



รายงานสหกิจศึกษา

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Web Application for PM Checklist

ภูตะวัน จันทร์เสมอ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา เว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายภูตะวัน จันทร์เสม

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมการวัดและควบคุม

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ. ดร. เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายรังสรรค์ คงมี

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท พรีเมียร์ บิสซิเนส อินเตอร์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอเกี่ยวกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษา เพื่อจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database) ของค่ารายการตรวจเช็คเครื่องมือแพทย์ รวมถึงนำข้อมูลย้อนหลังจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมาใช้ในการตรวจเช็คเสถียรภาพของระบบ การสร้างเว็บแอปพลิเคชันนี้ใช้โปรแกรม Wamp Server ซึ่งเป็นชุดของซอฟต์แวร์ที่ประกอบด้วยโปรแกรมการจำลอง Web Server (Apache), โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (MySQL) และโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการและสร้างฐานข้อมูล (phpMyAdmin) สำหรับภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันนี้มีภาษา PHP และ SQL ใช้ในการติดต่อและจัดการกับฐานข้อมูล ภาษา HTML, JavaScript และ CSS ใช้ในการเขียนหน้าเว็บเพื่อแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้งาน

เว็บแอปพลิเคชันสามารถแสดงหน้ารายการตรวจเช็ค Preventive Maintenance (PM Checklist) ได้บน Web Browser รวมถึงมีการแสดงกราฟของข้อมูลแต่ละชิ้นส่วนของเครื่องในรายการตรวจเช็คเพื่อแสดงให้เห็นถึงเสถียรภาพของระบบในเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษา

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน, ดาต้าเบส, พีเอชพี, เอสคิวแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและก๊อปปี้ไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Title: Web Application for PM Checklist

Student Intern Name: Mr. Phutawan Chansem

Facility: Engineering **Department:** Instrumentation and Control Engineering

Advisor Name: Assoc. Prof. Dr. Kaset Sirisantisamrid

Mentor Name: Mr. Rangsan Kongmee

Company: Premier Business Inter

ABSTRACT

This cooperative education report discusses the development web application for preventive maintenance checklist of radiotherapy medical equipment to manage the database of medical equipment. It also is Including bring back the created database to check the stability of system. The web application used here, consists of web server (Apache) emulation programs, database management programs (MySQL) and phpMyAdmin programs that help manage and create databases. The languages used to develop this web application include PHP and SQL for communicating and managing databases, HTML, JavaScript and CSS languages that used to develop web pages and interact with users.

The web application can display the preventive maintenance (PM Checklist) page on the web browser and show graph of each data of equipment to demonstrate the system stability in radiotherapy medical equipment.

Keywords: Web Application, Database, PHP, SQL

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ก่อนอื่นต้องขอขอบพระคุณ บริษัท พรีเมียร์ บิสซิเนส อินเตอร์ จำกัด ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้เข้าไปฝึกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาตลอดระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษาทา ให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำงานด้านวิศวกรรมมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในอนาคต และต้องกราบขอบพระคุณคุณรังสรรค์ คงมี รองผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง ผู้นิเทศ งานรวมไปถึงพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงวัดทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้ประสบการณ์ในการทำงาน

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์ อาจารย์นิเทศที่ได้ให้คำแนะนำในการตรวจแก้รายงานสหกิจศึกษาและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้าตลอดมาและขอขอบพระคุณ คณาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมการวัดคุมภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุมทุกท่านที่ได้สั่งสอนให้ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการทา โครงการน

ภูตะวัน จันทร์เสมอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและทุกองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญภาพ	vi
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เครื่องมือเพื่อการจัดการกับฐานข้อมูล	3
2.1 เครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนา	3
2.1.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).....	3
2.1.2 phpMyAdmin.....	3
2.1.3 Highcharts (JavaScript Library)	4
2.1.4 ภาษา HTML	6
2.1.5 ภาษา JavaScript.....	6
2.1.6 ภาษา CSS	7
2.1.7 ภาษา PHP	8
2.1.8 ภาษา SQL.....	8
บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	9
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis).....	9
3.2 ระบบและการออกแบบซอฟต์แวร์ (System and Software Design)	9
3.2.1 การออกแบบฐานข้อมูล.....	9
3.2.2 การออกแบบฟอร์มหน้าเว็บเพจ	17
3.2.3 การแสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง	19
3.2.4 การบันทึกข้อมูลจากหน้าเว็บเพจ	21
3.3 การทดสอบระบบ (System Testing).....	25
3.4 การติดตั้ง (Installation).....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	27
4.1 ส่วนผู้ใช้งาน.....	27
4.1.1 หน้าแรกเว็บแอปพลิเคชัน.....	27
4.1.2 หน้าฟอร์ม PM Checklist.....	27
4.1.3 หน้ากราฟและตารางข้อมูลย้อนหลัง.....	28
4.2 ส่วนผู้ดูแลระบบ.....	30
4.2.1 หน้า Log in เข้าสู่ระบบ.....	30
4.2.2 หน้าแรกของฐานข้อมูล phpMyAdmin.....	30
4.2.3 หน้า Browse.....	31
4.2.4 หน้า Structure.....	31
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	33
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	33
5.2 ข้อจำกัดของระบบ.....	33
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	33
เอกสารอ้างอิง.....	34
ประวัติผู้เขียน.....	35

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โลโก้ phpMyAdmin	3
รูปที่ 2.2 โลโก้ Highcharts.....	4
รูปที่ 2.3 ตัวอย่าง Area Charts.....	4
รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Column and Bar Charts	5
รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง Line Charts	5
รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง Pie Charts	5
รูปที่ 2.7 โลโก้ HTML5.....	6
รูปที่ 2.8 โลโก้ JavaScript.....	6
รูปที่ 2.9 โลโก้ CSS3.....	7
รูปที่ 2.10 โลโก้ PHP.....	8
รูปที่ 3.1 เว็บเพจเซิร์ฟเวอร์จำลอง	10
รูปที่ 3.2 หน้า Log in เข้าใช้งาน phpMyAdmin.....	10
รูปที่ 3.3 หน้าแรกการใช้งานโปรแกรม phpMyAdmin	11
รูปที่ 3.4 หน้าโครงสร้างของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล	11
รูปที่ 3.5 โครงสร้างฐานข้อมูลในโปรแกรม phpMyAdmin	12
รูปที่ 3.6 หน้า Browse ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406	13
รูปที่ 3.7 หน้า SQL ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406.....	14
รูปที่ 3.8 หน้า Search ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406.....	14
รูปที่ 3.9 หน้า Insert ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406	15
รูปที่ 3.10 หน้า Export ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406.....	15
รูปที่ 3.11 หน้า Import ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406	16
รูปที่ 3.12 หน้า Privileges ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406.....	16
รูปที่ 3.13 หน้า Triggers ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406.....	17
รูปที่ 3.14 เว็บเพจแรกของเว็บแอปพลิเคชัน	18
รูปที่ 3.15 เว็บเพจแสดงข้อมูลหน้า PM Checklist	18
รูปที่ 3.16 เว็บเพจแสดงข้อมูลหน้า PM Checklist	20
รูปที่ 3.17 ตัวอย่างเว็บเพจแสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง (ค่า Grid 1).....	20
รูปที่ 3.18 ตัวอย่างเว็บเพจแสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง (ค่า Grid 2 Vdc).....	21
รูปที่ 3.19 เว็บเพจฟอร์ม PM Checklist แสดงช่องว่างสำหรับกรอกข้อมูลและปุ่ม Save	22
รูปที่ 3.20 PM Checklist หัวข้อ 1-7	22
รูปที่ 3.21 PM Checklist หัวข้อ 8-10.....	22
รูปที่ 3.22 PM Checklist หัวข้อ 11-17.....	23
รูปที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน.....	27
รูปที่ 4.2 หน้าแบบฟอร์ม PM Checklist ในส่วนต้น	28
รูปที่ 4.3 หน้าแบบฟอร์ม PM Checklist ในส่วนท้าย	28
รูปที่ 4.4 หน้ากราฟ Thyatron Check ที่แสดงค่ากราฟทุกตัวแปร	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.5 หน้ากราฟ Thyatron Check ที่แสดงค่ากราฟตัวแปร Gird 1	29
รูปที่ 4.6 หน้ากราฟ Thyatron Check ที่แสดงค่ากราฟตัวแปร Gird 2 Vdc.....	30
รูปที่ 4.7 หน้าแรก Log in เข้าใช้งาน phpMyAdmin	30
รูปที่ 4.8 หน้าแรกของฐานข้อมูล phpMyAdmin.....	31
รูปที่ 4.9 หน้า Browse ของ phpMyAdmin.....	31
รูปที่ 4.10 หน้า Structure ของ phpMyAdmin.....	32



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท พรีเมียร์ บิสซิเนส อินเตอร์ จำกัด ประกอบธุรกิจการจัดหาและจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษา เครื่องเร่งอนุภาค เครื่องฝังแร่ เพื่อรักษาโรคมะเร็ง และอุปกรณ์ทางด้านรังสีรักษาจากผู้ผลิตชั้นนำของโลก บริษัทมีบริการหลังการขายโดยเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคที่มีประสบการณ์สูง ซึ่งได้รับการฝึกฝนจากหุ้นส่วนทางธุรกิจที่เป็นผู้นำระดับโลกด้านรังสีรักษา หนึ่งในเรื่องการบริหารหลังการขายคือเรื่องของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการแพทย์ โดยเจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุงจะมีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นประจำทุก ๆ 3 เดือนต่อเครื่อง สำหรับระยะเวลาการบำรุงรักษานั้นมีตั้งแต่ 10-15 ปี ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการใช้งานเครื่องตลอดหลังการขาย การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันในแต่ละครั้ง เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุงจะมีใบรายการตรวจเช็ค PM Checklist (Preventive Maintenance Checklist) ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลค่าที่วัดได้ในแต่ละชิ้นส่วนของเครื่อง รวมถึงข้อมูลในการซ่อมบำรุงรักษาที่แตกต่างกันแต่ละเครื่อง ด้วยระบบการทำงานที่ไม่ได้นำเอาข้อมูลไปใช้งานต่อ จึงทำให้ใบ PM Checklist มีอยู่มาก จนเกิดปัญหาเอกสารล้นที่ทำงานได้ จึงมีระบบจัดเก็บไฟล์ข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์ของแผนกเพื่อเก็บใบ PM Checklist แต่การเก็บข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์นี้เป็นรูปแบบไฟล์ PDF ทำให้การนำข้อมูลจากค่ารายการตรวจเช็คไปใช้งานต่อเป็นไปได้ยาก จึงเกิดเป็นการวิจัยเว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายการตรวจเช็คเครื่องมือแพทย์ (Web Application for PM Checklist) เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยในการจัดการกับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมา เพื่อเก็บข้อมูลในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานต่อได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้มีการนำค่ารายการตรวจเช็คย้อนหลังมาแสดงเป็นกราฟ เพื่อดูเสถียรภาพของระบบจากค่าที่วัดได้ในแต่ละชิ้นส่วนของเครื่อง รวมถึงมีหน้าจอแสดงผลที่แสดงแบบฟอร์ม PM Checklist ที่สามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังครั้งล่าสุด อีกทั้งยังสามารถเพิ่มข้อมูลครั้งใหม่ที่ได้จากการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบภายในเครื่องมือแพทย์ โดยพิจารณาจากกราฟที่สร้างขึ้นจากข้อมูลย้อนหลัง

1.2.2 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการรับและเก็บรายการถูกตรวจเช็คไว้ในฐานข้อมูล

1.2.3 เพื่อศึกษาการสร้างกราฟแสดงข้อมูลที่ถูกรวบรวมในฐานข้อมูล โดยใช้ JavaScript Library

(HighCharts)

1.2.4 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลในระบบงานซ่อมบำรุง

1.2.5 เรียนรู้กระบวนการทำงานในแผนกช่างและการซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

จัดทำโครงการเพื่อใช้วิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษา และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยจัดการระบบการทำงานภายในแผนกซ่อมบำรุง โดยเว็บแอปพลิเคชันสามารถแสดงค่ารายการซ่อมบำรุงครั้งล่าสุด รวมถึงสามารถรับค่ารายการตรวจเช็คครั้งใหม่ เข้าลงไปบันทึกในฐานข้อมูล ตลอดจนสามารถแสดงกราฟให้เห็นค่ารายการตรวจเช็คย้อนหลัง เพื่อทำการวิเคราะห์ระบบและวางแผนการซ่อมบำรุงในครั้งถัดไป

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาภาษาในการเขียนและหลักการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน (HTML JavaScript CSS PHP และ SQL)

1.4.2 ศึกษาโปรแกรมช่วยจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin (MySQL)

1.4.3 เขียนโค้ดการแสดงผลกราฟของข้อมูลในฐานข้อมูล

1.4.4 เขียนโค้ดสร้างฟอร์ม PM Checklist และเขียนโค้ดการแสดงผลค่าบนหน้า Web Browser

1.4.5 เขียนโค้ดการรับค่าจากฟอร์มหน้าเว็บ เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล phpMyAdmin

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถใช้เว็บแอปพลิเคชันเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

1.5.2 เข้าใจหลักการในการเขียนโค้ด เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชัน

1.5.3 เข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมช่วยจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin

1.5.4 มีความรู้ในด้านการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน และสามารถนำไปต่อยอดการทำงานในอนาคต

บทที่ 2

เครื่องมือเพื่อการจัดการกับฐานข้อมูล

2.1 เครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนา

2.1.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือการนำแอปพลิเคชันมาเป็นเบราว์เซอร์ (Browser) สำหรับการใช้งานบนหน้าเว็บ โดยที่คุณสมบัติการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันนั้นเหมือนกับแอปพลิเคชันทั่วไปที่ติดตั้งบนเครื่องของผู้ใช้ เพียงแต่ตัวโปรแกรมสามารถทำงานได้บนเบราว์เซอร์ ซึ่งเกิดจากการปรับแต่งให้ตัวโปรแกรมแสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็นและใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เชิงโปรแกรมมิ่ง เช่น PHP, NodeJS, Python, .NET, Java ฯลฯ เพื่อลดทรัพยากรในการประมวลผลบนเครื่องของผู้ใช้ เช่น Smart Phone หรือ Tablet เนื่องจากการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันนั้นทำงานบนเบราว์เซอร์ การทำงานและการโหลดหน้าเว็บจะเร็วขึ้น รวมถึงความสามารถในการอัปเดต การที่เว็บแอปพลิเคชันทำงานบนเบราว์เซอร์ทำให้ไม่มีการอัปเดตเว็บแอปพลิเคชันนี้บนเครื่องของผู้ใช้ แต่การอัปเดตจะเกิดขึ้นเมื่อโปรแกรมเมอร์ทำการแก้ไขเว็บแอปพลิเคชันแล้ว และความสามารถในการปรับเปลี่ยนขนาดหน้าแสดงผลตามหน้า UI (User Interface) อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถใช้เว็บแอปพลิเคชันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชันได้แก่ เว็บเมล เว็บบอร์ด ระบบซื้อขายออนไลน์ การประมูลออนไลน์ ตารางนัดหมาย บล็อก เป็นต้น

2.1.2 phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็น Freeware Open Sources ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรงแทนการใช้งานคำสั่งดำเนินการต่าง ๆ บน MySQL เนื่องจากการใช้งานฐานข้อมูล MySQL จะมีความยากและไม่ทันสมัย ดังนั้นจึงได้มีการนำเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาใช้จัดการตัว Database Management System (DBMS) ที่เป็น MySQL ได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin สามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ (Database) หรือตารางข้อมูลใหม่ ๆ (Table) และมีฟังก์ชันในการทดสอบการ Query ข้อมูลด้วยภาษา SQL รวมถึงสามารถดำเนินการคำสั่งภาษา SQL ได้โดยตรงในการจัดการฐานข้อมูล



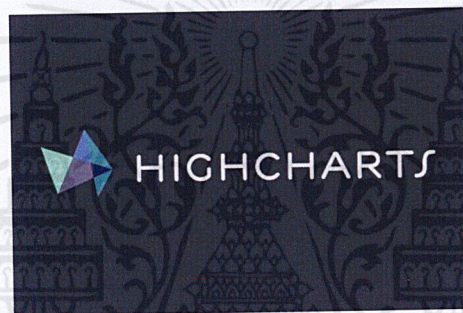
รูปที่ 2.1 โลโก้ phpMyAdmin

phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบฐานข้อมูล (Database)
2. สร้างและจัดการตาราง (Table) เช่น แทรก, ลบ, แก้ไข ค่าในตาราง
3. นำเข้าและส่งออกไฟล์ฐานข้อมูลได้

2.1.3 Highcharts (JavaScript Library)

Highcharts คือ JavaScript Library ตัวหนึ่ง ที่ใช้สำหรับสร้างกราฟเพื่อแสดงบนหน้าเว็บ โดยออกแบบและพัฒนาด้วย JavaScript สามารถสร้างกราฟได้หลากหลายรูปแบบการใช้งาน เช่น Bar, Line, Area, Pie, Column, Scatter, Area Spline, Spline เป็นต้น สามารถนำกราฟไปใช้แสดงผลได้ทุกเว็บเบราว์เซอร์ การใช้งานแบบ Personal Usage จะสามารถใช้งานได้ฟรี แต่ถ้าเป็น Commercial Usage ต้องจ่ายค่า License



