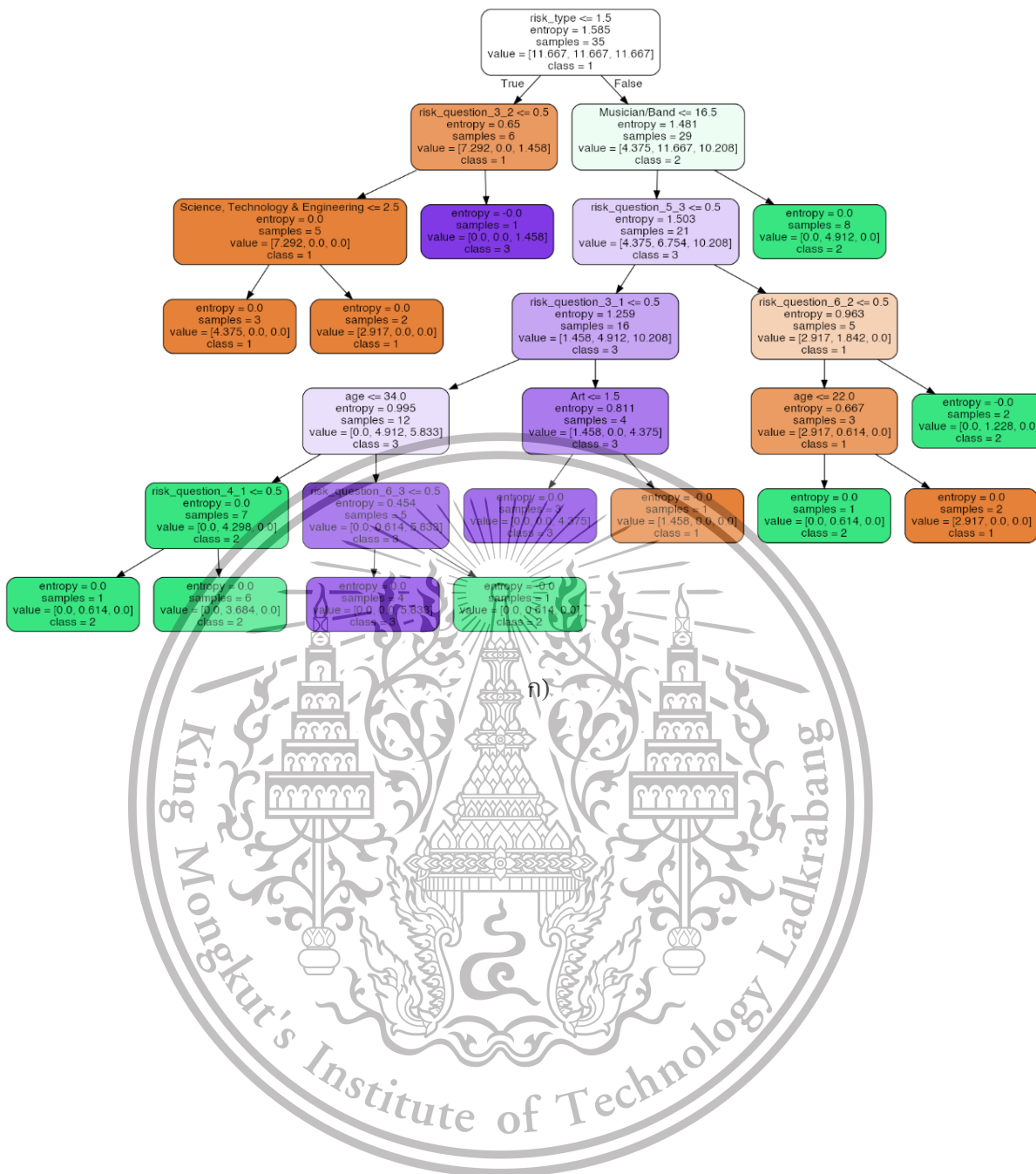
ตารางที่ 4.13 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ Scikit-learn

Target names	Precision	Recall	F1-score
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 1 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 1)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	1.00	0.50	0.67
เน้นลงทุน	0.73	1.00	0.84
เน้นเกษียณ	1.00	0.67	0.80
Accuracy	0.80		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 2 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 2)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.67	0.50	0.57
เน้นลงทุน	0.73	1.00	0.84
เน้นเกษียณ	1.00	0.33	0.50
Accuracy	0.73		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 3 (ไม่มีข้อมูลการพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	1.00	0.50	0.67
เน้นลงทุน	0.80	1.00	0.89
เน้นเกษียณ	0.67	0.67	0.67
Accuracy	0.80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

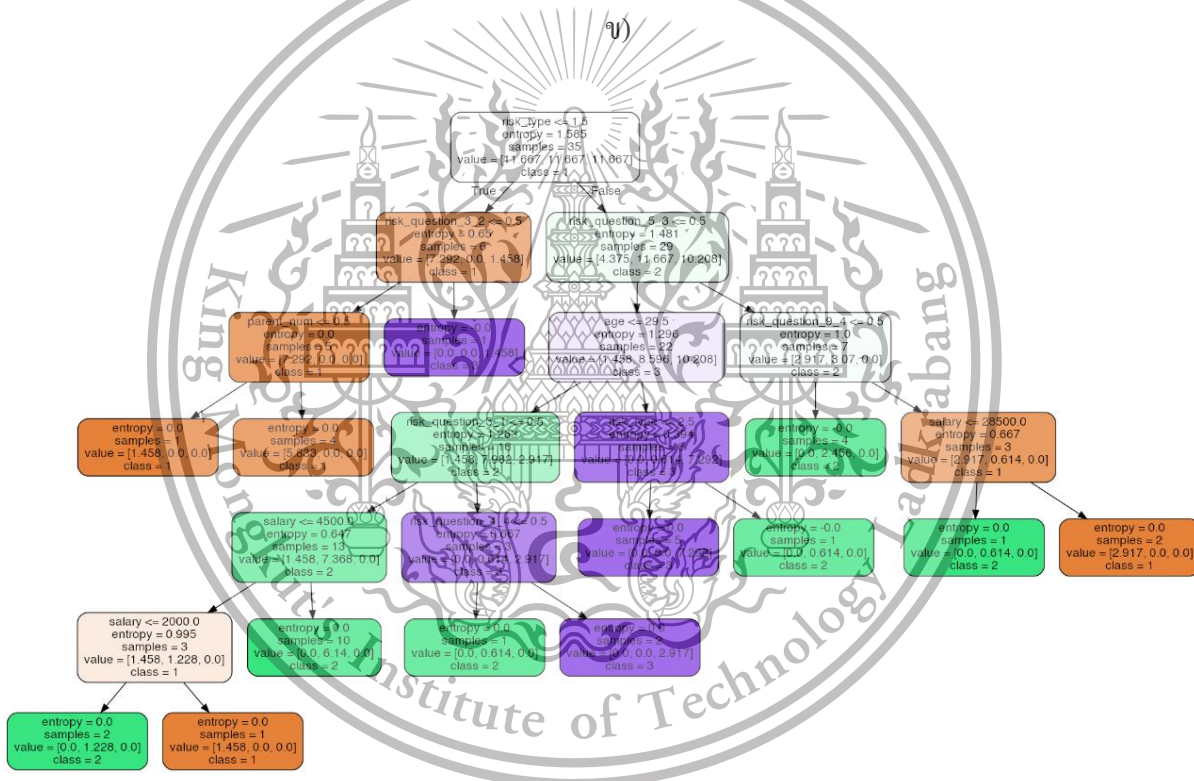
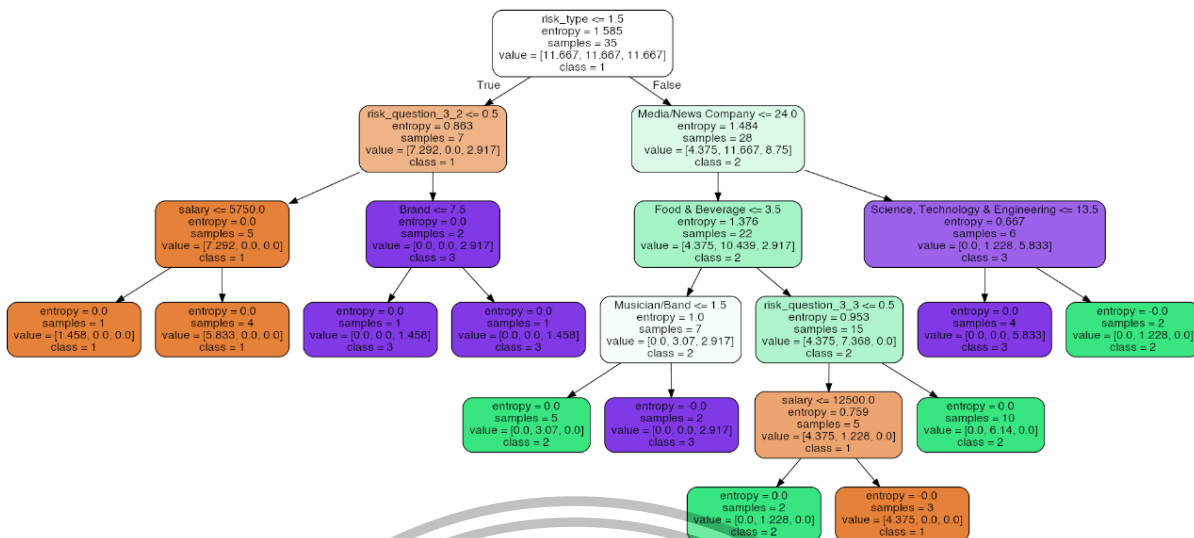
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ก)

