

ทันตกรรมทางไกล: แนวคิดและการออกแบบเบื้องต้น



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2558  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Teledentistry: Preliminary Concept and Design

Mr. Kittiphat Amalashthira



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Electrical Engineering

Department of Electrical Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พันธุกรรมทางไกล: แนวคิดและการออกแบบเบื้องต้น
โดย	นายกิตติภัฏ อมะลัษเฐียร
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ทีฆพุฒิ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร.นิยม อ่างรงค์อนันต์ สกุล

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ลัญจกร วุฒิสีทธิกุลกิจ)  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ทีฆพุฒิ)  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร.นิยม อ่างรงค์อนันต์สกุล)  
.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์)

กิตติภักดิ์ อมะลัษเฐียร : ทันตกรรมทางไกล: แนวคิดและการออกแบบเบื้องต้น (Teledentistry: Preliminary Concept and Design) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.ประสิทธิ์ ทีฆพุมิ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ทพ. ดร.นิยม อารังค์อนันต์สกุล, 111 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบโปรแกรมทันตกรรมทางไกล (Teledentistry) สำหรับอำนวยความสะดวกให้ทันตแพทย์หรือทันตบุคลากรอื่น ๆ ในพื้นที่ห่างไกลที่ไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับทันตแพทย์เฉพาะทางในเมืองได้ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นโปรแกรมสำหรับบันทึกประวัติผู้ป่วยให้อยู่ในรูปแบบ PDF เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยเอง หรือสามารถส่งให้ทันตแพทย์เฉพาะทางร่วมวินิจฉัยได้หากผู้ป่วยมีอาการซับซ้อนเกินกว่าที่ตนจะให้การรักษาได้ ส่วนที่สอง เป็นโปรแกรมสนทนาทางจอภาพและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย มีหลักการทำงานกล่าวคือ ให้ผู้ใช้งาน Log in เข้าสู่ระบบเพื่อให้ฐานข้อมูลกลางทราบและเชื่อมต่อให้ จากนั้นทันตแพทย์เฉพาะทางจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์สำหรับให้บริการสนทนาทางจอภาพ (Teleconference) และเมื่อฝ่ายหนึ่งต้องการรับ-ส่งข้อความ ไฟล์ภาพ หรือประวัติผู้ป่วย ก็สามารถกระทำได้เพียงเรียกให้ผู้ใช้งานอีกฝ่ายทำหน้าที่เป็นบัพเฟอร์ในการรับ-ส่งได้ตามต้องการ ซึ่งจะมีความสะดวกมากกว่าการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ทั่วไป อาทิ Skype หรือ LINE เนื่องจากโปรแกรมที่นำเสนอมีความเบ็ดเสร็จ ณ จุดเดียว (One stop service) มากกว่า

โปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้ได้จัดส่งให้ทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 50 รายทดลองใช้และตอบแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจ ประกอบด้วย อาจารย์ทันตแพทย์ จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรุ่นที่ 70 ซึ่งปฏิบัติงานชัดใช้ทุนรัฐบาลตามภูมิภาคต่าง ๆ และทันตแพทย์พี่เลี้ยงของทันตแพทย์ผู้ปฏิบัติงานชัดใช้ทุนรัฐบาลดังกล่าว แต่เนื่องจากมีทันตแพทย์ตอบแบบสอบถามนี้เพียงรายเดียว จึงมิได้นำผลมารวมอยู่ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย ซึ่งหากมองในอีกด้านหนึ่งก็จะถือได้ว่า ความคิดเห็นจากทันตแพทย์รายนี้ ก็คือจุดเริ่มต้นของการพัฒนาโปรแกรมทันตกรรมทางไกลฝีมือคนไทยต่อไปในอนาคต

ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า	ลายมือชื่อนิสิต	.....
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก	.....
ปีการศึกษา	2558	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม	.....

# # 5670520421 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEYWORDS: TELEDENTISTRY / TELEMEDICINE

KITTIPHAT AMALASHTHIRA: Teledentistry: Preliminary Concept and Design.

ADVISOR: ASSOC. PROF.PRASIT TEEKAPUT, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST.

PROF.NIYOM THAMRONGANANSKUL, D.D.S., Ph.D., 111 pp.

This thesis proposes teledentistry design to facilitate dentists or dental health technicians in remote area which cannot communicate with specialized dentists in the urban area. Two parts are included, firstly the patient PDF records are send to specialized dentists if the case is more complex than they can handle. The second part is teleconference, image and patient record transceiver. When a user logs into the system, the central database will know and connect them to another user, and then specialized dentists will receive and answer teleconference server. When users would like to chat or transmit image or patient record, they only call another to acting as transceiving server, which make the process more convenience more than using online instant messaging (IM) program such as Skype or LINE because this program has a "One Stop Service" character more than them.

This program was sent to three sampled groups of 50 dentists, lecturers from Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, 70<sup>th</sup> Doctor of Dental Surgery from Chulalongkorn University who works for reimburse government scholarship in rural area, and their trainer dentists for trial usage and submit questionnaire about their comment and satisfaction to the researcher. But only one dentist submitted this questionnaire and this thesis excluded a result. In another side means this dentist's comment is first step for Thai teledentistry program development in future.

Department: Electrical Engineering      Student's Signature .....

Field of Study: Electrical Engineering      Advisor's Signature .....

Academic Year: 2015      Co-Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ที่ซมพุมิ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.นิยม อังรงค์อนันต์สกุล ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมให้แก่ผู้วิจัย รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร.ลัญฉกร วุฒิสถิตินุกูลกิจ และรองศาสตราจารย์ ดร.มงคล รักษาพัชรวงค์ ในฐานะประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามลำดับ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.อรพินท์ แก้วปลั่ง ที่แม้จะกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมในระยะเวลาไม่นานนัก แต่ก็ได้ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์นี้ด้วยเช่นกัน

ขอกราบขอบพระคุณมารดาและครอบครัวของผู้วิจัย ที่เมตตา ห่วงใย และเข้าใจการทำงานของผู้วิจัยที่บางครั้งต้องกลับบ้านดึก บางครั้งก็ถึงรุ่งเช้า

ขอขอบพระคุณ คุณเรืองรอง แก้วอินทนิล คุณปริยาภรณ์ ไตรรงค์ และคุณทรรศพร อินทร์ไชยา เจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนเงินทุนในการให้ผู้วิจัยไปนำเสนอผลงาน ในการประชุมวิชาการวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ (ECTI-CARD) ครั้งที่ 7 ที่จังหวัดตรัง วันที่ 9 กรกฎาคม 2558

ขอขอบพระคุณและขอขอบคุณอาจารย์คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทันตแพทย์ในต่างจังหวัดทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น และขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท ร่วมห้องปฏิบัติการวิจัยระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Research Laboratory: TSRL) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เอื้อเฟื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงคำแนะนำต่าง ๆ ในการวิจัยนี้

ขอขอบใจทันตแพทย์หญิงสโรชา ถาวรเศรษฐ จากโรงพยาบาลคูเมือง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในด้านบริการทันตสาธารณสุข รวมถึงกำลังใจที่ให้กับผู้วิจัยเสมอมา เมื่อทราบว่าผู้วิจัยจะเขียนวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
สารบัญภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขั้นตอนการวิจัยโดยสรุป.....	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 สถานการณ์ทันตบุคลากรของประเทศไทย.....	3
2.1.1 สถิติการผลิตทันตแพทย์ในประเทศไทย .....	3
2.1.2 สถานการณ์การกระจายทันตแพทย์.....	4
2.1.3 เปรียบเทียบสถานการณ์ทันตบุคลากรของไทยกับประเทศที่มีบริการทันตกรรม ทางไกล.....	6
2.2 สรุปลักษณะสำคัญของโพรโทคอลที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต .....	7
2.2.1 โพรโทคอลควบคุมการส่งข้อมูล (Transport Control Protocol: TCP).....	7
2.2.2 โพรโทคอลอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol: IP).....	8

2.2.3 โพรโทคอลควบคุมการรับส่งข้อมูล/โพรโทคอลอินเทอร์เน็ต (Transmission Protocol/Internet Protocol: TCP/IP) .....	8
2.3 การประยุกต์ใช้การสื่อสารกับการบริการทางการแพทย์และสาธารณสุข .....	9
2.4 บริการทันตกรรมทางไกล (Teledentistry) .....	13
2.5 การประมวลผลภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (DICOM) .....	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
3.1 ศึกษาคุณลักษณะของโพรโทคอลที่เกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต .....	18
3.2 ศึกษาการให้บริการทันตกรรมทางไกลและมาตรฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (DICOM) .....	18
3.3 ออกแบบระบบทันตกรรมทางไกลในระดับเบื้องต้น และเขียนโปรแกรมตามแนวคิดที่ได้ ออกแบบไว้โดยใช้ภาษา C# .....	18
3.4 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เผยแพร่โปรแกรมไปยังทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง และสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม .....	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	25
4.1 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมทันตกรรมทางไกล.....	25
4.2 ผลการทดลองใช้โปรแกรมจากทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง .....	45
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุปผล.....	47
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	47
รายการอ้างอิง.....	49
ภาคผนวก ก รายชื่ออำเภอที่ไม่มีทันตแพทย์ .....	52
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม .....	58
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ทันตแพทย์เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับผู้บังคับบัญชา ....	93



ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ทันตแพทย์เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง.....	95
ภาคผนวก จ รายชื่อทันตแพทย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง .....	97
ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและความพึงพอใจของทันตแพทย์ที่มีต่อโปรแกรม .....	108
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	111



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 สถานการณ์การผลิตทันตแพทย์ปี พ.ศ. 2543-2557 .....	3
ตารางที่ 2 ผู้สำเร็จการศึกษาทันตแพทยศาสตรบัณฑิตที่จัดสรรและบรรจุให้กระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2536-2547 .....	4
ตารางที่ 3 อัตราส่วนทันตบุคลากรต่อประชากร 10,000 คน และประมาณการจำนวนประชากรต่อทันตบุคลากร 1 คนของประเทศไทยกับประเทศที่มีบริการทันตกรรมทางไกล .....	6
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระดับของ TCP/IP กับชั้นของ OSI model .....	9
ตารางที่ 5 มาตรฐานการสื่อสารสำหรับระบบสาธารณสุขอิเล็กทรอนิกส์ .....	10
ตารางที่ 6 จำนวนอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง .....	20
ตารางที่ 7 จำนวนทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 และทันตแพทย์พี่เลี้ยงของทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 ในแต่ละจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง .....	22
ตารางที่ 8 สรุปการทำงานของพอร์ตต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในโปรแกรมส่วนที่สอง .....	44

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 อัตราส่วนประชากรต่อทันตแพทย์ 1 คน ปี พ.ศ. 2524, 2534, 2544 และ 2547 .....	5
แผนภูมิที่ 2 อัตราส่วนประชากรต่อทันตแพทย์ 1 คนจำแนกตามภูมิภาค ปี พ.ศ. 2524	
เปรียบเทียบปี พ.ศ. 2547 .....	5



## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์ทั่วไป .....	26
ภาพที่ 2	แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง .....	30
ภาพที่ 3	หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม .....	33
ภาพที่ 4	ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย .....	34
ภาพที่ 5	หน้า Home Page ระบบสนทนาทางภาพและตัวอักษร .....	34
ภาพที่ 6	หน้าจอการเลือกสถานะของผู้ใช้งานว่าจะเป็นผู้เรียกหรือผู้รอรับการเรียก .....	35
ภาพที่ 7	หน้าเริ่มต้นของโปรแกรมเมื่อ Login ในฐานะผู้เรียกใช้งานเฉพาะส่วนสนทนาทาง จอภาพ.....	35
ภาพที่ 8	ส่วนแสดงผลข้อความที่รับ-ส่ง.....	36
ภาพที่ 9	ส่วนบัพเฟอ์แสดงผลข้อความที่รับมาจากอีกฝ่ายหนึ่ง.....	36
ภาพที่ 10	การกรอกข้อมูลเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบเกี่ยวกับต้นทาง .....	37
ภาพที่ 11	Message Box แจ้งเตือนให้กรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายและ IP ของ ปลายทางในฐานะเซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ .....	37
ภาพที่ 12	การกรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายในโปรแกรม IM ทั้งสองส่วนและ เซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ .....	38
ภาพที่ 13	เมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับต้นทางไปยังปลายทาง จะมีการแจ้งให้ปลายทางทราบ .....	39
ภาพที่ 14	ในกรณีเป็นผู้ถูกเรียกจะมีชื่อปลายทางปรากฏเมื่อได้รับทราบการแจ้งแล้ว รวมถึงมี โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์สำหรับการสนทนาทางจอภาพปรากฏขึ้นด้วย .....	39
ภาพที่ 15	การสนทนาทางจอภาพระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย .....	40
ภาพที่ 16	การพิมพ์ข้อความไปยังผู้ใช้งานอีกฝ่ายหนึ่ง .....	40
ภาพที่ 17	โปรแกรมบัพเฟอ์ของอีกฝ่ายหนึ่งที่ได้รับข้อความ.....	41
ภาพที่ 18	Message Box แจ้งว่ามีข้อความจากอีกฝ่ายหนึ่ง.....	41

