

โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม  
THE PROGRAM FOR DECISION MAKING IN FINANCIAL  
TRANSACTION FOR SAVINGS



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2557

โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม  
THE PROGRAM FOR DECISION MAKING IN FINANCIAL  
TRANSACTION FOR SAVINGS



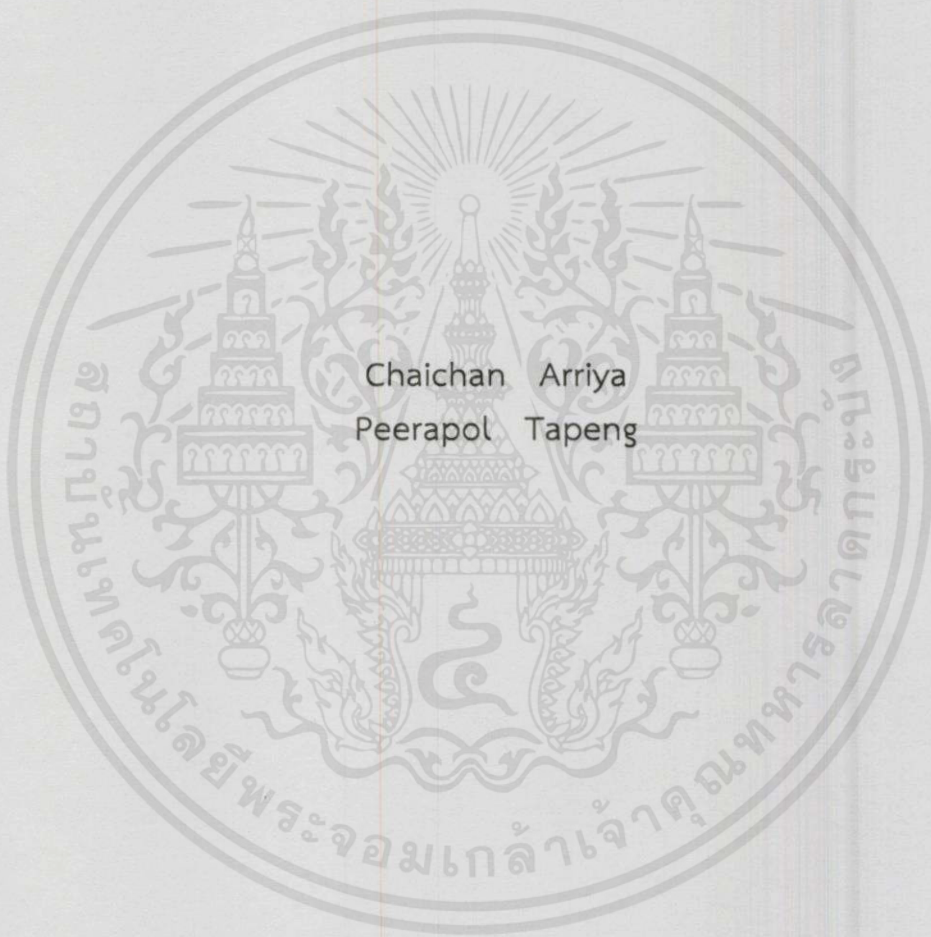
ชัยชาญ อาริยะ  
พีระพล ต๊ะเป็๋ง

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ปีการศึกษา 2557

THE PROGRAM FOR DECISION MAKING IN FINANCIAL  
TRANSACTION FOR SAVINGS



Chaichan Arriya  
Peerapol Tapeng

SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN APPLIED MATHEMATICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2014

หัวข้อปัญหาพิเศษ      โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม  
 The Program For Decision Making In Financial Transaction  
 For Savings

ชื่อนักศึกษา      นายชัยชาญ อาริยะ      54050013  
                          นายพีระพล ต๊ะเป้ง      54050053

ปริญญา      วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)  
 ภาควิชา      คณิตศาสตร์  
 ปีการศึกษา      2557  
 อาจารย์ที่ปรึกษา      ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.ธวัชชัย คำประภัสสร ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.อาทิตย์ แข็งธัญการ กรรมการ	
ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาจารย์มอบหมายไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง องค์กรที่มีกรรมนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม
ชื่อนักศึกษา	นายชัยชาญ อาริยะ 54050013 นายพีระพล ต๊ะเบ็ง 54050053
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
หลักสูตร	คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ

### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ช่วยในการตัดสินใจในการลงทุนทำธุรกรรมทางการเงินของธนาคารต่างๆได้ โดยเฉพาะเรื่องการออม ผู้จัดทำได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์กับโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัญหาพิเศษนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณดอกเบี้ยและโปรแกรม Microsoft Visual Studio c# คณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาพัฒนาและออกแบบโปรแกรมนี้เพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม

คำสำคัญ : การออม ดอกเบี้ย ธุรกรรม โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	The Program For Decision Making In Financial Transaction For Savings	
Student	Mr. Chaichan Arriya	54050013
	Mr. Peerapol Tapeng	54050053
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
Department	Mathematics	
Academic Year	2014	
Advisor	Asst. Prof. Dr. Kanchana Kumnungkit	

### Abstract

The objective of this special problem is to assist in a decision for the banking financial investment specially in saving. We do integrate mathematics and computer programming with the interest receiving calculation main routine. Microsoft Visual Studio c# is done at that time the program for decision making in some saving financial transactions is developed.

**Keywords :** Saving, Interest, Transaction, Computer Program

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่อง โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตรวจสอบ แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และเป็นที่ปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด คณะผู้จัดทำมีความซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.ธวัชชัย คำประภัสสร และ ผศ.ดร.อาทิตย์ แข็งธัญการ กรรมการผู้คุมสอบ ปัญหาพิเศษนี้ ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ปัญหาพิเศษนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทั้งทางด้าน กำลังกายและกำลังใจ จนทำให้การดำเนินงานในปัญหาพิเศษนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงาน รวมถึงเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับการดำเนินงานปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นายชัยชาญ อาริยะ  
นายพีระพล ต๊ะเป็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 พื้นฐานและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์.....	3
2.1.1 คู่อันดับ.....	3
2.1.2 ผลคูณคาร์ทีเซียน.....	4
2.1.3 ความสัมพันธ์.....	4
2.1.4 โดเมน เรนจ์.....	5
2.1.5 ฟังก์ชัน.....	5
2.1.6 การคำนวณดอกเบี้ย.....	8
2.2 ความรู้พื้นฐานทางด้านการบริหาร.....	12
2.2.1 คำนินยามการบริหารความเสี่ยง.....	12
2.2.2 ปัจจัยความเสี่ยงกับการลงทุน.....	15
2.3 ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์.....	17
2.3.1 การใช้งาน Visual C# 2010.....	17
2.3.2 แบบจำลองข้อมูล.....	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	35
3.1 การกำหนดและออกแบบการทำงานของโปรแกรม.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
3.1.1 การออกแบบฐานข้อมูล..... 36  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 ขั้นตอนในการปฏิบัติ.....	38
3.2.1 แผนขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	38
3.3 การออกแบบหน้าจอแสดงผล .....	39
3.3.1 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้ของโปรแกรม.....	39
3.3.2 หน้าจอลงทะเบียน.....	40
3.3.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม.....	41
3.3.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน.....	42
3.3.5 หน้าจอการลงทุน.....	43
บทที่ 4 ผลการวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
4.1 ผลที่ได้จากการเขียนโปรแกรม.....	44
4.1.1 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้โปรแกรม.....	44
4.1.2 หน้าจอลงทะเบียน.....	45
4.1.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม.....	45
4.1.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน.....	46
4.1.5 หน้าจอประวัติการลงทุน.....	47
4.1.6 หน้าจอการเพิ่มโปรโมชัน.....	47
4.2 การทดสอบโปรแกรมและยกตัวอย่าง.....	48
4.2.1 การทดสอบโปรแกรม.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	55
เอกสารอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการลงโปรแกรม .....	58
ภาคผนวก ข ประวัติผู้จัดทำโครงการงานปัญหาพิเศษ.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram.....	24
3.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน.....	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ของคู่อันดับระหว่างภาคกับจังหวัดในประเทศไทย.....	3
2.2 ผลคูณคาร์ทีเซียนของ A และ B.....	4
2.3 แสดงความสัมพันธ์.....	5
2.4 ฟังก์ชันจาก A ไป B.....	6
2.5 ฟังก์ชันจาก A ไปทั่วถึง B.....	6
2.6 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก A ไป B.....	7
2.7 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก A ไปทั่วถึง B.....	7
2.8 ระดับความเสี่ยง.....	13
2.9 หน้าต่าง Start Page.....	18
2.10 New Project.....	18
2.11 หน้าจอ Visual C# 2010.....	19
2.12 เมนูบาร์.....	19
2.13 ทูลบาร์.....	19
2.14 ทูลบลิ๊อค.....	20
2.15 หน้าต่าง.....	20
2.16 Solution Explorer.....	21
2.17 Properties Window.....	21
2.18 หน้าต่าง Code Editor.....	22
2.19 หน้าต่าง Task list.....	22
2.20 Chen Model.....	25
2.21 Crow's Foot Model.....	25
2.22 Regular Entity.....	27
2.23 Weak Entity.....	27
2.24 Simple Attribute.....	29
2.25 Composite Attribute.....	29
2.26 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity .....	31
2.27 One-to one.....	32
2.28 One-to-Many.....	32
2.29 Many-to-One.....	33
2.30 Many-to-Many.....	33
2.31 ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง Entity.....	34

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.1 แผนภาพแสดงข้อมูล ER-DIAGRAM.....	36
3.2 ข้อมูลโปรแกรมชั้นการฝากเงิน Microsoft Access.....	37
3.3 ข้อมูลโปรแกรมชั้นการฝากเงิน MySQL AppServ.....	37
3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	38
3.5 หน้าลงชื่อเข้าใช้ของโปรแกรม.....	39
3.6 หน้าจอลงทะเบียน.....	40
3.7 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม.....	41
3.8 หน้าจอข้อมูลการลงทุน.....	42
3.9 หน้าจอการลงทุน.....	43
4.1 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้โปรแกรม.....	44
4.2 หน้าจอลงทะเบียน.....	45
4.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม.....	46
4.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน.....	46
4.5 หน้าจอประวัติการลงทุน.....	47
4.6 หน้าจอการเพิ่มโปรแกรม.....	47
4.7 ตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม.....	48
4.8 ตัวอย่างการลงทะเบียน.....	49
4.9 ตัวอย่างการลงชื่อเข้าใช้.....	50
4.10 ตัวอย่างข้อมูลการลงทุน.....	51
4.11 ประวัติการลงทุน.....	52
4.12 ประวัติการลงทุน2.....	52
4.13 ประวัติการลงทุนครบกำหนด.....	53
4.14 ประวัติการลงทุนครบกำหนด2.....	54
ก.1 เรียบเพงสำหรับการดาวน์โหลดตัวติดตั้ง.....	58
ก.2 หน้าต่าง AutoPlay.....	58
ก.3 เมนูเลือกติดตั้งโปรแกรม.....	59
ก.4 Welcome.....	59
ก.5 แสดงลิขสิทธิ์และสิทธิ์ในการใช้งาน.....	60
ก.6 เลือกติดตั้งโปรแกรมเสริม.....	60
ก.7 เลือกตำแหน่งในการติดตั้งโปรแกรม.....	61
ก.8 แสดงความก้าวหน้าของการติดตั้งโปรแกรม.....	61

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.9 คลิกปุ่ม Next เพื่อไปหน้าจอตัดไป .....	62
ก.10 คลิกปุ่ม I Agree เพื่อไปหน้าจอตัดไป.....	62
ก.11 คลิกปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรมลงในโพลเดอร์ที่ต้องการ.....	63
ก.12 คลิกปุ่ม Next เพื่อเลือกส่วนประกอบทั้งหมด.....	63
ก.13 คลิกปุ่ม Next เพื่อระบุรายละเอียดของ Apache.....	64
ก.14 คลิกปุ่ม Install เพื่อระบุรายละเอียดของ MySQL และเริ่มติดตั้ง AppServ.....	65
ก.15 แสดงความคืบหน้าของโปรแกรมที่เริ่มติดตั้ง AppServ.....	65
ก.16 คลิกปุ่ม Finish เพื่อสิ้นสุดการติดตั้ง AppServ.....	66
ก.17 ตรวจสอบการทำงานของ AppServ.....	66
ก.18 ทำการ import ข้อมูลลงใน appserv.....	67
ก.19 ใส่ id และ password.....	67
ก.20 import ข้อมูลลงในฐานข้อมูล.....	68
ก.21 เลือกไฟล์ที่จะ import ข้อมูล.....	68
ก.22 เสร็จสิ้นการ import ข้อมูล.....	69
ก.23 กระจายไฟล์ไฟล์ “Program”.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการทำงานประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและขั้นตอนในการทำงานของโครงการปัญหาพิเศษ “โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม” ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การนำคณิตศาสตร์กับคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกันสามารถทำได้หลายวิธี สำหรับในที่นี้ คณะผู้จัดทำได้พิจารณาใช้การนำข้อมูลทางการเงินเพื่อการออม และการเขียนโปรแกรมมาใช้ร่วมกัน โดยพบว่า การวางแผนทางการเงินเป็นเครื่องมือที่ช่วยเตรียมความพร้อม และนำชีวิตไปสู่ความมั่นคงของชีวิตทางหนึ่ง ซึ่งหากไม่มีการวางแผนที่ดีอาจเกิดปัญหาได้ ทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นความสำคัญของการทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออมกับธนาคารต่างๆ เพื่อจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งคาดว่าจะสามารถเสริมทักษะการพัฒนาระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาและออกแบบโปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออมขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

สามารถบูรณาการข้อมูลเกี่ยวกับระบบการออมที่จัดทำมากับการพัฒนาโปรแกรมช่วยในการตัดสินใจในการลงทุนทำธุรกรรมทางการเงินของธนาคารต่างๆได้ ในระยะเวลาที่กำหนด และวงเงินที่กำหนดได้ ซึ่งคือการนำคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์/เทคโนโลยีและการออมมาประยุกต์ร่วมกัน

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1) ศึกษาการทำธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวกับการออมในรูปแบบต่างๆอย่างน้อย 5 ธนาคาร เช่น ธนาคารกรุงไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ และธนาคารกรุงเทพ เป็นต้น ในช่วงระยะเวลา

1 กรกฎาคม – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557

2) ทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยตัดสินใจวงเงินทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม โดยพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1) วงเงินทั้งหมดที่พิจารณา 3,000,000 บาท

2.2) ระยะเวลาทั้งหมดของการลงทุน 5 ปี

2.3) ข้อจำกัดการฝาก-ถอนคือ หากมีการฝากเงินแล้วจะไม่มีถอนก่อนจะครบกำหนด

2.4) ฐานข้อมูลที่นำมาใช้เป็นการรวบรวมข้อมูลการออมต่างๆ ภายในเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2557

2.5) สามารถทราบถึงสูตรในการคำนวณค่าตอบแทนที่ได้จากการออมพร้อม

การคำนวณ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้โปรแกรมช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออมตามความต้องการได้
- 2) ทราบถึงการทำธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวกับการออมในหลายรูปแบบของธนาคารต่างๆ

#### 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโปรโมชั่นการฝากเงินของธนาคารต่างๆ (โดยข้อมูลที่จะใช้ตั้งแต่ 1 ก.ค.-31 ธ.ค.57)
- 2) ศึกษาวิธีการคำนวณดอกเบี้ยและผลตอบแทนที่ได้รับ โดยการยกตัวอย่างการออมของธนาคารมาประมาณ 2-3 ตัวอย่างและคำนวณ พร้อมการพิจารณาผลลัพธ์ซึ่งควรจะต้องมีค่าผลตอบแทนตรงกับที่ธนาคารได้ให้ไว้
- 3) ศึกษาการออกแบบฐานข้อมูล และโปรแกรมที่ใช้ในการทำระบบงานนี้
- 4) ตรวจสอบและแก้ไขฐานข้อมูล
- 5) นำผลจากข้อ 1-4 มาเขียนระบบงานที่ต้องการ
- 6) ทดสอบระบบงานที่ได้และแก้ไข
- 7) ให้บุคคลอื่นทดสอบการใช้งานของระบบงานที่ได้
- 8) จัดทำเอกสารประกอบการทำโครงการปัญหาพิเศษ

สำหรับเนื้อหาในบทที่ 2 จะกล่าวถึงเนื้อหาพื้นฐานทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และทางคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการปัญหาพิเศษ ซึ่งได้รวบรวมความรู้ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ในบทที่ 3 ที่ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินงาน การออกแบบ และรายละเอียดต่างๆในการพัฒนาระบบ โดยแสดงผลการดำเนินงานไว้ในบทที่ 4 ประกอบได้ด้วยการใช้งานของโปรแกรมในส่วนต่างๆไว้ทั้งหมด และในบทที่ 5 จะเป็นผลสรุปการดำเนินงาน รวมถึงข้อเสนอแนะโครงการปัญหาพิเศษของภาควิชาคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า" ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำโครงการปัญหาพิเศษนี้เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งได้กล่าวไปแล้วในบทที่ผ่านมา ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พื้นฐานและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ความหมายและสูตรการคำนวณ หาดอกเบี้ยซึ่งเป็นความรู้ที่ใช้ประกอบในการทำโครงการปัญหาพิเศษข้างต้น

### 2.1 พื้นฐานและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์

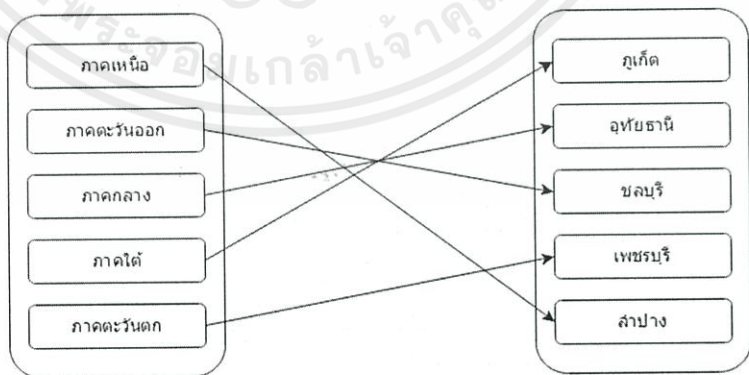
เนื่องจาก โครงการปัญหาพิเศษนี้ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและต้องทำความเข้าใจ ดังนี้

#### 2.1.1 คู่อันดับ (Ordered pair)

**นิยาม** คู่อันดับ (order pairs) คือ สิ่งที่มีสมาชิกสองตัวและอันดับของสมาชิกนั้นมีความหมาย เราแทน คู่อันดับ  $a, b$  ด้วยสัญลักษณ์  $(a, b)$  โดยที่  $(a, b) = \{\{a\}, \{a, b\}\}$  เราจะเรียก  $a$  ว่า สมาชิกตัวแรกของคู่อันดับ และเรียก  $b$  ว่า สมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ

- ข้อสังเกต
1. เราใช้คู่อันดับเมื่อกล่าวถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน
  2.  $(a, b) \neq (b, a)$  เมื่อ  $a \neq b$  เนื่องจาก  $(a, b) = \{\{a\}, \{a, b\}\}$  และ  $(b, a) = \{\{b\}, \{b, a\}\}$
  3. ในระบบพิกัดฉาก เราแทน  $(x, y)$  ด้วยจุดหนึ่งจุดบนระนาบ  $xy$  ในทำนองเดียวกัน จุดหนึ่งจุดบนระนาบ  $xy$  จะแทนด้วย  $(x, y)$

ตัวอย่างที่ 1 ความสัมพันธ์ของคู่อันดับระหว่างภาคกับจังหวัดในประเทศไทย



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของคู่อันดับระหว่างภาคกับจังหวัดในประเทศไทย

เขียนแสดงคู่อันดับจากภาพได้ดังนี้ (ภาคเหนือ, ลำปาง), (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ชลบุรี) (ภาคกลาง, อุทัยธานี), (ภาคใต้, ภูเก็ต), (ภาคตะวันตก, เพชรบุรี)

## การเท่ากันของคู่อันดับ

นิยาม ให้  $(a, b)$  และ  $(c, d)$  คู่อันดับใดๆ  $(a, b) = (c, d)$  ก็ต่อเมื่อ  $a = c$  และ  $b = d$

ตัวอย่างที่ 2 จากการเท่ากันของคู่อันดับต่อไปนี้จงหาค่าตัวแปร

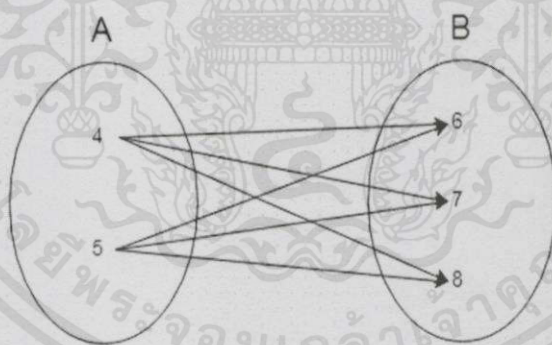
1.  $(5, 9) = (a, 9)$  จะได้  $a = 5$
2.  $(a, 7) = (-3, 7)$  จะได้  $a = -3$
3.  $(a + 2, -1) = (8, -1)$  จะได้  $a = 6$

### 2.1.2 ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian product)

นิยาม ผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต  $A$  และเซต  $B$  ซึ่งเขียนแทนด้วย  $A \times B$  คือเซตของคู่อันดับทั้งหมดที่มีสมาชิกตัวแรกของคู่อันดับเป็นสมาชิกของเซต  $A$  และสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับเป็นสมาชิกของเซต  $B$  นั่นคือ  $A \times B = \{(x, y) \mid x \in A \text{ และ } y \in B\}$

- ข้อสังเกต
1.  $A \times B \neq B \times A$
  2. จำนวนสมาชิกของ  $A \times B$  มีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างจำนวนสมาชิกของเซต  $A$  กับจำนวนสมาชิกของเซต  $B$  นั่นคือ  $n(A \times B) = n(A) \cdot n(B)$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดให้  $A = \{4, 5\}$  และ  $B = \{6, 7, 8\}$  จงหา  $A \times B$