รูปที่ 4.12 รูปต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Scikit-learn

- ก) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1
- ข) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2
- ค) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3

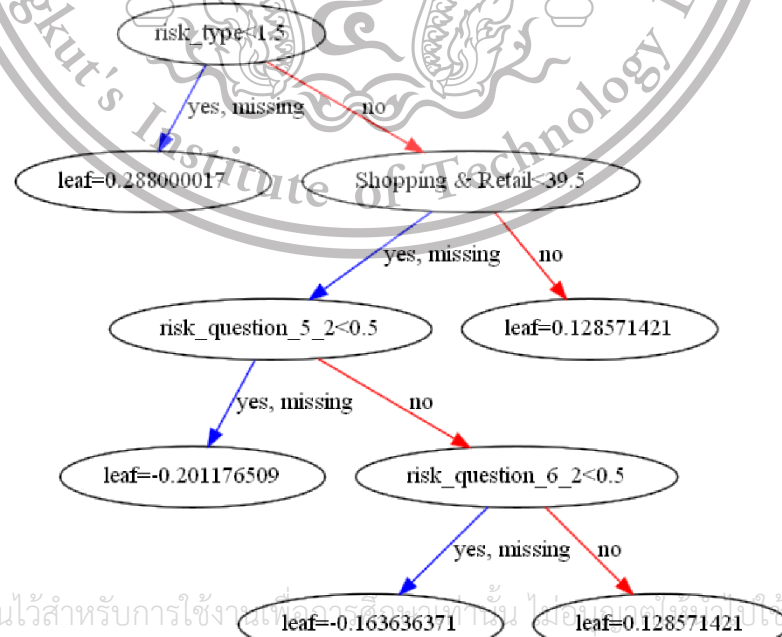
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.14 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ XGBoost

Target names	Precision	Recall	F1-score
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 1 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 1)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.60	0.75	0.67
เน้นลงทุน	0.80	1.00	0.89
เน้นเกษียณ	0.00	0.00	0.00
Accuracy	0.73		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 2 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 2)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.50	0.75	0.60
เน้นลงทุน	0.88	0.88	0.88
เน้นเกษียณ	1.00	0.33	0.50
Accuracy	0.73		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 3 (ไม่มีข้อมูลการพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.75	0.75	0.75
เน้นลงทุน	0.78	0.88	0.82
เน้นเกษียณ	1.00	0.67	0.80
Accuracy	0.80		



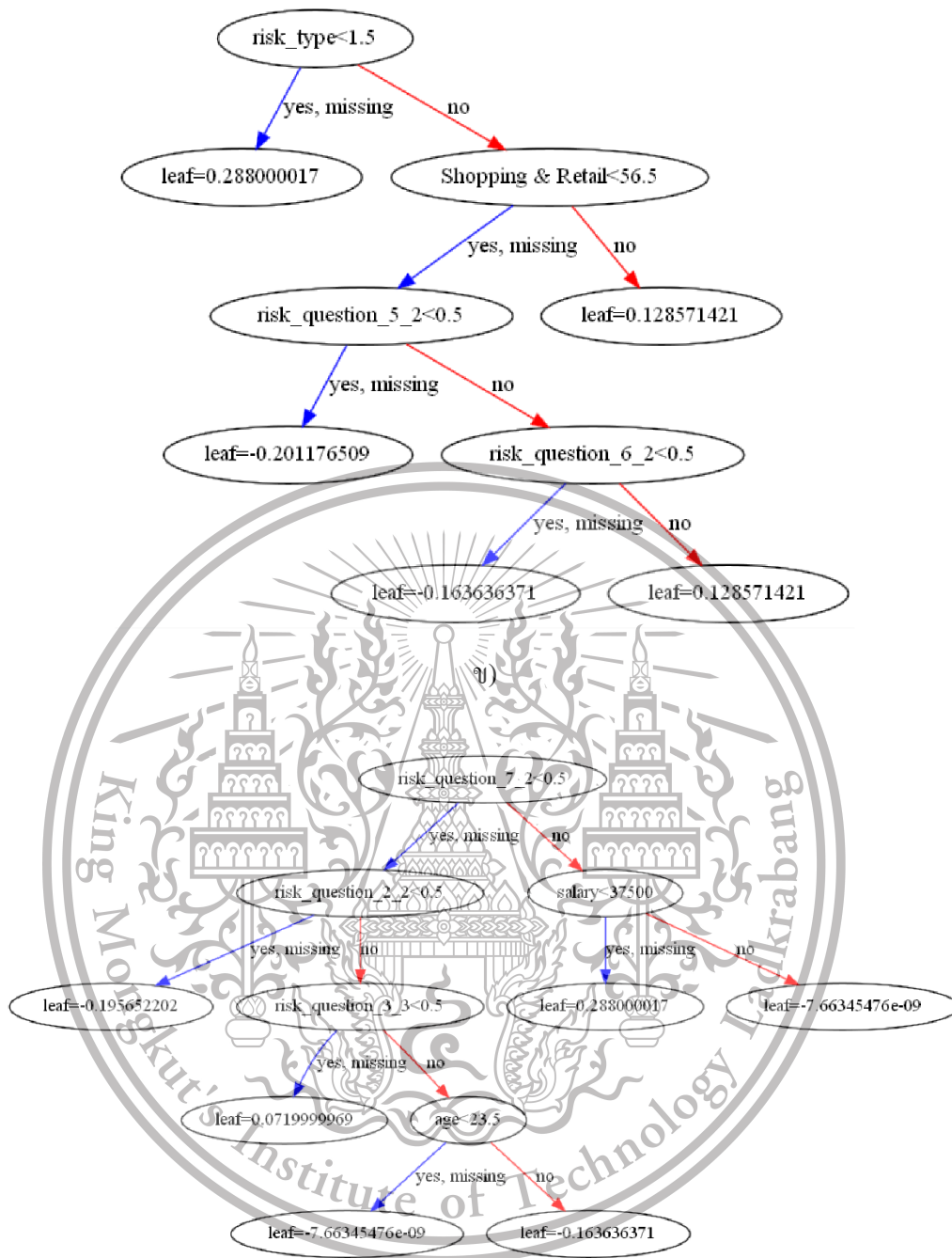
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ก)

รูปที่ 4.13 รูปต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ XGBoost

- ก) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1
- ข) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2
- ค) ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.15 ค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของ Catboost

Target names	Precision	Recall	F1-score
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 1 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 1)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.50	0.75	0.60
เน้นลงทุน	0.89	1.00	0.94
เน้นเกษียณ	0.00	0.00	0.00
Accuracy	0.73		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 2 (พฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media รูปแบบที่ 2)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.60	0.75	0.60
เน้นลงทุน	0.88	0.88	0.88
เน้นเกษียณ	1.00	0.67	0.80
Accuracy	0.80		
<b>ชุดข้อมูล รูปแบบที่ 3 (ไม่มีข้อมูลการพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media)</b>			
เน้นป้องกันความเสี่ยง	0.75	0.75	0.75
เน้นลงทุน	0.73	1.00	0.84
เน้นเกษียณ	0.00	0.00	0.00
Accuracy	0.73		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 5

### การสรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลที่ได้จากโครงการ

โครงการนี้ได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ โดยใช้งานระบบผ่าน Web Application ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะใช้งานด้วยการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล และรหัสผ่าน หรือเข้าสู่ระบบด้วย Facebook หรือสร้างบัญชีด้วยอีเมล และรหัสผ่านก็ได้ ทำการคำนวณภาษี และคำนวณค่าลดหย่อนภาษีเบื้องต้น เพื่อผลลัพธ์การคำนวณภาษีที่จะต้องได้จ่ายได้ อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถทำแบบทดสอบระดับความเสี่ยงเพื่อประกอบการใช้งานในส่วนระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีได้ ซึ่งในส่วนวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน ผู้จัดทำได้เลือกใช้ Decision Tree Classifier ของ Scikit-learn ในการพัฒนาระบบแนะนำรูปแบบการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้ใช้งานระบบ

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) เนื่องจากการดึงข้อมูลจาก Facebook นั้นจะต้องดำเนินการส่งคำร้องขอสิทธิ์การเข้าถึง จึงต้องใช้ระยะเวลาในการรอดำเนินการ
- 2) เนื่องจาก Public IP ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไม่อนุญาตให้เชื่อมต่อจากภายนอกได้ทุกพอร์ต จึงทำให้ใช้เวลาในการพัฒนาส่วนดังกล่าวล่าช้าออกไป
- 3) เนื่องจากรายการลดหย่อนภาษีในปี 2563 มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ค่าซื้อกองทุนเพื่อการออมพิเศษ (SSFEX) ข้อปดิมักเป็นต้น จึงทำให้ข้อมูลรายการลดหย่อนภาษีของระบบแนะนำการลงทุนเพื่อลดหย่อนภาษีด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ไม่ครบถ้วนทุกรายการในปัจจุบัน