ภาพที่ 19 เมื่อมีข้อความมาจากอีกฝ่ายหนึ่งแล้วก็จะปรากฏในโปรแกรมแสดงผลข้อความ ..... 41

ภาพที่ 20 กล้องโต้ตอบสำหรับเลือกไฟล์ที่ต้องการส่ง ..... 42

ภาพที่ 21 การแจ้งเตือนอีกฝ่ายให้ทราบว่า มีไฟล์ส่งมา ..... 42

ภาพที่ 22 กล้องโต้ตอบสำหรับบันทึกการสนทนา ..... 43

ภาพที่ 23 บันทึกการสนทนาที่ได้จากการบันทึก ..... 43

ภาพที่ 24 แผนภาพการทำงานของระบบสนทนาทางจอภาพ ..... 44

ภาพที่ 25 แผนภาพการทำงานของระบบรับ-ส่งข้อความ ..... 45

ภาพที่ 26 แผนภาพการทำงานของระบบรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย ..... 45



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยบริการทางทันตสาธารณสุขของไทยยังไม่ทั่วถึงพอสมควร ทั้งที่มีความจำเป็นกับคนทุกคนในฐานะ "ด่านแรก" ของระบบย่อยอาหารที่จะนำสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย ดังจะเห็นได้จากจำนวนการผลิตทันตแพทย์ในประเทศไทยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาที่มีปริมาณจำกัด และกระจายตัวไม่ครอบคลุมในทุกภูมิภาค แม้จะมีหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนเดินทางไปให้บริการประชาชนในต่างจังหวัดอยู่บ่อยครั้ง และมีเจ้าหน้าที่ทันตภิบาลที่ให้บริการขั้นพื้นฐานแก่ประชาชนได้ ก็ไม่อาจจะรองรับความต้องการของประชาชนได้อย่างเพียงพอและรวดเร็ว โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ต้องการการรักษาเฉพาะทาง เช่น การใส่ฟันเทียม ผู้ป่วยที่มีความพิการของศีรษะและใบหน้า โดยกำเนิดหรือภายหลังเช่น ปากแหว่ง เพดานโหว่ รอยโรค และเนื้องอกในช่องปาก ตลอดจนอาการบวมในและนอกช่องปาก ซึ่งช่องว่างดังกล่าวสามารถใช้บริการทันตกรรมทางไกลในการเข้าถึง ให้การรักษา และติดตามผู้ป่วยเพื่อสนับสนุนงานของทันตแพทย์ได้เป็นอย่างดี

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกล ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับทันตแพทย์หรือทันตบุคลากรในชนบทในการติดต่อสื่อสารกับทันตแพทย์ในเมือง โดยใช้การรับส่งข้อมูลแบบเครื่องต่อเครื่อง (peer-to-peer transmission)

#### 1.3 ขั้นตอนการวิจัยโดยสรุป

1. ศึกษาคุณลักษณะของโพรโทคอลที่เกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
2. ศึกษาการให้บริการทันตกรรมทางไกล (teledentistry) และมาตรฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (DICOM)
3. ออกแบบระบบทันตกรรมทางไกลในระดับเบื้องต้น และเขียนโปรแกรมตามแนวคิดที่ได้ ออกแบบไว้โดยใช้ภาษา C#

4. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เผยแพร่โปรแกรมไปยังทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง และสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม

#### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมต้นแบบสำหรับบริการทันตกรรมทางไกล ที่ใช้การรับส่งข้อมูลแบบเครื่องต่อเครื่อง ซึ่งจะมีความแตกต่างไปจากโปรแกรมสนทนาทางตัวอักษรและจอภาพทั่วไป ที่ใช้การรับส่งข้อมูลโดยผ่านเซิร์ฟเวอร์บุคคลที่สาม (third party) อาทิ Skype หรือ LINE

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทันตสาธารณสุขจะได้นำงานวิจัยนี้ไปต่อยอดเพื่อเลือกสรรและพัฒนาระบบทันตกรรมทางไกลขึ้นใช้ในประเทศไทย เช่นเดียวกับในประเทศอื่น ๆ



**บทที่ 2**  
**ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.1 สถานการณ์ทันตบุคลากรของประเทศไทย**

**2.1.1 สถิติการผลิตทันตแพทย์ในประเทศไทย**

ในระยะเวลา 15 ปี (พ.ศ. 2543-2557) มหาวิทยาลัยของรัฐ 8 แห่งที่เป็นโรงเรียนทันตแพทย์ จะผลิตทันตแพทย์เพิ่มขึ้นจากเดิม 9,121 คน เป็น 11,121 คน โดยการเพิ่มการผลิตในช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2548-2557) อีกปีละ 200 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 สถานการณ์การผลิตทันตแพทย์ปี พ.ศ. 2543-2557**

ปี พ.ศ. ที่ผลิต	ปี พ.ศ. ที่จบการศึกษา	ผลิตตามแผนปกติ	ผลิตตามแผนเร่งรัด	รวม
2543	2549	504	0	504
2544	2550	486	0	486
2545	2551	502	0	502
2546	2552	525	0	525
2547	2553	528	0	528
2548	2554	503	200	703
2549	2555	503	200	703
2550	2556	503	200	703
2551	2557	523	200	723
2552	2558	523	200	723
2553	2559	523	200	723
2554	2560	523	200	723
2555	2561	523	200	723
2556	2562	523	200	723
2557	2563	523	200	723

(สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549)



ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขจะได้รับจัดสรรโควตาทันตแพทย์จบใหม่ปีละประมาณร้อยละ 80  
ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

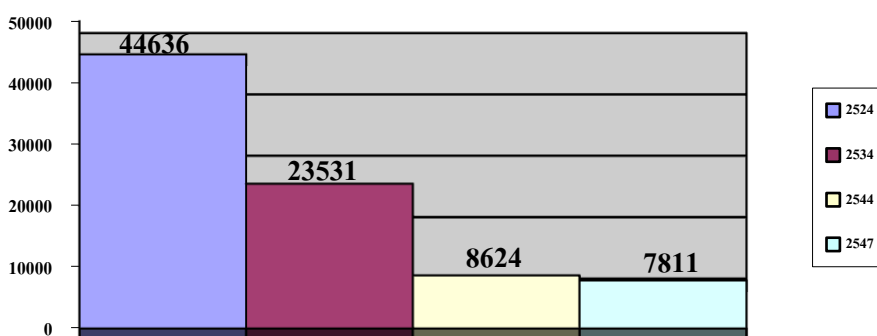
**ตารางที่ 2 ผู้สำเร็จการศึกษาทันตแพทยศาสตร์ที่จัดสรรและบรรจุให้กระทรวง  
สาธารณสุขปี พ.ศ. 2536-2547**

ปี พ.ศ.ที่บรรจุ	รุ่นที่	ผู้จบ	บรรจุ สธ.	% บรรจุ สธ.
2536	5	289	243	84.1
2537	6	309	262	84.8
2538	7	302	219	72.5
2539	8	318	251	78.9
2540	9	320	243	75.9
2541	10	352	256	72.7
2542	11	326	257	78.8
2543	12	368	319	86.7
2544	13	379	312	82.3
2545	14	404	347	85.9
2546	15	403	340	84.4
2547	16	431	359	83.3
รวม		4,201	3,408	81.1

(สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549)

### 2.1.2 สถานการณ์การกระจายทันตแพทย์

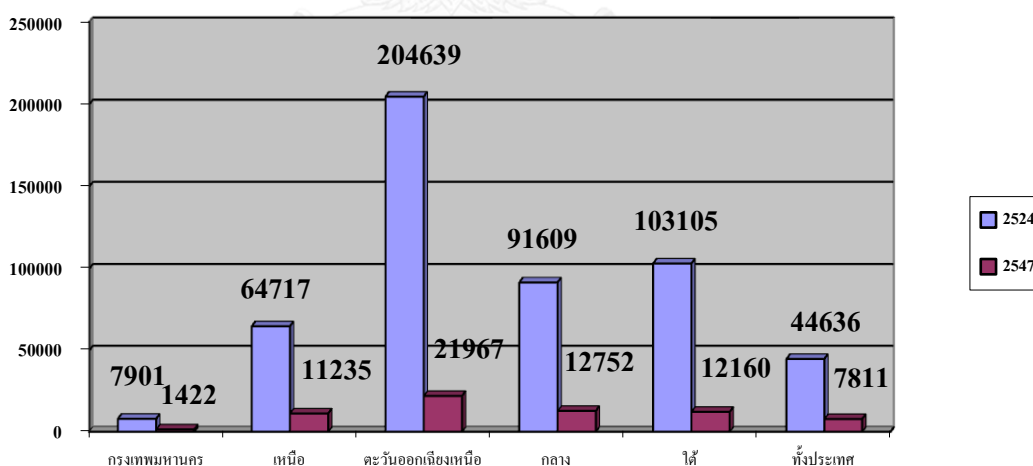
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา อัตราส่วนระหว่างประชากรต่อทันตแพทย์ 1 คน มีแนวโน้ม  
ลดลง ดังจะเห็นได้จากแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 อัตราส่วนประชากรต่อทันตแพทย์ 1 คน ปี พ.ศ. 2524, 2534, 2544 และ 2547 (สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549)

แต่อย่างไรก็ดี แม้ว่าอัตราส่วนประชากรต่อทันตแพทย์จะมีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายภูมิภาค ก็จะพบว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะยังคงมีอัตราส่วนดังกล่าวสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่น ๆ และกรุงเทพมหานคร นั่นคือ ทันตแพทย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 คนจะต้องรับผิดชอบผู้ป่วยมากกว่าทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานคร 1 คนถึงกว่า 15 เท่า ดัง

แผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 อัตราส่วนประชากรต่อทันตแพทย์ 1 คนจำแนกตามภูมิภาค ปี พ.ศ. 2524 เปรียบเทียบปี พ.ศ. 2547 (สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549)

ไม่เพียงเท่านั้น ยังปรากฏด้วยว่ามี 109 อำเภอใน 44 จังหวัดที่ไม่มีทันตแพทย์ประจำ โดยส่วนใหญ่เป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือและอำเภอตามแนวชายแดน ดังรายชื่อจังหวัดและอำเภอในภาคผนวก ก (สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549)

ทั้งนี้ แม้ปริมาณการผลิตทันตแพทย์จะมีจำกัด และการกระจายทันตแพทย์จะยังไม่ทั่วถึง กระทรวงสาธารณสุขก็ได้จัดเจ้าหน้าที่ทันตภิบาล (dental hygienist) ที่สามารถให้บริการทางทันตกรรมขั้นพื้นฐานแก่ประชาชนได้ เช่น การอุดฟัน การขูดหินปูน การถอนฟันที่ขึ้นปกติที่ไม่สามารถเก็บไว้ได้และไม่มีภาวะแทรกซ้อน และการวินิจฉัยโรคขั้นพื้นฐานและส่งต่อผู้ป่วยทางทันตกรรม (สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549, สโรชา ถาวรเศรษฐ 2556)

