



## รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี 4.0  
The Biomedical Instrument Instructional of Industry 4.0  
Technology

นางสาวกัญธิชา คงเมือง  
นางสาวจินตนา จั่วลำหิน

ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2561



## รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี 4.0  
The Biomedical Instrument Instructional of Industry 4.0  
Technology

นางสาวกัญธิชา คงเมือง  
นางสาวจินตนา งั่วลำหิน

ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา การเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี 4.0  
ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวกัญธิชา คงเมือง  
นางสาวจินตนา งั่วลำหิน  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์  
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ดร.สรินพร วิสิฐสัทธาพงศ์  
ชื่อสกุล ผู้นิเทศงาน นายวสันต์ ทิมา  
สถานประกอบการ งานอุปกรณ์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

### บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์มีช่องทางในการศึกษาความรู้ต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น รวมถึงช่วยในการสอนงานและให้ความรู้กับบุคลากรภายในและภายนอกโรงพยาบาล ซึ่งโครงการนี้ได้มุ่งเน้นการออกแบบระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ โดยระบบนี้จะประกอบไปด้วย ความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือทางการแพทย์และการดูแลเครื่องมือทางการแพทย์ประเภทต่างๆที่ถูกเก็บรวบรวมเอาไว้ในรูปแบบของคลิปวิดีโอ โดยออกแบบให้ใช้การสแกน QR Code เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าสู่เว็บไซต์ที่ได้จัดทำขึ้นมาเพื่อรวบรวมวิดีโอเอาไว้ได้อย่างสะดวก

**Cooperative Title:** The Biomedical Instrument Instructional of Industry 4.0  
Technology

**Student intern name:** Ms. Kanticha Kongmuang  
Ms. Jintana Ngualumhin

**Faculty:** Engineering

**Department:** Biomedical Engineering

**Advisor name:** Dr. Sarinporn Visitsattapongse

**Mentor name:** Mr. Wasan Tima

**Company:** Biomedical Engineering Services , Faculty of Medicine  
Ramathibodi Hospital

## ABSTRACT

This project has been created in the purpose of helping the healthcare providers to study or improve their knowledge about medical devices with conveniently. Moreover it also helps to teach and introduce knowledge to the personnel inside and outside the hospital. Therefore, this research focuses on designing a system to enhance knowledge about medical devices. This system consists of how to use the medical device, basic debugging for medical device error and QC process which are collected in the form of a video. Using QR Code scanning is the way to access websites that have been created to collect videos easily.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์นิเทศ ดร.สรินพร วิสิฐสัตธาพงศ์ , นายณัฐนันท์ วันลักษณะ , นายภาคภูมิ เจริญอารีย์ , นายวสันต์ ทิมาและบุคลากรงานอุปกรณ์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ของข้าพเจ้าที่เรียนสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ที่เป็นเสมือนคู่มือและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

นางสาวกัญธิชา คงเมือง  
นางสาวจินตนา จั้วลำหิน

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
1.6 แผนการดำเนินงานโครงการ.....	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>4</b>
2.1 โปรแกรมโซนี่ เวกัส (Sony Vegas).....	4
2.1.1 ความสามารถของโซนี่ เวกัส.....	4
2.1.2 องค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมโซนี่ เวกัส.....	4
2.1.3 ข้อดีและข้อเสียของโปรแกรมโซนี่ เวกัส.....	5
2.2 โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop).....	5
2.2.1 ความสามารถพื้นฐานของอะโดบี โฟโตชอป.....	6
2.2.2 องค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป.....	6
2.3 โปรแกรมวิซวลสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code).....	8
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....</b>	<b>9</b>
3.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยงาน.....	10
3.2 ลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบปัญหา.....	11
3.3 การออกแบบการแก้ไขปัญหา.....	11
3.4 จัดทำวิดีโอ.....	12
3.4.1 เครื่องมือทางการแพทย์ที่ถูกเลือกมาจัดทำวิดีโอ.....	12
3.4.2 ประเภทของวิดีโอที่จัดทำ.....	12
3.4.3 วิธีการตัดต่อวิดีโอ.....	13
3.5 วิธีการจัดทำเว็บไซต์และลงโดเมน.....	17
3.5.1 อะโดบี โฟโตชอป.....	17

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.2 ขั้นตอนการเขียนโค้ดเพื่อสร้างเว็บไซต์.....	22
3.5.3 วิธีอัปโหลดไฟล์เว็บไซต์มายังเว็บโฮสติ้งด้วยโปรแกรมไฟล์ซึลลา (FileZilla).....	29
3.6 จัดทำคิวอาร์โค้ด.....	35
3.6.1 วิธีทำคิวอาร์โค้ด.....	35
3.6.2 ติดตั้งคิวอาร์โค้ด.....	35
3.7 แนะนำวิธีการให้แก่ผู้ใช้งาน.....	36
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง.....</b>	<b>38</b>
4.1 การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์.....	38
4.2 การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ยูทูป.....	39
4.3 แบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์.....	41
4.3.1 ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์.....	41
4.3.2 เกณฑ์การประเมิน.....	42
4.3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์.....	42
4.3.4 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์.....	44
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>45</b>
5.1 บทสรุป.....	45
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	46

# สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ.....	4
ตารางที่ 4.1 แสดงการประเมินด้านเนื้อหา.....	48
ตารางที่ 4.2 แสดงการประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์.....	49
ตารางที่ 4.3 แสดงการประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้.....	49



# สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมโซนนี่ เวกัส.....	6
รูปที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป.....	7
รูปที่ 2.3 แสดงการแบ่งกลุ่มเครื่องมือของกล่องเครื่องมือ.....	9
รูปที่ 2.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรมมิชวลสตูดิโอโค้ด.....	10
รูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์.....	11
รูปที่ 3.2 แสดงการปรึกษาเรื่องปัญหาที่เฝ้าพบมากกับพี่ๆในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์.....	12
รูปที่ 3.3 แสดงสายนำสัญญาณของเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ชำรุดแล้วถูกพันด้วยเทปขาว.....	13
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเปิดไฟล์วิดีโอ.....	16
รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการตัดคลิปวิดีโอส่วนเกินที่ไม่ต้องการออก.....	16
รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการนำคลิปวิดีโอมาชนกันและขั้นตอนการนำคลิปวิดีโอมาซ้อนกัน.....	17
รูปที่ 3.7 แสดงการทำฉากเข้าและฉากออก.....	18
รูปที่ 3.8 แสดงการเร่งความเร็วและการชะลอความเร็ว.....	18
รูปที่ 3.9 แสดงการใส่เอฟเฟกต์ให้คลิปวิดีโอ.....	19
รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์คลิปวิดีโอ.....	19
รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป.....	20
รูปที่ 3.12 แสดงคำสั่งการเปิดไฟล์ใหม่ในโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป.....	21
รูปที่ 3.13 แสดงการเปิดไฟล์ใหม่ในโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป.....	21
รูปที่ 3.14 แสดงการค้นหาและเลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด.....	22
รูปที่ 3.15 แสดงไฟล์ภาพที่ต้องการ.....	22
รูปที่ 3.16 แสดงหน้าต่างการเลือกคุณภาพไฟล์.....	23
รูปที่ 3.17 แสดงการบันทึกงานเป็นไฟล์ Photoshop (.PSD).....	23
รูปที่ 3.18 แสดงการบันทึกงานเป็นไฟล์รูปแบบอื่นๆ.....	24
รูปที่ 3.19 แสดงการติดตั้งส่วนขยายของโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน.....	25
รูปที่ 3.20 แสดงขั้นตอนการเปิดใช้งานเอ็มเม็ต.....	26
รูปที่ 3.21 แสดงการเปิดโฟลเดอร์.....	26
รูปที่ 3.22 แสดงการสร้างไฟล์ HTML.....	27
รูปที่ 3.23 แสดงสัญลักษณ์โปรแกรมไฟล์ซิลลา.....	34
รูปที่ 3.24 แสดงการติดตั้งโปรแกรมไฟล์ซิลลา.....	34
รูปที่ 3.25 แสดงหน้าต่างโปรแกรมไฟล์ซิลลา.....	35
รูปที่ 3.26 แสดงตัวอย่างข้อมูลสำหรับการไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โปรโตคอล.....	35
รูปที่ 3.27 แสดงแถบการกรอกข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อ.....	35
รูปที่ 3.28 แสดงหน้าต่างหลังจากไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โปรโตคอล เข้ามาใน เซิร์ฟเวอร์.....	36

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.29 แสดงที่อยู่ของไฟล์เตอร์.....	36
รูปที่ 3.30 แสดงการอัปโหลดจากคอมพิวเตอร์ไปที่ Host/Server.....	37
รูปที่ 3.31 แสดงตัวอย่างการอัปโหลดไฟล์ขึ้นโฮส.....	37
รูปที่ 3.32 แสดงหน้าต่างตัวเลือก Site Manager ในโปรแกรมไฟล์ซิลลา.....	38
รูปที่ 3.33 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูล New Site และข้อมูลสำหรับการเชื่อมต่อ.....	38
รูปที่ 3.34 แสดงปุ่มกด Site เพื่อเชื่อมต่อในการใช้งานครั้งถัดไป.....	39
รูปที่ 3.35 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้ทำควาร์โค้ด.....	40
รูปที่ 3.36 ทำการแนะนำวิธีการใช้งานแก่พยาบาล.....	41
รูปที่ 3.37 แสดงหน้าเว็บไซต์เฉพาะของแต่ละอุปกรณ์การแพทย์.....	41
รูปที่ 3.38 แสดงหน้าเว็บไซต์ยูทูปหลังคลิกข้อความวิธีการใช้งาน.....	42
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าเว็บไซต์ <a href="http://www.bmekmitl.org/rama">http://www.bmekmitl.org/rama</a> .....	43
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าเว็บไซต์ <a href="http://www.bmekmitl.org/rama/">http://www.bmekmitl.org/rama/</a> (ต่อ).....	44
รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างหน้าเครื่องมือเครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ.....	45
รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างวิดีโอการใช้งานเครื่องมือควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำในยูทูป.....	45

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศหรือองค์กรสิ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดในการพัฒนา คือประชากรหรือบุคลากร การพัฒนาบุคลากรเป็นสิ่งจำเป็น เพราะบุคลากรเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญในการนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าของประเทศและองค์กร ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มพูนความรู้ประสิทธิภาพศักยภาพให้แก่บุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ และมีคุณค่าที่นำความเจริญก้าวหน้ามาสู่ตนเอง และสังคมได้ การสอนงานเป็นเครื่องมือสำคัญของหัวหน้างานที่จะต้องนำมาใช้ในการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กร การเพิ่มความรู้เกี่ยวกับการสอนงาน ก็เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้เพื่อพัฒนาบุคลากร หรือผู้นำระดับต้นขององค์กรทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งผู้บริหาร สามารถที่จะทำการประเมินหรือสังเกตได้ว่าบุคลากรที่ได้รับการเพิ่มความรู้ในการสอนงานจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการสอนที่ดีขึ้นกว่าเดิม หลังจากได้รับความรู้เพิ่มเติม การยกระดับคุณภาพการสอนงานให้กับหัวหน้างานให้มีความรู้ความเข้าใจวิธีการสอนงานที่ถูกต้อง มีทักษะ และเทคนิคในการถ่ายทอด มีทัศนคติที่ดีต่อการสอนงานที่ได้รับจากการฝึกอบรมลงสู่งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ปัจจุบันเนื่องจากบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทยนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีแพทย์และพยาบาลจบใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี เช่นเดียวกับแนวโน้มการเจ็บป่วยของประชากรไทยที่เพิ่มขึ้นในทุกๆปี จึงทำให้และพยาบาลที่จบใหม่แล้วเข้าไปทำงานประสบปัญหาการไม่มีคนสอนงานให้เนื่องจากพยาบาลคนเก่าที่งานยุ่งจนไม่มีเวลาสอน ทำให้พยาบาลใหม่ต้องเรียนรู้งานด้วยตนเอง ซึ่งเครื่องมือบางชนิดที่เรียนมากับเครื่องที่ใช้จริงนั้นใช้งานไม่เหมือนกันจึงทำให้เกิดปัญหาพยาบาลใช้งานเครื่องมือผิดพลาดหรือใช้งานเครื่องมือได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากไม่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้มากพอ และปัญหาที่เกิดขึ้นมากก็คือเครื่องมือจะเสียหายและชำรุดบ่อยครั้งซึ่งเป็นการเพิ่มงานให้กับหน่วยอุปกรณ์การแพทย์ซึ่งมีหน้าที่ในการซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอการออกแบบและสร้างระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ โดยใช้การสแกนคิวอาร์โค้ด (QR Code) เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมา เพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและดูแลเครื่องมือทางการแพทย์ประเภทต่างๆเอาไว้ซึ่งจะทำให้บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนสามารถเข้ามาศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์มีช่องทางในการศึกษาความรู้ต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

1.2.2 เพื่อช่วยให้พยาบาลจบใหม่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์การแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 เพื่อช่วยให้พยาบาลสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้เอง โดยไม่ต้องรอช่างจากหน่วยอุปกรณ์การแพทย์มาแก้ไขให้

1.2.4 เพื่อช่วยลดจำนวนงานของหน่วยอุปกรณ์การแพทย์

1.2.5 เพื่อเป็นไปตามนโยบายของโรงพยาบาล คือจัดการทุกอย่างผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 4.0

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ออกแบบและสร้างระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 4.0

1.3.2 จัดทำวิดีโอและเว็บไซต์เพื่อเป็นสื่อกลางในการให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์

1.3.3 จัดทำคิวอาร์โค้ด เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าถึงเว็บไซต์

## 1.4 วิธีการวิจัย

1.4.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยอุปกรณ์การแพทย์

1.4.2 ลงพื้นที่ไปตรวจสอบการทำงานของพยาบาลตามแผนกต่างๆ

1.4.3 ออกแบบและสร้างระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 4.0

1.4.4 จัดทำคลิปวิดีโอเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องมือแพทย์ วิธีการแก้ไขความผิดพลาด (Error) เบื้องต้นของเครื่องมือแพทย์ และวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์

1.4.5 จัดทำเว็บไซต์และแอปพลิเคชันบนมือถือ

1.4.6 จัดทำคิวอาร์โค้ด และนำคิวอาร์โค้ดไปติดบนเครื่องมือแพทย์ประเภทต่างๆ

1.4.7 นำเครื่องมือแพทย์ไปติดตั้งบนแผนกต่างๆของโรงพยาบาล พร้อมกับสอนวิธีการใช้งานระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตให้กับพยาบาล

1.4.8 หลังจากการใช้งานแล้ว เริ่มไปติดตามผลโดยการให้พยาบาลกรอกใบประเมินสอบถามความพึงพอใจหลังการใช้งาน

## 1.5 ประโยชน์ของการวิจัย

1.5.1 บุคลากรทางการแพทย์มีช่องทางในการศึกษาความรู้ต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

1.5.2 พยาบาลจบใหม่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์การแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5.3 พยาบาลสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้เอง โดยไม่ต้องรอช่างจากหน่วยอุปกรณ์การแพทย์มาแก้ไขให้

1.5.4 งานของหน่วยอุปกรณ์การแพทย์มีจำนวนลดลง

1.5.5 ได้ระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 4.0 ตามนโยบายของโรงพยาบาล

## 1.6 แผนการดำเนินงานโครงการ

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ

แผนการดำเนินงาน	ส.ค.			ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.			
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยอุปกรณ์การแพทย์																			
2.ลงพื้นที่ไปตรวจสอบการทำงานของพยาบาลตามแผนกต่างๆ																			
3.ออกแบบระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต																			
4.จัดทำคลิปวิดีโอ																			
5.จัดทำเว็บไซต์และอัปเดตเว็บไซต์ขึ้นโดเมน																			
6.จัดทำคิวอาร์โค้ด และนำคิวอาร์โค้ด ไปติดบนเครื่องมือแพทย์																			
7.นำเครื่องมือแพทย์ไปติดตั้ง พร้อมสอนวิธีการใช้งานระบบให้กับพยาบาล																			
8.ติดตามผลโดยการจัดทำใบประเมินสอบถามความพึงพอใจหลังการใช้งาน																			
9.จัดทำรายงาน																			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 โปรแกรมโซนี่ เวกัส (Sony Vegas)

โปรแกรมโซนี่ เวกัส คือโปรแกรมตัดต่อวิดีโอบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ที่ถูกพัฒนามาเพื่องานตัดต่อภาพยนตร์ และเสียง โดยในหนึ่งโปรแกรมนี้รองรับและสนับสนุนไฟล์รูปแบบไฟล์ จึงสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้อย่างมากมาย และโปรแกรมนี้ให้ผลงานที่มีระดับสูงได้ เช่น วิดีโอระดับฟูล เอชดี (Full HD) หรือ เสียงระดับ HQ VBR Studio Audio