#### 5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- 1) รวบรวมชุดข้อมูลของผู้ใช้จากกลุ่มอื่น ๆ เพื่อเพิ่มจำนวนชุดข้อมูลสำหรับเทรนโมเดลการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งานให้มากขึ้น
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานระบบผ่าน Web Application
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้
- 4) เพิ่มความเร็วในการใช้งานระบบผ่าน Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บรรณานุกรม

IEEE. 2018. **Personality Predictions Based on User Behavior on the Facebook Social Media Platform.** [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8494744>

คณะการบัญชี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. 2558. **The Study of Cognition and Factors Affecting the Decision on the Splitting Income Tax or Compounding Income Tax submissions.** [Online]. Available: <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/156637.pdf>

วิรสอณณ์ เลหาะวัฒน์. 2555. **โปรแกรมคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภ.ง.ด. 91 บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ Android.** [Online]. Available: <http://libdoc.dpu.ac.th/mtext/thesis/zipf/149469.zip>

**การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา.** [Online]. Available: <https://www.krungsri.com/bank/th/plearn-plearn/basic-principles-for-tax-calculation.html>

**การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา.** [Online]. Available: <https://www.krungsri.com/bank/th/plearn-plearn/tax-2563.html>

**คำลดหย่อนภาษี.** [Online]. Available: <https://www.itax.in.th/pedia/คำลดหย่อน>

**การใช้งาน Graph API.** [Online]. Available: [https://developers.facebook.com/docs/graph-api/using-graph-api/?locale=th\\_TH#-----api-----](https://developers.facebook.com/docs/graph-api/using-graph-api/?locale=th_TH#-----api-----)

Saravanan, R. and P. Sujatha. 2018. **A State of Art Techniques on Machine Learning Algorithms: A Perspective of Supervised Learning Approaches in Data Classification.** 945-949.

ดร.หทัยรัตน์ เกตุมณีชัยรัตน์. 2557. **การจำแนกประเภทข้อมูล 1 (Classification 1).** [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/NontawatB/05-classification-1-decision-tree-and-rule-based-classification>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ก

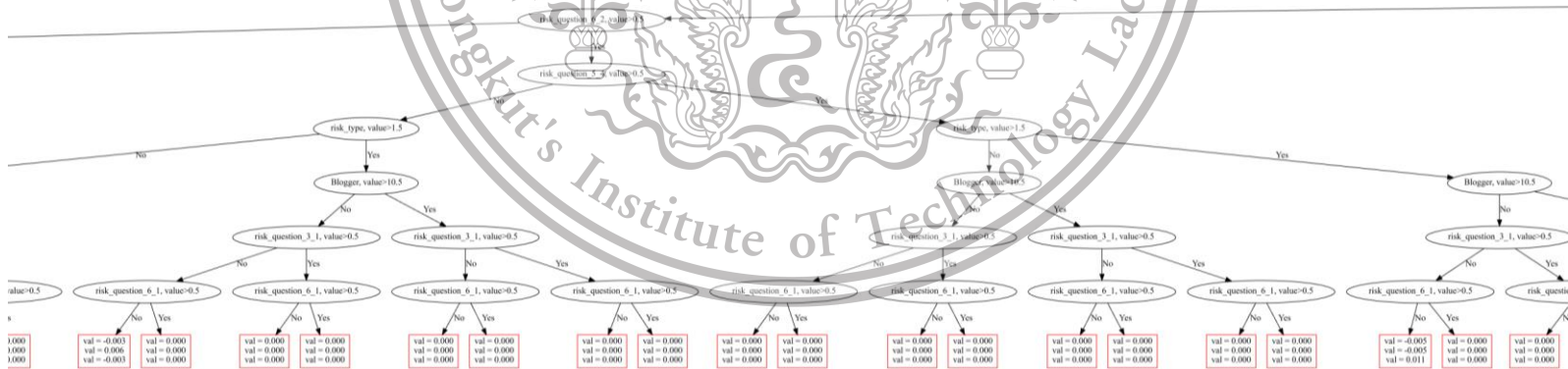
ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost



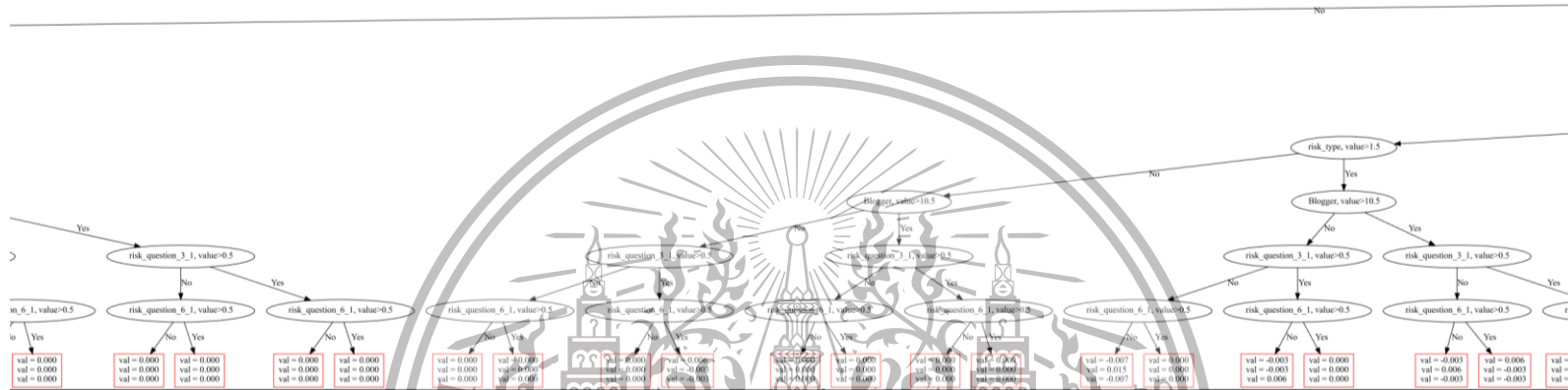
รูปที่ ก.1 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 1-13)



รูปที่ ก.2 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 2-13)



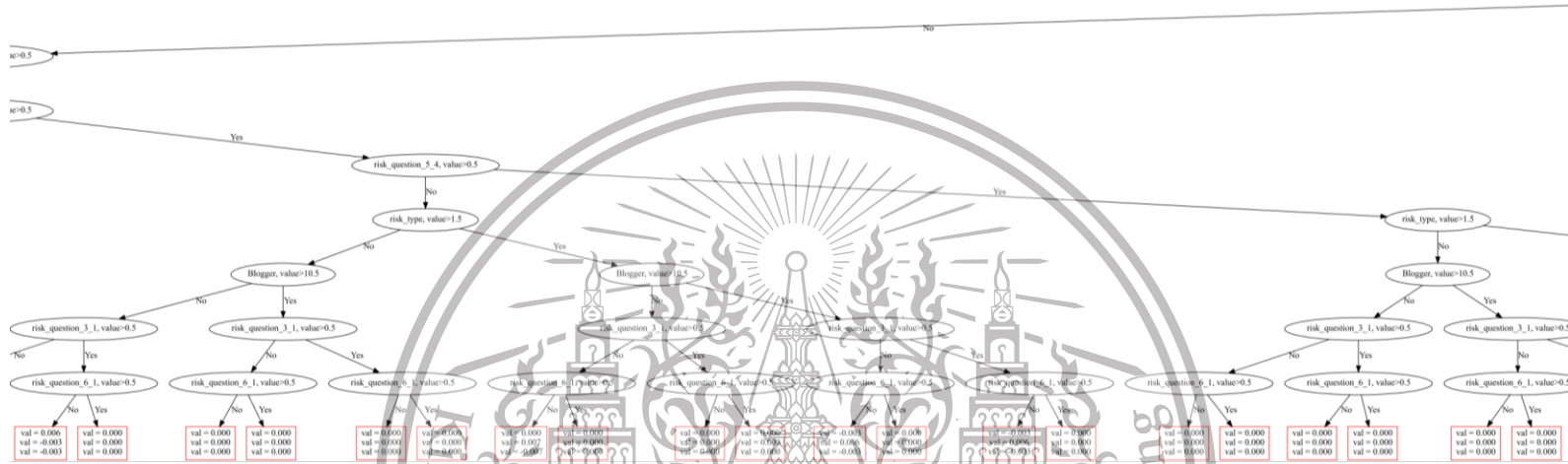
รูปที่ ก.3 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 3-13)