### 2.1.3 เปรียบเทียบสถานการณ์ทันตบุคลากรของไทยกับประเทศที่มีบริการทันตกรรมทางไกล

WHO ได้จัดทำสถิติรายปีเกี่ยวกับข้อมูลทางสาธารณสุขทั่วโลก ซึ่งมีข้อมูลสำคัญ ๆ รวมอยู่ด้วย โดยเฉพาะระบบสาธารณสุข ซึ่งได้มีการจัดทำตารางอัตราส่วนทันตบุคลากร (ซึ่งหมายความรวมทั้งทันตแพทย์ ทันตภิบาล และเจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุข) ต่อประชากร 10,000 คน รวมไว้ในรายงานฉบับนี้ด้วย โดยจะขอคัดตัดตอนมาแสดงในตารางที่ 3 เฉพาะประเทศที่มีบริการทันตกรรมทางไกลตามที่ Shirolkar และคณะได้กล่าวถึงไว้ (Shirolkar, Ruparelia et al. 2011) คือประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน เบลเยียม อิตาลี และญี่ปุ่นเท่านั้น จากนั้นก็นำมาหาส่วนกลับ (inverse) ของจำนวนดังกล่าว เพื่อประมาณการจำนวนประชากรที่ทันตบุคลากร 1 คนต้องรับผิดชอบ

#### ตารางที่ 3 อัตราส่วนทันตบุคลากรต่อประชากร 10,000 คน และประมาณการจำนวนประชากรต่อทันตบุคลากร 1 คนของประเทศไทยกับประเทศที่มีบริการทันตกรรมทางไกล

ประเทศ	จำนวนทันตบุคลากรต่อประชากร 10,000 คน	ประมาณการจำนวนประชากรต่อทันตบุคลากร 1 คน
ไทย	2.6	3,846.15
สหรัฐอเมริกา	(ไม่มีข้อมูล)	(ไม่มีข้อมูล)
อังกฤษ	5.4	1,851.85
เยอรมัน	8.0	1,250.00
เบลเยียม	7.2	1,388.89
อิตาลี	(ไม่มีข้อมูล)	(ไม่มีข้อมูล)
ญี่ปุ่น	7.9	1,265.82

(World Health Organization 2014)

จะเห็นได้ว่าประเทศที่มีบริการทันตกรรมทางไกลล้วนมีประชากรที่ทันตบุคลากร 1 คน ต้องรับผิดชอบน้อยกว่าประเทศไทยทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงมีโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมที่สมบูรณ์ อำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารได้เป็นอย่างดี โดยไม่ถูกจำกัดด้วยลักษณะทางภูมิศาสตร์ เช่น เป็นเกาะอย่างประเทศญี่ปุ่นหรืออังกฤษ หรือมีพื้นที่กว้างขวางอย่างประเทศสหรัฐอเมริกาก็ตาม แต่ทั้งนี้พบว่า แม้ว่าประเทศที่พัฒนาแล้วเหล่านี้จะมีบริการทันตกรรมทางไกล แต่ก็มีได้หมายความว่า จะสามารถทำงานทดแทนทันตแพทย์ได้เสมอไป เนื่องจากงานทางการแพทย์จำเป็นต้องใช้ประสาทสัมผัสในการร่วมวินิจฉัย (อานนท์ วิเศษ, 2551) ประเทศเหล่านี้จึงยังคงให้ความสำคัญกับการผลิตและกระจายทันตบุคลากรไปยังพื้นที่ชนบท โดยมีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ มาสนับสนุน อาทิ การผลิตทันตแพทย์เพิ่ม การบังคับให้นักเรียนทันตแพทย์ที่สำเร็จการศึกษาต้องไปปฏิบัติงานชดเชยให้ทุนรัฐบาลยังต่างจังหวัด และการให้ค่าตอบแทนพิเศษเป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน เป็นต้น (สุณี วงศ์คงคาเทพ 2549) ส่วนเทคโนโลยีก็มีไว้เป็นเครื่องมือช่วยงานของทันตแพทย์เท่านั้น

## 2.2 สรุปลักษณะสำคัญของโพรโทคอลที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 โพรโทคอลควบคุมการส่งข้อมูล (Transport Control Protocol: TCP)

TCP เป็นโพรโทคอลที่ดำเนินงานด้วยการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้ต่อผู้ใช้ (peer-to-peer) มีลักษณะสำคัญคือการสร้างการเชื่อมต่อเสมือน (virtual connection) ด้วยการสร้าง"ท่อ" เสมือนเชื่อมต่อปลายทางสองจุดเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างกันแบบ full-duplex คือทั้งสองฝั่งสามารถเป็นได้ทั้งผู้ส่งและผู้รับในเวลาเดียวกัน แต่ด้วยการรับและการส่งข้อมูลอาจมีความเร็วที่ไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องสร้างบัฟเฟอร์แบบวนไว้รองรับทั้งข้อมูลที่จะรับและส่ง กล่าวคือเมื่อมีข้อมูลที่จะส่ง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปกลุ่มข้อมูล (packet) จะถูกนำเข้ามาไว้ในบัฟเฟอร์นี้ให้เต็มก่อน เมื่อข้อมูลที่อยู่ในตอนต้นของบัฟเฟอร์ส่งไปแล้วกลุ่มข้อมูลอื่น ๆ ก็จะเลื่อนตำแหน่งขึ้นไปเพื่อให้ตอนท้ายของบัฟเฟอร์รับกลุ่มข้อมูลต่อมาแทนที่ ส่วนการรับกลุ่มข้อมูลก็จะรับมาไว้ในบัฟเฟอร์อีกตัวหนึ่งให้เต็ม แล้วรับกลุ่มข้อมูลจากต้นบัฟเฟอร์ จากนั้นกลุ่มข้อมูลในบัฟเฟอร์ก็จะเลื่อนตำแหน่งขึ้นไป เพื่อให้ตอนท้ายของบัฟเฟอร์รับกลุ่มข้อมูลต่อไปมาแทนที่เช่นกัน และยังมีกลไกในการควบคุมการไหลและความผิดพลาดของข้อมูลอีกด้วย อาทิ การกำหนดลำดับที่ก่อนหลังของกลุ่มข้อมูลที่รับส่ง การตอบกลับ (acknowledge) เมื่อได้รับกลุ่มข้อมูลหนึ่ง ๆ แล้ว

และการแจ้งว่ายังไม่ได้รับกลุ่มข้อมูลที่ส่งไป จึงทำให้ TCP เป็นโพรโทคอลที่มีความน่าเชื่อถือ (reliable) (Forouzan 2007, Stallings 2007, ประสิทธิ์ ที่สมพุดิ 2549)

## 2.2.2 โพรโทคอลอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol: IP)

IP กำหนดว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีลักษณะสำคัญสองประการคือ เป็นโครงข่ายสลับกลุ่มข้อมูล (packet-switched network) และไม่กำหนดการเชื่อมต่อ (connectionless) กล่าวคือ มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เป็นอิสระต่อกันเรียกว่า “ดาตาแกรม” (datagram) และแต่ละดาตาแกรมก็สามารถส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อในเส้นทางที่กำหนดไว้ตายตัว แต่เมื่อถึงปลายทางแล้วก็ต้องเรียงลำดับให้ถูกต้องก่อน โดยที่แต่ละอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อกันจะมีหมายเลขประจำของตัวเองเรียกว่า “ที่อยู่ไอพี” (IP Address) ซึ่งในปัจจุบันใช้เวอร์ชันที่ 4 (IPv4) ซึ่งมีขนาด 32 บิต อยู่ในรูปตัวเลข 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มเป็นตัวเลขฐานสองขนาด 8 บิต ตั้งแต่ 00000000 ถึง 11111111 หรือ 0 ถึง 255 ในระบบตัวเลขฐานสิบ นำมาเขียนเรียงกันโดยคั่นด้วยจุดทศนิยม (dotted decimal notation) เช่น 192.228.17.57

แต่ด้วยปริมาณอุปกรณ์ที่นำมาเชื่อมต่อที่มีเพิ่มมากขึ้น Internet Engineering Task Force (IETF) ในฐานะองค์กรผู้กำหนดมาตรฐานทางอินเทอร์เน็ตจึงต้องมีการขยายที่อยู่ไอพีให้รองรับปริมาณที่เพิ่มขึ้นนั้น โดยใช้ชื่อว่าที่อยู่ไอพีเวอร์ชันที่ 6 (IPv6) ซึ่งมีขนาด 128 บิต อยู่ในรูปตัวเลข 8 กลุ่ม แต่ละกลุ่มเป็นตัวเลขสองขนาด 16 บิต ตั้งแต่ 0000000000000000 ถึง 1111111111111111 หรือย่อเป็น 0000 ถึง FFFF ในระบบเลขฐานสิบหก นำมาเขียนเรียงกันโดยคั่นด้วยเครื่องหมายทวิภาค (colon) (hexadecimal colon notation) เช่น FDEC:0074:0000:0000:0000:B0FF:0000:FFF0 (Forouzan 2007, Stallings 2007, ประสิทธิ์ ที่สมพุดิ 2549)

## 2.2.3 โพรโทคอลควบคุมการรับส่งข้อมูล/โพรโทคอลอินเทอร์เน็ต (Transmission Protocol/Internet Protocol: TCP/IP)

จากคุณลักษณะของ TCP ที่ทำงานแบบเชื่อถือได้และกำหนดการเชื่อมต่อ (connection-oriented) กับ IP ที่ทำงานแบบไม่น่าเชื่อถือและไม่กำหนดการเชื่อมต่อ ซึ่งตรงกันข้ามโดยสิ้นเชิง แต่ทั้งสองโพรโทคอลก็มีจุดเด่นที่ต่างกัน จึงได้รวมจุดเด่นของทั้งสองโพรโทคอลนี้มาเป็นระบบ

เดียวกัน โดยแต่ละระดับ (level) สามารถเทียบได้กับแต่ละชั้น (layer) ในแบบจำลองการเชื่อมต่อระหว่างระบบเปิด (Open System Interconnection model: OSI model) ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระดับของ TCP/IP กับชั้นของ OSI model**

ระดับของ TCP/IP	ชั้นของ OSI model
Application	Application
	Presentation
	Session
Transport	Transport
Internet	Network
Network	Data Link
	Physical

ทั้งนี้ TCP/IP สามารถนำไปใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ เว็บเพจโดยใช้โพรโทคอล HTTP อีเมลโดยใช้โพรโทคอล SMTP การรับส่งไฟล์โดยใช้โพรโทคอล FTP และการเรียกไฟล์จากผู้อื่นโดยบริการ Telnet เป็นต้น (Forouzan 2007, Stallings 2007, ประสิทธิ์ ที่ชมพูผิ 2549)

### 2.3 การประยุกต์ใช้การสื่อสารกับการบริการทางการแพทย์และสาธารณสุข

ITU ได้จัดทำคู่มือคำแนะนำและหลักการนำระบบสาธารณสุขอิเล็กทรอนิกส์ (e-health) ไปใช้จริงในประเทศกำลังพัฒนา โดยคู่มือดังกล่าวได้กล่าวถึงการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ผ่านทางสายโทรศัพท์ก่อน แต่ด้วยข้อจำกัดทางความกว้างแถบความถี่และความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ต่ำ และการที่สัญญาณถูกแทรกสอดรบกวน จึงนำมาสู่การปรับปรุงระบบการสื่อสารข้อมูลที่สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดดังกล่าวเหล่านี้โดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สิ่งนี้เองที่เรียกว่า "บริการการแพทย์ทางไกล" (telemedicine) (International Telecommunication Union 2008)

และ ITU ก็ยังได้จัดทำมาตรฐานและความสามารถในการปฏิบัติงานระหว่างกัน (Interoperability) ของระบบสาธารณสุขอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว โดยได้ชี้ให้เห็นว่า บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่ไม่ทั่วถึงของประชาชนในชนบท ที่ต้องเดินทางไกลจากบ้านมารับบริการที่ต่ำกว่ามาตรฐาน อีกทั้งข้อมูลของผู้ป่วยเหล่านี้ก็ไม่อาจถูกส่งต่อไปยังผู้เชี่ยวชาญได้ มีแต่เพียงการเก็บรักษาไว้ที่สถานบริการทางการแพทย์ต้นทางเท่านั้น เป็นอุปสรรคสำคัญในการจัดบริการสาธารณสุขที่เหมาะสม การมาถึงของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในยุคดิจิทัล

ก็ยังไม่สามารถเข้ามาแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้โดยอัตโนมัติ ผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลก็ยังคงขาดโอกาสที่จะเข้าถึงแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ อุปกรณ์ทางการแพทย์ก็ยังไม่อาจเชื่อมต่อเพื่อรับข้อมูลทางไกลได้ และข้อมูลทางการแพทย์เองก็ยังคงถูกเก็บรักษาไว้ ณ สถานบริการต้นทางเช่นเดิม ไม่ถูกผู้เชี่ยวชาญเรียกไปใช้งาน หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องก็มีเพียงแต่การพัฒนาระบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสมแก่การใช้งานของตนเองเท่านั้น โดยไม่สามารถปฏิบัติงานระหว่างกันข้ามหน่วยงานได้ เนื่องจากมาตรฐานระบบที่ต่างกัน

เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว จึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานกลาง เพื่อให้ระบบสาธารณสุขอิเล็กทรอนิกส์สามารถปฏิบัติงานได้จริง โดย “ก้าวข้าม” ความแตกต่างทางมาตรฐานที่เคยมีมา ด้วยการกำหนดมาตรฐานร่วมกันสำหรับการดำเนินงานต่าง ๆ อาทิ การบีบอัด การเข้ารหัสลับ และการตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล รายงานฉบับนี้จึงได้เสนอแนะมาตรฐานกลางดังกล่าวที่ ITU เป็นผู้กำหนดขึ้น ดังเช่นในตารางที่ 5

#### ตารางที่ 5 มาตรฐานการสื่อสารสำหรับระบบสาธารณสุขอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีที่ใช้	มาตรฐานกลางที่กำหนด
สายผู้เช่าดิจิทัล (digital subscriber line: (x)DSL)	ใช้ได้ทั่วไป
การบีบอัดวีดิทัศน์ดิจิทัล	ITU-T H.262 (MPEG-2) ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)
การบีบอัดภาพดิจิทัล	ITU-T T.81 (JPEG) ITU-T T.800 (JPEG-2000)
การรักษาความปลอดภัยข้อมูล	X.800-X.849 X.1000-X.1099 X.1120-X.1139
คุณภาพการให้บริการ	G.9960 G.9961
การให้บริการเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต	H.323

(International Telecommunication Union 2012)

หน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT sector unit) ของธนาคารโลก (World Bank) ก็ได้ออกรายงานเรื่อง mobile applications in health sector เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การสื่อสารไร้สายในด้านการสาธารณสุข ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีการ

เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ที่สามารถนำมาปรับปรุงคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนได้ เป็นอย่างดี ด้วยการลดค่าใช้จ่ายและปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ โดยรายงานฉบับนี้ได้เสนอแนะแนวทางในการนำไปปฏิบัติจริง โดยมีแหล่งสนับสนุนทางการเงินจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ทั้งองค์การการกุศลและภาคธุรกิจ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

และรายงานฉบับนี้ก็ยังสามารถยกกรณีศึกษา (case study) ในสามประเทศคือ เฮติ อินเดีย และเคนยา ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่ต่างกัน ดังเช่น การใช้ระบบข้อความสั้น (SMS) ในการติดตามและสนับสนุนการบำบัดรักษาผู้ติดเชื้อ HIV การใช้ระบบจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหญิงตั้งครรภ์และเด็กอายุไม่เกิน 5 ปี การรายงานการขาดแคลนยารักษาโรค และการใช้เงินอิเล็กทรอนิกส์ในการชำระค่าบริการทางสาธารณสุขในประเทศเคนยา การติดต่อสื่อสารทางไกลระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์ในประเทศอินเดีย การจัดเก็บข้อมูลและเอกสารทางการแพทย์ในฐานข้อมูล และการบูรณาการเข้ากับการจัดการภัยพิบัติในประเทศเฮติ โดยเฉพาะกรณีแผ่นดินไหวเมื่อปี ค.ศ. 2010 (Qiang, Yamamichi et al. 2011 )

ส่วนมหาวิทยาลัย Cambridge ประเทศอังกฤษ ร่วมกับบริษัท China Mobile ได้ออกรายงานเรื่อง mobile communications for medical care เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การสื่อสารไร้สายในด้านการสาธารณสุขเช่นกัน แต่มีขอบเขตในการศึกษาในสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นหลัก ซึ่งรายงานฉบับนี้ให้ข้อสรุปที่น่าสนใจเกี่ยวกับการสื่อสารไร้สายในปัจจุบันไว้สามประการคือ

1. ระบบการสื่อสารไร้สายในประเทศกำลังพัฒนามีความครอบคลุมแทบจะทั่วถึงทุกหนทุกแห่ง และในหลายประเทศก็ปรากฏว่ามีผู้ใช้งานมากกว่าการสื่อสารประจำที่ด้วยซ้ำ
2. ความสามารถในการรับส่งข้อมูลในการสื่อสารไร้สายก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเหมาะที่จะใช้กับการรับส่งข้อมูลที่เป็นภาพความคมชัดสูง วิดีทัศน์ และไฟล์ขนาดใหญ่ ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานทางการแพทย์
3. โทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคปัจจุบันมีความสามารถในการทำงานได้ดีกว่าในยุคเดิม และรายงานฉบับนี้ก็ยังสามารถกล่าวถึงตัวอย่างการประยุกต์ใช้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ การนัดหมายแพทย์ล่วงหน้า การตรวจสอบยาแบบยืนยันและย้อนกลับ (Drug Authentication and Tracing) การวินิจฉัยทางไกล และการพัฒนาสวัสดิภาพ และแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต อาทิ การใช้เซนเซอร์เป็นหลัก การสื่อสารทางไกลระหว่างแพทย์กับผู้ป่วย การเผยแพร่ข่าวสารทางสาธารณสุข และใช้ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลแบบองค์รวมเพื่อประโยชน์ทางสาธารณสุขอีกด้วย (Leslie, Sheerington et al. 2011)



สำหรับการแพทย์ทางไกลในประเทศไทยนั้น แม้ไม่มีความจำเป็นมากนัก ด้วยความสะดวกสบายของการคมนาคม แต่หากจำเป็นจริง ๆ ดังเช่นกรณีเกิดภัยพิบัติ ก็สมควรที่จะต้องมีไว้ใช้งาน แต่ในความเป็นจริงแล้ว ในท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งไม่มีแม้กระทั่งแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางสาธารณสุข มีเพียงเฉพาะอาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) เท่านั้น นี่ก็คือปัญหาหลักว่า หากมีระบบการแพทย์ทางไกล จะออกแบบระบบให้ใช้ได้อย่างง่ายตายอย่างไร

ดร.อาทร จันทวิมล อธิการบดีการบริการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) จึงได้มีดำริให้นักวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการ กทช. ลงพื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อสำรวจหาความต้องการใช้งานระบบการแพทย์ทางไกล ซึ่งพบว่า กว่าร้อยละ 80 ในการวินิจฉัยของแพทย์ต้องใช้ประสาทสัมผัสในการตรวจวินิจฉัยโรค ซึ่งหากใช้การรับส่งวีดิทัศน์ความเร็วสูง (video streaming) ก็จะทำให้เกิดความผิดพลาดคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ อีกทั้งด้วยเส้นทางการคมนาคมที่สะดวกสบายดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในบางจังหวัดที่เป็นพื้นที่ชายฝั่งและบนพื้นที่เกาะ พบว่ามีผู้ป่วยน้อยรายที่มีความจำเป็นต้องใช้งาน ส่วนใหญ่จะเป็นอาการป่วยเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ไม่ต้องการเดินทางเข้าตัวเมือง และเป็นเครื่องมือในการให้แพทย์ฝึกหัดใช้ส่งข้อมูลผู้ป่วยผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเสียมากกว่า

ดร.อาทร จึงได้เสนอแนะแก่คณะผู้วิจัยว่า ระบบการแพทย์ทางไกลที่เหมาะสมกับประเทศไทย ก็ควรจะเป็นระบบจัดเก็บและส่งต่อ (store and forward) ในการจัดเก็บประวัติอาการผู้ป่วยและจัดเก็บภาพถ่ายทางการแพทย์ แนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่ "ระบบการแพทย์โทรคมนาคมแบบสื่อผสม" (multimedia telemedicine system: MTS) โดยมีแนวคิดหลักในการออกแบบดังนี้

1. สามารถเชื่อมต่อผ่านระบบสื่อสารได้ทั้งมีสาย อาทิ xDSL และไร้สาย อาทิ ดาวเทียม 3G และ WiMAX
2. รองรับการประชุมทางไกลแบบสื่อผสม (multimedia video conference) หากมีการเชื่อมต่อด้วยความเร็วสูง เพื่อให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญต้นทางสามารถใช้งานแบบเวลาจริง (real time) ได้
3. ใช้อุปกรณ์ปลายทางในการเชื่อมต่อได้ทั้งโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต (voice over IP: VoIP) วิดีโอสื่อสาร หรือข้ามระบบโทรคมนาคมก็ได้
4. รองรับการประชุมปรึกษาของแพทย์ต้นทางและสนับสนุนการสนทนาทางตัวอักษร (live chat) เพื่อป้องกันการรบกวนทางเสียงและสะดวกในการจัดเก็บ
5. มีฐานข้อมูลผู้ป่วยและระบบการนัดหมายแพทย์ออนไลน์

6. มีกระดานสำหรับเขียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการอธิบายปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งจะสะดวกกว่าการพิมพ์ข้อความ
7. มีระบบส่งข้อมูลผ่านทาง SMS หรือ e-mail ไปยังแพทย์ทุกคนเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินกับผู้ป่วย
8. ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานแม้ผู้ใช้ที่อาจใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็น
9. แสดงพิถีพิถันการเกิดภัยพิบัติ เหตุฉุกเฉินหรือโรคระบาดลงบนแผนที่
10. ตรวจสอบสถานการณ์การทำงานของปลายทาง
11. มีระบบให้ความรู้ทางไกลแก่เจ้าหน้าที่ อสม. และประชาชน
12. สามารถนำไปใช้งานฉุกเฉินนอกสถานที่ได้โดยมีพลังงานสำรองไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง และมีระบบประจุ (Charge) พลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งพลังงานอื่น ๆ
13. สามารถเพิ่มเติมระบบการใช้งานอื่น ๆ ได้เพิ่มเติมอีกในภายหลัง (อานนท์ วิเศษ 2551)

#### 2.4 บริการทันตกรรมทางไกล (Teledentistry)

บริการทันตกรรมทางไกล (teledentistry) เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมสมัยใหม่กับการดูแลสุขภาพช่องปาก ซึ่งบริการทันตกรรมทางไกลนี้ก็มีพื้นฐานมาจากการบริการการแพทย์ทางไกล (telemedicine) ที่มีคำจำกัดความว่า "การให้บริการ การตรวจวินิจฉัย การให้คำแนะนำ การบำบัดรักษา และการให้ความรู้ทางการแพทย์ โดยอาศัยการติดต่อระหว่างกันผ่านการสื่อสารทางเสียง ทางภาพ หรือทางข้อมูล" จุดเด่นสองประการที่ทำให้บริการทันตกรรมทางไกลเข้ามามีส่วนร่วมและเปลี่ยนแปลงบริการทางทันตกรรมก็คือ การพัฒนาการเข้าถึงบริการให้ทั่วถึง โดยเฉพาะในเขตชนบท และค่าใช้จ่ายในการรับบริการที่ถูกลง

โดยที่บริการนี้มีประวัติความเป็นนามาจากการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศทางทันตกรรม (Dental informatics) เมื่อปี ค.ศ. 1989 ต่อมาในปี ค.ศ. 1994 กองทัพบกสหรัฐอเมริกาได้ริเริ่มโครงการ "Total dental access" (TDA) โดยการใช้ระบบสื่อสารข้อมูลทั้งแบบเวลาจริง (real-time) และแบบจัดเก็บและส่งต่อ (store-and-forward) ผ่านระบบโทรศัพท์แบบธรรมดา (plain old telephone system: POTS) ปี ค.ศ. 1995 ก็ได้มีนักวิจัยทดลองระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมระหว่างทันตแพทย์ทั่วไปกับทันตแพทย์เฉพาะทางที่ประเทศเฮติ สองปีหลังจากนั้น ก็ได้มีการนำโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (integrated service digital network: ISDN) มาทดลองใช้กับบริการทันตกรรมทางไกลในประเทศเยอรมัน เบลเยียม และอิตาลี รวมถึงแนะนำให้สกัด