รูปที่ 2.2 โลโก้ Highcharts



รูปที่ 2.3 ตัวอย่าง Area Charts

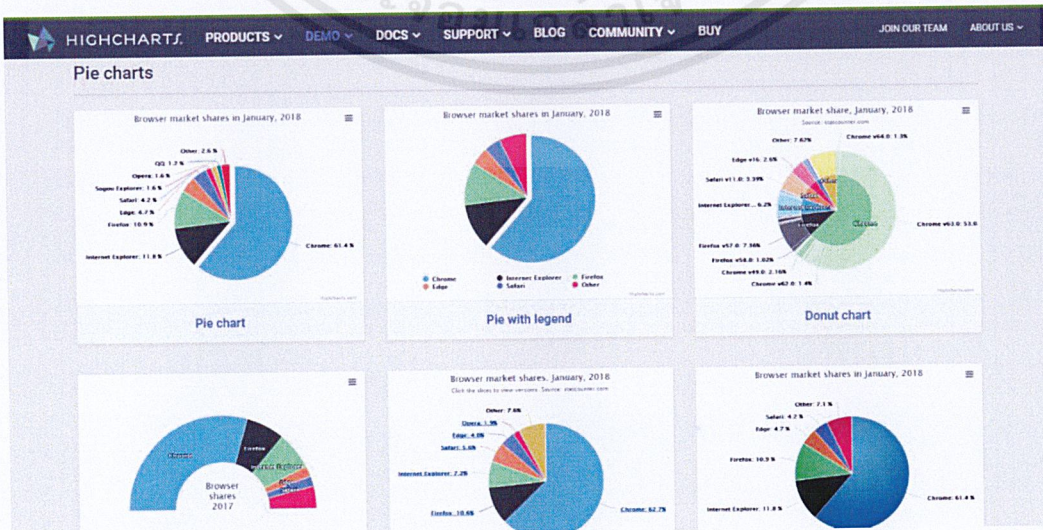
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Column and Bar Charts



รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง Line Charts



รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง Pie Charts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 5 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ภาษา HTML

HTML (Hypertext Markup Language) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสร้างเว็บเพจ มีนามสกุลไฟล์เป็น .html ข้อความที่อยู่ในไฟล์ HTML ไม่ใช่ข้อความธรรมดา แต่มีโครงสร้างและรูปแบบที่แน่นอน โดยจะใช้แท็ก (tag) เป็นตัวกำหนดรูปแบบการแสดงผล

HTML เป็นโค้ดที่มีโครงสร้าง ดังนั้นก่อนที่ผู้ใช้จะนำเอา HTML ไปใช้งาน จะต้องแปลงโค้ด HTML ให้เป็นเว็บเพจก่อน ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับแปลงโค้ด HTML ให้กลายเป็นเว็บเพจ เรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ หรือเรียกย่อๆ ว่าเบราว์เซอร์ (Web Browser หรือ Browser)

HTML



รูปที่ 2.7 โลโก้ HTML5

เบราว์เซอร์จะต้องถูกติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ (Client) ทำหน้าที่ในการแปลงโค้ด HTML, CSS และตีความหมายโค้ด JavaScript เพื่อแสดงผลลัพธ์เป็นเว็บเพจต่อไป ในปัจจุบันเว็บเบราว์เซอร์ที่นิยมแพร่หลาย ได้แก่ Microsoft Edge, Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Firefox และ Opera เป็นต้น

2.1.5 ภาษา JavaScript

JS



รูปที่ 2.8 โลโก้ JavaScript

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 6 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมลงบนเว็บเพจในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ โดยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) จะเป็นตัวอ่านและแปลความหมายโค้ดเพื่อให้เว็บไซต์สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้ เช่น การกรอกข้อความลงในฟอร์ม หรือการให้เว็บเพจมีลูกเล่นมากขึ้น แล้วจึงแสดงผลออกบนหน้าจอ JavaScript ต้องอาศัยเบราว์เซอร์ จึงไม่สามารถเขียนโปรแกรมแยกเป็นอิสระได้ เช่น ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้โดยตรง ไม่สามารถเข้าใช้งานฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ เช่น USB, CD-ROM เป็นต้น JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุฝั่งผู้ใช้ (Client-side Script) หมายความว่า จะมีการแปลโค้ดในฝั่งของผู้ใช้งาน ไม่ต้องแปลโค้ดที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หากว่าเขียนโค้ด JavaScript ก็สามารถใช้คอมพิวเตอร์ของเราทดสอบและแสดงผลลัพธ์ได้

ในเว็บเบราว์เซอร์สามารถปิด (Disabled) JavaScript ได้ ซึ่งหมายความว่าไม่ต้องการให้มีการรันคำสั่ง JavaScript แต่ใส่ความเป็นจริงปัจจุบัน ค่าเริ่มต้น (Default) ของทุก ๆ เบราว์เซอร์จะรองรับ JavaScript แต่การเขียนสคริปต์ต้องเผื่อว่าหากเบราว์เซอร์ไม่รองรับ JavaScript เว็บไซต์ก็ต้องใช้งานได้ตามปกติ

2.1.6 ภาษา CSS



รูปที่ 2.9 โลโก้ CSS3

CSS (Cascading Style Sheet) คือ ภาษาที่ใช้เป็นเครื่องมือในการตกแต่งจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารส่วนเนื้อหาในหน้าเว็บ HTML/XHTML ที่กำหนดเพื่อให้เว็บเพจมีหน้าตา สี สัน พื้นหลัง เส้นขอบ หรือรูปแบบเป็นไปตามที่ต้องการ ให้เว็บเพจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น การเปลี่ยนสี สัน การจัดวางข้อความ รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ ระยะห่างจากขอบเว็บเพจ ตำแหน่งของรูปภาพ เป็นต้น โดย CSS มีรูปแบบการเขียน Syntax แบบเฉพาะซึ่งมี W3C กำหนดมาตรฐาน CSS เป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมอย่างมากในการตกแต่งเว็บไซต์ ข้อดีของการใช้งาน CSS

- 1) CSS ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงาน เนื่องจากการทำ CSS ในครั้งเดียว ก็สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำในหน้า HTML หลายๆ หน้าหรือหลาย ๆ เว็บไซต์ตามต้องการ
- 2) ดูแลรักษาและพัฒนาได้ง่ายเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกี่ยวกับเว็บไซต์ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของรูปแบบหรือเนื้อหาทั้งหมด ก็สามารถทำการแก้ไขได้ง่ายและรวดเร็ว
- 3) ลดความผิดพลาดในการทำงาน เนื่องจาก CSS สามารถลดปัญหาการแสดงผลผิดเพี้ยนและ

สามารถจัดการเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้นด้วยรูปแบบการใช้งานที่เหนือกว่า HTML

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 7 องศาถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) CSS เป็นหนึ่งในมาตรฐานของเว็บทั่วโลกและ HTML กำลังจะถูกยกเลิกการใช้งาน ซึ่งการที่จะเริ่มใช้ CSS ในหน้า HTML ทั้งหมดเพื่อให้เข้ากันได้กับเบราว์เซอร์ในอนาคต

2.1.7 ภาษา PHP

ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะ Server-Side Script ภาษา PHP เป็นแบบ Open Source ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาหน้าเว็บในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานของโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษา PHP นี้ง่ายต่อการเรียนรู้ และเป้าหมายของภาษานี้คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์ต่าง ๆ สามารถเขียนเว็บเพจที่มีการตอบโต้ได้รวดเร็ว



รูปที่ 2.10 โลโก้ PHP

2.1.8 ภาษา SQL

SQL (Structure Query Language) คือ ภาษาที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เพื่อการจัดการฐานข้อมูล สำหรับผู้ที่ศึกษาหรือทำงานในด้านนี้ จำเป็นต้องมีทักษะและความรู้การใช้งาน SQL ในการพัฒนาและดูแลระบบงาน การพัฒนาโครงการหรือหัวข้อวิจัยต่าง ๆ ในด้านฐานข้อมูลก็ต้องใช้ SQL ในการเข้าถึงและจัดการฐานข้อมูล ชื่อเต็มของมันย่อมาจาก Structure English Query Language หรือ SEQUEL มีการปรับปรุงเวอร์ชันเป็น SEQUEL/2 และสุดท้ายก็ได้มีการเปลี่ยนชื่อเป็น SQL

SQL เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น MySQL, MongoDB, MS SQL Server, Oracle, MS Access เป็นต้น SQL สามารถปรับใช้กับ Arduino Platform และ Raspberry Pi ในการเข้าถึงและจัดการฐานข้อมูล รวมถึงใช้พัฒนาระบบฐานข้อมูลที่ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันหรือเว็บแอปพลิเคชันได้ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานในด้านสถิติวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science)

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันนี้เป็นแบบฟอร์มของใบรายการตรวจเช็คที่มีการแสดงเส้นกราฟ และข้อมูลย้อนหลัง รวมถึงสามารถบันทึกค่าที่กรอกในแบบฟอร์มลงในฐานข้อมูลได้ การติดต่อกับฐานข้อมูลจะใช้โปรแกรม phpMyAdmin ช่วยในการจัดการกับฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลจากใบรายการตรวจเช็คที่ได้มาในแต่ละรอบของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของแต่ละเครื่องในแต่ละโรงพยาบาล

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis)

การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้และวิเคราะห์ความต้องการ สำหรับการทำงานจริง ผู้พัฒนาได้รวบรวมความต้องการจากผู้จัดการแผนก Service Engineer รวมถึงศึกษาตามเอกสารของระบบงานเดิมทั้งหมด ซึ่งเอกสารเหล่านี้ได้มาจากเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บไฟล์ข้อมูลของ Admin Service Engineer ที่ใช้เก็บใบรายการตรวจเช็คของ Service Engineer

3.2 ระบบและการออกแบบซอฟต์แวร์ (System and Software Design)

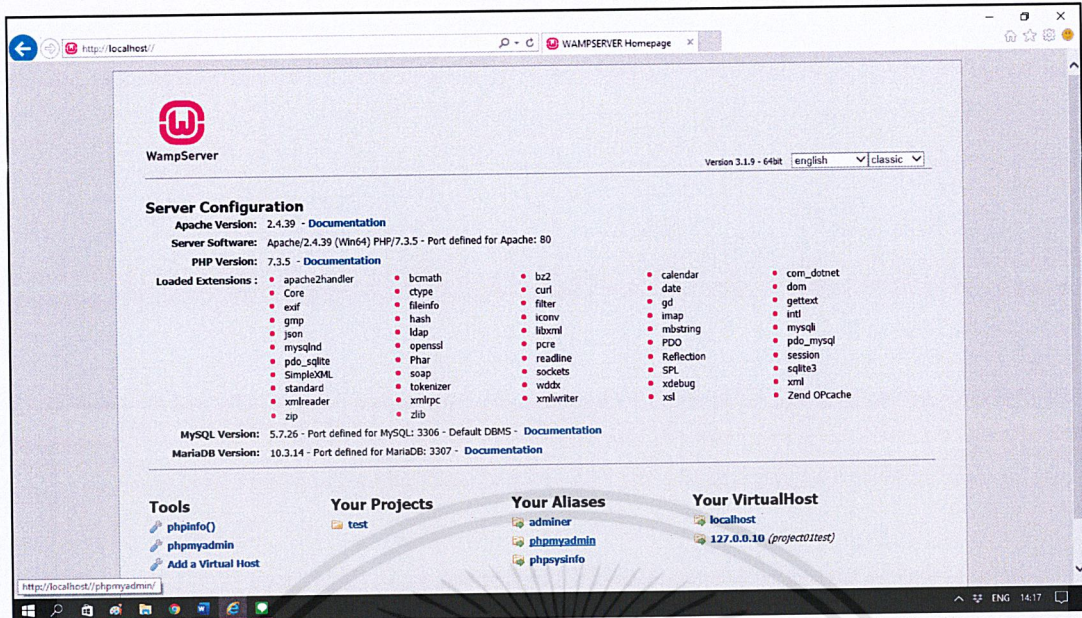
ในการออกแบบระบบ ที่มีทั้งการออกแบบรายละเอียดการทำงานของผู้ใช้ และการออกแบบฐานข้อมูล รวมทั้งเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ผู้พัฒนาเป็นผู้ที่ออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาได้รับคำปรึกษาจากแผนก IT Support

3.2.1 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลจากใบรายการตรวจเช็คในแต่ละรอบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ฐานข้อมูลที่ใช้เป็นฐานข้อมูลแบบ MySQL โดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin ช่วยจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการสร้างฐานข้อมูล สร้างตารางข้อมูล ตั้งชื่อตัวแปรและคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลจากการเพิ่มข้อมูลในตัวโปรแกรมเองหรือรับค่าข้อมูลจากหน้าเว็บเพจก็ได้ รวมถึงการดึงข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลออกไปแสดงบนหน้าแบบฟอร์ม PM Checklist ด้วย สำหรับการออกแบบฐานข้อมูลจะใช้วันที่ตรวจเช็ค และรายการตรวจเช็คเป็นหัวข้อคอลัมน์เพื่อการบันทึกข้อมูลในแต่ละแถว

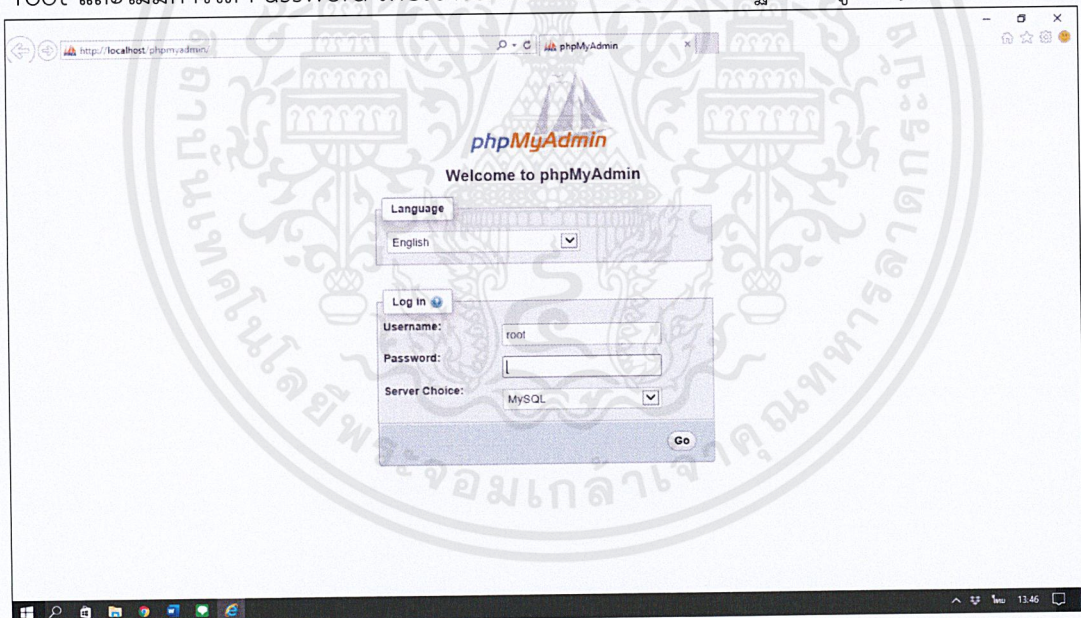
สำหรับการเข้าระบบการใช้งานของ phpMyAdmin มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเว็บเพจการใช้งานเซิร์ฟเวอร์จำลองขึ้นโดยเริ่มต้นจากการเปิด Web Browser แล้วพิมพ์ที่ช่องกรอกลิงค์ว่า localhost จากนั้นเว็บเพจจะแสดงการใช้งานเซิร์ฟเวอร์จำลองขึ้นมาให้ แล้วจึงคลิกกดเลือกที่ phpMyAdmin ที่อยู่ในหัวข้อ Your Aliases จากนั้นเว็บเพจจะเปลี่ยนเป็นหน้าแรกของโปรแกรม phpMyAdmin



รูปที่ 11 เว็บไซต์เซิร์ฟเวอร์จำลอง

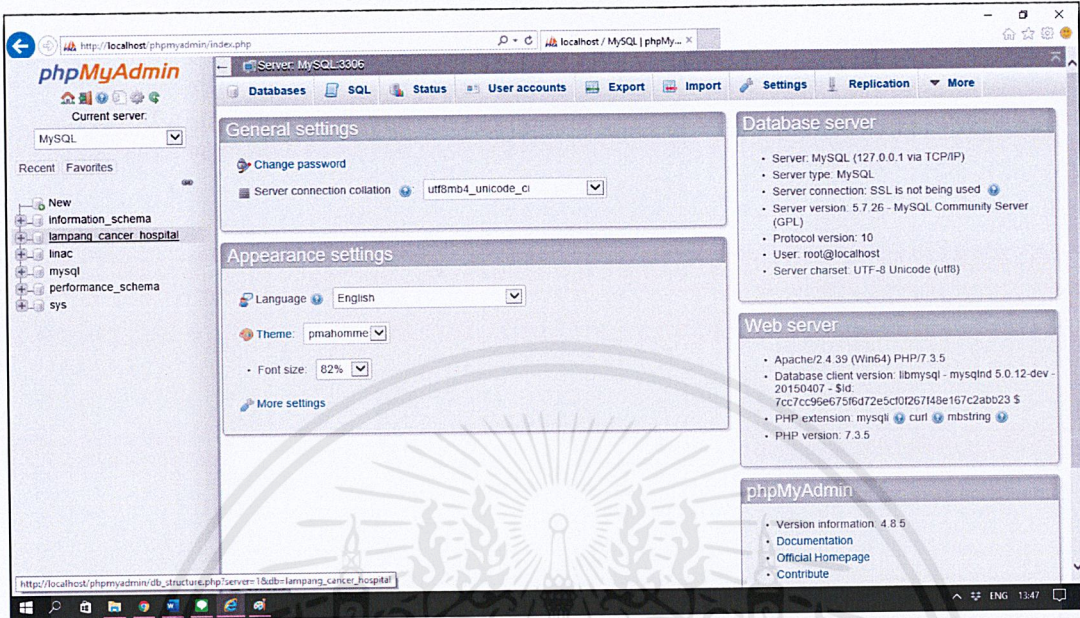
- กดเข้า Log in โปรแกรม phpMyAdmin ใช้ค่าเริ่มต้นที่โปรแกรมกำหนดมาให้ โดย Username คือ root และไม่มีการใส่ Password เพื่อเข้าใช้งานโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL



รูปที่ 12 หน้า Log in เข้าใช้งาน phpMyAdmin

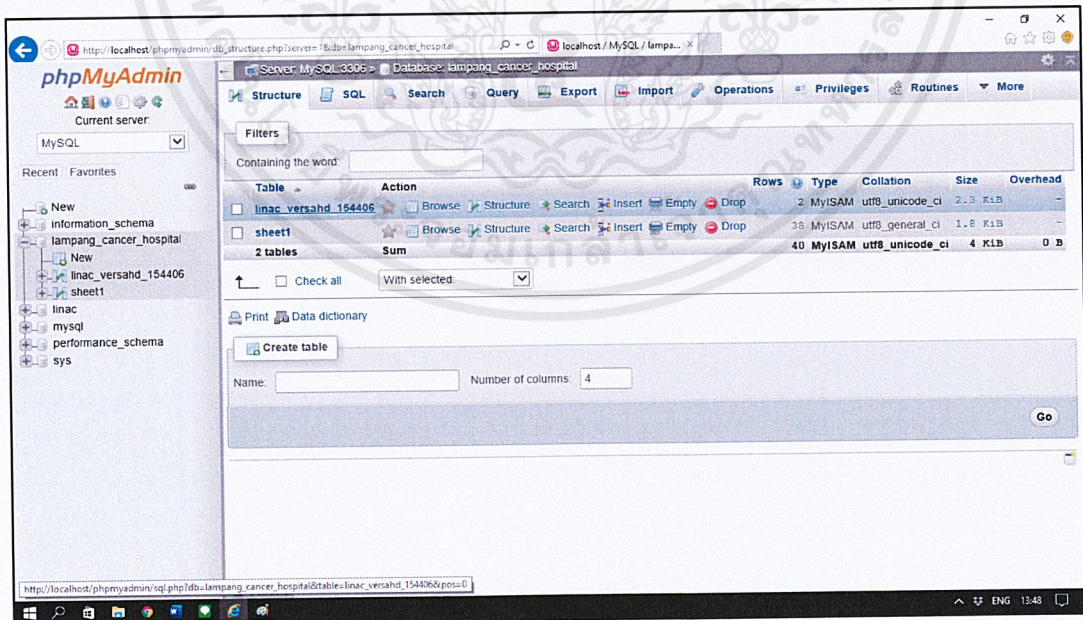
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 10 งข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อ Log in เข้ามาในโปรแกรม phpMyAdmin ได้แล้วให้คลิกเลือกที่โฟลเดอร์ทางซ้ายมือสุด lampang_cancer_hospital ซึ่งเป็นฐานข้อมูลชื่อโรงพยาบาลที่สร้างขึ้น



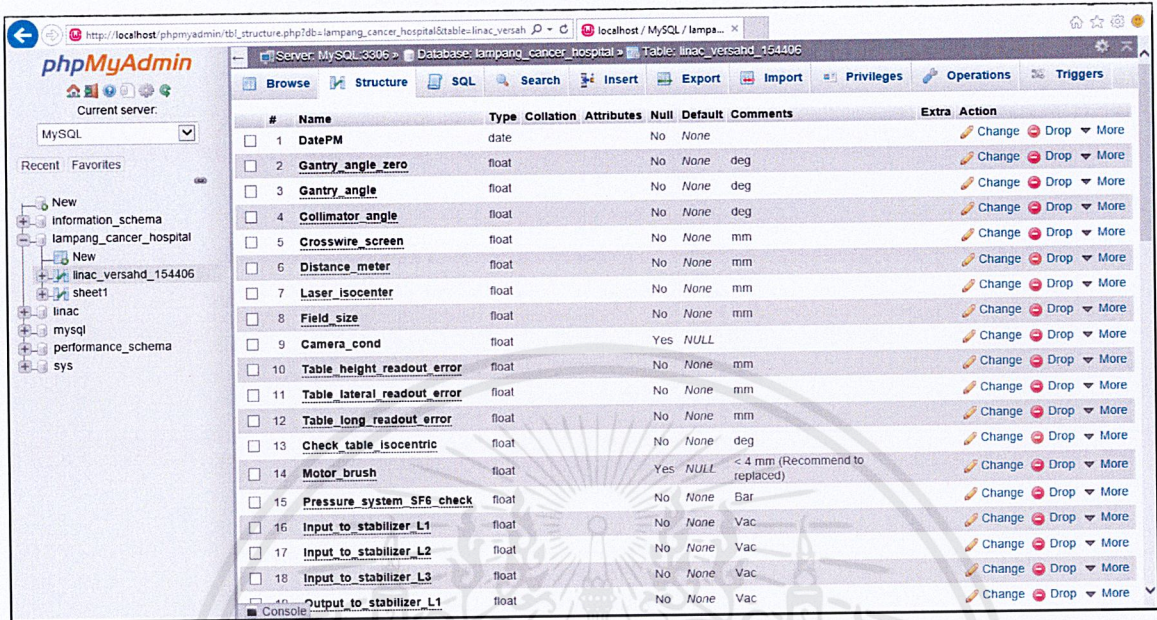
รูปที่ 13 หน้าแรกการใช้งานโปรแกรม phpMyAdmin

4. เมื่อกดที่โฟลเดอร์ฐานข้อมูลแล้ว โปรแกรมจะแสดงตัวเลือกตารางข้อมูลอยู่ฐานข้อมูล ซึ่งในแต่ละตารางคือชื่อเครื่องมือแพทย์ที่อยู่ในโรงพยาบาลที่เราเลือก จากนั้นคลิกเลือกที่เครื่อง linac_versahd_154406 เพื่อไปยังข้อมูลในตารางข้อมูลนี้



รูปที่ 14 หน้าโครงสร้างของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล

5. เมื่อเข้ามายังข้อมูลในฐานข้อมูลของ linac_versahd_154406 เราสามารถดูโครงสร้างของข้อมูลที่เรารสร้างขึ้น โดยการเลือกที่คอลัมน์ Structure ดังที่แสดงในรูป 3.5



รูปที่ 15 โครงสร้างฐานข้อมูลในโปรแกรม phpMyAdmin

รูปที่ 3.5 แสดงโครงสร้างของฐานข้อมูล (Structure) ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจากแบบฟอร์มเว็บแอปพลิเคชัน โดยโครงสร้างหน้าคอลัมน์แรกจะแสดงชื่อที่ตั้งให้ตัวแปร (Name) สำหรับเก็บค่า คอลัมน์ที่สองเป็นชนิดของข้อมูลหรือชนิดของตัวแปร (Type) โดยทั่วไปแล้วชนิดของตัวแปรที่มีให้เลือกใช้จะอยู่ในกลุ่มของ Date and time, Numeric, String ซึ่งสามารถเลือกใช้ชนิดของตัวแปรได้ตามความต้องการในการเก็บข้อมูล สำหรับเว็บแอปพลิเคชันนี้จะใช้ชนิดของข้อมูลที่เป็น Date, Float และ Text เนื่องจากการเก็บข้อมูลต้องการเก็บวันที่ของใบรายการตรวจเช็ค ค่าของการตรวจเช็คที่ได้ส่วนใหญ่เป็นทศนิยม และมีช่องให้กรอกข้อความอธิบายเพิ่มเติมสำหรับการตรวจเช็คด้วย

คอลัมน์ที่สาม Collation คือ รหัสอักขระ เป็นกลุ่มของกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบอักขระต่างๆ ในกลุ่มอักขระของภาษาต่าง ๆ โดยการที่จะให้ข้อมูลสามารถแสดงภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง ต้องเลือก Collation ไปที่ utf8 หรือ tis620 และ คอลัมน์ที่สี่ Attributes คือ ลักษณะของตัวแปรว่าจะเลือกเป็น Binary เป็นการเก็บข้อมูลแบบเลขฐานสองหรือเลือกเป็น Unsigned เป็นการเก็บค่าตัวเลขแบบไม่มีเครื่องหมาย และหากเราไม่เลือก Attributes เราจะได้เป็น Signed คือการเก็บข้อมูลตัวเลขแบบมีเครื่องหมาย

คอลัมน์ถัดมาเป็นตัวเลือกของค่าว่างในการเก็บข้อมูล (Null) ในกรณีที่การตรวจเช็คเครื่องนั้นไม่ได้ตรวจเช็คทุกครั้งที่มีการ Preventive Maintenance ก็สามารถเว้นการกรอกข้อมูลตัวแปรนั้นไว้ได้ ส่วนตัวแปรใดที่ไม่มีการตั้งค่าให้เป็น Null นั้น ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลลงไปจึงจะสามารถบันทึกข้อมูลชุดนั้น ๆ ลงในฐานข้อมูลได้

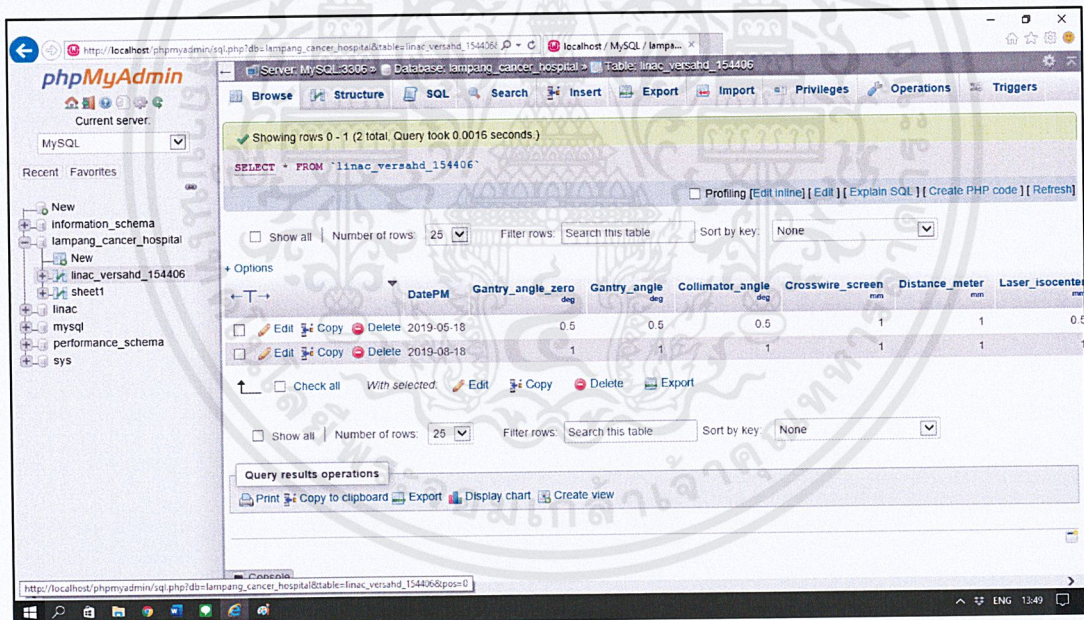
คอลัมน์ค่าเริ่มต้นของตัวแปร (Default) ในกรณีที่มีการกรอกข้อมูลในแต่ละตัวแปรแบบปกติ ช่อง Default จะกำหนดให้เป็น None โดยอัตโนมัติหมายความว่าไม่มีค่าเริ่มต้นที่ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลลงไป แต่ถ้าตัวแปรใดที่ช่อง Default แสดงเป็น Null หมายความว่าค่าข้อมูลในตัวแปรนั้น ๆ สามารถเว้นว่างไว้ได้ โดยไม่ต้องกรอกข้อมูลลงไปก็ได้

คอลัมน์คำอธิบายเพิ่มเติม (Comments) คอลัมน์นี้จะไม่มีผลและไม่แสดงผลบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน แต่จะแสดงผลในหน้าแสดงฐานข้อมูล phpMyAdmin เป็นการเพิ่มคำอธิบายชื่อของตัวแปรที่ตั้งขึ้น เพื่อให้เข้าใจตัวแปรแต่ละรายการ

คอลัมน์ Extra คือ ช่องที่มีไว้เพื่ออธิบายการตั้งค่าเพิ่มเติม สำหรับการตั้งค่าในปุ่ม Change ที่อยู่ในคอลัมน์สุดท้าย ในกรณีนี้ไม่ได้มีการตั้งค่าอื่น ๆ เพิ่มเติม ช่อง Extra จึงไม่มีการแสดงข้อความขึ้น

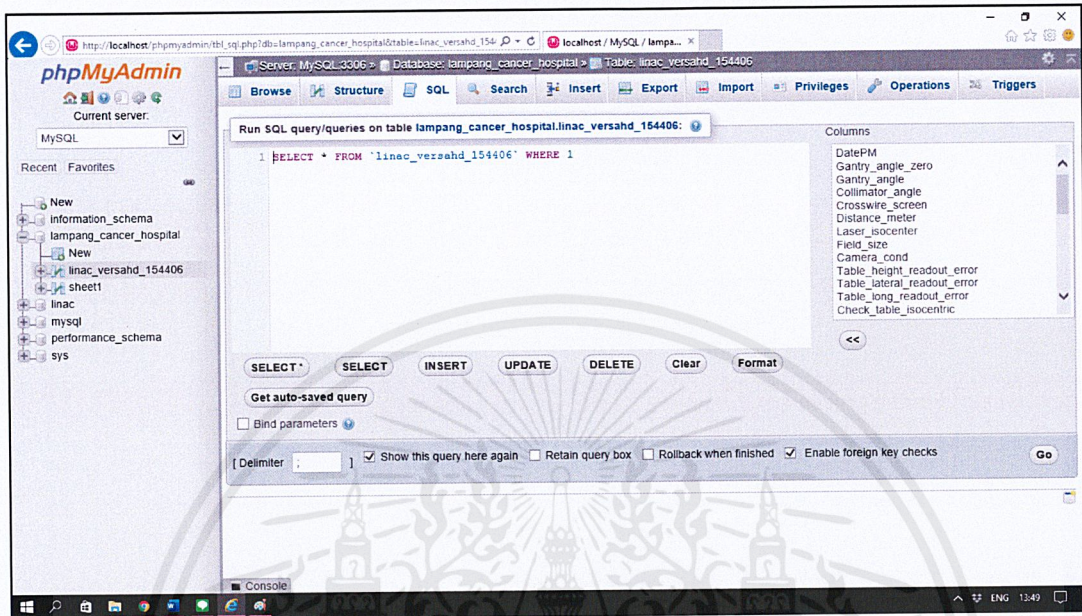
คอลัมน์สุดท้ายเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการกับโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูล (Action) สำหรับการเข้าไปแก้ไขคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้สามารถเข้าไปทำการแก้ไขได้โดยกดปุ่ม Change ตัวโปรแกรมจะเปลี่ยนไปอีกหน้าหนึ่ง เพื่อทำการแก้ไขคุณสมบัติของตัวแปร ส่วนการลบตัวแปรนั้นเพียงแค่กดปุ่ม Drop ตัวแปรในแถวนั้นก็จะถูกลบ

บริเวณแถบเครื่องมือด้านบนสำหรับหน้า Browse เป็นหน้าที่แสดงข้อมูลทั้งหมดในตารางข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถดูข้อมูล ทำการแก้ไข คัดลอก และลบข้อมูลได้ในหน้านี้



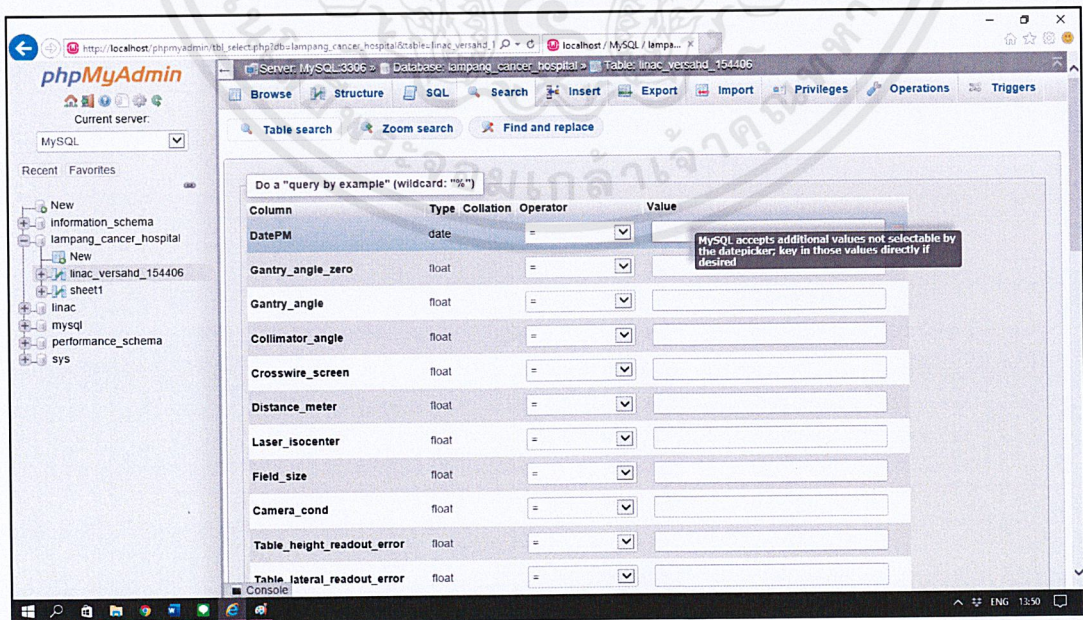
รูปที่ 16 หน้า Browse ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