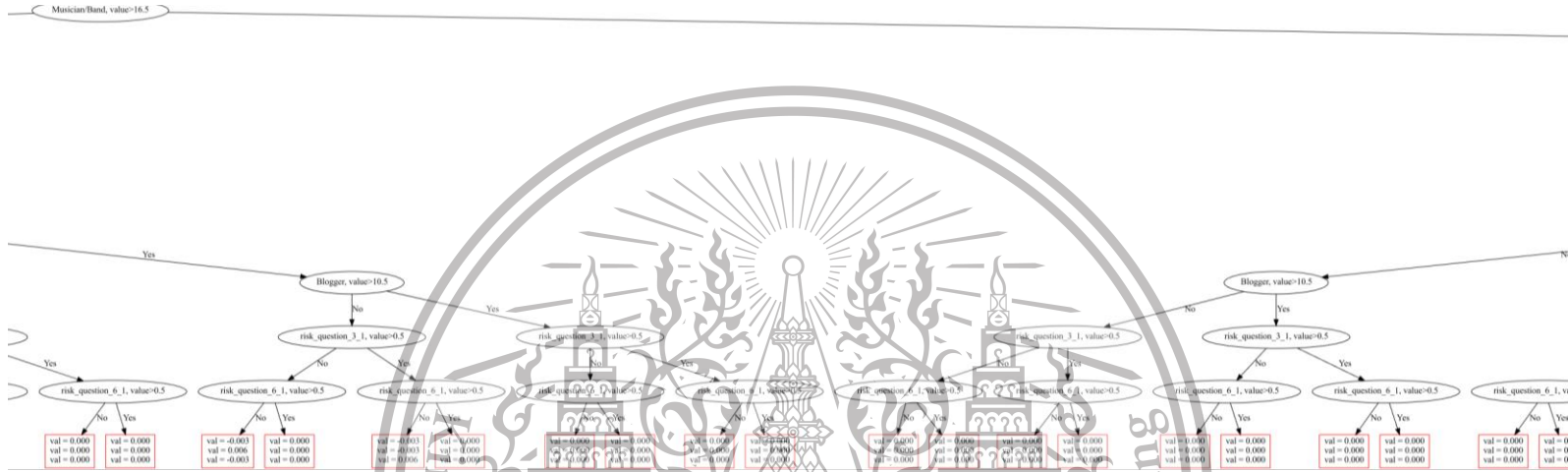
รูปที่ ก.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 4-13)



รูปที่ ก.5 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 5-13)



รูปที่ ก.6 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 6-13)



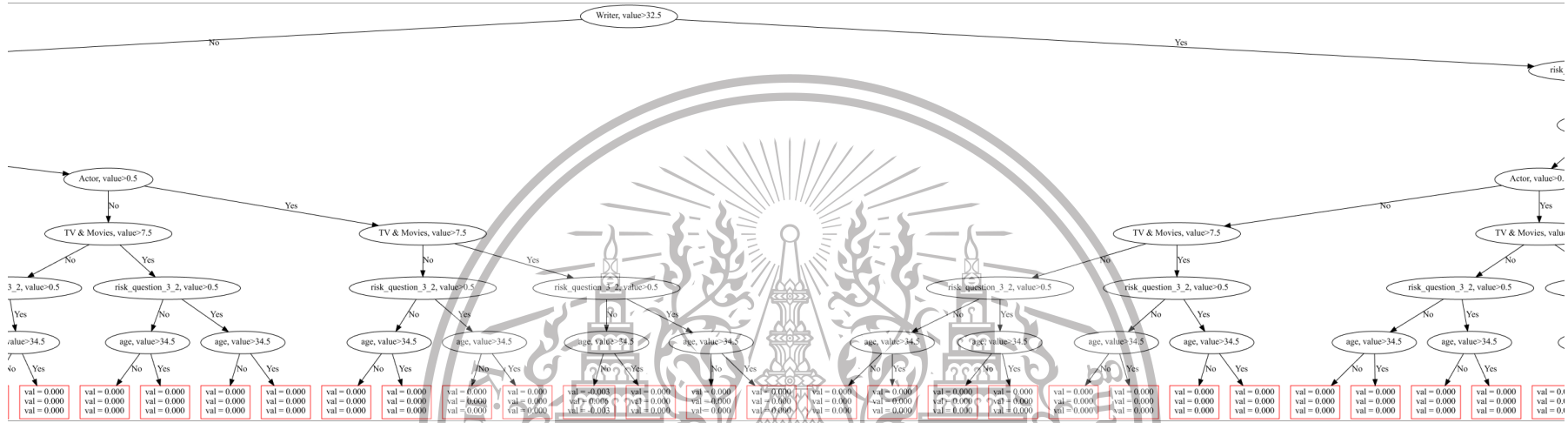
รูปที่ ก.7 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 1 (รูปที่ 7-13)



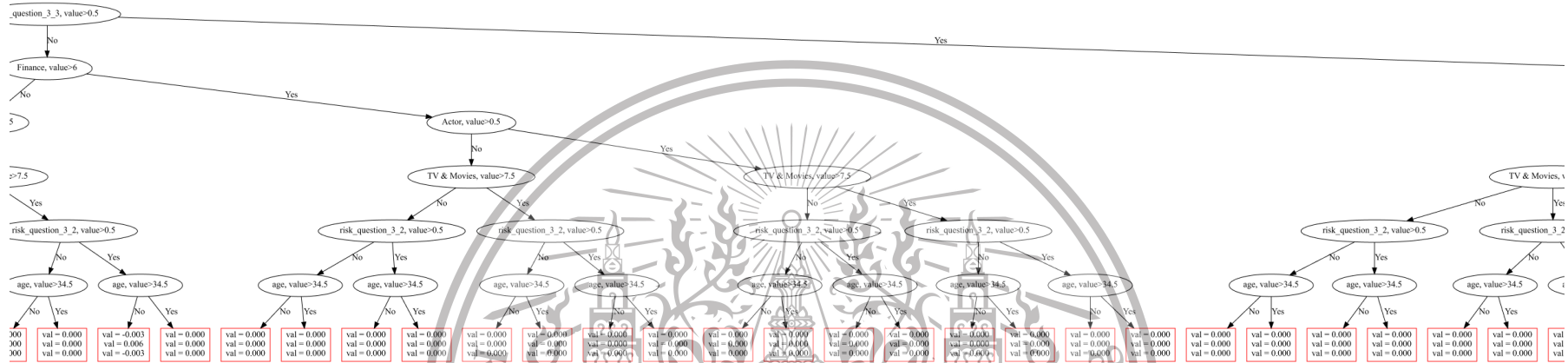




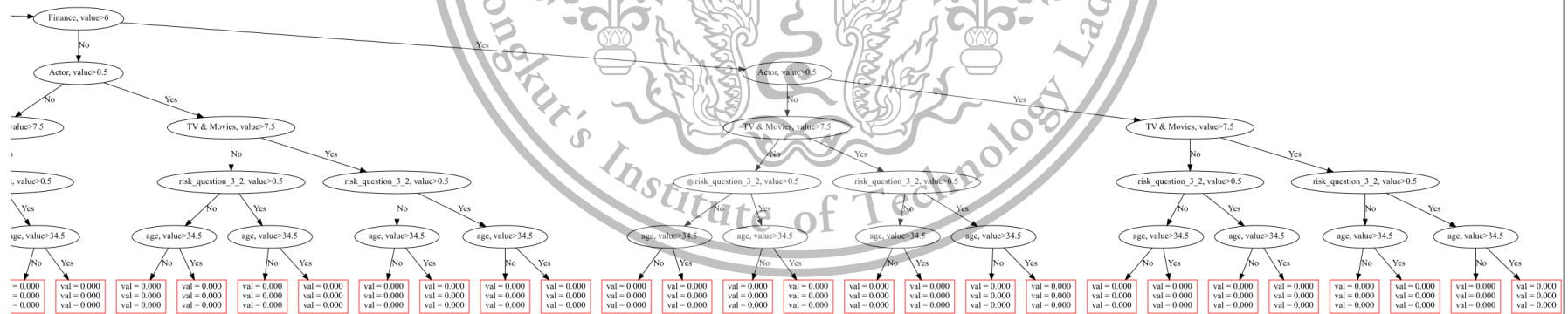




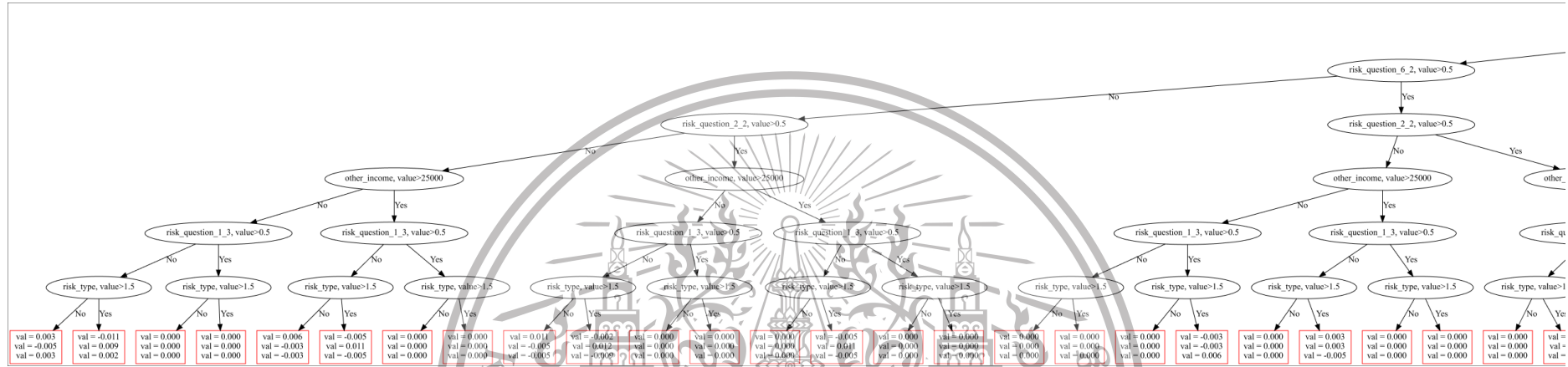
รูปที่ ก.16 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2 (รูปที่ 3-5)