รูปที่ 2.1 ผลคูณคาร์ทีเซียนของ  $A$  และ  $B$

ดังนั้น  $A \times B = \{(4, 6), (4, 7), (4, 8), (5, 6), (5, 7), (5, 8)\}$

### 2.1.3 ความสัมพันธ์ (Relation)

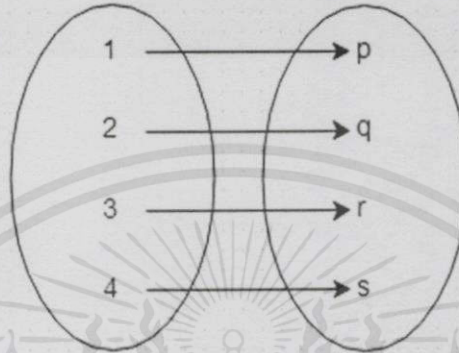
นิยาม เราเรียก  $r$  ว่าเป็น ความสัมพันธ์จากเซต  $A$  ไปเซต  $B$  ถ้า  $r \subseteq A \times B$

เราจะกล่าวว่า  $x$  มีความสัมพันธ์กับ  $y$  ถ้า  $(x, y) \in r$  และเรียก  $r$  ว่าเป็นความสัมพันธ์จากในเซต  $A$  ถ้า  $r \subseteq A \times A$

### 2.1.4 โดเมน เรนจ์ (Domain, Range)

นิยาม โดเมน คือเซตของสมาชิกตัวหน้าของความสัมพันธ์  $D_r = \{x \mid (x, y) \in r\}$   
 เรนจ์ คือเซตของสมาชิกตัวหลังของความสัมพันธ์  $R_r = \{y \mid (x, y) \in r\}$

ตัวอย่างที่ 4 จาก  $r = \{(1, p), (2, q), (3, r), (4, s)\}$  จงหาโดเมน และ เรนจ์ ของความสัมพันธ์



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์

ดังนั้น  $D_r = \{1, 2, 3, 4\}$   
 $R_r = \{p, q, r, s\}$

### 2.1.5 ฟังก์ชัน (Function)

นิยาม  $f$  เป็นฟังก์ชันก็ต่อเมื่อ  $f$  เป็นความสัมพันธ์ ถ้ามี  $(x, y) \in f$  และ  $(x, z) \in f$  แล้ว  $y = z$

ตัวอย่าง 5 ความสัมพันธ์  $r_1 = \{(1, 2), (2, 1), (4, 1)\}$  เป็นฟังก์ชัน

ความสัมพันธ์  $r_2 = \{(1, 2), (1, 4), (2, 3)\}$  ไม่เป็นฟังก์ชัน

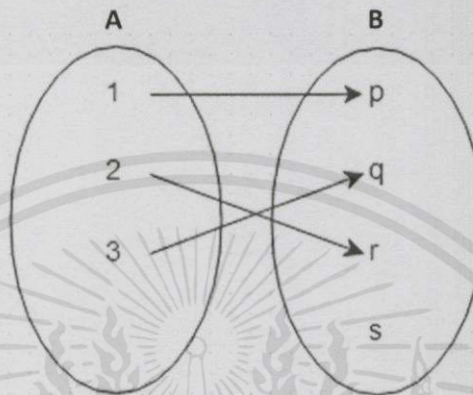
เพราะว่า  $(1, 2), (1, 4)$  อยู่ในความสัมพันธ์  $r_2$  แต่  $2 \neq 4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

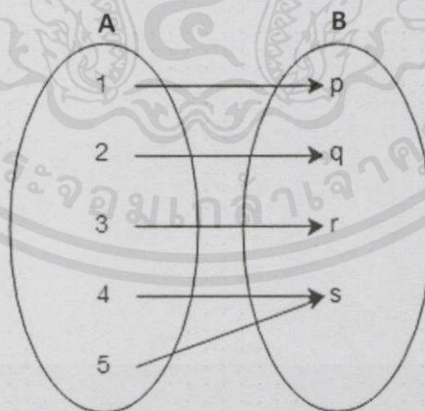
## ฟังก์ชันจากเซตไปเซต

2.1.5.1 ฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $B$  ( $f: A \xrightarrow{\text{into}} B$ )

นิยาม ให้  $f$  เป็นฟังก์ชัน เราจะกล่าวว่า  $f$  เป็นฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $D_f = A$  และ  $R_f \subseteq B$  แทนด้วย  $f: A \xrightarrow{\text{into}} B$

รูปที่ 2.3 ฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $B$ 2.1.5.2 ฟังก์ชันจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$  ( $f: A \xrightarrow{\text{onto}} B$ )

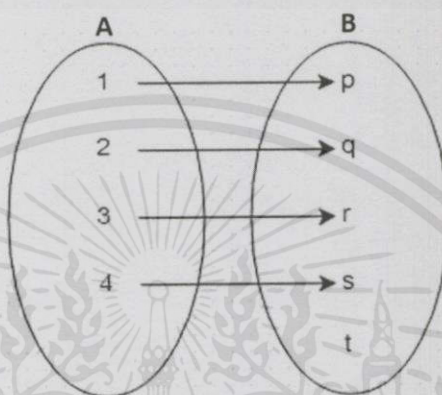
นิยาม ให้  $f$  เป็นฟังก์ชัน เราจะกล่าวว่า  $f$  เป็นฟังก์ชันจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $D_f = A$  และ  $R_f = B$  แทนด้วย  $f: A \xrightarrow{\text{onto}} B$

รูปที่ 2.4 ฟังก์ชันจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.5.3 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก $A$ ไป $B$ ( $f: A \xrightarrow{1-1} B$ )

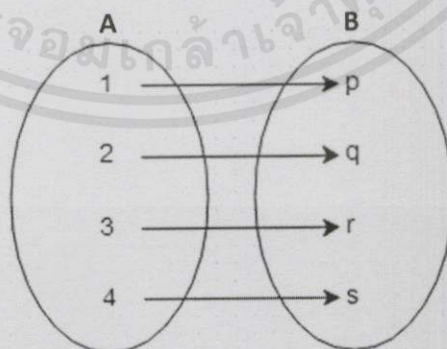
นิยาม ให้  $f$  เป็นฟังก์ชัน เราจะกล่าวว่า  $f$  เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก  $A$  ไป  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $f$  เป็นฟังก์ชันจาก  $A$  ไป  $B$  และสำหรับทุก  $x_1, x_2 \in A$   
 $(f(x_1) = f(x_2)) \rightarrow (x_1 = x_2)$  แทนด้วย  $f: A \xrightarrow{1-1} B$



รูปที่ 2.5 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก  $A$  ไป  $B$

### 2.1.5.4 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก $A$ ไปทั่วถึง $B$ ( $f: A \xrightarrow[onto]{1-1} B$ )

นิยาม ให้  $f$  เป็นฟังก์ชัน เราจะกล่าวว่า  $f$  เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $f$  เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก  $A$  ไป  $B$  และ  $f$  เป็นฟังก์ชันจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$  แทนด้วย  $f: A \xrightarrow[onto]{1-1} B$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา รูปที่ 2.6 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งจาก  $A$  ไปทั่วถึง  $B$  โดยใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.6 การคำนวณดอกเบี้ย

ในโลกเราทุกวันนี้ แทบจะกล่าวได้ว่าไม่มีใครที่ไม่รู้จักคำว่า “ดอกเบี้ย” ทั้งนี้เพราะในการดำรงชีวิตปัจจุบันของคนเรามากเกี่ยวข้องกับเงินเป็นส่วนใหญ่ ทั้งในเรื่องการนำเงินไปลงทุนหรือให้ผู้อื่นกู้ยืมไปใช้ประโยชน์ก็ตาม ซึ่งแน่นอนว่าผู้ลงทุนหรือผู้ให้กู้ย่อมต้องการผลตอบแทนจากการลงทุนหรือการให้กู้ นั่น ผลตอบแทนดังกล่าวนี้เองที่เราเรียกว่า “ดอกเบี้ย”

ดอกเบี้ยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ดอกเบี้ยเชิงเดียว (Simple Interest)
- ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest)

ซึ่งการคำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียวจะกล่าวหัวข้อนี้ ส่วนการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นจะได้กล่าวต่อไป

#### 2.1.6.1 การคำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียว

ดอกเบี้ยเชิงเดียว หมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นเริ่มแรก ซึ่งจำนวนดอกเบี้ยดังกล่าวจะคงที่เท่ากันทุกปี

ในการหาสูตรดอกเบี้ยเชิงเดียว จึงสมมติให้ นาย ก. กู้เงินเพื่อนมา 100 บาท เป็นเวลา 1 ปี โดยที่เพื่อนคิดอัตราดอกเบี้ย 15% ต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น จำนวนดอกเบี้ยที่ต้องจ่าย} &= \text{เงินต้น} \times \text{อัตราดอกเบี้ย} \times \text{ระยะเวลาในการกู้เงิน} \\ &= 100 \times 0.15 \times 1 \\ &= 15 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

นั่นคือ เมื่อสิ้นปีที่ 1 นาย ก. จะต้องได้ดอกเบี้ยเป็นเงินเท่ากับ  $100 + 15$  หรือ 115 บาท

ถ้ากำหนดให้  $i$  คือ จำนวนดอกเบี้ย

$P$  คือ เงินต้น

$r$  คือ อัตราดอกเบี้ย

$t$  คือ ระยะเวลา

ก็จะได้สูตรทั่วไปในการคำนวณหาดอกเบี้ยเชิงเดียว ดังนี้

$$i = P \times r \times t$$

และจะได้สูตรในการคำนวณหาเงินรวมซึ่งประกอบไปด้วยเงินต้นและอัตราดอกเบี้ย ดังนี้

$$S = P + i$$

โดยที่  $S$  คือ เงินรวมหรือเงินที่ลูกหนี้จะต้องชำระคืนแก่เจ้าหนี้ทั้งเงินต้นและดอกเบี้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ในการคำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียวนี้ มีข้อสังเกตที่ควรทราบดังนี้

1) ค่า  $r$  เป็นอัตราดอกเบี้ยร้อยละ ดังนั้น การแทนค่าในสูตรจะต้องหารด้วย 100 เสมอ เช่น ถ้ากำหนดว่า อัตราดอกเบี้ยคือ 15% ในสูตร ก็จะต้องแทนค่า เป็น  $\frac{15}{100}$  หรือ 0.15

2) ค่า  $r$  และ  $t$  จะต้องสัมพันธ์กัน เช่น ถ้า  $r$  คืออัตราดอกเบี้ยต่อเดือน ค่า  $t$  ต้องทำให้มีหน่วยเป็นเดือนด้วย ถ้า  $r$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี ค่า  $t$  ก็จะต้องทำให้มีหน่วยเป็นปีด้วย

ตัวอย่าง 6 นายไพฑูรย์กู้เงินเพื่อนมา 100 บาท เป็นเวลา 3 ปีมาแล้ว โดยที่เพื่อนคิดดอกเบี้ยเชิงเดียวในอัตรา 15% อยากทราบว่า

ก. นายไพฑูรย์จะต้องจ่ายดอกเบี้ยให้เพื่อนเป็นเงินเท่าไร

ข. นายไพฑูรย์จะต้องใช้หนี้เพื่อนทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยรวมเป็นเงินเท่าไร

วิธีทำ ก. สูตร

$$i = P \times r \times t$$

จากโจทย์  $P = 100$  บาท  $t = 3$  ปี  $r = 15\%$

$$\text{แทนค่า} \quad i = 100 \times 3 \times \frac{15}{100}$$

$$\text{ดอกเบี้ย} = 45 \text{ บาท}$$

ข. สูตร

$$S = P + i$$

จากโจทย์  $P = 100$  บาท

$$\text{แทนค่า} \quad S = 100 + 45$$

$$\text{เงินรวม} = 145 \text{ บาท}$$

### 2.1.6.2 การคำนวณดอกเบี้ยทบต้น

ดอกเบี้ยทบต้น หมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นเริ่มแรกบวกกับดอกเบี้ยที่ได้รับในแต่ละงวดที่ผ่านมาโดยมีแนวคิดว่าจะได้มีการนำจำนวนดอกเบี้ยที่ได้รับในงวดก่อนๆ นั้นไปลงทุนต่ออันจะมีผลให้ดอกเบี้ยที่คำนวณได้เพิ่มขึ้นทุกปีตามเงินต้นที่เพิ่มขึ้นนั้น

การคำนวณดอกเบี้ยทบต้นจะยุ่งยากกว่าการคำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียวเพราะเงินต้นที่นำมาคิดดอกเบี้ยในแต่ละปีจะไม่เท่ากันและนอกจากนี้ ในวงการธุรกิจประเภทต่างๆ ก็ยังนิยมคิดดอกเบี้ยทบต้นต่อช่วงเวลาที่แตกต่างกันอีกด้วย เช่น อาจจะคิดดอกเบี้ยทบต้นต่อปี ต่อครึ่งปี ต่อเดือนจนไปถึงต่อวันก็ได้ อีกทั้งในการลงทุนบางอย่าง ผลตอบแทนกว่าจะได้รับใช้เวลาหลายปีมาก ดังนั้น จึงมีการคิดสูตรทั่วไปในการหาดอกเบี้ยทบต้น ดังนี้

ถ้ากำหนดให้  $P$  คือ เงินต้น

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวดทั้งหมด

$S_n$  คือ เงินรวมปลายงวดที่  $n$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ การคำนวณหาเงินรวม สามารถทำได้ ดังนี้

$$S_n = P(1+i)^n$$

และสูตรทั่วไปที่ใช้คำนวณหาดอกเบี้ยทบต้น ได้ดังนี้

$$I = S_n - P$$

โดยที่  $I$  คือ จำนวนดอกเบี้ยทบต้นที่ต้องการหา

ตัวอย่าง 7 นายบุญตระกูลฝากเงินไว้ที่ธนาคารแห่งหนึ่งเป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 7% ต่อปี โดยธนาคารจะคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นให้ทุกๆ 6 เดือน ถ้านายบุญตระกูลฝากเงินไว้เป็นเวลา 5 ปีแล้วโดยที่ไม่ได้ถอนเงินเลย อยากทราบว่า

ก. นายบุญตระกูลจะมีเงินในบัญชีเท่าไร

ข. นายบุญตระกูลได้รับดอกเบี้ยจำนวนเท่าไร

วิธีทำ ก. สูตร  $S_n = P(1+i)^n$

จากโจทย์  $P = 100,000$  บาท ;  $i = \frac{0.07}{2} = 0.035$  ,  $n = 5 \times 2 = 10$  งวด

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } S_n &= 100,000(1+0.035)^{10} \\ &= 100,000(1.4106) \end{aligned}$$

$$\text{เงินในบัญชี} = 141,060 \text{ บาท}$$

ข. สูตร  $i = \frac{S_n - P}{P}$

$$\text{จากโจทย์ } P = 100,000 \text{ บาท , } S_n = 141,060 \text{ บาท}$$

$$\text{แทนค่า } i = \frac{141,060 - 100,000}{100,000}$$

$$\text{ได้รับดอกเบี้ยจำนวน} = 41,060 \text{ บาท}$$

### 2.1.6.3 ค่ารายงวด

ค่ารายงวด (Annuities) หมายถึง การจ่ายเงินหรือรับเงินเป็นงวด งวดละเท่าๆกัน ในการซื้อสินค้าหรือทรัพย์สินอย่างใดอย่างหนึ่ง ค่ารายงวดมี 2 ประเภท

1) ค่ารายงวดที่แน่นอน (Certain annuities) หมายถึง ค่ารายงวดที่มีการกำหนดว่าจะเริ่มจ่ายเงินเท่าไรและสิ้นสุดเมื่อไร เช่น การซื้อบ้านเงินผ่อน

2) ค่ารายงวดที่ไม่แน่นอน (Contingent annuities) หมายถึง ค่ารายงวดที่วันที่เริ่มจ่ายหรือว่าวันสุดท้ายขึ้นอยู่กับเหตุการณ์บางอย่าง เช่น การประกันชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคิดเงินรวมของค่ารายงวด หมายถึง เงินที่แต่ละงวดรวมทั้งดอกเบี้ยทบต้นรวมเข้าด้วยกัน  
สูตรการหาเงินรวมของค่ารายงวด

$$S_n = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

การหาค่าปัจจุบันของค่ารายงวด หมายถึง ผลบวกของค่าปัจจุบันของเงินที่จ่ายแต่ละงวด  
เราสามารถหาค่าปัจจุบันของค่ารายงวดได้จากสูตร

$$A_n = R \left[ \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right]$$

กำหนดให้  $R$  คือ จำนวนเงินที่ต้องจ่ายในแต่ละงวด

$i$  คือ อัตราดอกเบี้ยต่องวด

$n$  คือ จำนวนงวด

$A_n$  คือ ค่าปัจจุบันของค่ารายงวด

จากสูตรเราสังเกตได้ว่าเราสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเงินรวมของทุกงวดและค่าปัจจุบัน  
ของค่ารายงวดดังนี้

$$S_n = (1+i)^n A_n$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ความรู้พื้นฐานทางการบริหาร

### 2.2.1 คำนิยามการบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง หมายถึง โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเปล่า หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตและมีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร ทั้งในด้านกลยุทธ์ การปฏิบัติงาน การเงิน และการบริหาร โดยความเสี่ยงนี้จะถูกวัดด้วยผลกระทบ (Impact) ที่ได้รับ และโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) ของเหตุการณ์ ซึ่งเป็นความเสี่ยงตามความหมายทั่วไป

ปัจจัยเสี่ยง หมายถึง ดันเหตุหรือสาเหตุที่มาของความเสี่ยงที่จะทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยต้องระบุได้ด้วยว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดที่ไหน เมื่อใด เกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไม ทั้งนี้สาเหตุของความเสี่ยงที่ระบุควรเป็นสาเหตุที่แท้จริง เพื่อจะได้วิเคราะห์และกำหนดมาตรการลดความเสี่ยงในภายหลังได้อย่างถูกต้อง

ปัจจัยเสี่ยงภายนอก คือ สภาพแวดล้อมภายนอกหน่วยงานและมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานและมหาวิทยาลัย เช่น นโยบายภาครัฐ กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ

ปัจจัยเสี่ยงภายใน คือ สภาพแวดล้อมภายในหน่วยงานและมหาวิทยาลัย เช่น รูปแบบการบริหาร สั่งการ การมอบหมายอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบโครงสร้างองค์กรระเบียบข้อบังคับภายใน

การประเมินความเสี่ยง เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์การประเมินและการจัดระดับความเสี่ยง โดยพิจารณาจากการประเมินโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และความรุนแรงของผลกระทบจากเหตุการณ์ความเสี่ยง โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ทำให้การตัดสินใจจัดการกับความเสี่ยงเป็นไปอย่างเหมาะสม

ระดับของโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง หมายถึง ความเป็นไปได้ที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้นและมีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร พิจารณาจากสถิติการเกิดความเสี่ยง ประวัติของการเกิดความเสี่ยงในอดีต ผลจากระดับการควบคุมในปัจจุบัน หรือการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงความถี่ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งสามารถกำหนดระดับของโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ สูงมาก (5), สูง (4), ปานกลาง (3), น้อย (2), และน้อยมาก (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความรุนแรงของผลกระทบของความเสียหาย หมายถึง ผลจากเหตุการณ์ซึ่งอาจเกิด ประการเดียวหรือหลายประการ โดยเกิดได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงความเสียหาย ที่เกิดกับองค์กร โดยพิจารณาจากระดับความรุนแรง และมูลค่าความเสียหายที่มีต่อองค์กรในกรณี ที่ความเสียหายนั้นเกิดขึ้น สามารถแบ่งระดับของผลกระทบออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ สูงมาก (5), สูง (4), ปานกลาง (3), น้อย (2), และน้อยมาก (1)

การประเมินโอกาสและผลกระทบของความเสียหาย เป็นการนำความเสี่ยงและปัจจัยเสี่ยง แต่ละปัจจัยที่ระบุไว้มาประเมินโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ ความเสี่ยงต่าง ๆ และประเมินระดับความ รุนแรงหรือมูลค่าความเสียหาย จากความเสี่ยง เพื่อให้เห็นถึงระดับของความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถกำหนดการควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานสามารถวางแผน และจัดสรรทรัพยากรได้อย่างถูกต้องภายใต้งบประมาณ กำลังคน หรือเวลาที่มีจำกัด โดยอาศัยเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยคณะกรรมการผู้ประเมินของหน่วยงานควรเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญ และมีประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ สำหรับเทคนิคการให้คะแนนระดับการประเมินโอกาสและผลกระทบ ของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงนั้น อาจใช้คะแนนเสี่ยงข้างมากในที่ประชุม หรือให้แต่ละคนเป็นผู้ให้ คะแนนแล้วนำคะแนนนั้นมาหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น ทั้งนี้ขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- พิจารณาโอกาส / ความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆว่ามีโอกาส / ความถี่ที่จะเกิดนั้นมาก น้อยเพียงใด ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
- พิจารณาความรุนแรงของผลกระทบของความเสียหาย ที่มีผลต่อมหาวิทยาลัย / หน่วยงานว่ามี ระดับความรุนแรง หรือมีความเสียหายเพียงใดตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

#### ระดับความเสี่ยงโดยรวม (Risk Exposure)

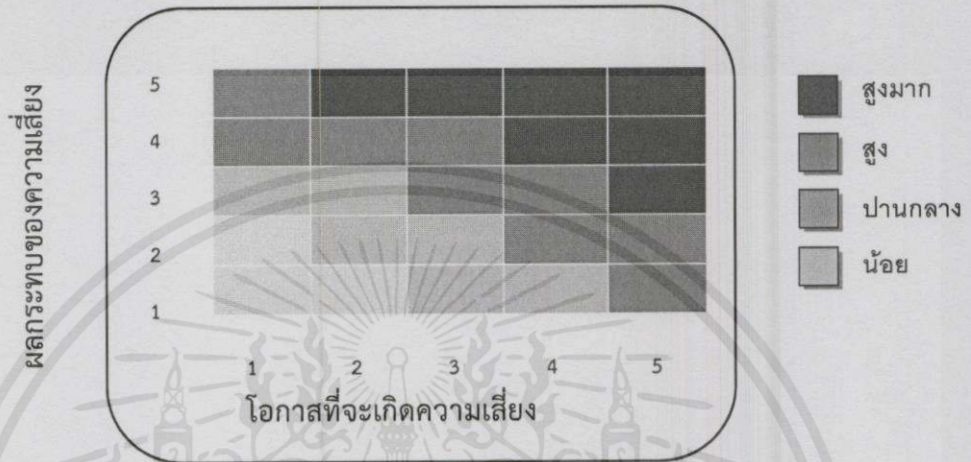
$$= \text{ระดับของโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง} \times \text{ระดับของผลกระทบ}$$