หน้า SQL เป็นหน้าที่ใช้ในการทำงานคำสั่งต่าง ๆ เช่นการเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล โดยการใช้งานในเว็บเพจนี้จะเป็นการเขียนโปรแกรมภาษา SQL เพื่อให้สามารถใช้งานคำสั่งจัดการฐานข้อมูลได้ รวมถึงมีปุ่มตัวช่วยที่ใช้เป็นโค้ดตัวอย่างในการเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย



รูปที่ 17 หน้า SQL ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

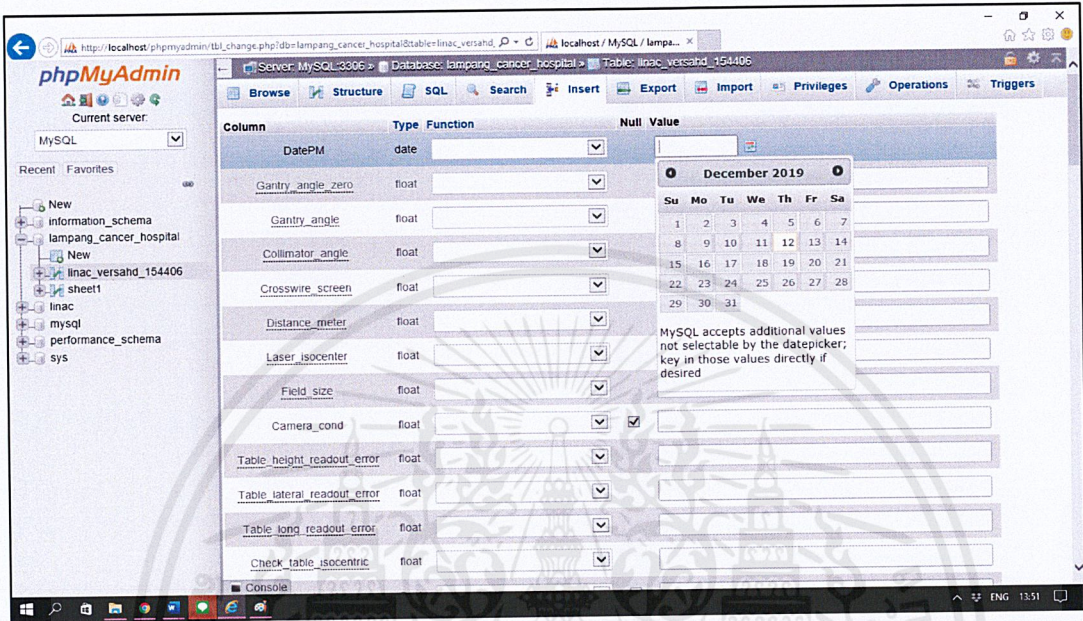
หน้า Search สำหรับหน้านี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการในตัวแปรใดก็ได้ที่อยู่ในตารางข้อมูลนี้ ทำให้ลดเวลาในการหาข้อมูลที่ต้องการ รวมถึงลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการหาข้อมูลโดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย



รูปที่ 18 หน้า Search ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

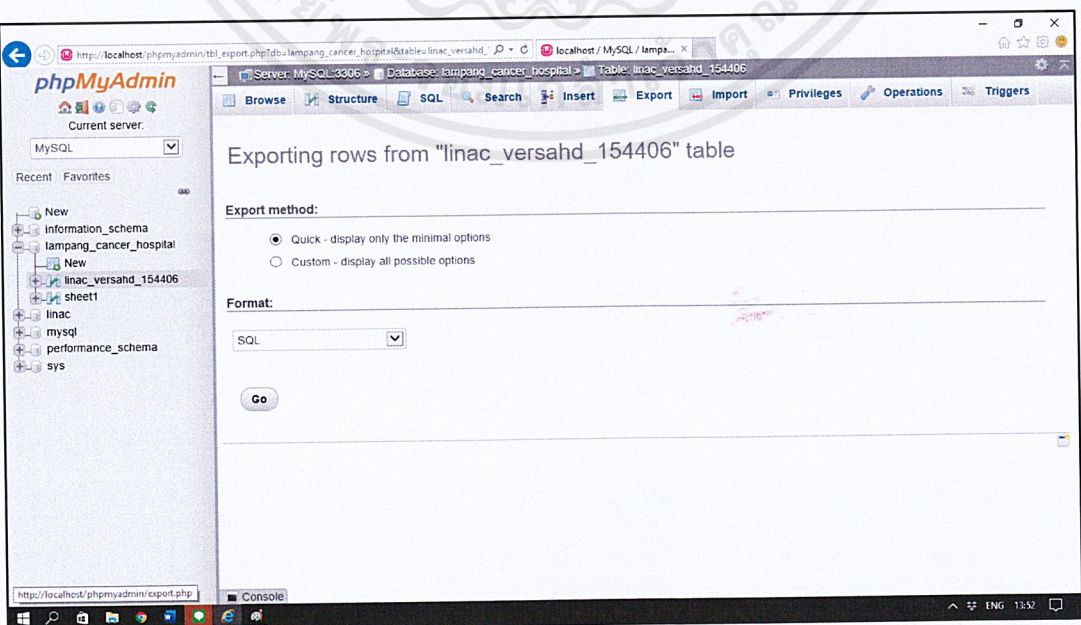
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาแล 14 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า Insert เป็นหน้าที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลลงในตารางข้อมูล จากคุณสมบัติที่กล่าวมาข้างต้นในส่วนของการ Null ในช่องการกรอกข้อมูลเพิ่มของตัวแปรใดที่มีการ Null ก็สามารวเว้นว่างช่องนั้นไว้ได้ ส่วนตัวแปรใดที่ไม่ได้มีการ Null ไว้ก็จำเป็นต้องกรอกข้อมูลลงในตัวแปรนั้นจึงจะสามารถเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปในตารางข้อมูลได้



รูปที่ 19 หน้า Insert ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

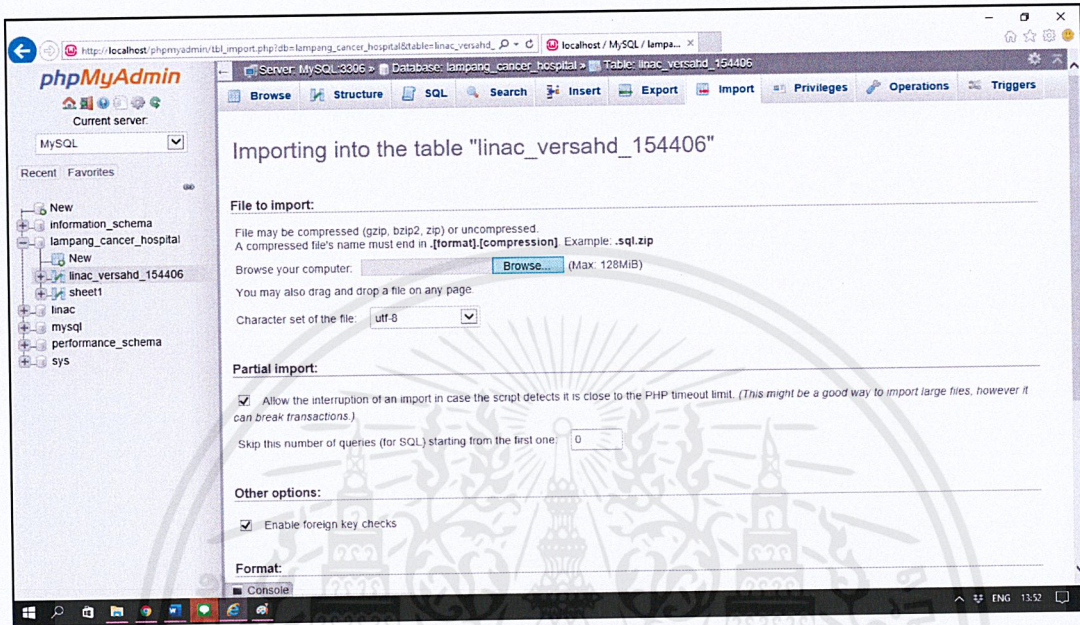
หน้า Export หน้าที่เป็นการส่งออกตารางข้อมูลในฐานะข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของเรา โดยสามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้ว่าต้องการในรูปแบบใด เช่น ถ้าต้องการเป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเลือกได้เป็นรูปแบบ PHP Array, JSON, SQL, XML หรือถ้าต้องการให้เป็นรูปแบบที่แสดงตารางข้อมูลได้ก็สามารถเลือกรูปแบบ CSV, Microsoft Word, OpenDocument Spreadsheet, PDF เป็นต้น



รูปที่ 20 หน้า Export ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

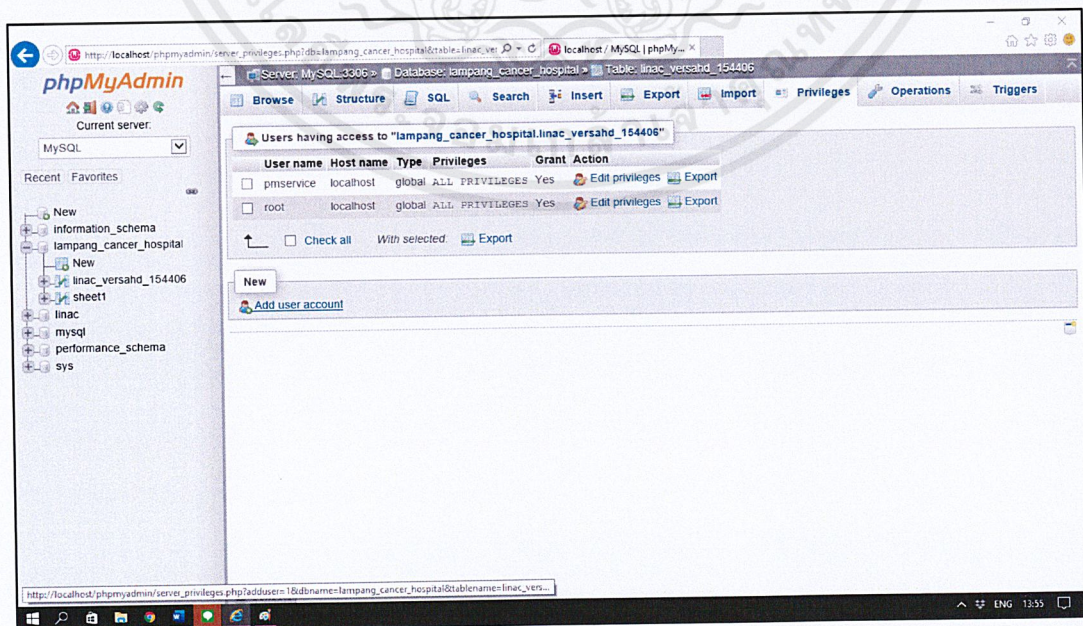
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือมีเงื่อนไขอื่นใดที่ขัดแย้งกับนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 15 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากหน้า Export ก็มีหน้า Import เป็นการรับไฟล์จากคอมพิวเตอร์เราที่อัปโหลดขึ้นไปในโปรแกรม phpMyAdmin แต่สำหรับรูปแบบการแสดงผลของข้อมูลจะมีน้อยกว่าการ Export จะมีเพียง CSV, OpenDocument Spreadsheet, SQL, XML การ Import ไฟล์ข้อมูลนี้ช่วยให้เราลดเวลาในการ Insert ข้อมูลลงในตารางข้อมูล



รูปที่ 21 หน้า Import ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

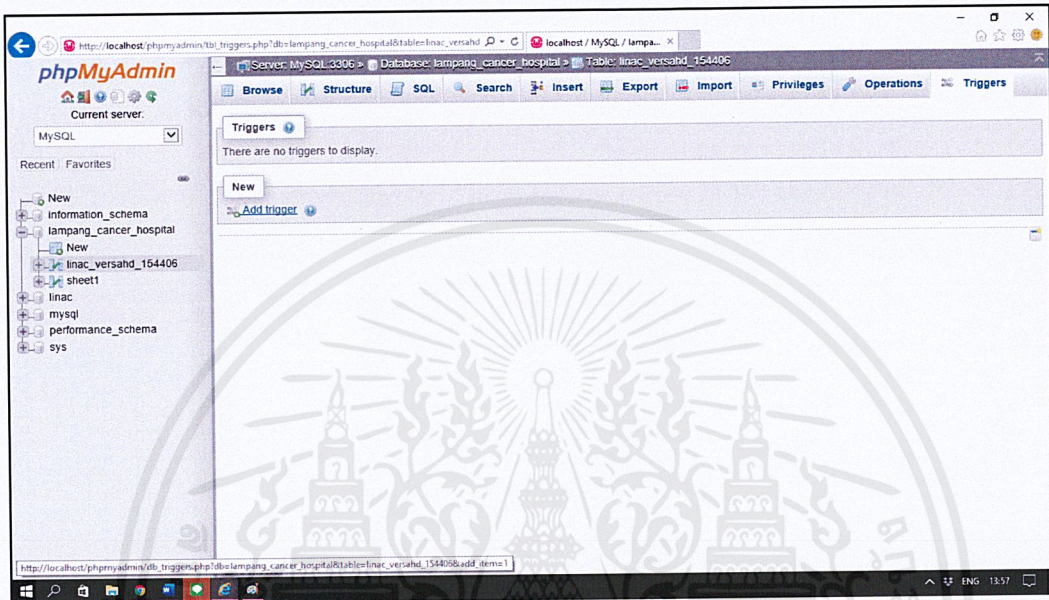
หน้า Privileges เป็นหน้าในการตั้งค่าการ log-in เข้าโปรแกรม phpMyAdmin ของผู้ใช้งาน ถัดมาเป็น Operations ในหน้านี้เป็นหน้าที่ตั้งค่าเกี่ยวกับตารางข้อมูล ซึ่งสามารถตัดลอกหรือย้ายตารางข้อมูลไปอีกฐานข้อมูลหนึ่งได้ รวมถึงการลบข้อมูลในตารางและการลบตารางข้อมูลทิ้งไปเลย



รูปที่ 22 หน้า Privileges ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ 16 ึ่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

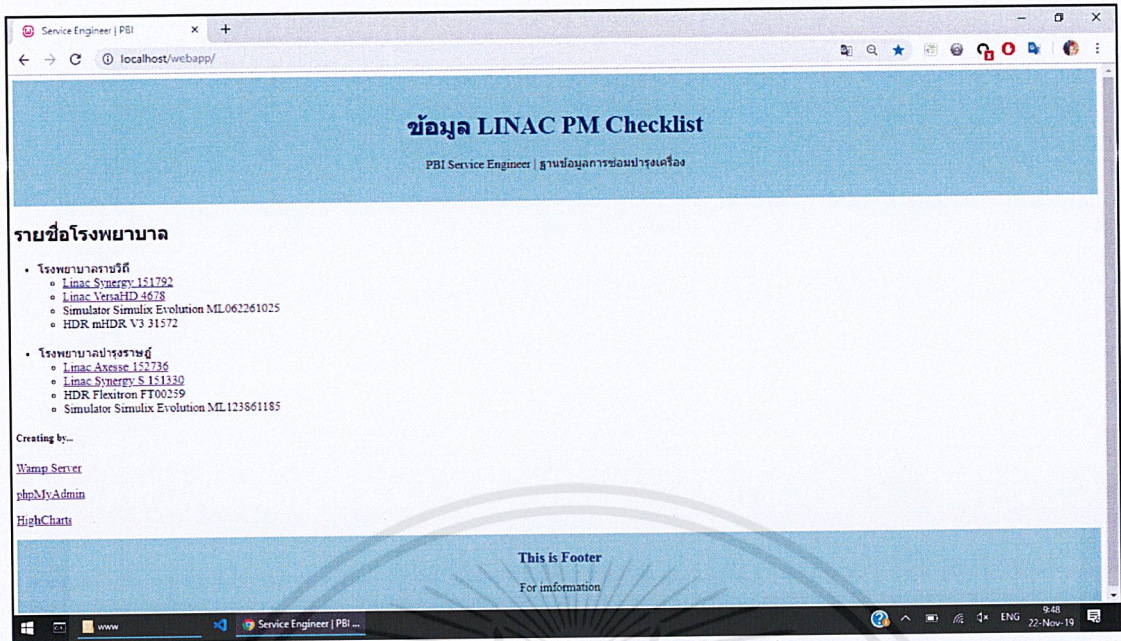
สุดท้ายหน้า Triggers เป็นหน้าของกระบวนการทำงานอัตโนมัติที่จะใช้ดักจับเหตุการณ์ (Event) ในตารางข้อมูล Triggers จะถูกกระตุ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางข้อมูลจากการ Insert, Update หรือ Delete รวมถึงสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ Triggers ทำงานก่อน (Before) หรือหลัง (After) ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางข้อมูล สำหรับการตั้งค่าการทำงานของ Triggers สามารถทำได้โดยคลิกไปที่ Add trigger เพื่อทำการเขียนโปรแกรมให้ดักจับ Event ได้เลย