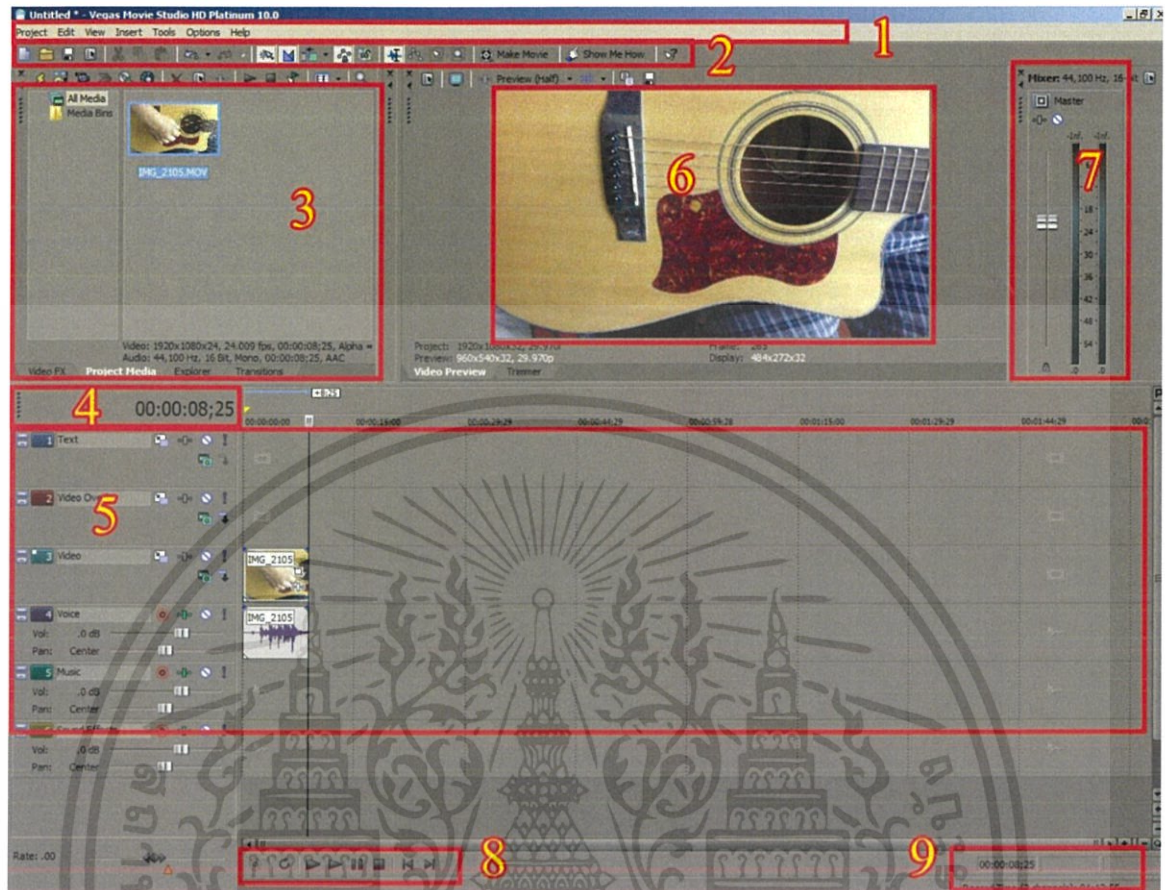
#### 2.1.1 ความสามารถของโซนี่ เวกัส

1. ตัดต่อภาพยนตร์ หรือสร้างวิดีโอจากภาพนิ่ง
2. ตัดต่อเสียง หรือแต่งเสียงเพลง ดนตรี
3. มีเอฟเฟกต์ให้เลือกใช้มากมาย
4. มีฟังก์ชันให้เลือกมากมาย เช่น การปรับโทนสี ปรับโทนเสียง สร้างภาพเก่าๆ เป็นต้น
5. รองรับการทำงานแบบเลเยอร์สามารถซ้อนภาพและเสียงได้อย่างไม่จำกัด
6. สร้างเสียงแบบระบบ 5.1 ได้
7. โปรแกรมใช้งานได้รวดเร็ว ไม่กระตุก แมสเปคคอมช้า
8. สนับสนุนรูปแบบสื่อได้หลากหลาย เช่น VCD SVCD DVD และสื่อวิดีโอสำหรับแสดงผลบนเว็บไซต์
9. รองรับรูปแบบไฟล์อย่างหลากหลาย เช่น JPG PSD AVI MOV และอื่นๆ อีกมากมาย

#### 2.1.2 องค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมโซนี่ เวกัส

1. Menu Bar เป็นแถบเมนูที่ใช้สำหรับรวบรวมคำสั่งย่อยทั้งหมด
2. Tool Bar เป็นแถบเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้งานบ่อยๆ ไม่ว่าจะเป็น New Open Save Cut และ Copy
3. Support Windows คือหน้าต่างที่ใช้สำหรับรวบรวมฟังก์ชันต่างๆของโปรแกรม
4. Time line คือส่วนที่แสดงผลระยะเวลาความยาวของวิดีโอในการทำงาน
5. Layer คือส่วนที่ใช้สำหรับซ้อนวิดีโอ เสียง หรือวัตถุอื่นๆ โดยแยกเป็นชั้นๆ
6. Preview Windows หน้าต่างสำหรับแสดงผลวิดีโอที่เรากำลังดำเนินการตัดต่อ
7. Mixer คือส่วนที่ใช้สำหรับปรับระดับความดังของเสียง
8. Control Bar คือส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็น การเล่น การหยุดพักหรือการบันทึก
9. Status Bar แถบนี้จะแสดงให้เห็นว่าสามารถเก็บข้อมูลได้อีกกี่นาที ในพื้นที่เครื่องของเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมโซนี่ เวกัส

### 2.1.3 ข้อดีและข้อเสียของโปรแกรมโซนี่ เวกัส

#### 1. ข้อดี

- ใช้งานง่าย ทำให้เรียนรู้ได้เร็ว
- สามารถใช้คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพไม่สูงนักในการใช้งาน
- เป็นโปรแกรมที่เปิดให้ดาวน์โหลดฟรี

#### 2. ข้อเสีย

- มีปลั๊ก อิน (plug ins) น้อย

## 2.2 โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop)

โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอปเป็นโปรแกรมในตระกูลอะโดบีที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถตกแต่งภาพ (retouching) และการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถใช้โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอปในการตกแต่งภาพ การใส่เอฟเฟกต์ต่างๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การตกแต่งภาพต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอปนี้ได้ด้วยตัวเอง สามารถที่จะทำการแก้ไขภาพ ตกแต่งภาพ ซ้อนภาพในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย และสิ่งที่ไม่ได้ก็คือ การใส่ข้อความประกอบลงในภาพด้วย และเนื่องด้วยอะโดบี โฟโตชอปมีการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เราจำเป็นต้องศึกษาคำสั่งต่างๆ ให้เข้าใจ

### 2.2.1 ความสามารถพื้นฐานของอะโดบี โฟโตชอป

1. ตกแต่งหรือแก้ไขรูปภาพ
2. ตัดต่อภาพบางส่วน หรือที่เรียกว่า crop ภาพ
3. เปลี่ยนแปลงสีของภาพ จากสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่งได้
4. สามารถลากเส้น แบบฟรีสไตล์ หรือใส่รูปภาพ สีเหลี่ยม วงกลม หรือสร้างภาพได้อย่าง

อิสระ

5. มีการแบ่งชั้นของภาพเป็นเลเยอร์สามารถเคลื่อนย้ายภาพได้เป็นอิสระต่อกัน
6. การทำโคลนภาพ (cloning) หรือการทำภาพซ้ำในรูปภาพเดียวกัน
7. เพิ่มข้อความ และใส่เอฟเฟกต์ของข้อความได้
8. มีแปรงทาสี (Brush) ที่สามารถเลือกรูปแบบสำเร็จรูปในการสร้างภาพได้

### 2.2.2 องค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป

โปรแกรมอะโดบี โฟโตชอปเมื่อทำการเปิดโปรแกรมแล้ว จะพบหน้าต่างของโปรแกรม ดังรูป



รูปที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป

มีส่วนสำคัญหลักที่ที่ต้องรู้อย่างนี้

1. เมนูของโปรแกรม Application menu หรือ Menu bar ประกอบด้วย
  - File หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับไฟล์รูปภาพ เช่น สร้างไฟล์ใหม่ เปิด ปิด บันทึกไฟล์ นำเข้าไฟล์ ส่งออกไฟล์ และอื่นๆเกี่ยวกับไฟล์
  - Edit หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้สำหรับแก้ไขภาพ และปรับแต่งการทำงานของโปรแกรมเบื้องต้นเช่น ก๊อปปี้ วาง ยกเลิกคำสั่ง แก้ไขเครื่องมือ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Image หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งภาพ เช่น สี แสง ขนาดของภาพ (image size) ขนาดของเอกสาร (canvas) โหมดสีของภาพ หมุนภาพ เป็นต้น
- Layer หมายถึง รวมคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์ ทั้งการสร้างเลเยอร์ แปลงเลเยอร์ และการจัดการกับเลเยอร์ในด้านต่างๆ
- select รวมคำสั่งเกี่ยวกับการเลือกวัตถุหรือพื้นที่บนรูปภาพ (Selection) เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับคำสั่งอื่นๆ เช่น เลือกเพื่อเปลี่ยนสี ลบ หรือใช้เอฟเฟกต์ต่างๆกับรูปภาพ
- Filter เป็นคำสั่งการเล่นเอฟเฟกต์ต่างๆสำหรับรูปภาพและวัตถุ
- View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่างๆ เช่น การขยายภาพ และย่อภาพให้ดูเล็ก
- Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่างๆที่จำเป็นในการใช้สร้างเอฟเฟกต์ต่างๆ
- Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมและจะมีรายละเอียดของโปรแกรมอยู่

## 2. เมนูของพื้นที่ทำงาน Panel menu

พาเนล (Panel) เป็นวินโดว์ย่อยๆ ที่ใช้เลือกรายละเอียด หรือคำสั่งควบคุมการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม ในอะโดบี โฟโตชอปมีพาเนลอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น พาเนล Color ใช้สำหรับเลือกสี, พาเนล Layers ใช้สำหรับจัดการกับเลเยอร์ และพาเนล Info ใช้แสดงค่าสีตรงตำแหน่งที่ชี้เมาส์ รวมถึงขนาด/ตำแหน่งของพื้นที่ที่เลือกไว้

## 3. พื้นที่ทำงาน Stage หรือ Panel

เป็นพื้นที่ว่างสำหรับแสดงงานที่กำลังทำอยู่

## 4. เครื่องมือที่ใช้งาน Tools panel หรือ Tools box

กล่องเครื่องมือ (Tool Panel) จะประกอบไปด้วยเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการวาด ตกแต่ง และแก้ไขภาพ เครื่องมือเหล่านี้มีจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีการรวมเครื่องมือที่ทำหน้าที่คล้ายๆ กันไว้ในปุ่มเดียวกัน โดยจะมีลักษณะรูปสามเหลี่ยมอยู่บริเวณมุมด้านล่าง เพื่อบอกให้รู้ว่าในปุ่มนี้ยังมีเครื่องมืออื่นอยู่ด้วย โดยทำการแบ่งกลุ่มเครื่องมือได้ดังภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 แสดงการแบ่งกลุ่มเครื่องมือของกล่องเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

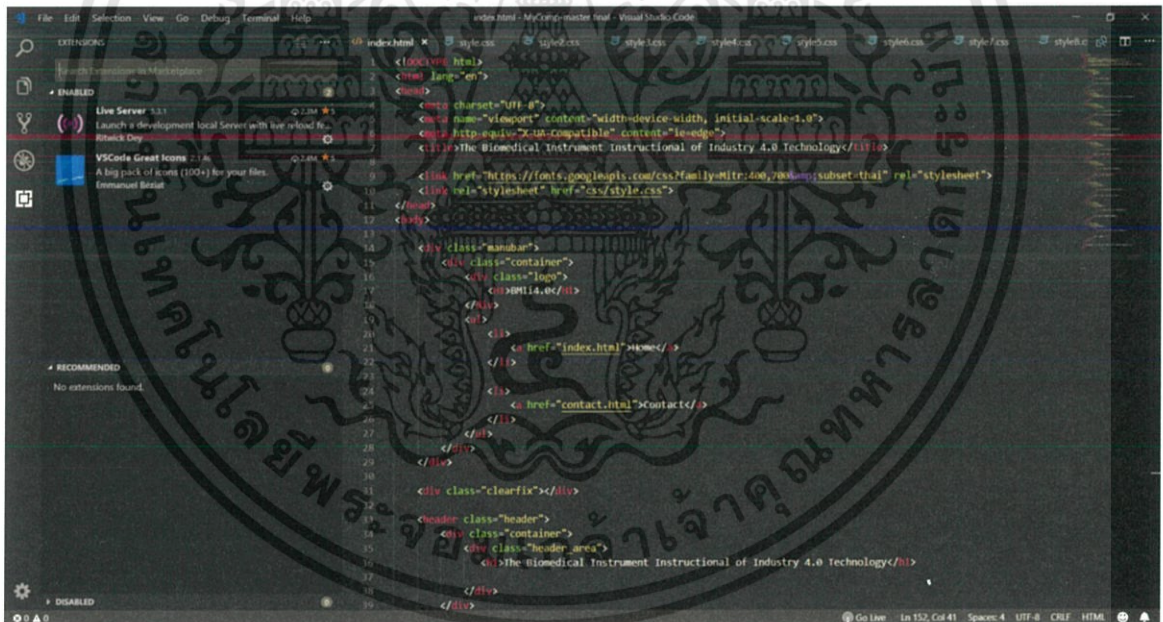
## 5. สิ่งที่คุณควบคุมเครื่องมือที่ใช้งาน Tools control menu หรือ Option bar

แถบตัวเลือก (Option Bar) เป็นส่วนที่ใช้ปรับแต่งค่าการทำงานของเครื่องมือต่างๆ โดยรายละเอียดในแถบตัวเลือกจะเปลี่ยนไปตามเครื่องมือที่เราเลือกจากกล่องเครื่องมือในขณะนั้น เช่น เมื่อเราเลือกเครื่องมือแปรงทาสีบนแถบตัวเลือก จะปรากฏแถบตัวเลือกที่ใช้ในการกำหนดขนาด และลักษณะหัวแปรง โหมดในการระบายความโปร่งใสของสี และอัตราการไหลของสี เป็นต้น

## 2.3 โปรแกรมวิซวลสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code)

วิซวลสตูดิโอโค้ด เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (Code Editor) ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด ซึ่งเหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบนวินโดวส์ ระบบปฏิบัติการแมค (macOS) และลินุกซ์ (Linux) สนับสนุนทั้งภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) และไทป์สคริปต์ (TypeScript) สามารถเชื่อมต่อกับกิต (Git) ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน

ข้อดีของวิซวลสตูดิโอโค้ด คือการที่ออกแบบให้ใช้งานได้ง่ายและรวมถึงการที่สร้างให้สามารถเชื่อมต่อกับกิตได้อย่างรวดเร็ว และสามารถดูการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ที่เกิดขึ้นก็ได้



รูปที่ 2.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรมวิซวลสตูดิโอโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยส่วนนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ โดยใช้การแสกนคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมา เพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและดูแลเครื่องมือทางการแพทย์ประเภทต่างๆเอาไว้ ซึ่งจะช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนสามารถเข้ามาศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เริ่มจากศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยงาน พบว่าปัญหาคือพยาบาลไม่ค่อยเข้าใจวิธีการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาที่เครื่องมือชำรุดอยู่บ่อยครั้งและเป็นการเพิ่มงานให้กับหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์มากขึ้น เมื่อได้หัวข้อของปัญหาแล้วจึงเริ่มลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบปัญหาของพยาบาล พบว่ามีปัญหานี้จริงขั้นตอนต่อไปจึงมาออกแบบระบบเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยจัดทำเว็บไซต์เพื่อรวบรวมคลิปวิดีโอสอนการใช้งาน การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และการดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์เอาไว้ โดยจัดทำคิวอาร์โค้ดแล้วนำไปติดที่เครื่องมือแพทย์เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าถึงเว็บไซต์ได้อย่างสะดวก เมื่อออกแบบระบบเสร็จแล้วจึงเริ่มขั้นตอนการทำงานโดยการเริ่มจากการจัดทำคลิปวิดีโอและตัดต่อคลิปวิดีโอด้วยโปรแกรมโซนี่ เวกัส โปร 15 จากนั้นจึงเริ่มทำเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมวิซวลสตูดิโอโค้ด ขั้นตอนต่อไปสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อนำไปติดที่เครื่องมือแพทย์ จากนั้นนำเครื่องมือที่ติดคิวอาร์โค้ดแล้วขึ้นไปสอนพยาบาลเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้งานระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์นี้ โดยมีบล็อกไดอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมขั้นตอนการทำงานของระบบเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยงาน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกในการเริ่มทำงานวิจัยในครั้งนี้ โดยเริ่มจากการเข้าไปสอบถามปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในหน่วยงานกับพี่ๆ ในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์ ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ก็ได้มีวิธีการแก้ไขไปหมดแล้ว แต่ต่อมาได้มีโอกาสนำเครื่องวัดอุณหภูมิทางร่างกายแบบวัดทางหู (Ear Thermometer) ซึ่งเครื่องมือแพทย์ที่ทางโรงพยาบาลส่งมาให้ใหม่ไปส่งให้กับพยาบาลในแผนกต่างๆ พบว่าพยาบาลหลายท่านใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิทางร่างกายแบบวัดทางหูนี้ไม่เป็น ทั้งที่เป็นเครื่องมือที่มีอยู่ในแต่ละแผนกอยู่แล้ว เพียงแต่ตัวที่นำไปส่งให้ใหม่นี้เป็นเครื่องคนละยี่ห้อกันเท่านั้น จึงได้เกิดความคิดที่ว่าพยาบาลโดยส่วนใหญ่ก็น่าจะมีปัญหาในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้ยังไม่เต็มประสิทธิภาพ หรืออาจจะใช้งานเครื่องมือแพทย์อย่างเต็มประสิทธิภาพเฉพาะเครื่องที่อยู่ในความดูแลของตนเองเท่านั้น อีกความคิดหนึ่งคือพยาบาลที่จบมาใหม่จะมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ที่เป็นชนิดและยี่ห้อที่ต่างจากที่เรียนมาอย่างครบถ้วนหรือไม่ เพราะเนื่องจากว่าพยาบาลนั้นมียางที่ยุ่งตลอดทั้งวันจึงคิดว่าคงจะไม่ค่อยมีเวลาในการสอนการใช้งานเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิดอย่างละเอียดให้กับพยาบาลใหม่มากนัก

ต่อมาจึงได้นำความคิดที่ได้นี้ไปปรึกษากับพี่ๆ ในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์ พบว่าพี่ๆ ในหน่วยก็เจอกับปัญหาเดียวกันและยังได้ข้อมูลจากพี่ๆ เสริมมาอีกว่าเนื่องจากปัญหาที่พยาบาลใช้เครื่องมือทางการแพทย์ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้เครื่องมือแพทย์เกิดการขัดข้องและเกิดการชำรุดเสียหายอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งเป็นการเพิ่มงานให้กับหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์อีกด้วย