การวิเคราะห์ความเสี่ยง เมื่อหน่วยงานพิจารณาโอกาส / ความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์และ ความรุนแรงของผลกระทบของ แต่ละปัจจัยเสี่ยงแล้ว ให้นำผลที่ได้มาพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง โอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และผลกระทบของความเสียหายต่อมหาวิทยาลัย / หน่วยงาน ว่าก่อให้เกิด ระดับของความเสี่ยงในระดับใดในตารางระดับความเสี่ยง ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานทราบว่ามีความเสี่ยง ใดเป็นความเสี่ยงสูงสุดที่จะต้องบริหารจัดการก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับของความเสียหาย หมายถึง ระดับของความเสียหายที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง และผลกระทบของความเสียหาย ที่ประเมินได้ตามตารางการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยจัดเรียงตามลำดับค่าจากกระดับสูงมาก สูง ปานกลาง น้อยและเลือกความเสี่ยงที่มีระดับสูงมาก และหรือสูง มาจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยงในขั้นตอนต่อไป

ตัวอย่าง ระดับความเสี่ยง (Degree of Risk)



รูปที่ 2.8 ระดับความเสี่ยง

วิธีการบริหารความเสี่ยง หรือแนวทางเลือกการบริหารความเสี่ยง ประกอบด้วย

1. การยอมรับ (Take, Accept) หมายถึง การที่ความเสี่ยงนั้นสามารถยอมรับได้ภายใต้การควบคุมที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งไม่ต้องดำเนินการใดๆ เช่น กรณีที่มีความเสี่ยงในระดับไม่รุนแรงและไม่คุ้มค่าที่จะดำเนินการใดๆ ให้ขออนุมัติหลักการรับความเสี่ยงไว้และไม่ดำเนินการใด ๆ
2. การควบคุม (Treat) คือความเสี่ยงที่ยอมรับได้แต่ต้องมีการแก้ไขเกี่ยวกับการควบคุมที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้มีการควบคุมที่เพียงพอและเหมาะสม เช่นการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน การจัดอบรมเพิ่มทักษะในการทำงานให้กับพนักงานและการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน เป็นต้น
3. การยกเลิก (Terminate) หรือหลีกเลี่ยง (Avoid) คือ ความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับและต้องจัดการให้ความเสี่ยงนั้นไปอยู่นอกเงื่อนไขการดำเนินงาน โดยมีวิธีการจัดการความเสี่ยงในกลุ่มนี้ เช่น การหยุดดำเนินงานหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงนั้น การเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน การลดขนาดของงานที่จะดำเนินการหรือกิจกรรมลง เป็นต้น
4. การโอนความเสี่ยง (Transfer) หรือ แบ่ง (Share) คือ ความเสี่ยงที่สามารถโอนไปให้ผู้อื่นได้ เช่น การทำประกันภัย/ประกันทรัพย์สินกับบริษัทประกัน การจ้างบุคคลภายนอกหรือการจ้างบริษัทภายนอกมาจัดการในงานบางอย่างแทน เช่น งานรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ปัจจัยความเสี่ยงกับการลงทุน

คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าอัตราผลตอบแทนที่สูงจากการลงทุนเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจนักลงทุนทุกท่าน แต่อีกสิ่งหนึ่งที่นักลงทุนจำเป็นต้องคำนึงถึงก็คือความเสี่ยง การลงทุนใดๆ ย่อมมีความเสี่ยงเสมอ ตัวอย่างเช่น การซื้อหุ้นมีความเสี่ยงเรื่องความผันผวนของราคา หรือ ตราสารหนี้ก็มีความเสี่ยงว่าบริษัทที่ออกตราสารหนี้อาจล้มละลาย ดังนั้นก่อนที่จะเริ่มลงทุน นักลงทุนจำเป็นต้องทราบถึงประเภทของความเสี่ยง และ ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยงของตัวนักลงทุนเสียก่อน แต่ก่อนที่จะประเมินความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง เรามาทราบถึงประเภทของความเสี่ยงกันก่อน ซึ่งประเภทของความเสี่ยงมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทหลักๆ

### ความเสี่ยงทั่วไป

ความเสี่ยงที่จะขาดทุนจากการลงทุนในระยะสั้น เนื่องจากในระยะยาวตลาดหุ้นส่วนใหญ่ย่อมมีมูลค่าสูงขึ้น แต่ในบางปีอาจจะเป็นปีที่ไม่ดีนัก อย่างที่ทราบกันดีในปี 2008-2009 ตลาดหุ้นทั่วโลกปรับตัวลงอย่างถล่มทลายโดยความผันผวนของตลาดหุ้นจะสูงขึ้นหากเป็นการลงทุนในระยะสั้นๆ เช่น ลงทุนรายวัน หรือ รายสัปดาห์ หากนักลงทุนมีกังวลกับความเสี่ยงแบบนี้มากถึงขั้นกลัวการลงทุน นั้นอาจทำให้เกิดความเสี่ยงทั่วไปแบบที่สองต่อไป

ความเสี่ยงที่การลงทุนจะไม่ถึงเป้าหมาย เป็นความเสี่ยงที่มาจาก การที่นักลงทุนเจอความผันผวนของราคาและการขาดทุนในระยะสั้นๆ จนอาจตัดสินใจไม่ลงทุนต่อเพราะกลัวว่า หากลงทุนแล้วจะขาดทุนมากขึ้น ซึ่งทำให้พลาดโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้นในการถือหุ้นระยะยาว

### ความเสี่ยงเฉพาะ

ความเสี่ยงของอุตสาหกรรม เป็นความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอุตสาหกรรมที่ลงทุนตัวอย่างเช่น การลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมไอที ความเสี่ยงแบบนี้อาจเกิดขึ้นได้เมื่อนักลงทุนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าหุ้นในกลุ่มไอทีมีราคาสูงเกินกว่าราคาที่ควรจะเป็น จึงมีการเทขายมากขึ้นจนทำให้ราคาหุ้นในกลุ่มนั้นตก ซึ่งนักลงทุนสามารถลดความเสี่ยงนี้ได้โดยการซื้อหุ้นในหลายๆ กลุ่มอุตสาหกรรม แทนการซื้อหุ้นในอุตสาหกรรมเดียว

ความเสี่ยงเฉพาะของบริษัท ประกอบด้วยความเสี่ยงจากการดำเนินงานของบริษัท และความเสี่ยงจากราคา ความเสี่ยงจากการดำเนินงานของบริษัทจะรวมทุกปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำกำไรของบริษัท ในขณะที่ความเสี่ยงจากราคานั้น จะขึ้นอยู่กับราคาหุ้นของบริษัทว่าแพงเกินไปหรือไม่ เมื่อเทียบกับผลการดำเนินงานของบริษัท นักลงทุนสามารถลดความเสี่ยงนี้ลงได้ โดยการถือหุ้นหลายๆ ตัวแทนการถือหุ้นเพียงตัวเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ความเสี่ยงทางด้านเศรษฐกิจ** การเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ เช่น อัตราเงินเฟ้อ อัตราการเติบโตของเศรษฐกิจ หรือ อัตราดอกเบี้ยนั้น จะทำให้ตลาดหุ้นมีโอกาที่จะเกิดการผันผวนมากขึ้นโดยเฉพาะในระยะสั้น นักลงทุนสามารถลดความเสี่ยงนี้ได้โดยเลือกลงทุนในสินทรัพย์ที่เหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน เช่น หากดอกเบี้ยอยู่ในช่วงขาขึ้น การลงทุนในทั้งหุ้นและตราสารหนี้จะทำให้ให้นักลงทุนได้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการถือตราสารหนี้เพียงอย่างเดียว

**ความเสี่ยงรายประเทศ** การลงทุนในประเทศใดประเทศหนึ่งนั้น มักเผชิญกับความเสี่ยงเฉพาะของประเทศนั้นๆ เช่น ความเสี่ยงทางการเมือง ความเสี่ยงจากนโยบายของรัฐบาล รวมไปถึงความเสี่ยงของอัตราแลกเปลี่ยน ซึ่งนักลงทุนสามารถลดความเสี่ยงนี้ลงได้โดย ลงทุนในหลายๆ ประเทศหรือเลือกลงทุนในบริษัทที่มีกิจการอยู่ในหลายประเทศ

นักลงทุนสามารถรับความเสี่ยงได้มากเท่าไร นักลงทุนแต่ละท่านมักมีปฏิกิริยาต่อความเสี่ยงที่ต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ของตัวนักลงทุนเอง เช่น อายุ เป้าหมายการลงทุน จำนวนเงินทุน และอีกหลายๆปัจจัย ดังนั้นก่อนการลงทุนนักลงทุนควรถามตัวเองเสมอว่าสามารถรับการขาดทุนได้มากเท่าไรทั้งระยะสั้นและระยะยาว มีแผนการกระจายการลงทุนอย่างไร และมีการตรวจสอบความเสี่ยงอย่างไรก่อนจะตัดสินใจลงทุน ในกรณีที่นักลงทุนรับความเสี่ยงได้ไม่มาก นักลงทุนควรเน้นการลงทุนในสินทรัพย์หรืออุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงไม่สูงนัก เช่น ตราสารหนี้ หรือหุ้นที่อยู่ในอุตสาหกรรมที่ไม่แปรผันไปตามสภาวะของตลาด แต่หากนักลงทุนสามารถรับความเสี่ยงได้มาก อาจจะเลือกลงทุนในสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสในการได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น เช่น ลงทุนในหุ้นหลายกลุ่มอุตสาหกรรม หรือลงทุนในต่างประเทศ และต้องไม่ลืมกฎของการลงทุนที่ว่า High Risk, High Return การลงทุนที่มีโอกาสได้รับผลตอบแทนสูงมักจะมากคู่กับความเสี่ยงที่สูงขึ้นเช่นกัน หากนักลงทุนสามารถรับมือกับความเสี่ยงประเภทต่างๆ จากการลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว นักลงทุนก็จะมีโอกาสที่สูงขึ้นที่จะได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยงของตัวนักลงทุนอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์

MS Visual C# 2010 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมซึ่งประกอบไปด้วยภาษา C# ซึ่งเป็นภาษาใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ภายใต้เทคโนโลยี Microsoft.Net ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน

MS Visual C# เกิดขึ้นครั้งแรกพร้อมกับ Visual C#.NET และได้รับความนิยมอย่างสูงในเวอร์ชัน Visual C# 2005 (ในชุด Visual Studio 2005) และ Visual C# 2008 จนกระทั่งปัจจุบันเป็น Visual C# 2010 ซึ่งได้รับการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมากมาย ทั้งแอปพลิเคชันบน Windows, อินเทอร์เน็ต และ Mobile เป็นต้น

ในอดีตจะใช้คำว่า การเขียนโปรแกรม (Programming) เป็นส่วนใหญ่แต่ปัจจุบันจะเรียกว่า การพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development) แทน เพราะไม่ใช่แค่การเขียนโปรแกรมเพียงอย่างเดียว แต่หมายความรวมถึงการออกแบบหน้าต่าง (User Interface), การออกแบบฐานข้อมูล, การเขียนโปรแกรม, การทดสอบโปรแกรม และ การเผยแพร่ที่พัฒนาขึ้นมา

การพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่ใช่เพียงแต่การสร้างซอฟต์แวร์ให้ใช้งานบนคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างแอปพลิเคชันให้ทำงานบนอินเทอร์เน็ต การสร้างซอฟต์แวร์สำหรับโทรศัพท์มือถือ ภาษา Visual C# มีคุณลักษณะเด่น ที่ทำให้ได้รับความนิยมอย่างมากคือ

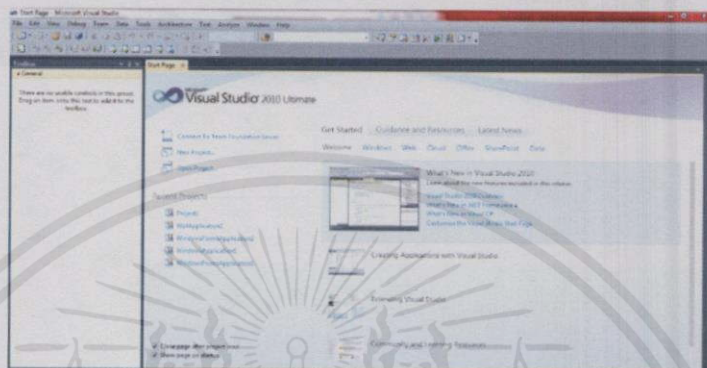
- เขียนง่าย เพราะคล้ายกับภาษา C, C++ และ Java
- มีความแข็งแกร่ง เนื่องจากเป็นภาษาใหม่ จึงแก้ไขข้อบกพร่องของภาษายุคเก่าๆ และเป็นภาษาที่สวยงามตามแบบฉบับของ OOP
- มีผู้นิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 การใช้งาน Visual C# 2010

การเริ่มต้นใช้งาน Visual C# 2010 จะเริ่มจากการเรียก Visual Studio 2010 ขึ้นมาก่อน ครั้งแรกเพื่อเลือกใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

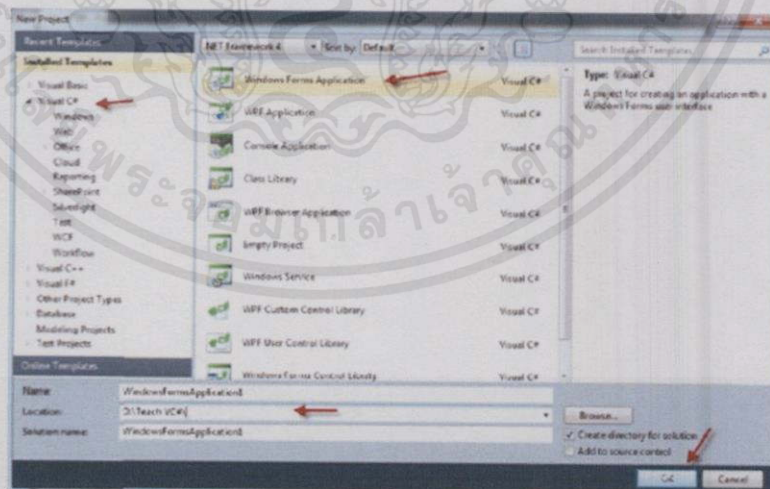
1. คลิกปุ่ม Start > All Programs > Microsoft Visual Studio 2010
2. เลือก Microsoft Visual Studio 2010
3. จะปรากฏหน้าต่าง Start Page ให้เลือก New Project



รูปที่ 2.9 หน้าต่าง Start Page

#### 4. ปรากฏกรอบ New Project

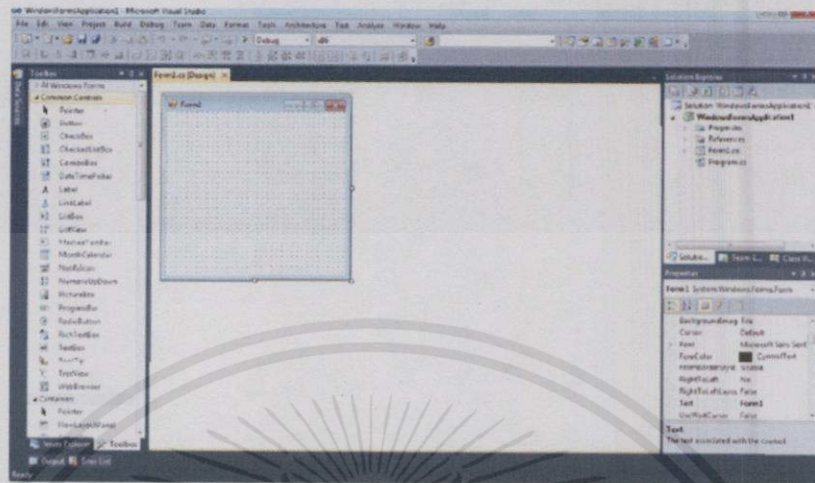
- ให้เลือก Visual C# > Windows
- เลือก Window Forms Application
- ตั้งชื่อ Project ในช่อง Name .....
- กำหนดตำแหน่งในการเก็บข้อมูล ในช่อง Location .....
- Click ปุ่ม Ok



รูปที่ 2.10 New Project

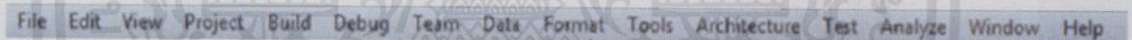
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จะพบกับหน้าจอหลักของ Visual C# 2010  
(IDDE, Integrated Development Environment) ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ดังนี้



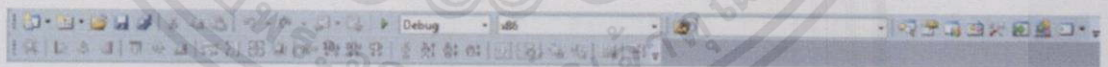
รูปที่ 2.11 หน้าจอ Visual C# 2010

เมนูบาร์ (Menu bar) เป็นเมนูหลักที่รวบรวมคำสั่ง ควบคุมการทำงานต่างๆ ซึ่งจัดเป็นกลุ่มคำสั่ง แยก แยกตามประเภทการใช้งาน การใช้งานสามารถเรียกโดยการใช้เมาส์คลิกจากเมนู หรือ ใช้คีย์ลัด จากคีย์บอร์ด



รูปที่ 2.12 เมนูบาร์

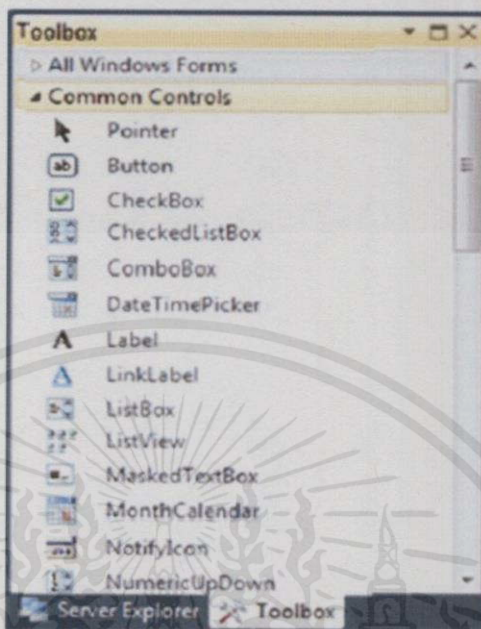
ทูลบาร์ (Tool bar) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เรียกใช้งานคำสั่งในเมนูบาร์บางคำสั่งที่ใช้งานบ่อยครั้งได้ สะดวกขึ้น



รูปที่ 2.13 ทูลบาร์

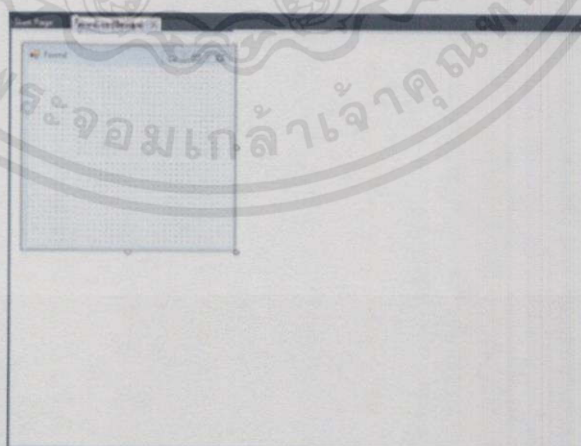
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทูลบลิ็อก (Tool box) เป็นหน้าต่างที่แสดงคอนโทรล และ คอมโพเนนต์ต่างๆ เพื่อความสะดวกในการสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งมีการจัดแบ่งคอนโทรล และ คอมโพเนนต์ ต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการใช้งาน



รูปที่ 2.14 ทูลบลิ็อก

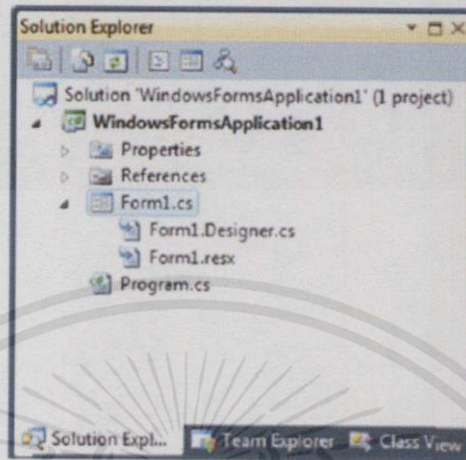
หน้าต่าง (Form Designer) เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการออกแบบหน้าตาของแอปพลิเคชัน (User interface) ซึ่งทำได้โดยการลากคอนโทรลต่างๆ จาก Tool box Window มาวางบน Form ตามที่ต้องการ Visual studio 2010 จากสร้างโค้ดการออกแบบได้อัตโนมัติ ซึ่งเป็นความสามารถของ Visual Studio 2010 ที่ช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ระบุว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

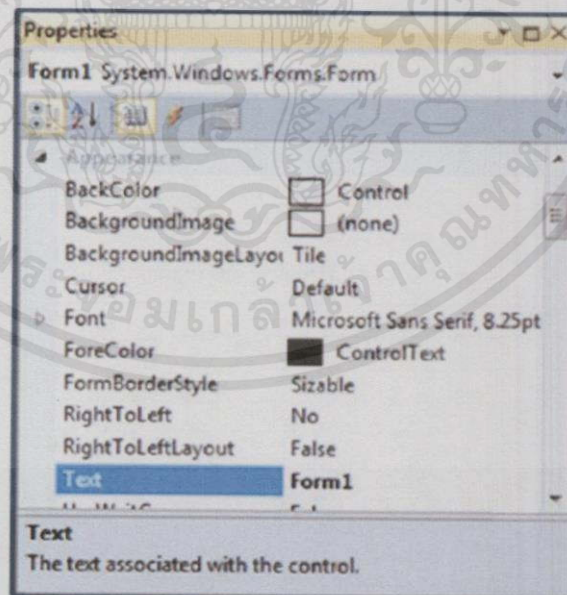
รูปที่ 2.15 หน้าต่าง

Solution Explorer เป็นหน้าต่างแสดงรายการของไอเท็ม (Item) ที่มีอยู่ในโปรเจกต์ทั้งหมดเช่น Form, Module, Component และ class เป็นต้น ซึ่งในมุมมอง Visual Studio จะมองเห็นว่า Solution ก็คือแอปพลิเคชันที่ผู้พัฒนากำลังสร้างขึ้นมา



