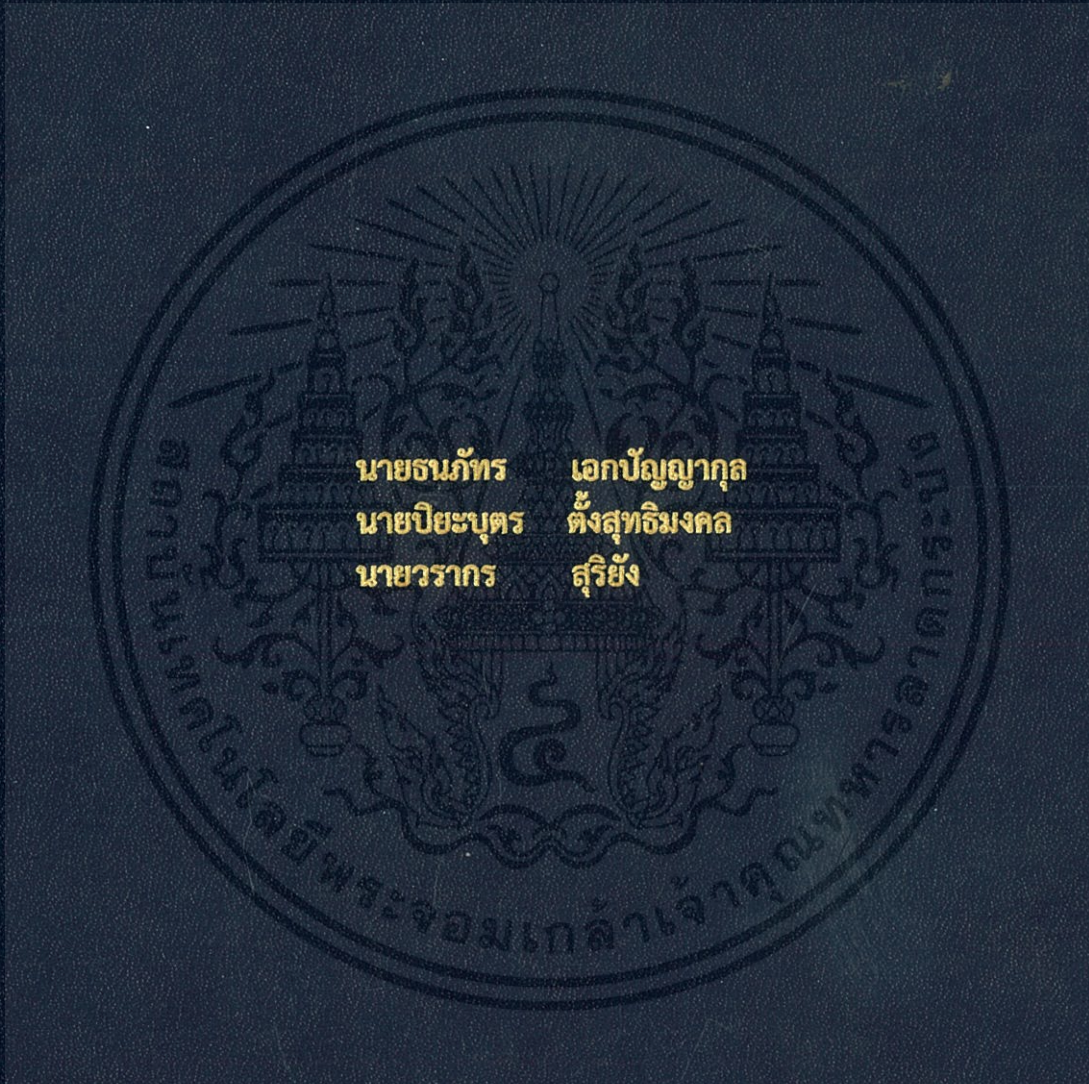


ศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกลด้วยอินเทอร์เน็ต  
กรณีศึกษาของหม้อเคี่ยวน้ำตาลแบบต่อเนื่อง  
INTERNET – BASED DATA CENTER FOR REMOTE MONITORING  
A CASE STUDY OF CVP – BASED SUGAR CRYSTALLIZATION



นายธนภัทร      เจกปัญญากุล  
นายปิยะบุตร    ตั้งสุทธิมงคล  
นายวรากร        สุริยง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

ศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกลด้วยอินเทอร์เน็ต

กรณีศึกษาของหม้อเคี่ยวน้ำตาลแบบต่อเนื่อง

INTERNET – BASED DATA CENTER FOR REMOTE MONITORING

A CASE STUDY OF CVP – BASED SUGAR CRYSTALLIZATION



นายธนภัทร เอกปัญญากุล  
นายปิยะบุตร ตั้งสุทธิมงคล  
นายวรารกร สุริยง

ปฏิญานินพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ

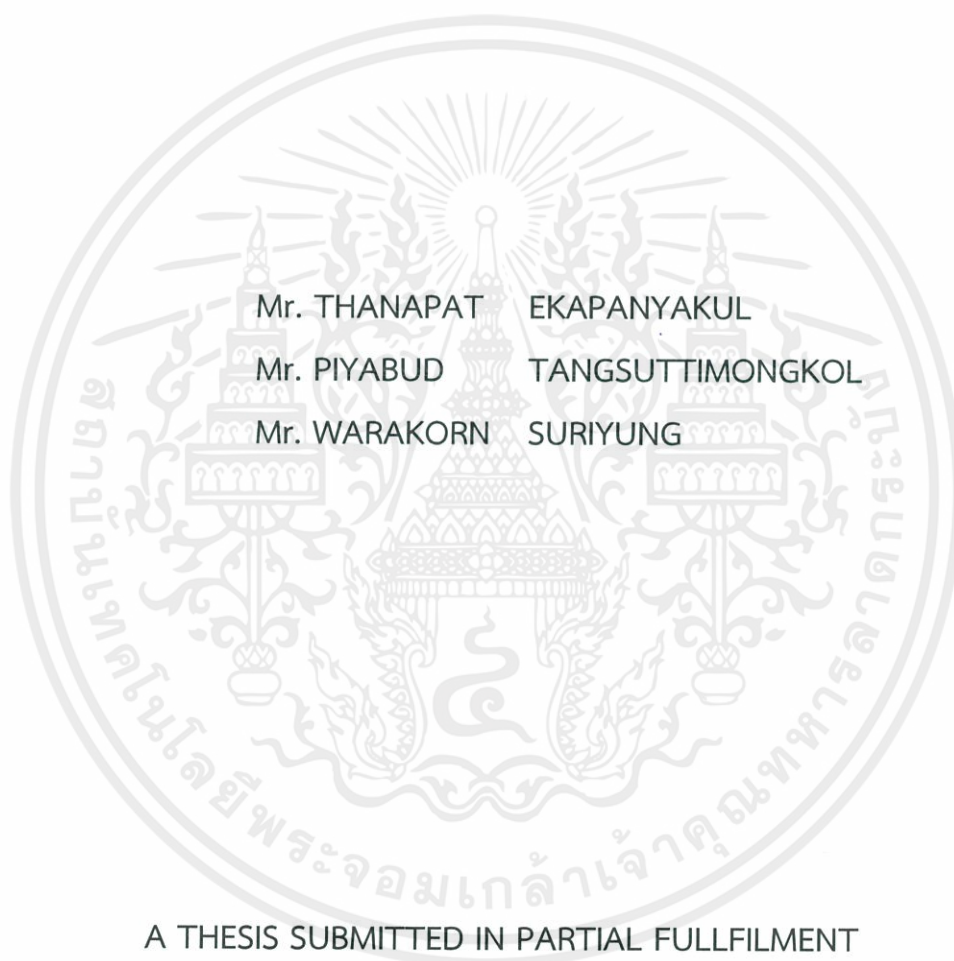
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERNET – BASED DATA CENTER FOR REMOTE MONITORING  
A CASE STUDY OF CVP – BASED SUGAR CRYSTALLIZATION



Mr. THANAPAT EKAPANYAKUL

Mr. PIYABUD TANGSUTTIMONGKOL

Mr. WARAKORN SURİYUNG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN AUTOMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

.....

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ ศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกลด้วยอินเทอร์เน็ต -  
กรณีศึกษาของหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่อง  
INTERNET – BASED DATA CENTER FOR REMOTE MONITORING  
A CASE STUDY OF CVP – BASED SUGAR CRYSTALLIZATION

นักศึกษาผู้จัดทำ นายธนภัทร เอกปัญญากุล รหัสนักศึกษา 56010542  
นายปิยะบุตร ตั้งสุทธิมงคล รหัสนักศึกษา 56010762  
นายวรการ สุริยง รหัสนักศึกษา 56011076

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา วิศวกรรมอัตโนมัติ  
ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์	
ดร.อภินัย ฤกษ์รัตน์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกลด้วยอินเทอร์เน็ต - กรณีศึกษาของหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่อง		
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายธนภัทร	เอกปัญญากุล	รหัสนักศึกษา 56010542
	นายปิยะบุตร	ตั้งสุทธิมงคล	รหัสนักศึกษา 56010762
	นายวรากร	สุริยง	รหัสนักศึกษา 56011076
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ไสว	พงศ์สวัสดิ์	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.อภินิย	ฤกษ์รัตน์	
ปีการศึกษา	2559		

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการดำเนินงานของศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกล โดยการดูดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ (KPI) ด้วยอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ และยืนยันความมีประสิทธิภาพของวิธีการทำงานโดยค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่องจะถูกบันทึกลงให้ฐานข้อมูลเป็นระยะ ๆ และสามารถแสดงผลระยะไกลผ่านเว็บเพจที่สร้างขึ้นมา ค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่องจะถูกจำลองขึ้นมาโดยใช้ Wonderware InTouch โดยผลการทดลองจะแสดงสามารถข้อมูลย้อนหลังรวมถึงแนวโน้มของค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพจะถูกนำมาแสดงบนเว็บเพจ

Thesis title	Internet – Based Data Center for Remote Monitoring A Case Study of CVP – Based Sugar Crystallization	
Authors	Mr. Thanapat	Ekapanyakul
	Mr. Piyabud	Tangsuttimongkol
	Mr. Warakorn	Suriyang
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Sawai	Pongswatd
Thesis Co - Advisor	Dr.Apinai	Rerkratn
Academic Year	2016	

### ABSTRACT

This project presents a technique to implement of internet-based data center for remote monitoring of key performance indicators (KPIs) to further analysis the system performance. In order to verify the effectiveness of the proposed method, the KPIs of continuous vacuum pan used in sugar crystallization are periodically recorded in the database and remotely monitored via the created web page. The KPIs values of the CVP operations are simulated by using the Wonderware InTouch. Experimental results show that be historian data and trends of KPIs can be display on web page.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาจากคณาจารย์และบุคคลดังต่อไปนี้ ซึ่งผู้มีพระคุณท่านแรกคือ รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์ ท่านที่สอง คือ ดร.อภิไฉย ฤกษ์รัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ท่านที่สาม คือ รศ.ดร.อัมพวัน จุลเสวีวงศ์ และอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ ในการให้คำแนะนำการทำงาน การออกแบบ การทดลอง และการตรวจสอบปริญญานิพนธ์นี้ เพื่อให้มีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์และท่านที่สี่ คือ นายสิทธิโชค คนใจบุญ ผู้ที่ให้คำแนะนำในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ที่สามารถใช้งานได้จริง และมีความมั่นคง

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติทุกคนที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กำลังใจ และมีส่วนช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญาานิพนธ์ [1] .....	1
1.2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของปริญญาานิพนธ์ .....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา .....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
1.6 รายละเอียดของปริญญาานิพนธ์ .....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 บทนำ .....	5
2.2 อินเทอร์เน็ต [2] .....	5
2.3 ฐานข้อมูล [3] .....	5
2.4 เซิร์ฟเวอร์ [4] .....	6
2.5 Key Performance Indicator (KPI) [5] .....	8
2.6 เว็บแอปพลิเคชัน [5] .....	9
2.7 การจัดการหน้าเว็บแอปพลิเคชัน .....	9
2.7.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver CS6 [6] .....	9
2.7.2 ส่วนประกอบของ Macromedia Dreamweaver CS6 [6] .....	10
2.7.3 ความหมายของ Bootstrap [14] .....	12
2.8 ภาษาที่ใช้ในการเขียน Web Application .....	14
2.8.1 ภาษา PHP [15] .....	14
2.8.2 ภาษา HTML [16] .....	16
2.8.3 ภาษา CSS [17] .....	18
2.8.4 ภาษา JavaScript [18] .....	20
2.9 โปรแกรมจัดการภาษา .....	22
2.9.1 Notepad++ [12] .....	22
2.9.2 Sublime Text [11] .....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 Xampp [7].....	25
2.11 Apache [8] .....	27
2.12 MySQL [9] .....	27
2.13 phpMyAdmin [10] .....	29
2.14 JQuery [19].....	31
2.15 VBScript [20].....	33
2.16 Visual Studio [21].....	34
2.17 Wonderware InTouch [13] .....	35
2.18 CSV File [22].....	36
2.19 Dynamic DNS [23].....	36
2.20 Forward Port [24].....	37
2.21 Switching Hub [25].....	37
<b>บทที่ 3 การออกแบบและรายละเอียดของระบบ .....</b>	<b>38</b>
3.1 บทนำ.....	38
3.2 แนวคิดและสถาปัตยกรรมของระบบ .....	38
3.3 ส่วนของเครื่อง Operator Work Station.....	39
3.3.1เขียนหน้าจอ HMI สำหรับจำลองระบบหม้อไอน้ำน้ำตาล.....	40
3.3.2 เขียนสคริปต์โปรแกรม Wonderware InTouch.....	43
3.3.3 ไฟล์ข้อมูล.....	53
3.3.4 การย้ายไฟล์ข้อมูล.....	53
3.4 ส่วนของเซิร์ฟเวอร์.....	56
3.4.1 การตั้งค่า XAMPP เพื่อใช้งานระบบฐานข้อมูล.....	56
3.4.2 ตารางฐานข้อมูล.....	57
3.4.3 การนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล.....	58
3.4.4 เว็บแอปพลิเคชัน .....	59
3.5 นำข้อมูลของระบบเว็บ แอปพลิเคชัน และ ฐานข้อมูลขึ้นไปอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	67
4.1 บทนำ.....	67
4.2 การทดสอบระบบ.....	67
4.2.1 HMI.....	67
4.2.2 Wonderware Script.....	69
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	74
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	74
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	74
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
เอกสารอ้างอิง.....	75
ภาคผนวก.....	78

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กระบวนการการผลิตน้ำตาลทรายแดง.....	2
ภาพที่ 2.3 โปรแกรม Dreamweaver.....	9
ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม Dreamweaver.....	10
ภาพที่ 2.5 ส่วนของ Insert Bar.....	11
ภาพที่ 2.6 การสร้าง index.html.....	13
ภาพที่ 2.7 เพิ่ม Style Sheets.....	13
ภาพที่ 2.8 กำหนดค่า Viewport.....	13
ภาพที่ 2.9 Code ปิดของ Bootstrap.....	14
ภาพที่ 2.10 ภาษา PHP.....	14
ภาพที่ 2.11 รูปแบบการเขียนภาษา HTML.....	17
ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการแสดงผลของภาษา HTML.....	18
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างภาษา CSS.....	19
ภาพที่ 2.14 โปรแกรม Notepad++.....	22
ภาพที่ 2.15 โปรแกรม Sublime Text.....	24
ภาพที่ 2.16 โปรแกรม Xampp.....	25
ภาพที่ 2.17 หน้าจอ Xampp Control Panel.....	26
ภาพที่ 2.18 หน้าต่าง Login เข้าสู่ phpMyAdmin.....	30
ภาพที่ 2.19 ตัวแปรและชนิดของตัวแปรใน VBScript.....	33
ภาพที่ 2.20 โปรแกรม Visual Studio.....	34
ภาพที่ 2.21 โปรแกรม Wonderware InTouch.....	35
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของระบบที่ออกแบบไว้.....	38
ภาพที่ 3.2 System Architecture ส่วน Database and Web Application.....	39
ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงการเขียนหน้าจอ HMI หม้อเคียว A.....	40
ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงการเขียนหน้าจอ HMI หม้อเคียว B.....	40
ภาพที่ 3.5 Flowchart การทำงานของ Quick Function.....	43
ภาพที่ 3.6 Quick Function ในส่วนประกาศตัวแปร.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.7 Quick Function ในส่วนการกำหนดชื่อและไดเรกทอรีของไฟล์ข้อมูล.....	50
ภาพที่ 3.8 Quick Function ในส่วนกำหนดชื่อ Tag Name.....	51
ภาพที่ 3.9 Quick Function ในส่วนกำหนด Tag Name .....	51
ภาพที่ 3.10 Flowchart แสดงการทำงานของ Condition Script.....	52
ภาพที่ 3.11 ไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์ข้อมูล และ ไฟล์ข้อมูล.....	53
ภาพที่ 3.13 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio ในส่วนของ Design.....	54
ภาพที่ 3.14 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio ในส่วนของ Code.....	54
ภาพที่ 3.15 หน้าจอของโปรแกรม DataSync.....	55
ภาพที่ 3.16 ซอฟต์แวร์ XAMPP .....	56
ภาพที่ 3.18 ระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล .....	57
ภาพที่ 3.19 ตารางเก็บค่าตัวแปรของหม้อเคียวน้ำตาล .....	57
ภาพที่ 3.20 ตารางเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน.....	58
ภาพที่ 3.21 สคริปต์เพื่อใช้ในการ Import ไฟล์ CSV .....	58
ภาพที่ 3.24 สคริปต์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....	60
ภาพที่ 3.25 สคริปต์เพื่อใช้ในการคิวรีข้อมูล .....	61
ภาพที่ 3.26 หน้าเว็บ Bootstap .....	61
ภาพที่ 3.27 แถบเมนูที่เลือกใช้.....	62
ภาพที่ 3.28 แถบเมนูจริงในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน .....	62
ภาพที่ 3.29 สคริปต์ส่วนปรับแต่งหน้าเว็บแอปพลิเคชัน.....	62
ภาพที่ 3.30 ส่วนในการคิวรีข้อมูลมาแสดงในหน้า overview .....	63
ภาพที่ 3.31 หน้า overview .....	63
ภาพที่ 3.32 สคริปต์ส่วนเพิ่มจำนวนกราฟและเปลี่ยนแปลงสี.....	64
ภาพที่ 3.33 หน้าจอการตั้งค่า Dynamic DNS ของเราเตอร์.....	65
ภาพที่ 3.34 หน้าจอการตั้งค่า Port Forwarding ของเราเตอร์ .....	66
ภาพที่ 4.1 หน้าจอ Overview หม้อเคียว A.....	67
ภาพที่ 4.5 ซอฟต์แวร์ Data Sync .....	70

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.6 Plugin Easy Auto Refresh .....	71
ภาพที่ 4.7 ภาพ Overview ใน Operator Work Station .....	72
ภาพที่ 4.8 ภาพ Overview ใน Web Application .....	72
ภาพที่ 4.9 กราฟของกระบวนการในวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2560 .....	73



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน.....	3
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดง Tag List ของหม้อเคี้ยวน้ำตาลหม้อ A .....	41
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดง Tag List ของหม้อเคี้ยวน้ำตาลหม้อ B .....	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์ [1]

ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทำให้เกิดความสะดวกสบายในหลาย ๆ ด้าน เช่น การติดต่อสื่อสารที่สะดวกยิ่งขึ้น การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น และยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ดังที่เห็นจากบริษัทต่าง ๆ มีโฮมเพจเป็นของตัวเอง คณะจัดทำจึงมีความคิดจะประยุกต์ระบบ SCADA ซึ่งเป็นระบบติดตามการทำงานของระบบควบคุมอุตสาหกรรมที่มีการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่เฝ้าดูและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่มีอยู่ เป็นกระบวนการขนาดใหญ่ที่สามารถรวมพื้นที่งานที่อยู่ไกลกัน เพื่อที่จะแสดงผลการทำงานของกระบวนการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถติดตามการทำงานของกระบวนการ ณ ที่ใด ๆ เพื่อวิเคราะห์การทำงาน และอุตสาหกรรมที่ยกตัวอย่างมาจำลองคือ โรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่ง โดยจำลองหม้อเคี้ยวน้ำตาลแบบหม้อนอน A และหม้อเคี้ยวน้ำตาลแบบหม้อนอน B ซึ่งในอุตสาหกรรมน้ำตาลนั้นจะมีตัวแปรหลัก ๆ ที่ต้องคอยสังเกตการณ์ก็คือ ค่าความนำไฟฟ้าในหม้อเคี้ยวน้ำตาล ค่าความดัน อุณหภูมิ และอัตราการไหล โดยจะนำค่าจากกระบวนการมาแสดงเป็นกราฟบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อติดตามการทำงานของกระบวนการ และสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของหม้อเคี้ยวได้യാไกลชิดโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่ไม่ต้องไปดูที่หน้าจอ Human Machine Interface (HMI) ในโรงงานทำให้การจัดการเกี่ยวกับการบริหารไม่ต้องเสียเวลาลงไปในพื้นที่จริง





### 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ SCADA ของ Wonderware InTouch เพื่อจำลองการทำงานของหม้อเคียวน้ำตาลได้
2. ได้ระบบฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลจากระบบ SCADA ของ Wonderware InTouch ได้
3. จัดเก็บข้อมูลของกระบวนการ และเรียกดูข้อมูลย้อนหลังเพื่อทำการวิเคราะห์กระบวนการผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน

### 1.6 รายละเอียดของปฏิญานិพนธ์

ปฏิญานิพนธ์ในฉบับนี้จัดทำทั้งหมด 5 บท โดยแต่ละบทมีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 1 บทนำ โดยในบทนี้จะอธิบายถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา และผลที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 บทนี้จะอธิบายถึงพื้นฐานความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในระบบที่นำเสนอ

บทที่ 3 การออกแบบและรายละเอียด ในบทนี้จะอธิบายถึงการออกแบบและสร้าง ทั้งในส่วนของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ในระบบที่นำเสนอ

บทที่ 4 ผลการทดสอบ ในบทนี้จะอธิบายถึงผลการทดสอบของส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบที่นำเสนอ

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ ในบทนี้จะอธิบายถึงบทสรุปของปฏิญานิพนธ์ทั้งหมด ปัญหาที่เกิดขึ้น และข้อเสนอแนะ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 บทนำ

ระบบที่นำเสนอขึ้นเป็นการจำลองค่าของกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่อง และทำการจัดเก็บค่าของกระบวนการนั้น ๆ ลงในฐานข้อมูลและแสดงค่าของกระบวนการ รวมถึงแนวโน้มของกระบวนการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากระยะไกล

#### 2.2 อินเทอร์เน็ต [2]

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่าย ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอลเดียวกันคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้โปรโตคอลอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุด

อินเทอร์เน็ตจึงมีรูปแบบคล้ายกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ WAN แต่มีโครงสร้างการทำงานที่แตกต่างกันมากพอสมควร เนื่องจากระบบ WAN เป็นเครือข่ายที่ถูกสร้างโดยองค์กร ๆ เดียวหรือกลุ่มองค์กร เพื่อวัตถุประสงค์ด้านใดด้านหนึ่ง และมีผู้ดูแลระบบที่รับผิดชอบแน่นอน แต่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างคอมพิวเตอร์นับล้าน ๆ เครื่องแบบไม่ถาวรขึ้นอยู่กับเวลานั้น ๆ ว่าใครต้องการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตบ้าง ใครจะติดต่อสื่อสารกับใครก็ได้ จึงทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตไม่มีผู้รับผิดชอบหรือดูแลทั้งระบบ

#### 2.3 ฐานข้อมูล [3]

ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์

ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

### ประโยชน์ของฐานข้อมูล

- ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่หลาย ๆ แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง
- รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล
- การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (Security) ของข้อมูลด้วย

### 2.4 เซิร์ฟเวอร์ [4]

เซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูง และมีโปรแกรมให้บริการกับลูกข่ายที่เข้ามาเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ โดยส่วนมากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จะแบ่งเป็น 2 แบบด้วยกันคือ

- 1.แบบ Rack จะมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมยาว ๆ เพราะถ้าใช้แบบ Rack ค่าบริการที่จะนำ Server ไปวางไว้ที่ Data Center ก็จะถูกกว่าแบบ Tower
2. แบบ Tower ตัวเครื่องจะเหมือนกับ PC ทั่ว ๆ ไปที่ใช้กันในบ้าน และค่าบริการ การวางที่ Data Center ก็แพงกว่าแบบ Rack เกือบเท่าตัว

ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่อง Server จะเป็น 3 ระบบปฏิบัติการนี้คือ

1.Linux สำหรับ Linux Distribution ที่ได้รับความนิยมได้แก่ Debian, Ubuntu, Redhat และ Fedora เป็นต้น Linux เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งมีนักพัฒนาอยู่ทั่วโลกพร้อมกันพัฒนาด้วย

2.Windows สำหรับ Windows ที่นิยมใช้เป็น Server ได้แก่ Windows Server 2003 และ Windows Server 2008 ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการจากไมโครซอฟท์ที่มีความเสถียรและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

3.Unix สำหรับ Unix สำหรับระบบปฏิบัติการนี้เป็นระบบปฏิบัติการที่เก่าแก่ระบบหนึ่งที่ยังใช้งานอยู่จนถึงทุกวันนี้ ได้แก่ BSD

Server ทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ให้บริการต่าง ๆ ในโครงข่ายอินเทอร์เน็ต หรือโครงข่ายที่มีลูกข่าย เมื่อมีผู้ใช้งานมาขอใช้บริการ Server เครื่อง Server จะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในเครื่องเพื่อให้บริการในทันที ซึ่งบริการของ Server นั้นมีหลากหลายอย่างด้วยกัน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 หน้าที่หลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1.Web Server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการเว็บไซต์ โดยส่วนมากโปรแกรมที่นิยมใช้เป็น Web Server จะเป็น Apache Web Server

2.Mail Server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้าน E-mail โปรแกรมที่ใช้ในด้าน Mail server มีอยู่หลายโปรแกรมด้วยกันแต่ที่นิยมกันจะมีอยู่ 3 โปรแกรมคือ Postfix, Gmail, Courier

3.DNS Server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านโดเมนเนมที่จะคอยเปลี่ยนชื่อเว็บไซต์ที่เราต้องการให้เป็น IP Address โปรแกรมที่นิยมใช้คือ Bind9

4.Database Server คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการดูแลข้อมูลต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ โปรแกรมที่มีการใช้งานส่วนใหญ่จะเป็น MySQL, Postgresql, DB2