แลนด์ ญี่ปุ่น อังกฤษ และได้หวั่น มาร่วมทดสอบบริการดังกล่าวในเวลาต่อมาอีกด้วย และต่อมาก็ได้มีการพัฒนาให้ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีเพิ่มเติมใด ๆ ในระบบทันตกรรมทางไกล เพียงแค่เรียกใช้งานผ่านเว็บไซต์ หรือที่เรียกว่า “ทันตกรรมทางไกลแบบมีเว็บเป็นฐาน” (Web-based teledentistry) ซึ่งเหมาะสมอย่างมากที่จะรองรับการให้คำปรึกษาทางไกลระหว่างทันตแพทย์ทั่วไปและทันตแพทย์เฉพาะทาง โดยการรับส่งข้อมูลประวัติและภาพผู้ป่วยผ่านระบบนี้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว บริการทันตกรรมทางไกลจึงได้แพร่ขยายไปทั่วทุกมุมโลก และเติบโตเป็นอย่างมากในประเทศกำลังพัฒนา (Shirolkar, Ruparelia et al. 2011)

และได้มีการศึกษาการนำบริการทันตกรรมทางไกลไปใช้กับบริการทางทันตกรรมเฉพาะทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านเวชศาสตร์ช่องปาก อาทิ การส่งภาพรอยโรคในช่องปากทาง e-mail
2. ด้านศัลยศาสตร์ช่องปาก ขากรรไกร และใบหน้า อาทิ การตรวจวินิจฉัยฟันคุด การวินิจฉัยผู้ป่วยผ่าตัดข้อต่อเบ้าฟันว่าควรใช้ยาสลบชนิดใด และการส่งภาพอาการผ่านเครือข่ายไร้สาย
3. ด้านทันตกรรมรักษาคลองรากฟัน อาทิ การหารูเปิดของคลองรากฟันจากภาพฟันที่ส่งมา และการวินิจฉัยรอยโรคที่ปลายรากฟัน
4. ด้านทันตกรรมจัดฟัน อาทิ การลดผลกระทบจากการสบฟันผิดปกติ และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของผู้รับการจัดฟัน อาทิ เส้นยางยึดฟันผิดที่ โดยไม่ต้องเดินทางไปยังคลินิก
5. ด้านทันตกรรมประดิษฐ์ อาทิ การประชุมทางวิดีโอทัศน์ (teleconference) ในการวินิจฉัยและวางแผนการบูรณะฟันฟูลสภาพช่องปาก
6. ด้านปริทันตวิทยา อาทิ ระบบทันตกรรมทางไกลของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา ที่สามารถทำให้ทันตแพทย์วินิจฉัยโรคทางปริทันต์ (โรคเหงือก) ได้แม้จะอยู่ห่างไกลจากผู้ป่วยถึง 150 ไมล์ (240 กิโลเมตร)
7. ด้านทันตกรรมสำหรับเด็กและทันตกรรมป้องกัน อาทิ การคัดกรองฟันผุในเด็ก อย่างไรก็ตาม บริการทันตกรรมทางไกลก็อาจมีข้อจำกัด ทั้งทางจริยธรรม และทางกฎหมาย โดยเฉพาะการส่งข้อมูลผู้ป่วยที่เป็นเรื่องส่วนบุคคลผ่านเครือข่ายการสื่อสาร และทางกายภาพ โดยเฉพาะหากเกิดความล้มเหลวทางการสื่อสาร ก็อาจทำให้ได้รับบริการที่ไม่เป็นไปตามความประสงค์ (Jampani, Nutalapati et al. 2011)

นอกจากนี้แล้ว ยังมีกรณีศึกษา (case study) ที่น่าสนใจในประเทศสหรัฐอเมริกาคือ งานวิจัยเกี่ยวกับการให้บริการทันตกรรมทางไกลโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมินเนโซ

ตา รัฐมินเนโซตา ซึ่งเริ่มต้นขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 2004 ด้วยระบบการประชุมทางไกลไปยังคลินิกทันตกรรมที่ห่างไกลกว่า 200 ไมล์ (320 กิโลเมตร) ซึ่งให้บริการแก่ประชาชนในบริเวณดังกล่าว และได้รับผลตอบสนองเป็นอย่างดีจากผู้มารับบริการ เนื่องจากเห็นว่า ได้รับบริการที่ดีเทียบเท่าเดินทางไปยังโรงพยาบาลของมหาวิทยาลัย ด้วยระยะทางเพียง 13 ไมล์ (20.8 กิโลเมตร) จากบ้านของตนเอง ใช้เวลาเพียง 2 ชั่วโมงเท่านั้น หากต้องเดินทางไปยังมหาวิทยาลัย ก็จะต้องใช้ระยะเวลาถึง 18 ชั่วโมง ซึ่งหากเป็นการเจ็บป่วยเรื้อรัง ที่ต้องการการรักษาต่อเนื่อง ก็จะสามารถทบทวนเวลาในการเดินทางได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้แล้ว ในพื้นที่ห่างไกลจริง ๆ ที่มีเจ้าหน้าที่ทันตภิบาลให้บริการประชาชนได้เพียงขั้นพื้นฐาน ก็ยังสามารถใช้ระบบทันตกรรมทางไกลในการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยทันตภิบาล และทันตแพทย์ในเมืองได้ ในกรณีผู้ป่วยที่มีอาการซับซ้อน

และงานวิจัยนี้ก็ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่า หากปรับปรุงให้ใช้แอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ที่สามารถรับ-ส่งภาพวิดีโอแบบเวลาจริง (real time) อาทิ iChat, Skype, Windows Live Messenger และ AOL Instant Messenger ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ก็จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างดี แม้คุณภาพของภาพที่ได้และการส่งผ่านข้อมูลจะมีคุณภาพที่ลดลง และเนื่องจากข้อมูลทางการแพทย์เป็นความลับ บริการทันตกรรมทางไกลจึงต้องการการเข้ารหัสลับของข้อมูล ซึ่งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงโดยทั่วไปก็สามารถรองรับได้อยู่แล้ว (Friction and Chen 2009.)

## 2.5 การประมวลผลภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (DICOM)

สมาคมผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้าแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Electrical Manufacture Association: NEMA) ได้กำหนดมาตรฐาน DICOM เพื่อใช้ในการประมวลผลภาพสำหรับการแพทย์ โดยมีสาระสำคัญในการกำหนดรูปแบบไฟล์ภาพ วิธีการจัดเก็บ การประมวลผล และการส่งผ่านภาพทางการแพทย์ ภายใต้กรอบแนวคิดที่ว่า “ต้องการมีวิธีการที่เป็นมาตรฐานสำหรับการส่งผ่านภาพทางการแพทย์และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ระหว่างอุปกรณ์ที่ผลิตโดยต่างผู้ผลิตกัน” (ITU, 2012)

ซึ่งมาตรฐาน DICOM นั้นแบ่งออกเป็น 20 ส่วน ประกอบด้วย

1. บทนำและภาพรวม (introduction and overview)
2. ความสอดคล้อง (conformance)
3. คำนิยามวัตถุสารสนเทศ (information object definition)
4. ข้อกำหนดระดับชั้นการให้บริการ (service class specifications)

5. โครงสร้างและการเข้ารหัสข้อมูล (data structure and encoding)
6. พจนานุกรมข้อมูล (data dictionary)
7. การแลกเปลี่ยนข่าวสาร (message exchange)
8. การสนับสนุนการสื่อสารข้ามเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร (network communication support for message exchange)
9. การสนับสนุนการเชื่อมต่อจุดต่อจุดเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร (point-to-point communication support for message exchange)
10. การจัดเก็บและรูปแบบไฟล์สำหรับการแลกเปลี่ยนสื่อ (media storage and file format for media interchange)
11. โครงร่างแอปพลิเคชันการจัดเก็บสื่อ (media storage application profiles)
12. รูปแบบสื่อและสื่อกายภาพสำหรับการแลกเปลี่ยนสื่อ (media formats and physical media for media interchange)
13. การจัดการการพิมพ์สำหรับการสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (print management point-to-point communication support)
14. มาตรฐานการแสดงผลภาพสเกลสีเทา (grayscale standard display function)
15. โครงร่างความปลอดภัยและการบริหารระบบ (security and system management function)
16. ทรัพยากรส่งเนื้อหา (content mapping resource)
17. สารสนเทศการอธิบาย (explanatory information)
18. การเข้าถึงวัตถุ DICOM ของเว็บ (web access to DICOM persistent objects: WADO)
19. แอปพลิเคชันต้นทาง (application hosting)
20. การแปลง DICOM ไปสู่และจากมาตรฐาน HL7 (transformation of DICOM to and from HL7 standards)

ซึ่งมี 2 มาตรฐานที่ยกเลิกการใช้งานไปแล้ว คือมาตรฐานที่ 9 และ 13 จึงยังคงเหลือที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน 18 มาตรฐาน (Wikipedia 2013)

ตัวอย่างของการใช้ DICOM ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทันตกรรม คืองานวิจัยเรื่อง "toward a complete computer dental treatment system" ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการสร้างคลินิกทันตกรรมเสมือนสามมิติ (3-D virtual dental clinic) โดยการบูรณาการความรู้หลายศาสตร์เข้าด้วยกัน ทั้ง คอมพิวเตอร์กราฟิก การรู้จำรูปแบบ (pattern recognition) คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (computer vision) เทคโนโลยีสารสนเทศ และกลไกองค์ประกอบจำกัด (finite element machine) ซึ่ง

ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ คือ ระบบข้อมูลผู้ป่วย ภาพถ่ายรังสีของกะโหลกศีรษะ (cephalometric) สองมิติและสามมิติ ระบบการสร้างภาพ (virtualization) สามมิติ ระบบการวางแผนการผ่าตัด ระบบทะเบียนภาพสามมิติ ระบบจำลองเนื้อเยื่ออ่อน และระบบวิเคราะห์ก่อนและหลังรักษา ซึ่งงานวิจัยนี้มีจุดเริ่มต้นจากการนำภาพ CT Scan จากศีรษะของผู้ป่วยที่จัดเก็บโดยใช้มาตรฐาน DICOM ที่เป็นภาพสองมิติมาประมวลเป็นแบบจำลองสามมิติ โดยใช้วิธีการฉายรังสีตามปริมาตร (ray-casting volume rendering) ซึ่งคอมพิวเตอร์ก็จะทำสำเนาแบบจำลองสามมิติขึ้นมา นอกจากนี้แล้ว งานวิจัยนี้ยังรวมถึงการตรวจจับความผิดปกติของกะโหลกศีรษะและฟัน โดยนำวิธีการรักษาที่เหมาะสมไปใช้อีกด้วย (AI-Bialy 2008)



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ศึกษาคุณลักษณะของโพรโทคอลที่เกี่ยวข้องกับการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

ดำเนินการโดยการศึกษานั่งสื่อดำเนินการทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาเรียบเรียงเนื้อหาใหม่เพื่อให้ผู้ใช้งานจริงที่ไม่ได้ศึกษามาทางด้านนี้โดยตรงได้เข้าใจง่ายขึ้น

#### 3.2 ศึกษาการให้บริการทันตกรรมทางไกลและมาตรฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (DICOM)

ดำเนินการโดยการศึกษานั่งสื่อดำเนินการที่เกี่ยวกับบริการทันตกรรมทางไกลและ DICOM รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาทิ สถิติเกี่ยวกับทันตบุคลากรในประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ที่มีบริการทันตกรรมทางไกลเพื่อแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นและสาเหตุในการวิจัยนี้ รวมถึงนำมาเป็นฐานในการจัดทำระบบทันตกรรมทางไกลในข้อ 3.3 ต่อไปด้วย

#### 3.3 ออกแบบระบบทันตกรรมทางไกลในระดับเบื้องต้น และเขียนโปรแกรมตามแนวคิดที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้ภาษา C#

ดำเนินการโดยพิจารณาจากระบบทันตกรรมทางไกลที่เคยมีใช้งานในต่างประเทศตามที่ได้ศึกษามา ว่ามีองค์ประกอบใดบ้างที่จำเป็น แล้วนำมาจัดทำเป็นโปรแกรม โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual C# 2010 Express และโปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express ในการจัดทำ ซึ่งได้แก่ ส่วนการบันทึกประวัติผู้ป่วยที่สามารถบันทึกให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ PDF เพื่อส่งให้ปลายทางร่วมวินิจฉัย ส่วนการสนทนาทางจอภาพ (teleconference) ที่สามารถบันทึกภาพนิ่งแล้วส่งให้ปลายทางได้เช่นกัน และส่วนการสนทนาทางตัวอักษร (instant messaging: IM) ที่สามารถใช้แทนการสนทนาทางจอภาพได้ในกรณีจำเป็น รวมถึงยังจัดเก็บบันทึกการสนทนาไว้ให้อ้างอิงในภายหลังได้อีก กล่าวโดยสรุปก็คือ โปรแกรมนี้จะเอื้ออำนวยให้สามารถเรียกใช้งานเพียงโปรแกรมเดียวได้ (one stop service) โดยไม่ต้องเรียกใช้งานหลายโปรแกรมพร้อมกันอันจะส่งผลให้เสียเวลา อาทิ เรียกใช้โปรแกรม Skype เพื่อสนทนากับทันตแพทย์ปลายทางพร้อม ๆ กับทำประวัติผู้ป่วยไปด้วย และมีการเชื่อมต่อแบบเครื่องต่อเครื่อง โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์กลางที่เป็นบุคคลภายนอกดังเช่นโปรแกรม Skype หรือ LINE อันจะเป็นการ

รักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระดับหนึ่งโดยไม่จำเป็นต้องมีการเข้ารหัสลับ (cryptography) เลย เนื่องจากข้อมูลจะถูกส่งกันระหว่างคอมพิวเตอร์เพียงสองเครื่องเท่านั้น

### 3.4 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เผยแพร่โปรแกรมไปยังทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง และสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม

ดำเนินการโดยการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้จริง จากนั้นจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองใช้โปรแกรมนี้ จากการคัดเลือกอาจารย์ทันตแพทย์ จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่น 70 (จบปีการศึกษา 2556) ซึ่งปฏิบัติงานชดใช้ทุนรัฐบาลกระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ จำนวน 50 คน และทันตแพทย์พี่เลี้ยงของทันตแพทย์ผู้ปฏิบัติงานชดใช้ทุนรัฐบาลดังกล่าว จำนวน 50 คน รวม 150 คน โดยพิจารณาคัดเลือกอาจารย์ทันตแพทย์จากภาควิชาต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ภาควิชาพื้นฐานทางทันตกรรมจำนวน 11 ภาควิชา (คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557) แล้วนำจำนวนอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชา (ประชากรอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชา) มาเทียบสัดส่วนกับอาจารย์ทั้ง 11 ภาควิชา (ประชากรอาจารย์ทันตแพทย์ทั้งหมด) เพื่อหาร้อยละของจำนวนอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชาที่จะคัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง และนำร้อยละดังกล่าวมาคูณกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างคือ 50 คน แล้วปัดลง เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชา แต่เนื่องจากได้จำนวนอาจารย์ทันตแพทย์เพียง 45 ราย จึงเพิ่มเติมให้ภาควิชาที่มีกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ 2 คน 4 ภาควิชา และ 3 คน 1 ภาควิชา อีกภาควิชาละ 1 คน จึงครบ 50 คน ดังแสดงในตารางที่ 6



ตารางที่ 6 จำนวนอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ภาควิชา	(1)	(2) = $\frac{(1)}{143} * 100\%$	(3) = $\text{floor}((2) * 50)$	(4)	(5) = (3) + (4)
ทันตกรรมชุมชน	10	6.99%	3	1	4
เวชศาสตร์ช่องปาก	8	5.59%	2	1	3
ทันตกรรมบดเคี้ยว	6	4.20%	2	1	3
ทันตกรรมหัตถการ	22	15.38%	7	0	7
ทันตกรรมจัดฟัน	13	9.09%	4	0	4
ทันตกรรมประดิษฐ์	23	16.08%	8	0	8
ทันตพยาธิวิทยา	7	4.90%	2	1	3
ทันตกรรมสำหรับเด็ก	14	9.79%	4	0	4
ปริทันตวิทยา	15	10.49%	5	0	5
รังสีวิทยา	7	4.90%	2	1	3
ศัลยศาสตร์ช่องปาก	18	12.59%	6	0	6
รวม	143	100.00%	45	5	50

- เมื่อ (1) คือ จำนวนประชากรอาจารย์ทันตแพทย์ในแต่ละภาควิชา  
 (2) คือ ร้อยละเทียบกับจำนวนประชากรอาจารย์ทันตแพทย์ทั้งหมด  
 (3) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับในรอบแรก  
 (4) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเพิ่มเติม  
 (5) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละภาควิชา

ส่วนการคัดเลือกทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรุ่นที่ 70 ก็กระทำในลักษณะเดียวกัน โดยพิจารณาจังหวัดที่ทันตแพทย์ดังกล่าวถูกส่งลงไปปฏิบัติงานชดใช้ทุนรัฐบาล ในปี 2557 จำนวน 36 จังหวัด (สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข 2557ก, สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข 2557ข) แล้วนำจำนวนทันตแพทย์ในแต่ละจังหวัด (ประชากรทันตแพทย์ต่างจังหวัด) มาเทียบสัดส่วนกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างคือ 50 คน เพื่อหาร้อยละของจำนวนทันตแพทย์ในแต่ละจังหวัดที่จะคัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง และนำร้อยละดังกล่าวมาคูณกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างคือ 50 คน แล้วปัดลง เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทันตแพทย์ในแต่ละจังหวัด แต่เนื่องจากได้จำนวนทันตแพทย์เพียง 38 ราย จึงเพิ่มเติมให้จังหวัดที่ยังไม่มีกลุ่มตัวอย่างคือ 12 จังหวัด อีกจังหวัดละ 1 คน จึงครบ 50 คนดังแสดงในตารางที่ 7 พร้อมกับเลือกทันตแพทย์อีกรายหนึ่งซึ่งปฏิบัติงาน ณ สถานที่เดียวกัน เรียกว่า “ทันตแพทย์พี่เลี้ยง” ของทันตแพทย์รายดังกล่าว (ยกเว้นกรณีทันตแพทย์หญิงนนท์หทัย เชิดชูธรรม และทันตแพทย์หญิงนุชาดา สีนประเสริฐรัตน์ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร ทันตแพทย์อรรถพล พัฒนจินดากุล และทันตแพทย์หญิงนลินา ตันตินิรามัย จากโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ทันตแพทย์หญิงวรรณวลัย ขอบอิสระ และทันตแพทย์หญิงวรรณลักษณ์ พุทธิสกุลวงศ์ จากโรงพยาบาลบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ทันตแพทย์หญิงไชษิตา บรรณเกียรติกุล และทันตแพทย์หญิงนงนภัศ ศักดิ์สมานพันธ์ จากโรงพยาบาลทับปุด จังหวัดพังงา ที่เข้าปฏิบัติงานพร้อมกัน เนื่องจากหน่วยงานดังกล่าวไม่มีทันตแพทย์พี่เลี้ยงที่ปฏิบัติงานมาก่อน และกรณีทันตแพทย์ภูมิ ลีลาธนากร จากโรงพยาบาลสตูล จังหวัดสตูล มิได้เป็นพี่เลี้ยงของทันตแพทย์หญิงภริดา สิงห์อินทร์ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสตูล เนื่องจากทั้งสองหน่วยงานมีทันตแพทย์ปฏิบัติงานเพียงหน่วยงานละ 1 คน จึงไม่มีทันตแพทย์พี่เลี้ยงเช่นกัน)

ตารางที่ 7 จำนวนทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 และทันตแพทย์ที่เลี้ยงของทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 ในแต่ละจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด	(1)	(2) = $\frac{(1)}{93} * 100\%$	(3) = $\text{floor}((2) * 50)$	(4)	(5) = (3) + (4)
เพชรบูรณ์	3	3.22%	1	0	1
กำแพงเพชร	1	1.08%	0	1	1
ลพบุรี	1	1.08%	0	1	1
นครปฐม	2	2.15%	1	0	1
เพชรบุรี	1	1.08%	0	1	1
ราชบุรี	2	2.15%	1	0	1
สมุทรสาคร	1	1.08%	0	1	1
จันทบุรี	4	4.30%	2	0	2
ชลบุรี	2	2.15%	1	0	1
ตราด	2	2.15%	1	0	1
ระยอง	4	4.30%	2	0	2
สระแก้ว	4	4.30%	2	0	2
ขอนแก่น	1	1.08%	0	1	1
มหาสารคาม	2	2.15%	1	0	1
ร้อยเอ็ด	2	2.15%	1	0	1
นครพนม	2	2.15%	1	0	1
หนองบัวลำภู	1	1.08%	0	1	1
อุดรธานี	1	1.08%	0	1	1
ชัยภูมิ	2	2.15%	1	0	1
นครราชสีมา	5	5.38%	2	0	2
บุรีรัมย์	7	7.53%	3	0	3
สุรินทร์	4	4.30%	2	0	2
มุกดาหาร	1	1.08%	0	1	1
ศรีสะเกษ	4	4.30%	2	0	2

ตารางที่ 7 จำนวนทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 และทันตแพทย์ที่เลี้ยงของทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 ในแต่ละจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

จังหวัด	(1)	(2) = $\frac{(1)}{93} * 100\%$	(3) = $\text{floor}((2) * 50)$	(4)	(5) = (3) + (4)
อุบลราชธานี	5	5.38%	2	0	2
กระบี่	4	4.30%	2	0	2
ชุมพร	3	3.22%	1	0	1
นครศรีธรรมราช	2	2.15%	1	0	1
พังงา	6	6.45%	3	0	3
ระนอง	4	4.30%	2	0	2
สุราษฎร์ธานี	1	1.08%	0	1	1
ตรัง	4	4.30%	2	0	2
นราธิวาส	1	1.08%	0	1	1
ปัตตานี	1	1.08%	0	1	1
พัทลุง	2	2.15%	1	0	1
สตูล	1	1.08%	0	1	1
รวม	93	100.00%	38	12	50

เมื่อ (1) คือ จำนวนประชากรทันตแพทย์ต่างจังหวัดในแต่ละจังหวัด

(2) คือ ร้อยละเทียบกับจำนวนประชากรทันตแพทย์ทั้งหมด

(3) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับในรอบแรก

(4) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเพิ่มเติม

(5) คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละประเภทในแต่ละจังหวัด

นั่นคือจะได้กลุ่มตัวอย่าง 3 ประเภท ประเภทละ 50 คน รวม 150 คนมาเป็นผู้ทดลองใช้งานโปรแกรมและตอบแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานที่มีต่อโปรแกรม

ซึ่งสาเหตุที่เลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งสามนั้นก็คือ เนื่องจากกลุ่มอาจารย์ทันตแพทย์เป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง ทำงานอยู่ในเมือง มีช่วงอายุที่หลากหลาย จึงมีความใกล้ชิดกับการสื่อสาร

โทรคมนาคมแตกต่างกันไป กลุ่มทันตแพทย์จบใหม่เป็นคนที่มีความใกล้เคียงกับผู้วิจัย แม้จะไปทำงานในชนบท แต่ก็มีความใกล้ชิดกับการสื่อสารโทรคมนาคมมากพอสมควร และกลุ่มทันตแพทย์พี่เลี้ยงเป็นคนที่มีความหลากหลาย หลายคนทำงานอยู่แต่ในชนบท จึงอาจไม่ค่อยได้สัมผัสการสื่อสารโทรคมนาคมมากเท่าใดนัก กล่าวโดยสรุปก็คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งสามมีความแตกต่างกันทั้งในทางช่วงอายุ พื้นที่ปฏิบัติงาน และความใกล้ชิดการสื่อสารโทรคมนาคมนั่นเอง