รูปที่ 23 หน้า Triggers ในตารางข้อมูล linac_versahd_154406

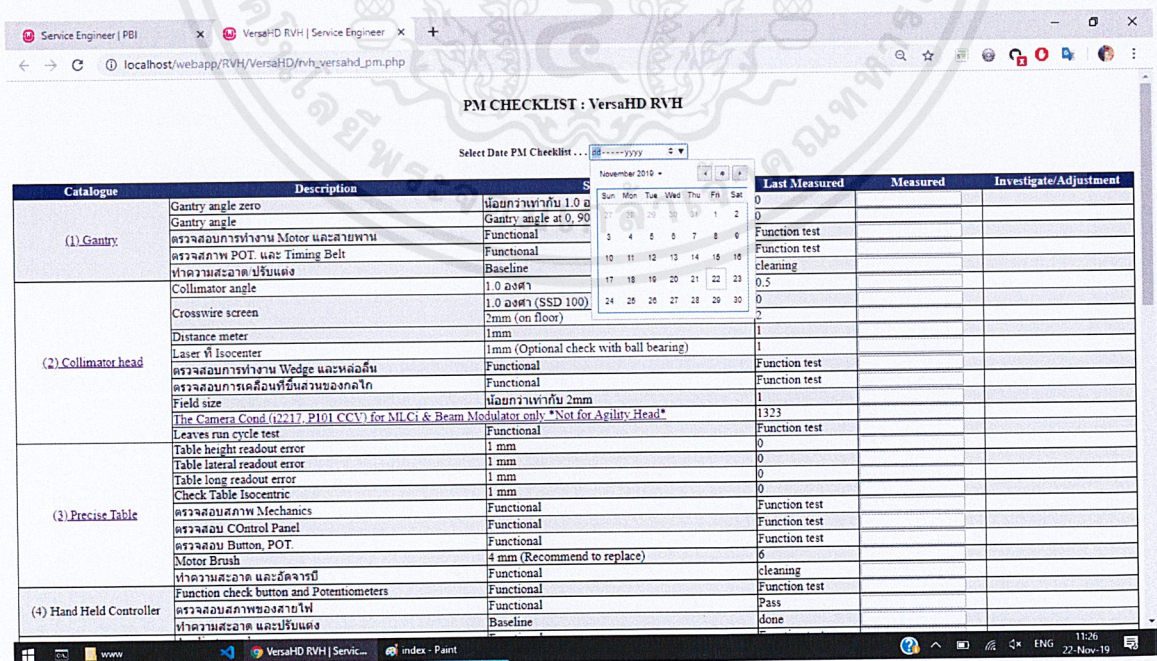
3.2.2 การออกแบบฟอร์มหน้าเว็บเพจ

การออกแบบฟอร์มหน้าเว็บเพจเพื่อให้มีการแสดงรายการที่เหมือนกับใบรายการตรวจเช็คที่แผนก Service Engineer ใช้ในการทำงานจริง เว็บเพจนี้ใช้ภาษา HTML ในการเขียนโค้ดขึ้นมา สำหรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลใช้ภาษา SQL ในการเข้าถึงตารางและฐานข้อมูล จากนั้นเขียนโค้ดภาษา PHP เพื่อดึงค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ขึ้นมาแสดงในแบบฟอร์มที่เขียนขึ้น



รูปที่ 24 เว็บเพจแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

รูปที่ 3.2 แสดงเว็บเพจแรกเมื่อมีการเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน เว็บเพจนี้จะเป็นข้อมูล LINAC PM Checklist หมายถึง ข้อมูลรายการตรวจเช็คของเครื่อง Linac โดยจะแสดงรายชื่อโรงพยาบาล และชื่อชนิดและรหัสของเครื่องแพทย์ทางรังสีรักษาของบริษัทที่โรงพยาบาลนั้น ๆ ใช้ในการรักษาผู้ป่วย ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานคลิกไปที่ชื่อเครื่องมือแพทย์ใด เว็บเพจจะเชื่อมต่อไปอีกหน้าโดยจะเปิดเป็นแท็บใหม่ขึ้นมาแล้วแสดงเป็นหน้าแบบฟอร์ม PM Checklist จากรูปที่ 3.2 เมื่อผู้ใช้งานคลิกไปที่ Linac VersaHD 4678 ของโรงพยาบาลราชวิถี เว็บเพจแสดงข้อมูลหน้า PM Checklist: VaersaRVH ดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 25 เว็บเพจแสดงข้อมูลหน้า PM Checklist

จากรูปที่ 3.3 ในคอลัมน์แรก Catalogue คือชื่อชิ้นส่วนหลักของเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษาที่ทำการ Preventive Maintenance โดยชื่อชิ้นส่วนและรายการตรวจเช็คแสดงผลเหมือนกับแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารจริงของแผนก Service Engineer ซึ่งที่ชื่อของแต่ละชิ้นส่วนบนเว็บเพจนี้สามารถคลิกเป็นลิงค์เพื่อเชื่อมต่อไปยังเว็บเพจที่แสดงกราฟและค่ารายการตรวจเช็คย้อนหลัง ดังแสดงในรูปที่ 3.4 และ 3.5

คอลัมน์ที่สอง Description คือรายการตรวจเช็คของแต่ละชิ้นส่วน เป็นรายการย่อมาจาก Catalogue ในคอลัมน์แรกซึ่งเป็นการบอกว่าต้องทำการตรวจเช็คหรือซ่อมบำรุงที่ตำแหน่งใดของเครื่องมือแพทย์ทางรังสีรักษาบ้าง

คอลัมน์ที่สาม Specification คือข้อมูลจำเพาะของแต่ละ Description บ่งบอกว่าการตรวจเช็คค่าที่ได้ควรอยู่ในช่วงเท่าใด รวมถึงบอกลักษณะการซ่อมบำรุงว่าเป็นการทำงานที่ฟังก์ชัน (Functional) หรือเป็นตัวกลไกพื้นฐาน (Baseline)

คอลัมน์ที่สี่ Last Measured คือคอลัมน์ที่แสดงค่าการตรวจเช็คครั้งล่าสุดของเครื่องนั้น ๆ โดยในการแสดงผลของคอลัมน์จะมีการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงเรียงไปตามลำดับ ของแบบฟอร์ม PM Checklist ซึ่งการแสดงผลครั้งล่าสุดนี้ช่วยในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่ตรวจเช็คครั้งก่อนกับการใส่ค่าข้อมูลใหม่ขณะนั้น เป็นการเช็คเสถียรภาพเบื้องต้นก่อนที่จะเข้าไปทำการตรวจสอบกราฟและข้อมูลย้อนหลังของเครื่อง ทำให้สามารถตรวจเช็คชิ้นที่มีค่าความแตกต่างกับข้อมูลครั้งล่าสุดได้ทันทีขณะทำการ Preventive Maintenance

คอลัมน์ที่ห้า Measured คอลัมน์นี้เป็นช่องว่างไว้สำหรับกรอกข้อมูลการ Preventive Maintenance ครั้งใหม่เพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล โดยขณะที่กรอกข้อมูลใหม่นั้นสามารถดูเทียบเคียงกับข้อมูลย้อนหลังล่าสุดได้จากคอลัมน์ Last Measured ดังที่กล่าวมาในย่อหน้าที่แล้ว การกรอกข้อมูลรายการตรวจเช็คแล้วต้องเลือกวันที่ทำการตรวจเช็คด้วย (Date PM Checklist) โดยช่องที่เป็นเดือนและวันที่ มีไว้เพื่อเลือกวันที่สำหรับการบันทึกลงในฐานข้อมูล สามารถทำการเลือกวันที่ได้โดยการคลิกเลือกในปฏิทิน รวมถึงการบันทึกวันที่ทำการตรวจเช็คลงในฐานข้อมูลก็เพื่อสำหรับการกำหนดวันที่ตรวจเช็คและซ่อมบำรุงในครั้งถัดไป

สุดท้ายคอลัมน์ที่หก Investigate/Adjustment เป็นคอลัมน์ที่ยังไม่มีการแสดงผลใด ๆ เป็นการเตรียมความพร้อมคอลัมน์ไว้ สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่อไปเพื่อให้ในคอลัมน์นี้สามารถแสดงข้อมูลในส่วนของวิธีการตรวจเช็คหรือการปรับค่าในแต่ละรายการที่แผนก Service Engineer ได้ทำการ Preventive Maintenance ในครั้งนั้น ๆ

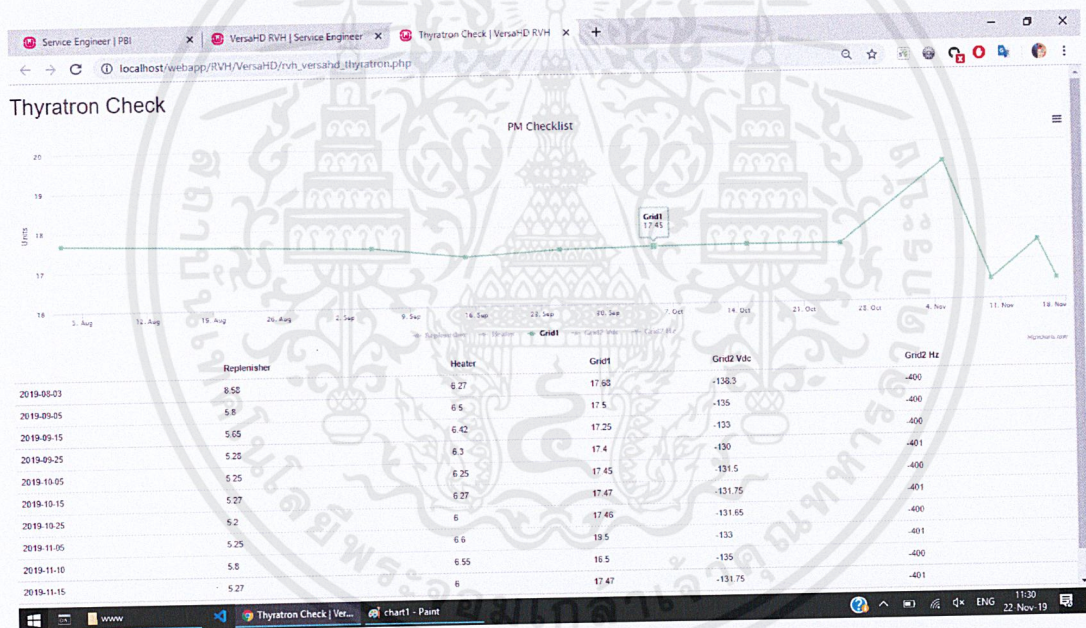
3.2.3 การแสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง

กราฟนี้สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบจากข้อมูลย้อนหลัง ที่ถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล สำหรับการแสดงกราฟนี้ใช้ภาษา JavaScript โดยใช้ JavaScript Library ที่ชื่อว่า Highcharts เพื่อช่วยในการสร้างกราฟโดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล รวมถึงในหน้าเว็บเพจที่มีการแสดงกราฟ จะแสดงตารางข้อมูลย้อนหลังที่ใช้ในการพล็อตกราฟขึ้นมาซึ่งเป็นข้อมูลชุดเดียวกันที่อยู่ในฐานข้อมูล

การที่จะแสดงกราฟจากหน้า PM Checklist: VaersaRVH ต้องคลิกที่ลิงค์ชื่อหัวข้อในคอลัมน์แรก (Catalogue) ซึ่งจะยกตัวอย่างจากกราฟของ Thyatron โดยคลิกไปที่ลิงค์ “(9) Thyatron Check” ดังรูปที่ 3.16 จากนั้นเว็บเพจจะเปิดหน้าแสดงกราฟของ Thyatron Check ขึ้นมาดังรูปที่ 3.17

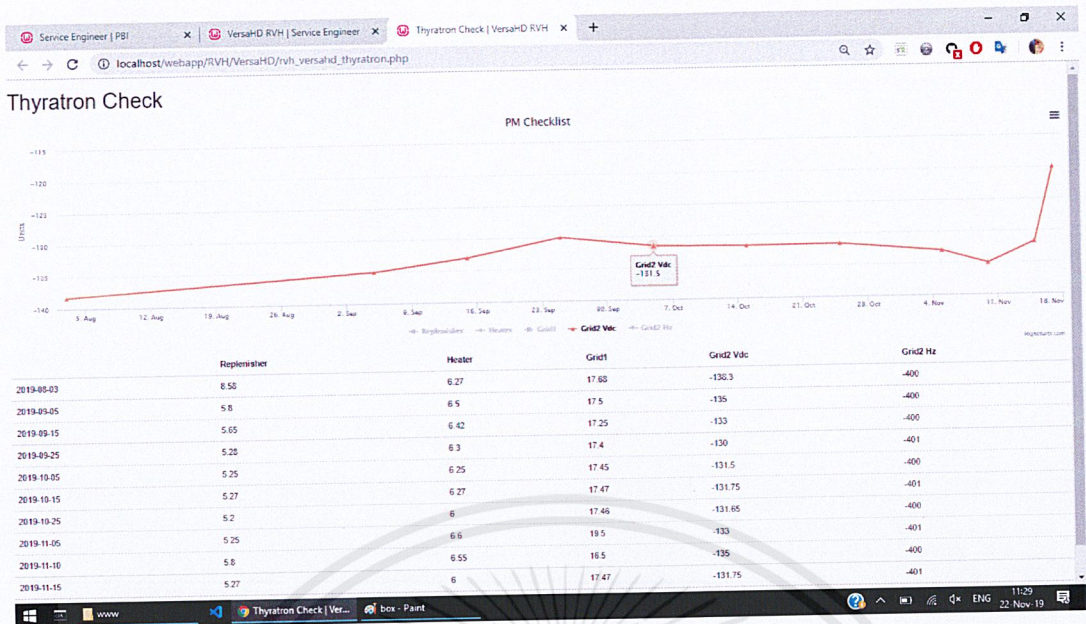
(4) Hand Held Controller	Function check button and Potentiometers	Functional	Function test		
	ตรวจสอบสภาพของสายไฟ ค่าความสะอาด และปรับตั้ง	Functional	Pass done		
(5) Accessory check	Applicator code	Functional	Function test		
	Shadow tray code	Functional	Function test		
(6) Dielectric Gas System	Pressure system SF6 check	Baseline	0.75		
	Discharge and Refill Gas	Baseline	n/a		
(7) Turbo Pump	ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น	Baseline	Pass		
			L1 = 233.75 Vac L2 = 233.25 Vac L3 = 233.55 Vac		
(8) Main Supply	Input to Stabilizer	Functional	L1 = 234.3 Vac L2 = 234.2 Vac L3 = 234.3 Vac		
	Output to Stabilizer	Functional			
(9) Thyatron Check	Replenisher	Hydrogen Heater voltage (5.2 to 5.8 Vac)	5.27 Vac		
	Heater	Cathode heater voltage (6.0 to 6.6 Vac)	6 Vac		
	Grid1	Grid1 voltage (16.5 to 19.5 Vdc)	17.47 Vdc		
	Grid2	Grid2 bias voltage (-120 to -135 Vdc)(-400 Hz)	-131.75 Vdc -401 Hz		
(10) Gun I Mon 6MV	(I217, p4)	Baseline	7.2		
(11) LCS TCC MCC Control System	Self test	Functional	Function test		
	Cooling fan	Functional	Function test		
	Checked and backup SQL ค่าความสะอาด และปรับตั้ง	Baseline	Backup done		
(12) Chiller	Pressure water	Functional	Input 2.7 Bar Output 0.9 Bar		
	ตรวจสอบ Temp ตรวจสอบระดับน้ำ	Functional	20 °C done		

รูปที่ 26 เว็บไซต์แสดงข้อมูลหน้า PM Checklist ในส่วนของ Thyatron Check



รูปที่ 27 ตัวอย่างเว็บไซต์แสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง (ค่า Grid 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 20 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28 ตัวอย่างเว็บเพจแสดงกราฟและข้อมูลย้อนหลัง (ค่า Grid 2 Vdc)

จากรูปที่ 3.17 และ 3.18 เป็นเว็บเพจแสดงกราฟและข้อมูลการตรวจเช็คในรอบที่ผ่านมาของรายการ PM Checklist ที่ชื่อว่า Thyratron Check โดย Thyratron คือหลอดสูญญากาศชนิดหนึ่งที่มีหน้าที่ในการสลับแรงดันมาเลี้ยง Thyratron ทั้ง 4 ขา ได้แก่ Replenisher, Heater, Grid 1 และ Grid 2 กราฟที่แสดงอยู่นั้นเป็นค่าพล็อตกราฟจากค่าของข้อมูลในฐานข้อมูลที่เว็บแอปพลิเคชันได้ทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลไว้ สำหรับการทำให้ Thyratron Check จะมีการตรวจเช็คค่า 5 จุดด้วยกัน เรียงลำดับตามวันที่ที่เพิ่มข้อมูลลงไปในฐานข้อมูล ได้แก่ Replenisher, Heater, Grid 1, Grid 2 (Vdc) และ Grid 2 (Hz) สำหรับขา Grid 2 ที่มีการวัด 2 ค่าก็เนื่องจากว่าขานี้เป็นขาทริกเกอร์มีลักษณะการจ่ายไฟแบบพัลส์ รูปแบบของสัญญาณจึงมีความถี่ด้วย โดยความสำคัญของแต่ละขาของ Thyratron ก็เพื่อตรวจเช็คความพร้อมในการทำงานของเครื่อง LINAC จากรูปที่ 3.4 เป็นการแสดงกราฟของค่า Grid 1 และรูปที่ 3.5 เป็นการแสดงกราฟของค่า Grid 2 (Vdc) ซึ่งการแสดงผลกราฟของ Highcharts สามารถคลิกเลือกได้ว่าต้องการให้แสดงกราฟของค่าใดบ้างที่ทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลไว้ โดยคลิกเลือกที่ชื่อของกราฟบริเวณใต้แกนนอนสำหรับตารางข้อมูลด้านล่างกราฟคือข้อมูลทั้งหมดของ Thyratron Check ที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะอัปเดตต่อเมื่อเราทำการแก้ไข เพิ่ม หรือลบข้อมูลในฐานข้อมูล ในเว็บเพจนี้จะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโดยตรง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลใด ๆ ในเว็บเพจนี้สามารถทำได้ที่ตัวโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin โดยที่ไม่ต้องเข้าไปแก้ไขที่โค้ดการโปรแกรมของเว็บแอปพลิเคชันนี้