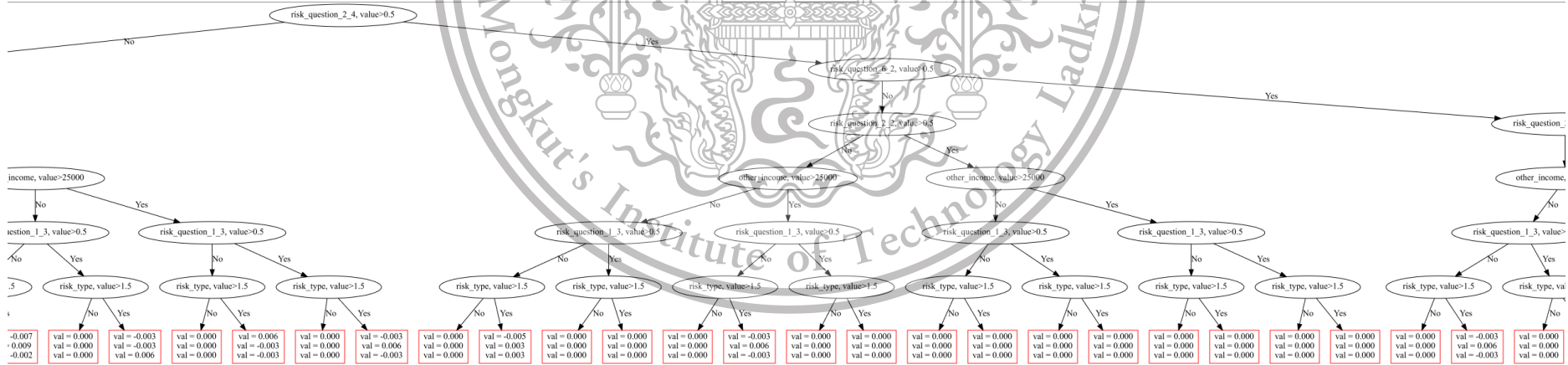
รูปที่ ก.17 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2 (รูปที่ 4-5)



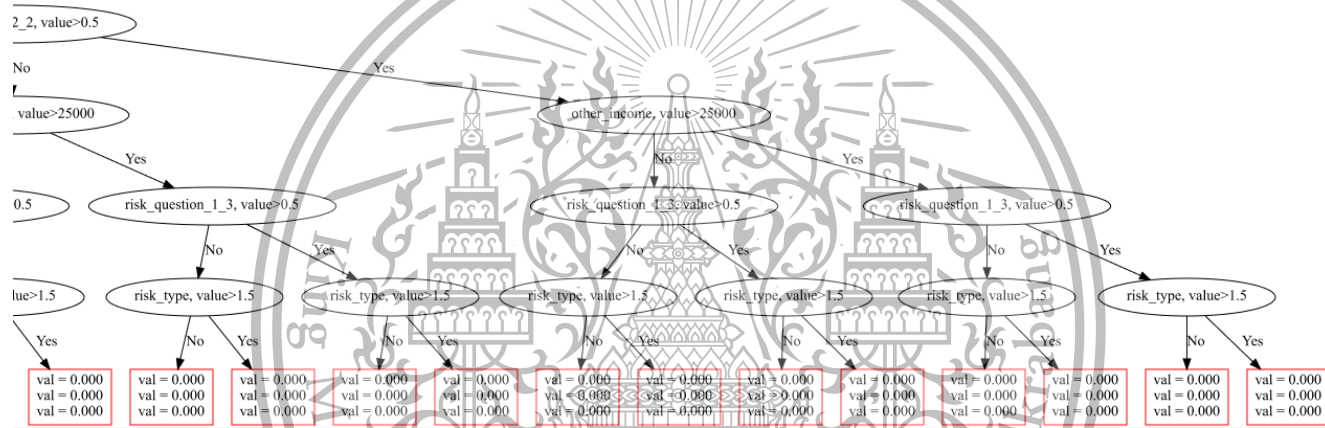
รูปที่ ก.18 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 2 (รูปที่ 5-5)



รูปที่ ก.19 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3 (รูปที่ 1-3)



รูปที่ ก.20 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3 (รูปที่ 2-3)



รูปที่ ก.21 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ของ Catboost ชุดข้อมูลรูปแบบที่ 3 (รูปที่ 3-3)

## ภาคผนวก ข

# ประเภท Categories ทั้งหมดที่ได้จากการดึงข้อมูลผู้ใช้งานทาง Social Media

ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานทาง Social Media มี Categories ทั้งหมด 1522 Categories โดยแบ่งเป็นลำดับชั้นได้ดังนี้

- ลำดับที่ 0 ทั้งหมด 7 Categories
- ลำดับที่ 1 ทั้งหมด 118 Categories
- ลำดับที่ 2 ทั้งหมด 418 Categories
- ลำดับที่ 3 ทั้งหมด 726 Categories
- ลำดับที่ 4 ทั้งหมด 189 Categories
- ลำดับที่ 5 ทั้งหมด 64 Categories

โดยมีทั้งหมดดังต่อไปนี้ Businesses, Advertising Marketing, Advertising Agency, Copywriting Service, Internet Marketing Service, Market Research Consultant, Marketing Agency, Media Agency, Merchandising Service, Public Relations Agency, Social Media, Agency, Telemarketing Service, Agriculture, Agricultural Cooperative, Agricultural Service, Farm, Dairy Farm, Fish Farm, Livestock Farm, Poultry Farm, Urban Farm, Arts &, Entertainment, Adult Entertainment Club, Amusement & Theme Park, Water Park, Aquarium, Arcade, Art Gallery, Betting Shop, Bingo Hall, Casino, Circus, Dance & Night Club, Escape Game Room, Haunted House, Karaoke, Movie Theater, Drive-In, Movie Theater, Museum, Art Museum, Asian Art Museum, Cartooning, Museum, Contemporary Art Museum, Costume Museum, Decorative Arts, Museum, Design Museum, Modern Art Museum, Photography Museum, Textile Museum, Aviation Museum, Children's Museum, History Museum, Civilization Museum, Community Museum, Science Museum, Computer Museum, Observatory, Planetarium, Sports Museum, Performance & Event Venue, Amphitheater, Auditorium, Comedy Club, Jazz & Blues Club, Live, Music Venue, Opera House, Performance Art Theatre, Pool & Billiard Hall, Race Track, Salsa Club, Zoo, Petting Zoo, Wildlife Sanctuary, Automotive, Aircraft & Boat, Automotive Dealership, ATV Dealership, Aircraft Dealership, Automotive Wholesaler, Boat Dealership, Car Dealership, Can Receive Leads, Commercial Vehicle Dealership, Electric Vehicle Dealership, Performance Vehicle Dealership, Commercial Truck Dealership, Golf Cart Dealership, Motorcycle Dealership,

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Recreational Vehicle Dealership, Trailer Dealership, Automotive Service, Auto Detailing Service, Automotive Body Shop, Automotive Consultant, Automotive Customization Shop, Automotive Glass Service, Automotive Leasing Service, Automotive Repair Shop, Automotive Restoration Service, Automotive Shipping Service, Automotive Storage Facility, Automotive Wheel Polishing Service, Automotive Window Tinting Service, Boat Service, Car Wash, Emergency Roadside Service, Gas Station, Marine Service Station, Motorcycle Repair Shop, Oil Lube & Filter Service, RV Repair Shop, Smog Emissions Check Station, Tire Dealer & Repair Shop, Towing Service, Truck Repair Shop, Wheel & Rim Repair Service, Automotive Store, Automotive Parts Store, Car Stereo Store, Marine Supply Store, Motorsports Store, Aviation Repair Station, Avionics Shop, Motor Vehicle Company, Automotive Manufacturer, Motorcycle Manufacturer, Beauty, Cosmetic & Personal Care, Barber Shop, Beauty Salon, Hair Salon, Nail Salon, Tanning Salon, Beauty Supplier, Hair Extensions Service, Hair Removal Service, Laser Hair Removal Service, Sugaring Service, Threading Service, Waxing Service, Hair Replacement Service, Image Consultant, Makeup Artist, Skin Care Service, Spa, Aromatherapy Service, Day Spa, Health Spa, Massage Service, Onsen, Tattoo & Piercing Shop, Commercial & Industrial, Automation Service, Commercial & Industrial Equipment, Supplier, Environmental Service, Environmental Consultant, Geologic Service, Occupational Safety and Health Service, Recycling Center, Forestry & Logging, Forestry Service, Logging Contractor, Hotel Services Company, Industrial Company, Inventory Control Service, Manufacturer/Supplier, Aircraft Manufacturer, Apparel Distributor, Appliance Manufacturer, Bags & Luggage Company, Clothing Company, Glass Manufacturer, Jewelry & Watches Company, Jewelry Wholesaler, Machine Shop, Mattress Manufacturer, Metal & Steel Company, Metal Fabricator, Metal Plating Service Company, Metal Supplier, Mining Company, Granite & Marble Supplier, Plastic Company, Plastic Fabricator, Plastic Manufacturer, Textile Company, Tobacco Company, Education, Academic Camp, Archaeological Service, College & University, Community College, Educational Consultant, Educational Research Center, School, Art School, Day Care, Elementary School, High School, Junior High School, Medical School, Middle School, Performing Arts School, Preschool, Private School, Public School, Religious School, Specialty School, Aviation School, Bartending School, Computer Training School, Cooking School, Cosmetology School, Dance School, Driving School, First Aid Class, Flight School, Language School, Massage School, Music Lessons & Instruction School, Nursing School,