โดยการทำงานของ Server จะทำงานพร้อมกันหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน เนื่องจากความสามารถของเครื่อง Server ส่วนใหญ่จะมีความสามารถที่สูง โดยการทำงานแต่ละอย่างของ Server จะทำงานใน Port ที่ต่างกัน Server เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการให้บริการที่สูงมาก โดยประโยชน์หลัก ๆ ของ Server นั้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คอยให้บริการกับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เข้ามาขอใช้บริการ

นอกจากที่เครื่อง Server ยังสามารถนำมาใช้ในสำนักงานได้อีกด้วย โดยประโยชน์ในการใช้เครื่อง Server ในสำนักงาน คือ ช่วยให้ประหยัดทรัพยากรต่าง ๆ ได้ เพราะว่าคอมพิวเตอร์ทุกตัวสามารถใช้งานทรัพยากรนั้น ๆ ได้เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 Key Performance Indicator (KPI) [5]

KPI หรือ Key Performance Indicators บางแห่งใช้คำว่า KSI (Key Success Indicators) แต่สำหรับเมืองไทย เรามักได้ยิน KPI มากกว่า KSI นั่นก็คือ เป้าหมายที่ได้รับการกำหนดมาจากองค์กร เป็นเป้าหมายที่ใช้ในการวัดผลการดำเนินงานระหว่างทางที่จะไปให้ถึงเป้าหมายหลัก หลังจากกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายหลักออกมาแล้ว

การจัดทำเป้าหมายหรือกำหนด KPI ที่ชัดเจนมีไว้สำหรับการวัดผลการดำเนินงาน ดังนั้นสำหรับองค์กรที่ไม่ได้ตั้งเป้าหมายหรือ KPI ไว้ และผู้ทำหน้าที่ในการประเมินผลการดำเนินงาน จะมีความเสี่ยงที่จะเป็นมารร้ายอย่างแน่นอน ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในการประเมินผลงาน หัวหน้างานจึงควรจัดทำเป้าหมายหรือ KPI กับลูกทีมให้ชัดเจน

แนวทางการใช้ KPI ในการวัดผล ตัวอย่าง เช่น ถ้าส่วนหนึ่งของวิสัยทัศน์ขององค์กรคือ การขยายตลาดเพื่อให้องค์กรติดหนึ่งในสามอันดับต้น ๆ ของการเป็นผู้ขายสินค้าใน ประเทศไทย ภายใน 3 ปี เมื่อได้เป้าหมายหลักขององค์กรแล้ว KPI ของแต่ละแผนกจะถูกคิดขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องไปกับเป้าหมายหลักขององค์กรด้วยเช่นเดียวกัน เช่น KPI ของฝ่ายการตลาด อาจจะเป็นเรื่องของจำนวนยอดขายที่ต้องเพิ่มขึ้น KPI ของฝ่ายการผลิตอาจเป็นจำนวนผลผลิตของสินค้าที่มีคุณภาพ และปริมาณความสูญเสียที่ลดลง เป็นต้น จากเป้าหมายหลักขององค์กรที่ถูกตัดแบ่งออกมาเป็น KPI ของแต่ละฝ่าย หรือหน่วยงานแล้ว ฝ่ายและหน่วยงาน เหล่านั้นจะต้องตัดแบ่ง KPI อีกครั้ง เพื่อให้กลายเป็น KPI ของพนักงานแต่ละคน แน่ใจว่าเมื่อรวมผลสำเร็จ ของการทำตาม KPI ของพนักงานในฝ่ายหรือหน่วยงานทุกคนเข้าด้วยกัน KPI ของฝ่ายหรือหน่วยงานต้องประสบความสำเร็จด้วย เมื่อรวมความสำเร็จของ KPI ของแต่ละฝ่าย หรือหน่วยงานเข้าด้วยกัน ต้องเท่ากับเป้าหมายขององค์กรที่ประสบความสำเร็จอีกเช่นกัน หากไม่เป็นเช่นนั้น หมายถึงความผิดพลาดบางอย่างในการกระจายและกำหนด KPI ในแต่ละลำดับชั้น ไม่ว่าจะ KPI จะถูกคัดกรองออกมาเป็นอย่างไร สิ่งสำคัญในการทำ KPI คือ ความสอดคล้องของ KPI กับเป้าหมายหลักขององค์กร

ดังนั้น KPI ต้องเป็นสิ่งที่สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน ที่สำคัญ KPI ต้องได้รับการสื่อสารไปถึงพนักงานทุกคนด้วย ในประเทศไทยส่วนมากแล้ว KPI จะถูกกำหนดปีละครั้งตั้งแต่ต้นปี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาหวังผล 1 ปี เมื่อได้ KPI ที่ดีออกมา ก็จะสามารถใช้ KPI เป็นเครื่องมือในการบริหารผลการดำเนินงานของตัวเอง และผู้ใต้บังคับบัญชาได้ เพราะ KPI จะทำให้ทุกคนเห็นและเข้าใจตรงกันว่า อะไรเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับองค์กรและอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญที่พวกเขาควรทำ เพื่อไปให้ถึงเป้าหมายใหญ่ขององค์กร ปัญหาในเรื่องความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน และการที่ผู้ประเมินจะตกเป็นมารร้ายในสายตาของผู้ถูกประเมินก็จะลดน้อยลงด้วย

## 2.6 เว็บแอปพลิเคชัน [5]

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ แอปพลิเคชัน (Application) ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็นเบราว์เซอร์ (Browser) สำหรับการใช้งานเว็บเพจ (Webpage) ต่าง ๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผล ของตัวเครื่องสมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) และ อินทราเน็ต (Intranet) ในความเร็วต่ำได้

ข้อดีของเว็บแอปพลิเคชัน คือ ในส่วนของการใช้งานที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุกที่ ทุกเวลา ถ้าหากไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ต้องการใช้เว็บเบราว์เซอร์ ก็สามารถใช้อุปกรณ์ประเภทนี้ได้ รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม

## 2.7 การจัดการหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.7.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver CS6 [6]



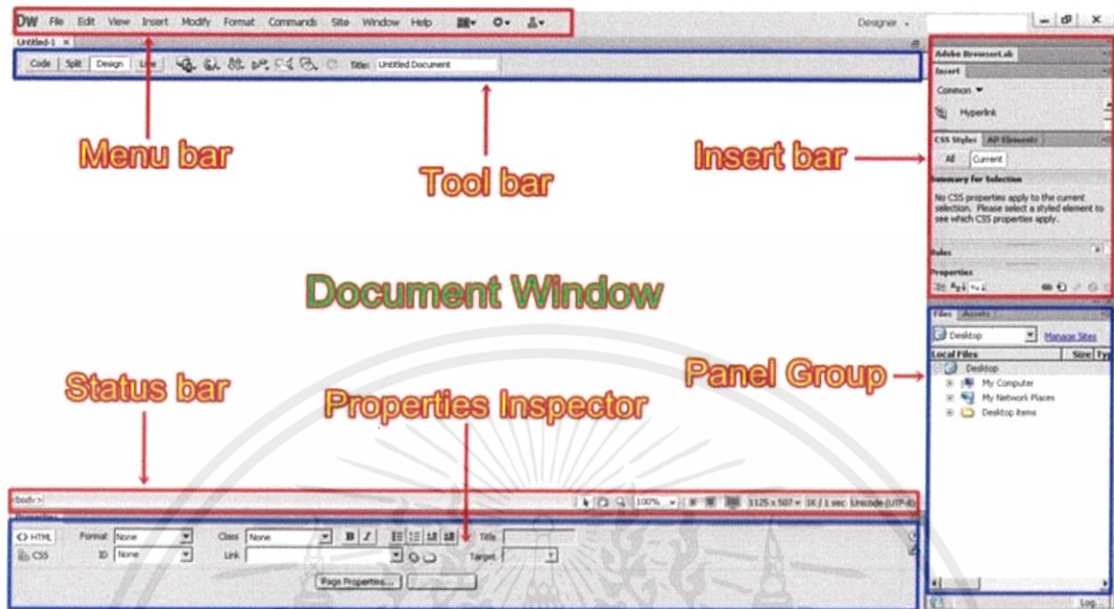
ภาพที่ 2.3 โปรแกรม Dreamweaver

Adobe Dreamweaver CS6 เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ความสามารถของมันคือทำให้อ่านโค้ดง่ายขึ้น ในการใช้คำสั่งต่างๆก็จะมีการแสดงว่าควรวางโค้ดไว้แบบแพลตฟอร์ม โค้ดตรงนี้ควรใส่ค่าอะไร ยังไง โปรแกรมนี้สามารถหุ่นแรงเราไปได้เยอะ มีการใส่มีของตัวแปรให้ มีการย่อหน้าอัตโนมัติ ทำให้โค้ดที่เขียนอ่านง่ายขึ้นมาก

Dreamweaver สามารถทำงานกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิก ซึ่งมีการใช้ HTML เป็นตัวแสดงผลของเอกสารเช่น ASP, ASP.NET, PHP, JSP และ ColdFusion รวมถึงการจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ อีกด้วย และในเวอร์ชันนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับภาษา CSS ได้ อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.2 ส่วนประกอบของ Macromedia Dreamweaver CS6 [6]

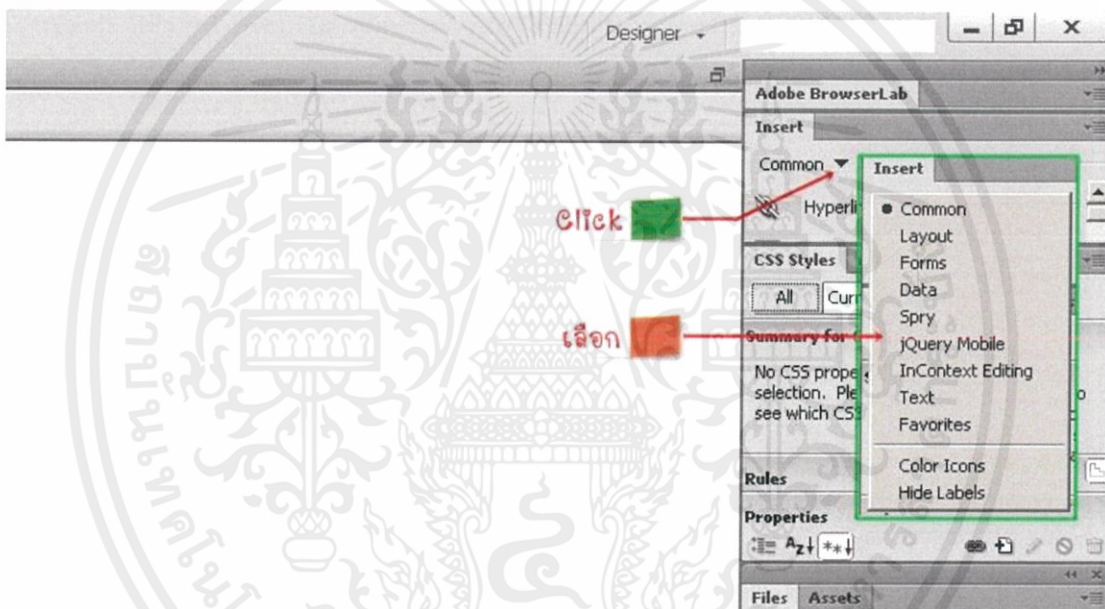


ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม Dreamweaver

- Menu bar เป็นแถบรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม
  - 1.Code สำหรับแสดงการทำงานในรูปแบบ HTML นอกจากนี้ยังสามารถเขียนคำสั่ง HTML หรือคำสั่งภาษาสคริปต์ (Script) อื่น ๆ ได้ด้วย
  - 2.Split สำหรับแสดงการทำงานแบบ HTML กับการแสดงพื้นที่ออกแบบ โดยจะแสดงส่วนของคำสั่ง ไว้ด้านบนและแสดงเว็บเพจปกติไว้ ด้านล่าง
  - 3.Design สำหรับแสดงเว็บเพจคล้ายกับที่เราเห็นในบราวเซอร์ เช่น ข้อความ กราฟิก หรือส่วนประกอบอื่น ๆ และสามารถแก้ไขเนื้อหาเว็บเพจได้
  - 4.Title สำหรับแสดงชื่อของเว็บเพจในส่วนของแถบหัวเรื่อง
- Toolbar เป็นแถบรวบรวมคำสั่งที่ใช้บ่อย ๆ
- Document Windows เป็นพื้นที่สำหรับสร้างหน้าเว็บเพจและสามารถเลือกพื้นที่การทำงานได้หลายมุมมอง เช่น
  - 1.Code View สำหรับแสดงการทำงานในรูปแบบ HTML นอกจากนี้ยังสามารถเขียนคำสั่ง HTML หรือคำสั่งภาษาสคริปต์ (Script) อื่น ๆ ได้ด้วย
  - 2.Code and Design สำหรับแสดงการทำงานแบบ HTML กับการแสดงพื้นที่ออกแบบ โดยด้านบนจะแสดงส่วนของคำสั่ง และด้านล่างแสดงเว็บเพจปกติไว้
  - 3.Design View สำหรับแสดงเว็บเพจคล้ายกับที่เราเห็นในบราวเซอร์ เช่น ข้อความ กราฟิก หรือส่วนประกอบอื่น ๆ และสามารถแก้ไขเนื้อหาเว็บเพจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Status bar เป็นแถบแสดงสถานะ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ทางด้านซ้ายเรียกว่า Tag Selector ใช้สำหรับแสดงคำสั่ง HTML ของส่วนประกอบในเว็บเพจที่เลือกอยู่ และทางด้านขวาเป็นส่วนที่บอกขนาดหน้าจอการแสดงผลและเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดเว็บเพจ
- Properties Inspector เป็นส่วนที่กำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ในการปรับแต่งองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจ
- Insert Bar เป็นแถบที่ประกอบด้วยปุ่มคำสั่งที่ใช้ในการแทรกออบเจกต์ (องค์ประกอบต่าง ๆ) ลงในเว็บเพจโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2.5 ส่วนของ Insert Bar

1. Common เป็นกลุ่มเครื่องมือพื้นฐานในการสร้างเว็บเพจเช่น รูปภาพ, กราฟิก, ตาราง และ Media File เป็นต้น
2. Layout เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ช่วยในการจัดองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจ
3. Forms เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้สร้างแบบฟอร์มรับข้อมูลจากผู้ชม เช่น ช่องรับข้อความ และฟิลด์ชนิดต่าง ๆ
4. Data เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บติดต่อกับฐานข้อมูล
5. Spry เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการหน้าเว็บเพจโดยจะช่วยในการทำงานเพิ่มเติมหรือแก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดหรือต้องการปรับเปลี่ยนให้สะดวกขึ้น
6. jQuery Mobile เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างหน้าเว็บบนมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. InConext Editing เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขเว็บเพจได้
  8. Text เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้จัดรูปแบบข้อความในเว็บเพจ
  9. Favorite เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้งานบ่อยๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  10. Color Icons แสดงสีของปุ่มเครื่องมือ
  11. Hide Labels ซ่อนชื่อเรียกของปุ่มเครื่องมือ
- Panel Group เป็นกลุ่มหน้าต่างพาเนล ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการจัดการและออกแบบเว็บเพจ

### 2.7.3 ความหมายของ Bootstrap [14]

Bootstrap คือ Front-end Framework ชนิดหนึ่ง ความหมายของคำว่า Front-End คือ ส่วนที่แสดงการใช้งานให้ผู้ใช้ (User) เห็น หรือก็คือหน้าเว็บไซต์นั่นเอง สำหรับคำว่า Framework หมายถึง สิ่งที่เราเข้ามากำหนดรูปแบบการทำงานให้ทำงานไปในทิศทางเดียวกัน

ในสมัยก่อนยังไม่มี Framework มักจะมีปัญหาเกิดขึ้นในการทำงานร่วมกันก็คือต่างคนต่างทำ คนหนึ่งเขียนแบบหนึ่ง ส่วนอีกคนก็เขียนอีกแบบหนึ่ง พอใครจะมาแก้งานต่อ หรือพัฒนาต่อ ก็จะไม่เข้าใจกัน เพราะไม่ได้มีการกำหนดข้อตกลงกันไว้ล่วงหน้า ทำให้เสียเวลาโดยใช่เหตุ Framework จะเข้ามาแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยมันจะเป็นตัวกำหนดให้สมาชิกในทีมเข้าใจตรงกัน ปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกัน สมมติ การสร้างกล่องสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินขึ้นมาสองกล่องหนึ่ง Framework จะทำให้พนักงานแต่ละคนใช้วิธีเดียวกันในการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินขึ้นมา แม้ว่าพวกเขาจะไม่ได้คุยกันเลยก็ตาม พนักงานก็จะสามารถรู้ได้ทันทีว่าโค้ดที่พวกเขาเขียนขึ้นมามันคือการสร้างกล่องสี่เหลี่ยม

#### วิธีการติดตั้ง Bootstrap

ให้เราไป Download Bootstrap มาติดตั้งก่อนสามารถดาวน์โหลด Bootstrap ได้จาก <http://getbootstrap.com/> เมื่อแตกไฟล์ออกมา เราจะได้ 3 ไตเร็คทอรีดังนี้

- CSS เก็บ Style Sheets ของ Bootstrap
- Img เก็บ Sprite Image สำหรับ Icons ต่าง ๆ
- Js เก็บ jQuery Plugins ต่าง ๆ

ขั้นตอนในการเรียกใช้ Bootstrap โดยการสร้างไฟล์ index.html แล้วเขียนโค้ดตามด้านล่าง

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>Bootstrap tutorials by Siam HTML</title>
6 </head>
7 <body>
8 </body>
9 </html>

```

ภาพที่ 2.6 การสร้าง index.html

เมื่อได้ไฟล์ index.html มาแล้ว ให้เราเพิ่ม Style Sheets ของ Bootstrap เข้าไปที่

<head>

```
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
```

ภาพที่ 2.7 เพิ่ม Style Sheets

ถ้าเราต้องการจะทำ Responsive Web ให้เราเพิ่ม Style Sheets ของ Bootstrap สำหรับ Responsive เข้าไปอีกตัว แล้วกำหนดค่าของ Viewport ตามโค้ดด้านล่างนี้

```

1 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
2 <link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
3 <link href="css/bootstrap-responsive.min.css" rel="stylesheet">

```

ภาพที่ 2.8 กำหนดค่า Viewport

เพื่อให้เราสามารถใช้งาน JAVAScript ที่ Bootstrap เตรียมมาได้ให้เรา Download jQuery โดยสามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://jquery.com/download/> แล้วนำไฟล์มาใส่ไว้ในไตเร็คทอรี JS ของเรา แล้วใส่โค้ดด้านล่างนี้ก่อนปิด <body>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1 <body>
2 .
3 <script src="js/jquery.js"></script>
4 <script src="js/bootstrap.min.js"></script>
5 </body>

```

ภาพที่ 2.9 Code ปิดของ Bootstrap

## 2.8 ภาษาที่ใช้ในการเขียน Web Application

### 2.8.1 ภาษา PHP [15]



ภาพที่ 2.10 ภาษา PHP

PHP ย่อมาจากคำว่า "Personal Home Page Tool" เป็น Server Side Script ที่มีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้รูปแบบเว็บเพจมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านของการเขียนโปรแกรม ในการสร้างเว็บจะใช้ Script อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

- Server-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่อง Server เช่น CGI, ASP
- Client-Side Script เป็นลักษณะของภาษาที่ทำงานบนเครื่องผู้ใช้เช่น JavaScript, VBScript

ความสามารถของ PHP นั้น สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบ เหมือนกับ CGI หรือ ASP ไม่ว่าจะเป็นการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจการรับ - ส่ง Cookies เป็นต้น

แต่ที่เป็นคุณสมบัติเด่นของ PHP ก็น่าจะเป็นการติดต่อกับโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล ที่มีอยู่มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีหลายระบบเช่น mSQL, MySQL, Sybase, dBase, SQL Server, Microsoft Access, Oracle, PostgreSQL และ FilePro

- ประวัติความเป็นมา

PHP ย่อมาจาก Professional Home Page ซึ่งเป็นภาษาจําพวก Script Language คำสั่งต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (Script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ซึ่งทำงานโดยการสั่งงานจากเว็บเพจ แต่ไปประมวลผลที่เว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับแสดงเว็บเพจอย่างหนึ่ง ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Server Side Script และจะทำงานในฝั่ง Server แล้วส่งการแสดงผลมายัง Browser ของตัว Client นอกจากนี้มันยังเป็น Script ที่ Embed บน HTML อีกด้วย ส่วนเลขที่ต่อท้ายก็หมายถึงเวอร์ชัน (Version) นั้นเอง และกำลังเป็นที่นิยมกันมากในหมู่นักสร้างเว็บทั่วโลก ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็ เช่น Java Script, Perl, ASP (Active Server Page) เป็นต้น

- ประโยชน์ที่ได้รับจาก PHP

ในปัจจุบันเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว เช่น เรื่องของความสวยงามและแปลกใหม่ การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย เป็นสื่อกลางในการติดต่อ และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบการขายของก็คือ E-commerce ซึ่งเจ้าของสินค้าต่างๆ ไม่จำเป็นต้องมีร้านค้าจริงและไม่จำเป็นต้องจ้างคนขายของอีกต่อไป ร้านค้าและตัวสินค้านั้น จะไปปรากฏอยู่บนเว็บไซต์แทน และการซื้อขายก็เกิดขึ้นบนโลกของอินเทอร์เน็ต แล้ว PHP ช่วยเราให้เป็นเจ้าของร้านบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่มีความสามารถสูง สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของ PHP คือ Database Enabled Web Page ทำให้เอกสารของ HTML สามารถที่จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล (Database) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการในเรื่องการจัดการรายการสินค้าและรับรายการสั่งของตลอดจนการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้ได้อย่างง่ายดาย

- เหตุผลที่ PHP ได้รับความนิยมก็คือ

1. เป็นของฟรีที่ว่ากันว่าสุดยอดของเว็บเซิร์ฟเวอร์ในฝันของผู้ใช้ที่รู้จักคุณค่าของเงินก็คือ ระบบปฏิบัติการ Linux, โปรแกรมเว็บ Apache, โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL, และ Server Site Script อย่าง PHP เพราะทุกอย่างฟรีหมด
2. มีความเร็ว“อะไรที่เกิดมาที่หลังย่อมได้เปรียบ” คำพูดนี้ดูเหมือนจะเป็นจริงเสมอ เพราะ PHP นำเอาข้อดีของทั้ง C, Perl และ Java มาผนวกเข้าด้วยกัน ทำให้ทำงานได้รวดเร็วกว่า CGI หรือแม้แต่ ASP และมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apache Server เพราะไม่ต้องใช้โปรแกรมจากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

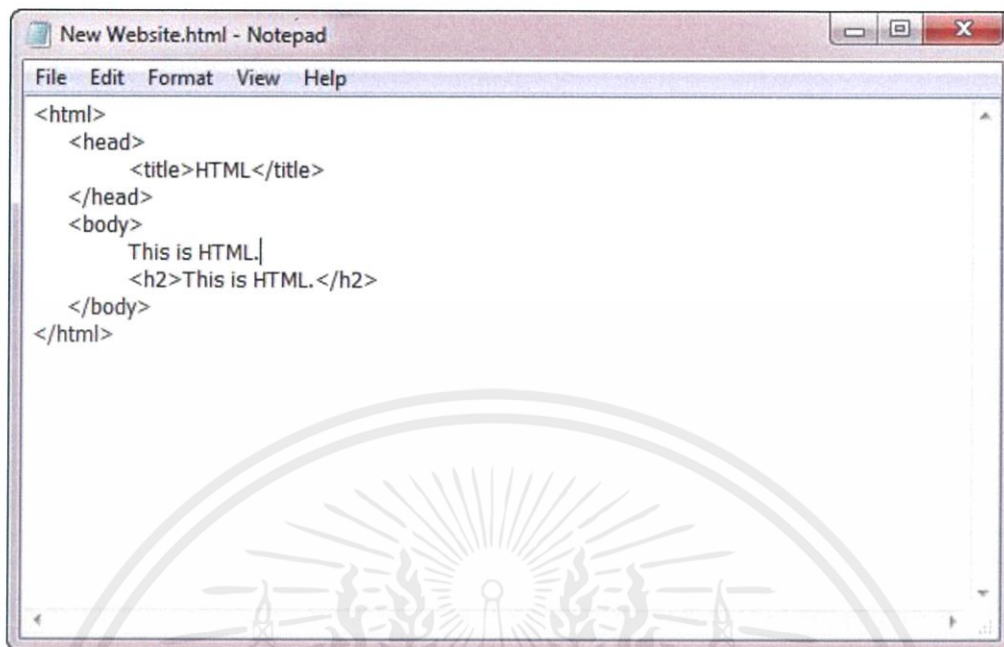
3. Open Source การพัฒนาของโปรแกรมไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยกันพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานจำนวนมาก และพัฒนาได้เร็วขึ้น
4. Crossable Platform ใช้ได้กับ หลาย ๆ ระบบปฏิบัติการไม่ว่าบน Windows, Unix, Linux หรืออื่น ๆ โดยแทบจะไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโค้ดคำสั่งเลย
5. เรียนรู้ง่ายเนื่องจาก PHP ผังเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาง่าย ๆ
6. ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที
7. ใช้ร่วมกับ Database ได้เกือบทุกยี่ห้อ ดังกล่าวไปแล้วข้างต้น
8. ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้
9. ใช้ร่วมกับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. ใช้กับโครงสร้างข้อมูลได้ทั้งแบบ Scalar, Array, Associative array
11. ใช้กับการประมวลผลภาพได้

### 2.8.2 ภาษา HTML [16]

HTML หรือชื่อเต็ม ๆ ก็คือ Hypertext Markup Language เป็นภาษาประเภท Markup ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัยตัวกำกับ (Tag) ควบคุมการแสดงผลข้อความ รูปภาพ เสียง อื่น ๆ ที่สามารถเรียกดูผ่านทาง Browser ได้ แต่ละ Tag สามารถระบุหรือควบคุมการแสดงผลของเว็บให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบเว็บไซต์กำหนดไว้ หรือจะเข้าใจง่าย ๆ ก็คือ เว็บที่เราเข้าอยู่ในทุก ๆ วันนี้ก็ล้วนถูกแสดงผลด้วยโค้ด HTML ทั้งหมด

HTML พัฒนามาจากภาษา SGML และถูกพัฒนามาเรื่อย ๆ ตั้งแต่เวอร์ชันแรก สู่เวอร์ชัน HTML 2.0, HTML 3.2, HTML 4.1 และตัวล่าสุดคือ HTML 5 (ซึ่งอยู่ในระหว่างการพัฒนา) และยังมีการพัฒนารูปแบบของ HTML แบบใหม่ที่เรียกกันว่า XHTML ซึ่งมีความสามารถและมาตรฐานที่รัดกุมกว่าอีกด้วย