3.2.4 การบันทึกข้อมูลจากหน้าเว็บเพจ

การบันทึกข้อมูลจากหน้าเว็บเพจของฟอร์มนี้ใช้ภาษา PHP ในการรับและบันทึกค่าของข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่ได้เชื่อมต่อไว้แล้ว โดยการบันทึกข้อมูลใหม่สามารถกรอกข้อมูลได้ในเว็บเพจเดียวกับเว็บเพจที่เป็นหน้าฟอร์มแสดงข้อมูลย้อนหลัง

Item ID	Description	Specification	Measured
(9) Thyratron Check	Grid1	Grid1 voltage (16.5 to 19.5 Vdc)	17.47 Vdc
	Grid2	Grid2 bias voltage (-120 to -135 Vdc)(-400 Hz)	-131.75 Vdc
			-401 Hz
(10) Gun J Mon 6MV	(i217, p4)	Baseline	7.2
(11) LCS TCC MCC Control System	Self test	Functional	Function test
	Cooling fan	Functional	Function test
	Checked and backup SQL	Baseline	Backup
	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done
(12) Chiller	Pressure water	Functional	Input 2.7 Bar Output 0.9 Bar
	ตรวจสอบ Temp	Functional	20 °C
	ตรวจสอบแรงดันไฟ	Baseline	done
	ตรวจสอบสภาพท่อส่งน้ำ	Functional	pass
	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done
(13) XUV	Collision interlocks Touchguard	Functional	Function test
	Touchguard check interlock	Functional	Function test
	Imaging and Treatment coordinate coincidence	1 mm (KV Flex map)	0.5 mm
	Image Scalling (Horz/MDP/Max)	1 mm	0.5 mm
	Image quality resolution	Baseline	pass
	Collision interlocks Touchguard	Functional	Function test
	Touchguard check interlock	Functional	Function test
(14) XUV	Imaging and Treatment coordinate isocenter	1 mm (with image registration)	0.5
	Collimator and Filter	Check Filter All	done
	Connection overall	Functional	Function test
(15) HexaPOD	Interlock check	Functional	Function test
	Correlation check	Functional	Function test
	Treatment couch isocenter	น้อยกว่าเท่ากับ 1mm	1
(16) i.mac Hour	(LT i275, p4)(HT i276, p4)	Baseline	LT 1468 HT 198.71
(17) Miscellaneous	2019-11-15 : demo 9		

รูปที่ 29 เว็บเพจฟอร์ม PM Checklist แสดงช่องว่างสำหรับกรอกข้อมูลและปุ่ม Save

Catalogue	Description	Specification	Last Measured	Measured	Investigate/Adj
(1) Gantry	Gantry angle zero	น้อยกว่าเท่ากับ 1.0 องศา	0		
	Gantry angle	Gantry angle at 0, 90, 180, 270	0		
	ตรวจสอบการทำงานของ Motor และสายพาน	Functional	Function test		
	ตรวจสอบสภาพ POT และ Timing Belt	Functional	Function test		
(2) Collimator head	ทำความสะอาด ปรับแต่ง	Baseline	cleaning		
	Collimator angle	1.0 องศา	0.5		
	Crosswire screen	1.0 องศา (SSD 100)	0		
	Distance meter	2mm (on floor)	2		
	Laser ที่ Isocenter	1mm	1		
	Laser ที่ Isocenter	1mm (Optional check with ball bearing)	1		
	ตรวจสอบการทำงานของ Wedge และหลอดสี	Functional	Function test		
	ตรวจสอบการเคลื่อนที่ชิ้นส่วนของกลไก	Functional	Function test		
(3) Precise Table	Field size	น้อยกว่าเท่ากับ 2mm	1		
	The Camera Cond (i217, P101 CCV) for MLCi & Beam Modulator only *Not for Agility Head*		1323		
	Leaves run cycle test	Functional	Function test		
	Table height readout error	1 mm	0		
	Table lateral readout error	1 mm	0		
	Table long readout error	1 mm	0		
	Check Table Isocentric	1 mm	0		
	ตรวจสอบสภาพ Mechanics	Functional	Function test		
	ตรวจสอบ Control Panel	Functional	Function test		
	ตรวจสอบ Button, POT	Functional	Function test		
(4) Hand Held Controller	Motor Brush	4 mm (Recommend to replace)	6		
	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Functional	cleaning		
	Function check button and Potentiometers	Functional	Function test		
	ตรวจสอบสภาพของสายไฟ	Functional	Pass		
(5) Accessory check	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done		
	Applicator code	Functional	Function test		
(6) Dielectric Gas System	Shadow tray code	Functional	Function test		
	Pressure system SF6 check	Baseline	0.75		
(7) Turbo Pump	Discharge และ Refill Gas	Baseline	pass		
	ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น	Baseline	Pass		

รูปที่ 30 PM Checklist หัวข้อ 1-7

(8) Main Supply	Input to Stabilizer	Functional	L1 = 233.75 Vac L2 = 233.25 Vac L3 = 233.55 Vac		
	Output to Stabilizer	Functional	L1 = 234.3 Vac L2 = 234.2 Vac L3 = 234.3 Vac		
(9) Thyratron Check	Replenisher	Hydrogen Heater voltage (5.2 to 5.8 Vac)	5.27 Vac		
	Heater	Cathode heater voltage (6.0 to 6.6 Vac)	6 Vac		
	Grid1	Grid1 voltage (16.5 to 19.5 Vdc)	17.47 Vdc		
(10) Gun J Mon 6MV	Grid2	Grid2 bias voltage (-120 to -135 Vdc)(-400 Hz)	-131.75 Vdc		
		Baseline	-401 Hz		

รูปที่ 31 PM Checklist หัวข้อ 8-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(11) LCS.TCC MCC Control System	Self test	Functional	Function test		
	Cooling fan	Functional	Function test		
	Checked and backup SQL	Baseline	Backup		
	ทำความสะอาด และปรับตั้ง	Baseline	done		
(12) Chiller	Pressure water	Functional	Input 2.7 Bar		
	ตรวจสอบ Temp	Functional	Output 0.9 Bar		
	ตรวจสอบระดับน้ำ	Baseline	20 °C		
	ตรวจสอบสภาพท่อส่งน้ำ	Functional	done		
(13) iView	ทำความสะอาด และปรับตั้ง	Baseline	done		
	Collision interlocks/ Touchguard	Functional	Function test		
	Touchguard check interlock	Functional	Function test		
	Imaging and Treatment coordinate coincidence	1 mm (KV Flex map)	0.5 mm		
(14) XVI	Image Scalling (HorizMM/Pixel)	1 mm	0.5 mm		
	Image quality resolution	Baseline	pass		
	Collision interlocks/ Touchguard	Functional	Function test		
	Touchguard check interlock	Functional	Function test		
(15) HexaPOD	Imaging and Treatment coordinate isocenter	1 mm (with image registration)	0.5		
	Collimator and Filter	Check Filter All	done		
	Connection overall	Functional	Function test		
	Interlock check	Functional	Function test		
(16) Linac Head	Correlation check	Functional	Function test		
	Treatment couch isocenter	น้อยกว่าเท่ากับ 1mm	1		
	LT i275, p4(HT i276, p4)	Baseline	LT 1468 HT 198.71		
(17) Miscellaneous	2019-11-15 : demo 9				

รูปที่ 32 PM Checklist หัวข้อ 11-17

จากรูปที่ 3.20 ถึง 3.22 จะเป็นการอธิบายในหัวข้อ Catalogue ของแบบฟอร์ม PM Checklist ในการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่อง LINAC ประกอบด้วยอะไรบ้าง

(1) Gantry คือการตรวจสอบการหมุนของ Gantry ในแต่ละองศาต่าง ๆ

รายละเอียดการตรวจเช็ค

- 1.1 Gantry Angle Zero คือการตรวจสอบที่ 0 องศา แล้วอ่านค่าผิดพลาด
- 1.2 Gantry Angle คือการตรวจสอบตำแหน่งที่ 0, 90, 180 และ 270 องศา
- 1.3 ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์และสายพาน
- 1.4 ตรวจสอบ POT (การอ่านค่าในโปรแกรม)
- 1.5 ทำความสะอาดและปรับตั้ง

(2) Collimator Head คือส่วนหัวที่ปล่อยคลื่นรังสีออกมา ซึ่งส่วนหัวเองก็หมุนได้อย่างอิสระ

- 2.1 องศา คือการตรวจสอบองศาต่าง ๆ โดยอ้างอิงจาก Crosswide
- 2.2 ตรวจสอบจุดตัด Crosswide ของส่วนหัวเมื่อหมุนไปในองศาต่าง ๆ
- 2.3 ไฟส่องระยะ คือไฟอ้างอิงระยะของเตียง ไฟจะส่องจากหัวลงมาที่เตียง
- 2.4 ตรวจสอบ Laser ทำการตรวจสอบผ่านโปรแกรม XVI-Ball Bearing
- 2.5 ตรวจสอบ Wedge และ ชิ้นส่วนกลไก ทำการตรวจสอบการทำงานในส่วนของ Hardware ว่าหมุนดีหรือไม่ รวมถึงการทำความสะอาดและใส่สารหล่อลื่น
- 2.6 ตรวจสอบ Fieldsize คือการตรวจสอบเงาฉายจากส่วนหัวลงสู่เตียง โดยที่เงาฉายนี้คือพื้นที่ที่รังสีจะฉายลงมาจากเครื่องฉาย
- 2.7 The Camera Cond คือการตรวจสอบอายุการใช้งาน ของกล้องรับภาพที่อยู่ในหัวฉายรังสี ใช้การอ่านค่าแรงดันที่ใช้เลี้ยงกล้องมาพล็อตกราฟแล้วคำนวณหาอายุการใช้งานของกล้อง

(3) Precise Table คือส่วนของเตียงผู้ป่วย

- 3.1 Table Height Readout Error คือการตรวจสอบการเคลื่อนที่และการอ่านค่าของเตียงในแนวตั้ง
- 3.2 Table Lateral Readout Error คือการตรวจสอบการเคลื่อนที่และการอ่านค่าของเตียง

ในแนวนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 Table Long Readout Error คือการตรวจสอบการเคลื่อนที่และการอ่านค่าของเตียงในแนวขวาง
- 3.4 Check Table Isocentric คือการตรวจสอบการเคลื่อนที่และการอ่านค่าของเตียงในแนวการหมุน
- 3.5 ตรวจสอบสภาพ Mechanics คือการตรวจสอบสภาพกลไกการทำงานของเตียง
- 3.6 ตรวจสอบ Control Panel คือการตรวจสอบปุ่มกดที่ใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียง
- 3.7 ตรวจสอบ Button และ POT คือการตรวจสอบการอ่านค่าจาก POT
- 3.8 Motor Brush คือการตรวจสอบน้ำมันและแปรงถ่าน
- 3.9 การทำความสะอาดอัดจารบี
- (4) Handheld Controller คือรีโมทที่ใช้ควบคุมเครื่อง LINAC
 - 4.1 Function Check Button and Potentiometer คือการทดสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ของการสั่งการรีโมท
 - 4.2 ตรวจสอบสภาพของสายไฟ
 - 4.3 ทำความสะอาดและปรับแต่ง
- (5) Accessory Check คือการตรวจสอบอุปกรณ์เสริม
 - 5.1 Applicator Code คือการตรวจสอบหัวต่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 5.2 Shadow Tray Code คือการตรวจสอบหัวต่อแบบถาด
- (6) Dielectric Gas System คือการตรวจสอบระบบแก๊ส
 - 6.1 Pressure system SF6 check คือแรงดันของ Gas SF6
 - 6.2 Discharge และ Refill Gas คือการเติมแก๊ส
- (7) Turbo Pump คือการตรวจสอบปั๊มภายนอก
 - 7.1 ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น
- (8) Main Supply คือแรงดันหลักที่ใช้ในการจ่ายไฟในเครื่อง
 - 8.1 Input to Stabilizer คือการวัดไฟขาเข้า
 - 8.2 Output to Stabilizer คือการวัดไฟขาออก
- (9) Thyatron Check คือการวัดไฟ Thyatron ที่สภาวะ Stand by
 - 9.1 Replenisher คือการวัดไฟที่ขา Replenisher
 - 9.2 Heater คือการวัดไฟที่ขา Heater
 - 9.3 Grid 1 คือการวัดไฟที่ขา Grid 1
 - 9.4 Grid 2 คือการวัดไฟที่ขา Grid 2
- (10) Gun I Mon 6MV คือการใช้โปรแกรมตรวจสอบกระแสที่ใช้เลี้ยงส่วน Gun
- (11) LCS/TCC MCC Control System คือการตรวจเช็คระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมเครื่อง

LINAC

- 11.1 Self-test
- 11.2 Cooling Fan
- 11.3 Checked and Backup SQL
- 11.4 ทำความสะอาดและปรับแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (12) Chiller คือระบบน้ำเย็น
 - 12.1 Pressure Water คือการตรวจเช็คแรงดันน้ำ
 - 12.2 ตรวจสอบ Temp คือการตรวจเช็คอุณหภูมิน้ำ
 - 12.3 ตรวจสอบระดับน้ำ
 - 12.4 ตรวจสอบสภาพท่อส่งน้ำ
 - 12.5 ทำความสะอาดและปรับแต่ง
- (13) iView คือส่วนของการสแกนภาพด้วย MV ทดสอบการตรวจจับภาพด้วยซอฟต์แวร์
 - 13.1 Collision Interlocks / Touch Guard
 - 13.2 Touch Guard Check Interlock
 - 13.3 Imaging and Treatment Coordinate Coincidence
 - 13.4 Imaging Scaling
 - 13.5 Image quality resolution
- (14) XVI คือส่วนของการสแกนภาพด้วย KV ทดสอบการตรวจจับภาพด้วยซอฟต์แวร์
 - 14.1 Collision Interlocks / Touch Guard
 - 14.2 Touch Guard Check Interlock
 - 14.3 Imaging and Treatment Coordinate Coincidence
 - 14.4 Collimator and Filter
- (15) HexaPOD คือฟังก์ชันเสริมของเตียงแบบกระดูกได้ ทดสอบด้วยซอฟต์แวร์
 - 15.1 Connection Overall
 - 15.2 Interlock Check
 - 15.3 Correlation Check
 - 15.4 Treatment Couch Isocenter
- (16) Linac Hour คือจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่อง LINAC โดยใช้การเก็บข้อมูลจากซอฟต์แวร์
- (17) Miscellaneous คือการอธิบายเพิ่มเติมที่นอกเหนือจากการกรอกข้อมูล เช่น มีการเปลี่ยนแปลงไหล่บางชิ้นส่วน

จากรูปที่ 3.15 ในคอลัมน์ Measured (อธิบายถึงช่องว่างในการกรอกข้อมูล) เมื่อทำการกรอกข้อมูลรายการตรวจเช็คครบทุกช่องแล้วการบันทึกข้อมูลทำได้โดยการกดปุ่ม Save (อยู่ด้านล่างซ้ายของเว็บเพจ PM Checklist) -> ไม่เข้าใจ เมื่อกดปุ่ม Save แล้วเว็บเพจจะแจ้งเตือนว่าบันทึกข้อมูลสำเร็จหรือไหม ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบเว็บเพจจะแจ้งเตือนว่าบันทึกไม่สำเร็จก็ต้องกดย้อนกลับบนเบราเซอร์เพื่อย้อนกลับมาเพิ่มข้อมูลให้ครบทุกช่อง หากกรอกข้อมูลครบแล้วเว็บเพจจะแจ้งเตือนว่าบันทึกสำเร็จ เมื่อกลับไปหน้า PM Checklist และกดคลิกลิงค์เพื่อดูกราฟและตารางข้อมูลก็จะพบว่าข้อมูลได้อัพเดทเรียบร้อยแล้ว

3.3 การทดสอบระบบ (System Testing)

การตรวจสอบระบบทั้งหมดหลังจากเขียนโปรแกรมเข้าด้วยกันในทุกส่วนที่ออกแบบแล้ว สำหรับการนำไปใช้งานจริงหลังจากพัฒนาระบบทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว จะทำการทดสอบระบบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาแล 25 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทดสอบการกรอกข้อมูลบนเว็บเพจ

ทดสอบโดยการกรอกข้อมูลตัวอย่างเข้าไป (Demo Data) เป็นจำนวน 10 ตัวอย่าง เพื่อผลลัพธ์จากการบันทึกข้อมูลใหม่ลงในฐานข้อมูล phpMyAdmin

2. ทดสอบการแสดงผลของกราฟและตารางข้อมูล

เป็นการทดสอบที่ต่อเนื่องมาจากการกรอกข้อมูลบนเว็บเพจที่แสดงกราฟว่ามีกราฟอัปเดตข้อมูลตามที่ได้กรอกข้อมูลตัวอย่างลงไปรวมถึงตารางข้อมูลย้อนหลังจะต้องตรงกับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ผลการทดสอบระบบ

เว็บแอปพลิเคชันนี้สามารถบันทึกข้อมูลจากการกรอกข้อมูลบนเว็บเพจได้รวมถึงกราฟและตารางข้อมูลแสดงผลตรงกันกับฐานข้อมูลที่ได้ทดสอบไป