รูปที่ 2.16 Solution Explorer

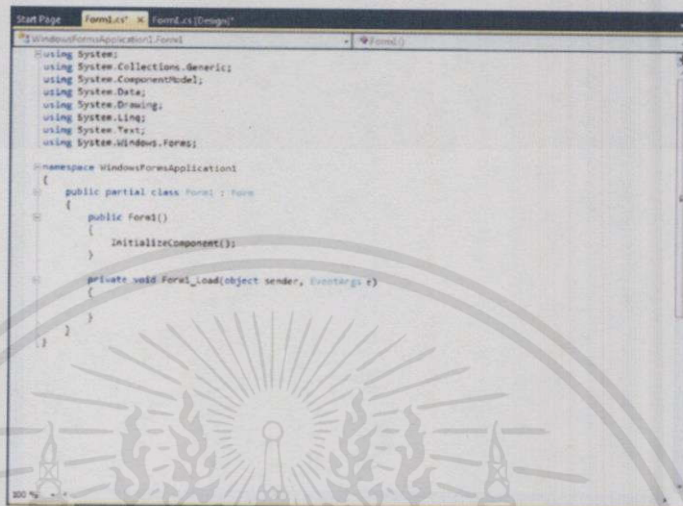
Properties Window เป็นหน้าต่างแสดงและกำหนดคุณสมบัติขององค์ประกอบต่างๆ ที่เห็นในหน้าต่างของแอปพลิเคชัน หมายถึง การกำหนดค่าให้กับคอนโทรลและออบเจกต์ เช่น กำหนดชื่อ, สี, ข้อความบนคอนโทรล และ ขนาด เป็นต้น (การกำหนดค่าต่างๆ สามารถกำหนดผ่านการเขียนคำสั่งใน VC# ได้)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.17 Properties Window

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่าง (Code Editor) เป็นหน้าต่างที่ใช้สำหรับเขียนคำสั่งในภาษา C# เพื่อกำหนดการทำงานของแอปพลิเคชัน ตามต้องการ ซึ่งจะกระทำหลังจากที่ออกแบบหน้าต่างแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในหน้าต่างจะแสดงคำสั่งโดยใช้สีแสดงความแตกต่างของคำสั่ง, ข้อความ, ตัวเลขได้อย่างชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรม



```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {

        }
    }
}

```

รูปที่ 2.18 หน้าต่าง Code Editor

หน้าต่าง (Task list) เป็นหน้าต่างแสดงคำอธิบายต่างๆ หรือ เป็นคำแนะนำที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการสร้างแอปพลิเคชันในแต่ละขั้นตอน อาจจะแสดงตำแหน่งของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมทั้งอนุญาตให้เราเขียนโน้ต/บันทึกสั้นๆ ไว้เตือนความจำได้ด้วย



รูปที่ 2.19 หน้าต่าง Task list

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 แบบจำลองข้อมูล ( Data Modeling )

#### แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ( Entity Relationship Diagram : E-R Diagram )

การสร้างแผนภาพจำลองข้อมูลและกระบวนการดำเนินงานนั้นที่บทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบ เนื่องจากสามารถแสดงโครงสร้างของข้อมูลและการทำงานภายในระบบได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ทั้งนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจในการทำงานของระบบอย่างถูกต้อง แบบจำลองข้อมูลที่สร้างขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบนี้เรียกว่าเป็น การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด ( Conceptual Data Design )” ของขั้นตอนการออกแบบ ( Desing Phase ) ในกิจกรรมการออกแบบฐานข้อมูลซึ่งจะนำ Conception Data model ที่ได้จากกิจกรรมย่อยนี้ไปทำการปรับปรุงและออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical และ Physical ต่อไปในที่นี้เพื่อความสะดวกจะเรียกว่า Conceptual Data Model ว่า “ Data Model “

#### แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

การจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ พร้อมทั้งจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้น โดยใช้ “ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ( Entity Relationship Diagram : E- R Diagram )”

#### แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (E-R Diagram)

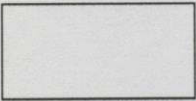
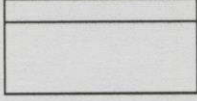





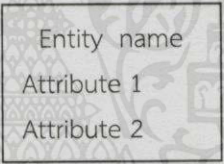

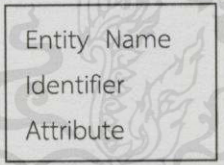


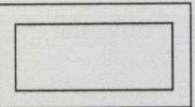
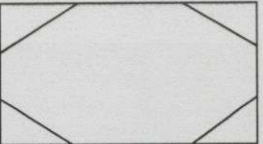
หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูลซึ่งจะประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกันที่เกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ E-R Diagram ที่ใช้ในการจำลองแบบข้อมูลมีหลายรูปแบบ ในที่นี้ขอยกตัวอย่าง 2 รูป ได้แก่ Chen Model และ Crow's Foot Model

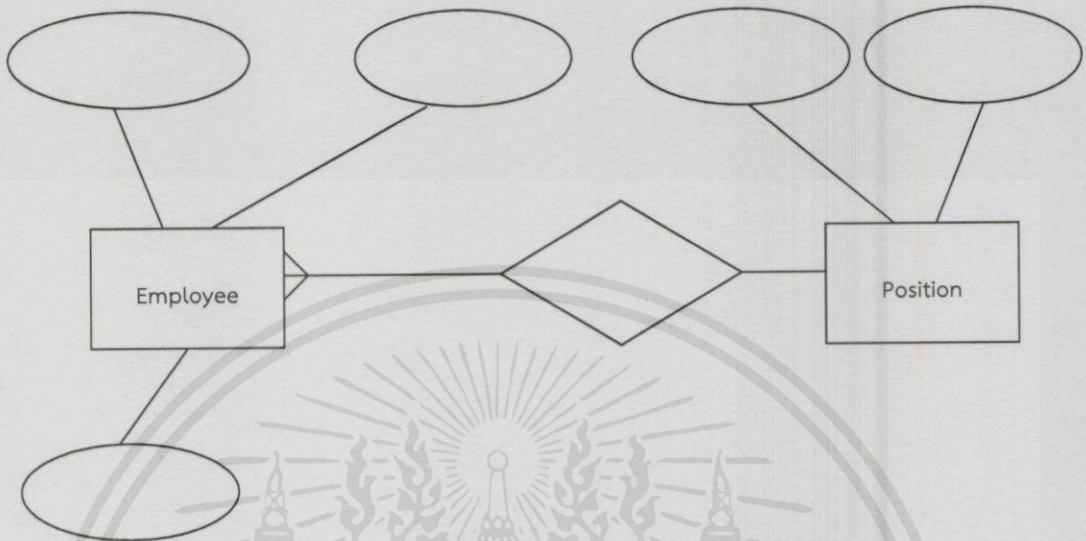
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน E-R Diagram

Chen Model	Crow's Foot Model	ความหมาย
		ใช้แสดง Entity
		Relationship line เส้นเชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่าง Entity
		Relationship line เส้นเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สำหรับ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดง ความสัมพันธ์
		Attribute ใช้แสดง Attribute ของ Entity
		ใช้แสดงคีย์หลัก ( Identifier )
		Associative Entity
		Weak Entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 8 E-R Diagram ของรูปแบบ Chen Model ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 Chen Model

ตัวอย่าง 9 E-R Diagram ของรูปแบบ Crow's Foot Model ดังรูป



รูปที่ 2.21 Crow's Foot Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2.1 องค์ประกอบของ E-R Diagram

การสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ( E-R Diagram ) นั้นมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- Entities
- Attributes
- ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ( Relationship )
- ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ( Degree of Relationship )
- Cardinalities ใน Relationship
- Associative Entities
- Generalization Hierachy
- Aggregation

#### Entities

Entities หมายถึง องค์ประกอบส่วนหนึ่งของ E-R Diagram ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรายการที่มีคุณสมบัติร่วมกันภายใต้ขอบเขตของระบบหนึ่งที่กำลังสนใจ เช่น ระบบโรงเรียนซึ่งประกอบไปด้วย Entity นักเรียน (student) อาจารย์ (teacher) หลักสูตร (course) ห้องเรียน ( room ) เป็นต้น โดยที่ Entity นักเรียนจะถูกบรรยายด้วยคุณสมบัติต่างๆ เช่น ชื่อ - สกุล (name – surname) ระดับชั้น (level) เป็นต้น กล่าวได้ว่า Entity สามารถเป็นได้ทั้งสิ่งที่จับต้องได้และสิ่งที่จับต้องไม่ได้ในระบบ Entity ที่รวบรวมได้จากระบบสามารถแยกแยะและจัดเป็นหมวดหมู่ได้ตามชนิดของ Entity ได้เช่น

##### 1. หมวดบุคคล ( Person ) :

Employee , student , Patient , Customer , Department , Division

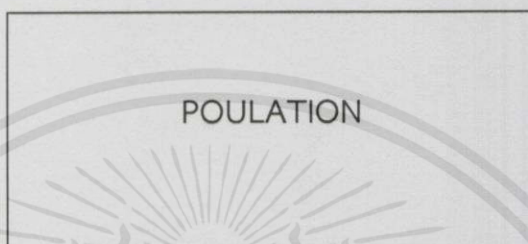
##### 2. หมวดสถานที่ ( Place ) :

State , Region , Country , branch , Building , Room , Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

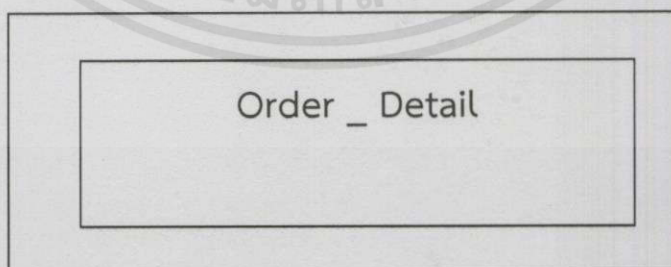
ใน E- R Diagram สามารถจำแนก Entity ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. Regular Entity หรือบางครั้งเรียกว่า Strong Entity เป็น Entity ที่ประกอบด้วยสมาชิกที่มีคุณสมบัติ ซึ่งบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกนั้น เช่น Entity ประชากร ( population ) ซึ่งสมาชิกภายใน Entity นี้ได้แก่ ประชากรแต่ละคนในประเทศไทยที่มีหมายเลขบัตรประชาชนไม่ซ้ำกันเล เป็นต้น สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Entity ประเภทนี้ คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีชื่อของ Entity นั้นอยู่ใน ดังรูป



รูปที่ 2.22 Regular Entity

2. Weak Entity คือ Entity ที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับ Regular Entity กล่าวคือสมาชิกของ Entity ประเภทนี้ จะสามารถมีคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละสมาชิกได้นั้น จะต้องอาศัยคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งของ Regular Entity มาประกอบกับคุณสมบัติของ Weak Entity เอง เช่น “ Order Detail ” ซึ่งสมาชิกของ Entity นี้ได้แก่ รายละเอียดของสินค้าที่สั่งซื้อภายใต้ใบสั่งซื้อแต่ละใบ ซึ่งเมื่อพิจารณาดูจะพบว่า สินค้า อาจถูกสั่งซื้อในใบสั่งซื้อได้หลายใบ ดังนั้น ถ้าระบุเพียงต้องการทราบจำนวนของสินค้า ก ไม่สามารถทราบได้ว่าต้องการทราบจำนวนสินค้า ก ในใบสั่งซื้อใด แต่ถ้ามีระบุเลขที่ใบสั่งซื้อประกอบกับสินค้า ก แล้ว จะสามารถทราบได้ทันทีว่าหมายถึงจำนวนของสินค้า ก ในใบสั่งซื้อใด ซึ่งเลขที่ใบสั่งซื้อนี้ คือ คุณสมบัติของ Regular Entity ที่นำมาประกอบกับคุณสมบัติของ Weak Entity “ ORDER\_DETAIL ” เพื่อให้สมาชิกของ Entity นี้สามารถมีคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ที่ใช้แทน Entity ประเภทแสดงดังรูป



รูปที่ 2.23 Weak Entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในอาคารเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Attributes

Attributes หมายถึง คุณสมบัติหรือลักษณะของEntity หรือ Relationship ที่น่าสนใจ

ตัวอย่างที่ 10 Entity “ บัตรประชาชน ” จะมีคุณสมบัติหรือลักษณะ ( Attributes ) ดังนี้

- หมายเลขบัตรประชาชน
- ชื่อ – สกุล
- วัน เดือน ปีเกิด
- ภูมิลำเนา
- วันที่บัตรออก
- วันที่บัตรหมดอายุ เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 11 Entity “Employee” มี Attributes ที่ทำให้ทราบว่าถ้ามีสิ่งเหล่านี้แล้วจึงเรียกได้ว่า “Employee” ได้แก่

- Employee \_ID
- Employee \_name
- Address
- Skill

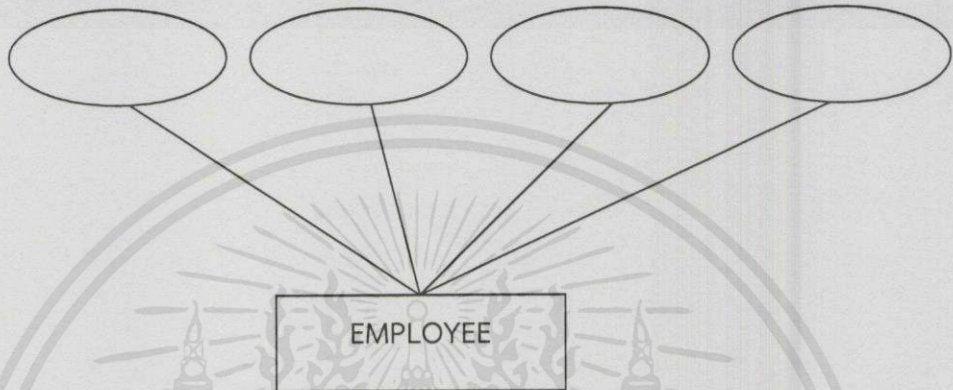
สำหรับ Attributes สามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

- Simple Attribute
- Composite Attribute
- Identifier / key
- single – Valued Attribute
- Multi – Valued Attribute
- Derived Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Simple Attribute คือ Attribute ที่ค่าภายใน Attribute นั้นมาสามารถแบ่งย่อยได้อีก เช่น เพศ เงินเดือน อายุ จังหวัด เป็นต้น

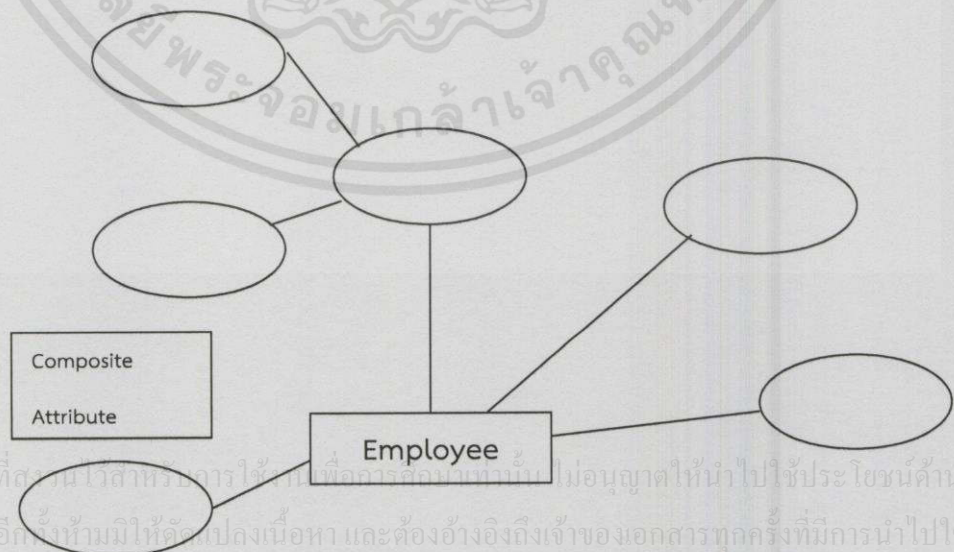
สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้ ได้แก่ วงรีที่มีเส้นเชื่อมต่อไปยัง Entity ที่เป็นเจ้าของ Attribute นั้น โดยมีชื่อของ Attribute นั้นอยู่ภายใน เช่น Attribute “EmpID” , “NAME” , “SEX” , และ “SALARY” ของ Entity “EMPLOYEE”



รูปที่ 2.24 Simple Attribute

Composite Attribute คือ Attribute ที่ค่าภายใน Attribute นั้น สามารถแยกเป็น Attribute ย่อยได้อีก ซึ่งลักษณะตรงกันข้ามกับ Simple Attribute

ตัวอย่างที่ 12 Attribute “ชื่อ” ที่สามารถแบ่งย่อยออกเป็น “คำนำหน้าชื่อ”, “ชื่อ” และ “นามสกุล”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.25 Composite Attribute

Identifier / key คือ Attribute หรือกลุ่มของ Attribute ที่ค่าในแต่ละ Attribute ของ Entity ไม่ซ้ำกันเลย ซึ่งถูกนำมาใช้กำหนดความเป็นเอกลักษณ์ให้กับแต่ละ Attribute ใน Entity

ตัวอย่างที่ 13 Attribute “EmpID” ของ Entity “Employee” ที่ใช้แทนรหัสประจำตัวพนักงาน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเก็บรหัสของพนักงานในองค์กรต่างๆ ค่ารหัสพนักงานจะไม่มีรหัสพนักงานคนใดที่ซ้ำกันเลย Identifier / key สามารถจำแนกได้ 3 ประเภทดังนี้

- Candidata Key
- Primary Key
- Foreign Key

Candidata Key คือ Attribute ใดๆ หรือ Attribute ที่รวมกันแล้วทำให้ค่าของ Attribute ของ Entity นั้นไม่ซ้ำกัน

Primary Key คือ Candidata Key ที่ถูกเลือกให้เป็น Key หลักที่มีค่าของสมาชิกใน Attribute ไม่ซ้ำกันเลยมาเป็น Primary key เพื่อจะให้ Primary Key นี้สามารถไประบุค่าในอีก Attribute เพื่อประโยชน์ในการค้นหาข้อมูลได้โดยไม่เกิดข้อมูลซ้ำซ้อนกัน

Foreign Key คือ Primary key ของ Entity หนึ่งที่สามารถระบุค่าสมาชิกของอีก Entity หนึ่งที่มีความสัมพันธ์กันได้

Single – Valued Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลภายใต้ Attribute ใด Attribute หนึ่งเพียงค่าเดียว เช่น Attribute “Salary” ซึ่งที่ใช้เก็บเงินเดือนของพนักงานและพนักงานแต่ละคนจะมีเงินเดือนเพียงค่าเดียว

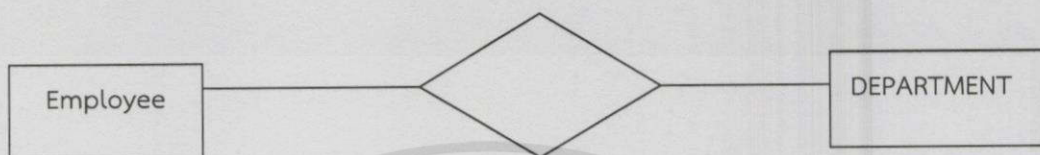
Multi –Valued Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลได้หลายค่าภายใต้ค่าของ Attribute ใด Attribute หนึ่งเช่น Attribute “DEGREE” ที่ใช้ระบุระดับการศึกษาของพนักงานแต่ละคน จะมีระดับการศึกษาได้หลายระดับ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้จะใช้เส้น 2 เส้น เชื่อมระหว่างรูปภาพของ Attribute กับ Entity สำหรับกลุ่มข้อมูลที่สามารถมีหลายค่าได้นี้ Multi-Valued Attribute เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Repeating Group”

Derived Attribute คือ Attribute ที่มีค่าของข้อมูลได้มาจากการนำเอาค่าของ Attribute อื่นมาทำการคำนวณ ซึ่งค่าของ Attribute ประเภทนี้จะต้องเปลี่ยนแปลงทุกครั้ง เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าของ Attribute ที่ถูกคำนวณ สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Attribute ประเภทนี้จะใช้สัญลักษณ์ เส้นปะเชื่อมต่อ Entity และ Attribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity (Relationship)

Relationship คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity 2 Entity มีการเชื่อมโยงข้อมูลซึ่งกันและกัน สมาชิกของ Relationship จึงเกิดการจับคู่กันระหว่างสมาชิกของ Entity ที่มีการร่วมกันของ Relationship นั้น สำหรับสัญลักษณ์จะใช้รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่มีชื่อ Relationship นั้นอยู่ภายในสัญลักษณ์จะต้องเชื่อมระหว่าง Entity เสมอ



รูปที่ 2.26 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

## ER model (Entity-Relationship Model)

เสนอครั้งแรกโดย ปีเตอร์(Chen,1976 - 2519) เป็นเครื่องมือนำเสนอโครงสร้างของฐานข้อมูลใน ระดับความคิด(Conceptual level) ออกมาในลักษณะของแผนภาพ(Diagram) ที่ง่ายต่อความเข้าใจ เพื่อสื่อความหมายระหว่างนักออกแบบฐานข้อมูลและผู้ใช้ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเอนทิตี(Entity) กับ เอนทิตี(Entity) และเอนทิตี(Entity) กับ แอททริบิวท์(Attribute)

### ส่วนประกอบของ ER model

- เอนทิตี (Entity)
- แอททริบิวท์ (Attribute)
- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationship)
- ดีกรีของความสัมพันธ์ (Degree of a relation)

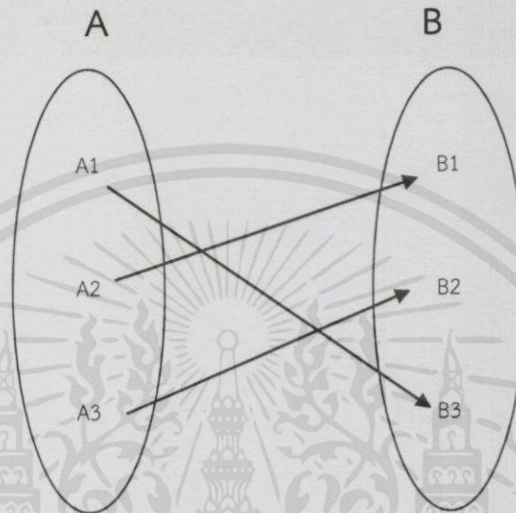
ประเภทของ Relationship สามารถจำแนกได้ 3 ประการดังนี้