HTML มีรูปแบบการทำงานง่าย ๆ HTML จะอ่านจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง เมื่อเราพิมพ์ข้อความตัวอักษรธรรมดาแล้วทำการบันทึก พอเราเปิดไฟล์นั้น ๆ มาดูผลลัพธ์ที่จะแสดงผลที่หน้าจอก็จะเป็นเหมือนตอนที่พิมพ์ข้อความตัวอักษรธรรมดาไป หากต้องการผลลัพธ์ที่แตกต่างต้องใช้ Tag ในการควบคุมการแสดงผล



```

<html>
  <head>
    <title>HTML</title>
  </head>
  <body>
    This is HTML.
    <h2>This is HTML.</h2>
  </body>
</html>

```

ภาพที่ 2.11 รูปแบบการเขียนภาษา HTML

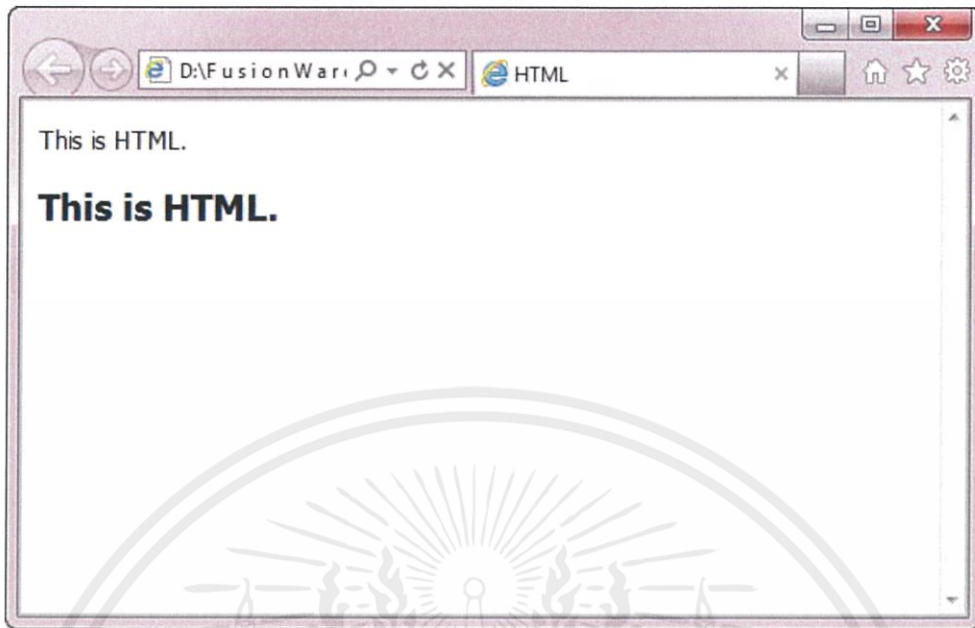
จากภาพที่ 2.11 จะเห็นว่า HTML มีรูปแบบการเขียนที่ชัดเจน จะประกอบด้วย Tag พื้นฐาน ดังนี้

Tag <html>...</html> เป็นส่วนประกาศที่กำหนดหัวละท้ายของเอกสาร เพื่อให้เบราว์เซอร์ทราบและแสดงผลได้ถูกต้อง

Tag <head>...</head> เป็นส่วนหัวเรื่องของเอกสาร ภายในจะมี Tag <title>...</title> ใช้สำหรับการกำหนดชื่อของเอกสาร

Tag <body>...</body> เป็นส่วนที่มีรายละเอียดมากที่สุดจะบรรจุข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการให้แสดงบนหน้าเว็บไซต์ของเรา ทั้งข้อความ รูปภาพ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการแสดงผลของภาษา HTML

ในการสร้างเว็บเพจโดยใช้ภาษา HTML เขียนนั้น สามารถใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เขียนได้ เช่น Note Pad , Word Pad ฯ ล ฯ หรือจะใช้โปรแกรมประเภท WYSIWYG (What You See Is What You Get) ที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้าง Webpage ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML เช่น Dream Weaver, Microsoft FrontPage ฯ ล ฯ

ส่วนในการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML ที่เราได้เขียนไว้ นั้นจะใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Internet Explorer (IE), Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari และอื่น ๆ เป็นต้น เป็นเครื่องมือแสดงผลไฟล์ HTML ของเรามาเป็นตัวอักษร ภาพและเสียง

### 2.8.3 ภาษา CSS [17]

ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจในแต่ละหน้านั้นจะเป็นภาษา HTML ในยุคแรก ๆ ในการเขียน เว็บเพจภาษา HTML ก็ยังไม่มีลูกเล่นหรือความสามารถอะไรมากมาย จนได้มีการพัฒนาภาษาที่จะช่วยในการแสดงผลทางด้านโครงสร้างและข้อมูลของเว็บเพจภาษานั้นคือ CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets คือภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษา Style Sheets (ภาษา Style Sheets เป็นภาษาที่มีการใช้งานมานานแล้วในวงการการพิมพ์ โดยภาษา Style Sheets จะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งเราจะใช้ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาษา HTML โดยภาษา CSS นั้นสามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่นสามารถใช้งานกับภาษา XML, SVG และ XUL



```

html, body, div, span, applet, object, iframe, code, h1, h2, h3, h4, h,
p, blockquote, pre, a, abbr, acronym, address, big, cite, del, dfn, fc
ins, kbd, q, s, samp, small, strike, sub, sup, tt, var, dd, dl, dt, li
ul, fieldset, form, label, legend, table, caption, tbody, tfoot, thead
th, td (line 1)
(
margin-top: Opt;
margin-right: Opt;
margin-bottom: Opt;
margin-left: Opt;
padding-top: Opt;
padding-right: Opt;
padding-bottom: Opt;
padding-left: Opt;
border-top-width: Opt;
border-right-width-value: Opt;
border-right-width-ltr-source: physical;
border-right-width-rtl-source: physical;
border-bottom-width: Opt;
border-left-width-value: Opt;
border-left-width-ltr-source: physical;
border-left-width-rtl-source: physical;
border-top-style: none;
border-right-style-value: none;

```

ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างภาษา CSS

ภาษา CSS มีมาตรฐานที่กำหนดโดยกลุ่ม World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งกลุ่มนี้ก็คือ องค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่จัดระบบมาตรฐานที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต (WWW)

ภาษา CSS ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 รุ่นด้วยกันคือ

CSS 1 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 1996

CSS 2 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1998

CSS 3 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011

CSS 4 ได้เริ่มทำการพัฒนาตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน ค.ศ. 2009 แต่ในปัจจุบันยังไม่มีบราวเซอร์ไหนรองรับการใช้งานของ CSS 4 เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## CSS มีประโยชน์อย่างไร

ภาษา CSS มีประโยชน์หลายอย่างซึ่งทำให้การพัฒนา Webpage ด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องง่ายมากขึ้น

ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้การแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจากภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน

ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขจะสามารถแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแค่แก้ไข Style Sheets ที่ทำงานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนได้อย่างเหมาะสม เช่นการแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลบนมือถือ

CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย Web Browser ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

CSS ถือเป็นมาตรฐานที่ทุกเว็บไซต์ต้องมีในปัจจุบัน โดยการใช้ Attribute ของ HTML ตกแต่งเอกสารเว็บเพจนั้นเป็นเรื่องที่ล้าสมัยมากแล้ว เพราะขนาดองค์กรอย่าง W3C ยังออกมาแนะนำให้เว็บไซต์ใช้งาน CSS ในการตกแต่งเว็บไซต์เลย

### 2.8.4 ภาษา JavaScript [18]

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java และ JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (Script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง (Interpret) หรือเรียกว่า Object Oriented Programming ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย Netscape Communications Corporation โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้าง Webpage โดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมา Netscape จึงได้ร่วมมือกับ บริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษา Java ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้ใช้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น Client-Side Script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือเวอร์ชัน 1.5) ดังนั้น ถ้าหน้าโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์เวอร์ชันเก่าที่ยังไม่สนับสนุนก็อาจจะทำให้เกิด Error ได้

#### JavaScript ทำอะไรได้บ้าง

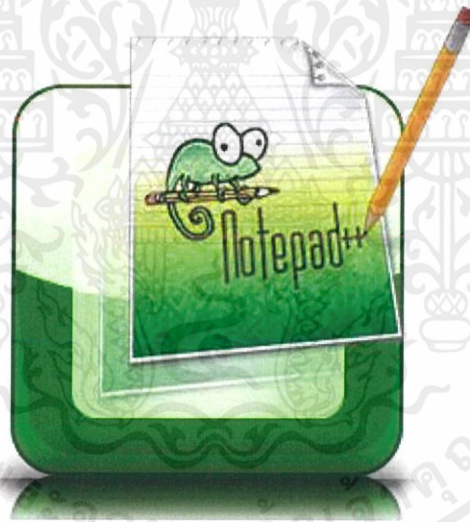
1. JavaScriptทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่าย ๆ ได้โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
2. JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript เลยก็ว่าได้ที่ทำให้เว็บไซต์ต่าง ๆ ทั้งหลายเช่น GoogleMap ต่างหันมาใช้
3. JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่าย ๆ นั่นเอง
4. JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อเรากรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อเรากรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่าเรากรอกผิดหรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น
5. JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ Web Browser อะไร
6. JavaScriptสร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

## ข้อดีและข้อเสียของ Java และ JavaScript

การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น Client-Side Script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เบราว์เซอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความและทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า Server-Side Script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่าง ๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจหรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษา Server-Side Script อยู่ (ความจริง JavaScript ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ก็มี ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนโดยเฉพาะเช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมนัก)

## 2.9 โปรแกรมจัดการภาษา

### 2.9.1 Notepad++ [12]



ภาพที่ 2.14 โปรแกรม Notepad++

Notepad++ โปรแกรมประเภท Text Editor เป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source สามารถนำไปใช้งานได้ฟรี ๆ หรือนำ Source Code ไปพัฒนาต่อก็ได้ Notepad++ เป็นโปรแกรมสำหรับการเปิด สร้าง และแก้ไข Source Code สำหรับนักพัฒนาโปรแกรม Notepad++ ถูกสร้างขึ้นมาให้ใช้งานแทน Notepad รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ MS Windows โดยการใช้งานเป็นไปตาม GPL License

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Notepad++ พัฒนาบนภาษา C++ ใช้ Win32 API และ STL ซึ่งทำให้โปรแกรมมีความสามารถสูง ทำงานได้รวดเร็ว ภายใต้การใช้งานทรัพยากรเครื่องต่ำและไฟล์ติดตั้งที่มีขนาดเล็ก

### คุณสมบัติหลักของ Notepad++

1. มี Syntax Highlight ซึ่งช่วยให้การเขียนโค้ดโปรแกรมได้สะดวก รองรับภาษาคอมพิวเตอร์ได้หลายภาษา เช่น C, C++, Java, C#, XML, HTML, PHP, CSS และอื่น ๆ อีกมากมาย
2. มีระบบเขียนไป ดูไปด้วย WYSIWYG
3. สามารถกำหนดและปรับแต่ง Syntax Highlight ได้เอง
4. ระบบเติมคำอัตโนมัติ
5. สามารถเปิดเอกสารได้หลายหลายชนิดในเวลาเดียวกัน
6. เปิดเอกสารสองจุดพร้อม ๆ กันเพื่อเปรียบเทียบ
7. เปลี่ยนมุมมองในการใช้โปรแกรมได้หลายมุมมอง (Multi View) บน-ล่าง หรือ ซ้าย-ขวา
8. ระบบกรองคำ เพื่อการค้นหาและแทนที่คำ
9. รองรับการใช้เมาส์ลากวาง
10. ขยายและย่อตัวอักษรได้ด้วยเมาส์
11. รองรับได้หลายภาษา รวมทั้งภาษาไทยด้วย
12. ทำ Bookmark ตำแหน่งบรรทัดที่แก้ไขบ่อย ๆ ได้
13. มีเส้นแสดงตำแหน่งของวงเล็บปีกกา ช่วยให้การไล่โค้ดทำได้สะดวกขึ้น
14. บันทึกการทำงานแบบมาโครได้ ช่วยในการทำงานที่ซ้ำ ๆ เสร็จเร็วขึ้น
15. ประกอบด้วย Theme ที่หลากหลายให้เราเลือกใช้ตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9.2 Sublime Text [11]



ภาพที่ 2.15 โปรแกรม Sublime Text

Sublime Text นั้นก็คือ Text Editor ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูงที่ใช้ในการเขียนโค้ด สนับสนุนหลายภาษา เหมาะกับผู้ที่ต้องการปรับแต่งการทำงานด้วยตนเอง สามารถลง P.

ackage เพิ่มความสามารถได้ และสามารถกำหนดหรือตั้งค่าโปรแกรมได้อย่างง่าย ผ่านการกำหนด Key – Binding โดยมีขั้นตอนและวิธีการที่ไม่ยาก

ภาษาที่ Sublime Text รองรับการทำงาน

ส่วนใหญ่จะมี Package (ส่วนเสริมการทำงาน) ช่วยอำนวยความสะดวกกับภาษาหลัก ๆ ของ Web Designer และ Web Developer เช่น

- HTML
- CSS
- Javascript
- JQuery
- JQuery Mobile
- LESS
- Python
- Ruby on Rails

## 2.10 Xampp [7]



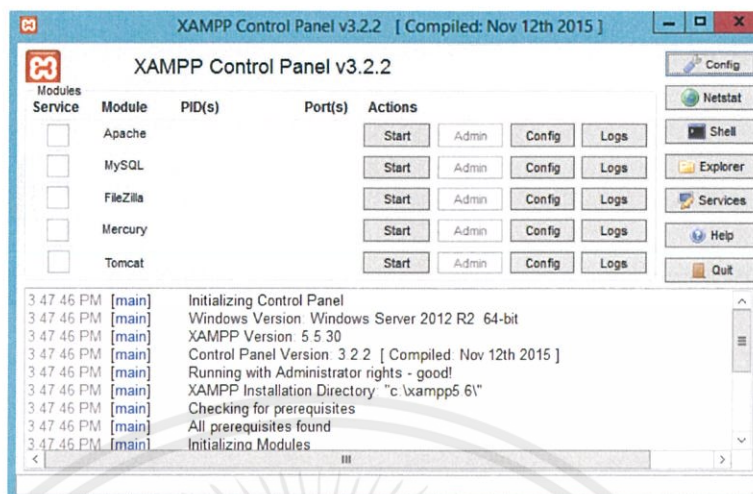
ภาพที่ 2.16 โปรแกรม Xampp

XAMPP เป็นชุดโปรแกรม เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการจำลอง Web Server เพื่อใช้ทดสอบ Web Application ณ ขณะนี้โปรแกรมจำลอง ๆ มีอยู่ด้วยกันหลาย ๆ ตัว เช่น Appserv, IIS, XAMPP สำหรับ XAMPP ข้อดีและ จุดเด่นที่เห็นได้ชัดคือ การติดตั้งและการใช้งานมีความสะดวกสบาย และมีเครื่องมือมากมายได้แก่ Apache, MySQL+phpMyAdmin, Mercury Mail , FileZilla และที่สำคัญ เป็นการรวม Application ฟรีหลาย ๆ ตัวไว้ทั้งหมดด้วยเหตุนี้โปรแกรม XAMPP จึงไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งานและแจกจ่ายภายใต้เงื่อนไขของ GNU XAMPP เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับทดสอบ เขียน สคริปต์ภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL จึงเหมาะกับ CMS จำพวก Joomla หรือ Drupal และการทำระบบอินเทอร์เน็ตขนาดเล็กใช้งานในองค์กร

โปรแกรมย่อยที่ได้หลังการติดตั้ง XAMPP

- Apache (<http://httpd.apache.org/>)
- PHP (<http://www.php.net/>)
- MySQL (<http://www.mysql.com/>)
- phpMyAdmin (<http://www.phpmyadmin.net/>)
- SQLite (<http://www.sqlite.org/>)
- FileZilla FTP Server ([filezilla-project.org](http://filezilla-project.org))
- Mercury Mail Transport System (<http://www.mercurymail.com/>)

การใช้งานเบื้องต้น หลังจากการติดตั้งและกำหนดค่าเรียบร้อยแล้วที่เดสก์ทอป (ในกรณีที่เรากำหนดให้ สร้างช็อตคัต) จะมีช็อตคัตที่เป็นตัวควบคุมของ XAMPP ปรากฏอยู่ และ Control ตัวนี้ถือเป็นจุดเด่นของ XAMPP ก็ว่าได้เพราะใช้งานได้ง่ายมากทดลองเปิดขึ้นมาได้เลย



ภาพที่ 2.17 หน้าจอ Xampp Control Panel

จากภาพที่ 2.20 Apache ซึ่งเป็น Webserver ถูกกำหนดให้เปิดทุกครั้งที่ Start Windows และ MySQL ก็เช่นเดียวกัน แต่ขณะนี้ยังอยู่ในสถานะ Stop คือยังไม่ทำงาน ถ้ากดที่ปุ่ม Start ก็จะทำให้ทำงานทันทีหากไม่ ต้องการให้ Server ทำงานทุกครั้งที่เปิดเครื่องก็เอา เครื่องหมายถูกที่ Svc ด้านหน้าของ Service ที่ต้องการออก ทดสอบโดยการ กด Start ที่ Apache แล้วเปิดหน้า Web Browser ตัวใดก็ได้ จากนั้น พิมพ์ localhost หรือ 127.0.0.1 ซึ่งเป็น Loopback IPของเครื่องเรา ขึ้นมาเลย

#### รายละเอียดของไฟล์และโฟลเดอร์ที่สำคัญ

1. โฟลเดอร์หลักของไฟล์เว็บอยู่ที่ C:/xampp/htdocs/ ( เทียบกับ Appserv ก็คือ โฟลเดอร์ www ) เราสามารถทำไฟล์งานไม่ว่าจะเป็น php หรือ html มาเก็บไว้ที่นี่ เพื่อทำการทดสอบได้เลย
2. โฟลเดอร์ Data สำหรับ MySQL อยู่ที่ C:/xampp/mysql/data/ เราสามารถย้ายไฟล์ข้อมูลจาก MySQL เครื่อง อื่นมาใส่ได้เลย
3. ไฟล์ Configuration ของ Apache Webserver คือ  
ไฟล์C:/xampp/xampp/apache/conf/httpd.conf
4. ไฟล์ Configuration ของFileZilla FTP server คือ  
ไฟล์C:/xampp/FileZillaFTP/FileZilla Server.xml
5. ไฟล์ Configuration ของ Mercury SMTP server คือ  
ไฟล์C:/xampp/xampp/MercuryMail/mercury.ini

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ไฟล์ Configuration ของ MySQL Server คือ  
ไฟล์C:/xampp/mysql/bin/my.ini
7. ไฟล์ Configuration ของ PHP คือไฟล์C:/xampp/php/php.ini
8. ไฟล์ Configuration ของ phpMyAdmin คือ  
ไฟล์C:/xampp/phpMyAdmin/config.inc.php
9. ไฟล์ Configuration ของ Sendmail Compatible Interface คือไฟล์  
C:/xampp/sendmail/sendmail.ini
10. ไฟล์ Configuration ของ Webalizer คือไฟล์  
C:/xampp/webalizer/webalizer.conf

### 2.11 Apache [8]

Apache คือ Web Server ที่พัฒนามาจาก HTTPD Web Server โดย Apache จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้าไปยัง Web Server ที่เก็บ Homepage นั้นอยู่ ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น Web Server มีความน่าเชื่อถือมากเนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก อีกทั้ง Apache ยังเป็นซอฟต์แวร์แบบ Open Source ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่าง ๆ ได้ ซึ่งทำให้เกิดเป็น Module ที่เกิดประโยชน์มากมายเช่น mod\_perl, mod\_python หรือ mod\_php และทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว โดยสามารถหาดาวน์โหลดได้จาก [www.apache.org](http://www.apache.org)

นอกจากนี้ Apache ยังมีความสามารถอื่น ๆ ด้วยเช่น การยืนยันตัวตนบุคคล หรือเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารผ่านโปรโตคอล https (mod\_ssl) และยังมี Module อื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมใช้ เช่น mod\_vhost ทำให้สามารถสร้างโฮสต์เสมือนภายในเครื่องเดียวกันได้ หรือ mod\_rewrite ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ url ของเว็บนั้นอ่านง่ายขึ้น

### 2.12 MySQL [9]

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP, ภาษา asp.net หรือภาษา JSP เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับ

โปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษา Visual Basic, ภาษา Java หรือภาษา C# เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูล Open Source ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุดประเภทการจัดเก็บข้อมูล (Database Storage Engine) ที่สนับสนุน

- MyISAM ค่าปกติ (Default)
- InnoDB สนับสนุนการทำทรานแซคชัน (Transaction) แบบ ACID
- Memory การจัดเก็บในหน่วยความจำ ใช้เป็นตารางชั่วคราวเพื่อความรวดเร็ว เนื่องจากเก็บไว้ในหน่วยความจำทำให้มีความเร็วในการทำงานสูงมาก
- Merge เป็นการรวม Table หลาย ๆ ตัวให้แสดงผล หรือแก้ไขเสมือนเป็นข้อมูลจาก Table เดียว
- Archive เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลพวก Log File ข้อมูลที่ไม่ต้องมีการคิวรี (query) หรือใช้บ่อย ๆ เช่น Log File เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบย้อนหลัง (Security Audit Information)
- Federated สำหรับการจัดเก็บแบบปลายทาง (Remote Server) แทนที่จะเป็นการจัดเก็บแบบ Local เหมือนการจัดเก็บ (Storage) แบบอื่นๆ
- NDB สำหรับการจัดเก็บแบบคลัสเตอร์ (Cluster)
- CSV เก็บข้อมูลจาก Text ไฟล์โดยอาศัยเครื่องหมาย คอมมา (comma) เป็นตัวแบ่งฟิลด์
- Blackhole
- Example

ชนิดข้อมูลที่ MySQL สนับสนุนแบ่งเป็นสามประเภทหลักใหญ่ๆ

1. ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข

- BIT (มีใช้ได้กับ MyISAM, InnoDB, Memory)
- TINYINT
- SMALLINT
- MEDIUMINT
- INT
- BIGINT
- Float

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับวันที่และเวลา

- DATETIME
- DATE
- TIMESTAMP
- TIME

## 3. ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวอักษร

- CHAR
- VARCHAR
- BINARY
- VARBINARY
- BLOB
- TEXT
- ENUM
- SET

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น Mediawiki และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้ชื่อว่าเป็นคู่ จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้ หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งรวมถึง ภาษา C, C++, Pascal, C#, Java, Perl, PHP, Python, Ruby และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือ ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น (Database Connector) เช่น ASP สามารถเรียกใช้ MySQL ผ่านทาง MyODBC, ADO, ADO.NET เป็นต้น

### 2.13 phpMyAdmin [10]

phpMyAdmin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง

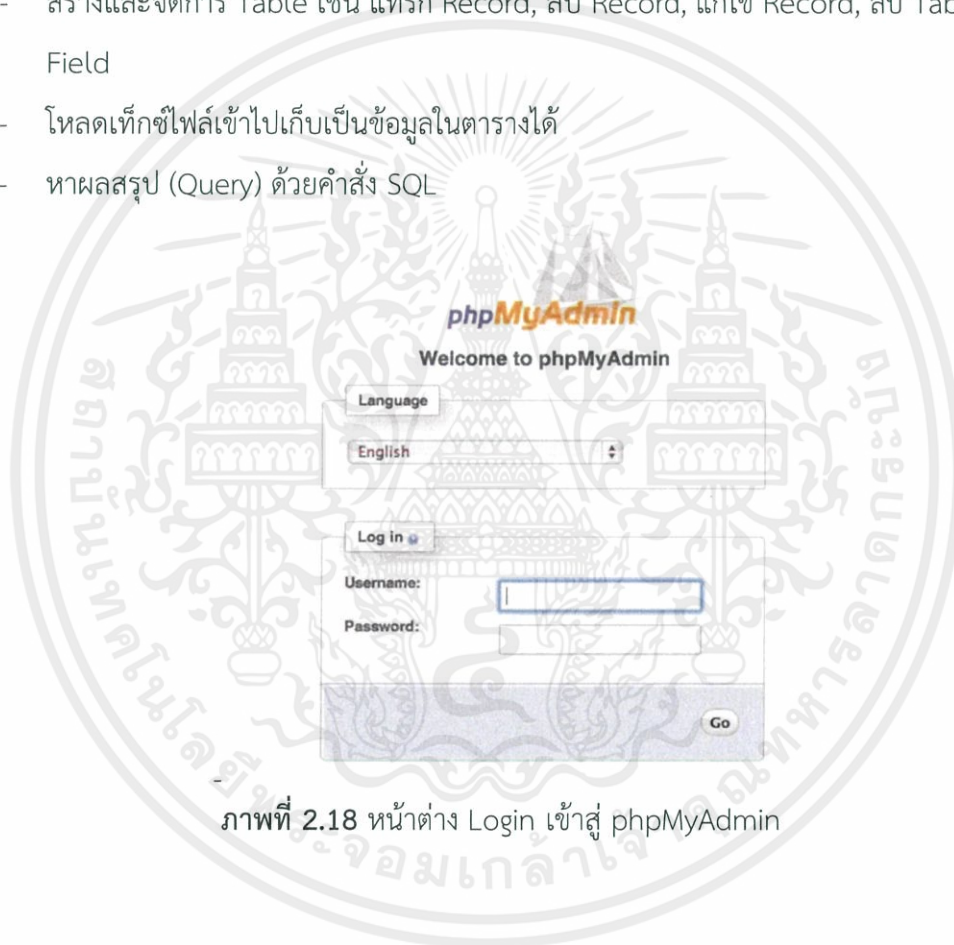
phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษา PHP ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี Function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำการ Insert Delete Update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกับการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

- สร้างและลบ Database
- สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก Record, ลบ Record, แก้ไข Record, ลบ Table, แก้ไข Field
- โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
- หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL



ภาพที่ 2.18 หน้าต่าง Login เข้าสู่ phpMyAdmin

## 2.14 JQuery [19]

jQuery คือ JavaScript Library ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้การเขียน JavaScript นั้นง่ายขึ้น อันที่จริงแล้วตัวภาษา JavaScript นั้นไม่ได้ยากหรือยุ่งยากแต่อย่างใด หากแต่การใช้ JavaScript เพื่อประยุกต์กับงานเว็บ (Client-side JavaScript) นั้นคือสิ่งที่ยุ่งยากอาทิเช่น ความไม่เข้ากันของเว็บเบราว์เซอร์แต่ละค่ายเช่น DOM API เป็นต้น jQuery จึงถือกำเนิดมาโดยเตรียมฟังก์ชันและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นไว้ให้ในรูปของ Library ดังนั้นโค้ดที่เราเคยต้องเขียนด้วย JavaScript หลาย ๆ บรรทัดก็อาจเขียนได้สั้นลงเหลือเพียงแค่บรรทัดเดียวเท่านั้น

jQuery นั้นถูกริเริ่มและพัฒนาโดย John Resig และได้เปิดตัวอย่างเป็นทางการในเดือนมกราคม ปีค.ศ. 2006 โดยเป็นโครงการแบบ Open Source (MIT หรือ GNU GPL) jQuery เป็น JavaScript Library ที่เป็นที่นิยมมากที่สุดตัวหนึ่งเพราะมี JavaScript Libraries หรือ Toolkits อื่น ๆ อีกมากมายอาทิเช่น Dojo, Prototype, Yui เป็นต้น เหตุผลที่ jQuery เป็นที่นิยมอย่างมากคงหนีไม่พ้นความง่ายของการใช้งานที่เจอร์หลักของ jQuery นอกจากความง่ายแล้ว jQuery ยังประกอบไปด้วยฟีเจอร์ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสามารถจัดรวมเป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ได้ดังนี้

### HTML and CSS Selection

ส่วนนี้ถือได้ว่าเป็นฟีเจอร์หลักของ jQuery คือฟีเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึง Elements และ CSS หากจะเปรียบเทียบกับ การเขียน JavaScript เองโดยตรงก็คือ DOM API นั่นเอง

การใช้ jQuery จะทำให้เราสามารถเข้าถึง Elements และ CSS ต่างๆ ได้ง่ายขึ้นเคยมีคนกล่าวไว้ว่านี่คือสิ่งที่ควรมีใน Client-side JavaScript แทนที่จะเป็น DOM API (อันที่จริงแล้วชื่อ jQuery ก็มาจากฟีเจอร์นี้คือเกิดมาเพื่อให้การ Query Elements ทำได้ง่ายขึ้น)

### HTML and CSS Manipulation

หากแต่เราต้องการดัดแปลงแก้ไขเพิ่มลด Element ฟีเจอร์นี้จะรองรับความต้องการนั้น ซึ่งฟีเจอร์นี้กับฟีเจอร์ที่ผ่านมามีความเกี่ยวเนื่องกัน

- Events

เรื่องของ Events จะค่อนข้างเป็นปัญหาใน JavaScript เพราะความไม่เข้ากันของเว็บเบราว์เซอร์แต่ปัญหานี้จะลดลงหรือหมดไปเมื่อเราใช้ jQuery เพราะมันจะตรวจสอบเรื่องชนิดของเว็บเบราว์เซอร์ให้เราโดยอัตโนมัติ

- Visual Effects and Animation

Visual Effects และ Animation เป็นเทคนิคอันหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในการทำเว็บในปัจจุบัน เช่น การคลิกดูรูปภาพที่ภาพนั้นจะค่อยปรากฏขึ้นมาและเมื่อปิดรูปภาพรูปภาพนั้นก็ค่อยจางหายไป (Fade-in และ Fade-out) เป็นต้น และ jQuery ก็ได้เตรียมฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่อรองรับสิ่งเหล่านี้ไว้ให้แล้ว

- Utility Functions

Utility Functions เป็นพวกฟังก์ชันพื้นฐานสามัญเรียกใช้ได้ตามต้องการ

- AJAX

AJAX เป็นอีกหนึ่งรูปแบบของการเขียน Web Application ในปัจจุบันซึ่ง jQuery ก็ได้ทำให้การเขียน AJAX นั้นง่ายขึ้นกว่าเดิม

- User Interface (UI)

UI หรือที่มักถูกเรียกกันในหมู่ JavaScript Developers ว่า Widgets มันก็คือ Controls ต่าง ๆ ที่ควรมีหรืออยากให้มีแต่มันไม่มีใน HTML นั้นเองอาทิเช่น Tab, Menu, Tree, Calendar เป็นต้น jQuery ก็ได้เตรียมไว้ให้แล้วเช่นกันโดยแยกออกเป็นอีกโครงการย่อยแต่ Widgets มาตรฐานของ jQuery อาจมีน้อยสักนิดเมื่อเปรียบเทียบกับ Toolkits อื่น ๆ แต่เราสามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบของ Plug-in

## 2.15 VBScript [20]

VBScript นั้นเป็นสับเซตของ Visual Basic (VB) ซึ่งรูปแบบของภาษาและการเขียนนั้นจะแตกต่างกันตรงที่ VB จะเป็นการเขียนคำสั่งใช้งานกับแอปพลิเคชันสำหรับ Desktop เป็นส่วนใหญ่ แต่ VBScript นั้นลักษณะการเขียนคำสั่งจะเป็นเรื่องของการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งความสามารถของ VBScript นั้นจุดประสงค์คือเพิ่มความน่าสนใจให้กับ Web page

พื้นฐานที่ควรทราบของ VBScript นั้นมีดังนี้คือ

- ชนิดของข้อมูล
- การกำหนดตัวแปร

### ชนิดของข้อมูล

ชนิดข้อมูลของ VBScript นั้น มีอยู่เพียงชนิดเดียว นั่นคือ ชนิดข้อมูลแบบ Variant ซึ่งข้อมูลชนิดนี้สามารถที่จะใส่ข้อมูลได้ทุกชนิด ขึ้นอยู่กับการกำหนดการใช้งานของผู้ใช้เอง และที่ควรทราบอีกเรื่องก็คือ Function ทุก Function ที่มีใช้ใน VBScript นั้นจะคืนค่ากลับมาให้เป็นแบบ Variant เช่นกัน ดังนั้นข้อมูลที่ทำกรส่งผ่านระหว่าง Function นั้น สามารถที่จะเป็นได้ทั้ง ตัวหนังสือหรือข้อมูลแบบตัวเลข ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะทำให้ VBScript เห็นข้อมูลที่ต้องการส่งผ่านนั้นให้อยู่ในรูปของวันที่ หรือเวลาก็ได้ และ ข้อมูลแบบตัวเลขนั้นสามารถใช้ได้ตั้งแต่ Boolean ถึงจำนวน

Type	คำอธิบาย	ค่าที่เป็นไปได้
Boolean	ค่าทางตรรกะ	True หรือ False
Double	เลขทศนิยม(แบบยาว)	ค่าลบ -1.79769313486232E08 ถึง -4.94065645841247E324 บวก +4.9406564584124E324 ถึง 1.79769313486232E308
Single	เลขทศนิยม(แบบสั้น)	ค่าลบ -3.40284523E38 ถึง -1.401289Eค่าบวก +1.401298E45 ถึง 3.402823E38
Integer	เลขจำนวนเต็ม(16 บิต)	ตั้งแต่ -32768 ถึง 32767
Long	เลขจำนวนเต็ม(32 บิต)	ตั้งแต่ -2147483648 ถึง 2147483647
Byte	จำนวนเต็ม(8บิต)	0-255
String	ชุดตัวอักษร	มีความยาวสองล้านตัวอักษร(ยกเว้น Null String)
Date	วันที่	ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 100 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999
Time	เวลา	เป็นเวลาช่วงวันที่ 1 มกราคม 100 ถึง 31 ธันวาคม 9999
Empty	Uninitialized Value	ค่า 0 สำหรับข้อมูลที่เป็นตัวเลข และ ค่า Null สำหรับข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ
Null	ค่า Null หรือค่า Empty	ไม่เก็บค่าอะไรเลย
Error	รหัสความผิดพลาด	
Object	เป็น OLE Automation object	

ภาพที่ 2.19 ตัวแปรและชนิดของตัวแปรใน VBScript

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรและชนิดของตัวแปรการกำหนดค่าตัวแปรใน VBScript นั้นคล้ายกับการกำหนดค่าตัวแปรใน VB แต่ใน VBScript นั้นชนิดของข้อมูลมีอยู่เพียงชนิดเดียวคือแบบ Variant ดังนั้นการประกาศตัวแปรใน VBScript จะไม่เคร่งครัดเหมือนกับใน VB เช่นใน VB นั้นเราจะต้องมีการประกาศตัวแปรก่อนการกำหนดค่าของตัวแปร แต่ใน VBScript นั้นไม่จำเป็นต้องประกาศตัวแปรก็ได้ เราสามารถกำหนดค่าของตัวแปรได้เลย ส่วนวิธีการตั้งชื่อตัวแปรนั้นจะต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษรหรือตัวเลขก็ได้ แต่ต้องมีความยาวเกิน 255 ตัวอักษร

## 2.16 Visual Studio [21]

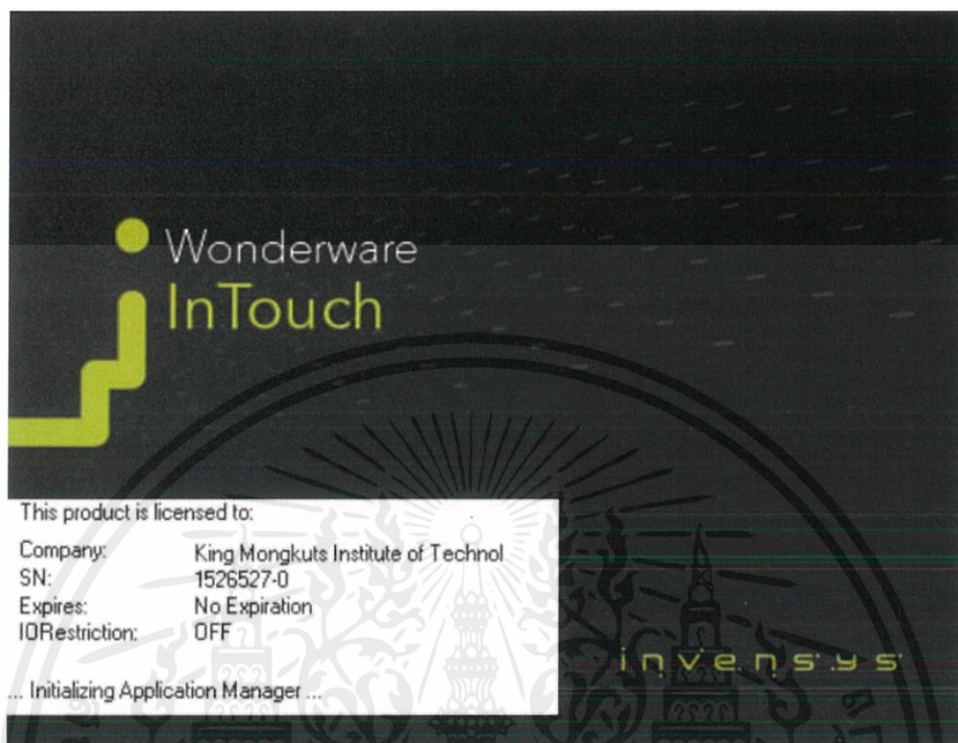


ภาพที่ 2.20 โปรแกรม Visual Studio

Visual Studio (วิชวลสตูดิโอ) คือ โปรแกรมตัวหนึ่งที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารพูดคุยกับคอมพิวเตอร์ได้ในระดับหนึ่งแล้ว แต่ยังไม่สามารถพัฒนาเป็นระบบเองได้ เหมาะสมสำหรับภาษา VB และ VB.NET เนื่องจากไมโครซอฟต์ได้พัฒนาโปรแกรมและภาษาขึ้นมาควบคู่กันเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายซึ่งกันและกัน ซึ่งนักโปรแกรมเมอร์จะนำเครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นระบบต่าง ๆ หรือเป็นเว็บไซต์ และแอปพลิเคชันต่าง ๆ

ดังนั้นวิชวลสตูดิโอจึงเป็นโปรแกรมตัวหนึ่งที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบต่าง ๆ ซึ่งโปรแกรมได้มีการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่งแล้ว แต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นระบบได้ด้วยตนเอง นักพัฒนาจะนำเครื่องมือของโปรแกรมมาใช้พัฒนาต่อให้เกิดเป็นซอฟต์แวร์หรือระบบต่าง ๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และลดเวลาการทำงานและข้อผิดพลาดได้เป็นอย่างมาก

## 2.17 Wonderware InTouch [13]



ภาพที่ 2.21 โปรแกรม Wonderware InTouch

Wonderware InTouch เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอ Human Machine Interface (HMI) ที่มีความทันสมัยมากที่สุด และใช้งานง่ายที่สุดในท้องตลาด โดยมีนวัตกรรมกราฟิกที่ยืดเยื้อม ความสะดวกในการใช้งาน และการเชื่อมต่อที่ไม่มีใครเทียบ นอกเหนือไปจากกราฟิกแบบง่าย ๆ เพื่อเปิดใช้งานผู้สร้างแอปพลิเคชันที่จะมุ่งเน้นการสร้างเนื้อหาที่มีความหมายที่จะผลักดันองค์กรทั้งการดำเนินงานการผลิตและการประหยัดค่าใช้จ่าย Wonderware InTouch ยังเพิ่มศักยภาพให้ผู้ประกอบการใช้งานร่วมกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น

#### สิ่งที่น่าสนใจของ Wonderware InTouch

1. สำหรับ Operator จะเห็นภาพและการควบคุมกระบวนการของโรงงานแบบ Real-Time
2. สำหรับ Engineer InTouch ได้ออกแบบ HMI ให้ใช้งานได้ง่ายเพื่อความเหมาะสม ในการสังเกตการณ์ ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาในกระบวนการทำงาน
3. สำหรับ Managers จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถ ดำเนินการได้อย่างทันเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.18 CSV File [22]

CSV ย่อมาจาก Comma Separated Value เป็นไฟล์ข้อความประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง ใช้เครื่องหมายจุลภาค หรือคอมมา (,) ในการแบ่งแต่ละคอลัมน์ โดยปกติเราสามารถบันทึกไฟล์จาก Microsoft Excel ออกมาเป็น CSV ไฟล์ได้โดยตรง หรือ อาจได้ไฟล์ CSV จากการ Export ไฟล์จากระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ โดยปกติสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปมักจะใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการเปิด เพื่อให้เห็นผลในรูปแบบตาราง และทำให้ดูและอ่านออกได้ง่าย และสะดวกมากขึ้น แต่เรายังสามารถใช้โปรแกรมอื่น ๆ เปิดไฟล์ CSV ได้อีกด้วย

### จุดเด่นของไฟล์ CSV File

- รองรับการใช้งานกับโปรแกรมฐานข้อมูลต่างๆ รวมทั้ง Microsoft Excel
- ไฟล์ที่ได้มีขนาดเล็กมาก
- รองรับการเปิดไฟล์ด้วยโปรแกรม Text Editor รวมทั้ง Microsoft Word
- สรุป ไฟล์ CSV เป็นอีกประเภทไฟล์ที่สำคัญ และคนที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างแผนกไอที แผนกบัญชีและการเงิน แผนกขายและการตลาด มักจะมีการใช้ CSV ไฟล์เพื่อใช้สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อประมวลผลข้อมูลต่อไป

## 2.19 Dynamic DNS [23]

Dynamic DNS เป็นบริการง่าย ๆ ที่สามารถทำให้เราเชื่อมโยงชื่ออะไรซักชื่อที่เราเลือก (Hostname) บนระบบอินเทอร์เน็ตเข้ากับ IP Address ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในโลกของระบบอินเทอร์เน็ตนั้นจะมี IP Address อย่างจำกัด ดังนั้นเมื่อคุณทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน ISP ของคุณ เค้าก็จะให้ IP Address ชั่วคราว (Dynamic IP Address) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเสมอเพื่อใช้ในการอ้างอิงบนระบบอินเทอร์เน็ตเมื่อคุณออนไลน์อยู่นั่นเอง แต่ เมื่อใดก็ตามที่คุณทำการตัดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว IP Address ดังกล่าวก็จะถูกแจกจ่ายไปให้คนอื่น ๆ ที่ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั่นเองครับ เค้ถึงเรียกว่า Dynamic IP หากเมื่อไรก็ตามที่คุณต้องการที่จะให้ใครดูกล้องวงจรปิดผ่านอินเทอร์เน็ต เค้จำเป็นที่จะต้องรู้ IP Address ของคุณนั่นเอง ซึ่งสิ่งนี้จะไม่ง่ายเลยครับ ถ้า IP Address ที่คุณได้มาเป็นแบบ Dynamic ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ๆ เพราะว่าคุณจำเป็นที่จะต้องบอกผู้คนที่ต้องการเข้าดูกล้องวงจรปิดว่า เครื่องบันทึกของคุณตอนนี้ IP Address ของคุณเปลี่ยนเป็นเบอร์อะไรไปแล้ว

## 2.20 Forward Port [24]

การ Forward Port คือ การกำหนดเส้นทางของข้อมูลที่ติดต่อเข้ามายัง Router ให้ Forward ไปยังเครื่องที่อยู่หลัง Router ที่ใช้ IP ภายใน โดยมีหลักการในการ Forward โดยการพิจารณาจากหมายเลข Port ที่ติดต่อเข้ามา เพราะ Service หรือพวก Application แต่ละชนิดจะมีหลากหลายเลข Number Port ที่เข้ามาติดต่อสื่อสารเป็นของตัวเองโดยเฉพาะ โดยจะต้องมีการตั้งค่าว่า ถ้ามีการติดต่อเข้ามาจาก Port Number ไหน จะให้ Forward ข้อมูลเหล่านั้นไปยังเครื่องที่อยู่หลัง Router IP อะไร เช่น ถ้าเรามี IP จริง 1 ตัวอยู่ที่ Router แต่มี Server ที่รันพวก Service ต่าง ๆ ไว้หลายตัวในเครือข่ายภายใน ซึ่งใช้ IP เป็น Local ถ้าเราต้องการให้ผู้ใช้งานจากข้างนอกติดต่อเข้ามายัง Sever เหล่านั้นได้ จะต้องทำการกำหนดการติดต่อเข้ามาทาง TCP/UDP Port หมายเลขอะไร จะให้ Forward เส้นทางไปยัง Sever ตัวไหน

## 2.21 Switching Hub [25]

Switching Hub มีที่หลักคือเชื่อมต่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่คนละที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ พุดง่าย ๆ ก็คือเป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบเครือข่ายเข้าด้วยกัน

Hub จะทำงานที่ Layer 1 ทำหน้าที่ทวนซ้ำสัญญาณ เช่น ในระบบเครือข่ายมี PC 10 เครื่อง เมื่อ PC1 ต้องการส่งข้อมูลไปยัง PC5 ในขณะที่ PC อื่นๆ จะไม่สามารถส่งข้อมูลได้

Switch จะทำงานที่ Layer 2 จะทำงานเหมือนกับ Hub แต่ ขณะที่ PC1 ส่งข้อมูลไปยัง PC5 PC อื่น ๆ จะยังสามารถส่งข้อมูลได้พร้อมๆ กัน

Layer 3 Switch คืออุปกรณ์ในการทำ Routing (รับส่งข้อมูลระหว่างเน็ตเวิร์ค) เหมาะสมในการนำไปใช้ในระบบเน็ตเวิร์คที่มีการใช้งาน VLAN (VLAN เป็นการแบ่งพอร์ตต่างๆ ที่มีอยู่ในสวิตช์ให้เป็นเสมือนแยกกันอยู่คนละเน็ตเวิร์ค) และต้องการให้อุปกรณ์ Computer ที่อยู่ในแต่ละ VLAN สามารถติดต่อกันได้

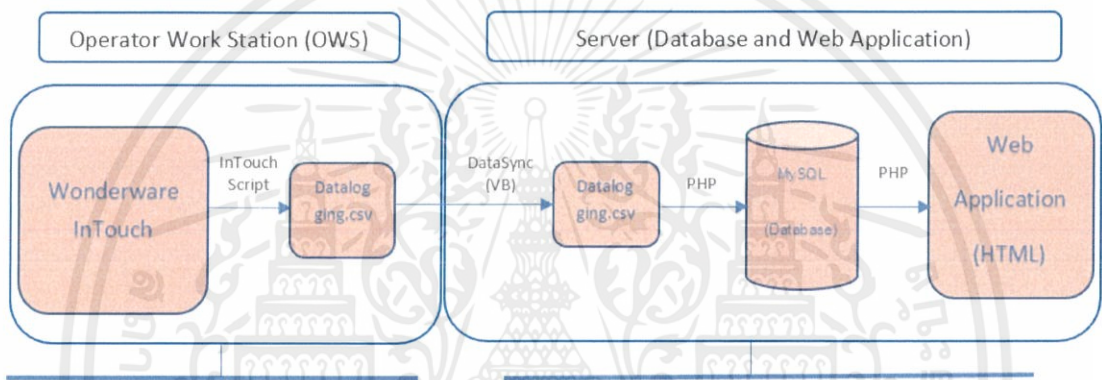
### บทที่ 3

## การออกแบบและรายละเอียดของระบบ

### 3.1 บทนำ

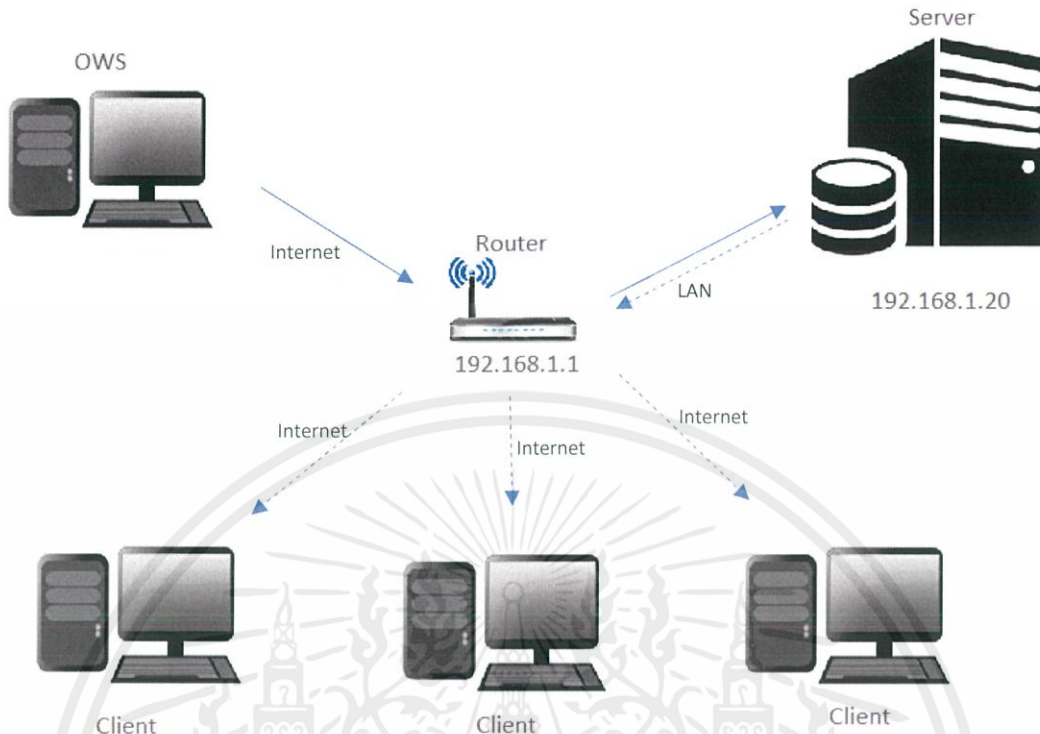
ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดในการดำเนินงานโดยการจำลองค่าของกระบวนการในหม้อ เคี้ยวน้ำตาล โดยซอฟต์แวร์ Wonderware InTouch และทำการส่งข้อมูลของกระบวนการไปเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล และทำการแสดงค่าบน Web Application

### 3.2 แนวคิดและสถาปัตยกรรมของระบบ



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของระบบที่ออกแบบไว้

แนวคิดโดยรวมคือ ต้องการเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตจากเครื่องของ Operator Work Station เพื่อนำไปเก็บในฐานข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยระบบอินเทอร์เน็ต จากนั้นนำมาแสดงบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน โดยวิธีการคือ จะใช้สคริปต์ของ Wonderware InTouch เป็นตัวดึงไฟล์ข้อมูลจาก HMI มาทำเป็นไฟล์ Datalogging.csv จากนั้นใช้โปรแกรม DataSync เขียนโดย Visual Basic จะย้ายข้อมูลไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อย้ายเรียบร้อยแล้วจะใช้สคริปต์ PHP สำหรับนำข้อมูลจากไฟล์ Datalogging.csv ลงไปใส่ในฐานข้อมูล และใช้สคริปต์ PHP อีกครั้งสำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกเขียนขึ้นมาด้วยภาษา HTML



ภาพที่ 3.2 System Architecture ส่วน Database and Web Application

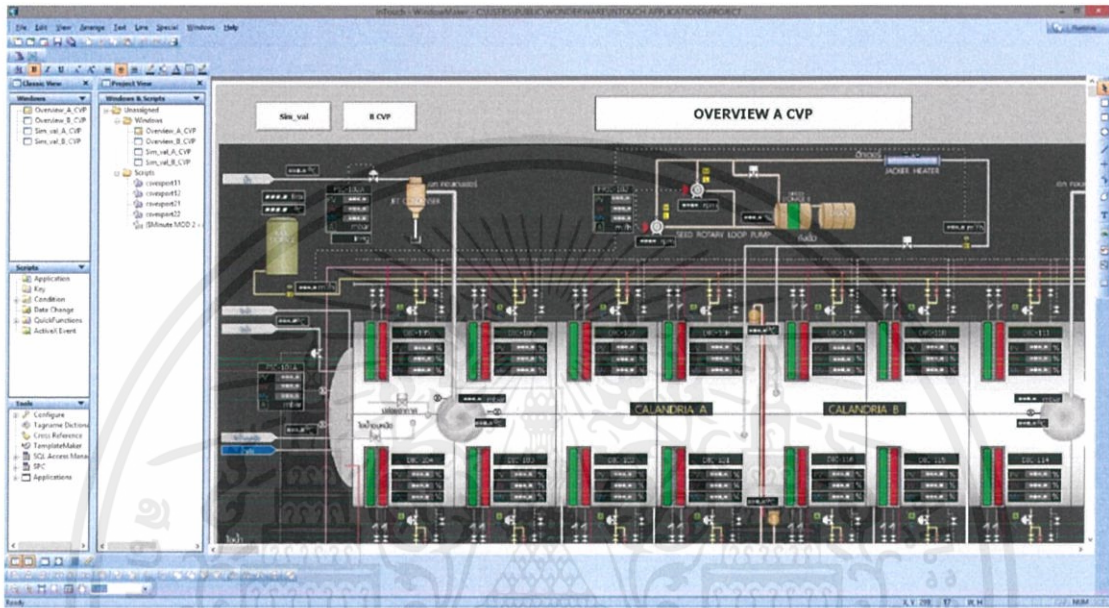
ส่วนทางด้านสถาปัตยกรรมของระบบจะมีเครื่อง Operator Work Station จะทำการส่งข้อมูลด้วยระบบอินเทอร์เน็ตไปที่เราเตอร์จากชื่อโดเมน จากนั้นเราเตอร์จะทำการ Forwarding Port เพื่อนำข้อมูลที่รับมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีผู้ใช้บริการต้องการที่จะเรียกหน้าเว็บเพื่อดูข้อมูลก็จะเข้าด้วยระบบอินเทอร์เน็ตไปที่เราเตอร์จากชื่อโดเมนซึ่งมีการทำ Port Forwarding อยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้เราเข้าถึงข้อมูลในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้