3.4 การติดตั้ง (Installation)

การนำไปใช้งานจริงเมื่อผ่านการทดสอบบนเซิร์ฟเวอร์จำลองและแก้ไขในส่วนของการเขียนโปรแกรมให้ถูกต้อง เมื่อทางบริษัทมี Web Server เป็นของตัวเองทางแผนก IT Support จะนำเว็บแอปพลิเคชันนี้ติดตั้งบน Web Server ของบริษัท เพื่อให้พนักงานแผนก Service Engineer ใช้ต่อไป สำหรับการดูแลระบบเว็บแอปพลิเคชันนี้ ในส่วนของโค้ดโปรแกรมของเว็บแอปพลิเคชันนี้เพียงพอต่อการใช้งานของแผนก Service Engineer ตามความต้องการของแผนกแล้ว เพียงแต่ยังมีความยุ่งยากในการใช้งานบางขั้นตอน ในส่วนของฐานข้อมูล phpMyAdmin จะใช้งานได้เมื่อบริษัทมี Web Server เป็นของตัวเองแล้วทางแผนก IT Support สามารถดูแลปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูลได้ตามความต้องการของบริษัทต่อไป

บทที่ 4

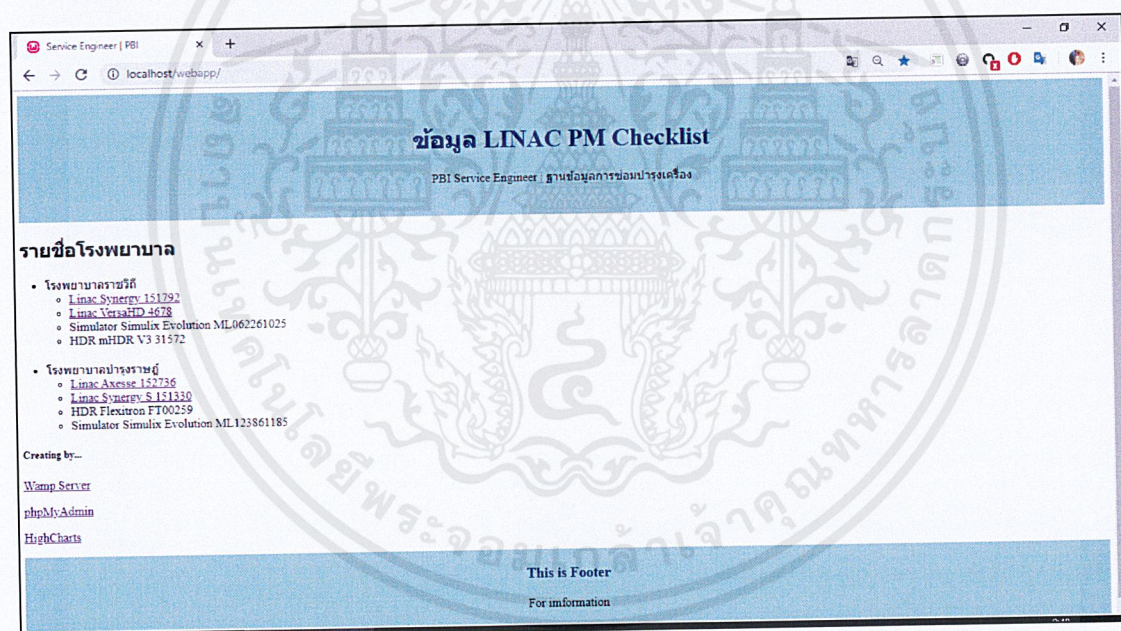
ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึง ผลการดำเนินการออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั้งในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) และส่วนของเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นระบบฐานข้อมูล (Database) ซึ่งใช้ในการจัดเก็บข้อมูลรายการตรวจเช็คหลังการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องมือแพทย์ในแต่ละครั้งของโรงพยาบาล

4.1 ส่วนผู้ใช้งาน

4.1.1 หน้าแรกเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชันนี้เป็นหน้าที่รวมรายการข้อมูลของเครื่อง LINAC เป็นข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยหน้านี้มีการแสดงรายชื่อโรงพยาบาลที่มีเครื่องมือแพทย์ของทางบริษัท ในแต่ละโรงพยาบาลนั้นก็มีการรายชื่อและรหัสเครื่องมือแพทย์อยู่ซึ่งในหน้านี้สามารถเช็คเบื้องต้นได้ว่าโรงพยาบาลต่าง ๆ ที่เป็นลูกค้าของทางบริษัทมีจำนวนเครื่องมือแพทย์เท่าใด รวมถึงในแต่ละรายชื่อเครื่องมือแพทย์สามารถกดคลิกเพื่อเปลี่ยนไปยังหน้า PM Checklist ได้



รูปที่ 33 หน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชัน

4.1.2 หน้าฟอร์ม PM Checklist

ในส่วนนี้จะ เป็นหน้าถัดมาหลังจากกดที่รายชื่อเครื่องมือแพทย์โดยจะแสดงแบบฟอร์ม PM Checklist ของเครื่องมือแพทย์รหัสนั้น ๆ รวมถึงมีการดึงข้อมูลครั้งล่าสุดมาแสดง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับข้อมูลใหม่ที่จะบันทึกลงในฐานข้อมูล โดยการกรอกข้อมูลการตรวจเช็คครั้งนั้นต้องกรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง ไม่เช่นนั้นระบบจะไม่ทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลให้

Catalogue	Description	Status	Last Measured	Measured	Investigate/Adjustment
(1) Gantry	Gantry angle zero	น้อยกว่าเท่ากับ 1.0 องศา	0		
	Gantry angle	Gantry angle at 0, 90	0		
	ตรวจสอบการฟาด Motor และสายพาน	Functional	Function test		
	ตรวจสอบ POT และ Timing Belt	Functional	Function test		
(2) Collimator head	ทำความสะอาด ปืนแดง	Baseline	cleaning		
	Collimator angle	1.0 องศา	0.5		
	Crosswire screen	1.0 องศา (SSD 100)	0		
	Distance meter	2mm (on floor)	0		
	Distance meter	1mm	1		
	Laser ที่ Isocenter	1mm (Optional check with ball bearing)	1		
	ตรวจสอบการฟาด Wedge และหลอดลิ	Functional	Function test		
	ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของส่วนองกลไก	Functional	Function test		
	Field size	น้อยกว่าเท่ากับ 2mm	1		
	The Camera Cond (i2217_P101 CCV) for MLCi & Beam Modulator only *Not for Agility Head*		1323		
(3) Precise Table	Leaves run cycle test	Functional	Function test		
	Table height readout error	1 mm	0		
	Table lateral readout error	1 mm	0		
	Table long readout error	1 mm	0		
	Check Table Isocentric	1 mm	0		
	ตรวจสอบสภาพ Mechanics	Functional	Function test		
	ตรวจสอบ Control Panel	Functional	Function test		
(4) Hand Held Controller	ตรวจสอบ Button, POT	Functional	Function test		
	Motor Brush	4 mm (Recommend to replace)	6		
	ทำความสะอาด และจัดจารบี	Functional	cleaning		
	Function check button and Potentiometers	Functional	Function test		
	ตรวจสอบสภาพของสายไฟ	Functional	Pass		
	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done		

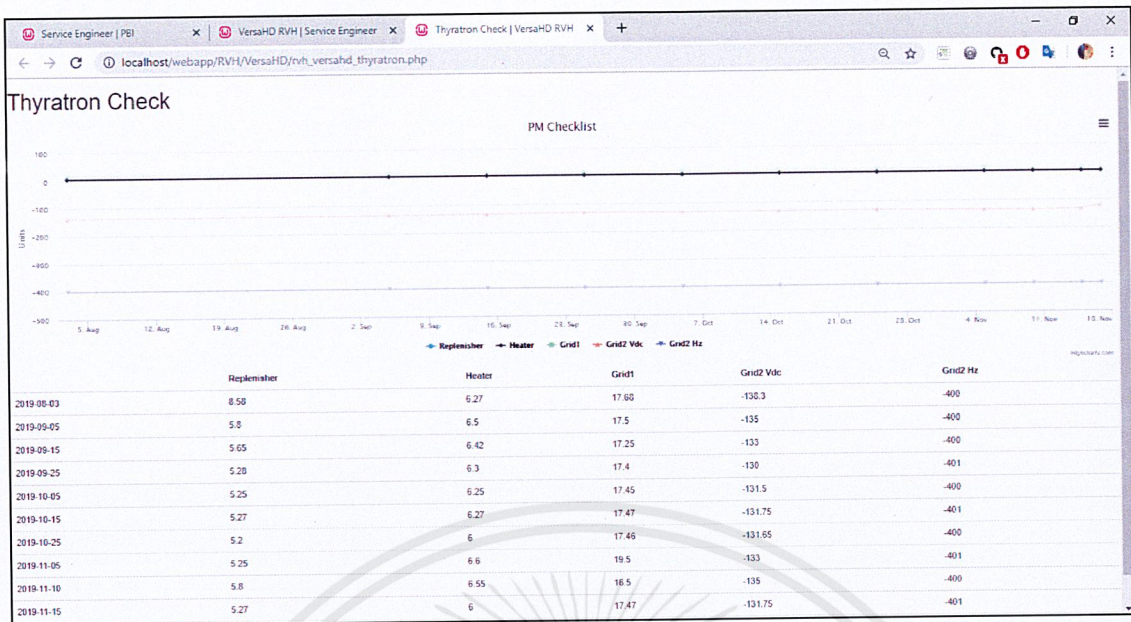
รูปที่ 34 หน้าแบบฟอร์ม PM Checklist ในส่วนต้น

(9) Thyatron Check	Gnd1	Grid1 voltage (16.5 to 19.5 Vdc)	17.47 Vdc		
	Gnd2	Grid2 bias voltage (-120 to -135 Vdc)(-400 Hz)	-131.75 Vdc		
(10) Gun I Mon GSV	(i217, p4)	Baseline	-401 Hz		
	Self test	Functional	7.2		
(11) LCS-TCC MCC Control System	Cooling fan	Functional	Function test		
	Checked and backup SQL	Baseline	Backup		
	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done		
(12) Chiller	Pressure water	Functional	Input 2.7 Bar		
	ตรวจสอบ Temp	Functional	Output 0.9 Bar		
	ตรวจสอบระดับน้ำ	Baseline	20 °C		
	ตรวจสอบสภาพท่อส่งน้ำ	Functional	done		
(13) iView	ทำความสะอาด และปรับแต่ง	Baseline	done		
	Collision interlocks Touchguard	Functional	Function test		
	Touchguard check interlock	Functional	Function test		
	Imaging and Treatment coordinate coincidence	1 mm (KV Flex map)	0.5 mm		
	Image Scalling (Horiz&DIPixel)	1 mm	0.5 mm		
(14) XVI	Image quality resolution	Baseline	pass		
	Collision interlocks Touchguard	Functional	Function test		
	Touchguard check interlock	Functional	Function test		
	Imaging and Treatment coordinate isocenter	1 mm (with image registration)	0.5		
(15) HexaPOD	Collimator and Filter	Check Filter All	done		
	Connection overall	Functional	Function test		
	Interlock check	Functional	Function test		
	Correlation check	Functional	Function test		
	Treatment couch isocenter	น้อยกว่าเท่ากับ 1mm	1		
(16) Linac Hour	(LT i275, p4)(HT i276, p4)	Baseline	LT 146S		
			HT 198.71		
(17) Miscellaneous	2019-11-15 : demo 9				

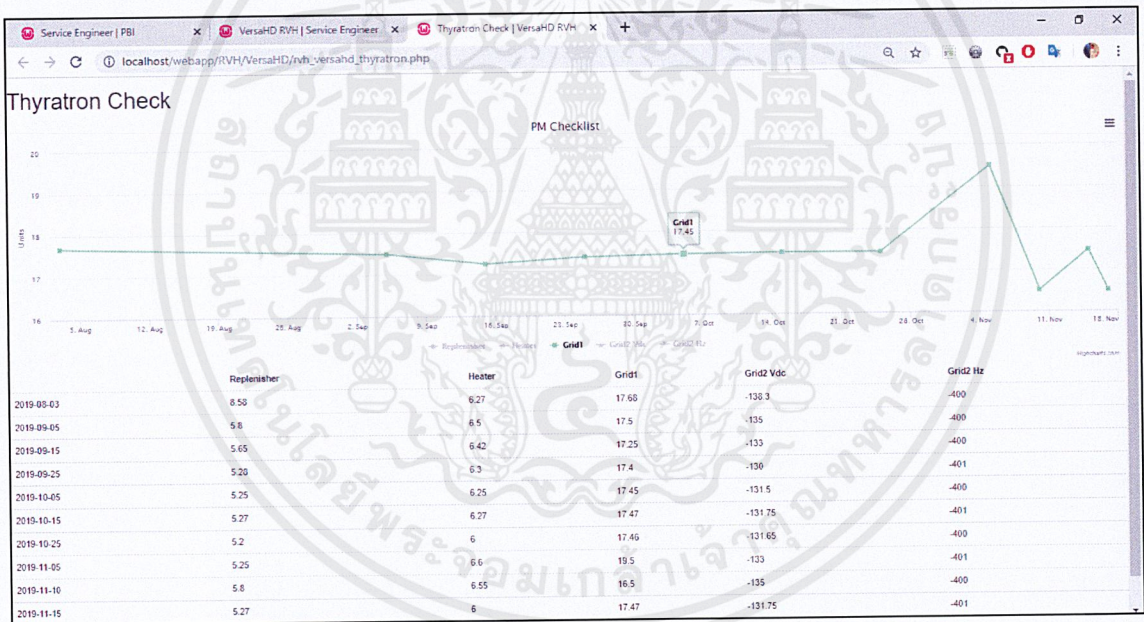
รูปที่ 35 หน้าแบบฟอร์ม PM Checklist ในส่วนท้าย

4.1.3 หน้ากราฟและตารางข้อมูลย้อนหลัง

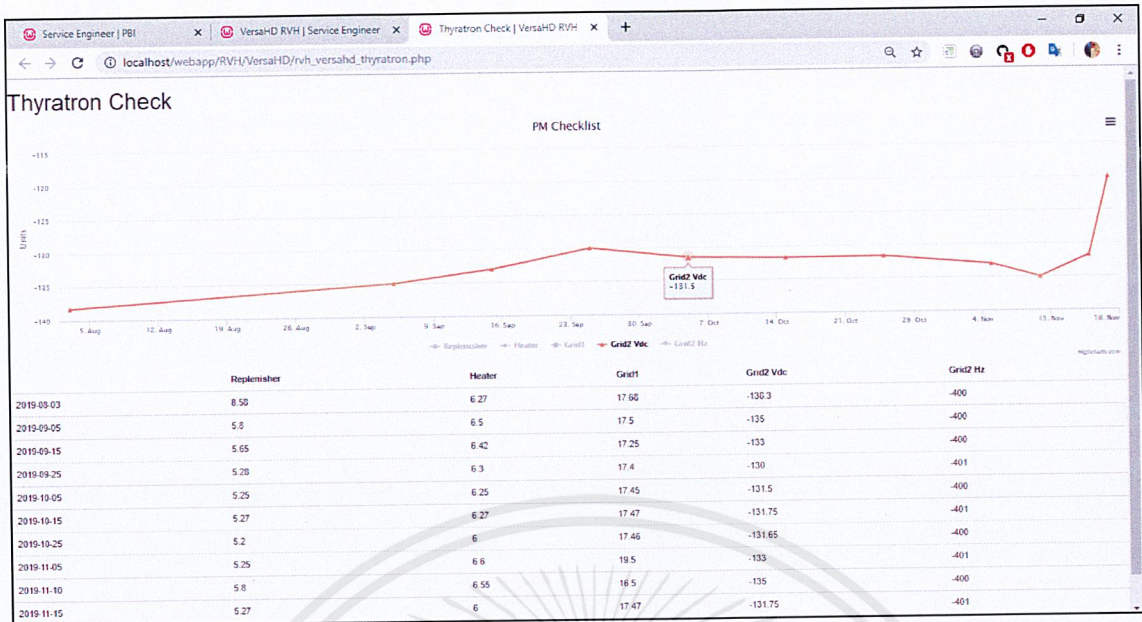
ในส่วนนี้จะจะเป็นหน้าที่แสดงกราฟ และตารางข้อมูลย้อนหลังของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ทำการตรวจเช็ค ในรอบการบำรุงรักษาของเครื่อง โดยการแสดงผลกราฟนี้ใช้เครื่องมือ Highcharts เป็นตัวช่วย ซึ่งสามารถกดคลิกดูกราฟตามตัวแปรที่ต้องการได้ ยกตัวอย่างอย่างในส่วนของ Thyatron Check มีตัวแปรที่ทำการเช็คค่าทั้งหมด 5 ตัวแปร ก็สามารถเลือกดูค่าตัวแปรที่ละกราฟได้ เช่นการคลิกดูค่าของ Grid 1 หรือ Grid 2 Vdc ดังในรูปที่ 4.5 และ 4.6