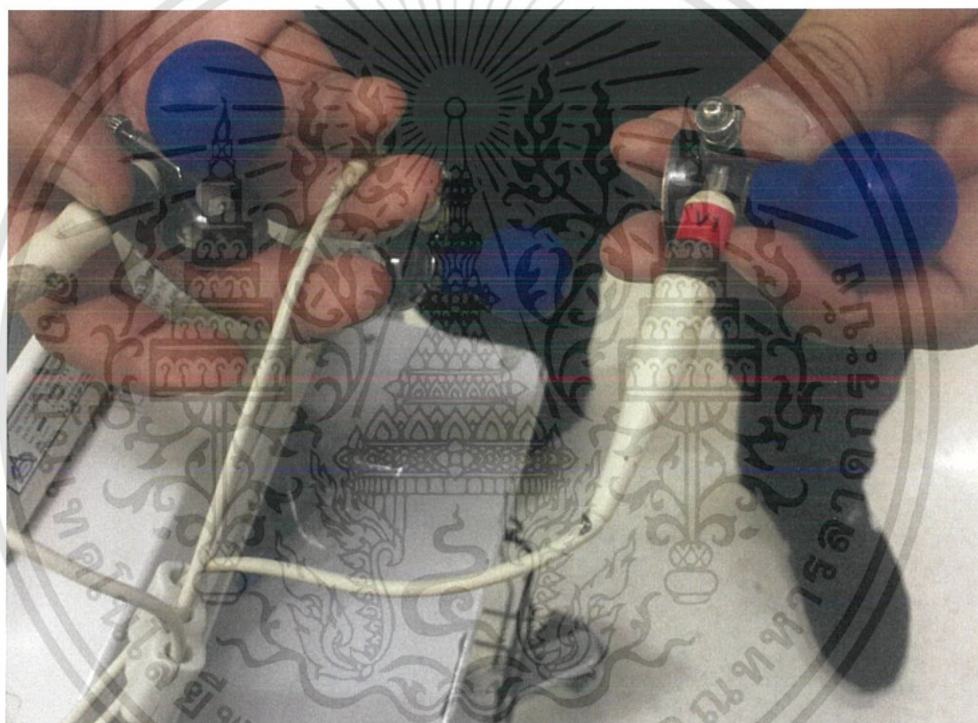


รูปที่ 3.2 แสดงการปรึกษาเรื่องปัญหาที่ได้พบมากับพี่ๆ ในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบปัญหาที่พบ จากการที่นำปัญหาที่พบไปปรึกษาพี่ๆที่หน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์มาแล้วนั้น จึงได้ขอให้พี่ๆพาไปที่แผนกต่างๆของโรงพยาบาลเพื่อดูการทำงานและการใช้งานเครื่องมือแพทย์ของพยาบาลว่ามีปัญหาอย่างไรที่คิดจริงหรือไม่ เมื่อลงพื้นที่ไปสำรวจดูแล้วพบว่า มีพยาบาลหลายท่านยังไม่เข้าใจในการใช้เครื่องมือทางการแพทย์อย่างเต็มประสิทธิภาพและยังไม่รู้ถึงข้อห้ามปฏิบัติบางอย่างกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ ส่งผลให้เครื่องมือแพทย์นั้นชำรุดและเสียหาย ยกตัวอย่างเช่น สายนำสัญญาณของเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Reusable Limb EKG Clamp Electrode) ชำรุด แล้วนำเทปกาวมาพันไว้แทนที่จะเปลี่ยนสายชุดใหม่ ซึ่งวิธีการนี้อาจทำให้สัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่ออกมา มีความผิดพลาดได้



รูปที่ 3.3 แสดงสายนำสัญญาณของเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ชำรุดแล้วถูกพันด้วยเทปกาว

### 3.3 การออกแบบการแก้ไขปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการออกแบบสิ่งที่จะช่วยในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หลังจากที่ได้ไปสำรวจการทำงานและการใช้เครื่องมือแพทย์ชนิดต่างๆของพยาบาลมาแล้วนั้น จึงได้กลับมาคิดว่า จะทำอย่างไรเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้คิดค้นระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ขึ้นมา โดยมีองค์ประกอบดังนี้

#### 1. วิดีโอ

วิดีโอนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการสอนความรู้ต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้ในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์ให้กับบุคลากรทางการแพทย์

## 2. เว็บไซต์

เว็บไซต์นี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสิ่งที่เก็บรวบรวมวิดีโอเสริมสร้างความรู้ในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์ไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานของบุคลากรทางการแพทย์

## 3. คิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ดนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นช่องทางในการเข้าสู่เว็บไซต์ที่เก็บรวบรวมวิดีโอเสริมสร้างความรู้ในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์ไว้ เพื่องานต่อการเข้าถึงเว็บไซต์ของบุคลากรทางการแพทย์

## 3.4 จัดทำวิดีโอ

ในการจัดทำวิดีโอนี้เราเริ่มจากการกำหนดชนิดของเครื่องมือแพทย์ที่เราจะนำมาจัดทำคลิปวิดีโอ ก่อน โดยเลือกเครื่องมือที่มีอาการขัดข้องและชำรุดเสียหายบ่อยหรือเป็นเครื่องมือที่ถูกถามเรื่องวิธีการใช้งานบ่อยๆมาจัดทำคลิปวิดีโอก่อน จากนั้นจึงเริ่มศึกษาหาข้อมูลของเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นๆ แล้วจึงได้ติดต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นๆมาทำการให้ความรู้ในการใช้เครื่องมือแพทย์และบันทึกวิดีโอไว้ แล้วนำวิดีโอที่บันทึกด้วยโปรแกรมโซนี่ เวกัส โพร 15 เป็นอันเสร็จสิ้นในขั้นตอนการจัดทำวิดีโอ

### 3.4.1 เครื่องมือทางการแพทย์ที่ถูกเลือกมาจัดทำวิดีโอ มีทั้งหมด 7 ประเภทดังนี้

1. เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ (Infusion Pump)
2. เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำชนิดกระบอก (Syringe Pump)
3. เครื่องดูดของเหลวและเสมหะ (Suction)
4. เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram,EKG)
5. เครื่องวัดอุณหภูมิทางร่างกายแบบวัดทางหู (Ear Thermometer)
6. เครื่องเฝ้าระวังสัญญาณชีพประจำเตียง (Bedside Monitor)
7. เครื่องให้ยาระงับปวด (Patient Control Analgesia,PCA)

### 3.4.2 ประเภทของวิดีโอที่จัดทำ

#### 1. วิธีการใช้งาน

เป็นคลิปวิดีโอที่แนะนำเกี่ยวกับวิธีใช้งานเครื่องมือแพทย์ชนิดต่างๆ ในคลิปจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการใช้งานต่างๆ เริ่มตั้งแต่การเปิดเครื่อง การตั้งค่า การวัดค่า รวมถึงเทคนิคในการใช้เครื่องให้ถูกต้อง

#### 2. วิธีแก้ไขความผิดพลาดเบื้องต้น

เป็นคลิปวิดีโอที่แนะนำเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขความผิดพลาดเบื้องต้นที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือแพทย์ เป็นความผิดพลาดที่ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขเองได้โดยไม่ต้องรอรช่างมาซ่อม ส่วนใหญ่จะเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการตั้งค่าไม่ตรงกับการใช้งาน หรือเกิดจากแบตเตอรี่ใกล้จะหมด หรืออาจเกิดจากการจัดวางเครื่องมือไม่ถูกต้อง เป็นต้น

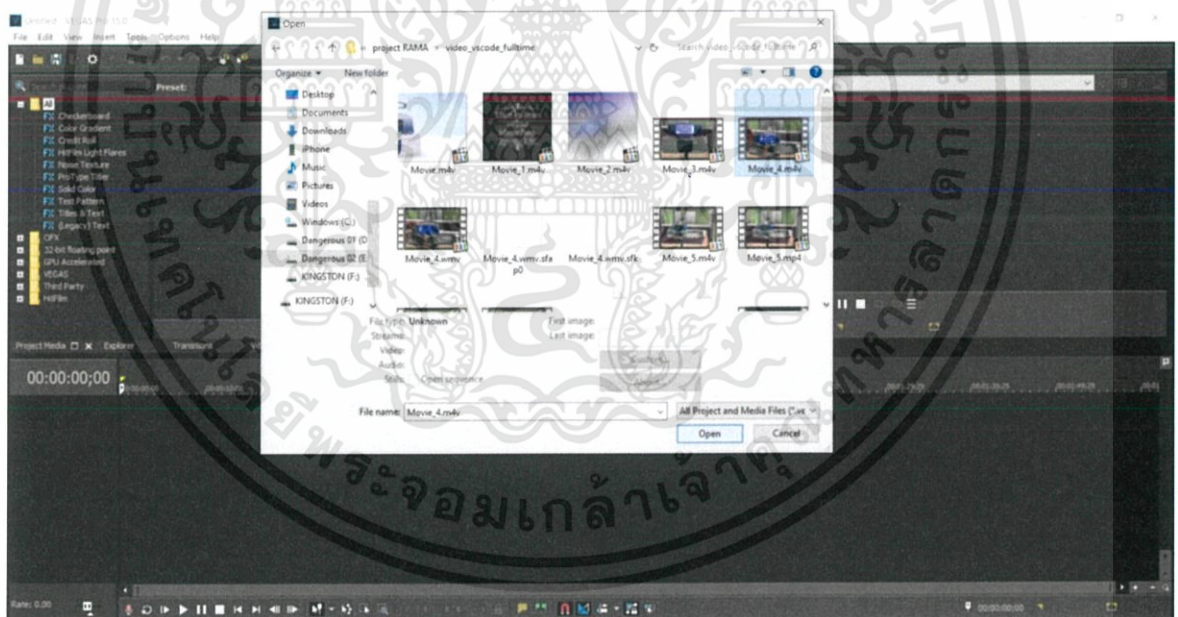
### 3. ขั้นตอนการทำความสะอาดและควบคุมคุณภาพ (Quality Control, QC)

เป็นคลิปวิดีโอที่แนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์หลังการใช้งาน และแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ ซึ่งจุดประสงค์หลักในการทำคลิปขั้นตอนการทำความสะอาดและควบคุมคุณภาพนี้ ทำเพื่อเสริมสร้างความรู้ให้กับบุคลากรในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์ โดยเฉพาะ เพราะหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์นั้นมีหน้าที่ในการทำความสะอาดและควบคุมคุณภาพเครื่องมือแพทย์ส่วนกลางหลังการใช้งานเสร็จแล้ว ดังนั้นจึงจัดทำคลิปวิดีโอขึ้นเพื่อให้เป็นมาตรฐานในการทำงานของหน่วยงาน ให้ทุกคนมีมาตรฐานการทำงานเดียวกันจะได้ปฏิบัติเหมือนกัน

#### 3.4.3 วิธีการตัดต่อวิดีโอ

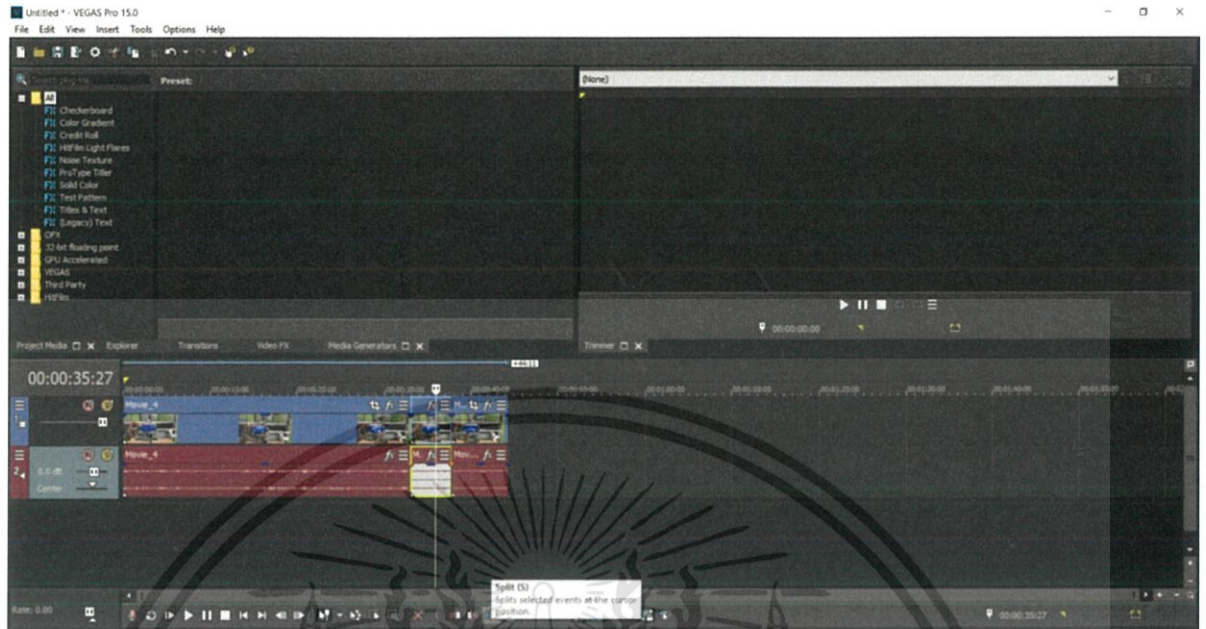
ในขั้นตอนนี้จะใช้โปรแกรมโซนี่ เวกัส โปร 15 ในการตัดต่อ เพราะโซนี่ เวกัส เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนามาเพื่อตัดต่อวิดีโอจนกลายเป็นภาพยนตร์คุณภาพสูง เช่น วิดีโอระดับฟูลเอชดี หรือเสียงระดับ HQ VBR Studio Audio และมีเครื่องมือหลากหลาย เช่น การปรับโทนสี ปรับโทนเสียง สร้างภาพเก่าๆ เป็นต้น อีกทั้งยังรองรับรูปแบบไฟล์ต่างๆ ได้ เช่น JPG PSD AVI MOV เป็นต้น โดยมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรมขึ้นมา จากนั้นกดเลือกไฟล์ (File) ตรงแถบเมนู แล้วเลือกเปิด (Open) จากนั้นเลือกไฟล์วิดีโอที่ต้องการแล้วกดเปิด



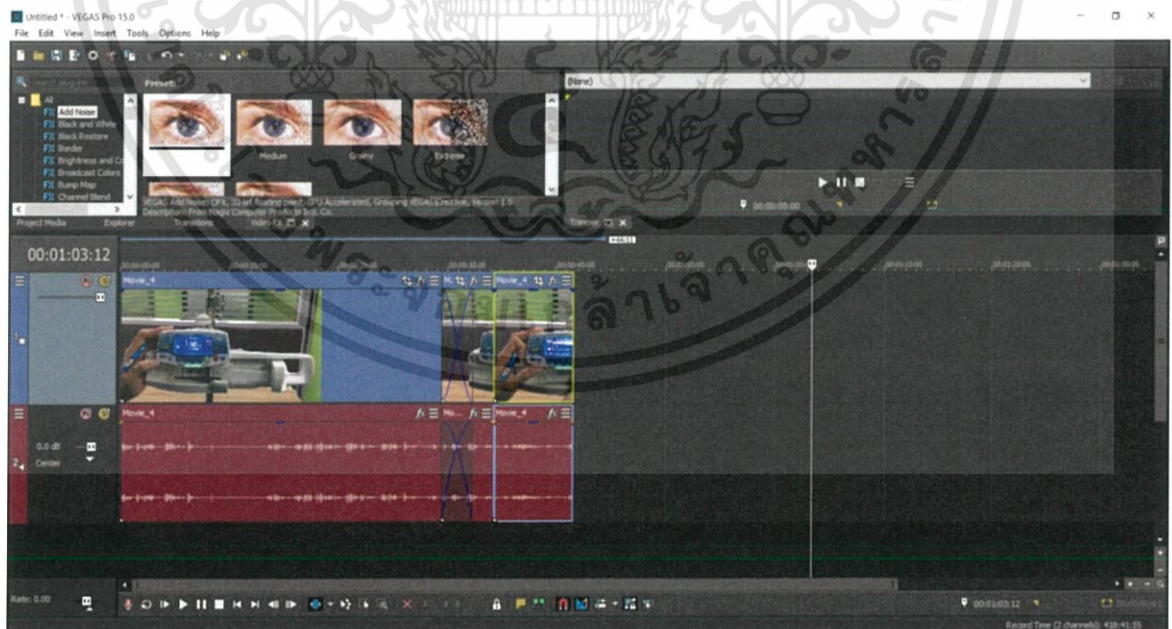
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเปิดไฟล์วิดีโอ

2. ขั้นตอนที่ต่อมาคือขั้นตอนการตัดคลิปวิดีโอส่วนเกินที่ไม่ต้องการออก โดยเริ่มจากเครื่องมือที่ใช้ในการตัด สามารถมองหาดูได้ที่เมนูด้านล่าง เลือกเมนูที่มีชื่อว่า แยก (Split,S) จากนั้นทำการคลิกเลือกตำแหน่งที่ต้องการตัดออกแล้วกดปุ่มลบ (Delete)



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการตัดคลิปวิดีโอส่วนเกินที่ไม่ต้องการออก

3. ขั้นตอนต่อไปคือการทำให้คลิปวิดีโอมีความราบรื่น ขั้นตอนนี้เป็นการทำให้วิดีโอประติดปะต่อกันโดยไม่ถูกคั่นด้วยจอต้า เริ่มจากนำคลิปวิดีโอ 2 คลิปมาชนกัน ผลที่ได้คือภาพที่เปลี่ยนจะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงฉับไว หรืออีกวิธีคือการลากวิดีโอมาซ้อนกัน ผลที่ได้คือภาพที่เปลี่ยนจะค่อยๆ เลื่อนแล้วเปลี่ยนไปเป็นอีกวิดีโอหนึ่งทำให้วิดีโอที่ได้ออกมามีความราบรื่นมากกว่า