### 3.3 ส่วนของเครื่อง Operator Work Station

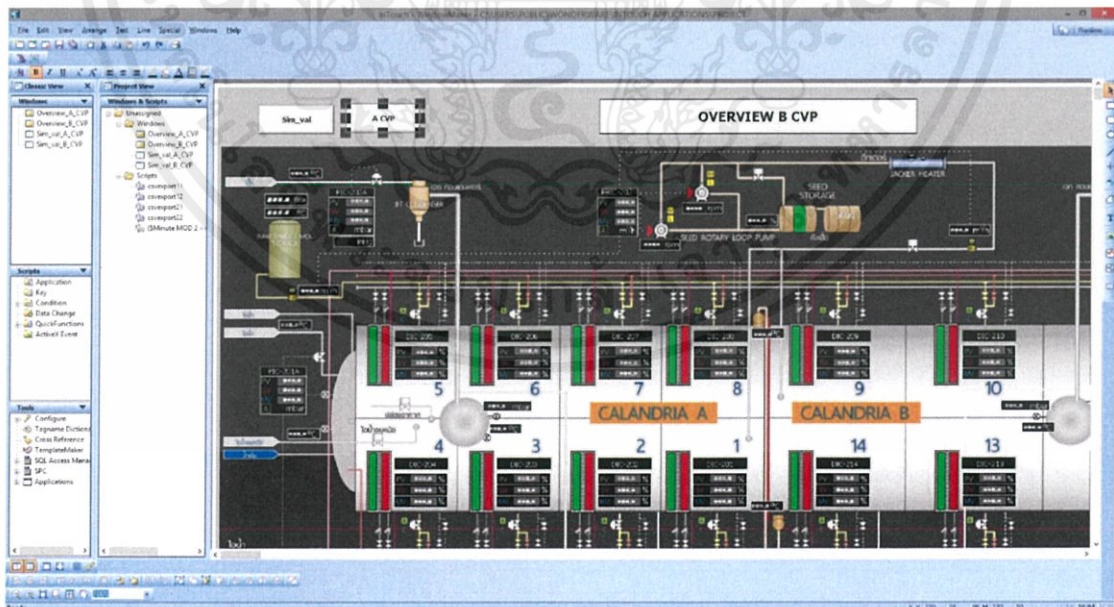
ในส่วนของเครื่อง Operator Work Station นี้จะมีการทำงานทั้งหมดอยู่ 4 ขั้นตอนโดยเริ่มจากการเขียนหน้าจอ HMI สำหรับจำลองระบบหม้อเคี้ยวน้ำตาล เขียนสคริปต์โปรแกรม Wonderware InTouch ไตรเร็คทอรีที่เก็บไฟล์ข้อมูล และ ย้ายไฟล์ข้อมูลตามลำดับ ซึ่งในการทำงานส่วนนี้จะไม่มีเกี่ยวข้องเกี่ยวกับตัวหน้าจอ HMI ตัวประมวลผล หรือตัวคำนวณทางตรรกศาสตร์ ของโปรแกรม Wonderware InTouch เลย ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อกระบวนการต่าง ๆ ในระบบ

### 3.3.1เขียนหน้าจอ HMI สำหรับจำลองระบบหม้อเคียวน้ำตาล

ทำการเริ่มสร้างหน้าจอ HMI สำหรับจำลองกระบวนการของหม้อเคียวน้ำตาล และ สร้าง Tag Name สำหรับจำลองค่าจากกระบวนการ โดย Tag Name นั้นจะเป็นประเภท Memory Real เพราะเป็นแค่การจำลองค่าไม่มีค่าจากภายนอกเข้ามาจริง ๆ



ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงการเขียนหน้าจอ HMI หม้อเคียว A



ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงการเขียนหน้าจอ HMI หม้อเคียว B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tag Names ที่ใช้มีการกำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดง Tag List ของหม้อเคียวน้ำตาลหม้อ A

ลำดับที่	tag names	ประเภทของ Tag names	ลำดับที่	tag names	ประเภทของ Tag names
1	DIC101PV	Memory Real	46	DIC114MV	Memory Real
2	DIC102PV	Memory Real	47	DIC115MV	Memory Real
3	DIC103PV	Memory Real	48	DIC116MV	Memory Real
4	DIC104PV	Memory Real	49	PIC101APV	Memory Real
5	DIC105PV	Memory Real	50	PIC101BPV	Memory Real
6	DIC106PV	Memory Real	51	PIC102APV	Memory Real
7	DIC107PV	Memory Real	52	PIC102BPV	Memory Real
8	DIC108PV	Memory Real	53	PIC103APV	Memory Real
9	DIC109PV	Memory Real	54	PIC103BPV	Memory Real
10	DIC110PV	Memory Real	55	PIC101ASV	Memory Real
11	DIC111PV	Memory Real	56	PIC101BSV	Memory Real
12	DIC112PV	Memory Real	57	PIC102ASV	Memory Real
13	DIC113PV	Memory Real	58	PIC102BSV	Memory Real
14	DIC114PV	Memory Real	59	PIC103ASV	Memory Real
15	DIC115PV	Memory Real	60	PIC103BSV	Memory Real
16	DIC116PV	Memory Real	61	PIC101AMV	Memory Real
17	DIC1015V	Memory Real	62	PIC101BMV	Memory Real
18	DIC1025V	Memory Real	63	PIC102AMV	Memory Real
19	DIC1035V	Memory Real	64	PIC102BMV	Memory Real
20	DIC1045V	Memory Real	65	PIC103AMV	Memory Real
21	DIC1055V	Memory Real	66	PIC103BMV	Memory Real
22	DIC1065V	Memory Real	67	FRIC102PV	Memory Real
23	DIC1075V	Memory Real	68	FRIC1025V	Memory Real
24	DIC1085V	Memory Real	69	FRIC102MV	Memory Real
25	DIC1095V	Memory Real	70	TI101A	Memory Real
26	DIC1105V	Memory Real	71	TI101B	Memory Real
27	DIC1115V	Memory Real	72	TI102A	Memory Real
28	DIC1125V	Memory Real	73	TI102B	Memory Real
29	DIC1135V	Memory Real	74	TI103A	Memory Real
30	DIC1145V	Memory Real	75	TI103A	Memory Real
31	DIC1155V	Memory Real	76	TI104A	Memory Real
32	DIC1165V	Memory Real	77	TI104B	Memory Real
33	DIC101MV	Memory Real	78	TI105A	Memory Real
34	DIC102MV	Memory Real	79	TI105B	Memory Real
35	DIC103MV	Memory Real	80	FI101	Memory Real
36	DIC104MV	Memory Real	81	FI103A	Memory Real
37	DIC105MV	Memory Real	82	FI103B	Memory Real
38	DIC106MV	Memory Real	83	FT102	Memory Real
39	DIC107MV	Memory Real	84	PI102A	Memory Real
40	DIC108MV	Memory Real	85	PI102B	Memory Real
41	DIC109MV	Memory Real	86	BX101	Memory Real
42	DIC110MV	Memory Real	87	BT101	Memory Real
43	DIC111MV	Memory Real	88	LI101	Memory Real
44	DIC112MV	Memory Real	89	PS101	Memory Real
45	DIC113MV	Memory Real	90	PS102	Memory Real

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

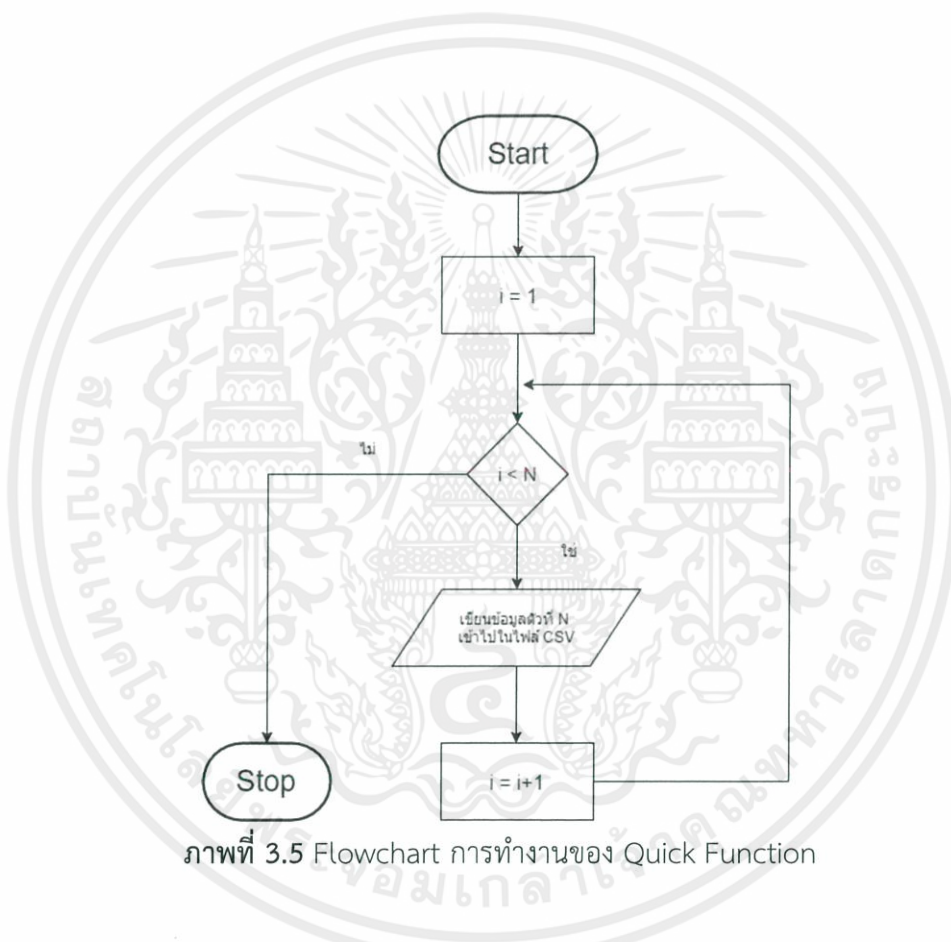
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดง Tag List ของหม้อไอน้ำตาลหม้อ B

ลำดับที่	tag names	ประเภทของ Tag names	ลำดับที่	tag names	ประเภทของ Tag names
1	DIC201PV	Memory Real	46	PIC2028PV	Memory Real
2	DIC202PV	Memory Real	47	PIC203APV	Memory Real
3	DIC203PV	Memory Real	48	PIC2038PV	Memory Real
4	DIC204PV	Memory Real	49	PIC201ASV	Memory Real
5	DIC205PV	Memory Real	50	PIC201BSV	Memory Real
6	DIC206PV	Memory Real	51	PIC202ASV	Memory Real
7	DIC207PV	Memory Real	52	PIC2028SV	Memory Real
8	DIC208PV	Memory Real	53	PIC203ASV	Memory Real
9	DIC209PV	Memory Real	54	PIC2038SV	Memory Real
10	DIC210PV	Memory Real	55	PIC201AMV	Memory Real
11	DIC211PV	Memory Real	56	PIC201BMV	Memory Real
12	DIC212PV	Memory Real	57	PIC202AMV	Memory Real
13	DIC213PV	Memory Real	58	PIC2028MV	Memory Real
14	DIC214PV	Memory Real	59	PIC203AMV	Memory Real
15	DIC201SV	Memory Real	60	PIC2038MV	Memory Real
16	DIC202SV	Memory Real	61	FRIC202PV	Memory Real
17	DIC203SV	Memory Real	62	FRIC202SV	Memory Real
18	DIC204SV	Memory Real	63	FRIC202MV	Memory Real
19	DIC205SV	Memory Real	64	TI201A	Memory Real
20	DIC206SV	Memory Real	65	TI201B	Memory Real
21	DIC207SV	Memory Real	66	TI202A	Memory Real
22	DIC208SV	Memory Real	67	TI202B	Memory Real
23	DIC209SV	Memory Real	68	TI203A	Memory Real
24	DIC210SV	Memory Real	69	TI203B	Memory Real
25	DIC211SV	Memory Real	70	TI204A	Memory Real
26	DIC212SV	Memory Real	71	TI204B	Memory Real
27	DIC213SV	Memory Real	72	TI205A	Memory Real
28	DIC214SV	Memory Real	73	TI205B	Memory Real
29	DIC201MV	Memory Real	74	FI201	Memory Real
30	DIC202MV	Memory Real	75	FI203A	Memory Real
31	DIC203MV	Memory Real	76	FI203B	Memory Real
32	DIC204MV	Memory Real	77	FT202	Memory Real
33	DIC205MV	Memory Real	78	PI202A	Memory Real
34	DIC206MV	Memory Real	79	PI202B	Memory Real
35	DIC207MV	Memory Real	80	BX201	Memory Real
36	DIC208MV	Memory Real	81	BT201	Memory Real
37	DIC209MV	Memory Real	82	LJ201	Memory Real
38	DIC210MV	Memory Real	83	PS201	Memory Real
39	DIC211MV	Memory Real	84	PS202	Memory Real
40	DIC212MV	Memory Real			
41	DIC213MV	Memory Real			
42	DIC214MV	Memory Real			
43	PIC201APV	Memory Real			
44	PIC201BPV	Memory Real			
45	PIC202APV	Memory Real			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 เขียนสคริปต์โปรแกรม Wonderware InTouch

เริ่มเขียนสคริปต์ในโปรแกรม Wonderware InTouch เพื่อให้สคริปต์สามารถส่งออกข้อมูลของ Tag Name ที่เราต้องการจากระบบ SCADA ออกมาเป็นไฟล์ Comma-Separated Values (ไฟล์นามสกุล .csv) ซึ่งเป็นไฟล์ข้อความประเภทหนึ่งที่เก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง ซึ่งการเก็บไฟล์รูปแบบ Comma-Separated Values นี้ มีจุดเด่นคือ สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมต่าง ๆ ได้ อย่างแพร่หลาย เป็นไฟล์ที่มีขนาดเล็ก และง่ายต่อการนำเข้าไปยังฐานข้อมูลเพื่อเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้



ภาพที่ 3.5 Flowchart การทำงานของ Quick Function

โดยการเขียนสคริปต์ฟังก์ชันในการส่งออกข้อมูลของ Tag Name ต่างๆออกไปเป็นไฟล์ข้อมูล จะถูกเขียนอยู่ใน Quick Functions ซึ่งจะถูกแบ่งเป็นสองส่วน คือ สำหรับหม้อเดียว A และสำหรับหม้อเดียว B สำหรับหม้อเดียว A จะมีทั้งหมดสองสคริปต์คือ csvexport11 และ csvexport12 ส่วนหม้อเดียว B จะมีทั้งหมดอีกสองสคริปต์คือ csvexport21 และ csvexport22 โดยแต่ละสคริปต์จะเก็บข้อมูลดังนี้

1. csvexport11 เก็บข้อมูล Tag Name ของหม้อเคียว A Tag Name หมายเลข ID101-ID150
2. csvexport12 เก็บข้อมูล Tag Name ของหม้อเคียว A Tag Name หมายเลข ID151-ID190
3. csvexport21 เก็บข้อมูล Tag Name ของหม้อเคียว B Tag Name หมายเลข ID201-ID250
4. csvexport22 เก็บข้อมูล Tag Name ของหม้อเคียว B Tag Name หมายเลข ID251-ID284

เหตุผลที่แยกสคริปต์ออกเป็นสคริปต์ย่อยเนื่องจากต้องการจะแยกระบบสคริปต์ของแต่ละหม้อเคียว และ สคริปต์จะถูกออกแบบให้ส่งข้อมูลออกได้เพียงครั้งละ 50 Tag Name เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรม ซึ่งถ้าเขียนให้ส่งออกข้อมูลเยอะมากสคริปต์จะยาวเกินไปและไม่สามารถทำงานได้

#### สคริปต์ของ csvexport11 โดยยกตัวอย่างมา 20 Tag Names

DIM path\_1 AS MESSAGE; DIM path\_2 AS MESSAGE; DIM path\_date AS MESSAGE; DIM path\_save AS MESSAGE;

DIM day AS MESSAGE; DIM month AS MESSAGE; DIM hour AS MESSAGE; DIM minute AS MESSAGE; DIM second AS MESSAGE;

DIM MsgTag AS MESSAGE;

DIM TIMESTAMP AS MESSAGE;

DIM N AS INTEGER; DIM i AS INTEGER;

DIM ID\_101\_name AS MESSAGE; DIM ID\_102\_name AS MESSAGE; DIM ID\_103\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_104\_name AS MESSAGE; DIM ID\_105\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_106\_name AS MESSAGE; DIM ID\_107\_name AS MESSAGE; DIM ID\_108\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_109\_name AS MESSAGE; DIM ID\_110\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_111\_name AS MESSAGE; DIM ID\_112\_name AS MESSAGE; DIM ID\_113\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_114\_name AS MESSAGE; DIM ID\_115\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_116\_name AS MESSAGE; DIM ID\_117\_name AS MESSAGE; DIM ID\_118\_name AS MESSAGE;

DIM ID\_119\_name AS MESSAGE; DIM ID\_120\_name AS MESSAGE;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DIM ID_101_val AS REAL; DIM ID_102_val AS REAL; DIM ID_103_val AS REAL; DIM ID_104_val AS
REAL; DIM ID_105_val AS REAL;
DIM ID_106_val AS REAL; DIM ID_107_val AS REAL; DIM ID_108_val AS REAL; DIM ID_109_val AS
REAL; DIM ID_110_val AS REAL;
DIM ID_111_val AS REAL; DIM ID_112_val AS REAL; DIM ID_113_val AS REAL; DIM ID_114_val AS
REAL; DIM ID_115_val AS REAL;
DIM ID_116_val AS REAL; DIM ID_117_val AS REAL; DIM ID_118_val AS REAL; DIM ID_119_val AS
REAL; DIM ID_120_val AS REAL;

```

```

IF ($Day < 10) THEN day = "0" + StringFromIntg($Day,10);
ELSE day = StringFromIntg($Day,10); ENDIF;
IF ($Month < 10) THEN month = "0" + StringFromIntg($Month,10);
ELSE month = StringFromIntg($Month,10); ENDIF;
IF ($Hour < 10) THEN hour = "0" + StringFromIntg($Hour,10);
ELSE hour = StringFromIntg($Hour,10); ENDIF;
IF ($Minute < 10) THEN minute = "0" + StringFromIntg($Minute,10);
ELSE minute = StringFromIntg($Minute,10); ENDIF;
IF ($Second < 10) THEN second = "0" + StringFromIntg($Second,10);
ELSE second = StringFromIntg($Second,10); ENDIF;

```

```

TIMESTAMP = StringFromIntg($Year,10) + "-" + month + "-" + day + " " + hour + ":" + minute + ":" +
second ;

```

```

path_1 = "E:\CSV_File\";

```

```

path_2 = ".csv";

```

```

path_date = StringFromIntg($Year,10) + month + day + hour + minute + second ;

```

```

path_save = path_1 + "datalogging" + path_2;

```

```

N=90;

```

{SHOW TAGNAMES}

ID\_101\_name = "DIC101PV" ;  
 ID\_102\_name = "DIC102PV" ;  
 ID\_103\_name = "DIC103PV" ;  
 ID\_104\_name = "DIC104PV" ;  
 ID\_105\_name = "DIC105PV" ;  
 ID\_106\_name = "DIC106PV" ;  
 ID\_107\_name = "DIC107PV" ;  
 ID\_108\_name = "DIC108PV" ;  
 ID\_109\_name = "DIC109PV" ;  
 ID\_110\_name = "DIC110PV" ;  
 ID\_111\_name = "DIC111PV" ;  
 ID\_112\_name = "DIC112PV" ;  
 ID\_113\_name = "DIC113PV" ;  
 ID\_114\_name = "DIC114PV" ;  
 ID\_115\_name = "DIC101SV" ;  
 ID\_116\_name = "DIC102SV" ;  
 ID\_117\_name = "DIC103SV" ;  
 ID\_118\_name = "DIC104SV" ;  
 ID\_119\_name = "DIC105SV" ;  
 ID\_120\_name = "DIC106SV" ;

{SHOW TAG VALUES}

ID\_101\_val = DIC-101-PV ;  
 ID\_102\_val = DIC-102-PV ;  
 ID\_103\_val = DIC-103-PV ;  
 ID\_104\_val = DIC-104-PV ;  
 ID\_105\_val = DIC-105-PV ;  
 ID\_106\_val = DIC-106-PV ;  
 ID\_107\_val = DIC-107-PV ;  
 ID\_108\_val = DIC-108-PV ;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ID_109_val = DIC-109-PV ;
ID_110_val = DIC-110-PV ;
ID_111_val = DIC-111-PV ;
ID_112_val = DIC-112-PV ;
ID_113_val = DIC-113-PV ;
ID_114_val = DIC-114-PV ;
ID_115_val = DIC-101-SV ;
ID_116_val = DIC-102-SV ;
ID_117_val = DIC-103-SV ;
ID_118_val = DIC-104-SV ;
ID_119_val = DIC-105-SV ;
ID_120_val = DIC-106-SV ;

{File Write Message}
FOR i = 1 TO N
  IF i == 1 THEN
    MsgTag = ID_101_name + "," + Text(ID_101_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
  IF i ==2 THEN
    MsgTag = ID_102_name + "," + Text(ID_102_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
  IF i == 3 THEN
    MsgTag = ID_103_name + "," + Text(ID_103_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
  IF i == 4 THEN
    MsgTag = ID_104_name + "," + Text(ID_104_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
  IF i == 5 THEN
    MsgTag = ID_105_name + "," + Text(ID_105_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
  IF i == 6 THEN
    MsgTag = ID_106_name + "," + Text(ID_106_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

IF i == 7 THEN
    MsgTag = ID_107_name + "," + Text(ID_107_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 8 THEN
    MsgTag = ID_108_name + "," + Text(ID_108_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 9 THEN
    MsgTag = ID_109_name + "," + Text(ID_109_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 10 THEN
    MsgTag = ID_110_name + "," + Text(ID_110_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 11 THEN
    MsgTag = ID_111_name + "," + Text(ID_111_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 12 THEN
    MsgTag = ID_112_name + "," + Text(ID_112_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 13 THEN
    MsgTag = ID_113_name + "," + Text(ID_113_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 14 THEN
    MsgTag = ID_114_name + "," + Text(ID_114_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 15 THEN
    MsgTag = ID_115_name + "," + Text(ID_115_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 16 THEN
    MsgTag = ID_116_name + "," + Text(ID_116_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 17 THEN
    MsgTag = ID_117_name + "," + Text(ID_117_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
IF i == 18 THEN
    MsgTag = ID_118_name + "," + Text(ID_118_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 19 THEN
    MsgTag = ID_119_name + "," + Text(ID_119_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
IF i == 20 THEN
    MsgTag = ID_120_name + "," + Text(ID_120_val,"###.##") + "," + TIMESTAMP;
    FileWriteMessage( path_save, -1, MsgTag, 1); ENDIF;
NEXT;
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากต้องการทำการแก้ไขให้เข้ากับงานนั้นๆ จะต้องทำการปรับแต่งข้อมูลต่างๆ ในสคริปต์ของ Quick Function ดังนี้

```
DIM ID_101_name AS MESSAGE, DIM ID_102_name AS MESSAGE, DIM ID_103_name AS MESSAGE, DIM ID_104_name AS MESSAGE, DIM ID_105_name AS MESSAGE,
DIM ID_106_name AS MESSAGE, DIM ID_107_name AS MESSAGE, DIM ID_108_name AS MESSAGE, DIM ID_109_name AS MESSAGE, DIM ID_110_name AS MESSAGE,
DIM ID_111_name AS MESSAGE, DIM ID_112_name AS MESSAGE, DIM ID_113_name AS MESSAGE, DIM ID_114_name AS MESSAGE, DIM ID_115_name AS MESSAGE,
DIM ID_116_name AS MESSAGE, DIM ID_117_name AS MESSAGE, DIM ID_118_name AS MESSAGE, DIM ID_119_name AS MESSAGE, DIM ID_120_name AS MESSAGE,
DIM ID_121_name AS MESSAGE, DIM ID_122_name AS MESSAGE, DIM ID_123_name AS MESSAGE, DIM ID_124_name AS MESSAGE, DIM ID_125_name AS MESSAGE,
DIM ID_126_name AS MESSAGE, DIM ID_127_name AS MESSAGE, DIM ID_128_name AS MESSAGE, DIM ID_129_name AS MESSAGE, DIM ID_130_name AS MESSAGE,
DIM ID_131_name AS MESSAGE, DIM ID_132_name AS MESSAGE, DIM ID_133_name AS MESSAGE, DIM ID_134_name AS MESSAGE, DIM ID_135_name AS MESSAGE,
DIM ID_136_name AS MESSAGE, DIM ID_137_name AS MESSAGE, DIM ID_138_name AS MESSAGE, DIM ID_139_name AS MESSAGE, DIM ID_140_name AS MESSAGE,
DIM ID_141_name AS MESSAGE, DIM ID_142_name AS MESSAGE, DIM ID_143_name AS MESSAGE, DIM ID_144_name AS MESSAGE, DIM ID_145_name AS MESSAGE,
DIM ID_146_name AS MESSAGE, DIM ID_147_name AS MESSAGE, DIM ID_148_name AS MESSAGE, DIM ID_149_name AS MESSAGE, DIM ID_150_name AS MESSAGE,
```