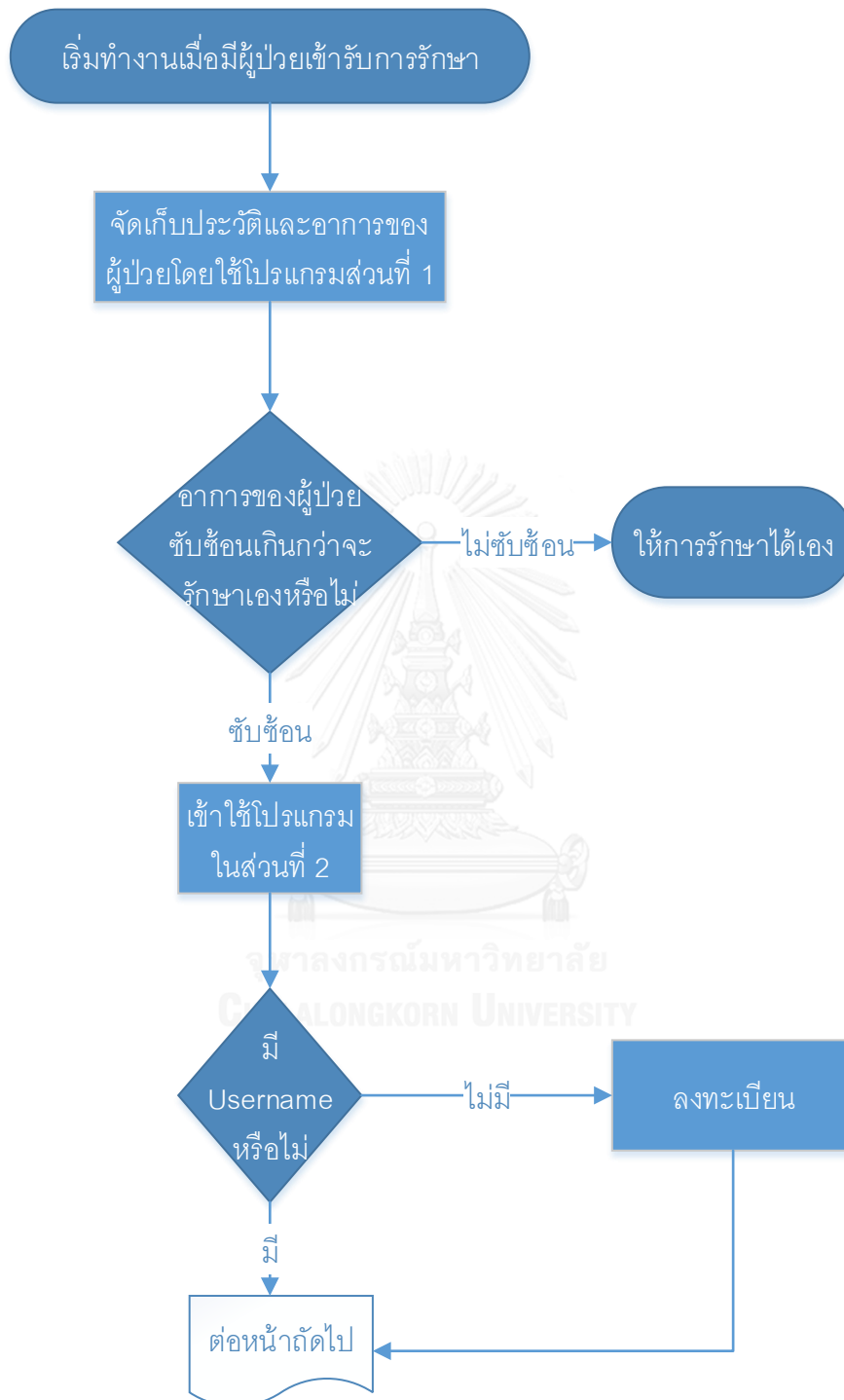
## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมทันตกรรมทางไกล

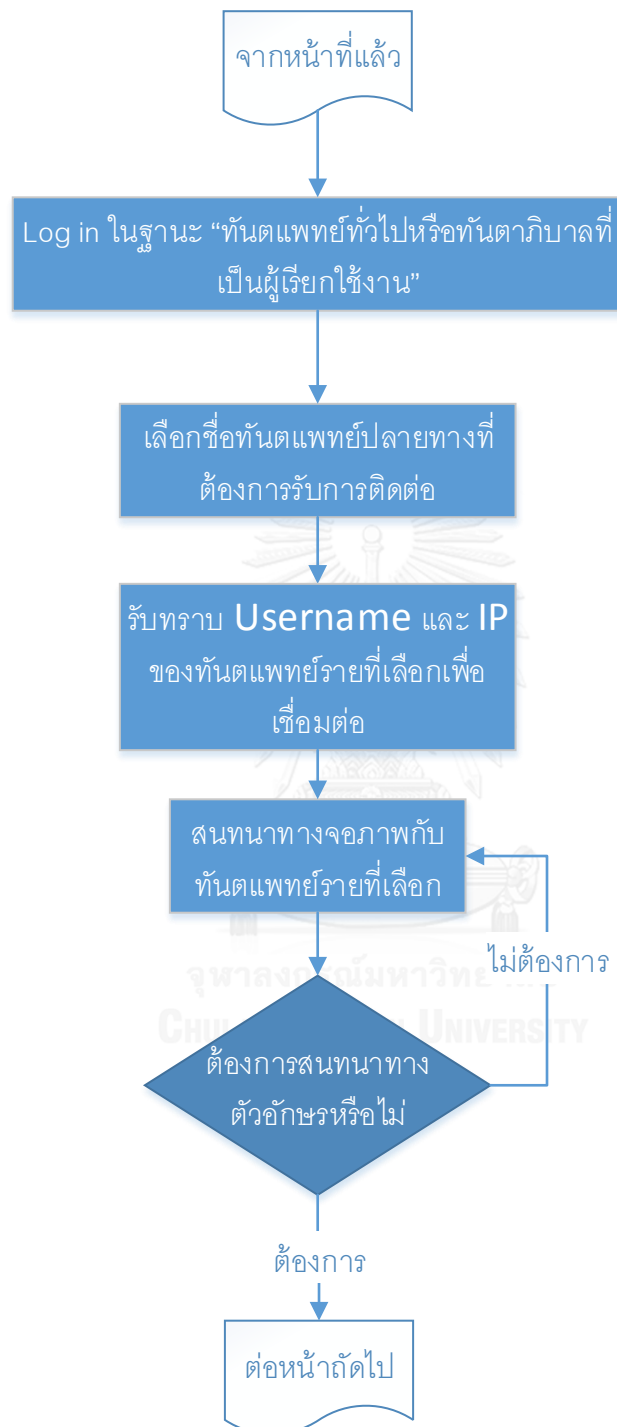
ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคการเขียนโปรแกรมและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดทำโปรแกรม ดังนี้

- 1.ภาพรวมการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C# (ธีรวัฒน์ ประกอบผล 2554)
- 2.ภาพรวมการเขียนโปรแกรมเครือข่าย (เชิงชาย เนรมิตตกพงศ์ 2557)
- 3.การใช้ตัวเสริม (plug in) PDFSharp สำหรับจัดเก็บข้อมูลจากแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Visual C# 2010 Express ให้เป็นไฟล์รูปแบบ PDF (Empira Software 2015)
- 4.แบบฟอร์มการกรอกประวัติผู้ป่วยทางทันตกรรม ซึ่งประกอบด้วยชื่อ นามสกุล อายุ เพศ ความดันโลหิต อาการที่ปรากฏ และแผนภาพแสดงฟันของผู้ป่วย (Global Brigades 2014)
- 5.การแสดงผลค่าที่อยู่ไอพี และการบันทึกข้อมูลชื่อผู้ใช้และที่อยู่ไอพีจากหน้าเว็บลงสู่ฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บไว้รอเรียกใช้งาน (Saunders 2010, Chaurasia 2012, User3120015 (Pseudonym) 2014)
- 6.การส่ง e-mail แจ้งผู้ใช้งานเมื่อลงทะเบียนสำเร็จ (Stephenson 2012)
- 7.การใช้ตัวเสริม Microsoft Silverlight สำหรับจัดทำโปรแกรมสนทนาทางจอภาพผ่านทางโปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express (BCL1 (Pseudonym) 2010a, BCL1 (Pseudonym) 2010b)
- 8.การสร้างเซิร์ฟเวอร์สำหรับการสนทนาทางจอภาพ โดยใช้ชุดคำสั่งของ SocketCoder (SocketCoder 2015)
- 9.การเขียนโปรแกรมเพื่อรับ-ส่งข้อความและไฟล์ระหว่างเครื่องต่อเครื่อง (Hesami 2009, C#.net Information 2015, ธีรวัฒน์ ประกอบผล 2554)

ซึ่งได้พัฒนามาเป็นโปรแกรมทันตกรรมทางไกลที่ประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วยสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจะสามารถให้การรักษาผู้ป่วยได้ด้วยตัวเองหรือไม่ และส่วนสนทนาทางจอภาพและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย มีวิธีใช้โดยละเอียดแสดงในคู่มือการใช้งานของโปรแกรมตาม**ภาคผนวก ข** ซึ่งสามารถสรุปแผนผังการทำงานของโปรแกรมได้ดัง**ภาพที่ 1** และ **ภาพที่ 2** และมีตัวอย่างภาพส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (user interface) จากคู่มือดังกล่าวดัง **ภาพที่ 3-23** ดังนี้

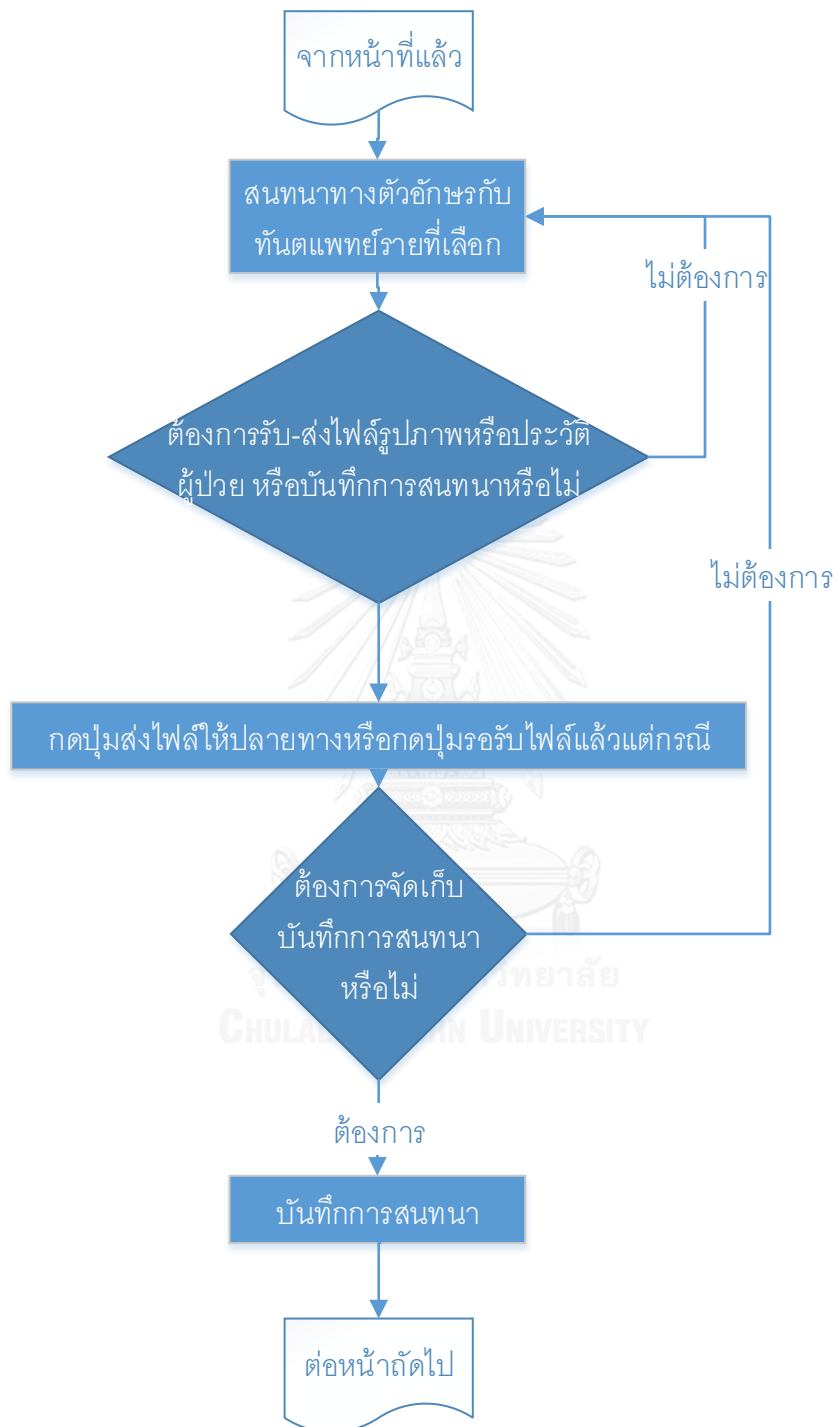


ภาพที่ 1 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์ทั่วไป

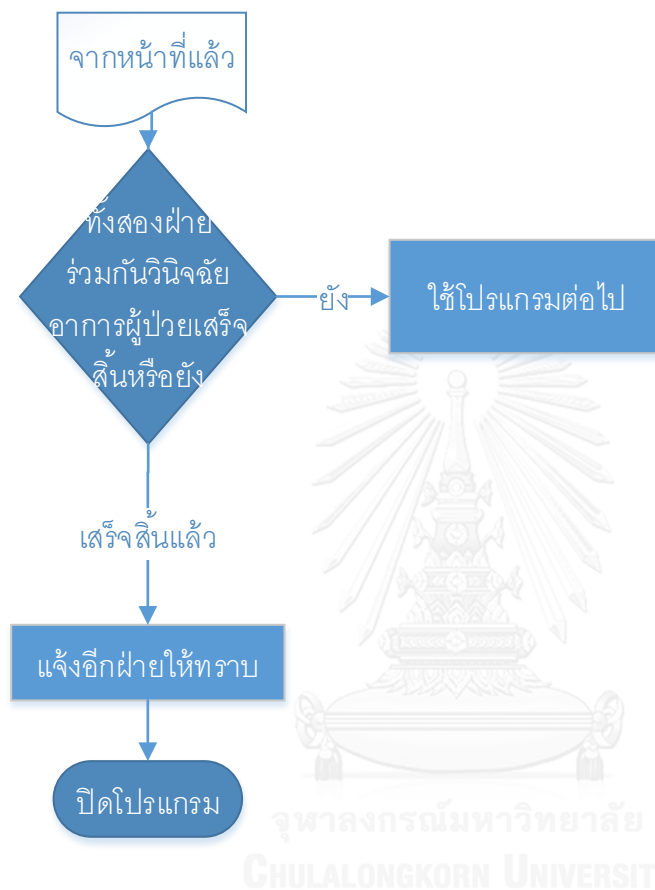


ภาพที่ 1 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์ทั่วไป (ต่อ)