Painting Lessons, Trade School, Traffic School, Test Preparation Center, Tutor/Teacher, Finance,

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Bank, Commercial Bank, Credit Union, Investment Bank, Retail Bank, Financial Service, Accountant, Bank Equipment & Service, Cash Advance Service, Collection Agency, Credit Counseling Service, Currency Exchange, Financial Aid Service, Financial Consultant, Financial Planner, Franchise Broker, Loan Service, Tax Preparation Service, Insurance Company, Insurance Agent, Insurance Broker, Investing Service, Brokerage Firm, Investment Management Company, Hedge Fund, Food & Beverage, Bagel Shop, Bakery, Wholesale Bakery, Bar, Beer Bar, Beer Garden, Champagne Bar, Cocktail Bar, Dive Bar, Gay Bar, Hookah Lounge, Hotel Bar, Irish Pub, Lounge, Pub, Sake Bar, Speakeasy, Sports Bar, Tiki Bar, Whisky Bar, Wine Bar, Bottled Water Company, Brewery, Bubble Tea Shop, Butcher Shop, Cafe, Coffee Shop, Pet Cafe, Tea Room, Cafeteria, Caterer, Cheese Shop, Convenience Store, Deli, Dessert Shop, Candy Store, Chocolate Shop, Cupcake Shop, Frozen Yogurt Shop, Gelato Shop, Ice Cream Shop, Shaved Ice Shop, Distillery, Donut Shop, Farmers Market, Food Consultant, Food Delivery Service, Food Stand, Food Truck, Food Wholesaler, Meat Wholesaler, Restaurant Wholesaler, Foodservice Distributor, Grocery Store, Ethnic Grocery Store, Fish Market, Fruit & Vegetable Store, Health Food Store, Organic Grocery Store, Specialty Grocery Store, Supermarket, Wholesale Grocer, Personal Chef, Restaurant, Afghan Restaurant, African Restaurant, Ethiopian Restaurant, Nigerian Restaurant, Senegalese Restaurant, South African Restaurant, American Restaurant, Arabian Restaurant, Asian Restaurant, Asian Fusion Restaurant, Burmese Restaurant, Cambodian Restaurant, Chinese Restaurant, Anhui Restaurant, Beijing Restaurant, Cantonese Restaurant, Dim Sum Restaurant, Dongbei Restaurant, Fujian Restaurant, Guizhou Restaurant, Hainan Restaurant, Henan Restaurant, Hong Kong Restaurant, Hot Pot Restaurant, Huaiyang Restaurant, Hubei Restaurant, Hunan Restaurant, Imperial Restaurant, Jiangsu Restaurant, Jiangxi Restaurant, Macanese Restaurant, Manchu Restaurant, Shaanxi Restaurant, Shandong Restaurant, Shanghainese Restaurant, Shanxi Restaurant, Szechuan/Sichuan Restaurant, Tianjin Restaurant, Xinjiang Restaurant, Yunnan Restaurant, Zhejiang Restaurant, Filipino Restaurant, Indo Chinese Restaurant, Indonesian Restaurant, Acehnese Restaurant, Balinese Restaurant, Betawinese Restaurant, Javanese Restaurant, Manadonese Restaurant, Padangnese Restaurant, Sundanese Restaurant, Japanese Restaurant, Donburi Restaurant, Kaiseki Restaurant, Kushikatsu Restaurant, Monjayaki Restaurant, Nabe Restaurant, Okonomiyaki Restaurant, Ramen Restaurant, Shabu Shabu Restaurant, Soba Restaurant, Sukiyaki Restaurant, Sushi Restaurant, Takoyaki Restaurant, Tempura Restaurant, Teppanyaki Restaurant, Tonkatsu Restaurant, Udon Restaurant, Unagi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Restaurant, Wagashi Restaurant, Yakiniku Restaurant, Yakitori Restaurant, Yoshoku Restaurant, Korean Restaurant, Bossam/Jokbal Restaurant, Bunsik Restaurant, Gukbap Restaurant, Jangjuh Restaurant, Samgyetang Restaurant, Malaysian Restaurant, Mongolian Restaurant, Noodle House, Singaporean Restaurant, Taiwanese Restaurant, Thai Restaurant, Vietnamese Restaurant, Pho Restaurant, Australian Restaurant, Austrian Restaurant, Bar & Grill, Barbecue Restaurant, Basque Restaurant, Belgian Restaurant, Breakfast & Brunch Restaurant, British Restaurant, Buffet Restaurant, Burger Restaurant, Cajun & Creole Restaurant, Canadian Restaurant, Caribbean Restaurant, Dominican Restaurant, Haitian Restaurant, Jamaican Restaurant, Trinidadian Restaurant, Catalan Restaurant, Chicken Joint, Comfort Food Restaurant, Continental Restaurant, Crêperie, Czech Restaurant, Diner, Drive In Restaurant, Eastern European Restaurant, Belarusian Restaurant, Bulgarian Restaurant, Romanian Restaurant, Tatar Restaurant, Egyptian Restaurant, European Restaurant, Family Style Restaurant, Fast Food Restaurant, Fish & Chips Restaurant, Fondue Restaurant, French Restaurant, Gastropub, German Restaurant, Baden Restaurant, Bavarian Restaurant, Hessian Restaurant, Palatine Restaurant, Saxon Restaurant, Swabian Restaurant, Gluten-Free Restaurant, Halal Restaurant, Hawaiian Restaurant, Poke Restaurant, Health Food Restaurant, Himalayan Restaurant, Hot Dog Joint, Hungarian Restaurant, Iberian Restaurant, Indian Restaurant, Andhra Restaurant, Awadhi Restaurant, Bengali/Bangladeshi Restaurant, Chaat Place, Chettinad Restaurant, Dhaba Restaurant, Dosa Restaurant, Goan Restaurant, Gujarati Restaurant, Hyderabad Restaurant, Indian Chinese Restaurant, Irani Restaurant, Jain Restaurant, Karnataka Restaurant, Kashmiri Restaurant, Kerala Restaurant, Maharashtrian Restaurant, Mughalai Restaurant, North Indian Restaurant, Parsi Restaurant, Punjabi Restaurant, Rajasthani Restaurant, South Indian Restaurant, Tamilian Restaurant, Udipi Restaurant, Uttar Pradesh Restaurant, Irish Restaurant, Italian Restaurant, Abruzzo Restaurant, Aosta Restaurant, Basilicata Restaurant, Calabrian Restaurant, Emilia Romagna Restaurant, Friuli Venezia Giulia Restaurant, Ligurian Restaurant, Lombard Restaurant, Marche Restaurant, Molise Restaurant, Neapolitan Restaurant, Piedmont Restaurant, Puglia Restaurant, Roman Restaurant, Sardinian Restaurant, Sicilian Restaurant, South Tyrolean Restaurant, Trentino Alto Adige Restaurant, Tuscan Restaurant, Umbrian Restaurant, Venetian Restaurant, Kosher Restaurant, Latin American Restaurant, Argentinian Restaurant, Belizean Restaurant, Bolivian Restaurant, Brazilian Restaurant, Chilean Restaurant, Colombian Restaurant, Costa Rican Restaurant, Cuban Restaurant, Ecuadorian Restaurant, Guatemalan Restaurant, Honduran Restaurant, Mexican Restaurant,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Restaurant, Tex-Mex Restaurant, Nicaraguan Restaurant, Panamanian Restaurant, Paraguayan Restaurant, Peruvian Restaurant, Puerto Rican Restaurant, Salvadoran Restaurant, Uruguayan Restaurant, Venezuelan Restaurant, Live & Raw Food Restaurant, Mediterranean Restaurant, Greek Restaurant, Middle Eastern Restaurant, Armenian Restaurant, Azerbaijani Restaurant, Georgian Restaurant, Israeli Restaurant, Kurdish Restaurant, Lebanese Restaurant, Persian/Iranian Restaurant, Syrian Restaurant, Turkish Restaurant, Kebab Shop, Modern European Restaurant, Molecular Gastronomy Restaurant, Moroccan Restaurant, Nepalese Restaurant, New American Restaurant, Pakistani Restaurant, Pizza Place, Polish Restaurant, Polynesian Restaurant, Portuguese Restaurant, Russian Restaurant, Salad Bar, Scandinavian Restaurant, Scottish Restaurant, Seafood Restaurant, Slovakian Restaurant, Soul Food Restaurant, Soup Restaurant, Southern Restaurant, Southwestern Restaurant, Spanish Restaurant, Sri Lankan Restaurant, Steakhouse, Swiss Restaurant, Taco Restaurant, Tapas Bar & Restaurant, Theme Restaurant, Ukrainian Restaurant, Uzbek Restaurant, Vegetarian/Vegan Restaurant, Sandwich Shop, Smoothie & Juice Bar, Wine, Beer & Spirits Store, Homebrew Supply Store, Winery/Vineyard, Hotel & Lodging, Bed and Breakfast, Cabin, Campground, Cottage, Hostel, Hotel, Beach Resort, Hotel Resort, Inn, Lodge, Motel, RV Park, Service Apartments, Vacation Home Rental, Legal, Lawyer & Law Firm, Bankruptcy Lawyer, Contract Lawyer, Corporate Lawyer, Criminal Lawyer, DUI Lawyer, Divorce & Family Lawyer, Entertainment Lawyer, Estate Planning Lawyer, General Litigation, Immigration Lawyer, Intellectual Property Lawyer, Internet Lawyer, Juvenile Lawyer, Labor & Employment Lawyer, Landlord & Tenant Lawyer, Malpractice Lawyer, Medical Lawyer, Military Lawyer, Personal Injury Lawyer, Property Lawyer, Real Estate Lawyer, Tax Lawyer, Legal Service, Bail Bondsmen, Lobbyist, Notary Public, Private Investigator, Process Service, Local Service, Adoption Service, Astrologist, Astrologist & Psychic, Bicycle Repair Service, Bottled Water Supplier, Business Service, Business Consultant, Business Supply Service, Cargo & Freight Company, Consulting Agency, Employment Agency, Recruiter, Franchising Service, Graphic Designer, Hospitality Service, Janitorial Service, Management Service, Personal Assistant, Personal Coach, Secretarial Service, Security Guard Service, Shipping Supply & Service, Shredding Service, Translator, Uniform Supplier, Vending Machine Sales & Service, Web Designer, Career Counselor, Computer Repair Service, Dating Service, Design & Fashion, Modeling Agency, Dry Cleaner, Event Planner, Bartending Service, Wedding Planning Service,