- One-to-One
- One-to-Many
- Many-to-One
- Many-to-Many

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

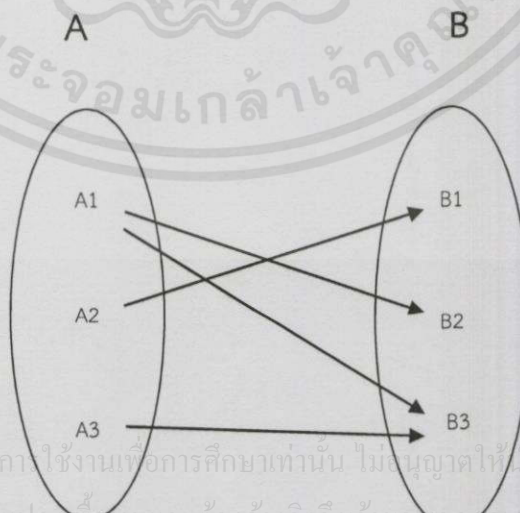
### ลักษณะความสัมพันธ์ของแบบจำลอง E-R Diagram

**One-to one** คือ ความสัมพันธ์ 1 ต่อ 1 นั่นคือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ตัวเดียวเท่านั้น และ B หนึ่งตัวจับคู่กับ A เพียงตัวเดียว เช่น สมมติการมีบัญชีเงินฝากของธนาคารแห่งหนึ่ง กำหนดให้ลูกค้ามีบัญชีได้เพียง 1 เดียว และหนึ่งบัญชีมีเจ้าของเพียงคนเดียว ความสัมพันธ์ " การเป็นเจ้าของบัญชี " นี้ จัดเป็นแบบ 1-to-1



รูปที่ 2.27 One-to one

**One-to-Many** คือ ความสัมพันธ์ 1 ต่อ หลาย นั่นคือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้มากกว่าหนึ่ง แต่ B หนึ่งตัวจับคู่กับ A เพียงตัวเดียวเท่านั้น เช่น หากธนาคารกำหนดให้ลูกค้า (Entity A) หนึ่งคนเปิดบัญชี ได้มากกว่าหนึ่ง แต่ บัญชีหนึ่งๆ มีเจ้าของเพียงหนึ่งเดียว ความสัมพันธ์ " การเป็นเจ้าของบัญชี " นี้ จัดเป็นแบบ 1-to-Many

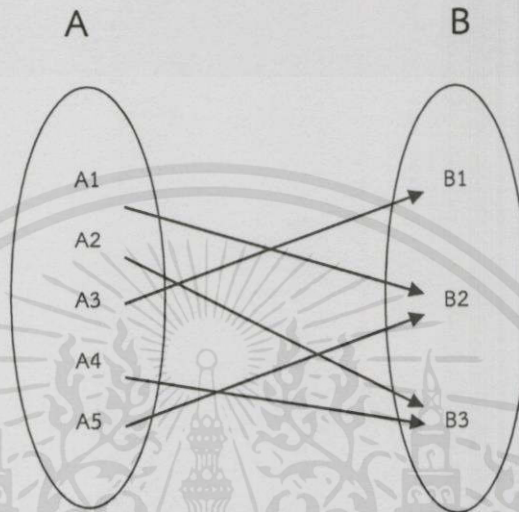


รูปที่ 2.28 One-to-Many

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

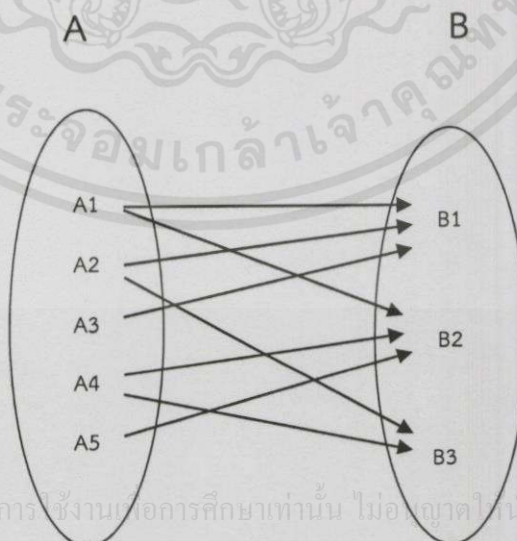
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Many-to-One** คือ ความสัมพันธ์ หลายต่อ 1 นั่นคือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้ตัวเดียว แต่อาจซ้ำกันได้ คือ B ตัวเดียวกัน จะจับคู่กับ A ได้มากกว่าหนึ่ง เช่น ในความสัมพันธ์ การเป็นแม่ลูก แม่(Entity B) คนหนึ่งอาจมีลูกได้หลายคน แต่ลูก (Entity A) แต่ละคน มีแม่เพียงหนึ่งเดียว ซึ่ง ลูกหลายคนอาจมีแม่คนเดียวกันได้ ความสัมพันธ์นี้ จัดเป็น M-to-1



รูปที่ 2.29 Many-to-One

**Many-to-Many** คือ ความสัมพันธ์ หลายต่อหลาย นั่นคือ ในความสัมพันธ์จาก Entity Set A ไปยัง B สมาชิกของ A แต่ละตัวจับคู่กับ B ได้มากกว่าหนึ่ง และ B ก็จับคู่กับ A ได้มากกว่าหนึ่ง เช่นกัน เช่น การลงทะเบียนเรียน ในเทอมหนึ่งๆ นักศึกษาคนหนึ่งสามารถลงทะเบียนได้ มากกว่าหนึ่งวิชา (course) และ แต่ละ course ก็มีนักศึกษามาเข้าเรียนมากกว่าหนึ่งคน



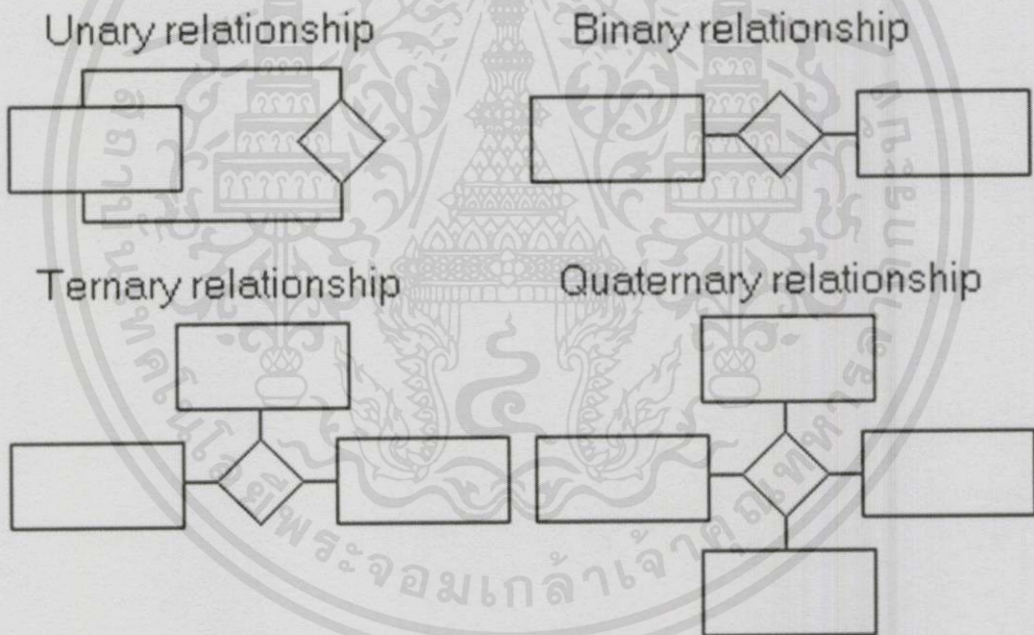
รูปที่ 2.30 Many-to-Many

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ( Degree of a Relationship)

Entity คือสิ่งที่น่าสนใจในระบบ ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูล สิ่งของ แผนก หรือสถานที่ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กับอีก Entity หนึ่งเพื่อให้ระบบเกิดการดำเนินงานเป็นขั้นตอน ดังนั้น จึงต้องมีสิ่งที่ใช้วัดความเข้มข้นของความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ว่ามีความสัมพันธ์กันลักษณะอย่างไรและมีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนเพียงใด ซึ่งการวัดจำนวน Entity ที่มีความสัมพันธ์กันนั่นเอง ที่เรียกว่า Degree of a Relationship คือ ขนาดของความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สามารถจำแนกได้ 4 ขนาดได้แก่

1. Unary relationship คือความสัมพันธ์ภายใน entity เดียวกัน เช่น แต่งงานของพนักงาน แต่ถ้ามีระดับแบบลูกน้อง หัวหน้าจะเรียก Recursive relationship(Unary)
2. Binary relationship คือความสัมพันธ์แบบสอง entity
3. Ternary relationship คือความสัมพันธ์แบบสาม entity
4. Quaternary relationship คือความสัมพันธ์แบบสี่ entity



รูปที่ 2.31 ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

ในบทถัดไปจะกล่าวถึง การดำเนินงานในโครงการปัญหาพิเศษนี้ ซึ่งจะอธิบายลักษณะของขั้นตอนการดำเนินงาน ทั้งในส่วนของฐานข้อมูล การออกแบบหน้าจอการทำงาน การทำงานในส่วนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สมบูรณ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึง การดำเนินงานโครงการปัญหาพิเศษ วิเคราะห์และออกแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนการทำงานตามแผนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน									
	2557						2558			
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. ศึกษาวิธีการคำนวณดอกเบี้ยและผลตอบแทน	↔									
2. ศึกษาการออกแบบฐานข้อมูลและโปรแกรมใช้ในระบบงาน		↔	↔	↔						
3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมชั้นการฝากเงิน	↔	↔	↔	↔	↔	↔				
4. นำข้อมูลจากข้อ 3 มาออกแบบฐานข้อมูล		↔	↔							
5. ออกแบบหน้าจอและโปรแกรม				↔	↔	↔				
6. พัฒนาโปรแกรม						↔	↔	↔		
7. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม						↔	↔	↔		
8. ให้ผู้อื่นทดสอบ								↔	↔	
9. จัดทำเอกสารประกอบการทำโครงการปัญหาพิเศษ								↔	↔	

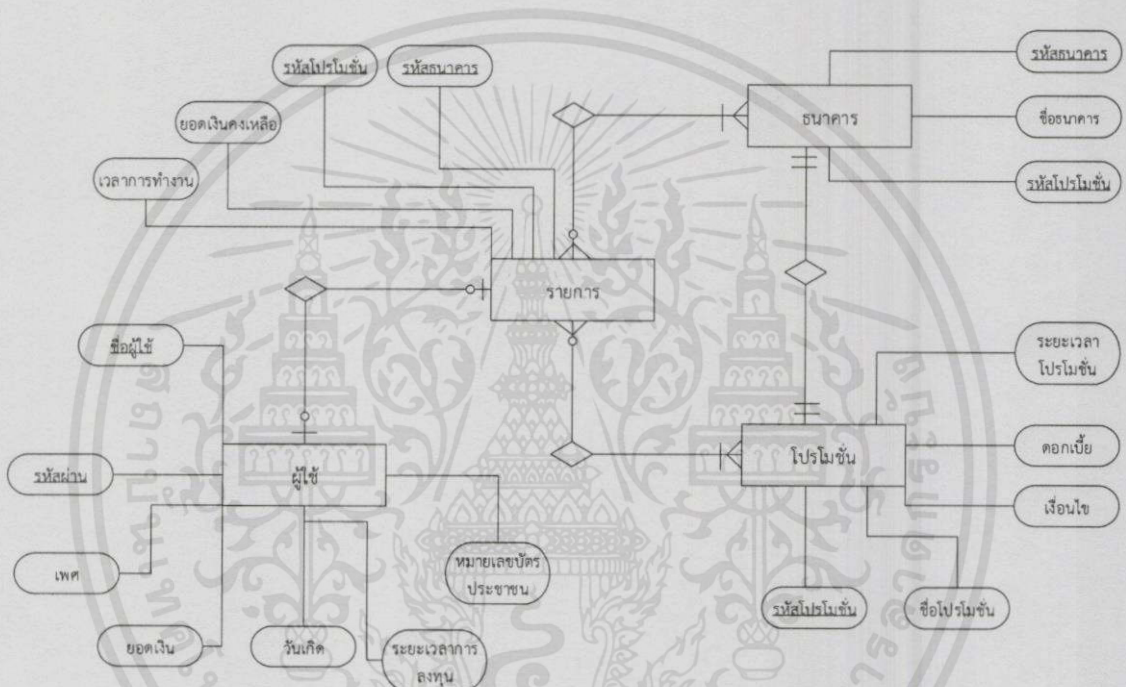
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 การกำหนดและออกแบบการทำงานของโปรแกรม

เราต้องกำหนดและออกแบบการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้มองเห็นแนวทางการเขียนโปรแกรมและง่ายต่อการปฏิบัติงาน โดยมีแผนการทำงานดังนี้

#### 3.1.1 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม มีผลลัพธ์จากการออกแบบดังนี้



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงข้อมูล ER-DIAGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การเก็บรวบรวมข้อมูลโปรโมชั่นการฝากเงินของธนาคารต่างๆ จะบันทึกข้อมูลไว้ใน Microsoft Access

รหัสโปรโมชั่น	ชื่อโปรโมชั่น	เงื่อนไข	ระยะเวลา	อัตราดอกเบี้ย	วันที่เริ่ม	สิ้นสุด	เงื่อนไขเพิ่มเติม
BBL006	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	11 เดือน	3.00% ต่อปี	29 กันยายน	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 1,000 บาท
BBL007	ธนาคารกรุงไทย	ออมทรัพย์		0.50% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL008	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	3 เดือน	1.25% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL009	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	4 เดือน	2.00% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL010	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	6 เดือน	1.75% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL011	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	7 เดือน	2.50% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL012	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	11 เดือน	2.80% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL013	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	12 เดือน	1.75% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL014	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	24 เดือน	1.875% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
BBL015	ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	16 เดือน	2.00% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	เปิดบัญชีใหม่ 1,000 บาท
KBANK001	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำ อนุมัติ 30	6 เดือน	3.00% ต่อปี	17 กันยายน	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 55 ล้านบาท
KBANK002	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำ อนุมัติ 10	10 เดือน	3.50% ต่อปี	17 กันยายน	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 3,000,000 บาท
KBANK003	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	5 เดือน	2.05% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK004	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	8 เดือน	2.25% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK005	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	11 เดือน	2.30% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK006	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	14 เดือน	2.80% ต่อปี	1 กรกฎาคม	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK007	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	4 เดือน	2.05% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK008	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	7 เดือน	2.25% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK009	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	7 เดือน	2.60% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK010	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	16 เดือน	2.80% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK011	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	14 เดือน	3.00% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK012	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	18 เดือน	2.55% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK013	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	18 เดือน	3.00% ต่อปี	10 กันยายน	26 กันยายน	วงเงินไม่เกิน 2,000,000 บาท
KBANK014	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10 เดือน	2.40% ต่อปี	26 กันยายน	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 500,000 บาท
KBANK015	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10 เดือน	2.70% ต่อปี	26 กันยายน	31 ตุลาคม	วงเงินไม่เกิน 500,000 บาท

รูปที่ 3.2 ข้อมูลโปรโมชั่นการฝากเงิน Microsoft Access

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจนครบ จะดึงข้อมูลจาก Microsoft Access กับ MySQL AppServ

promo_id	bank_name	promo_name	deposit_amount	deposit_key	interest	start_date	end_date	condition
KBANK008	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	7	0	2.25	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 500,000 บาท
KBANK009	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	7	0	2.5	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK010	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	14	0	2.8	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 200,000 บาท
KBANK011	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	14	0	2.9	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK012	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	18	0	2.85	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 200,000 บาท
KBANK013	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	18	0	3	2014-09-19	2014-09-26	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK014	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	2.4	2014-09-26	2014-10-31	วงเงินไม่เกิน 500,000 บาท
KBANK015	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	2.7	2014-09-26	2014-10-31	วงเงินไม่เกิน 200,000 บาท
KBANK016	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	3	2014-09-26	2014-10-31	วงเงินไม่เกิน 500,000 บาท
KBANK017	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	2.4	2014-12-04	2014-12-17	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK018	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	2.7	2014-12-04	2014-12-17	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK019	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	10	0	2.8	2014-12-04	2014-12-17	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท
KBANK020	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	14	0	0.5	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 1,000 บาท
KBANK021	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	3	0	1.1	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 1,000 บาท
KBANK022	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	8	0	1.35	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 1,000 บาท
KBANK023	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	12	0	1.7	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 1,000 บาท
KBANK024	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	24	0	1.9	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 12 ล้านบาท
KBANK025	ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำพิเศษ	36	0	1.9	2014-07-01	2014-12-31	วงเงินไม่เกิน 8 ล้านบาท
KT001	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำพิเศษ	24	0	2.95	2014-07-14	2014-09-31	วงเงินไม่เกิน 1,000-25,000 บาท
KT002	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำพิเศษ	36	0	3.2	2014-07-14	2014-09-31	วงเงินไม่เกิน 1,000-25,000 บาท
KT003	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำพิเศษ	48	0	3.45	2014-07-14	2014-09-31	วงเงินไม่เกิน 1,000-25,000 บาท
KT004	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำพิเศษ	60	0	4.1	2014-09-15	2014-09-31	วงเงินไม่เกิน 50 ล้านบาท

รูปที่ 3.3 ข้อมูลโปรโมชั่นการฝากเงิน MySQL AppServ

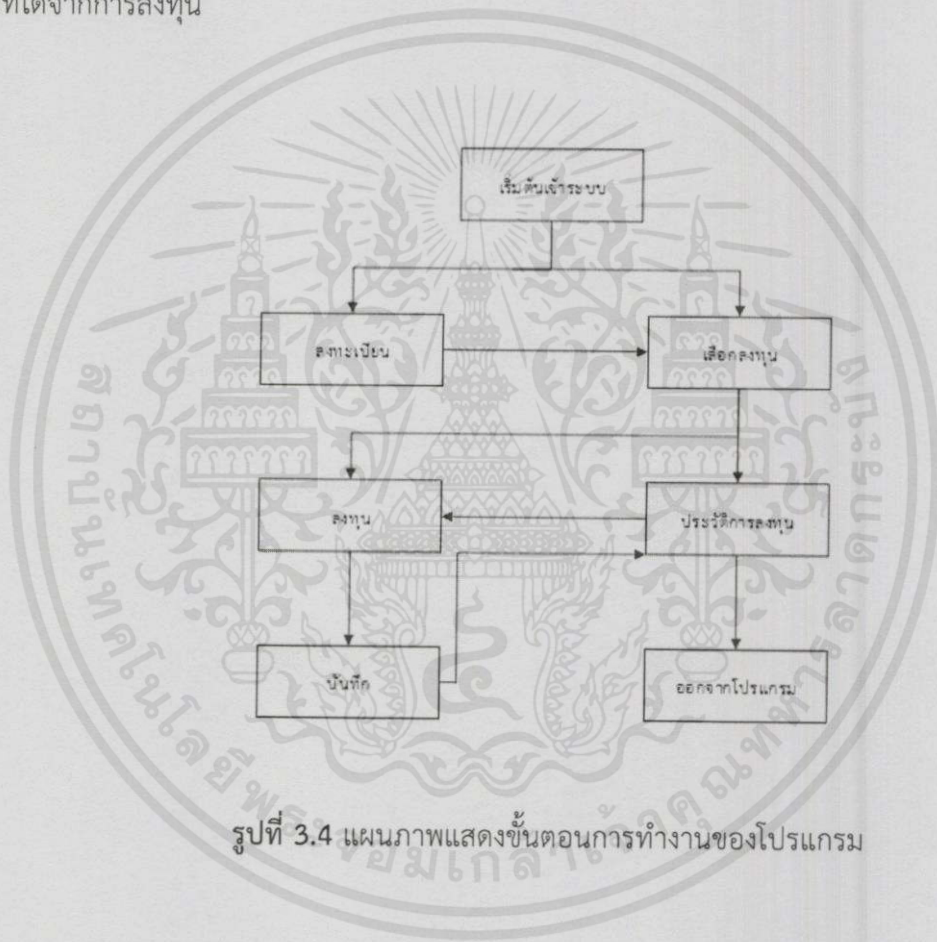
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ขั้นตอนในการปฏิบัติ

ขั้นตอนในการปฏิบัติการ ประกอบด้วยส่วนของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์และส่วนของโปรแกรม ซึ่งส่วนของโปรแกรมจะมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 แผนขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

แผนภาพนี้แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมซึ่งการทำงานของโปรแกรม เริ่มจากหน้าเข้าสู่ระบบ โดยจะมีให้เลือกร เริ่มการลงทุนและข้อมูลการลงทุน ถ้าเลือกเริ่มลงทุนจะไปหน้าที่มีให้เลือกลงทุน แต่ถ้าไปหน้าข้อมูลการลงทุนจะมีข้อมูลที่เคยลงทุนไปแล้ว จะบอกทั้งระยะเวลาที่เหลือและยอดที่ได้จากการลงทุน



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

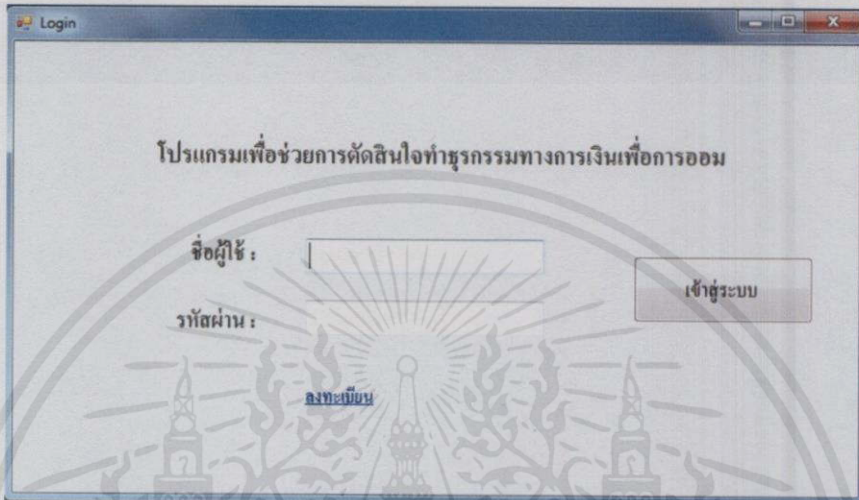
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การออกแบบหน้าจอแสดงผล

การออกแบบส่วนของหน้าจอแสดงผลในโครงการปัญหาพิเศษนี้ จะแบ่งออกเป็นส่วนของหน้าลงชื่อเข้าใช้ หน้าลงทะเบียน และหน้าเลือกทำธุรกรรมโดยจะมีรายละเอียดดังนี้

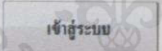
#### 3.3.1 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้ของโปรแกรม

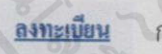
หน้าจอลงชื่อเข้าใช้ของโปรแกรม มีการทำงาน