```
DIM ID_101_val AS REAL, DIM ID_102_val AS REAL, DIM ID_103_val AS REAL, DIM ID_104_val AS REAL, DIM ID_105_val AS REAL,
DIM ID_106_val AS REAL, DIM ID_107_val AS REAL, DIM ID_108_val AS REAL, DIM ID_109_val AS REAL, DIM ID_110_val AS REAL,
DIM ID_111_val AS REAL, DIM ID_112_val AS REAL, DIM ID_113_val AS REAL, DIM ID_114_val AS REAL, DIM ID_115_val AS REAL,
DIM ID_116_val AS REAL, DIM ID_117_val AS REAL, DIM ID_118_val AS REAL, DIM ID_119_val AS REAL, DIM ID_120_val AS REAL,
DIM ID_121_val AS REAL, DIM ID_122_val AS REAL, DIM ID_123_val AS REAL, DIM ID_124_val AS REAL, DIM ID_125_val AS REAL,
DIM ID_126_val AS REAL, DIM ID_127_val AS REAL, DIM ID_128_val AS REAL, DIM ID_129_val AS REAL, DIM ID_130_val AS REAL,
DIM ID_131_val AS REAL, DIM ID_132_val AS REAL, DIM ID_133_val AS REAL, DIM ID_134_val AS REAL, DIM ID_135_val AS REAL,
DIM ID_136_val AS REAL, DIM ID_137_val AS REAL, DIM ID_138_val AS REAL, DIM ID_139_val AS REAL, DIM ID_140_val AS REAL,
DIM ID_141_val AS REAL, DIM ID_142_val AS REAL, DIM ID_143_val AS REAL, DIM ID_144_val AS REAL, DIM ID_145_val AS REAL,
DIM ID_146_val AS REAL, DIM ID_147_val AS REAL, DIM ID_148_val AS REAL, DIM ID_149_val AS REAL, DIM ID_150_val AS REAL,
```

### ภาพที่ 3.6 Quick Function ในส่วนประกาศตัวแปร

เป็นส่วนของการประกาศตัวแปรเพื่อนำไปใช้ในสคริปต์ โดย ID\_xxx\_name จะเป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลของชื่อ Tag Name ที่จะถูกนำไปใส่ลงในฐานข้อมูล และ ID\_xxx\_val จะเป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลค่าในกระบวนการของ Tag Name ที่จะส่งลงไปฐานข้อมูล ซึ่งในส่วน of xxx คือส่วนที่เราจะใส่ตัวเลขที่ต้องการลงไป

```
TIMESTAMP = StringFromIntg($Year,10) + "-" + month + "-" + day + "-" + hour + "-" + minute + "-" + second ;
path_1 = "E: CSV_File"; {-----FILE DIRECTORY}
path_2 = ".csv"; {-----FILE TYPE}
path_date = StringFromIntg($Year,10) + month + day + hour + minute + second ;
path_save = path_1 + "datalogging" + path_2;
N=90; {-----NUMBER OF TAGS}
```

### ภาพที่ 3.7 Quick Function ในส่วนการกำหนดชื่อและไดเรกทอรีของไฟล์ข้อมูล

path\_1 = “ตำแหน่งของไฟล์ไดเรกทอรีที่ต้องการเก็บไฟล์ข้อมูล”

path\_2 = “นามสกุลของไฟล์ข้อมูล” (ควรจะเป็น .csv)

path\_save = path\_1 + “ชื่อไฟล์ข้อมูลที่ต้องการเก็บ” + path\_2

N = จำนวน Tag Name ของพื้นที่นั้น ๆ (ในกรณีนี้แยกเป็น 2 หม้อ)

```
{SHOW TAGNAMES}
```

```
ID_101_name = "DIC101PV" ;
ID_102_name = "DIC102PV" ;
ID_103_name = "DIC103PV" ;
ID_104_name = "DIC104PV" ;
ID_105_name = "DIC105PV" ;
ID_106_name = "DIC106PV" ;
ID_107_name = "DIC107PV" ;
ID_108_name = "DIC108PV" ;
ID_109_name = "DIC109PV" ;
ID_110_name = "DIC110PV" ;
```

ภาพที่ 3.8 Quick Function ในส่วนกำหนดชื่อ Tag Name

ID\_xxx\_name = “ชื่อที่ต้องการให้แสดงในฐานข้อมูลของ Tag Name ตัวที่ xxx”  
ซึ่งไม่จำเป็นว่าชื่อจะต้องเหมือนกับ Tag Name ของตัวโปรแกรม Wonderware InTouch

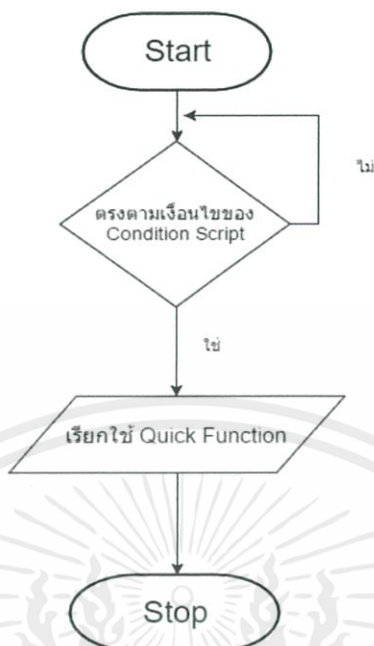
```
{SHOW TAG VALUES}
```

```
ID_101_val = DIC-101-PV ;
ID_102_val = DIC-102-PV ;
ID_103_val = DIC-103-PV ;
ID_104_val = DIC-104-PV ;
ID_105_val = DIC-105-PV ;
ID_106_val = DIC-106-PV ;
ID_107_val = DIC-107-PV ;
ID_108_val = DIC-108-PV ;
ID_109_val = DIC-109-PV ;
ID_110_val = DIC-110-PV ;
```

ภาพที่ 3.9 Quick Function ในส่วนกำหนด Tag Name

ID\_xxx\_val = Tag Name จากโปรแกรม Wonderware InTouch ตัวที่ xxx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 Flowchart แสดงการทำงานของ Condition Script

และในส่วนเงื่อนไขที่กำหนดเพื่อให้สคริปต์ทำงานอัตโนมัติตามเวลาจะถูกเขียนอยู่ใน Condition Script โดยที่เขียนว่าเมื่อเงื่อนไขของ Condition Script ตรงตามที่กำหนด จะเรียก Quick Function ออกมาทำงาน

โดยในงานนี้จะกำหนด CONDITION ให้เป็น  $(\$Second \bmod 40 == 0)$  และจะให้คำสั่งเป็น

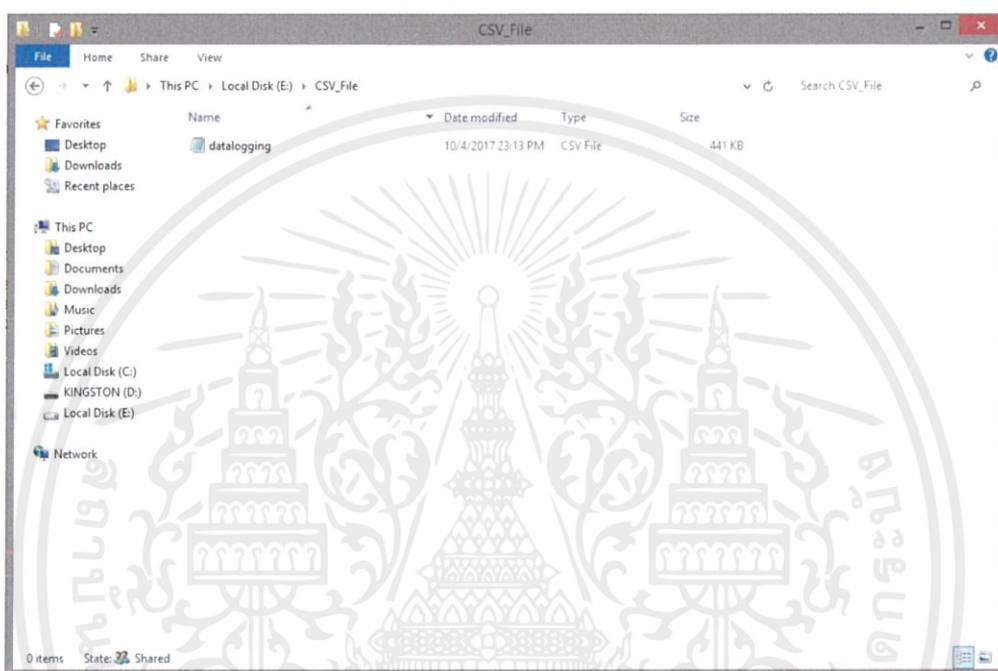
```
CALL csvexport11( );
CALL csvexport12( );
CALL csvexport21( );
CALL csvexport22( );
```

หมายความว่า ทุกๆวินาทีที่ 40 ให้ทำการเรียก Quick Function สคริปต์ทั้งหมด 4 ตัว คือ csvexport11 csvexport12 csvexport21 และ csvexport22 ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของเวลาได้เช่น ถ้าต้องการให้เก็บทุกๆ 2 นาที จะใช้เงื่อนไขเป็น

$$(\$Minute \bmod 2 == 0) \text{ or } (\$Minute == 0)$$

### 3.3.3 ไฟล์ข้อมูล

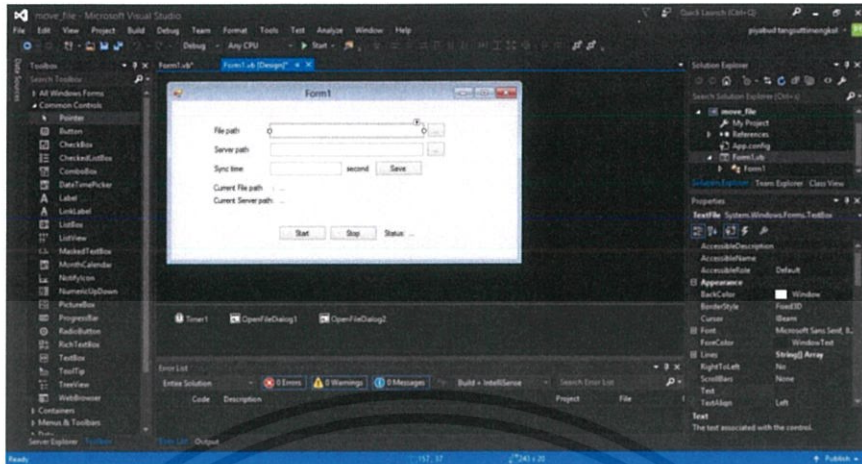
ชื่อของไฟล์ข้อมูลที่ถูกส่งออกมาจากโปรแกรม Wonderware InTouch จะเป็นชื่อที่กำหนดใน Quick Function และจะอยู่ในไดเรกทอรีที่กำหนดไว้ใน Quick Function เช่นเดียวกัน โดยไดเรกทอรีที่กำหนดนี้จะเป็นไดเรกทอรีของเครื่อง Operator Work Station โดยในที่นี้จะเก็บไว้ที่ E:\CSV\_File และมีไฟล์ชื่อว่า datalogging.csv



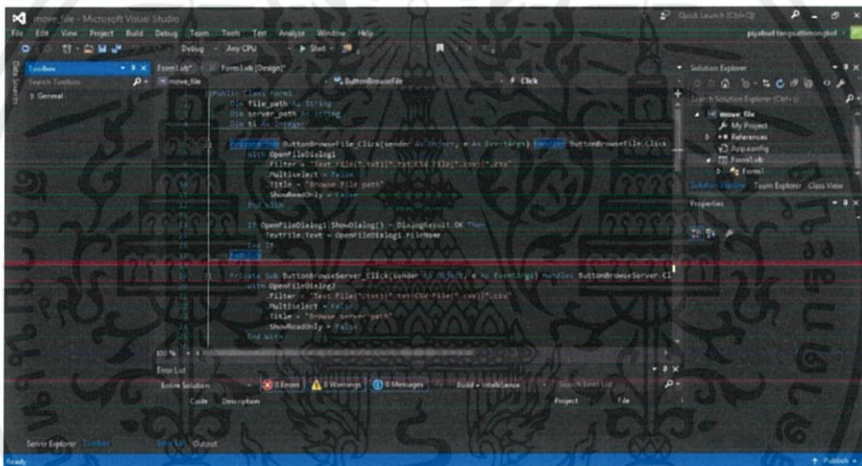
ภาพที่ 3.11 ไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์ข้อมูล และ ไฟล์ข้อมูล

### 3.3.4 การย้ายไฟล์ข้อมูล

เมื่อส่งออกข้อมูลจาก Wonderware InTouch มาเป็นไฟล์ข้อมูลอยู่ที่ไดเรกทอรีของเครื่อง Operator Work Station ได้แล้ว จะต้องทำการย้ายไฟล์จากเครื่อง Operator Work Station ไปอยู่ที่เครื่อง Server เพื่อนำข้อมูลที่ได้มานั้นนำข้อมูลมาใช้งานและดึงมาใช้ในขั้นตอนต่อไป โดยโปรแกรมที่ใช้สำหรับการย้ายข้อมูลมีชื่อโปรแกรมว่า DataSync ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจากภาษา VB ด้วยโปรแกรม Visual Studio 2015 โดยในโปรแกรมจะสามารถกำหนดไดเรกทอรีที่อยู่ของไฟล์ได้ กำหนดไดเรกทอรีที่ต้องการให้ไปได้ (กำหนดให้ตรงกับ php สคริปต์ที่จะเป็นตัวนำไฟล์เข้าฐานข้อมูล) กำหนดระยะเวลาที่จะถ่ายโอนไฟล์ได้ เมื่อไฟล์ไปถึงเป้าหมายแล้วก็จะเป็นส่วนหนึ่งของฝั่งเครื่อง Server



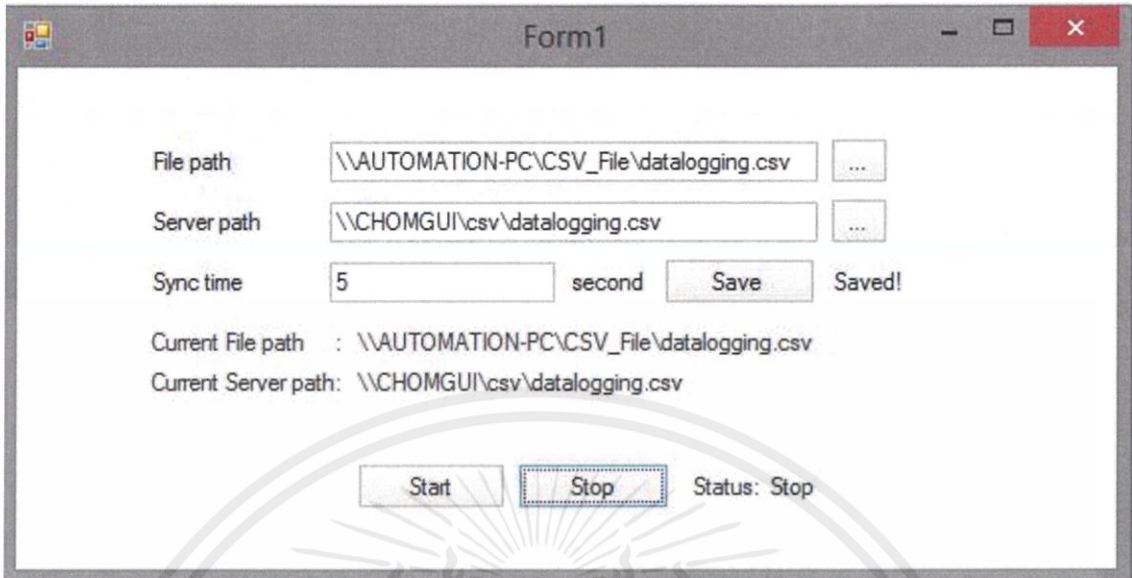
ภาพที่ 3.13 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio ในส่วนของ Design



ภาพที่ 3.14 หน้าจอโปรแกรม Visual Studio ในส่วนของ Code

ในตัวโปรแกรม DataSync ได้มีการพัฒนาโดยใช้ตัว InstallShield เข้ามาเป็นตัวติดตั้งด้วย ซึ่งข้อดีก็คือผู้ใช้สามารถลงโปรแกรม DataSync ด้วยตัว Setup และใช้งานได้เลย ซึ่งการใช้โปรแกรม DataSync มีวิธีการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.15 หน้าจอของโปรแกรม DataSync

เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อย ทำการเปิดโปรแกรมและใส่ข้อมูลต่างๆ ลงไปดังนี้

File Path คือตำแหน่งของไฟล์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่อง Operator Work Station

Server Path คือตำแหน่งที่ต้องการย้ายไฟล์จาก File path ไปเก็บไว้ที่เครื่อง Server

Sync Time คือเวลาที่ต้องการให้ตัวโปรแกรมย้ายไฟล์ทุกๆ กี่วินาที

เมื่อใส่เสร็จแล้วให้ทำการกดปุ่ม Save จะมีคำว่า Saved! ขึ้นมาและให้เช็คดูตำแหน่งที่ต้องการจะย้ายไฟล์ไปอีกที่จาก

Current File Path คือตำแหน่งของ File Path ในปัจจุบัน

Current Server Path คือตำแหน่งของ Server Path ในปัจจุบัน

เมื่อถูกต้องแล้วให้กดปุ่ม Start สถานะของโปรแกรมจะเปลี่ยนเป็น Start

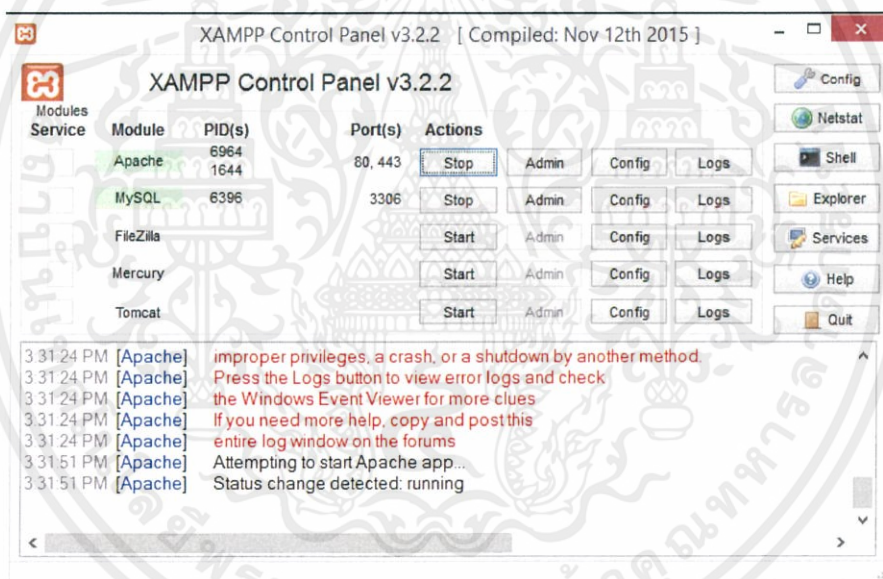
หากต้องการเปลี่ยนตำแหน่งของไฟล์หรือเปลี่ยนเวลาให้ทำการกด Stop แล้วเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ เมื่อเรียบร้อยแล้วให้กด Save และเช็คดูไฟล์จาก Current File Path กับ Current Server Path อีกครั้ง หากตรงตามที่กำหนดให้เป็นแล้วจึงกด Start เพื่อเริ่มการทำงานของโปรแกรม

### 3.4 ส่วนของเซิร์ฟเวอร์

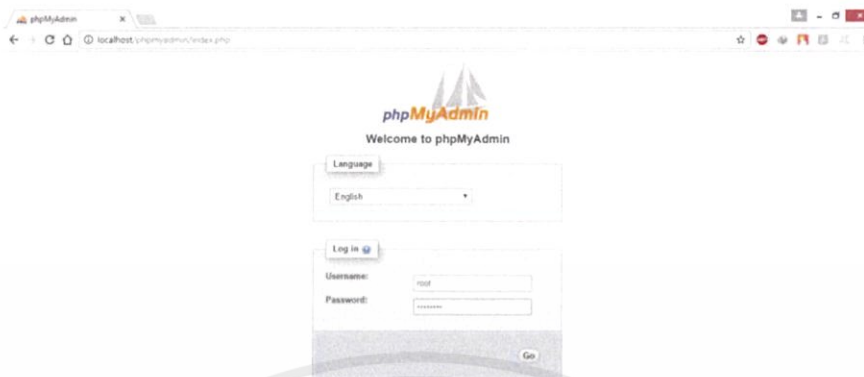
การแสดงผลข้อมูลกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลที่แสดงในหน้าเว็บแอปพลิเคชันใช้การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดง โดยในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ XAMPP ซึ่งหน้าที่ของ XAMPP ได้แก่ การจำลองตัวเองเป็นเว็บเซิร์ฟวิส และการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เก็บจะประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน และ ข้อมูลกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาล ซึ่งการดำเนินงานในส่วนของเซิร์ฟเวอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 3.4.1 การตั้งค่า XAMPP เพื่อใช้งานระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันนี้จะอยู่ในส่วนของ phpMyAdmin ซึ่งเป็นส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ XAMPP ในการจัดการกับระบบฐานข้อมูลทั้งหมดจะต้องทำการตั้งค่า Username และ Password เพื่อความปลอดภัยของฐานข้อมูล



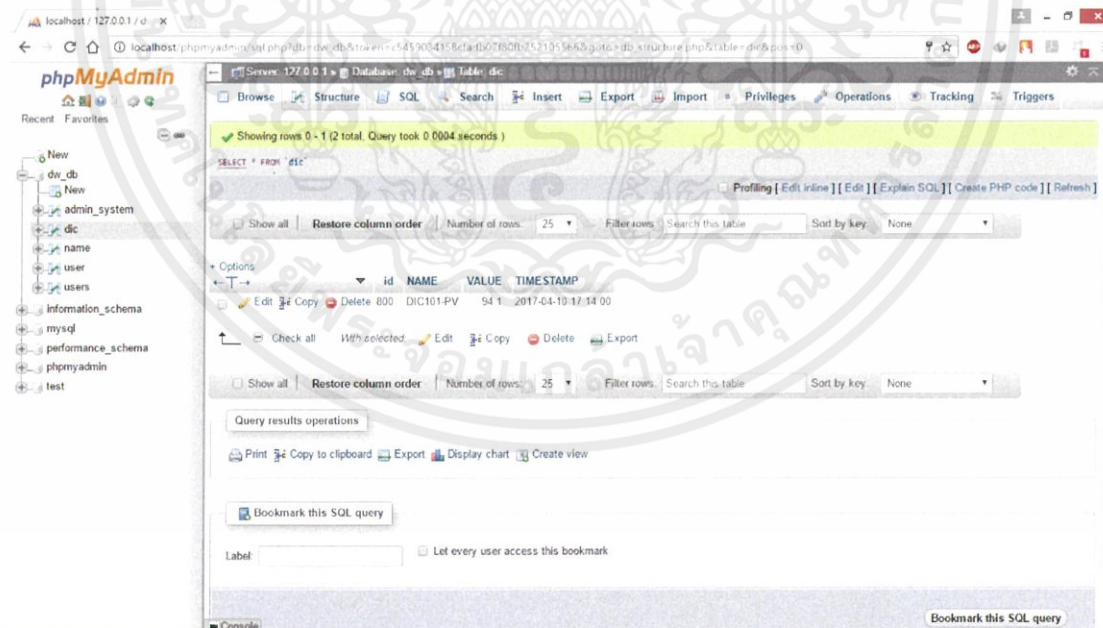
ภาพที่ 3.16 ซอฟต์แวร์ XAMPP



ภาพที่ 3.18 ระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล

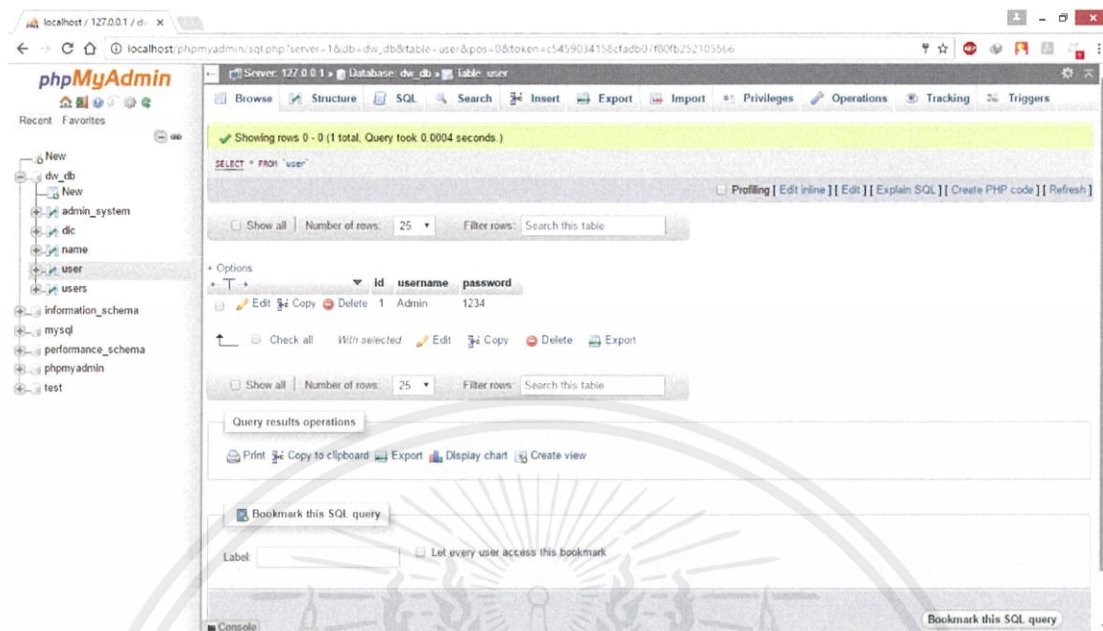
### 3.4.2 ตารางฐานข้อมูล

ค่าตัวแปรของหม้อเคียวน้ำตาลที่แสดงในหน้าเว็บแอปพลิเคชันนั้นใช้การเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งตารางในฐานข้อมูลประกอบด้วยตาราง dic เก็บค่าตัวแปรต่าง ๆ ของหม้อเคียวน้ำตาลซึ่งในตารางประกอบด้วยคอลัมน์ NAME, VALUE และ TIMESTAMP อีกส่วนจะเกี่ยวข้องกับระบบของผู้ใช้งานซึ่งจะถูกเก็บในตาราง user



ภาพที่ 3.19 ตารางเก็บค่าตัวแปรของหม้อเคียวน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.20 ตารางเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน

### 3.4.3 การนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

วิธีการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลทำได้โดยการเขียนภาษา PHP ขึ้นมาเป็นสคริปต์เพื่อ Import ไฟล์ .csv ที่มีค่าของตัวแปรกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลใส่ลงในตารางฐานข้อมูลที่ได้สร้างไว้