Event Space, Ballroom, Business Center, Convention Center, Wedding Venue, Florist, Funeral

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Service & Cemetery, Genealogist, Glass Blower, Home Improvement, Appliance Repair Service, Heating, Ventilating & Air Conditioning Service, Refrigeration Service, Television Repair Service, Water Heater Installation & Repair Service, Architectural Designer, Carpenter, Carpet Cleaner, Chimney Sweeper, Concrete Contractor, Construction Company, Contractor, Damage Restoration Service, Deck & Patio Builder, Demolition & Excavation Company, Electrician, Elevator Service, Fence & Gate Contractor, Fire Protection Service, Furniture Repair & Upholstery Service, Garage Door Service, Gardener, Glass Service, Gutter Cleaning Service, Handyman, Home Security Company, Home Window Service, House Painting, Interior Design Studio, Kitchen & Bath Contractor, Landscape Company, Lumber Yard, Masonry Contractor, Paving & Asphalt Service, Pest Control Service, Plumbing Service, Portable Building Service, Portable Toilet Rentals, Powder Coating Service, Roofing Service, Sandblasting Service, Septic Tank Service, Sewer Service, Solar Energy Service, Swimming Pool & Hot Tub Service, Swimming Pool Cleaner, Tiling Service, Tree Cutting Service, Vinyl Siding Company, Water Treatment Service, Well Water Drilling Service, Window Installation Service, In-Home Service, Babysitter, Child Care Service, Cleaning Service, House Sitter, Maid & Butler, Nanny, Internet Cafe, Junkyard, Laundromat, Locksmith, Moving & Storage Service, Home Mover, Self-Storage Facility, Storage Facility, Parking Garage / Lot, Party & Entertainment Service, Party Entertainment Service, Adult Entertainment Service, DJ, Kids Entertainment Service, Magician, Pet Service, Animal Rescue Service, Animal Shelter, Dog Day Care Center, Dog Trainer, Dog Walker, Horse Trainer, Kennel, Livery Stable, Pet Adoption Service, Pet Breeder, Dog Breeder, Pet Groomer, Pet Sitter, Taxidermist, Veterinarian, Photography Videography, Amateur Photographer, Camera Store, Event Photographer, Event Videographer, Photo Booth Service, Photographer, Printing Service, Screen Printing & Embroidery, Signs & Banner Service, Sewing & Alterations, Shoe Repair Shop, Weight Loss Center, Writing Service, Media/News Company, Animation Studio, Book & Magazine Distributor, Broadcasting & Media Production Company, Game Publisher, Movie/Television Studio, Music Production Studio, Publisher, Radio Station, Social Media Company, Medical & Health, Dentist & Dental Office, Cosmetic Dentist, Endodontist, General Dentist, Oral Surgeon, Orthodontist, Pediatric Dentist, Periodontist, Prosthodontist, Teeth Whitening Service, Doctor, Allergist, Anesthesiologist, Audiologist, Cardiologist, Dermatologist, Endocrinologist, Family Doctor, Fertility Doctor, Gastroenterologist, Gerontologist, Internist (Internal Medicine), Lasik/Laser Eye Surgeon, Nephrologist, Neurologist, Neurosurgeon, Obstetrician-Gynecologist (OBGYN),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย การค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้อนุญาตไว้ก่อน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Oncologist, Ophthalmologist, Optometrist, Orthopedist, Osteopathic Doctor, Otolaryngologist (ENT), Pediatrician, Plastic Surgeon, Podiatrist, Proctologist, Psychiatrist, Psychologist, Pulmonologist, Radiologist, Rheumatologist, Surgeon, Urologist, Medical Center, AIDS Resource Center, Blood Bank, Crisis Prevention Center, Diagnostic Center, Dialysis Clinic, Emergency Room, Family Medicine Practice, Halfway House, Hospice, Hospital, Maternity Clinic, Medical Lab, Nursing Home, Pregnancy Care Center, Retirement & Assisted Living Facility, STD Testing Center, Surgical Center, Women's Health Clinic, Medical Device Company, Medical Equipment Manufacturer, Medical Equipment Supplier, Medical Research Center, Medical Service, Abortion Service, Addiction Service, Addiction Resources Center, Addiction Treatment Center, Alcohol Addiction Treatment Center, Drug Addiction Treatment Center, Tobacco Cessation Treatment Center, Alternative & Holistic Health Service, Acupuncturist, Chiropractor, Massage Therapist, Medical Cannabis Dispensary, Medical Spa, Meditation Center, Naturopath, Nutritionist, Reflexologist, Disability Service, Emergency Rescue Service, Healthcare Administrator, Home Health Care Service, Mental Health Service, Nursing Agency, Orthotics & Prosthetics Service, Reproductive Service, Safety & First Aid Service, Optician, Pharmaceutical Company, Pharmacy / Drugstore, Medical Supply Store, Vitamin Supplement Shop, Therapist, Counselor, Family Therapist, Marriage Therapist, Occupational Therapist, Physical Therapist, Psychotherapist, Sex Therapist, Speech Pathologist, Speech Therapist, Sport Psychologist, Non-Governmental Organization (NGO), Nonprofit Organization, Public & Government Service, Automotive Registration Center, Child Protective Service, Community Center, Senior Center, Cultural Center, DMV, Defense Company, Food Bank, Housing & Homeless Shelter, Law Enforcement Agency, Library, Passport & Visa Service, Public Service, Public Utility Company, Electric Utility Provider, Energy Company, Internet Service Provider, Television Service Provider, Water Utility Company, Social Service, Waste Management Company, Real Estate, Commercial Real Estate Agency, Escrow Service, Home Inspector, Home Staging Service, Housing Assistance Service, Mobile Home Dealer, Mobile Home Park, Mortgage Brokers, Property Management Company, Real Estate Agent, Real Estate Appraiser, Real Estate Company, Real Estate Developer, Real Estate Investment Firm, Real Estate Service, Real Estate Title & Development, Science, Technology & Engineering, Aerospace Company, Biotechnology Company, Chemical Company, Gas & Chemical Service, Petroleum Service, Engineering Service, Information Technology Company, Computer Company, Electronics Company, Internet Company, Software Company, Telecommunication Company,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม การทำซ้ำ การแก้ไข การดัดแปลง การนำออกจำหน่าย การนำออกเผยแพร่ การนำออกใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Cable & Satellite Company, Robotics Company, Solar Energy Company, Structural Engineer, Surveyor, Shopping & Retail, Antique Store, Apparel & Clothing, Accessories, Bags & Luggage Store, Hat Store, Jewelry & Watches Store, Sunglasses & Eyewear Store, Clothing Store, Baby & Children's Clothing Store, Bridal Shop, Costume Shop, Footwear Store, Lingerie & Underwear Store, Maternity & Nursing Clothing Store, Men's Clothing Store, Sportswear Store, Swimwear Store, Women's Clothing Store, Arts & Crafts Store, Auction House, Beauty Store, Beauty Supply Store, Cosmetics Store, Wig Store, Big Box Retailer, Bookstore, College / University Bookstore, Comic Bookstore, Independent Bookstore, Religious Bookstore, Boutique Store, Collectibles Store, Cultural Gifts Store, Department Store, Discount Store, Duty-Free Shop, E-Cigarette Store, Educational Supply Store, Electronics Store, Audio Visual Equipment Store, Computer Store, Fabric Store, Fireworks Retailer, Flea Market, Gift Shop, Glass & Mirror Shop, Gun Store, Hobby Store, Home & Garden Store, Appliance Store, Awning Supplier, Blinds & Curtains Store, Building Material Store, Cabinet & Countertop Store, Carpet & Flooring Store, Fireplace Store, Furniture Store, Garden Center, Hardware Store, Home Goods Store, Home Theater Store, Lighting Store, Mattress Store, Nurseries & Gardening Store, Lottery Retailer, Mattress Wholesaler, Mobile Phone Shop, Movie & Music Store, Moving Supply Store, Musical Instrument Store, Newsstand, Night Market, Office Equipment Store, Outdoor & Sporting Goods Company, Outlet Store, Party Supply & Rental Shop, Carnival Supply Store, Pawn Shop, Pet Store, Aquatic Pet Store, Reptile Pet Store, Pop-Up Shop, Rent to Own Store, Restaurant Supply Store, Retail Company, Seasonal Store, Shopping Mall, Shopping Service, Souvenir Shop, Sporting Goods Store, Archery Shop, Bicycle Shop, Fishing Store, Mountain Biking Shop, Outdoor Equipment Store, Skate Shop, Ski & Snowboard Shop, Surf Shop, Thrift & Consignment Store, Tobacco Store, Toy Store, Trophies & Engraving Shop, Video Game Store, Vintage Store, Wholesale & Supply Store, Sports & Recreation, Sports & Fitness Instruction, Boat / Sailing Instructor, Coach, Fitness Trainer, Golf Instructor, Horse Riding School, Scuba Instructor, Ski & Snowboard School, Swimming Instructor, Sports & Recreation Venue, ATV Recreation Park, Archery Range, Badminton Court, Baseball Field, Basketball Court, Batting Cage, Bowling Alley, Disc Golf Course, Driving Range, Equestrian Center, Fencing Club, Fitness Venue, Boxing Studio, Cycling Studio, Dance Studio, Fitness Boot Camp, Gym/Physical Fitness Center, Martial Arts School, Pilates Studio, Tai Chi Studio, Yoga Studio, Flyboarding Center, Go-Kart Track, Golf Course & Country Club, Gun Range, Gymnastics Center, Hang Gliding Center, Hockey Field / Rink, Horseback Riding Center,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Ice Skating Rink, Kiteboarding Center, Laser Tag Center, Miniature Golf Course, Paddleboarding Center, Paintball Center, Public Swimming Pool, Racquetball Court, Rafting/Kayaking Center, Recreation Center, Rock Climbing Gym, Rodeo, Roller Skating Rink, Rugby Pitch, Scuba Diving Center, Shooting/Hunting Range, Skateboard Park, Ski Resort, Skydiving Center, Soccer Field, Squash Court, Tennis Court, Volleyball Court, Sports League, Amateur Sports League, Esports League, Professional Sports League, School Sports League, Sports Team, Amateur Sports Team, Esports Team, Professional Sports Team, School Sports Team, Stadium & Arena & Sports Venue, Baseball Stadium, Basketball Stadium, Cricket Ground, Football Stadium, Hockey Arena, Rugby Stadium, Soccer Stadium, Tennis Stadium, Track Stadium, Travel & Transportation, Airline Company, Airline Industry Service, Boat/Ferry Company, Bus Line, Cruise Line, Railroad Company, Rental Shop, ATV Rental, Bike Rental, Boat Rental, Canoe & Kayak Rental, Car Rental, Exotic Car Rental, Jet Ski Rental, RV Rental, Scooter Rental, Trailer Rental, Truck Rental, Transit Hub, Airport, Airport Gate, Airport Lounge, Airport Terminal, Balloonport, Bus Station, Heliport, Seaplane Base, Train Station, Light Rail Station, Railway Station, Subway Station, Transit Stop, Transportation Service, Airport Shuttle Service, Charter Bus Service, Fishing Charter, Limo Service, Private Plane Charter, Rideshare Service, School Transportation Service, Taxi Service, Travel Company, Tour Agency, Architectural Tour Agency, Art Tour Agency, Boat Tour Agency, Bus Tour Agency, Eco Tour Agency, Food Tour Agency, Historical Tour Agency, Horse-Drawn Carriage Service, Hot Air Balloon Tour Agency, Pedicab Service, Sightseeing Tour Agency, Tour Guide, Travel Agency, Cruise Agency, Travel Service, Luggage Service, Tourist Information Center, Community Organization, Armed Forces, Charity Organization, Community Service, Country Club / Clubhouse, Environmental Conservation Organization, Labor Union, Private Members Club, Religious Organization, Social Club, Sorority & Fraternity, Sports Club, Youth Organization, Interest, Literary Arts, Performance Art, Performing Arts, Science, Sports, Visual Arts, Media, Art, Books & Magazines, Article, Book, Book Genre, Book Series, Magazine, Newspaper, Concert Tour, Media Restoration Service, Art Restoration Service, Music, Album, Choir, Music Award, Music Chart, Music Video, Musical Genre, Playlist, Podcast, Record Label, Song, Symphony, Show, TV & Movies, Episode, Movie, Movie Character, Movie Genre, One-Time TV Program, TV, TV Channel, TV Genre, TV Network, TV Season, TV Show, TV/Movie Award, Video, Theatrical Play, Theatrical Productions, Non-Business Places, Automated Teller Machine (ATM), Campus Building, City Infrastructure, Bridge, Canal, Highway, Lighthouse,