รูปที่ 3.5 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้ของโปรแกรม

หน้าจอลงชื่อเข้าใช้จะแสดงช่องให้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านโดยผู้ใช้จะเข้าใช้โปรแกรมได้จากหน้านี้ โดย

ปุ่ม  การทำงานคือใช้กดยืนยันในการเข้าสู่ระบบ

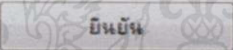
ปุ่ม  การทำงานคือรหัสผู้ใช้ที่ยังไม่มีรหัสผ่านจะสามารถลงทะเบียนผู้ใช้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 หน้าจอลงทะเบียน

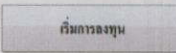
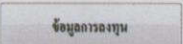
หน้าจอลงทะเบียนจะแสดงช่องให้กรอกรายละเอียด ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อ นามสกุล หมายเลขรหัสประชาชน เพศ วันเกิด ยอดเงินลงทุน ระยะเวลาการลงทุน และวันที่เริ่มลงทุน

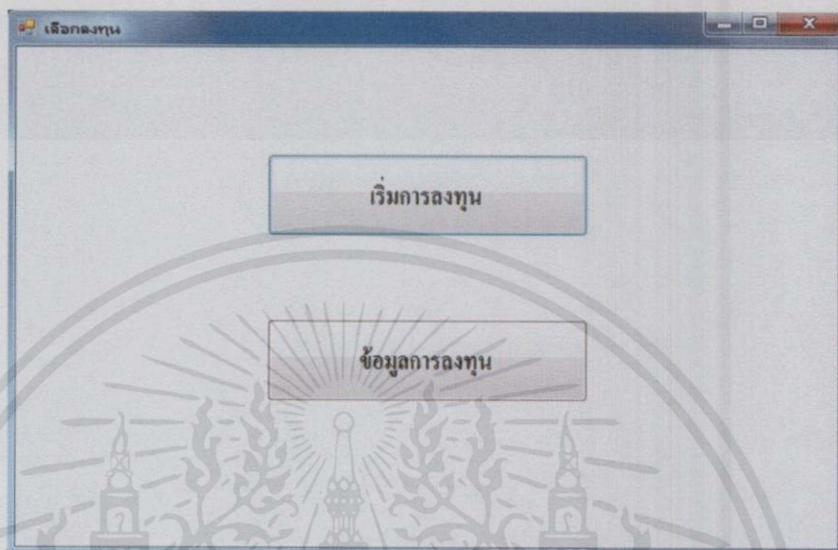
รูปที่ 3.6 หน้าจอลงทะเบียน

โดยหลังจากกรอกข้อมูลเสร็จจะกดปุ่ม  เพื่อยืนยันในการลงทะเบียนและไปหน้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม

หน้าเลือกทำธุรกรรมจะแสดงปุ่มสองปุ่มให้กดคือปุ่ม  และปุ่ม 



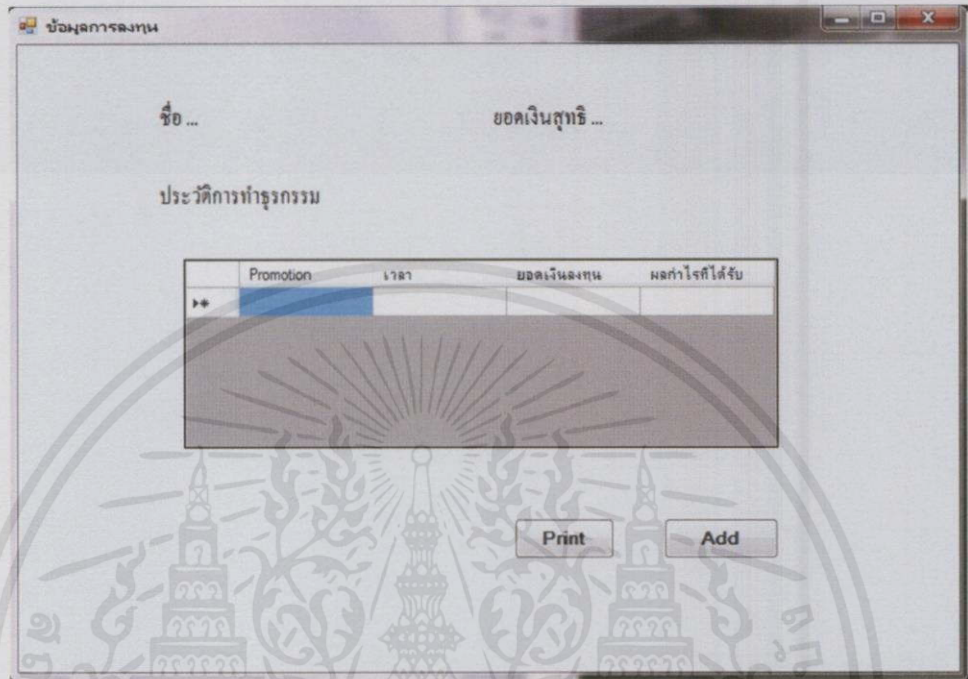
รูปที่ 3.7 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม

โดยผู้ใช้ที่มีรหัสอยู่แล้วจะเข้ามาเจอหน้านี้ เพื่อให้เลือกที่จะทำการลงทุนต่อหรือจะเลือกที่จะดูข้อมูลการลงทุนที่เคยทำมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน

หน้าจอข้อมูลการลงทุนจะแสดงชื่อของผู้ใช้ ข้อมูลธุรกรรมที่เคยเลือกลงทุนไป ยอดเงินคงเหลือ



รูปที่ 3.8 หน้าจอข้อมูลการลงทุน

โดยจะมีปุ่ม **Add** เพื่อไปหน้าจอการลงทุน และมีปุ่ม **Print** เพื่อนำข้อมูลออกมาดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.5 หน้าจอการลงทุน

หน้าจอการลงทุนจะแสดงวันที่ลงทุนให้เราเลือกว่าจะลงทุนวันไหน กดปุ่ม  
จะมีโปรโมชั่นของวันที่เลือกขึ้นมาให้เลือกลงทุน และจะแสดงยอดเงินคงเหลือให้ด้วย

Go

รูปที่ 3.9 หน้าจอการลงทุน

ในบทถัดไปจะกล่าวถึง ผลการดำเนินงานโครงการปัญหาพิเศษที่ได้ ด้วยการทดสอบ  
โปรแกรมเพื่อทดสอบว่า โปรแกรมที่ได้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่และ  
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความคืบหน้าและผลที่ได้จากการนำเนื้องานปัญหาพิเศษตามขั้นตอนการดำเนินงานดังที่กล่าวมา ซึ่งอธิบายถึงการใช้งานและผลการใช้โปรแกรม ดังต่อไปนี้

### 4.1 ผลที่ได้จากการเขียนโปรแกรม

นำฐานข้อมูลและการออกแบบในบทที่ 3 มาเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษา C# โดยโปรแกรมที่ชื่อว่า VISUAL STUDIO 2010 และเก็บฐานข้อมูลของโปรแกรมชั้น ผู้ใช้ และประวัติการลงทุนของผู้ใช้ โดยรันบน AppServ ซึ่งใช้ฐานข้อมูล MySQL

#### 4.1.1 หน้าจอลงทะเบียนโปรแกรม

สำหรับหน้านี้จะแสดงผลหน้าหลักของ โปรแกรมเพื่อช่วยตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม ซึ่งผู้ใช้จะต้องเลือกกระแหว่ง การลงทะเบียนโปรแกรมสำหรับผู้ใช้เก่าที่เคยสมัครสมาชิกไว้แล้ว โดยใส่ชื่อ ผู้ใช้กับรหัสผ่าน และกดลงทะเบียน หรือสำหรับผู้ใช้ใหม่ต้องทำการลงทะเบียนก่อนจึงจะสามารถทำการเข้าใช้โปรแกรมได้โดยกดปุ่มลงทะเบียน



รูปที่ 4.1 หน้าจอลงทะเบียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 หน้าลงทะเบียน

สำหรับหน้านี้จะเป็นการลงทะเบียนเพื่อบันทึกข้อมูล (สำหรับผู้ใช้ใหม่) โดยผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลเพื่อนเก็บเป็นประวัติการใช้งาน โดยจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบทุกช่องที่มี “\*” สำหรับชื่อผู้ใช้ ถ้าเกิดมีการใช้ชื่อผู้ใช้ที่มีอยู่แล้วจะทำให้ไม่สามารถสมัครสมาชิกได้ โดยจะต้องเปลี่ยนชื่อผู้ใช้ใหม่

The screenshot shows a registration form titled 'ลงทะเบียน' (Register). The form includes the following fields and options:

- ชื่อผู้ใช้ (Username): \* (required)
- รหัสผ่าน (Password): \* (required)
- อีเมลรหัสผ่าน (Email): \*
- ชื่อ (Name): \*
- นามสกุล (Surname): \*
- เพศ (Gender): \* (radio buttons for ชาย/Male and หญิง/Female)
- ยอดเงินลงทุน (Investment Amount): \* (input field)
- ระยะเวลาการลงทุน (Investment Period): \* (dropdown menu with 'ปี' selected)

Buttons at the bottom right: กลับไปหน้าแรก (Go back to home) and ลงทะเบียน (Register).

รูปที่ 4.2 หน้าลงทะเบียน

#### 4.1.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม

สำหรับหน้านี้จะเป็นการแสดงผลหน้าจอหลังจากทำการลงชื่อเข้าใช้มาแล้ว ซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการเลือกในส่วนของโปรแกรมระหว่าง “เริ่มการลงทุน” เพื่อเข้าไปหน้าการทำธุรกรรมทางการเงิน สำหรับการออม และหากเลือก “ประวัติการลงทุน” ก็จะสามารถเข้าไปดูได้ว่าผู้ใช้ได้ทำการเลือกลงทุนแบบใดไปแล้วบ้าง หรือได้ทำการลงทุนนั้นครบกำหนดไปแล้ว และปุ่ม “การเพิ่มโปรโมชั่น” ไว้สำหรับผู้ใช้ทำการเพิ่มโปรโมชั่นใหม่จากทางธนาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 หน้าจอเลือกทำธุรกรรม

#### 4.1.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน

สำหรับหน้านี้เป็นการแสดงหน้าจอของข้อมูลการลงทุน โดยหน้าจอนี้จะแสดง วันที่ที่เราต้องการจะเลือกทำการลงทุน ยอดเงินคงเหลือ เมื่อเราเลือกวันที่ที่เราต้องการจะลงทุน แล้วกด “ค้นหา” จะมีการแสดง ชื่อธนาคาร โปรโมชัน ดอกเบี้ย รูปแบบการฝาก และเงื่อนไขการฝากขึ้นมา

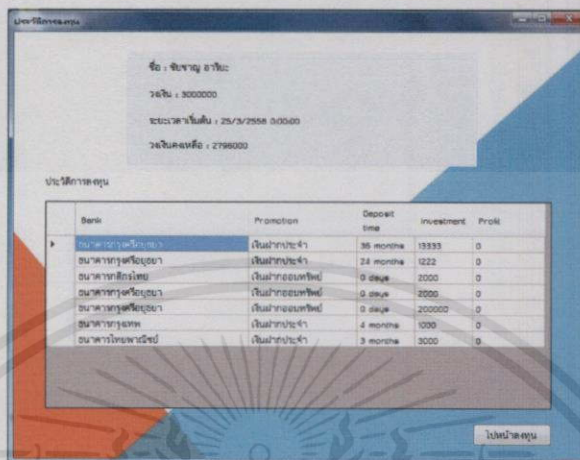
Bank	Promotion	Interest	Deposit_month	Deposit_day	Investment
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ สด 8 บาท	2.75	8	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากออมทรัพย์	0.5	0	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	1.35	3	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	1.75	6	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	1.9	12	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	1.95	24	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	2.3	36	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เริ่มฝากประจำ	1.1	36	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	ออมทรัพย์	0.5	0	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	ออมทรัพย์	1.15	0	0	0

รูปที่ 4.4 หน้าจอข้อมูลการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5 หน้าจอประวัติการลงทุน

สำหรับหน้านี้จะแสดง ชื่อผู้ใช้ วงเงินที่เริ่มต้น ระยะเวลาที่เริ่มต้นการลงทุน และวงเงินคงเหลือ และข้อมูลการลงทุน ทั้งข้อมูลการลงทุนที่กำลังดำเนินการอยู่และข้อมูลที่ได้ทำการลงทุนเสร็จสิ้นไปแล้ว



ชื่อ : ชัยชาญ อธิษะ  
วงเงิน : 8000000  
ระยะเวลาเริ่มต้น : 25/8/2558 0:00:00  
วงเงินคงเหลือ : 2798000

ประวัติการลงทุน

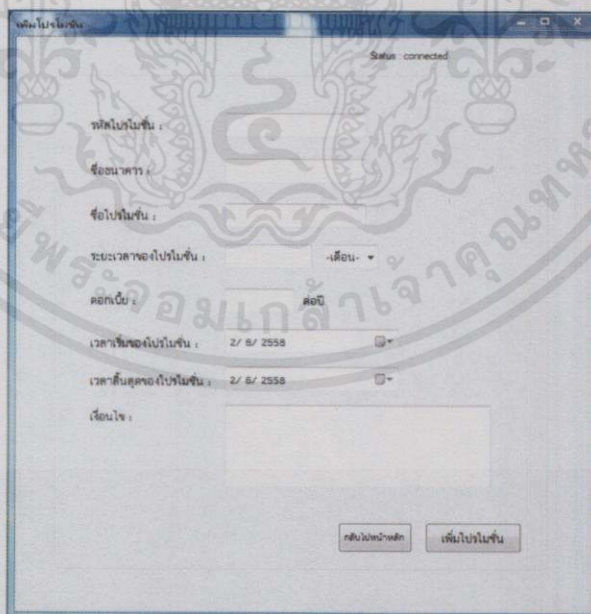
Bank	Promotion	Deposit time	Investment	Profit
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	36 months	13333	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	24 months	1222	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 days	2000	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 days	2000	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 days	200000	0
ธนาคารกรุงเทพ	เงินฝากประจำ	4 months	1000	0
ธนาคารไทยพาณิชย์	เงินฝากประจำ	3 months	3000	0

ไปหน้าอื่น

รูปที่ 4.5 หน้าจอประวัติการลงทุน

#### 4.1.6 หน้าจอการเพิ่มโปรโมชั่น

สำหรับหน้าต่างนี้ จะมีไว้เพื่อให้สำหรับผู้ที่ได้ทำการเพิ่มโปรโมชั่น ที่มาใหม่จากธนาคาร



Status: connected

รหัสโปรโมชั่น :

ชื่อธนาคาร :

ชื่อโปรโมชั่น :

ระยะเวลาโปรโมชั่น :

ดอกเบี้ย :

เวลาเริ่มของโปรโมชั่น : 2/ 8/ 2558

เวลาสิ้นสุดของโปรโมชั่น : 2/ 8/ 2558

เงื่อนไข :

กลับหน้าแรก    เพิ่มโปรโมชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อตรวจสอบเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 4.6 หน้าจอการเพิ่มโปรโมชั่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

## 4.2 การทดสอบโปรแกรมและยกตัวอย่าง

คุณ น้ำหวาน สีแดง สนใจลงทุนทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม โดยมีเงินลงทุนจำนวนเงิน 3,000,000 บาท และระยะในการลงทุนเป็นเป็นเวลา 5 ปี

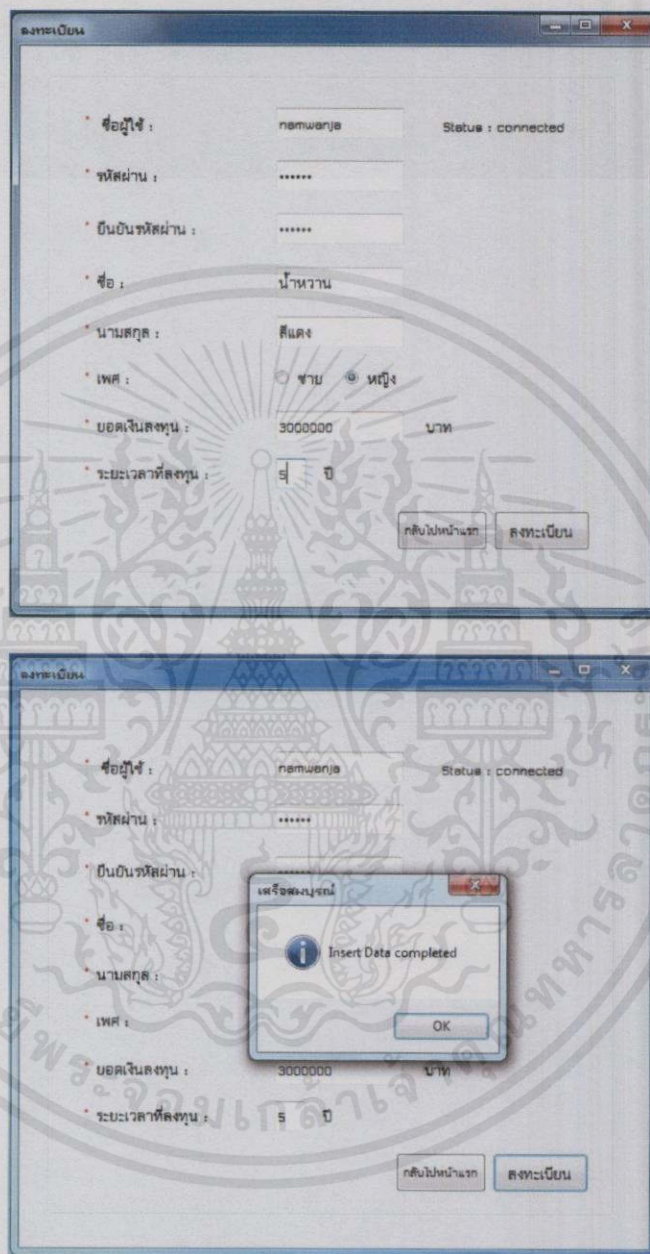
สำหรับหน้านี้เป็นหน้าจอหลักของโปรแกรม เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาโดยจะแสดง เพื่อทำการลงชื่อเข้าใช้หรือทำการลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้นิใหม่



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

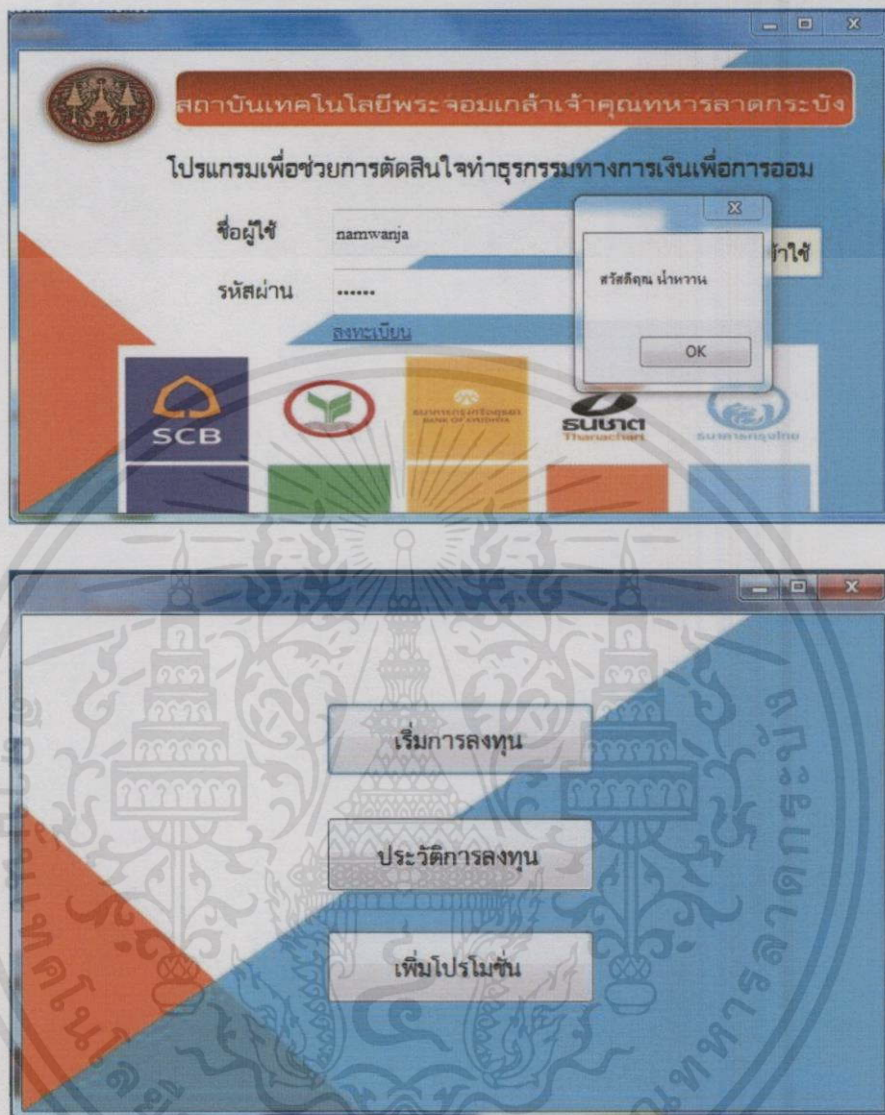
เนื่องจาก คุณ น้ำหวาน ยังไม่เคยใช้โปรแกรมจึงต้องมีการลงทะเบียนเพื่อนบันทึกข้อมูล เพื่อทำการลงชื่อเข้าใช้ เมื่อทำการใส่ข้อมูลครบแล้ว กด “ลงทะเบียน” เมื่อข้อมูลถูกต้อง จะมีคำว่า “เสร็จสมบูรณ์” ขึ้นมา



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการลงชื่อเข้าใช้ เพื่อที่จะทำการลงทุนหลังจากทำการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว จะมีหน้าต่างของโปรแกรมเพื่อที่จะเลือกระหว่าง “เริ่มการลงทุน” และ “ประวัติการลงทุน”



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างการลงชื่อเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการคลิกหน้า “เริ่มลงทุน” จะมีหน้าต่างของโปรแกรมการลงทุนขึ้นมา โดยจะแสดงวันที่ที่เราต้องการลงทุน และวงเงินคงเหลือ เมื่อเราเลือกวันลงทุนได้แล้ว ให้กด “ค้นหา” จะมีข้อมูลในวันที่เลือกลงทุนขึ้นมา

The top screenshot shows the initial search screen. The date is set to 1/7/2557 and the investment amount is 3,000,000. The bottom screenshot shows the search results table.