```

testcsv.php
1 <?php
2 include("query.php");
3 if (($handle = fopen("csv/Book1.csv", "r")) != FALSE) {
4     while (($data = fgetcsv($handle, 1000, ",")) != FALSE) {
5         $strSQL = "INSERT INTO dic (NAME, VALUE, TIMESTAMP) VALUES ('" . $data[1] . "', '" . $data[2] . "', '" . $data[3] . "')";
6         echo $strSQL ;
7         queryall($strSQL);
8     }
9     fclose($handle);
10
11 }
12 >?

```

ภาพที่ 3.21 สคริปต์เพื่อใช้ในการ Import ไฟล์ CSV

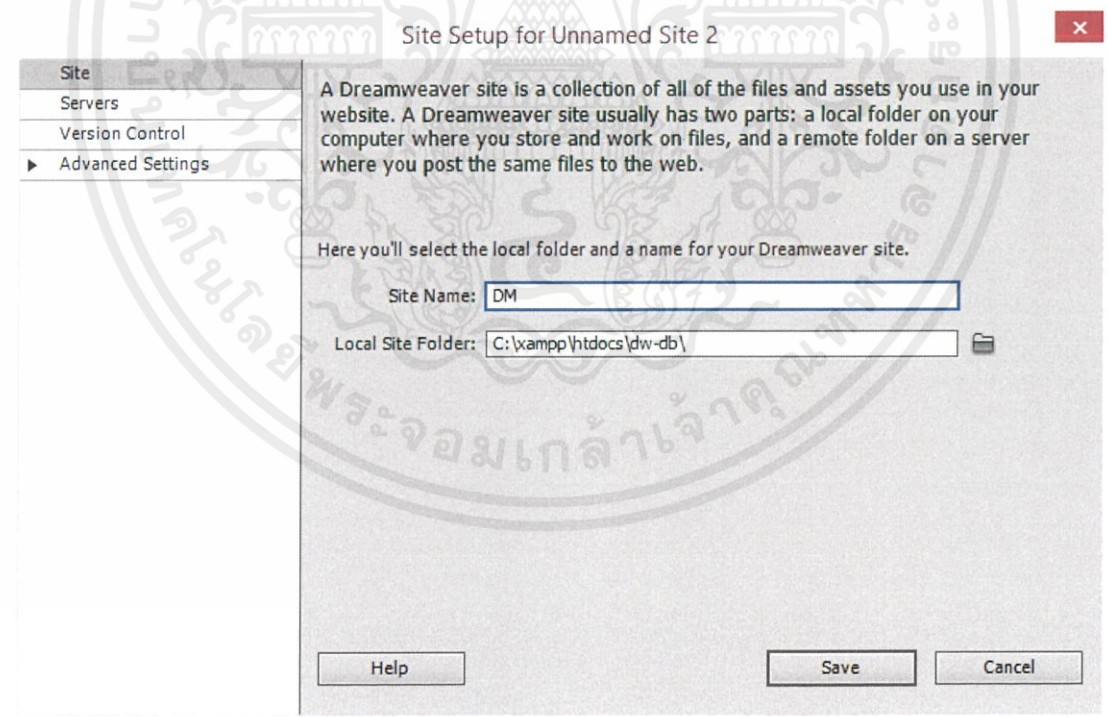
ซึ่งในสคริปต์สามารถกำหนดชื่อไฟล์และไดเรกทอรีของไฟล์.csv ที่จะทำการ Import ลงในตารางฐานข้อมูลได้ในบรรทัดที่ 3 ในส่วน if ((\$handle = fopen("ไดเรกทอรี/ชื่อไฟล์.csv", "r")) != FALSE)

### 3.4.4 เว็บแอปพลิเคชัน

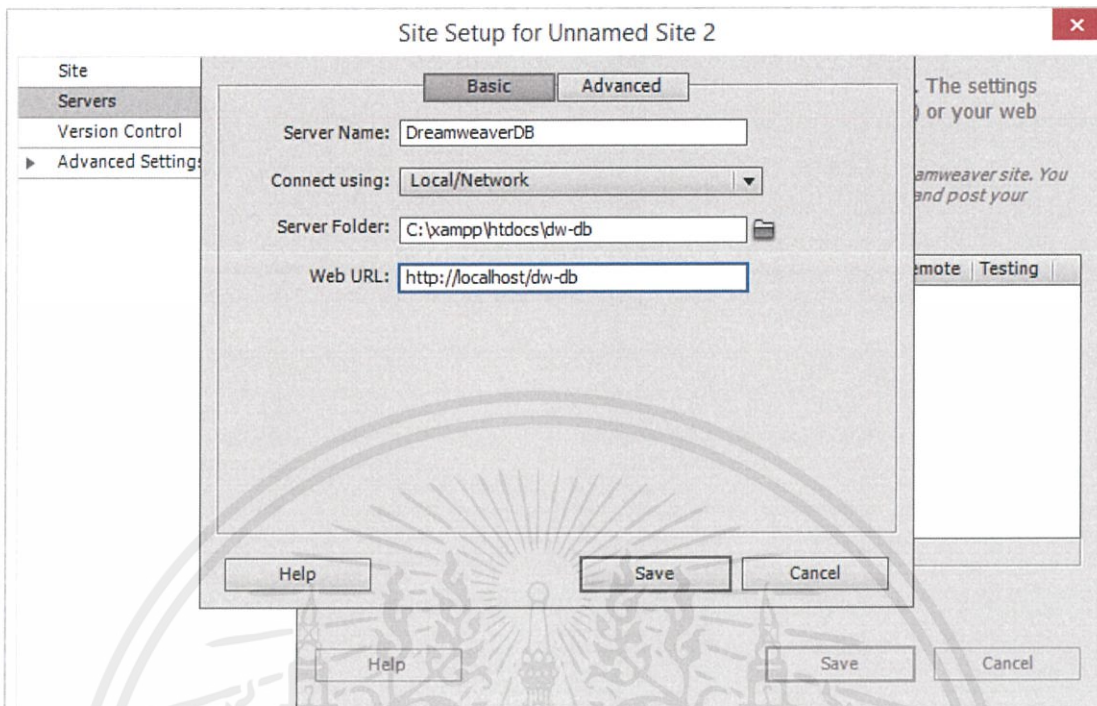
การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันในการแสดงผลกระบวนการของหม้อเคียวน้ำตาลนี้ใช้ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ PHP, HTML, JavaScript และ CSS ซึ่งภาษา HTML ใช้ในการออกแบบส่วนต่าง ๆ ภายในหน้าเว็บ เช่น แถบเมนู, ส่วนของการ Login และ Logout ซึ่งในส่วนนี้ได้ใช้ Front-end Framework Template ของ Bootstrap ที่มีส่วนประกอบของภาษา JavaScript ช่วยในการออกแบบหน้าเว็บให้สวยงาม ในส่วนของภาษา PHP นั้นใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และสุดท้ายคือภาษา CSS ช่วยในการกำหนดตำแหน่งของการแสดงผลข้อมูลตามตำแหน่งที่ต้องการ

#### 3.4.4.1 การจัดการไฟล์และไดเร็กทอรี

ในการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลทั้งหมดของหน้าเว็บแอปพลิเคชันจะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไดเร็กทอรีภายในโพลเดอร์ของ XAMPP เพื่อใช้ในการแสดงหน้าเว็บซึ่งหน้าเว็บแอปพลิเคชันจะแสดงผลได้นั้นจะต้องทำการรันซอฟต์แวร์ XAMPP ทิ้งไว้ตลอด ซึ่งในส่วนของการกำหนดไดเร็กทอรีของไฟล์จะกำหนดโดยใช้ซอฟต์แวร์ Adobe Dreamweaver CS6



ภาพที่ 3.22 การกำหนดชื่อไซต์และการกำหนด ไดเร็กทอรีของไฟล์



ภาพที่ 3.23 การกำหนดไดเรกทอรีเพื่อใช้ในการจำลองหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

### 3.4 4.2 การเชื่อมต่อระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล

การเชื่อมต่อกันระหว่างหน้าเว็บแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูลทำได้โดยการเขียนสคริปต์ PHP ขึ้นมาเพื่อให้หน้าเว็บแอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล phpMyAdmin

```

MyConnect.php
1 <?php
2 $hostname_MyConnect = "localhost";
3 $database_MyConnect = "dw_db";
4 $username_MyConnect = "root";
5 $password_MyConnect = "12152249";
6 $MyConnect = mysql_pconnect($hostname_MyConnect, $username_MyConnect, $password_MyConnect) or trigger_error(mysql_error(),E_USER_ERROR);
7 ?>

```

ภาพที่ 3.24 สคริปต์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

### 3.4.4.3 การคิวรีข้อมูลเพื่อแสดงผลในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

การคิวรีข้อมูลเพื่อแสดงในหน้าเว็บแอปพลิเคชันทำได้โดยการใช้คำสั่ง queryall ไปยังฐานข้อมูลใน phpMyAdmin เพื่อเรียกข้อมูลโดยทำการตรวจการเข้าถึงข้อมูลจาก username, password และชื่อจากฐานข้อมูล

```

query.php
1 <?php
2 function queryall($strSQL){
3     $servername = "localhost";
4     $username = "root";
5     $password = "12152249";
6     $dbName = "dw_db";
7
8     $objCon=mysqli_connect($servername,$username,$password,$dbName);
9
10    mysqli_set_charset($objCon,"utf8");
11    $objQuery = mysqli_query($objCon,$strSQL);
12    mysqli_close($objCon);
13    return $objQuery;
14 }
15 ?>

```

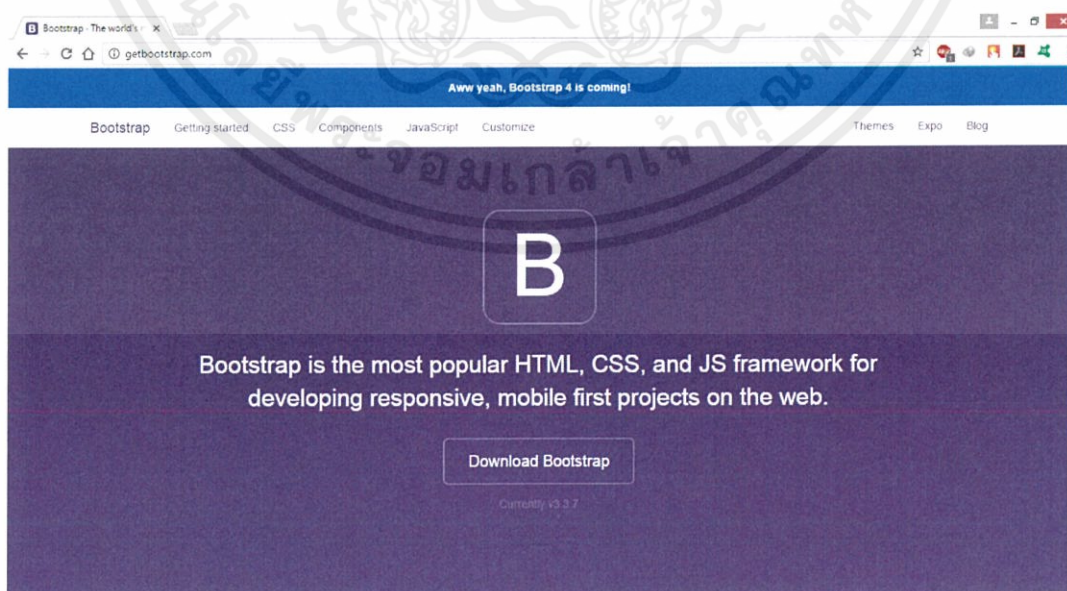
ภาพที่ 3.25 สคริปต์เพื่อใช้ในการคิวรีข้อมูล

#### 3.4.4.4 การออกแบบหน้าเว็บเพจ

ในหน้าเว็บแอปพลิเคชันประกอบไปด้วยส่วนของหน้า Overview เพื่อมอนิเตอร์ค่าตัวแปรในกระบวนการ และ อีกส่วนคือหน้าแสดงกราฟของตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการ ซึ่งวิธีในการออกแบบมีดังนี้

##### I. ส่วนของเมนู

ส่วนของเมนูในหน้าเว็บแอปพลิเคชันทั้งหมดถูกแสดงโดยการใช้เทมเพลตสำเร็จรูปที่ออกแบบมาจาก <http://getbootstrap.com/> ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าไปเลือกเทมเพลตที่ต้องการได้จากหน้าเว็บและสามารถแก้ไขส่วนแสดงผลได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 3.26 หน้าเว็บ Bootstrap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Inverted navbar

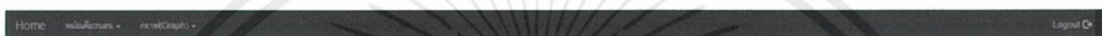
Modify the look of the navbar by adding `.navbar-inverse`.

### EXAMPLE



```
<nav class="navbar navbar-inverse">
  ...
</nav>
```

ภาพที่ 3.27 แถบเมนูที่เลือกใช้



ภาพที่ 3.28 แถบเมนูจริงในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

```
<ul class="nav navbar-nav">
  <li class="dropdown">
    <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" role="button" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">ภาพ(Graph) <span
      class="caret"></span></a>
    <ul class="dropdown-menu">
      <li><a href="Trend_Conduct.html">Trend Conduct </a></li>
      <li><a href="Trend_Flow.html">Trend Flow </a></li>
      <li><a href="Trend_pressure.html">Trend pressure </a></li>
      <li><a href="Trend_Temp.html">Trend Temp </a></li>
    </ul>
  </li>
</ul>
```

ภาพที่ 3.29 สคริปต์ส่วนปรับแต่งหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### III. ส่วนของกราฟและการดูข้อมูลย้อนหลัง

กราฟที่แสดงในหน้าเว็บแอปพลิเคชันนั้นได้ควมร่มาจากฐานข้อมูลโดยอ้างอิงจากชื่อและเวลาในฐานข้อมูลซึ่งในหน้าเว็บแอปพลิเคชันสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้แบบวันต่อวัน และสามารถแก้ไขเพิ่มจำนวนกราฟและเปลี่ยนแปลงสีของกราฟโดยแก้ไขในส่วนของไฟล์

```

var UpdateTrend = function(){
  // Insert trends
  var trends_label = ["CVP 16 CELL A","CVP 14 CELL B"];
  $("#trend_selector").empty();
  for(i=0;i;trends_label.length;i++){
    $("#trend_selector").append("<option>" + trends_label[i] + "</option>");
  }
  trends = [];
  trends[trends_label[0]] = ["DIC101","DIC102","DIC103","DIC104","DIC105","DIC106","DIC107","DIC108","DIC109","DIC110","DIC111","DIC112","DIC113","DIC114","DIC115","DIC116"];
  trends[trends_label[1]] = ["DIC201","DIC202","DIC203","DIC204","DIC205","DIC206","DIC207","DIC208","DIC209","DIC210","DIC211","DIC212","DIC213","DIC214"];
}

var UpdateName = function(){
  var date = document.getElementById("date_selector").value;
  var trend = document.getElementById("trend_selector").value;
  var data_date = stock[date];
  product = [];
  for(i=0;i;trends[trend].length;i++){
    product[i] = [];
  }
  for(i=0;i;data_date.length;i++){
    for(j=0;j;trends[trend].length;j++){
      if(data_date[i].name.indexOf(trends[trend][j]) != -1){
        product[j].push(data_date[i]);
      }
    }
  }
  PlotGraph();
}