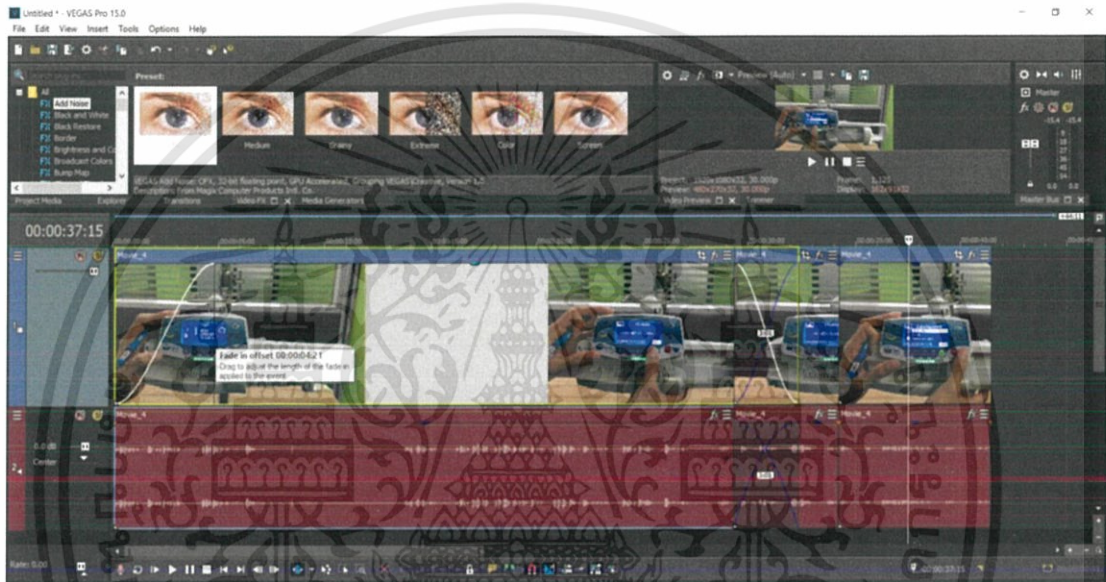


รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการนำคลิปวิดีโอมาชนกันและขั้นตอนการนำคลิปวิดีโอมาซ้อนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการใส่ลูกเล่นต่างๆให้กับคลิปวิดีโอ เช่น

- การทำฉากเข้า (Face in)/ฉากออก (Face out) ในกรณีที่เป็นการจุดเริ่มต้นของวิดีโอ ถ้าหากกดเล่นวิดีโอ ณ จุดเริ่มต้นเลยจะทำให้วิดีโอที่เล่นขึ้นมาขึ้นเกิดการกระชาก หรือจุดจบของวิดีโอก็เช่นกัน วิดีโอก็จะจบแบบทันที จึงอาจใส่ฉากเข้าหรือฉากออกให้แก่วิดีโอ โดยการเลือกที่แถบ track video ณ ที่จุดเริ่มต้นของวิดีโอ แล้วนำเมาส์ไปวางที่มุมขวาด้านล่างสุด จะขึ้นเป็นสัญลักษณ์แล้วกดสัญลักษณ์นั้นลากไปทางขวา จะได้เป็นช่วงเวลาที่ทำฉากเข้า ส่วนกรณีของฉากออกก็ทำลักษณะเดียวกัน แต่จะทำที่ช่วงปลายของวิดีโอแทน



รูปที่ 3.7 แสดงการทำฉากเข้าและฉากออก

- การเร่งความเร็ว (Speed)/การชะลอความเร็ว (Slow) การเร่งความเร็ว คืออยากให้วิดีโอเล่นเร็วขึ้น และชะลอความเร็วหรือการชะลอความเร็ว เพื่อให้ภาพเล่นช้าลงมีวิธีการดังนี้ ถ้าต้องการเร่งความเร็ว ให้เอาเมาส์ไปวางที่จุดปลายของคลิปวิดีโอ แล้วกดปุ่ม Ctrl บนคีย์บอร์ดค้างไว้ จะปรากฏสัญลักษณ์ จากนั้นกดสัญลักษณ์ค้างไว้แล้วลากไปทางซ้าย ก็จะทำให้เวลาในการแสดงวิดีอนั้นลดลงเลยเป็นการเร่งความเร็ว หากต้องการชะลอความเร็วก็ทำในลักษณะเดียวกับเร่งความเร็ว แต่กดลากไปทางขวามือ เพื่อเพิ่มเวลาในการแสดงวิดีโอ



รูปที่ 3.8 แสดงการเร่งความเร็วและการชะลอความเร็ว

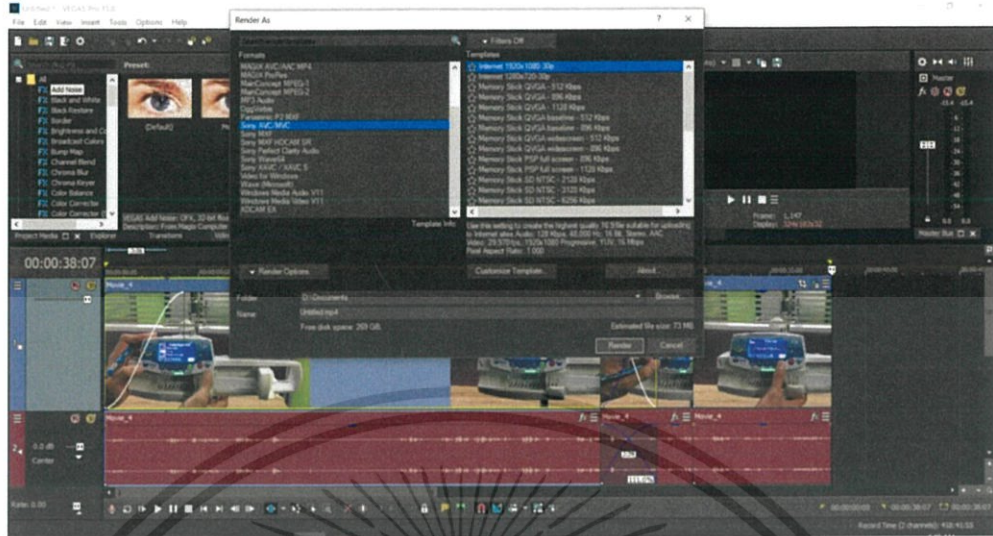
- การใส่เอฟเฟกต์ให้คลิปวิดีโอ โดยมีวิธีการใช้งาน คือไปที่แถบ Video FX ลากเอฟเฟกต์ที่ต้องการ ใส่ลงไปในวิดีโอ แล้วปรับค่าต่างๆตามต้องการ



รูปที่ 3.9 แสดงการใส่เอฟเฟกต์ให้คลิปวิดีโอ

5. ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการแปลงไฟล์ (Render) คลิปวิดีโอ การแปลงไฟล์คลิปวิดีโอ คือ การแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์วิดีโอที่สามารถไปเล่นบนโปรแกรมต่างๆได้ ซึ่งก่อนการแปลงไฟล์คลิปวิดีโอจะเห็นได้ว่าไฟล์วิดีโอ เสียง และเอฟเฟกต์ อยู่แยกกัน ดังนั้นการแปลงไฟล์คลิปวิดีโอจะช่วยให้ไฟล์เหล่านี้อยู่รวมกัน เริ่มจากการคลุมส่วนที่ต้องการ โดยนำตัวสี่เหลี่ยมที่อยู่ข้างบนแถบวิดีโอมาลากคลุมส่วนที่เราต้องการจะแปลงไฟล์คลิปวิดีโอ จากนั้นคลิก File => Render As.. => แล้วเลือกชนิดไฟล์และตำแหน่งที่จะบันทึก (save)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

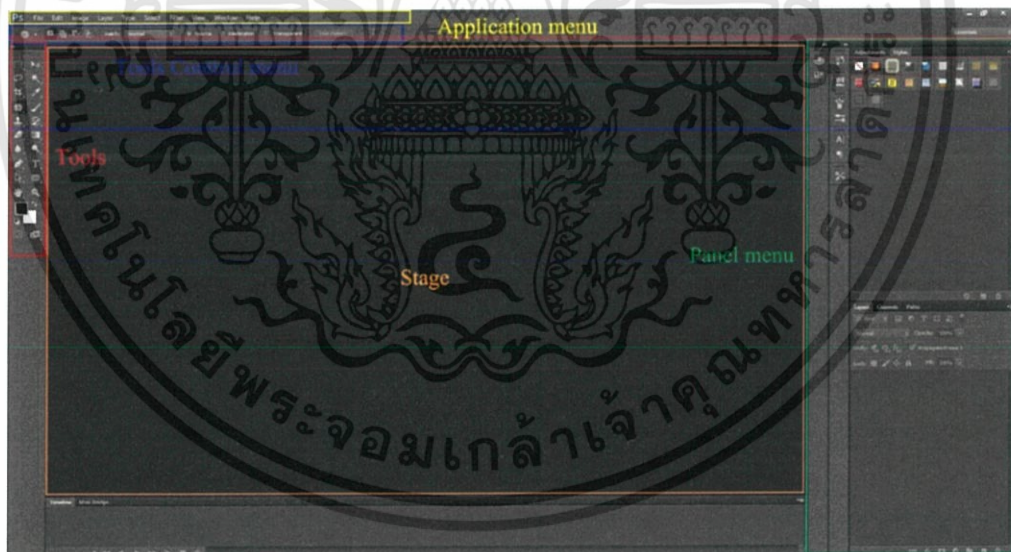


รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์คลิปวิดีโอ

### 3.5 วิธีการจัดทำเว็บไซต์และลงโดเมน

#### 3.5.1 อะโดบี โฟโตชอป

1. โครงสร้างของอะโดบี โฟโตชอป แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป

- แถบเมนูด้านบน (Photoshop Menu Bar) ใช้จัดการกับองค์ประกอบภาพรวมของโปรแกรม อะโดบี โฟโตชอป เช่น การสร้างไฟล์งาน และบันทึกไฟล์งาน ปรับแสงสีรูปภาพ (Image) เพิ่มเอฟเฟกต์ให้รูปภาพ (Filter) ปรับแต่งรูปแบบหน้าต่างของโปรแกรม (View) เป็นต้น
- กล่องเครื่องมือ (Photoshop Tools box) เป็นส่วนที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ ให้เลือกใช้งานได้สะดวกมากขึ้น เช่น เครื่องมือตัดภาพ ลบภาพ เทสี ระบายสี เพิ่มข้อความ (Text) เป็นต้น

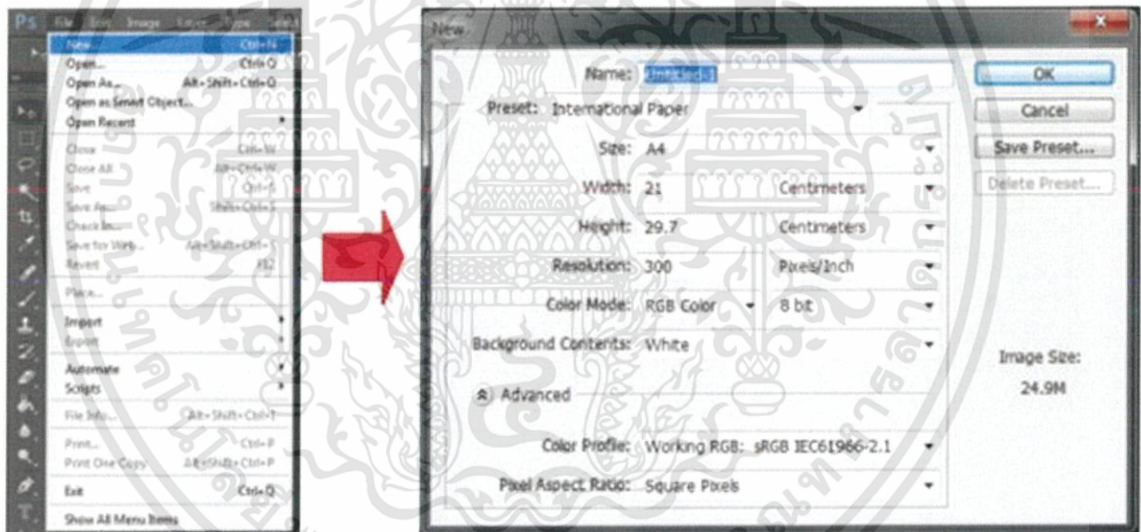
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แถบจัดการเลเยอร์ (Photoshop Layer Panel) เป็นส่วนที่ใช้จัดการกับองค์ประกอบย่อยๆทั้งหมดที่รวมอยู่ในไฟล์งานอะโดบี โฟโตชอป ไม่ว่าจะเป็น องค์ประกอบของรูปภาพแต่ละรูป (Image Layer) ข้อความ (Text Layer) รวมถึง องค์ประกอบย่อยอื่นๆ

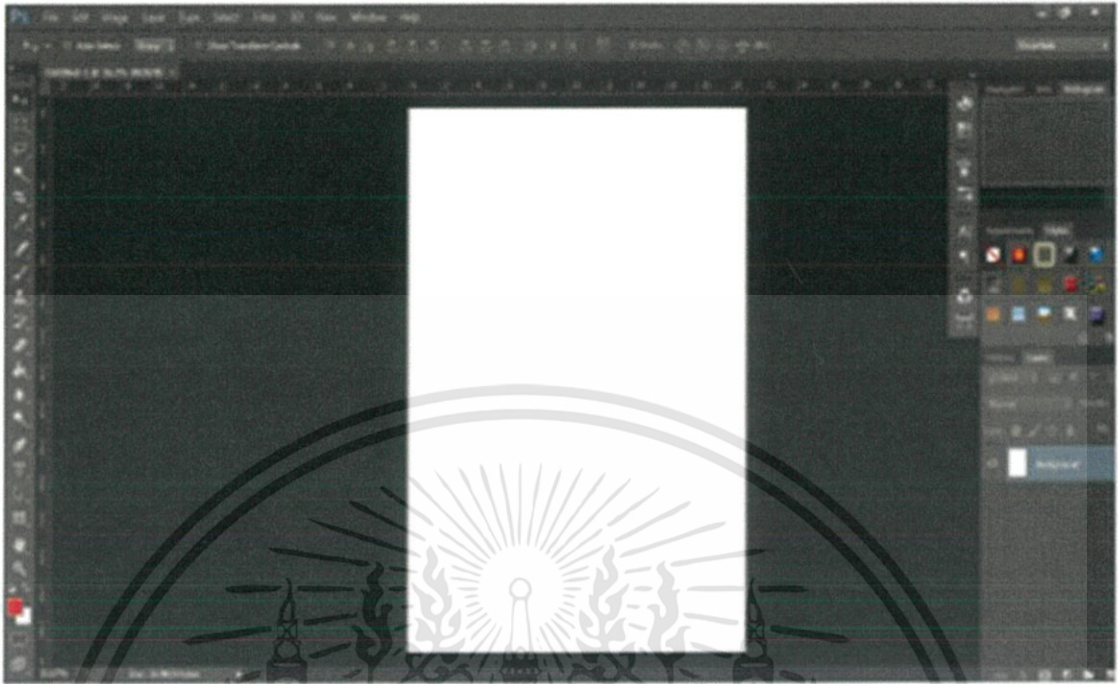
## 2. การสร้างและกำหนดขนาดไฟล์งานใหม่

ในกรณีที่เรต้องการสร้างไฟล์งานใหม่ ให้คลิกเมนู ไฟล์ => ใหม่ และให้ผู้ใช้กำหนดขนาดของไฟล์งานใหม่โดยระบุชื่อไฟล์งานในช่องชื่อ (Name) ขนาดความสูงความกว้างของพื้นที่ทำงาน ในส่วน ขนาดรูปภาพ (Image Size) ตามความต้องการ กำหนดลักษณะพื้นหลังในส่วน Contents โดยที่ White คือสีขาว Background Color คือสีที่เรากำหนดและ Transparent คือสีพื้นแบบโปร่งใส โดยวิธีการเปิดไฟล์ใหม่ขึ้นมาทำงานมีดังนี้

- คลิกที่เมนูไฟล์
- เลือกคำสั่งใหม่ หรือกด Ctrl + N
- จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา



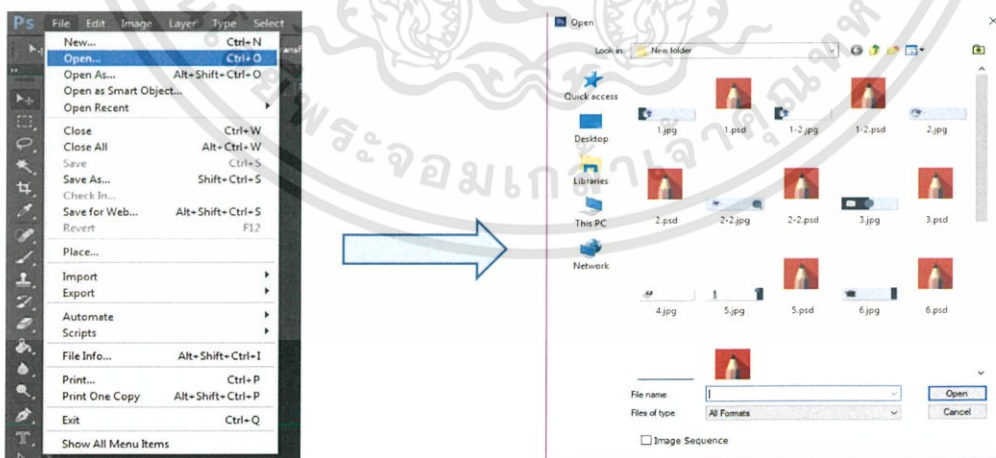
รูปที่ 3.12 แสดงคำสั่งการเปิดไฟล์ใหม่ในโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป



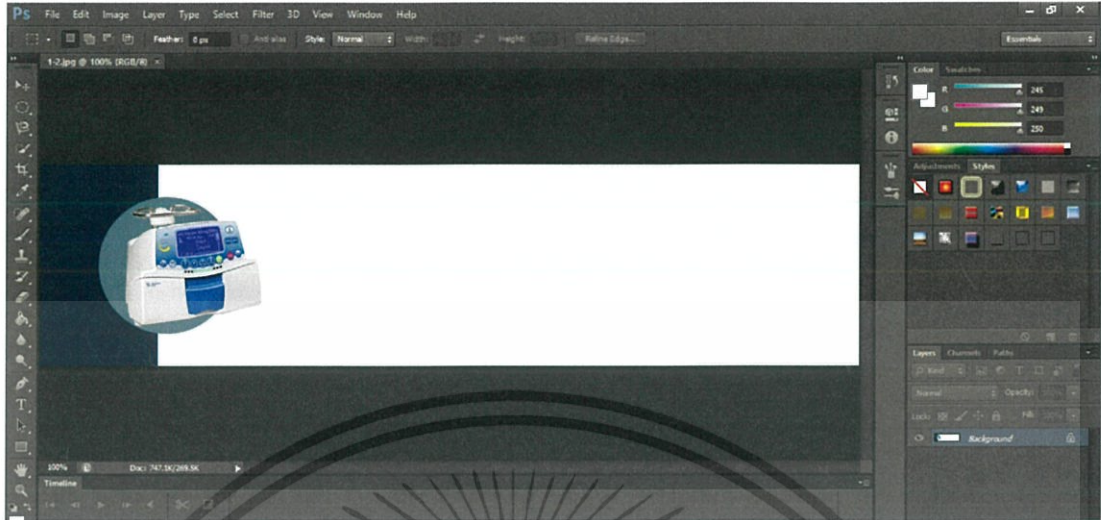
รูปที่ 3.13 แสดงการเปิดไฟล์ใหม่ในโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป

### 3. การเปิดไฟล์ภาพ

เมื่อมีรูปภาพ เช่น ภาพถ่ายซึ่งต้องการนำมาปรับแต่งเพิ่มเติม ต้องทำการเปิดไฟล์รูปภาพนั้นขึ้นมา จากนั้นค่อยกำหนดรูปแบบการปรับแต่งตามความต้องการ การเปิดไฟล์รูปภาพทำได้โดยคลิกที่เมนู ไฟล์ => เปิด จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาจากนั้นคลิกเลือกชื่อไฟล์รูปภาพที่ต้องการเมื่อได้ภาพที่ต้องการแล้วให้คลิกที่ปุ่มเปิด ถ้าต้องการยกเลิกให้คลิกที่ปุ่มยกเลิก



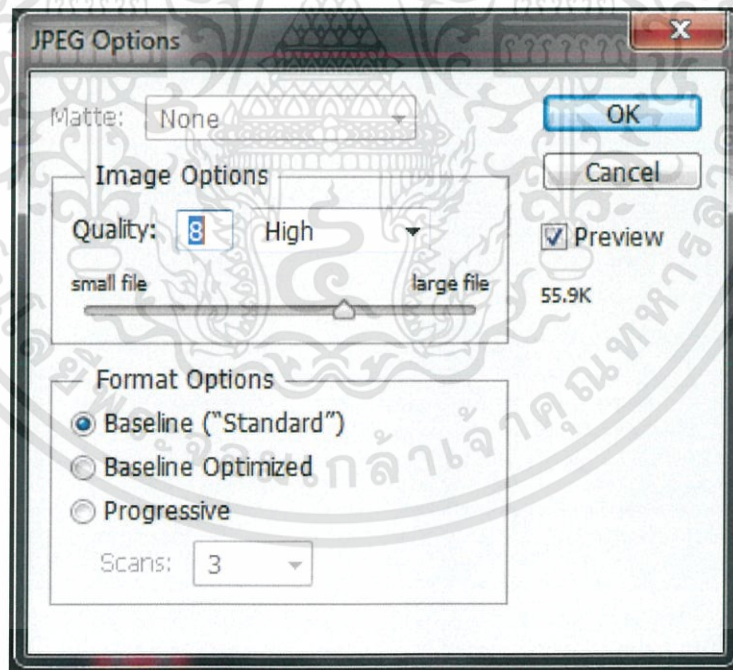
รูปที่ 3.14 แสดงการค้นหาและเลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด



รูปที่ 3.15 แสดงไฟล์ภาพที่ต้องการ

#### 4. การบันทึกไฟล์

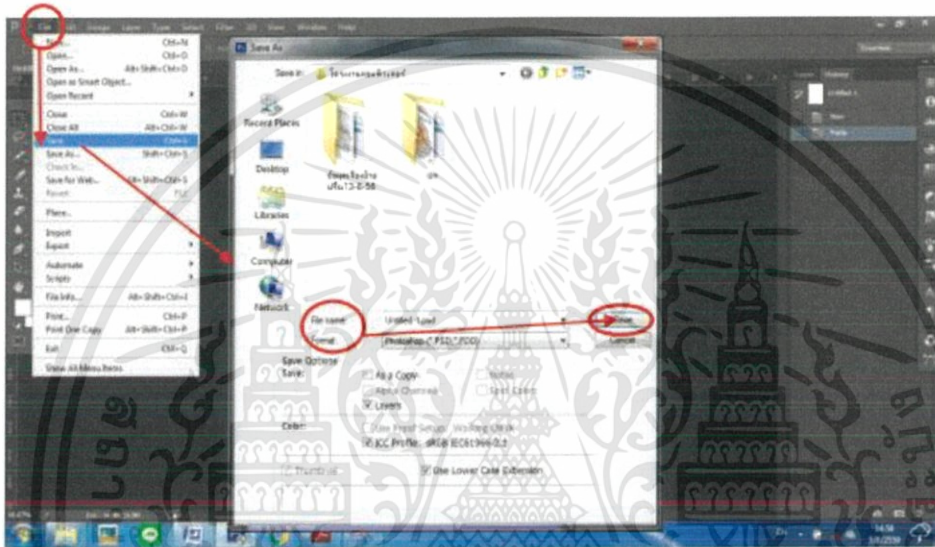
หลังกดบันทึกโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอป จะถามอีกครั้งในเรื่องของคุณภาพไฟล์ว่าจะเอาขนาดเท่าใด โดยค่ายิ่งมากขนาดไฟล์ก็จะใหญ่ขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 3.16 แสดงหน้าต่างการเลือกคุณภาพไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

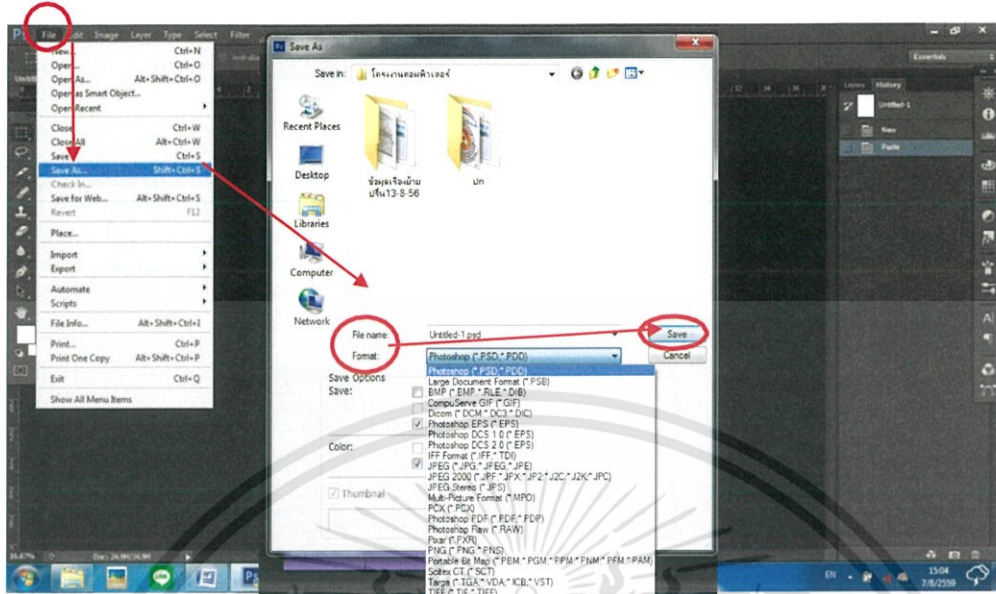
- การบันทึกงานเป็นไฟล์ Photoshop (.PSD) การแก้ไขไฟล์ภาพโดยการสร้างกราฟิก เพิ่มการตัดต่อหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะของไฟล์ภาพที่มีผลกับโครงสร้างเดิมของภาพ เมื่อเลือกคำสั่ง ไฟล์ => บันทึก จะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์บันทึกเป็น (Save As) ขึ้นมาโดยจะเลือกรูปแบบของไฟล์เป็น Photoshop (\*.PSD, \*.PDD) เป็นค่าพื้นฐานดังนี้ คุณสมบัติของไฟล์ PSD จะเก็บรายละเอียดการทำงานต่างๆ เช่น เลเยอร์ ฟอนต์และเส้นพาร์ไวได้อย่าง ครบถ้วนช่วยให้การนำไฟล์ภาพกลับมาแก้ไขทำได้ง่าย ในขณะที่ไฟล์ประเภทอื่นจะเก็บข้อมูลเหล่านี้ไม่ได้หรือได้เพียงบางส่วน



รูปที่ 3.17 แสดงการบันทึกงานเป็นไฟล์ Photoshop (.PSD)

- บันทึกไฟล์ทับของเดิม การเปิดไฟล์ภาพมาตกแต่งสี แสงเงาหรือกำหนดค่าเอฟเฟกต์ให้กับภาพแต่ไม่ได้ใช้คำสั่งเกี่ยวกับการสร้างเลเยอร์หรือสร้างกราฟิกอื่นๆเพิ่มเติมในภาพ เมื่อเลือกคำสั่ง ไฟล์ => บันทึก โปรแกรมจะให้บันทึกทับชื่อไฟล์เดิมรูปแบบเดิม (จะไม่มีไดอะล็อกบ็อกซ์บันทึกเป็นเปิดขึ้นมาหากไม่ต้องการให้ทับไฟล์เดิมต้องคลิก เลือกคำสั่ง ไฟล์ => บันทึกเป็น)

- บันทึกเป็นไฟล์รูปแบบอื่นๆ นอกจากการบันทึกเป็นไฟล์ .psd และบันทึกลงในรูปแบบของไฟล์ต้นฉบับเดิม แล้วยังบันทึกไฟล์ภาพเก็บไว้ในรูปแบบอื่นๆได้ตามต้องการ โดยคลิกเลือกคำสั่ง ไฟล์ => บันทึกเป็น แล้วเลือกรูปแบบของไฟล์ในช่อง Format ซึ่งจะมีรูปแบบไฟล์ให้เลือกหลายแบบ



รูปที่ 3.18 แสดงการบันทึกงานเป็นไฟล์รูปแบบอื่นๆ

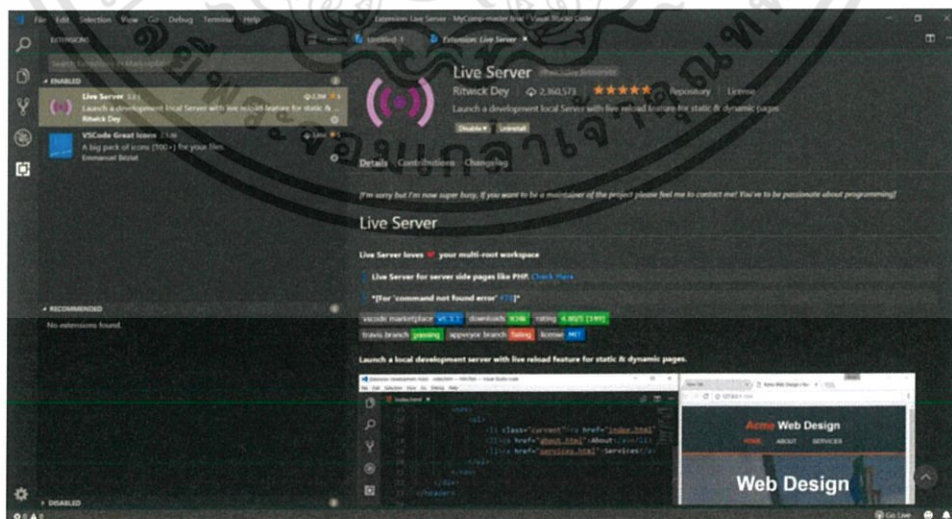
### 5. การเลิกใช้งานโปรแกรม

เมื่อเราต้องการเลิกใช้งานโปรแกรมอะโดบี โฟโตชอปดำเนินการดังนี้ คลิกเลือกคำสั่ง ไฟล์ => ออก หรือคลิกเมาส์ที่เครื่องหมาย ✕ โปรแกรมจะปิดโดยอัตโนมัติ

### 3.5.2 ขั้นตอนการเขียนโค้ดเพื่อสร้างเว็บไซต์

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการสร้างเว็บไซต์ ซึ่งใช้โปรแกรมวิชวลสตูดิโอโค้ด ในการเขียนโค้ดโดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมวิชวลสตูดิโอโค้ดและติดตั้งเสร็จแล้ว ขั้นตอนแรกที่ต้องทำคือการติดตั้งส่วนขยายของโปรแกรม (Install Extension) ที่ต้องการใช้งาน



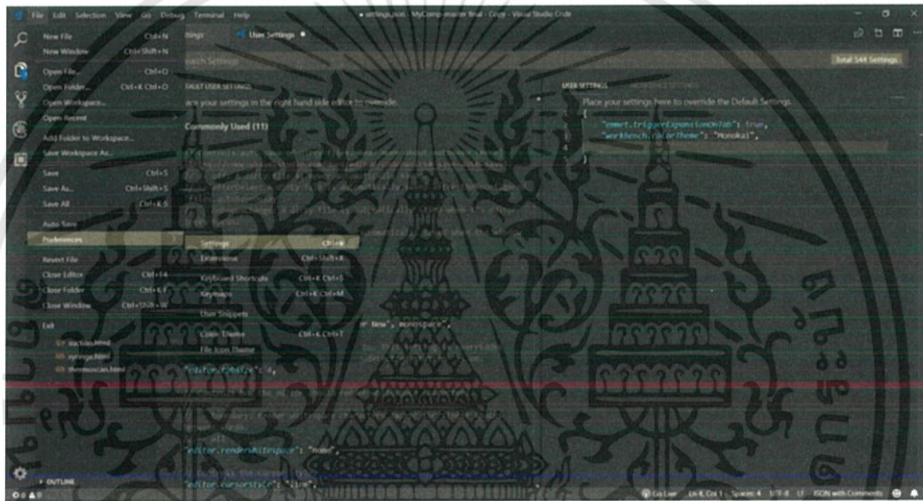
รูปที่ 3.19 แสดงการติดตั้งส่วนขยายของโปรแกรมที่ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนการเปิดใช้งานเอ็มเม็ต (Emmet) โดยที่เอ็มเม็ตนั้นเป็นปลั๊กอินที่ทำให้เราเขียนโค้ดได้อย่างสั้นไหล ยกตัวอย่างเช่น ต้องการ Div Tag แล้วข้างใน Div Tag จะมี h1 อยู่ข้างใน ก็สามารถพิมพ์ div>h1 จากนั้นเมื่อกด Tab ก็จะได้ออกมาเป็น

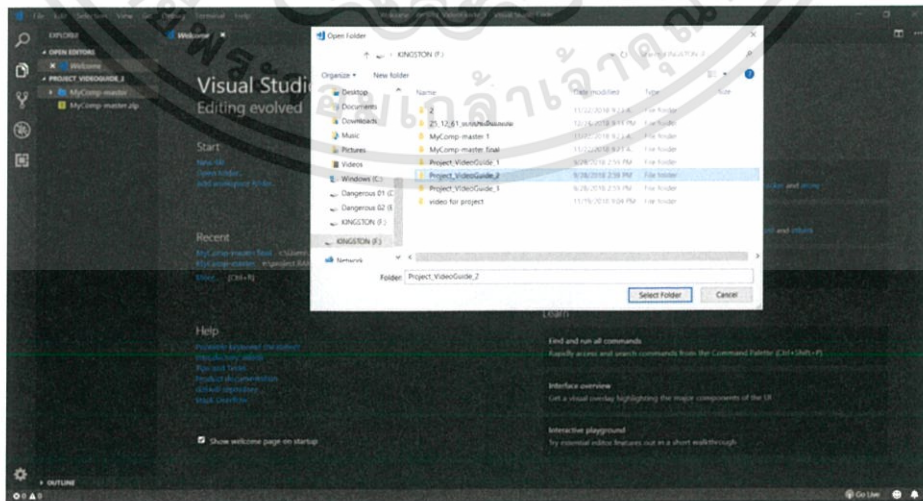
```
<div>
  <h1></h1>
</div>
```

เป็นต้น โดยมีขั้นตอนการเปิดใช้เอ็มเม็ตดังนี้ เริ่มจากคลิกที่ ไฟล์ => การตั้งค่า => ตั้งค่า จากนั้นพิมพ์คำสั่ง "emmet.triggerExpansionOnTab": true, จากนั้นเลือกสีของโค้ดโดยพิมพ์คำสั่ง "workbench.colorTheme": "Monokai", เป็นการเสร็จสิ้นการตั้งค่า



รูปที่ 3.20 แสดงขั้นตอนการเปิดใช้งานเอ็มเม็ต

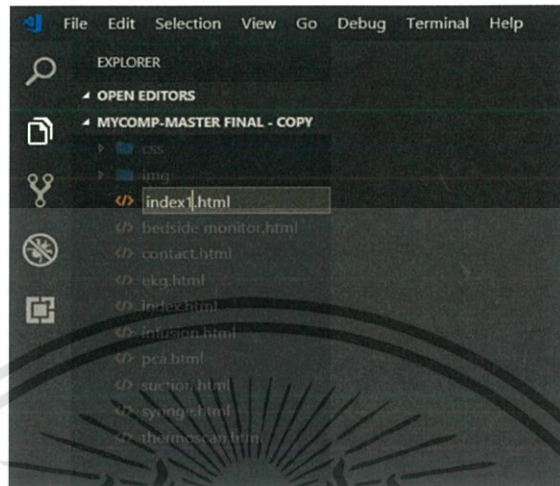
3. ขั้นตอนต่อไปทำการสร้างโฟลเดอร์จากนั้นทำการเปิดโฟลเดอร์ขึ้นมา



รูปที่ 3.21 แสดงการเปิดโฟลเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. จากนั้นกดไฟล์ใหม่ เพื่อสร้างไฟล์ HTML และ CSS ขึ้นมา



รูปที่ 3.22 แสดงการสร้างไฟล์ HTML

#### 5. ขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนการเขียนโค้ดในส่วน HTML โดยมีขั้นตอนการทำงานทั้งหมดดังนี้ - เริ่มจากพิมพ์ html;5 จากนั้นกด Tab จะได้