รูปที่ 36 หน้ากราฟ Thyratron Check ที่แสดงค่ากราฟทุกตัวแปร



รูปที่ 37 หน้ากราฟ Thyratron Check ที่แสดงค่ากราฟตัวแปร Grid 1

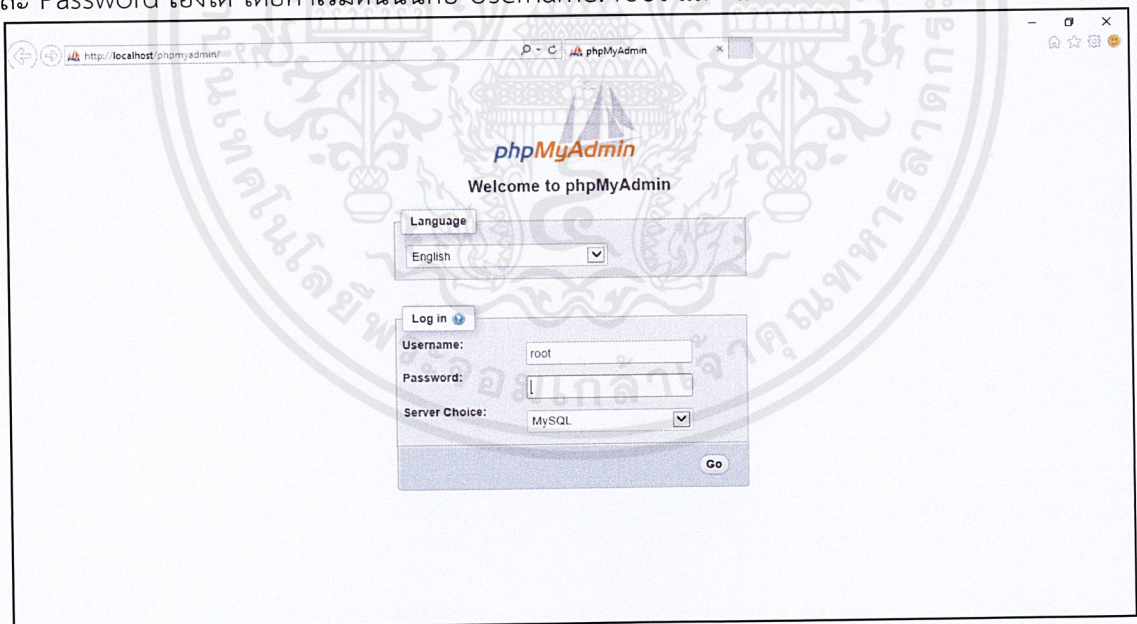


รูปที่ 38 หน้ากราฟ Thyatron Check ที่แสดงค่ากราฟตัวแปร Grid 2 Vdc

4.2 ส่วนผู้ดูแลระบบ

4.2.1 หน้า Log in เข้าฐานข้อมูล

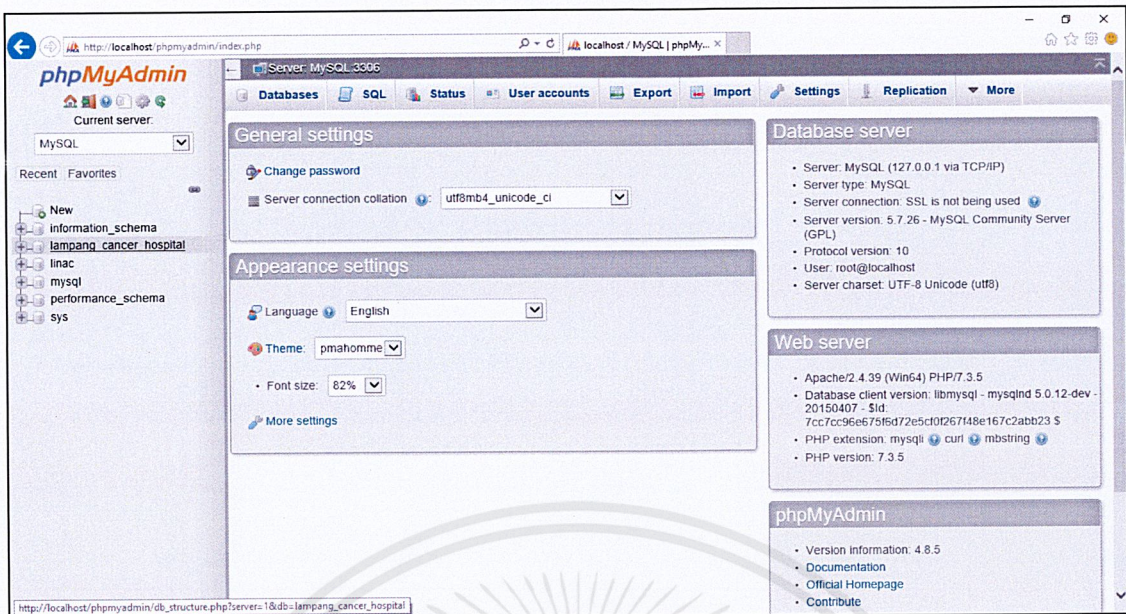
ในส่วนหน้า Log in เข้าใช้งานฐานข้อมูล phpMyAdmin ทางบริษัทสามารถกำหนด Username และ Password เองได้ โดยค่าเริ่มต้นนั้นคือ Username: root และ ไม่มี Password



รูปที่ 39 หน้าแรก Log in เข้าใช้งาน phpMyAdmin

4.2.2 หน้าแรกของฐานข้อมูล phpMyAdmin

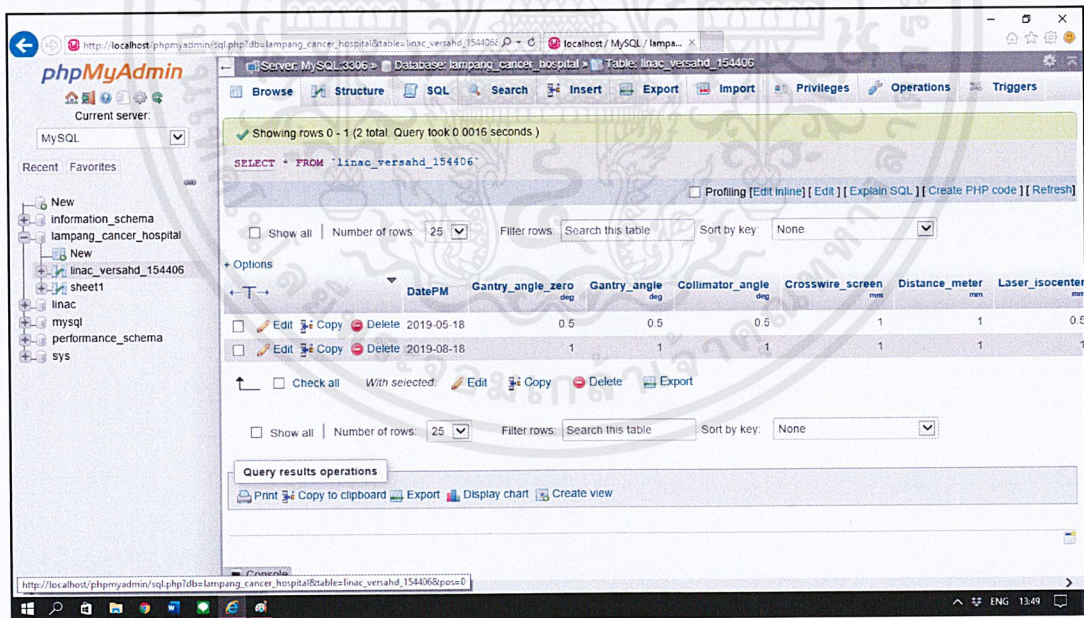
ในส่วนนี้จะป็นหน้าแรกหลังจาก Log in เข้ามาในโปรแกรม phpMyAdmin โดยแถบด้านซ้ายมือคือรายชื่อฐานข้อมูลที่มีอยู่ในเซิร์ฟเวอร์นี้ ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าต้องการเข้าถึงฐานข้อมูลของข้อมูลการตรวจเช็คของแต่ละโรงพยาบาลที่เป็นลูกค้าของบริษัท



รูปที่ 40 หน้าแรกของฐานข้อมูล phpMyAdmin

4.2.3 หน้า Browse

ในส่วนนี้เป็นหน้าที่เข้ามาถึงรายชื่อเครื่องมือแพทย์เพื่อดูข้อมูลที่ถูกบันทึกในฐานข้อมูลแล้ว โดยในหน้านี้สามารถทำการแก้ไขและลบข้อมูลเดิมที่อยู่ในฐานข้อมูลได้



รูปที่ 41 หน้า Browse ของ phpMyAdmin

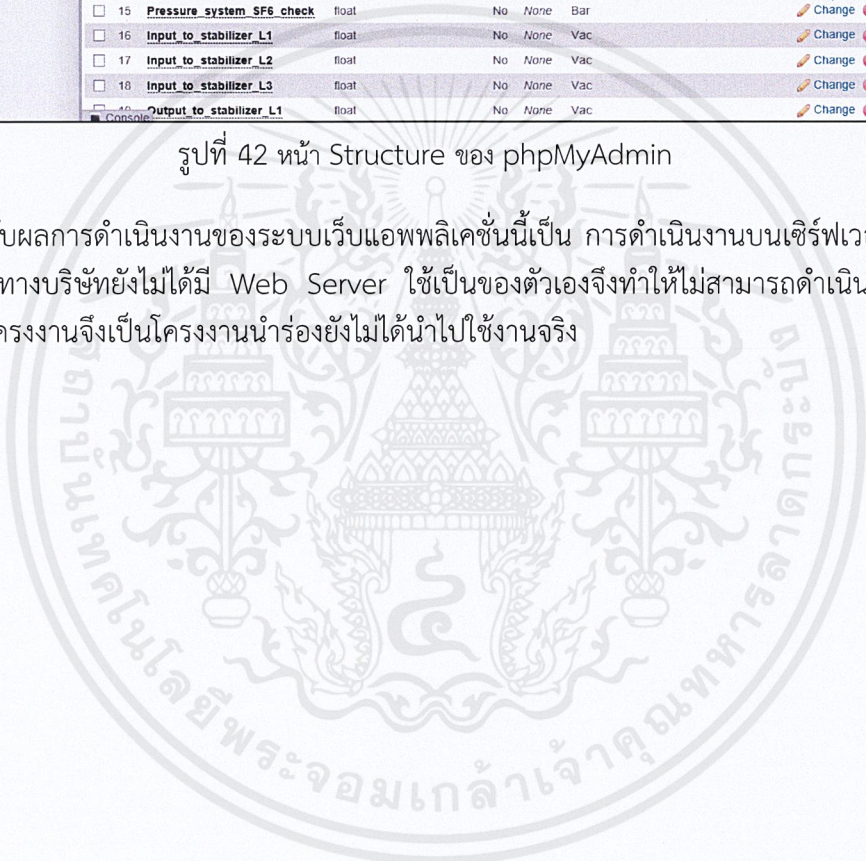
4.2.4 หน้า Structure

ในหัวข้อนี้คือ หน้าโครงสร้างของตัวแปรที่เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือแพทย์ที่ทำการตรวจเช็คตามรอบบำรุงรักษา โดยในหน้านี้สามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ชื่อตัวแปรหรือลักษณะของตัวแปรได้ รวมถึงการลบตัวแปรก็ทำได้ในหน้า Structure นี้

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	DatePM	date			No	None			Change Drop More
2	Gantry_angle_zero	float			No	None	deg		Change Drop More
3	Gantry_angle	float			No	None	deg		Change Drop More
4	Collimator_angle	float			No	None	deg		Change Drop More
5	Crosswire_screen	float			No	None	mm		Change Drop More
6	Distance_meter	float			No	None	mm		Change Drop More
7	Laser_isocenter	float			No	None	mm		Change Drop More
8	Field_size	float			No	None	mm		Change Drop More
9	Camera_cond	float			Yes	NULL			Change Drop More
10	Table_height_readout_error	float			No	None	mm		Change Drop More
11	Table_lateral_readout_error	float			No	None	mm		Change Drop More
12	Table_long_readout_error	float			No	None	mm		Change Drop More
13	Check_table_isocentric	float			No	None	deg		Change Drop More
14	Motor_brush	float			Yes	NULL	< 4 mm (Recommend to replaced)		Change Drop More
15	Pressure_system_SF6_check	float			No	None	Bar		Change Drop More
16	Input_to_stabilizer_L1	float			No	None	Vac		Change Drop More
17	Input_to_stabilizer_L2	float			No	None	Vac		Change Drop More
18	Input_to_stabilizer_L3	float			No	None	Vac		Change Drop More
19	Output_to_stabilizer_L1	float			No	None	Vac		Change Drop More

รูปที่ 42 หน้า Structure ของ phpMyAdmin

สำหรับผลการดำเนินงานของระบบเว็บแอปพลิเคชันนี้เป็น การดำเนินงานบนเซิร์ฟเวอร์จำลองเท่านั้น เนื่องจากทางบริษัทยังไม่มี Web Server ใช้เป็นของตัวเองจึงทำให้ไม่สามารถดำเนินงานบนเซิร์ฟเวอร์จริงได้ โครงการจึงเป็นโครงการนำร่องยังไม่ได้นำไปใช้งานจริง



บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของระบบโดยสรุป ซึ่งจะแสดงประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และกล่าวถึงข้อจำกัดในระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดในอนาคต พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้น ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลของแผนก Service Engineer ของบริษัท สามารถนำมาเป็นระบบนำร่องในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งแต่เดิมเป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบไฟล์ PDF โดยเว็บแอปพลิเคชันจัดการฐานข้อมูลนี้สามารถแสดงแบบฟอร์มที่มีหน้าตาเหมือนกันฟอร์มที่เป็นเอกสารที่ใช้จริงในแผนก รวมถึงสามารถบันทึกข้อมูลการตรวจเช็คคนหน้าเว็บแอปพลิเคชันได้เลย ซึ่งจะทำให้ประหยัดการใช้กระดาษไปในตัวด้วย และเว็บแอปพลิเคชันจัดการฐานข้อมูลนี้สามารถแสดงกราฟและตารางข้อมูลย้อนหลังได้ โดยกราฟดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบได้ในเบื้องต้น เพื่อการตรวจเช็คระบบให้ทันก่อนจะมีความเสียหายเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนในระบบที่อาจนำมาซึ่งค่าใช้จ่ายในการซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

การกรอกข้อมูลการตรวจเช็คในหน้า PM Checklist จำเป็นต้องกรอกให้ครบทุกช่อง ระบบจึงจะสามารถบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลได้ จึงเกิดความไม่สะดวกในบางครั้งสำหรับช่างที่ทำการตรวจเช็ค เนื่องจากการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน บางครั้งไม่ได้ทำการตรวจเช็คครบทุกชิ้นส่วนของเครื่องมือแพทย์ จากประสบการณ์ของทีมช่างที่ทราบว่ามีชิ้นส่วนสามารถเว้นการตรวจเช็คได้ 1-2 ครั้ง ของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ในหน้า PM Checklist สามารถบันทึกข้อมูลใหม่ได้เพียงอย่างเดียว ยังไม่สามารถทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลบนเว็บเพจได้ สำหรับการลบหรือแก้ไขข้อมูลย้อนหลังต้องทำในโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin จำเป็นต้องเข้าโปรแกรมจากระบบเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้การทำงานยังคงยุ่งยากและซับซ้อนสำหรับทีมช่างที่ใช้จะใช้เว็บแอปพลิเคชันนี้ในการทำงานต่อไป

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

สำหรับแนวทางการพัฒนาต่อยอดเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้ คือการทำให้บนเว็บเพจของ PM Checklist สามารถลบและแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องเข้าโปรแกรม phpMyAdmin ซึ่งสามารถศึกษาได้จากการทำงานของภาษา PHP และ SQL รวมถึงการกรอกข้อมูลที่จะเว้นว่างบางช่องได้ เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งานของทีมช่าง

การพัฒนาโปรแกรมหรือเว็บแอปพลิเคชันใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อหรือจัดการกับฐานข้อมูล ไม่จำเป็นต้องใช้แค่เพียงภาษา PHP และ SQL เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากขึ้น ภาษาที่ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลก็มีเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน รวมถึงซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่น่ามาใช้ก็ได้มีเพียง MySQL (phpMyAdmin) ที่ผู้พัฒนาได้กล่าวถึง ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมกับงานได้ เช่น Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, D2B เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Web Application; แหล่งที่มา: <https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3664-web-application-%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A-%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9E%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%99-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html> (4 พฤศจิกายน 2562)
- [2] ความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์กับเว็บแอปพลิเคชัน; แหล่งที่มา: <https://medium.com/artisan-digital-agency/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87-%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%95%E0%B9%8C-%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9E%E0%B8%AF-48500ef86b59> (4 พฤศจิกายน 2562)
- [3] phpMyAdmin; แหล่งที่มา: <https://www.phpmyadmin.net/> (15 พฤศจิกายน 2562)
- [4] JavaScript; แหล่งที่มา: https://developer.mozilla.org/enUS/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript (15 พฤศจิกายน 2562)
- [5] HTML&CSS; แหล่งที่มา: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss.html> (15 พฤศจิกายน 2562)
- [6] What is PHP; แหล่งที่มา: <https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php> (22 พฤศจิกายน 2562)
- [7] SQL; แหล่งที่มา: <https://searchsqlserver.techtarget.com/definition/SOL> (22 พฤศจิกายน 2562)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นายภูตะวัน จันทร์เสม
วัด เดือน ปีเกิด : 14 มิถุนายน พ.ศ.2540
ภูมิลำเนา : 30/2 ม.5 ต.หลักสาม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร 74120
อีเมล : ch.phutawan@gmail.com
ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยม โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
: ระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน : มิถุนายน - กรกฎาคม 2562
นักศึกษาฝึกงาน แผนก Instrument & Control Engineer
บริษัท วอเลย์พาร์สันส์ (ประเทศไทย) จำกัด
: สิงหาคม - พฤศจิกายน 2562
นักศึกษาสหกิจศึกษา แผนก Service Engineer
บริษัท พรีเมียร์ บิสซิเนส อินเตอร์ จำกัด