var PlotGraph = function(){
  var trend = document.getElementById("trend_selector").value;
  var xlabels = [];
  var productsets = [];
  var max = 12;
  var index = 0;
  var color = ["rgba(255, 99, 132, 1)", "rgba(54, 162, 235, 1)", "rgba(255, 206, 86, 1)",
    "rgba(76, 192, 192, 1)", "rgba(153, 102, 255, 1)", "rgba(255, 159, 64, 1)", "rgba(102, 0, 102, 1)",
    "rgba(153, 51, 51, 1)", "rgba(0, 51, 0, 1)", "rgba(82, 122, 122, 1)", "rgba(255, 255, 0, 1)",
    "rgba(77, 25, 25, 1)", "rgba(102, 255, 102, 1)", "rgba(77, 77, 77, 1)",
    "rgba(77, 77, 0, 1)", "rgba(204, 0, 204, 1)"];
}

```

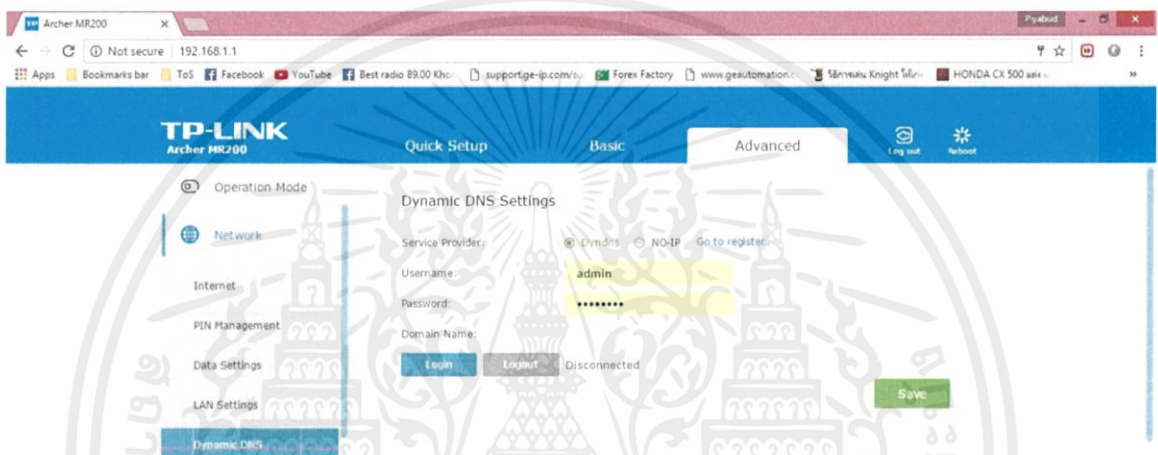
ภาพที่ 3.32 สคริปต์ส่วนเพิ่มจำนวนกราฟและเปลี่ยนแปลงสี

### 3.5 นำข้อมูลของระบบเว็บ แอปพลิเคชัน และ ฐานข้อมูลขึ้นไปอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สามารถทำได้โดยมี 2 ขั้นตอนหลักๆคือ ใช้งานระบบ Dyamic DNS และ ใช้งานระบบ Port Forwarding ซึ่งเมื่อทำสองระบบนี้เสร็จเรียบร้อยก็จะทำให้สามารถใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

### 3.5.1 ใช้งานระบบ Dynamic DNS

เมื่อเราทำการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตจะทำการแจก Dynamic IP มาให้ ซึ่ง Dynamic IP เป็น IP ที่จะเปลี่ยนไปเรื่อยๆเมื่อ Router มีการรีสตาร์ท จึงต้องใช้วิธีการของ Dynamic DNS เข้ามาช่วย โดยจะต้องทำการสมัครบริการของ Dyndns ซึ่งจะเปลี่ยน Dynamic IP ของเราที่เตอร์ให้กลายเป็นชื่อโดเมน เมื่อสมัครเรียบร้อยแล้วให้นำข้อมูลต่างๆมากรอกลงในหน้า Dynamic DNS ของเราที่เตอร์



ภาพที่ 3.33 หน้าจอการตั้งค่า Dynamic DNS ของเราที่เตอร์

Username: ชื่อที่สมัครบริการของ Dyndns

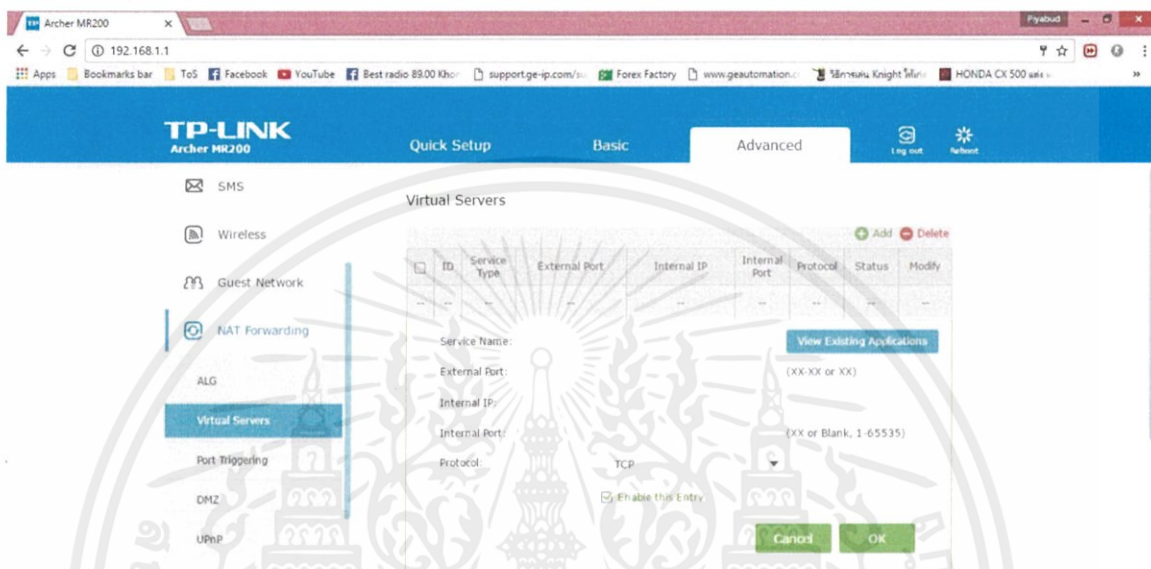
Password: รหัสผ่านของ Dyndns

Domain Name: ชื่อโดเมนที่กรอกเอาไว้ตอนสมัครบริการของ Dyndns

เมื่อกรอกรายละเอียดเสร็จแล้วทำการ Login และกด Save

### 3.5.2 ใช้งาน Port Forwarding

เมื่อมีการอ้างอิงชื่อโดเมนมาจากขั้นตอนที่แล้ว จะต้องทำการ Port Forwarding เพื่อให้การเรียกใช้ชื่อโดเมนนั้นเข้าไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ สามารถทำได้โดยการเข้าไปกรอกข้อมูลต่างๆที่หน้าของ Virtual Server ดังนี้



ภาพที่ 3.34 หน้าจอการตั้งค่า Port Forwarding ของเราเตอร์

Service name: สามารถใส่ชื่ออะไรลงไปก็ได้

External Port: ใส่ค่า 80 (เป็นค่าพอร์ตมาตรฐานของเว็บ)

Internal IP: IP ของเครื่องที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

Internal Port: ใส่ค่า 80 (เป็นค่าพอร์ตมาตรฐานของเว็บ)

Protocol: เลือกเป็น TCP

เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว กด OK

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

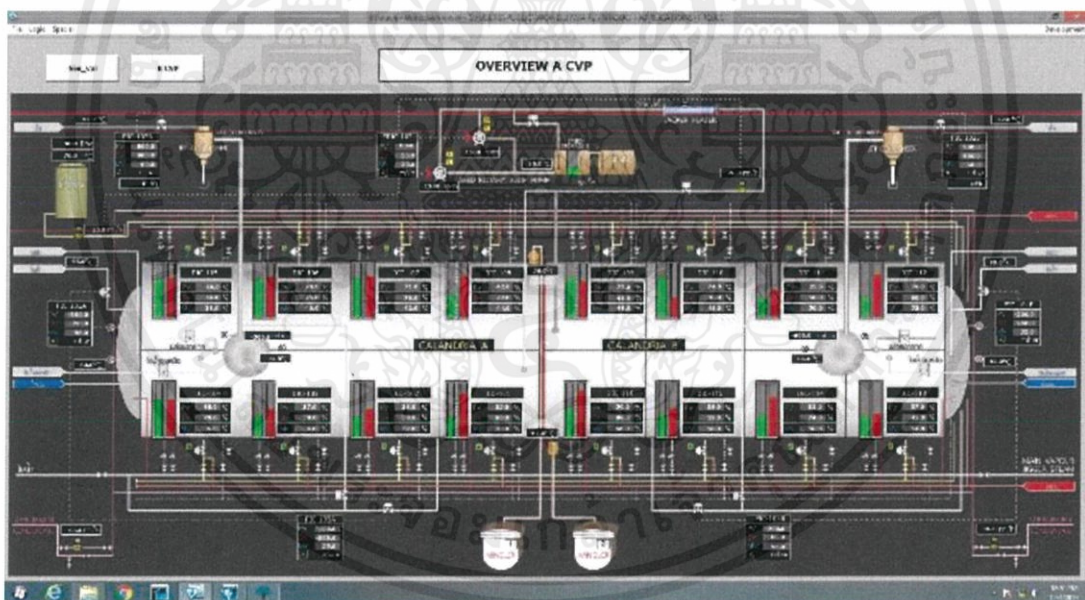
#### 4.1 บทนำ

จากการดำเนินงานใน บทที่ 3 การออกแบบระบบแสดงค่าของกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลผ่านเว็บแอปพลิเคชันมีผลการดำเนินงาน การทดสอบระบบดังต่อไปนี้

#### 4.2 การทดสอบระบบ

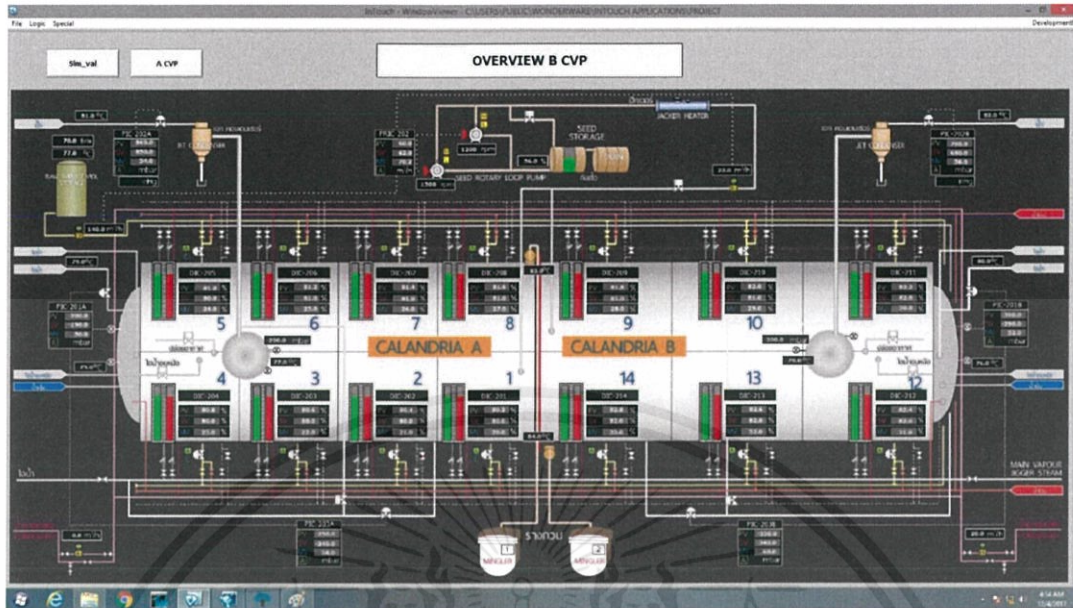
##### 4.2.1 HMI

เป็นหน้าจอกราฟิกที่แสดงผลของกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลที่จำลองขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยหน้า Overview A และหน้า Overview B



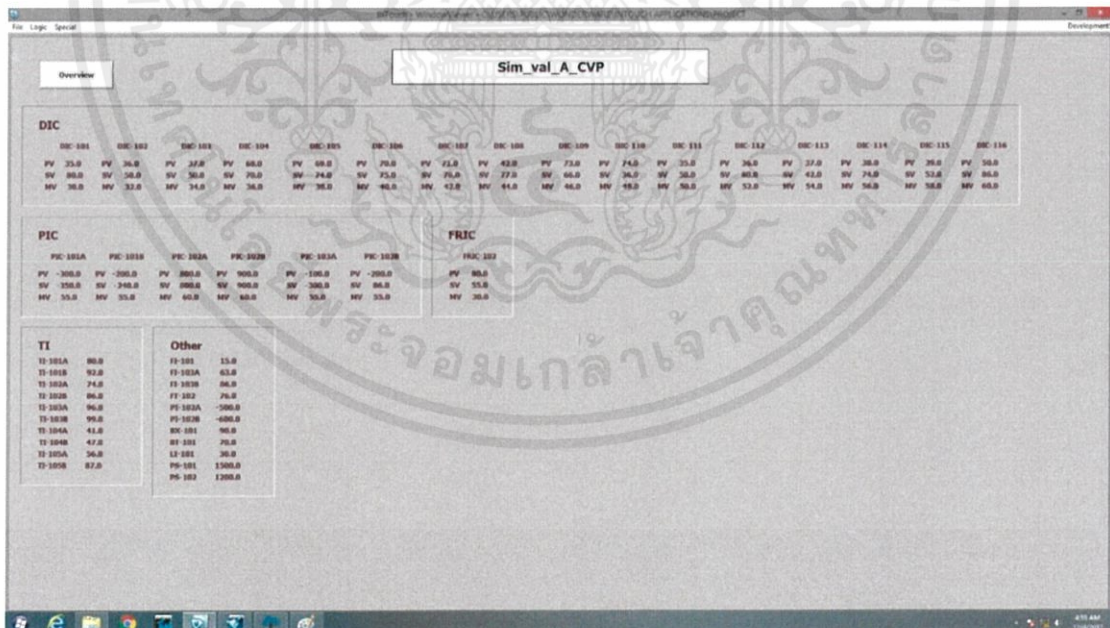
ภาพที่ 4.1 หน้าจอ Overview หม้อเคียว A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 หน้าจอ Overview หม้อเคียว B

ส่วนจำลองค่าของกระบวนการเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดค่าของกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำลองกระบวนการในหม้อเคียวน้ำตาลทั้งหม้อเคียว A และหม้อเคียว B



ภาพที่ 4.3 หน้าจอสำหรับการจำลองค่าของกระบวนการในหม้อเคียว A

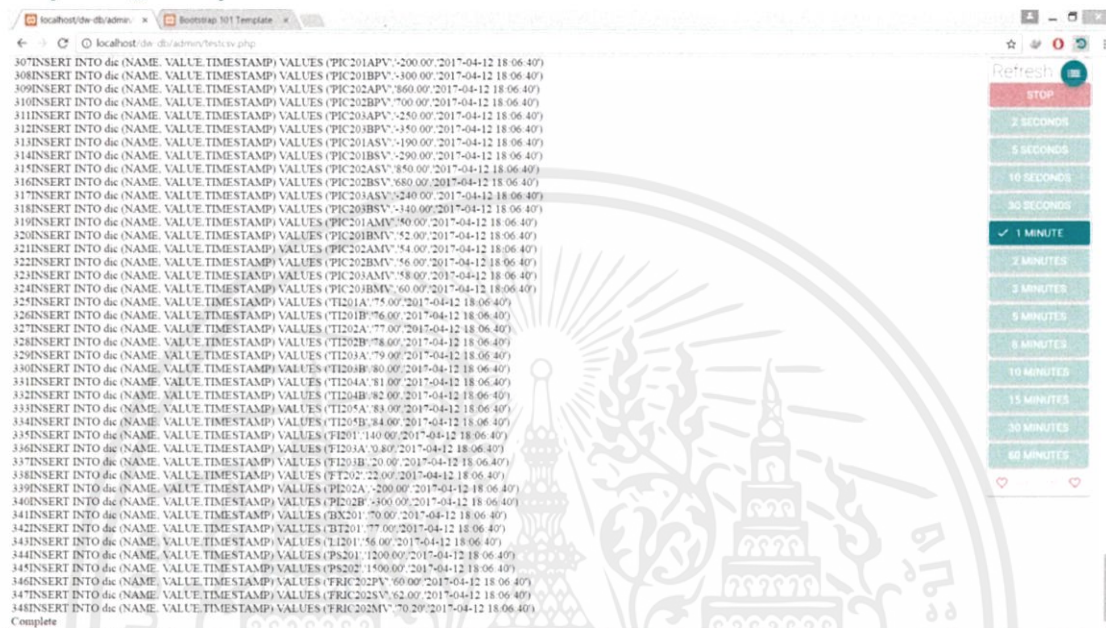
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





### 4.2.2.4 การนำไฟล์ข้อมูลเก็บลงในฐานข้อมูล

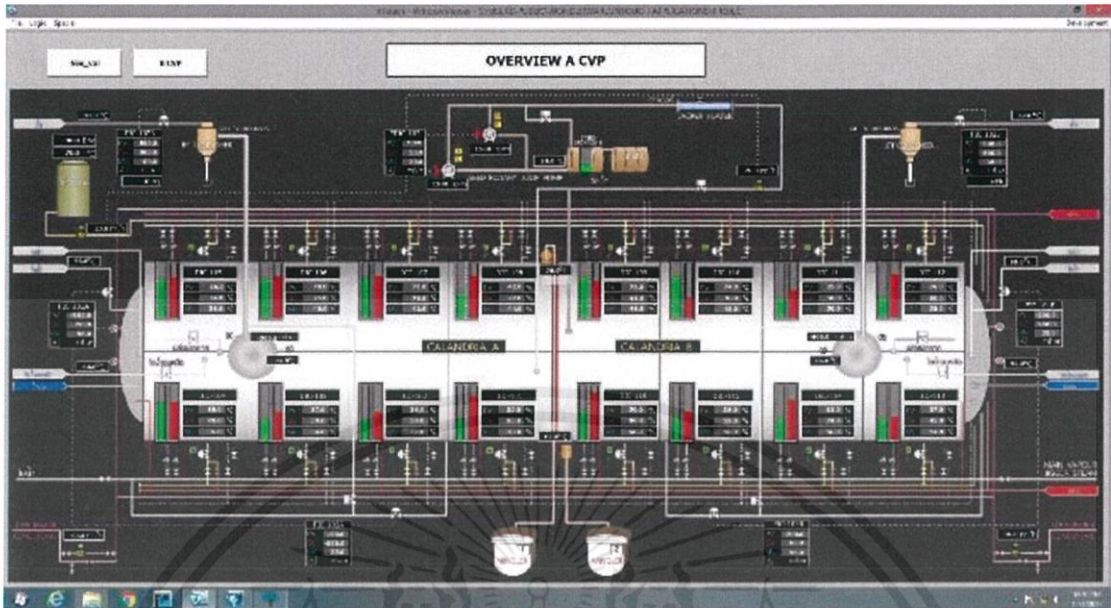
หลังจากไฟล์ข้อมูลเข้ามายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้วจะทำการใช้ Plugin ของซอฟต์แวร์ Google Chrome ที่ชื่อว่า Easy Auto Refresh เพื่อใช้ Refresh สคริปต์ PHP เพื่อใส่ข้อมูลลงในฐานข้อมูล



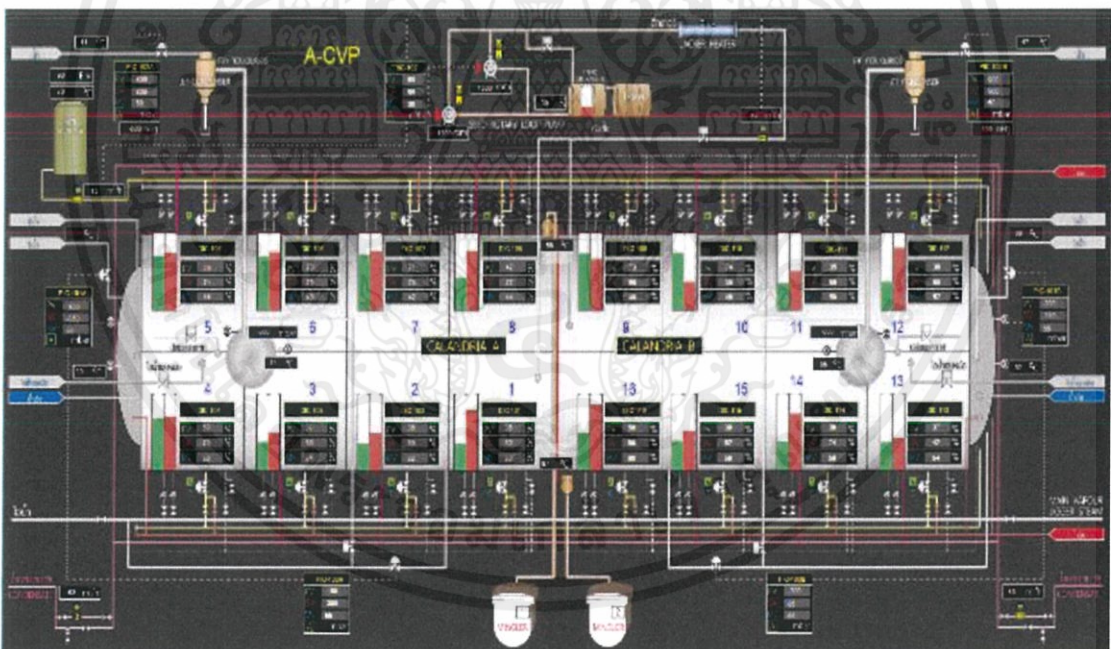
ภาพที่ 4.6 Plugin Easy Auto Refresh

### 4.2.1.2 ส่วนแสดงผล Web Application

หลังจากเก็บค่าของกระบวนการจาก Operator Work Station ลงในระบบฐานข้อมูลแล้ว ในหน้าเว็บจะทำการแสดงค่ากระบวนการจากฐานข้อมูลในหน้า Overview .ในการทดสอบจะทำการเปรียบเทียบกันระหว่างหน้า Overview ของทั้งสองฝั่งได้แก่ Operator Work Station และ เว็บแอปพลิเคชันผลการทดสอบค่าของกระบวนการไม่มีความแตกต่างกัน



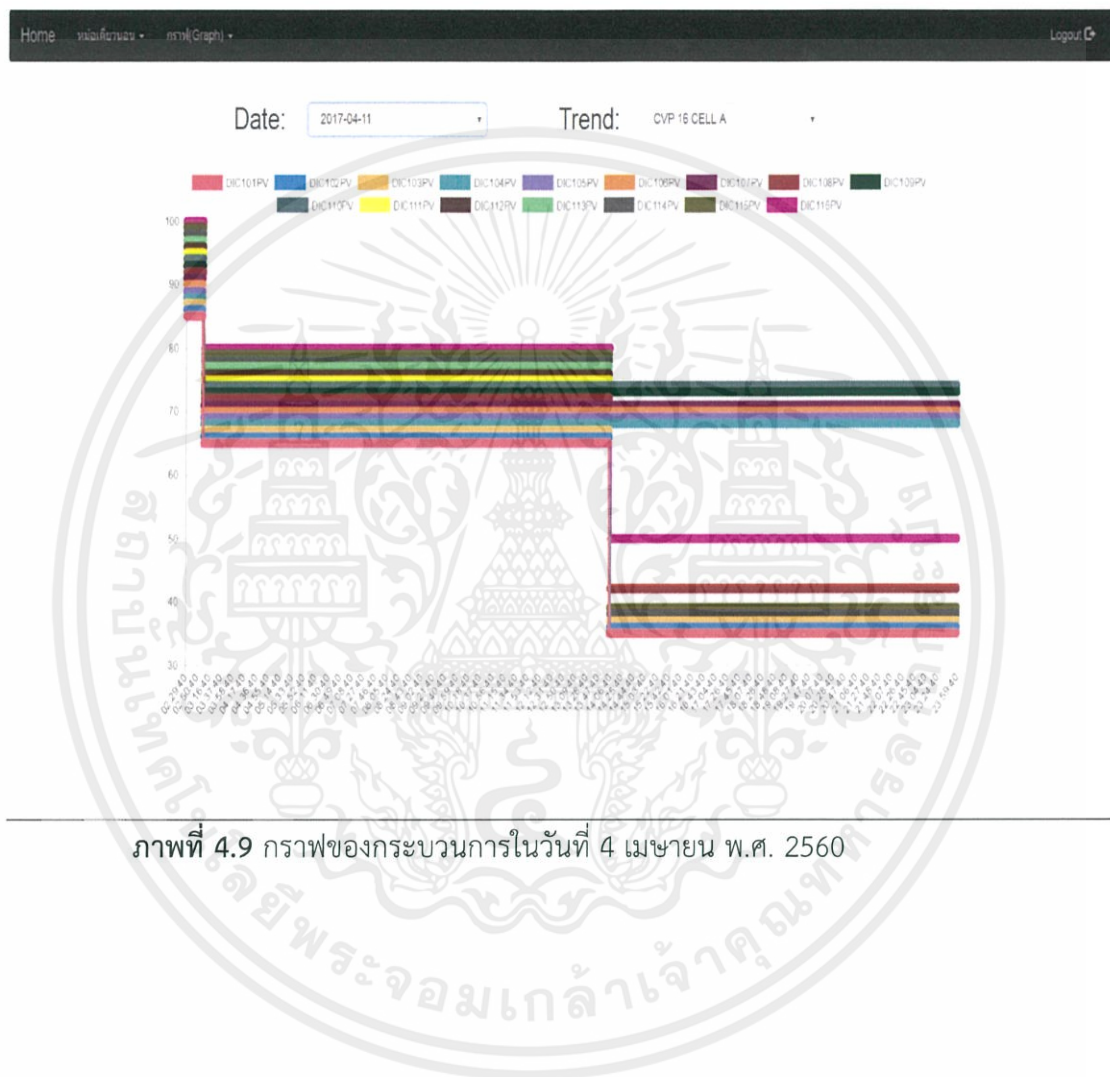
ภาพที่ 4.7 ภาพ Overview ใน Operator Work Station



ภาพที่ 4.8 ภาพ Overview ใน Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของกราฟและการเรียกดูข้อมูลย้อนหลังนั้น ณ วันที่ทำรายงาน ปริมาณนิพนธ์ผู้ทำการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลของกระบวนการเป็นเวลา 2 วันได้แก่วันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2560 ถึง 12 เมษายน พ.ศ. 2560 ผลการทดลองปรากฏว่ากราฟค่ากระบวนการแสดงผลได้อย่างปกติไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ ดังภาพ 4.9



ภาพที่ 4.9 กราฟของกระบวนการในวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

วิธีการดำเนินงานของศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการแสดงผลระยะไกลและดูดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ (KPI) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบและยืนยันความมีประสิทธิภาพของวิธีการทำงานโดยค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของหม้อเคียวน้ำตาลแบบต่อเนื่องซึ่งได้ทำการเขียนหน้าจอ HMI และสร้าง Tag Name ขึ้นมาในโปรแกรม Wonderware InTouch สำหรับจำลองกระบวนการของหม้อเคียวน้ำตาล จากนั้นใช้สคริปต์ในโปรแกรม Wonderware InTouch เพื่อนำข้อมูลของ Tag Name ที่ต้องการออกมาเป็นไฟล์ข้อมูลอยู่ในไดเรกทอรีที่ต้องการของเครื่อง Operator Work Station จากนั้นใช้โปรแกรม DataSync ซึ่งถูกเขียนขึ้นมาด้วย Visual Studio 2015 เป็นภาษา Visual Basic มาใช้ในการย้ายไฟล์ข้อมูลจากเครื่อง Operator Work Station ไปอยู่ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เมื่อไฟล์ข้อมูลอยู่ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้ว จะใช้สคริปต์ PHP เพื่อนำข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลลงไปในฐานข้อมูล จากนั้นใช้สคริปต์ PHP อีกครั้งเพื่อดึงข้อมูลขึ้นมาแสดงบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน และในส่วนของหน้าเว็บแอปพลิเคชันก็จะใช้ภาษา HTML เพื่อแสดงกราฟิกของเว็บ

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากคณะผู้จัดทำไม่มีความเชี่ยวชาญในการใช้ ภาษา PHP และ HTML ทำให้เสียเวลาในการศึกษาเป็นอย่างมาก
2. เนื่องจากมีความไม่ชำนาญในภาษา PHP และ HTML เมื่อเกิดปัญหาจึงใช้เวลาค่อนข้างเยอะในการดำเนินการแก้ไขปัญหา
3. มีการจัดซื้ออุปกรณ์ในการดำเนินงานเยอะจึงต้องวางแผนในการจัดซื้อค่อนข้างรัดกุมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหา
4. อุปกรณ์บางชิ้นใช้เวลาค่อนข้างนานในการจัดส่งทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. หน้าเว็บแอปพลิเคชันควรมีการปรับตั้งค่าเองได้เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งานของผู้ใช้
2. ควรจะมีเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อรองรับการข้อมูลจำนวนมาก ในสภาวะการทำงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] “กระบวนการผลิตน้ำตาลทราย.” [online]. Available  
from : [http://www.wangkanai.co.th/produce\\_sugar.html](http://www.wangkanai.co.th/produce_sugar.html)
- [2] “Internet” [online] Available  
from : <https://oranit003.wordpress.com/บทที่-2-2/>
- [3] “Database” [online] Available  
from : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2055-database-คืออะไร.html>
- [3] “Server” [online] Available  
from : <http://www.เกร็ดความรู้.net/server/>
- [4] “Key Performance Indicator” [online] Available  
from : <http://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/10996>
- [5] “Web Application” [online] Available  
from : <https://www.mdsoft.co.th/ความรู้/359-web-application.html>
- [6] “Macromedia Dreamweaver” [online]. Available  
from : <http://krupichai4259.blogspot.com/p/dreamweaver-cs6-adobe-dreamweaver-cs6.html>
- [7] “Xampp.” [online]. Available  
from : <http://benjamapron.myreadyweb.com/article/topic-58833.html>
- [8] “Apache.” [online]. Available  
from : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2265-apache-คืออะไร.html>
- [9] “MySQL.” [online]. Available  
from : <http://www.th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html>
- [10] “phpMyAdmin.” [online]. Available  
from : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2285-phpmyadmin-คืออะไร.html>
- [11] “Sublime Text.” [online]. Available  
from : <http://nextflow.in.th/sublime-text/>
- [12] “Notepad++.” [online]. Available  
from : <https://www.etda.or.th/content/1617.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [13] “Wonderware InTouch.” [online]. Available  
from : <https://www.wonderware.com/hmi-scada/InTouch/features/>
- [14] “Bootstrap.” [online]. Available  
from : <http://webbegining.blogspot.com/2015/09/bootstrap.html>
- [15] “ภาษา PHP.” [online]. Available  
from : <https://www.gotoknow.org/posts/428663>
- [16] “ภาษา HTML.” [online]. Available  
from : <http://www.fusionidea.biz/html-คืออะไร/>
- [17] “ภาษา CSS.” [online]. Available  
from : <http://www.xn--12cg1cxchd0a2gzc1c5d5a.net/css/>
- [18] “ภาษา JavaScript.” [online]. Available  
from : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html>
- [19] “J Query.” [online]. Available  
from : <http://alaska.reru.ac.th/text/jquery.pdf>
- [20] “พื้นฐานของ VBScript.” [online]. Available  
from : <http://www.comnetsite.com/asp-tip21.php>
- [21] “Visual Studio.” [online]. Available  
from : <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3639-visual-studio-วิหาลสตูดิโอ-คืออะไร.html>
- [22] “CSV File.” [online]. Available  
from : <http://www.technointrend.com/csv-file/>
- [23] “Dynamic DNS.” [online]. Available  
from : [http://www.suchinko.com/index.php?lay=boardshow&ac=webboard\\_show&WBntype=1&No=484333](http://www.suchinko.com/index.php?lay=boardshow&ac=webboard_show&WBntype=1&No=484333)
- [24] “Forward Port.” [online]. Available  
from : <http://www.mastersatcom.com/pages/how-to-forward-port.html>
- [25] “Switching Hub.” [online]. Available  
from : <http://thaicourt.blogspot.com/2010/02/switch-hub.html>

- [26] “ไฟล์ข้อมูล InTouch”  
อยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านหลังปริญญาบัตร
- [26] “ไฟล์ข้อมูล XAMPP”  
อยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านหลังปริญญาบัตร
- [26] “โปรแกรม DataSync”  
อยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านหลังปริญญาบัตร

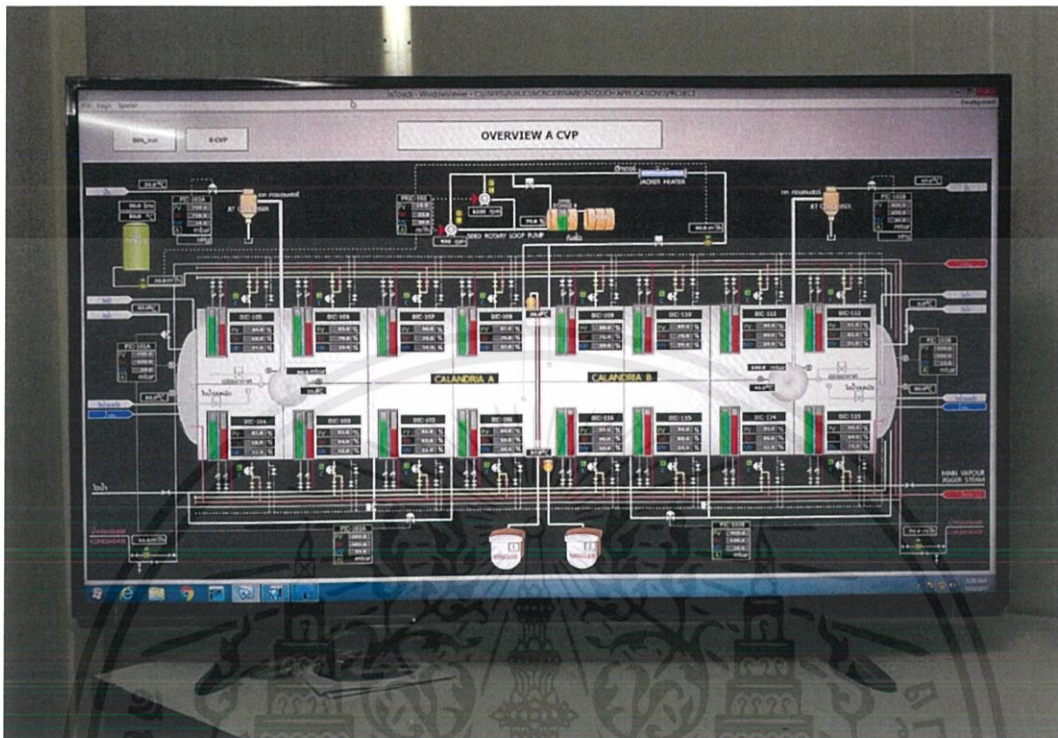


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ส่วนของ Operator Work Station



ภาพที่ 1 หน้าจอ Operator Work Station



ภาพที่ 2 CPU ของ Operator Work Station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนของระบบเครือข่าย

### 2.1. Switching Hub



ภาพที่ 3 Switch

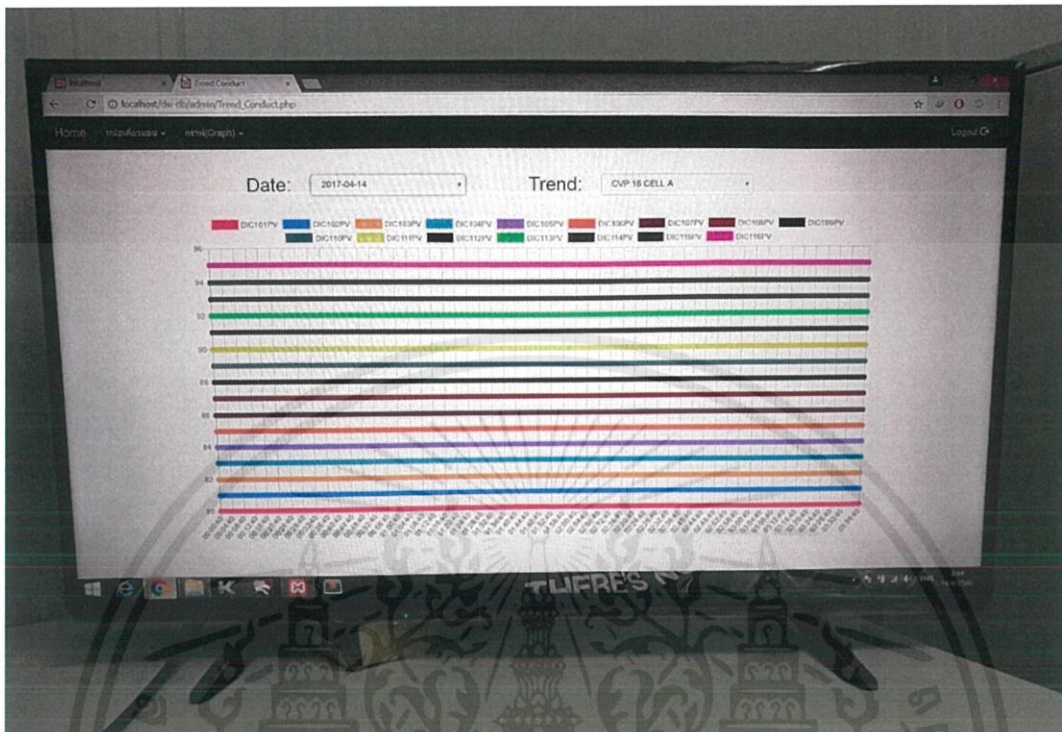
### 2.2 Router



ภาพที่ 4 Router

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 5 หน้าจอแสดงเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 6 CPU ที่ใช้ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้