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="ie=edge">
  <title>Document</title>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

- จากนั้นพิมพ์ชื่อเว็บไซต์ที่ <title>Document</title> จะได้

```
<title> The Biomedical Instrument Instructional of Industry 4.0 Technology </title>
```

- จากนั้นสร้างทำการสร้าง class menubar , containerและlogo ต่อมาพิมพ์ชื่อ logo ของเราลงไป <H1> </H1> แล้วทำการสร้างลิสต์เมนู (menubar) โดยใส่ลิงค์และชื่อลิสต์เมนูลงไป  
<a href = "index.html (ลิงค์)"> Home (ชื่อลิสต์เมนู) </a> จะได้

```
<div class="manubar">
  <div class="container">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<div class="logo">
  <H1>BMII4.0</H1>
</div>
<ul>
  <li>
    <a href="index.html">Home</a>
  </li>
  <li>
    <a href="contact.html">Contact</a>
  </li>
</ul>
</div>
</div>

```

- ต่อมาจะทำในส่วนของ header เริ่มจากการสร้าง class header , container และ header\_area แล้วพิมพ์ชื่อโปรเจกต์ลงไป `<h1> </h1>` จะได้

```

<header class="header">
  <div class="container">
    <div class="header_area">
      <h1>The Biomedical Instrument Instructional of Industry 4.0 Technology</h1>
    </div>
  </div>
</header>

```

- จากนั้นจะทำในส่วนของ section โดยเริ่มจากการสร้าง class info1 , container , info1\_area และ info1\_text แล้วทำการสร้างลิงค์ไปยังหน้าที่ใส่ข้อมูลของเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นๆไว้ โดยใส่ลิงค์และชื่อเครื่องมือแพทย์ลงไปลงใน `<a href = "infusion.html (ลิงค์)"> Infusion Pump (ชื่อเครื่องมือแพทย์) </a>` และใส่คำอธิบายเครื่องมือแพทย์ลงไป `<p> </p>` จะได้ (ทำขั้นตอนเดียวกันนี้ซ้ำตามจำนวนหัวข้อเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการใส่ โดยเปลี่ยนชื่อ class ไม่ให้ซ้ำกัน ยกตัวอย่างเช่น info1 info2 info3 เป็นต้น)

```

<section class="info1">
  <div class="container">
    <div class="info1_area">
      <div class="info1_text">
        <ul>
          <li>
            <a href="infusion.html">Infusion Pump</a>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    </li>
  </ul>
  <p>เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ</p>
</div>
</div>
</div>
</section>

```

- ต่อมาคือการสร้าง footer เพื่อใส่ copyright โดยเริ่มจากสร้าง footer จากนั้นใส่ข้อความ copyright ลงไปใน <p> </p> จะได้

```

<footer>
  <p>copyright&copy;2018|งานอุปกรณ์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี</p>
</footer>

```

6. ขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนการเขียนโค้ดในส่วน CSS โดยมีขั้นตอนการทำงานทั้งหมดดังนี้

- เริ่มจากลิงค์หน้า CSS เข้ามาในหน้า HTML โดยสร้างแท็กลิงค์ขึ้นมาในหน้า HTML แล้วใส่ที่อยู่ของไฟล์ CSS ลงไปจะได้

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

- ต่อมาทำการเขียนโค้ดในหน้า CSS โดยเริ่มการจากตั้งค่า margin และ padding ก่อนจะได้

```

body {
  margin: 0;
  padding: 0;
  font-family: 'Mitr', sans-serif; }

```

- ต่อมาเป็นการตั้งค่าในส่วนของ menubar โดยจะกำหนดค่าความกว้าง ความสูง สีแบ็คกราวและเงา จะได้

```

.manubar {
  width: 100%;
  height: 50px;
  background: #98bfcf ;
  box-shadow: 0 0 15px #b284be; }

```

- จากนั้นจะเป็นการตั้งค่าในส่วนของ Logo และ menubar โดยจะสร้างกรอบให้ Logo และจะกำหนดให้ menubar ขึ้นมาอยู่ในแนวนอนระนาบเดียวกับ Logo จะได้

```

.manubar .logo {
  float: left; }
.manubar h1 {
  margin: 0;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
font-size: 24px;
color: #7feeee;
font-weight: normal;
padding-top: 6px;
text-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
```

```
.manubar ul {
```

```
list-style: none;
```

```
float: right; }
```

```
.manubar ul li {
```

```
float: left;
```

```
margin-right: 20px; }
```

```
.manubar ul li a {
```

```
text-decoration: none;
```

```
color: #00ffff;
```

```
border-bottom: 2px solid transparent;
```

```
padding-bottom: 20px;
```

```
transition: all 0.3s ease;
```

```
text-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
```

```
.manubar ul li a: hover {
```

```
border-bottom: 2px solid #7feeee;
```

```
padding-bottom: 0;
```

```
box-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
```

- จากนั้นจะเป็นการตั้งค่าในส่วนของ header โดยจะมีการใส่ภาพแบ็คกราว ความกว้าง ความสูง สี ขนาดและการจัดตำแหน่งของตัวอักษรจะได้

```
.header {
```

```
width: 100%;
```

```
background: url(../img/001.jpg) no-repeat;
```

```
height: 600px;
```

```
background-size: cover;
```

```
background-position: center center; }
```

```
.header_area{
```

```
padding-top: 80px;
```

```
width: 660px;
```

```
text-align: center;
```

```
color: #7feeee;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
margin: 0 auto; }
.header_area h1 {
margin: 0;
font-size: 44px;
text-shadow: 0 0 15px #0307f7;
font-weight: normal; }
```

```
.header_area p {
margin: 0 auto;
margin-top: 10px;
font-size: 20px;
text-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
```

- ต่อไปจะเป็นการตั้งค่าในส่วนของ info1 (ทุก info จะตั้งค่าเหมือนกัน) โดยจะมีการใส่ภาพ แบล็คกราว ความกว้าง ความสูง สี ขนาดและการจัดตำแหน่งของตัวอักษรจะได้

```
.info1 {
width: 100%;
background: url(../img/01.jpg) no-repeat;
height: 350px;
background-size: cover;
background-position: center center; }
.info1_area {
color: #333333; }
.info1_area img {
margin-top: 60px;
float: left; }
.info1 ul {
list-style: none; }
.info1 ul li {
margin-right: 20px; }
.info1 ul li a {
font-size: 40px;
text-decoration: none;
color: #7feeee;
border-bottom: 5px solid transparent;
padding-bottom: 20px;
transition: all 0.3s ease; }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

text-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
.info1 ul li a:hover {
border-bottom: 2px solid #7feeee;
padding-bottom: 0;
box-shadow: 0 0 15px #0307f7; }
.info1_text {
text-align: center;
font-size: 20px;
width: 460px;
float: left;
margin-left: 270px;
margin-top: 100px;
text-shadow: 0 0 15px #0307f7;
color: #7feeee; }
.info1_area h1 {
margin: 0; }

```

- จากนั้นจะเป็นส่วนของการตั้งค่า Responsive web design คือการทำให้เว็บไซต์รองรับการแสดงผลในอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น จะได้

```

@media screen and (max-width:720px) {
.clearfix,.container,.header,.header_area,.info1,.info1_area,.info1_text,
.info2,.info2_area,.info2_text,.info3,.info3_area,.info3_text,.info4,
.info4_area,.info4_text,.info5,.info5_area,.info5_text,.info6,.info6_area,
.info6_text,.info7,.info7_area,.info7_text,.logo,.manubar,footer ,p
{width:95% ; margin:5px;} }
@media screen and (max-width:480px) {
.clearfix,.container,.header,.header_area,.info1,.info1_area,.info1_text,
.info2,.info2_area,.info2_text,.info3,.info3_area,.info3_text,.info4,
.info4_area,.info4_text,.info5,.info5_area,.info5_text,.info6,.info6_area,
.info6_text,.info7,.info7_area,.info7_text,.logo,.manubar,footer ,p
{width:95% ; margin:5px;} }

```

### 3.5.3 วิธีอัปโหลดไฟล์เว็บไซต์มายังเว็บโฮสติ้งด้วยโปรแกรมไฟล์ซิลลา (FileZilla)

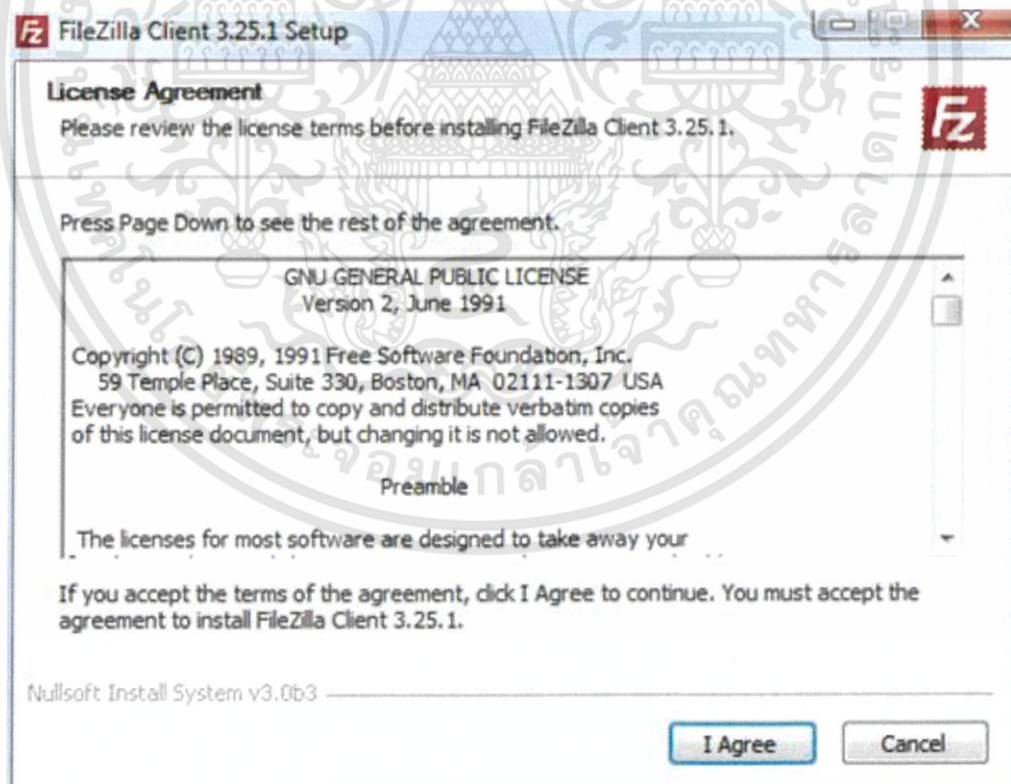
ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการอัปโหลดไฟล์เว็บไซต์มายังเว็บโฮสติ้ง โดยโปรแกรมที่นำมาใช้งานก็คือไฟล์ซิลลา ซึ่งเป็นโปรแกรมไฟล์ ทรานส์เฟอร์ โพรโตคอล (File Transfer Protocol) ที่ได้รับความนิยมสูง มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย และมีพีเจอรรองรับการใช้งานได้ตรงกับความต้องการ และยังสามารถดาวน์โหลดใช้งานได้แบบไม่เสียค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 แสดงสัญลักษณ์โปรแกรมไฟล์ซิลลา

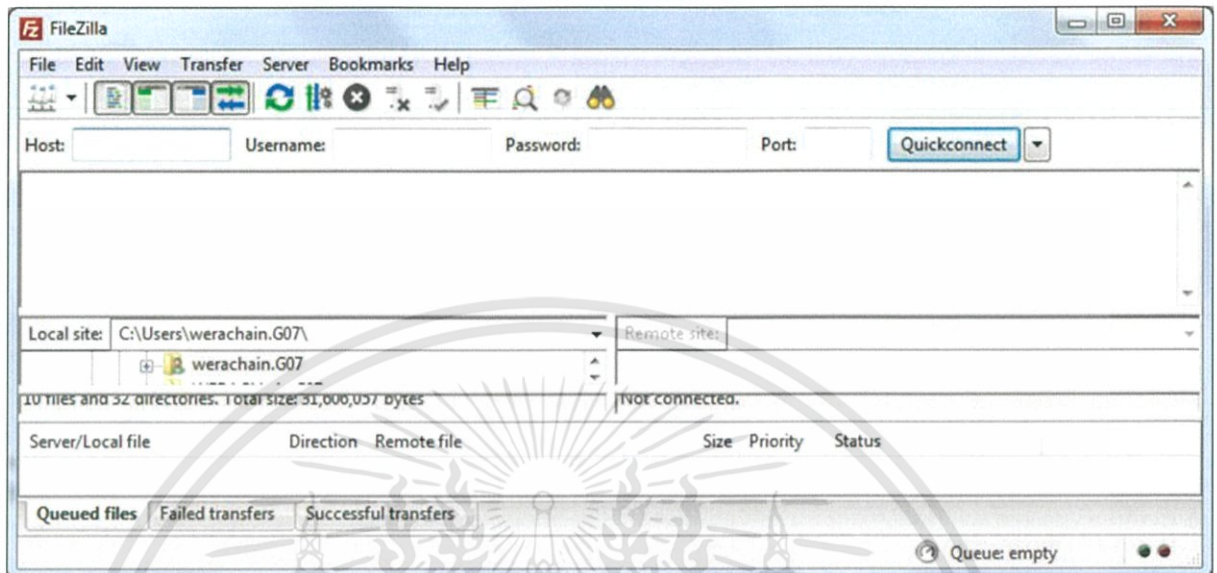
1. วิธีการติดตั้งไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล ด้วยไฟล์ซิลลา เริ่มจากทำการดาวน์โหลดไฟล์ ซิลลาที่เว็บไซต์ <https://filezilla-project.org/download.php> แล้วทำการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 3.24 แสดงการติดตั้งโปรแกรมไฟล์ซิลลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิธีการใช้งานไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล ด้วยไฟล์ซิลลา

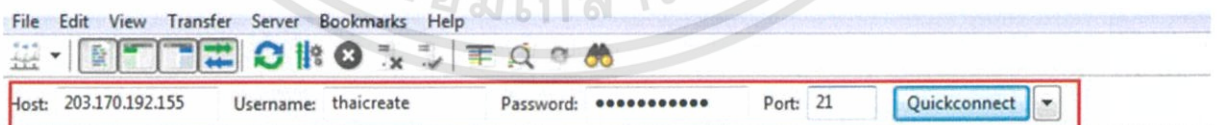


รูปที่ 3.25 แสดงหน้าต่างโปรแกรมไฟล์ซิลลา



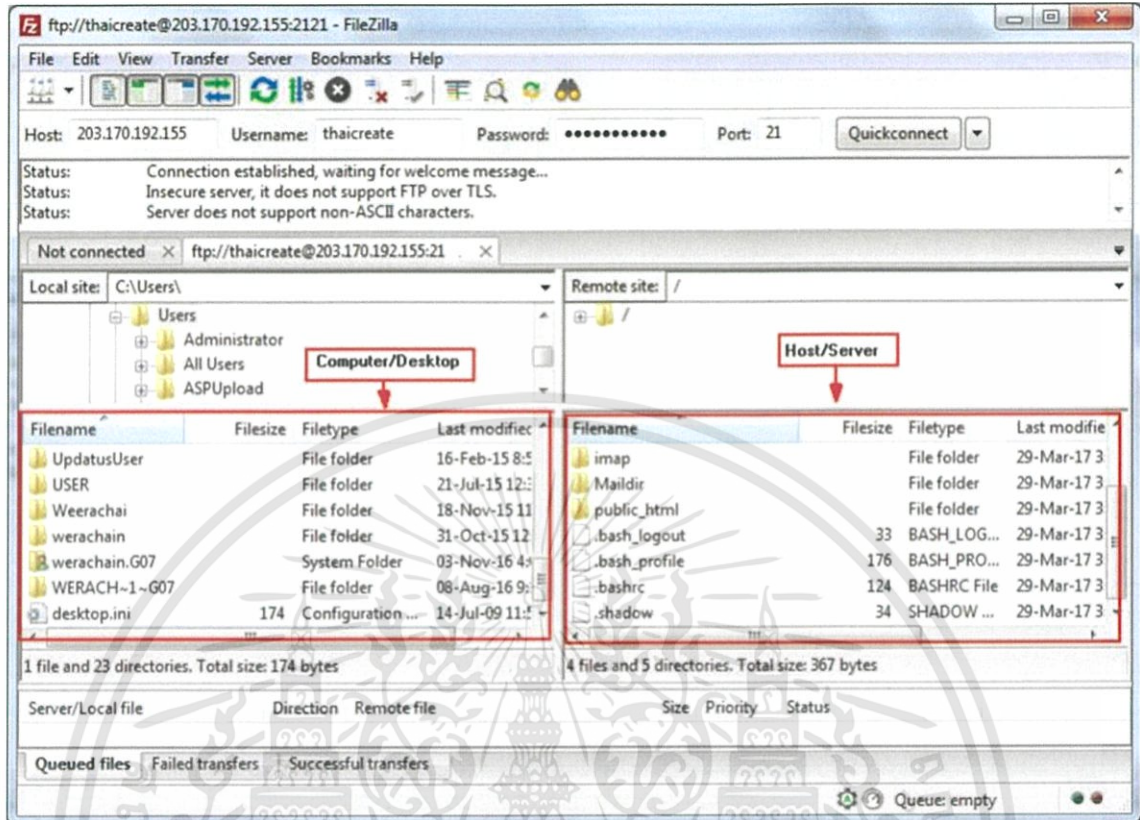
รูปที่ 3.26 แสดงตัวอย่างข้อมูลสำหรับการไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล

ในกรณีที่ต้องการไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล สามารถกรอกข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อได้เลย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ก็จะได้มาจากผู้ให้บริการ และจะเห็นว่าในส่วนของโฮสต์ (Host) สามารถใช้ได้ทั้ง 203.170.192.155 และ ftp.thaicreate.com