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Marina, Pier, Promenade, Quay, Street, Transit System, Weather Station, Landmark & Historical Place, Monument, Statue & Fountain, Locality, Borough, Cemetery, Pet Cemetery, City, Congressional District, Continental Region, Country/Region, County, Designated Market Area, Geo Entity, Harbor, Large Geo Area, Medium Geo Area, Metro Area, Neighborhood, Port, Postal Code, Province, Region, Shopping District, Small Geo Area, State, Subcity, Subneighborhood, Time zone, Township, Village, Meeting Room, Outdoor Recreation, Fairground, Geographical Place, Bay, Beach, Cape, Cave, Continent, Desert, Fjord/Loch, Glacier, Hot Spring, Island, Lake, Mountain, Ocean, Pond, Reservoir, River, Volcano, Waterfall, Park, Arboretum, Dog Park, Field, National Forest, National Park, Nature Preserve, Picnic Ground, Playground, Public Square / Plaza, State Park, Public Garden, Botanical Garden, Community Garden, Rose Garden, Sculpture Garden, Recreation Spot, Bike Trail, Diving Spot, Fishing Spot, Hiking Trail, Rock Climbing Spot, Snorkeling Spot, Surfing Spot, Public Toilet, Religious Place of Worship, Assemblies of God, Buddhist Temple, Church, African Methodist Episcopal Church, Anglican Church, Apostolic Church, Baptist Church, Catholic Church, Charismatic Church, Christian Church, Christian Science Church, Church of Christ, Church of God, Church of Jesus Christ of Latter-day Saints, Congregational Church, Eastern Orthodox Church, Episcopal Church, Evangelical Church, Full Gospel Church, Holiness Church, Independent Church, Interdenominational Church, Lutheran Church, Mennonite Church, Methodist Church, Nazarene Church, Nondenominational Church, Pentecostal Church, Presbyterian Church, Seventh Day Adventist Church, Convent & Monastery, Hindu Temple, Kingdom Hall, Mission, Mosque, Religious Center, Sikh Temple, Synagogue, Residence, Apartment & Condo Building, Castle, Dorm, Fort, Home, Palace, Stately Home, Other, Brand, App Page, Appliances, Baby Goods/Kids Goods, Bags/Luggage, Board Game, Brand/Company Type, Building Materials, Camera/Photo, Cars, Clothing (Brand), Commercial Equipment, Computers (Brand), Electronics, Furniture, Games/Toys, Health/Beauty, Home Decor, Household Supplies, Jewelry/Watches, Kitchen/Cooking, Musical Instrument, Office Supplies, Patio/Garden, Pet Supplies, Pharmaceuticals, Phone/Tablet, Product Type, Product/Service, Software, Tools/Equipment, Video Game, Vitamins/Supplements, Website, Arts & Humanities Website, Business & Economy Website, Computers & Internet Website, E-commerce Website, Education Website, Entertainment Website, Food Website, Health & Wellness Website, Home & Garden Website, Local & Travel Website, News & Media Website, Personal Blog, Recreation & Sports Website, Reference Website, Regional Website, Science Website, Society & Culture

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Website, Teens & Kids Website, Wine/Spirits, Cause, Color, Community, Course, Cuisine, Diseases, Editorial/Opinion, Election, Event, Festival, School Fundraiser, Sports Event, Exchange Program, Fan Page, Harmonized Page, Just For Fun, Language, Mood, Nationality, Not a Business, Profile, Satire/Parody, Sports Season, Surgeries, Ticket Sales, Topic, University (NCES), University Status, Work Position, Work Project, Work Status, Public Figure, Actor, Artist, Athlete, Author, Band, Blogger, Chef, Comedian, Dancer, Designer, Fashion Designer, Digital Creator, Editor, Entrepreneur, Fashion Model, Film Director, Fitness Model, Gamer, Journalist, Motivational Speaker, Musician, Musician/Band, News Personality, Orchestra, Producer, Scientist, Spiritual Leader, Sports Promoter, Talent Agent, Video Creator, Gaming Video Creator, Writer



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.