Bank	Promotion	Interest	Deposit_month	Deposit_day	Investment
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ step 8 up	2.75	8	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0.5	0	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	1.35	3	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	1.75	6	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	1.9	12	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	1.95	24	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	2.3	36	0	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากประจำ	1.1	36	0	0
ธนาคารกรุงเทพ	สะสมทรัพย์	0.5	0	0	0
ธนาคารกรุงเทพ	สะสมทรัพย์	1.175	3	0	0

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างข้อมูลการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้เลือกทำการลงทุนแล้ว โดยนำหวานได้เลือกลงทุนในวันที่ 1 ก.ค. 2557กับธนาคารกรุงเทพในรูปแบบการฝากประจำ 3 เดือนเป็นวงเงินจำนวน 400,000 บาท ธนาคารกรุงศรีอยุธยาในรูปแบบ การฝากออมทรัพย์ เป็นวงเงินจำนวน 2,000,000 บาท และธนาคารกสิกรไทยในรูปแบบ การฝากประจำ 6 เดือน เป็นวงเงินจำนวน 600,000 บาท

ประวัติการลงทุน

ชื่อ : นำหวาน สีแดง  
 วงเงิน : 3000000  
 ระยะเวลาเริ่มต้น : 1/7/2557 16:38:53  
 วงเงินคงเหลือ : 2000000

Bank	Promotion	Deposit time	Investment	Profit
▶ ธนาคารกรุงเทพ	เงินฝากประจำ	3 months	400000	0
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 days	2000000	0
ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำ	6 months	600000	0

ไปนำลงทุน

รูปที่ 4.11 ประวัติการลงทุน

หลังจากนั้นผ่านไป เป็นเวลา 3 เดือน(ตุลาคม) ธนาคารกรุงเทพในรูปแบบการฝากประจำ 3 เดือนเป็นวงเงินจำนวน 400,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.125 ต่อปีได้ครบกำหนด

$$i = P \times r \times t$$

$$= 400,000 \times \left( \frac{1.125}{100} \times 0.85 \right) \times \frac{3}{12} = 965.25$$

เนื่องจากในรูปแบบการฝากประจำมีการเสียดอกเบี้ยต้องเสียภาษี ร้อยละ 15  
 เงินรวมที่ได้ = 400,965.25

ประวัติการลงทุน

ชื่อ : นำหวาน สีแดง  
 วงเงิน : 3000000  
 ระยะเวลาเริ่มต้น : 1/7/2557 16:38:53  
 วงเงินคงเหลือ : 2400965.25

Bank	Promotion	Deposit time	Investment	Profit
▶ ธนาคารกรุงเทพ	เงินฝากประจำ	3 months	400000	400965.25
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 days	2000000	0
ธนาคารกสิกรไทย	เงินฝากประจำ	6 months	600000	0

ไปนำลงทุน

รูปที่ 4.12 ประวัติการลงทุน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นเค้าได้ทำการเลือกลงทุนอีก ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ เงินฝากแบบประจำ 4 เดือน ดอกเบี้ยร้อยละ 2.5 ต่อปี เป็นวงเงิน 300,000 บาท ธนาคารไทยพาณิชย์ เงินฝาก 9 มงคล 399 วัน ดอกเบี้ยร้อยละ 2.8 ต่อปี เป็นวงเงิน 500,000 บาท เป็นดังนี้

Bank	Proration	Deposit Date	Investment	Profit
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	0 month	3000000	0
ธนาคารกรุงเทพ	เงินฝากประจำ	3 months	400000	40098.25
ธนาคารกรุงไทย	เงินฝากประจำ	6 months	600000	0
ธนาคารกรุงเทพ	เงินฝากประจำ	4 months	300000	0
ธนาคารไทยพาณิชย์	เงินฝาก 9 มงคล	399 days	500000	0

รูปที่ 4.13 ประวัติการลงทุนครบกำหนด

ผ่านไป เป็นเวลา 6 เดือน(ธันวาคม) ธนาคารกรุงศรีอยุธยาในรูปแบบการฝากประจำ 6 เดือน เป็นวงเงินจำนวน 600,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.35 ต่อปี ได้ครบกำหนด

$$\begin{aligned}
 i &= P \times r \times t \\
 &= 600,000 \times \left( \frac{1.35}{100} \times 0.85 \right) \times \frac{6}{12} \\
 &= 3,442.5
 \end{aligned}$$

เนื่องจากในรูปแบบการฝากประจำมีการเสียดอกเบี้ยต้องเสียภาษี ร้อยละ 15  
เงินรวมที่ได้ = 603,442.5 บาท

ธนาคารกรุงเทพ ในรูปแบบการฝากประจำ 4 เดือน เป็นวงเงินจำนวน 300,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2.75 ต่อปี

$$\begin{aligned}
 i &= P \times r \times t \\
 &= 300,000 \times \left( \frac{2.75}{100} \times 0.85 \right) \times \frac{4}{12} \\
 &= 2,337.5
 \end{aligned}$$

เนื่องจากในรูปแบบการฝากประจำมีการเสียดอกเบี้ยต้องเสียภาษี ร้อยละ 15  
เงินรวมที่ได้ 302,337.5 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนาคารไทยพาณิชย์ ในรูปแบบโปรโมชั่นเงินฝาก 9 มงคล ระยะเวลา 399 วัน เป็นวงเงินจำนวน 500,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2.8 ต่อปี

$$\begin{aligned} i &= P \times r \times t \\ &= 500,000 \times \left( \frac{2.8}{100} \times 0.85 \right) \times \frac{399}{365} \\ &= 13,008 \end{aligned}$$

เนื่องจากในรูปแบบการฝากประจำมีการเสียดอกเบี้ยต้องเสียภาษี ร้อยละ 15  
เงินรวมที่ได้ 513,008 บาท

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ในรูปแบบการฝากออมทรัพย์ เป็นวงเงินจำนวน 2,000,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0.5 ต่อปี

$$\begin{aligned} i &= P \times r \times t \\ &= 2,000,000 \times \frac{0.5}{100} \times 1 \\ &= 10,000 \end{aligned}$$

เนื่องจากในรูปแบบการฝากประจำมีการเสียดอกเบี้ยต้องเสียภาษี ร้อยละ 15  
เงินรวมที่ได้ 2,010,000 บาท

ผลที่ได้เป็นดังนี้ หลังจากนั้นได้ทำการลงทุนอีก แต่ทางผู้จัดทำได้ทำการเก็บข้อมูลของโปรโมชั่นมาแค่ 6 เดือน คือตั้งแต่ เดือน 1 ก.ค. - 31 ธ.ค 57 ดังนั้นผลทั้งหมดจะออกมาดังนี้ ถ้าครบตามที่ลงทุนไปทุกโปรโมชั่น

Bank	Promotion	Deposit Date	Investment	Profit
ธนาคารไทยพาณิชย์	เงินฝากออมทรัพย์	1 ก.ค. 57	2000000	2000000
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	31 ธ.ค. 57	2000000	2000000
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	1 ก.ค. 57	800000	800000
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	31 ธ.ค. 57	800000	800000
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	1 ก.ค. 57	800000	800000
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	เงินฝากออมทรัพย์	31 ธ.ค. 57	800000	800000

รูปที่ 4.14 ประวัติการลงทุนครบกำหนด2

จากการทดสอบทั้งหมดในข้างต้นพบว่า การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งจะสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน  
โครงการปัญหาพิเศษนี้ถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึง การสรุปผลการดำเนินงานโครงการปัญหาพิเศษ “โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม” และข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานทั้งหมดที่ผ่านมา

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

โปรแกรมเพื่อช่วยการตัดสินใจทำธุรกรรมทางการเงินเพื่อการออม เป็นโปรแกรมที่นำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics) ซึ่งศึกษาการเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการคำนวณดอกเบี้ย การบริหารความเสี่ยง (Risk Management) โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด ความเสียหายหรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตและมีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และคอมพิวเตอร์ (Computer) การจัดเก็บฐานข้อมูล โปรแกรมชั้นการฝากเงินของธนาคารต่างๆ โดยใช้ MySQL AppServ และเขียนโปรแกรมโดย VISUAL STUDIO C# 2010 สามารถนำมาบูรณาการร่วมกัน ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ และทราบถึงการทำธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวกับการออมในหลายรูปแบบ เพื่อเป็นตัวช่วยในการประกอบการตัดสินใจลงทุนทำธุรกรรมทางการเงิน โดยนักลงทุนสามารถใช้โปรแกรม เพื่อเป็นการฝึกฝนการวางแผนทางการเงินและการลงทุนทางการออมของธนาคารต่างๆ เพื่อประโยชน์สูงสุด

#### 5.2 ข้อเสนอแนะและข้อจำกัด

- สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ โดยเพิ่มการนำเสนอให้มีความสนใจมากยิ่งขึ้น เช่น มีเสียงบรรยายระหว่างใช้โปรแกรม มีคำอธิบายวิธีการอย่างละเอียดในการใช้งานเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้ง่ายขึ้น
- โปรแกรมจะจำกัดในเรื่องของเวลา เพราะว่าโปรแกรมจะยกตัวอย่างโปรแกรมชั้นแค่ช่วงระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม - ธันวาคม หลังจากเลยช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้ไม่สามารถลงทุนได้เนื่องจากการเก็บข้อมูลของโปรแกรม

---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ชีระพล ลิ้มศรีธา. 2554. เริ่มต้นเขียนโปรแกรม C# ด้วย Visual C# 2010 Express.  
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- [2] ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน). 2557.  
[Online]. Available : <http://www.krungsri.com/th/promotion.aspx>
- [3] ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). 2557.  
[Online]. Available : <http://www.bangkokbank.com>
- [4] ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน). 2557.  
[Online]. Available :  
<http://www.kasikornbank.com/TH/RatesAndFees/Deposit/Pages/Deposit.asp>
- [5] ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน). 2557.  
[Online]. Available : <http://www.ktb.co.th/ktb/th/promotion-all.aspx>
- [6] ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน). 2557.  
[Online]. Available :  
<http://www.scb.co.th/th/about-scb/news-and-archive/promotion>
- [7] ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ. เอกสารประกอบการสอน คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน, 2/2556.  
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [8] ทงศักดิ์ สหกิจชัชวาล และเบญจมาศ แดงสิงห์. “โปรแกรมสร้างแบบสอบถามสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.” (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

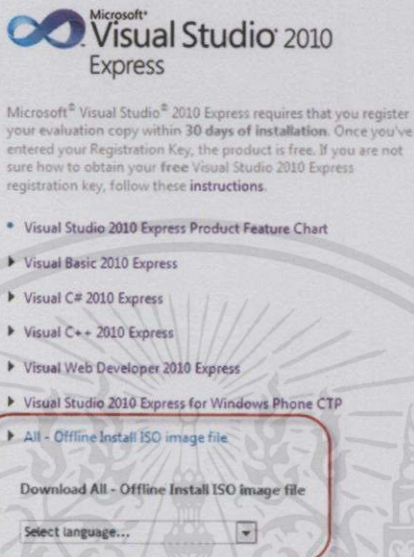


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม VISUAL STUDIO 2010 EXPRESS

1. ดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้งได้ที่ <http://www.microsoft.com/Express/Downloads> จากนั้นเลือกโปรแกรมติดตั้งแบบภาษาอังกฤษจากรายการ Select Language... ดังรูปที่แสดงด้านล่าง



รูป ก.1 เว็บไซต์สำหรับการดาวน์โหลดตัวติดตั้ง

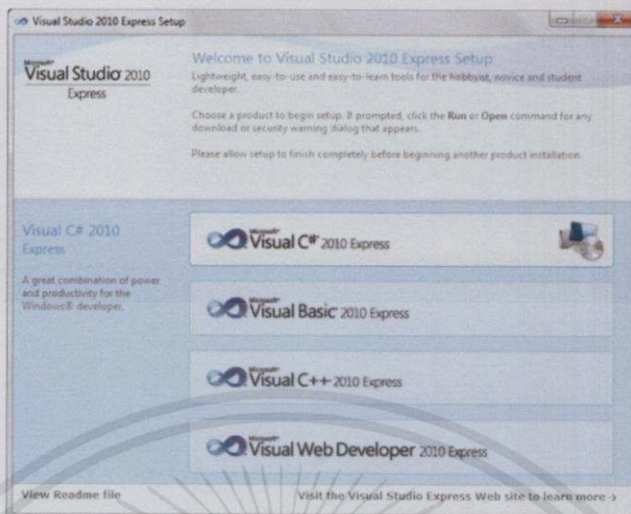
2. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้งเสร็จแล้ว ให้เปิดไฟล์ VS2010Express.iso ด้วยโปรแกรมจำลองไดรฟ์ เช่น DAEMON Tools หรือจะ Burn ลงแผ่น DVD เลยก็ได้ครับ จากนั้นเรียกโปรแกรม Setup.hta โดยเลือกติดตั้งโปรแกรม Visual C# 2010 Express ดังรูป



รูปที่ ก.2 หน้าต่าง AutoPlay

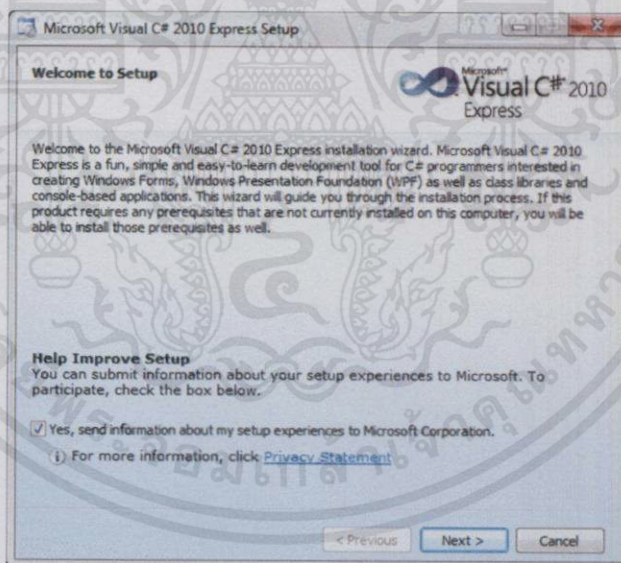
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เลือกเมนูติดตั้งโปรแกรม ในตัวอย่างนี้เลือก Visual C# 2010 Express



รูปที่ ก.3 เมนูเลือกติดตั้งโปรแกรม

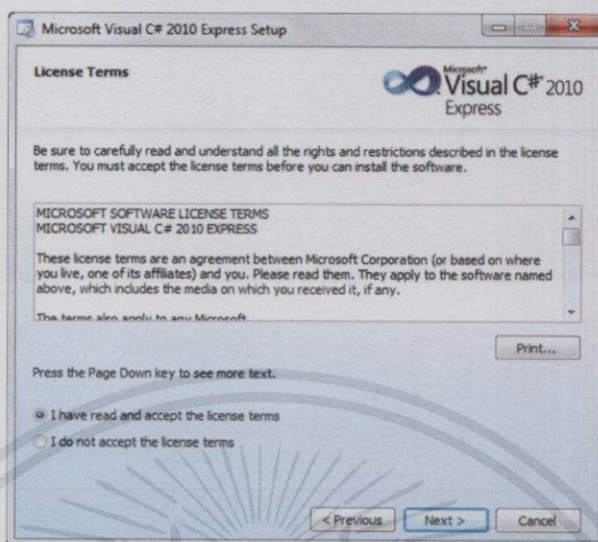
### 4. โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้าต่าง Welcome to Setup ขั้นนี้กดปุ่ม Next



รูปที่ ก.4 Welcome

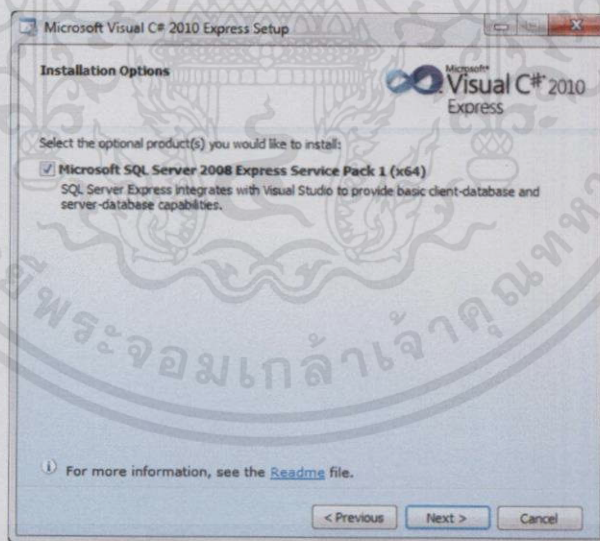
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะฟรีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อ่านข้อความแสดงลิขสิทธิ์ และการอนุญาตให้ใช้งานโปรแกรม โดยผู้ติดตั้งต้องแสดงการยอมรับ License Terms โดยเลือกที่ I have read and accept the license terms จากนั้นกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.5 แสดงลิขสิทธิ์และสิทธิ์ในการใช้งาน

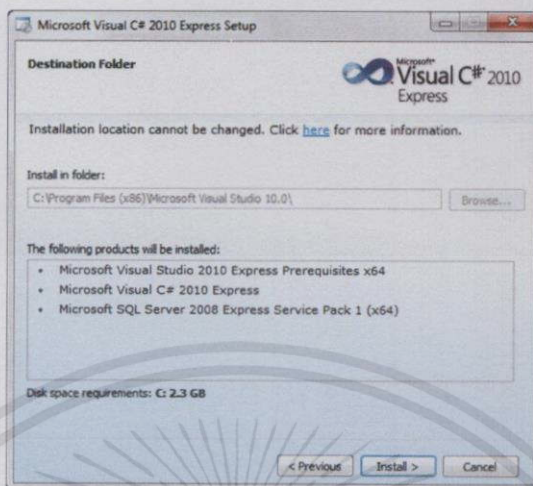
6. เลือกติดตั้งโปรแกรมเสริม โดยเลือกติดตั้ง Microsoft SQL Server 2008 Express Service Pack 1 (x86) ดังรูป จากนั้นกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.6 เลือกติดตั้งโปรแกรมเสริม

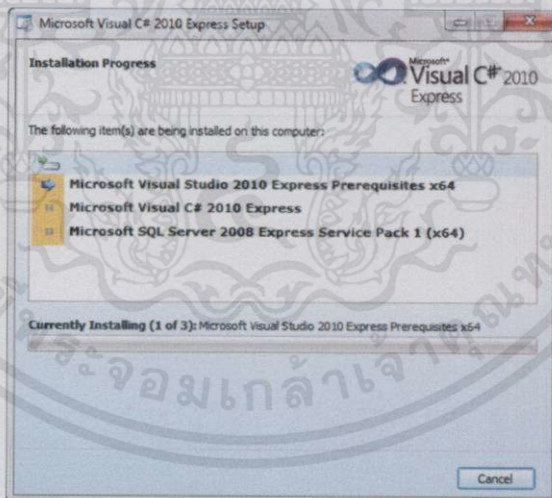
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะฟรีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กำหนดตำแหน่งติดตั้งโปรแกรม โดยระบุที่ช่อง Install in folder หรือกดปุ่ม Browse... เพื่อเลือกตำแหน่งติดตั้งโปรแกรมด้วยตนเอง จากนั้นกดปุ่ม Install



รูปที่ ก.7 เลือกตำแหน่งในการติดตั้งโปรแกรม

8. หน้าต่างแสดงความก้าวหน้าในการติดตั้งโปรแกรม ในขณะที่ติดตั้งหรือเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จแล้ว อาจจะต้องมีการรีสตาร์ทคอมพิวเตอร์



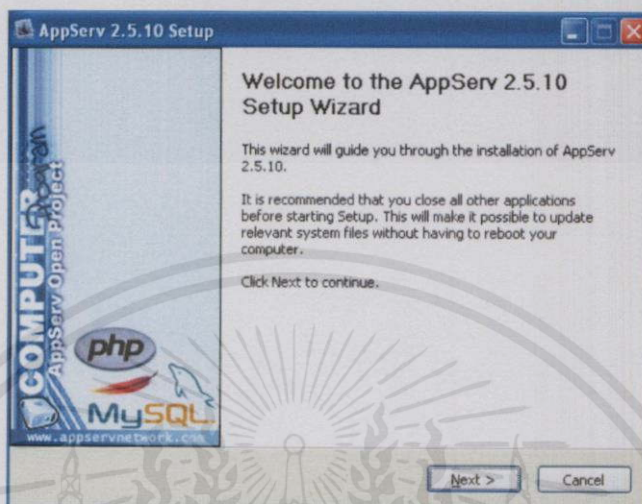
รูปที่ ก.8 แสดงความก้าวหน้าของการติดตั้งโปรแกรม

9. เมื่อติดตั้งโปรแกรม Visual C# 2010 Express เสร็จแล้ว ให้ทำขั้นตอนที่ 4 อีกครั้ง โดยเลือกโปรแกรมที่จะติดตั้งเป็น Visual Web Developer 2010 Express และทำตามคำแนะนำของโปรแกรมจนกระทั่งติดตั้งโปรแกรมเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

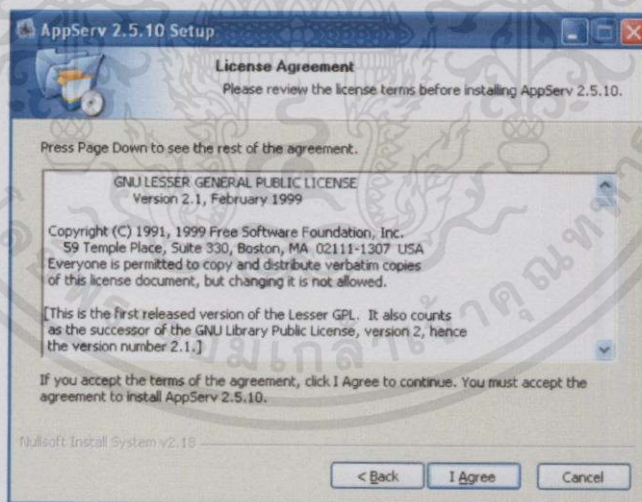
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมทำการติดตั้งโปรแกรม AppServ

1. ดับเบิลคลิกไฟล์ appserv-win32-2.5.10.exe บนเครื่องPC เพื่อติดตั้งโปรแกรม ซึ่งจะแสดงหน้าจอ AppServ 2.5.10 - Welcome to the AppServ 2.5.10 Setup Wizard จะมีข้อความต้อนรับเข้าสู่การติดตั้ง ให้คลิกปุ่ม Next ได้เลย