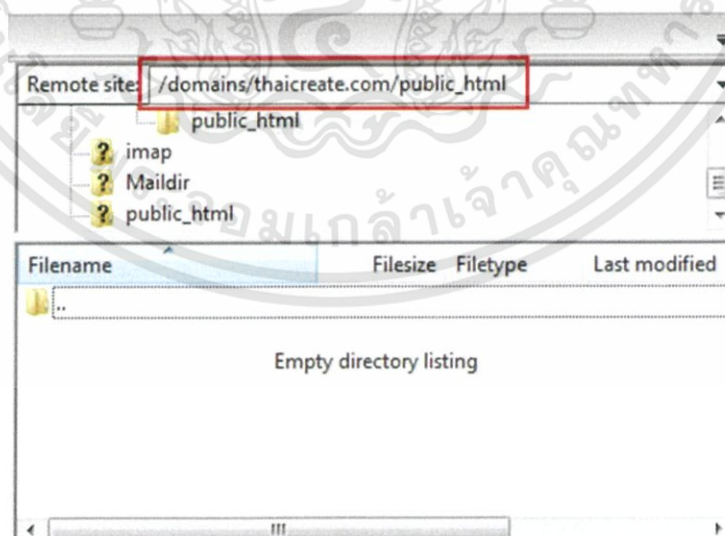
รูปที่ 3.27 แสดงแถบการกรอกข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อ

หลังจากไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล เข้ามาในเซิร์ฟเวอร์ (Server) จะเห็นว่า ฝั่งซ้ายคือส่วนของ Computer/Desktop และฝั่งขวาคือส่วนของ Host/Server



รูปที่ 3.28 แสดงหน้าต่างหลังจากไฟล์ ทรานซ์เฟอร์ โพรโตคอล เข้ามาใน เซิร์ฟเวอร์

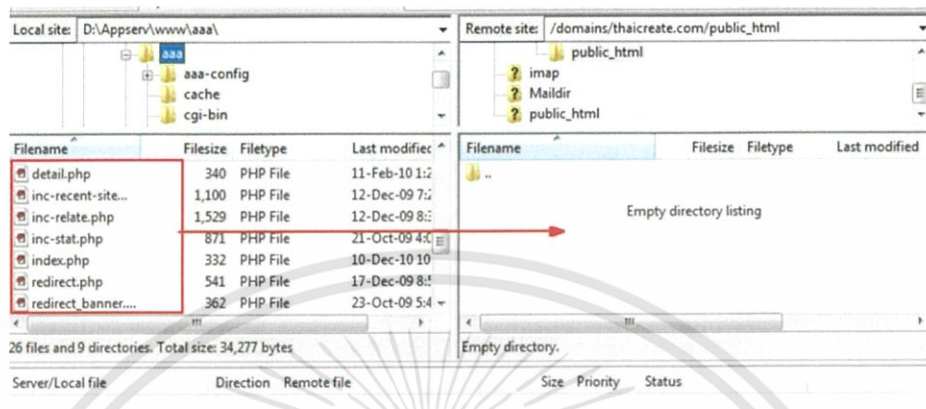
ในการอัปโหลดไฟล์ขึ้นเว็บไซต์โดยทั่วไป โฟลเดอร์ของเว็บไซต์จะอยู่ที่ public\_html หรืออื่นๆ ขึ้นอยู่ที่ว่าจะใช้ แผงควบคุม (Control Panel) ตัวไหน



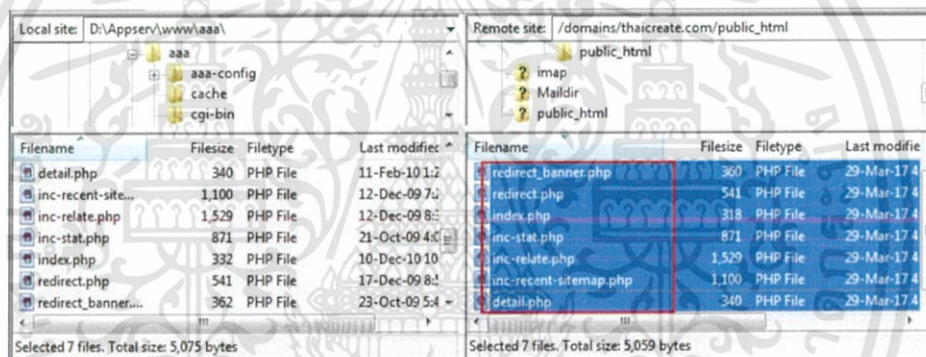
รูปที่ 3.29 แสดงที่อยู่ของโฟลเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการอัปโหลดจากคอมพิวเตอร์ไปที่ Host/Server สามารถเข้าตามโฟลเดอร์ต่างๆ และลากไฟล์ไปยังฝั่งโฮสต์ได้ทันที

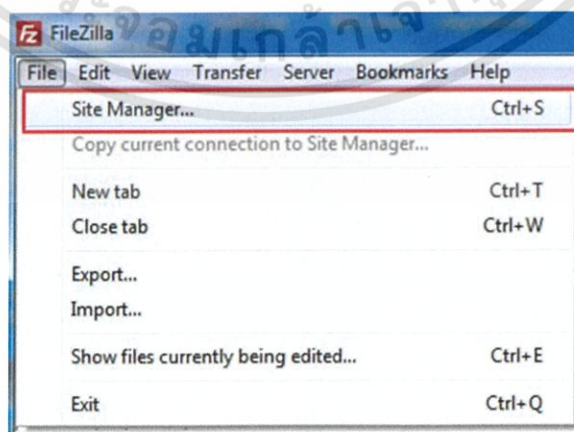


รูปที่ 3.30 แสดงการอัปโหลดจากคอมพิวเตอร์ไปที่ Host/Server



รูปที่ 3.31 แสดงตัวอย่างการอัปโหลดไฟล์ขึ้นโฮสต์

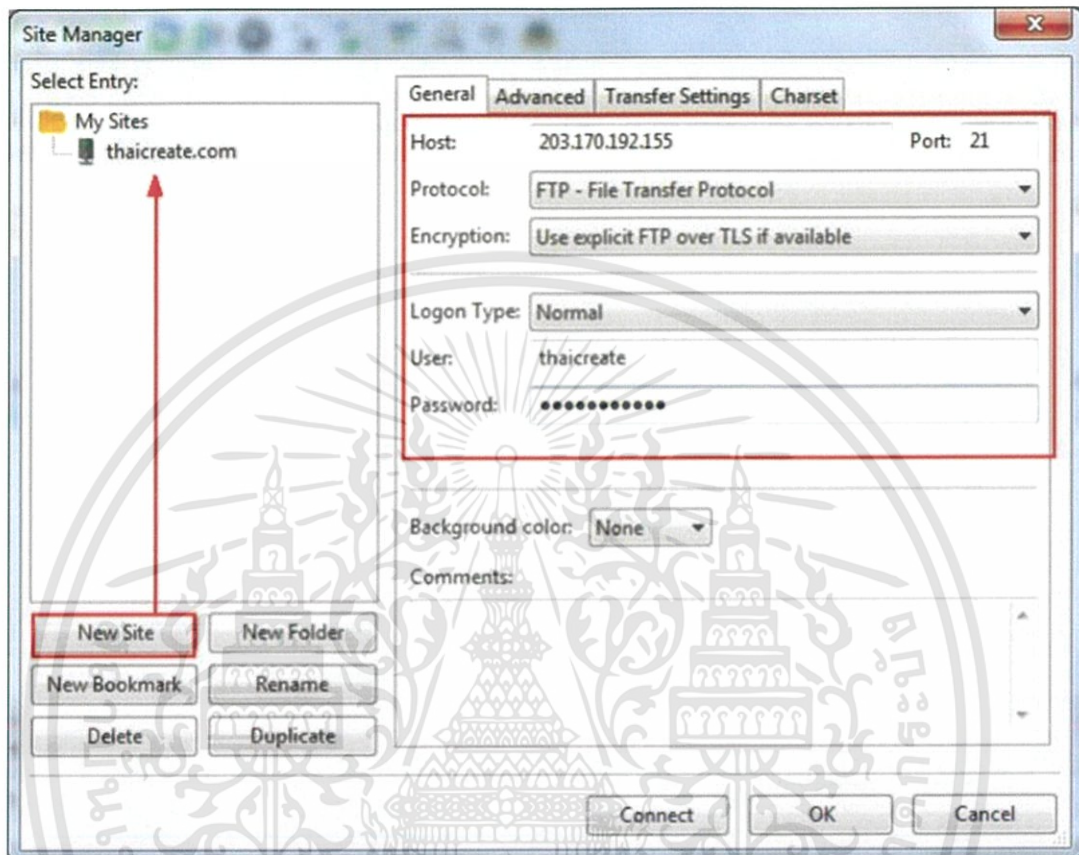
- วิธีการทำ Site Manager สร้างไฟล์ Connection เพื่อง่ายต่อการเชื่อมต่อครั้งต่อไป
  - คลิกที่ ไฟล์ => Site Manager



รูปที่ 3.32 แสดงหน้าต่างตัวเลือก Site Manager ในโปรแกรมไฟล์ซิลลา

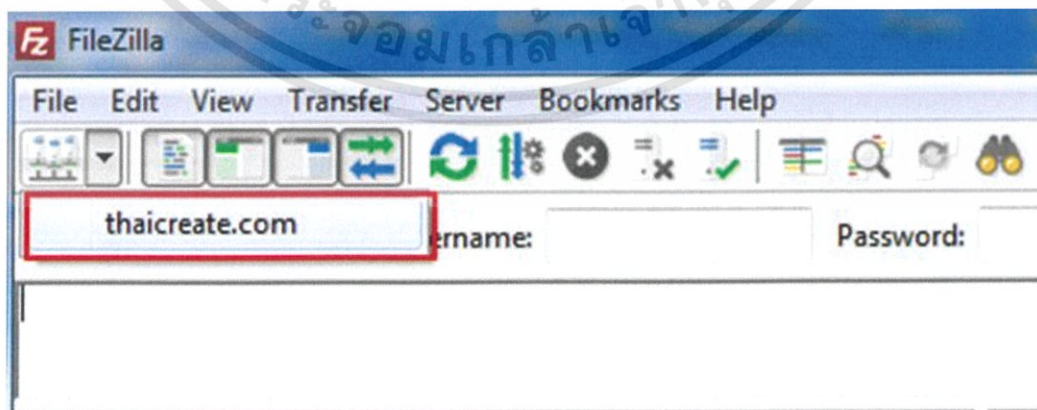
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรอกข้อมูล New Site และข้อมูลสำหรับการเชื่อมต่อ



รูปที่ 3.33 แสดงหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูล New Site และข้อมูลสำหรับการเชื่อมต่อ

- ในการใช้งานครั้งถัดไปเราสามารถคลิกที่ Site เพื่อเชื่อมต่อได้เลย โดยไม่ต้องไปกรอกข้อมูลสำหรับการเชื่อมต่ออีก



รูปที่ 3.34 แสดงปุ่มกด Site เพื่อเชื่อมต่อในการใช้งานครั้งถัดไป

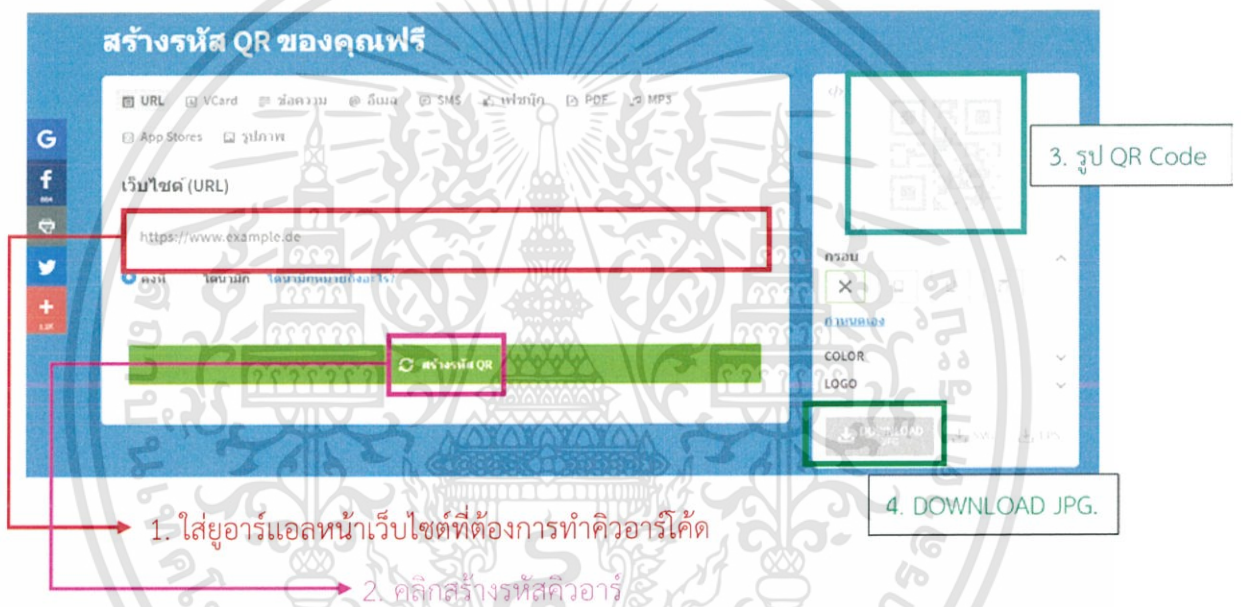
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 จัดทำคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ด เป็นบาร์โค้ด 2 มิติ คุณสมบัติของคิวอาร์โค้ด คือเป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่างๆที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือเป็นยูอาร์แอล (URL) เว็บไซต์ เมื่อนำกล้องของโทรศัพท์มือถือไปถ่ายคิวอาร์โค้ดก็จะเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์

#### 3.6.1 วิธีทำคิวอาร์โค้ด

1. ทำการเข้าเว็บไซต์ <https://th.qr-code-generator.com>
2. ทำการใส่ยูอาร์แอลหน้าเว็บไซต์ที่ต้องการลงในช่องว่าง แล้วคลิก สร้างรหัสคิวอาร์
3. หลังสร้างรหัสคิวอาร์จะปรากฏรูปภาพคิวอาร์โค้ดที่มุมบนด้านขวามือ
4. ทำการกดปุ่ม DOWNLOAD JPG.



รูปที่ 3.35 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้ทำคิวอาร์โค้ด

#### 3.6.2 ติดตั้งคิวอาร์โค้ด

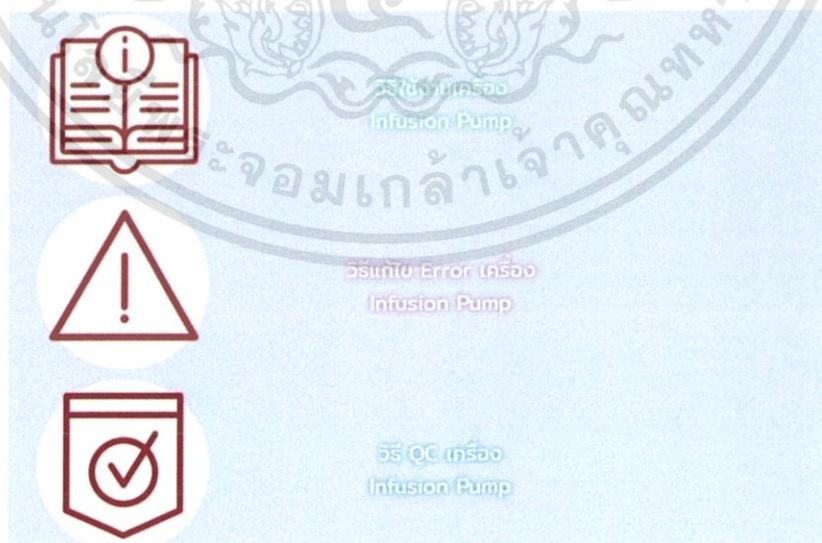
ภายหลังจากที่ทำการบันทึกรูปคิวอาร์โค้ดเว็บไซต์ของอุปกรณ์การแพทย์ทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำชนิดกระบอก เครื่องดูดของเหลวและเสมหะ เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องวัดอุณหภูมิทางร่างกายแบบวัดทางหู เครื่องเฝ้าระวังสัญญาณชีพประจำเตียง และเครื่องให้ยาระงับปวด แล้วได้ทำการจัดหมวดหมู่โดยจัดแยกเป็นไฟล์เฉพาะของแต่ละอุปกรณ์การแพทย์เพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้งคิวอาร์โค้ด เมื่อมีอุปกรณ์การแพทย์ชุดใหม่วนเข้ามาที่หน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์ จากนั้นได้ทำการติดตั้งคิวอาร์โค้ดที่ตัวอุปกรณ์การแพทย์ทั้งเครื่องที่อยู่ในหน่วยงานอุปกรณ์การแพทย์และที่อยู่บนบอร์ด เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ได้ใช้งานระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ต่อไป

### 3.7 แนะนำวิธีการใช้แก่ผู้ใช้งาน

ภายหลังจากทำการติดตั้งคิวอาร์โค้ดไว้ที่อุปกรณ์การแพทย์แล้ว เราได้ทำการขึ้นไปพูดคุยเกี่ยวกับปัญหาเบื้องต้นที่ได้สอบถามทางบุคคลากรทางการแพทย์ไป และขณะนี้ได้ทำการแก้ไขปัญหามาโดยการจัดทำเว็บไซต์ที่จะช่วยในการเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือทางการแพทย์ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพขึ้นมา จากนั้นทำการสาธิตวิธีการใช้งานเว็บไซต์โดยการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ได้ทำการติดตั้งไว้ที่ตัวอุปกรณ์การแพทย์ จากนั้นคิวอาร์โค้ดจะเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บไซต์ของอุปกรณ์ทางการแพทย์นั้น