รูปที่ ก.9 คลิกปุ่ม Next เพื่อไปหน้าจอถัดไป

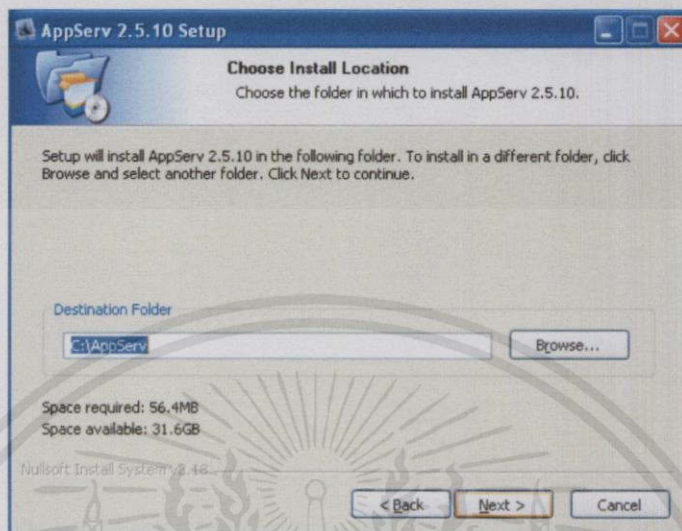
2. หน้าจอ AppServ 2.5.10 - License Agreement เป็นข้อความแสดงลิขสิทธิ์ GNULESSER เมื่อเราอ่านและเข้าใจลิขสิทธิ์นี้แล้ว ก็คลิกปุ่ม I Agree ได้เลย



รูปที่ ก.10 คลิกปุ่ม I Agree เพื่อไปหน้าจอถัดไป

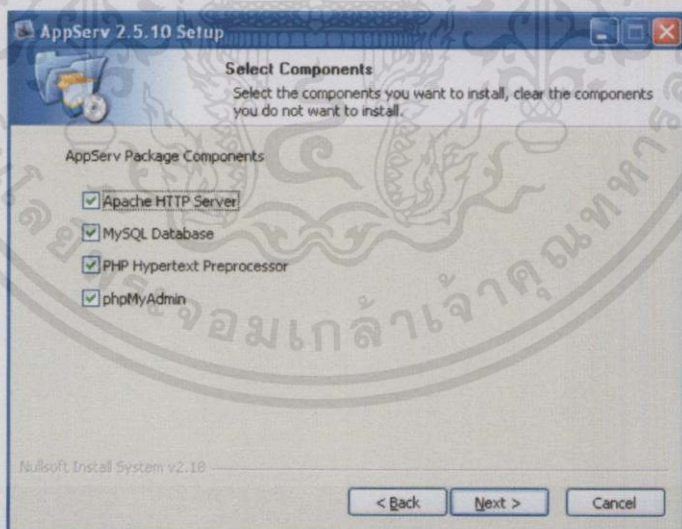
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอ AppServ 2.5.10 - Choose Install Location เป็นการเลือกโฟลเดอร์ที่ใช้ในการติดตั้ง Appserv โดยค่าดีฟอลต์จะเลือกติดตั้งไปที่โฟลเดอร์ C:\AppServ เมื่อเราเลือกโฟลเดอร์ได้แล้ว ก็คลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.11 คลิกปุ่ม Next เพื่อติดตั้งโปรแกรมลงในโฟลเดอร์ที่ต้องการ

4. หน้าจอ AppServ 2.5.10 - Select Component เป็นการเลือกส่วนประกอบของ AppServ ซึ่งมี ดังนี้ Apache HTTP Server, MySQL Database, PHP Hypertext Preprocessor และ phpMyAdmin ให้เราเลือกส่วนประกอบทั้งหมด โดยคลิกถูกหน้าช่องทั้งหมด แล้วคลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.12 คลิกปุ่ม Next เพื่อเลือกส่วนประกอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

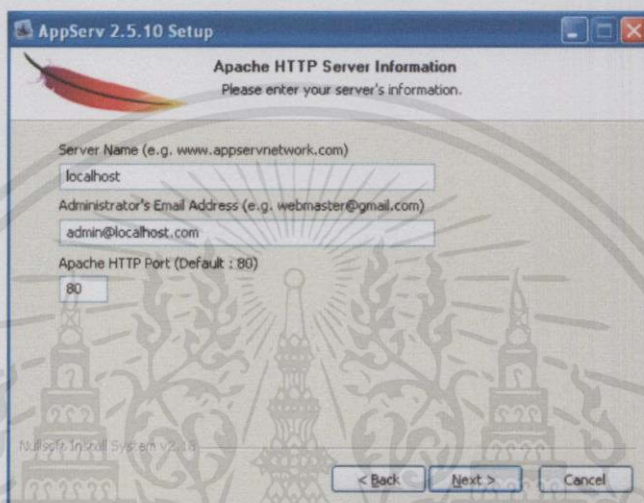
6. หน้าจอ AppServ 2.5.10 - Apache HTTP Server Information เป็นการใส่รายละเอียดของโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ซึ่งมีดังนี้

Server Name - ชื่อของเซิร์ฟเวอร์ หรือชื่อโฮสต์ ในที่นี้ให้เราระบุเป็น localhost

Email Address - อีเมลล์ของผู้ดูแลระบบ หรืออีเมลล์ของเรา ในที่นี้ให้ใส่เป็น admin@localhost.com

Apache HTTP Port - ชื่อพอร์ต เป็นทางออกของข้อมูล โดย Apache จะมีพอร์ตดีฟอลต์คือ 80

เมื่อเรากรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็คลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.13 คลิกปุ่ม Next เพื่อระบุรายละเอียดของ Apache

7. หน้าจอ AppServ 2.5.10 - MySQL Server Configuration เป็นการระบุรายละเอียดของโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ซึ่งมีดังนี้

Enter root password - รหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ ในที่นี้เรากำหนดเป็น 1234 (ให้ใช้เป็นรหัสนี้เสมอ)

Re-enter root password - กรอกรหัสผ่านนี้อีกครั้งหนึ่ง

Character Sets and Collations - เลือกการเข้ารหัสภาษา ในที่นี้คือ UTF-8 Unicode ซึ่งเป็นรหัสภาษาไทย

Old Password Support - เพื่อรองรับกับการเข้ารหัสผ่านแบบเก่า

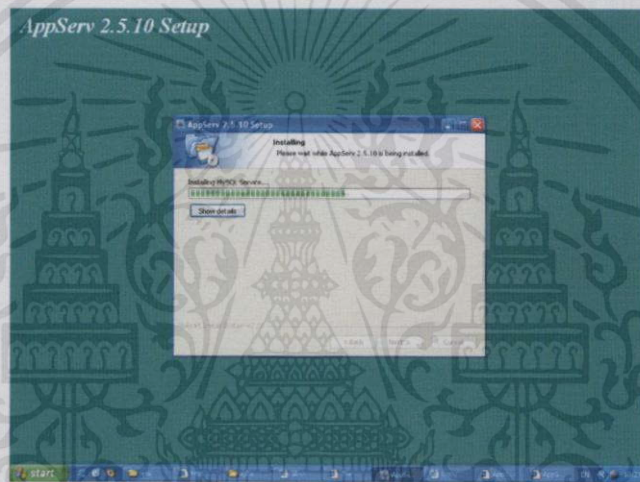
Enable InnoDB - เพื่อให้รองรับฐานข้อมูลแบบ InnoDB

เมื่อเรากรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็คลิกปุ่ม Install เพื่อติดตั้ง AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.14 คลิกปุ่ม Install เพื่อระบุรายละเอียดของ MySQL และเริ่มติดตั้ง AppServ

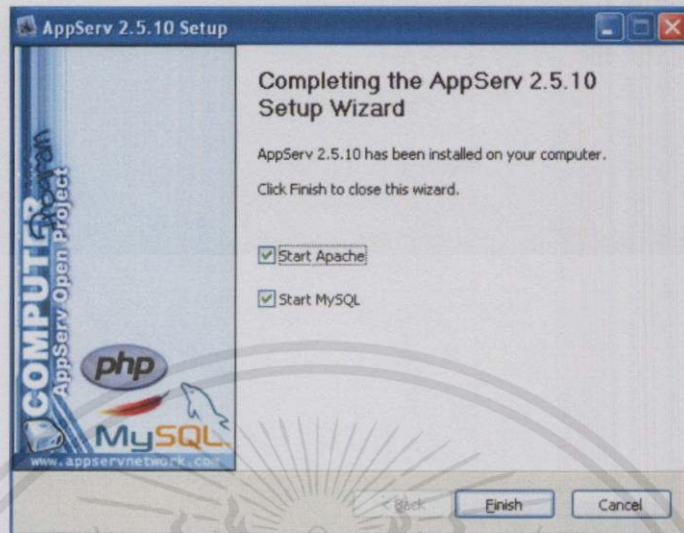


รูปที่ ก.15 แสดงความคืบหน้าของโปรแกรมที่เริ่มติดตั้ง AppServ

8. โปรแกรม AppServ จะทำการติดตั้ง ให้เราลองนึกว่าจะขึ้นหน้าจอ AppServ 2.5.10 - Completing the AppServ 2.5.10 Setup Wizard ดังภาพ 10 ซึ่งแสดงว่าเราได้ดำเนินการติดตั้ง AppServ เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะมีตัวเลือกดังนี้
- Start Apache - เพื่อเริ่มโปรแกรม Apache
  - Start MySQL - เพื่อเริ่มโปรแกรม MySQL

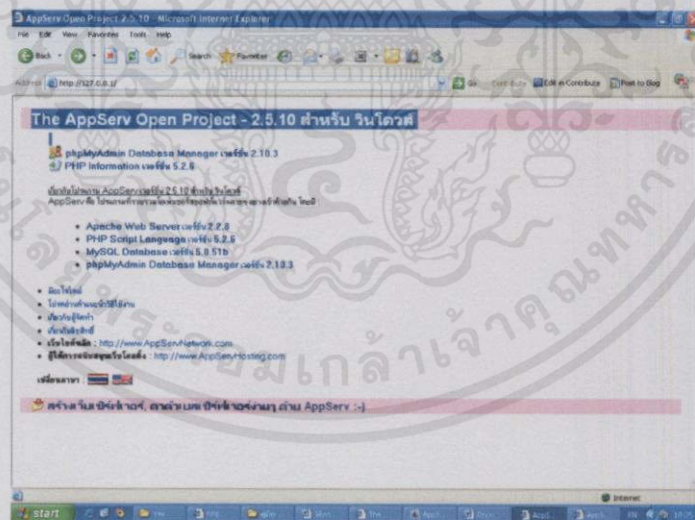
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. โปรแกรมทั้งสองนี้ Apache และ MySQL จะทำงานเป็นลักษณะ Service คือจะทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อเราเปิดวินโดวส์ และเมื่อเราคลิกตัวเลือกเรียบร้อย ก็ให้คลิกปุ่ม Finish



รูปที่ ก.16 คลิกปุ่ม Finish เพื่อสิ้นสุดการติดตั้ง AppServ

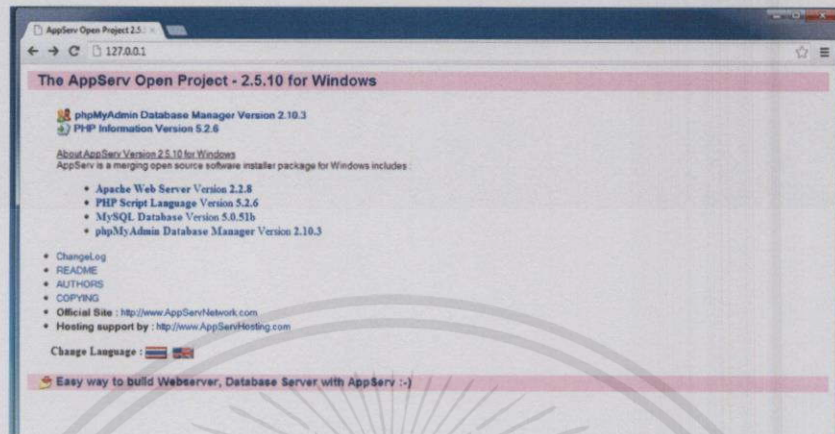
10. เพื่อตรวจสอบการทำงานว่า เราได้ลง AppServ อย่างถูกต้องเรียบร้อย ให้เราเปิดเบราว์เซอร์ แล้วเรียกไปที่ <http://localhost> หรือ <http://127.0.0.1> ซึ่งเบราว์เซอร์จะแสดงหน้าจอ The AppServ OpenProject ซึ่งแสดงว่าเราได้ลง AppServ อย่างถูกต้องแล้ว



รูปที่ ก.17 ตรวจสอบการทำงานของ AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ทำการ import ข้อมูลลงใน appserv ของเราโดยเริ่มจากการลือคอิน phpMyAdmin ได้สมัครให้ดับเบิลคลิกที่ phpMyAdmin Database Manager Version 2.10.3



รูปที่ ก.18 ทำการ import ข้อมูลลงใน appserv

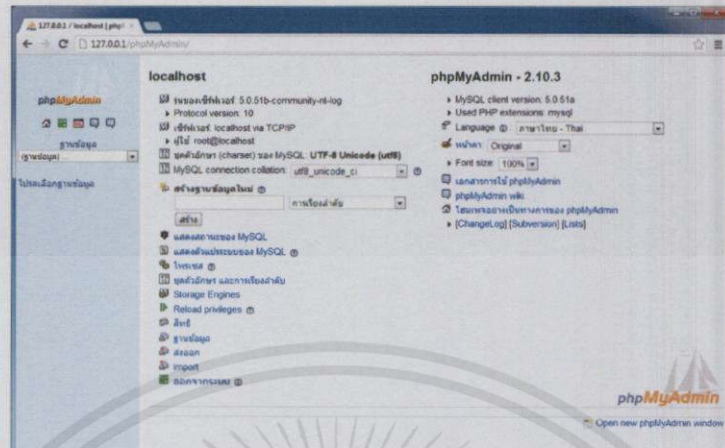
12. ทำการใส่ id : root และ password : 1234 ดังรูปด้านล่าง



รูปที่ ก.19 ใส่ id และ password

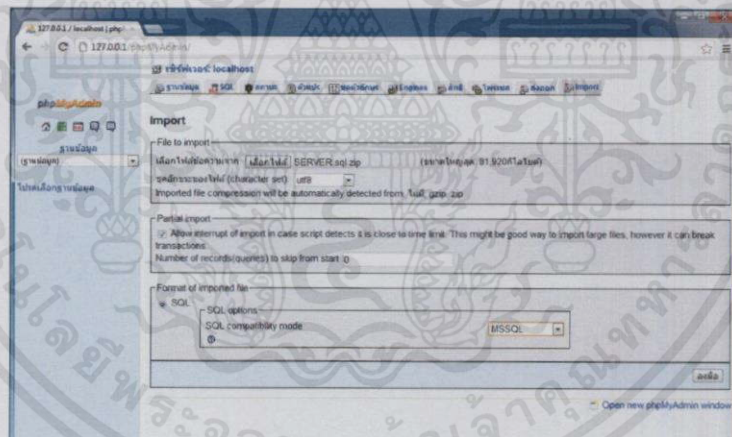
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. เข้ามาหน้า phpMyAdmin จะเจอกับหน้านี้ ดังรูปด้านล่าง แล้วให้ทำการคลิกที่ import เพื่อทำการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล



รูปที่ ก.20 import ข้อมูลลงในฐานข้อมูล

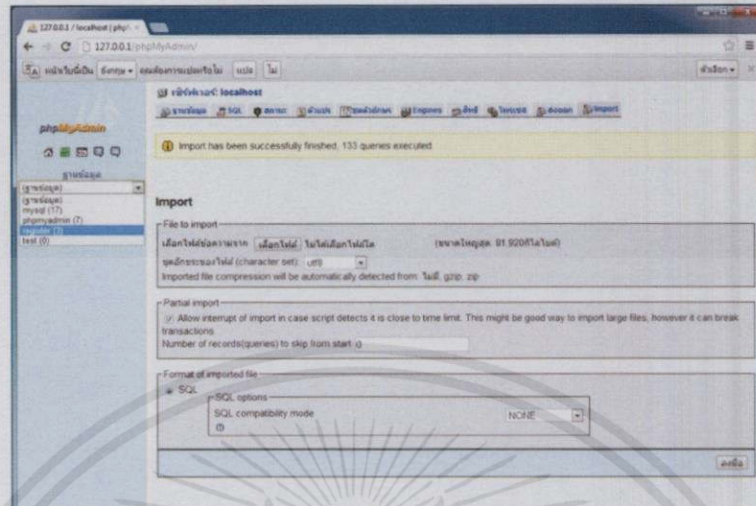
14. ให้ทำการเลือกไฟล์โดยเลือกไฟล์ที่อยู่ใน folder setup ที่มีชื่อว่า SERVER.sql และทำการเลือกแล้วคลิกลงมือเพื่อทำการ import ข้อมูล



รูปที่ ก.21 เลือกไฟล์ที่จะ import ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. หลังจากนั้นทำการ เช็ข้อมูลได้โดยการทำตามภาพด้านล่างคือ เลือกที่ฐานข้อมูล จะมีฐานข้อมูล ที่ชื่อว่า “register” แล้วจะเห็นฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ เป็นอันเสร็จสิ้นการ import ข้อมูล



รูปที่ ก.22 เสร็จสิ้นการ import ข้อมูล

16. ทำการกระจายไฟล์ที่ชื่อว่า “Program” เพื่อเข้าใช้โปรแกรม แล้วเลือก “Newpro.exe” ก็คือ การเปิดหน้าโปรแกรมเป็นอันเสร็จสิ้น



รูปที่ ก.23 กระจายไฟล์ “Program”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### ประวัติผู้จัดทำโครงการงานปัญหาพิเศษ

นาย พีระพล ต๊ะเป้ง

38/182 สามวาตะวันตก คลองสามวา กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์ 087 591 3949 อีเมล : Peerapol.Tapeng@gmail.com

#### ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษา : โรงเรียนวัดนวลนรดิศ

ปริญญาตรี : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

#### ประสบการณ์การทำงาน

- ครูสอนพิเศษ Mathnasium (ระยะเวลา 2 ปี)
- พนักงาน porter สายการบินไทย (ระยะเวลา 2 เดือน)

#### ประวัติส่วนตัว

- วันเดือนปีเกิด : 21 มิถุนายน 2535
- สถานภาพทางการสมรส : โสด
- น้ำหนัก : 70 กิโลกรัม ส่วนสูง : 176 เซนติเมตร สุขภาพดี
- สถานะทางทหาร : พันเอกทัทหารแล้ว

#### ทักษะและความสามารถพิเศษอื่นๆ

- มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน รู้จักจัดเรียงความสำคัญ
- สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้ เช่น Microsoft Office, adobe
- มีความรู้ทางด้าน software, hardware คอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## นาย ชัยชาญ อาริยะ

5 ซอยลาดกระบัง22 ลาดกระบัง ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์ 090 558 0507 อีเมล : Arriya.cc@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษา : โรงเรียนพรตพิทยพยัต

ปริญญาตรี : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์



### ประสบการณ์การทำงาน

- ครูสอนพิเศษ Kingmath (ระยะเวลา 3 ปี)

### ประวัติส่วนตัว

- วันเดือนปีเกิด : 16 เมษายน 2535

- สถานภาพทางการสมรส : โสด

- น้ำหนัก : 60 กิโลกรัม ส่วนสูง : 175 เซนติเมตร สุขภาพดี

- สถานะทางทหาร : พ้นเกณฑ์ทหารแล้ว

### ทักษะและความสามารถพิเศษอื่นๆ

- มีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี java c# เป็นต้น

- มีความรู้ทางด้าน software, hardware คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานปัญหาพิเศษ

ผศ.ดร.กาญจนา คำนึ่งกิจ



Department of Mathematics

### ประวัติการศึกษา

วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์ เกียรตินิยมอันดับ2)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2532

วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538

ปร.ด. (คณิตศาสตร์) หลักสูตรนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548

### งานที่สอน

- การวิเคราะห์เชิงตัวเลข
- คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- เทคนิคการการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม
- ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน
- แคลคูลัส
- Theory of differential equations
- Advance differential equations
- Applied Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลงานตีพิมพ์

1. The dynamic behaviors of RBC, EPO and Oxygen with time delay, proceedings of The 1st IMT-GT Reginal Conference on Mathematics, Statistics and Their Application, 2005, 183-190
2. A Mathematical Model for Erythroid Regulation - WSEAS Transactions on Mathematics, 2006, 6, 5:701- 705
3. Effect of Time Delay in a Physiological Process Containing Both a Positive and Negative Feedback Response, WSEAS Transactions on Mathematics, 2006, 9, 5:1045 – 1052
4. Modeling of Platelet Production With Delay and Simulations of the Behaviours, RCMSA 06, proceedings of The 2nd IMT-GT Reginal Conference on Mathematics, Statistics and Their Application, Volume II-Applied Mathematics ,2006, 213-218
5. A Closed Loop Replicated Virus Model With Effective Delay, KMITL SCIENCE Journal, Vol. 6 No.2a, May-Dec, 2006
6. Platelet Regulation Modeling with Delay And Its Simulations, Proceedings of the 16th IASTED International Conference APPLIED SIMULATION AND MODELLING, Aug 29-31, 2007, 414-418
7. Warunee Sarika, Yongwimon Lenbury, Kanchana Kumnungkit and Wannapa Kuphasuuang, Modelling Glucose-Insulin Feedback Signal Interchanges Involving  $\beta$  – Cells with Delays, Science Asia Vol 4 No.1, March 2008, 077-086
8. K. Kumnungkit and S . Suwannaut, Effective Neurospora Process Model on Light and FRQ Protein, Proceedings of the 6th IMT-GT Conference on Mathematics, Statistics and its Applications (ICMSA2010), ISBN 978-983-41743-3-0, 3-4 Nov.2010,796-808
9. Kanchana Kumnungkit and Nipon Wongvisetsirikul, Neurospora Biorhythm Mathematical Model with Light-Dark Cycle, Proceedings of the 6th IMT-GT Conference on Mathematics, Statistics and its Applications (ICMSA2010), ISBN 978-983-41743-3-0, 3-4 Nov.2010,809-821
10. K.Kumnungkit and S. Suwannaut, Comparative Neurospora Biorhythm on Light vs Light with FRQ Protein, Chiang Mai University International Conference (CMIC2011), 4-7 Jan. 2011.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม กรุณาแจ้งผู้เผยแพร่ผลงานเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. Sarawut Suwannaut and Kanchana Kuimnungkit, Analysis of Effective Neurospora Process Model, International Conference in Mathematics and Applications MAHIDOL University 2011,367-373

12. Tatiporn Pattranurakyothin and Kanchana Kumnungkit, Forecasting Model for Para Rubber's Export Sales, The Third KMITL-TKU Joint International Symposium on Mathematics and Applied Mathematics (MAM2012), 28-29 July 2012, 120-124



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้