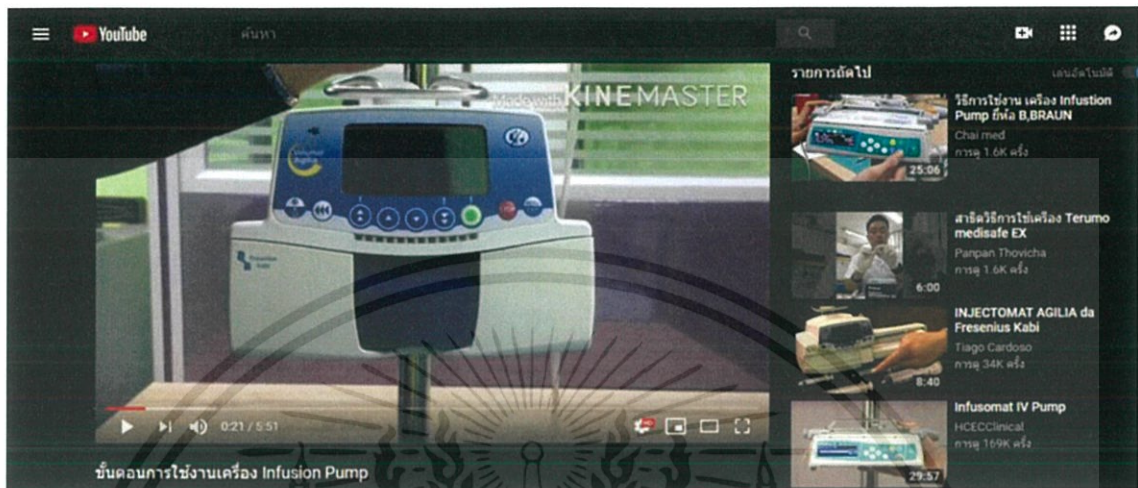
รูปที่ 3.36 ทำการแนะนำวิธีการใช้งานแก่พยาบาล



รูปที่ 3.37 แสดงหน้าเว็บไซต์เฉพาะของแต่ละอุปกรณ์การแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการคลิกที่ตัวข้อความใดข้อความหนึ่ง ข้อความก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังเว็บไซต์ยูทูป (YouTube) และแสดงคลิปวิดีโอที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับข้อความนั้น



รูปที่ 3.38 แสดงหน้าเว็บไซต์ยูทูปหลังคลิกข้อความวิธีการใช้งาน

โดยภายหลังจากทำการแนะนำวิธีการใช้งานเว็บไซต์แก่บุคลากรทางการแพทย์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ก็จะมาทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในเว็บไซต์เพื่อทำการพัฒนาข้อบกพร่องต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ในบทนี้จะเป็นส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ยูทูปและผลการประเมินความพึงพอใจโดยวัดจากแบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์

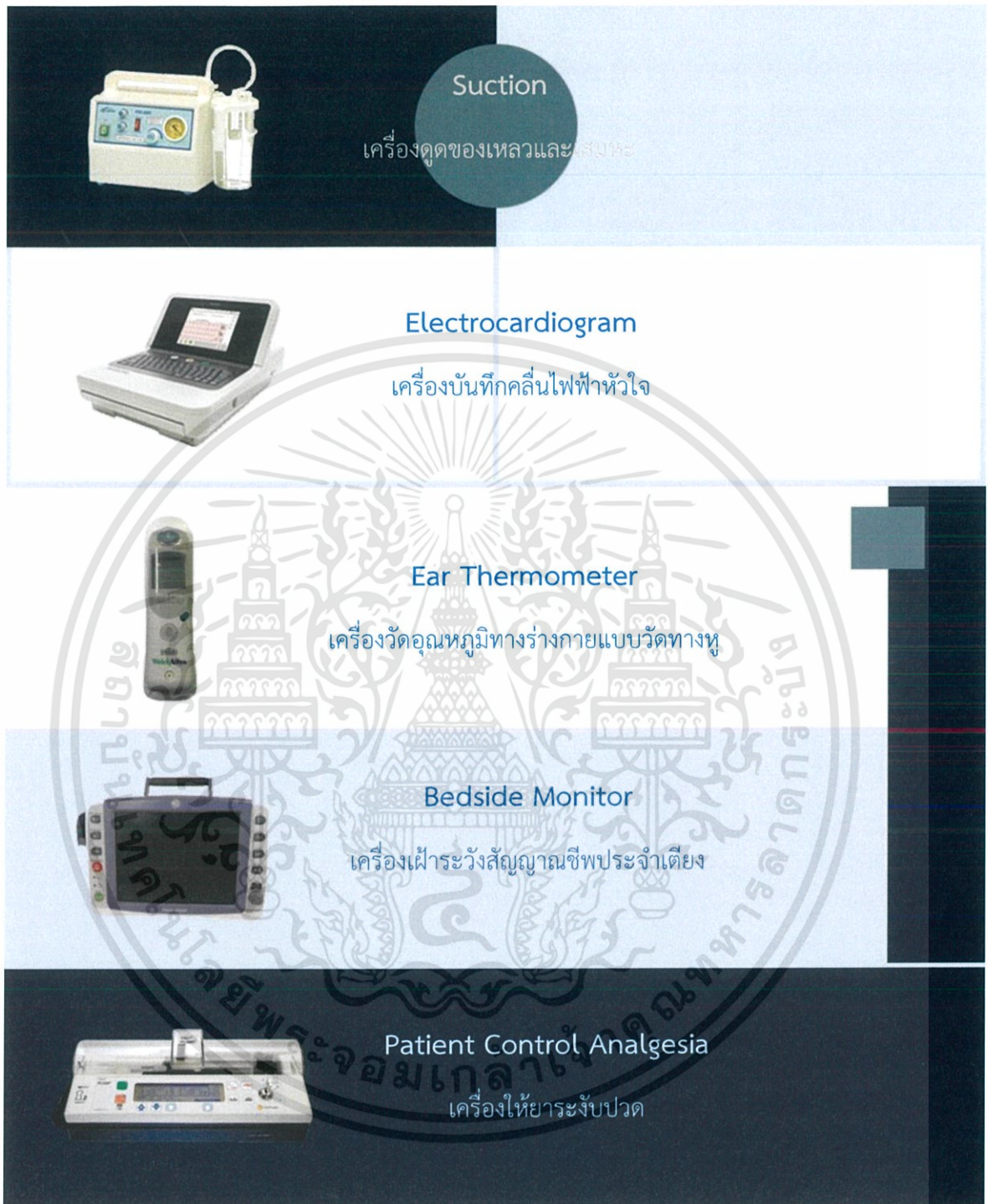
#### 4.1 การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์

จากการแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ <http://www.bmekmitl.org/rama/> จะปรากฏเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำชนิดกระบอก เครื่องดูดของเหลวและเสมหะ เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องวัดอุณหภูมิทางร่างกายแบบวัดทางหู เครื่องเฝ้าระวังสัญญาณชีพประจำเตียง และเครื่องให้ยาระงับปวด



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าเว็บไซต์ <http://www.bmekmitl.org/rama>

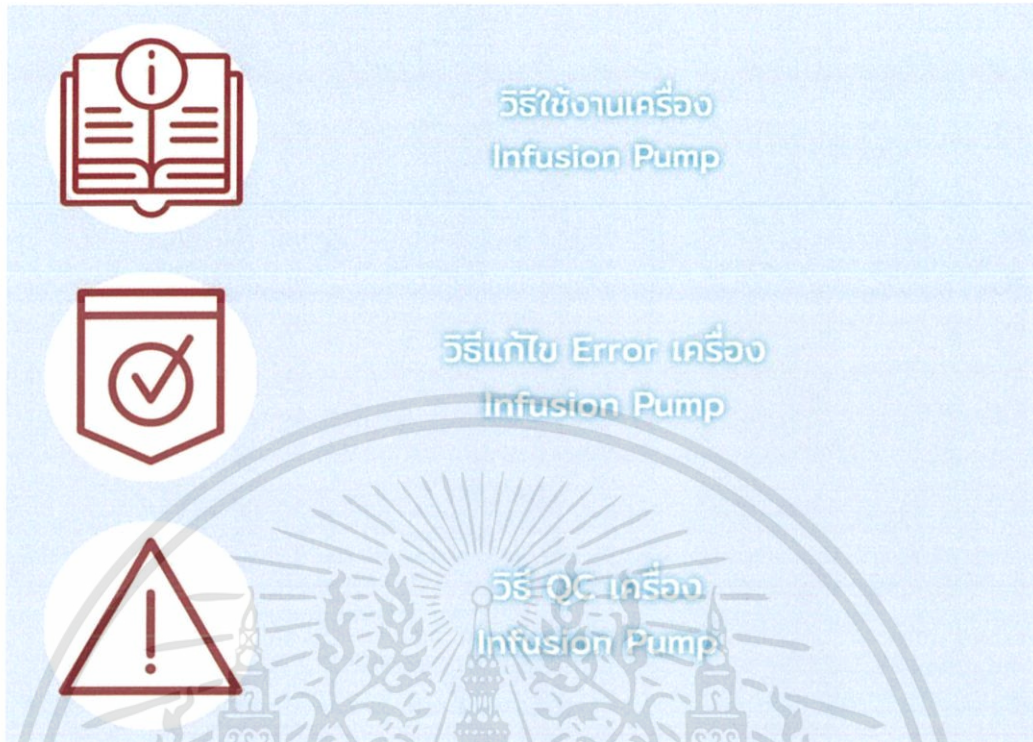
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าเว็บไซต์ <http://www.bmekmitl.org/rama/> (ต่อ)

หากทำการเลือกคลิกที่เครื่องมือชนิดใดชนิดหนึ่ง จะปรากฏหน้าเว็บไซต์ที่มีตัวเลือกดังนี้ คือ วิธีการใช้งาน วิธีการแก้ไขความผิดพลาดเบื้องต้น และวิธีการควบคุมคุณภาพ โดยข้อความเบื้องต้นจะเป็นข้อความที่เชื่อมต่อไปยังคลิปวิดีโอในเว็บไซต์ยูทูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างหน้าเครื่องมือเครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ

#### 4.2 การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ยูทูบ

หลังจากทำการเลือกคลิกที่ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งบนหน้าเว็บไซต์ ข้อความบนหน้าเว็บไซต์จะทำการเชื่อมต่อไปยังคลิปวิดีโอบนเว็บไซต์ยูทูบ



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างวิดีโอการใช้งานเครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำในยูทูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 แบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์

#### 4.3.1 ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์

##### แบบประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบประเมินทำเครื่องหมาย  ลงในช่องที่ท่านต้องการ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมิน

แพทย์                       พยาบาล                       BES                       อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจในการดำเนินกิจกรรมโครงการ

ระดับผลของการประเมิน มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

5 = พอใจมากที่สุด      4 = พอใจมาก      3 = ปานกลาง      2 = พอใจน้อย      1 = ไม่พอใจ

รายการ	ระดับผลการประเมินความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>1.ด้านเนื้อหา</b>					
1.1 มีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และข้อมูลมีการปรับปรุงอยู่เสมอ					
1.2 ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ					
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ					
1.4 มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ					
1.5 ข้อความในเว็บไซต์ถูกต้องตามหลักภาษาและไวยากรณ์					
1.6 เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกัน					
<b>2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์</b>					
2.1 การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน					
2.2 หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ					
2.3 สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม					
2.4 สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน					
2.5 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงามและอ่านได้ง่าย					
2.6 มีความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ					
2.7 ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้					
2.8 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์					
<b>3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้</b>					
3.1 เนื้อหาไม่ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้					
3.3 เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

#### 4.3.2 เกณฑ์การประเมิน

การประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์ ได้ดำเนินการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของเว็บไซต์ ด้วยการให้แบบประเมิน โดยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้

โดยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินในด้านต่างๆ ตั้งแต่ระดับไม่สามารถนำไปใช้งาน จนถึงระดับดีมาก ซึ่งมีรายละเอียดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5.00 – 4.50 หมายถึง เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ ระดับดีมาก
- 4.49 – 3.50 หมายถึง เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ ระดับดี
- 3.49 – 2.50 หมายถึง เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ ระดับปานกลาง
- 2.49 – 1.50 หมายถึง เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ ระดับพอใช้
- 1.49 – 1.00 หมายถึง เว็บไซต์ไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริง

#### 4.3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์

จากข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ จำนวนทั้งหมด 20 คน โดยทำการประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีผลการประเมินในแต่ละด้านดังนี้

- 1.ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 4.1 แสดงการประเมินด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ	
	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1.1 มีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และข้อมูลมีการปรับปรุงอยู่เสมอ	4.50	ดีมาก
1.2 ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพอกับความต้องการ	4.25	ดี
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ	4.60	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงการประเมินด้านเนื้อหา (ต่อ)

1.4 มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	4.65	ดีมาก
1.5 ข้อความในเว็บไซต์ถูกต้องตามหลักภาษาและไวยากรณ์	4.35	ดี
1.6 เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกัน	4.60	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.49</b>	<b>ดี</b>

2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์

ตารางที่ 4.2 แสดงการประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ	
	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
2.1 การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.55	ดีมาก
2.2 หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	4.55	ดีมาก
2.3 สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.45	ดี
2.4 สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.35	ดี
2.5 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงาม และอ่านได้ง่าย	4.50	ดีมาก
2.6 มีความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	4.55	ดีมาก
2.7 ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้	4.70	ดีมาก
2.8 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	4.60	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.53</b>	<b>ดีมาก</b>

3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงการประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ	
	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
3.1 เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.65	ดีมาก
3.2 สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้	4.70	ดีมาก
3.3 เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.70	ดีมาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.68</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.4 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์

จากผลการประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์ พบว่า ด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ย 4.49 อยู่ในระดับดี ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และข้อมูลมีความถูกต้องสามารถเชื่อถือได้

ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.53 อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการออกแบบเว็บไซต์ที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก และมีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและรูปภาพ

ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.68 อยู่ในระดับดีมาก สามารถเป็นแหล่งความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง



## บทที่ 5

# สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### 5.1 บทสรุป

ระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้น ถูกจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและดูแลเครื่องมือทางการแพทย์ประเภทต่างๆเอาไว้ในรูปแบบของคลิปวิดีโอ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบให้ใช้การแสกนคิวอาร์โค้ด เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าสู่เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมาเพื่อรวบรวมวิดีโอเอาไว้ได้อย่างสะดวก ทำให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถเข้ามาศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และยังเป็นประโยชน์ในด้านการสอนงาน และให้ความรู้กับบุคลากรภายในและภายนอกโรงพยาบาลได้เป็นอย่างดี

จากการติดตามผลหลังการใช้งานพบว่าพยาบาลสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ได้เองบ้างบางส่วน โดยไม่ต้องรอช่างจากหน่วยอุปกรณ์การแพทย์มาแก้ไขให้ ทำให้สะดวกและประหยัดเวลาในการทำงาน และยังทำให้งานในส่วน of หน่วยอุปกรณ์การแพทย์ลดลง ซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เนื่องจากเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิดในโรงพยาบาลนั้นมีรุ่นและยี่ห้อแตกต่างกันเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ไม่สามารถทำการสาธิตวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือทางการแพทย์และการดูแลเครื่องมือทางการแพทย์ได้ครบทุกรุ่นและทุกยี่ห้อ จึงอาจส่งผลให้ขาดข้อมูลในส่วน of เครื่องมือแพทย์บางรุ่นหรือบางยี่ห้อ อาจทำให้บุคลากรทางการแพทย์ที่เข้ามาศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ได้ข้อมูลไม่ตรงตามที่ต้องการ

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะมีการพัฒนาในด้านการเก็บข้อมูลให้ก้าวหน้าไปจนกระทั่งสามารถเก็บข้อมูลของเครื่องมือแพทย์ทุกรุ่นและทุกยี่ห้อได้อย่างครบถ้วน
2. ควรมีการพัฒนาเว็บไซต์ให้มีข้อมูลในส่วน of คู่มือฉบับย่อ (Quick Guide) แนะนำเครื่องมือแพทย์ชนิดต่างๆ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับผู้ใช้งานระบบการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์
3. ควรมีการพัฒนาต่อไปเป็นแอปพลิเคชันเพื่อสะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เครื่องให้สารเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือด (Infusion pump) [ออนไลน์]. 2555 [ค้นเมื่อ 7 ธันวาคม 2561]. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/415314>.
- [2] KM ภาควิชาและสำนักงาน เรื่องความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนวิชาทักษะพื้นฐานทางการพยาบาลหัวข้อ Suction [ออนไลน์]. 2551 [ค้นเมื่อ 7 ธันวาคม 2561]. จาก [http://www.ns.mahidol.ac.th/english/th/departments/FN/th/km/km\\_Suction.html](http://www.ns.mahidol.ac.th/english/th/departments/FN/th/km/km_Suction.html).
- [3] ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ EKG/ECG [ออนไลน์]. 2559 [ค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2561]. จาก <https://www.pobpad.com/ekgecg>.
- [4] Bed Side Monitoring Equipment [ออนไลน์]. 2551 [ค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2561]. จาก <https://www.scribd.com/doc/2885874/Bed-Side-Monitoring-Equipment>.
- [5] การระงับปวด (PAIN THERAPY) [ออนไลน์]. 2558 [ค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2561]. จาก <https://www.bbraun.co.th/th/products-and-therapies/pain-therapy.html>.
- [6] HTML5 Tutorial [ออนไลน์]. 2561 [ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2561]. จาก <https://www.w3schools.com/html/>.
- [7] Getting Started (Visual Studio Code in Action) [ออนไลน์]. 2561 [ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2561]. จาก <https://code.visualstudio.com/docs?start=true>.
- [8] สรุป 20 เทคนิคการใช้งาน Visual Studio Code (Editor) ที่น่าสนใจ [ออนไลน์]. 2560 [ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2561]. จาก <https://codingthailand.com/blog-20-visual-studio-code/>.
- [9] 10 Visual Studio Code Extensions ที่จะช่วยให้การเขียนโค้ดสะดวกยิ่งขึ้น [ออนไลน์]. 2561 [ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2561]. จาก <https://medium.com/teamappman/10-visual-studio-code-extensions-ac89dd55e453>.
- [10] สอนวิธีทำ Responsive Web Design ใน 6 ขั้นตอน [ออนไลน์]. 2556 [ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2561]. จาก <http://www.siamhtml.com/-responsive-web-design/>.
- [11] มารู้จัก “VS Code” อาวุธคู่มือสายพัฒนาของใครหลายๆคน [ออนไลน์]. 2560 [ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2561]. จาก <https://medium.com/@vortj/-vs-code-c6f476c0f60c>.
- [12] การใช้โปรแกรม Sony Vegas เพื่อสร้างการเรียนการสอน [ออนไลน์]. 2558 [ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2561]. จาก <http://jayze13.blogspot.com/2015/05/2.html>.