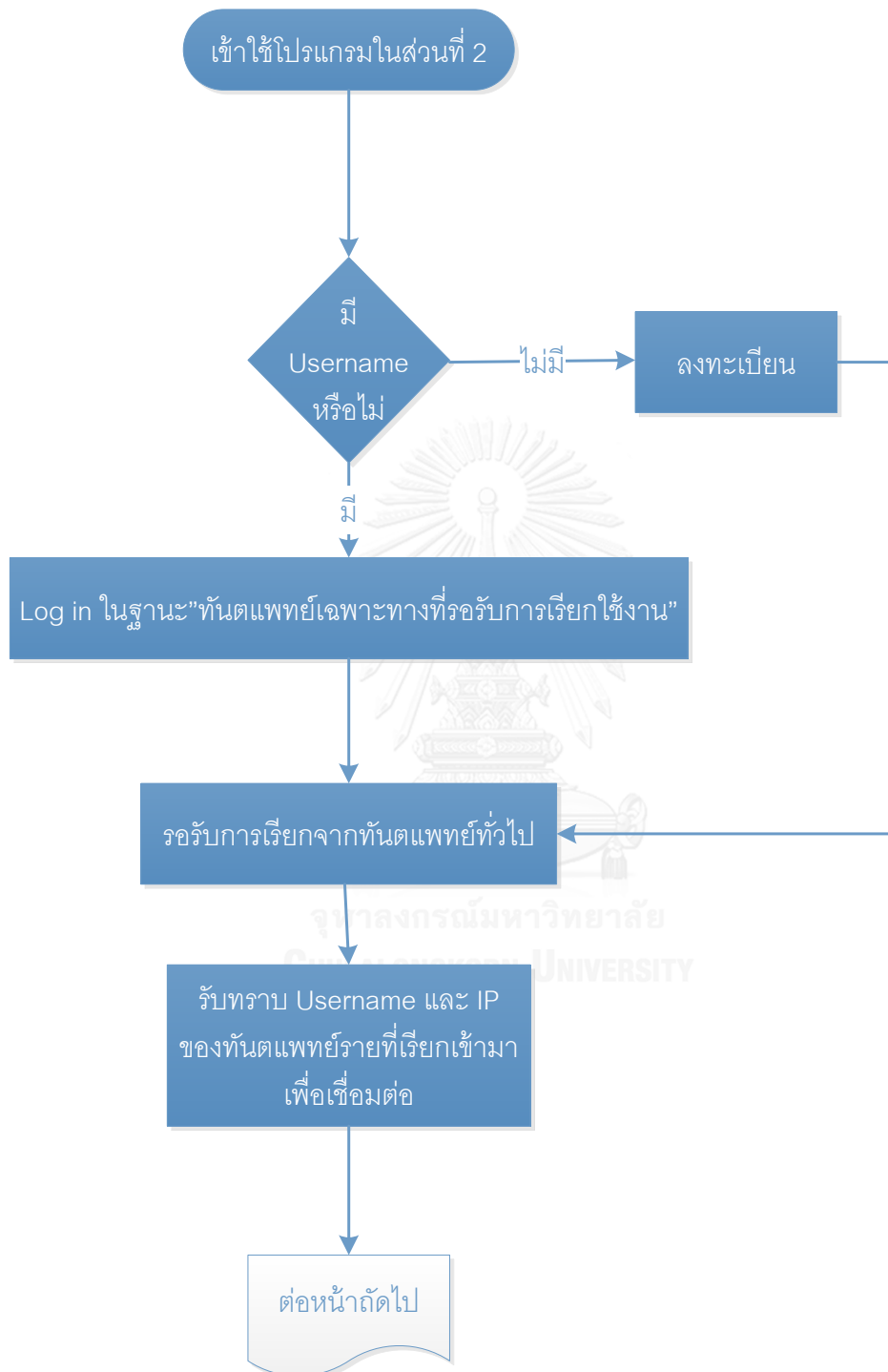




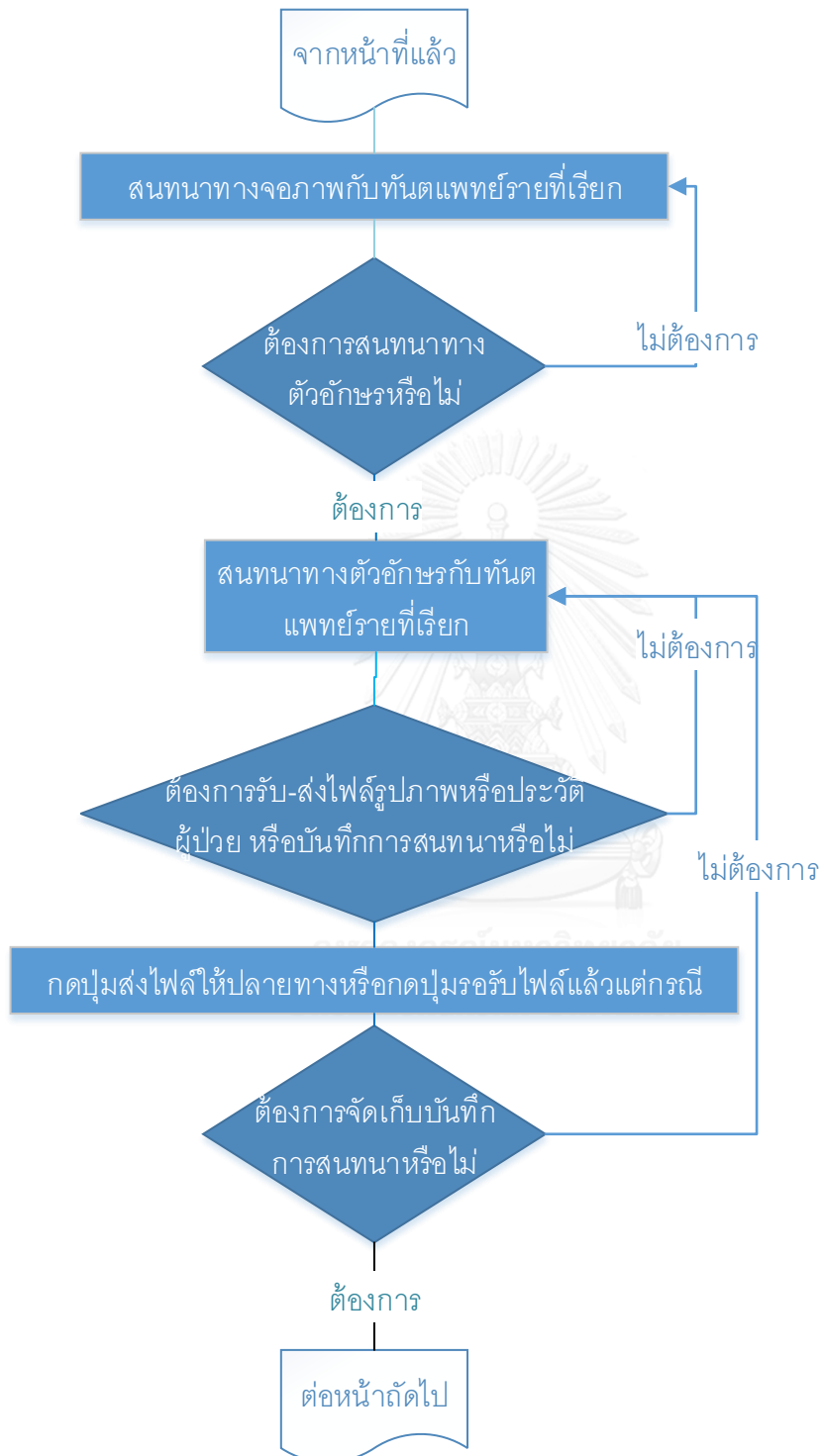
ภาพที่ 1 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์ทั่วไป (ต่อ)



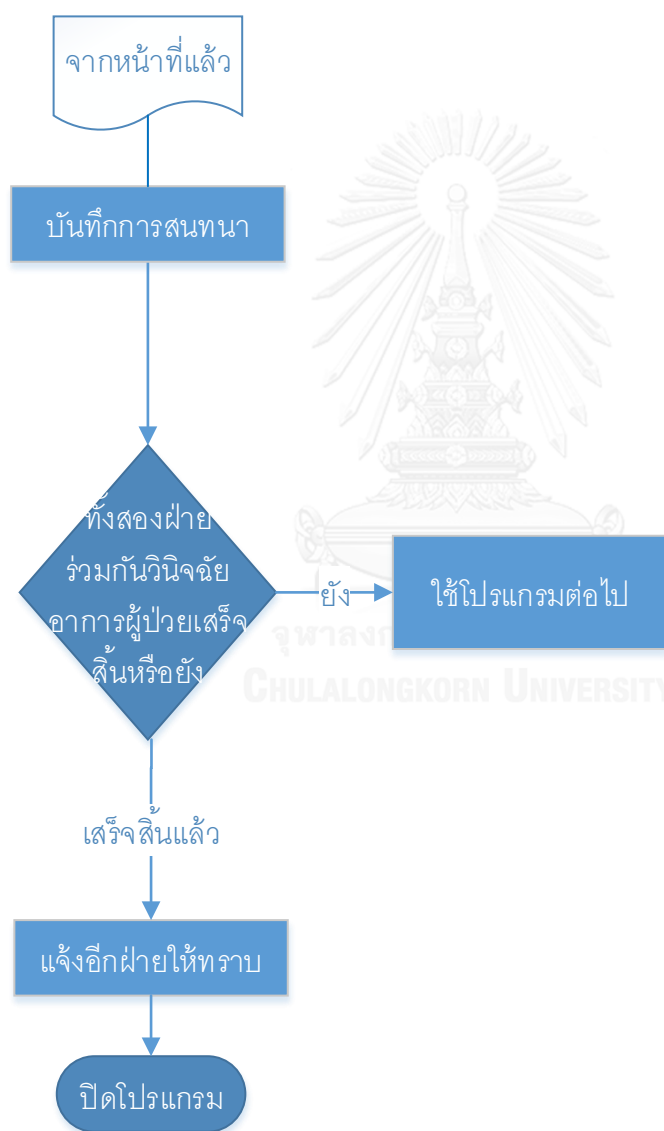
ภาพที่ 1 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์ทั่วไป (ต่อ)



ภาพที่ 2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง



ภาพที่ 2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง (ต่อ)



ภาพที่ 2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมกรณีผู้ใช้งานเป็นทันตแพทย์เฉพาะทาง (ต่อ)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม

Patient Database

ระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย (Patient Database) (Please fill in English)

Name  Surname

Birthday 12 พฤศจิกายน 2557 Age  Thai National ID

Sex  Male  Female

Female Patient whether pregnant or breastfeeding?  
 None  Pregnant 1 month (es)  
 Breastfeeding

Blood Pressure  /

Present Symptom

Appeared Tooth Set  Milk  Permanent  Mixed

Diagnostics

Save

ภาพที่ 4 ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย

โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ

สำหรับผู้ใช้งานใหม่ที่ยังไม่มี Username

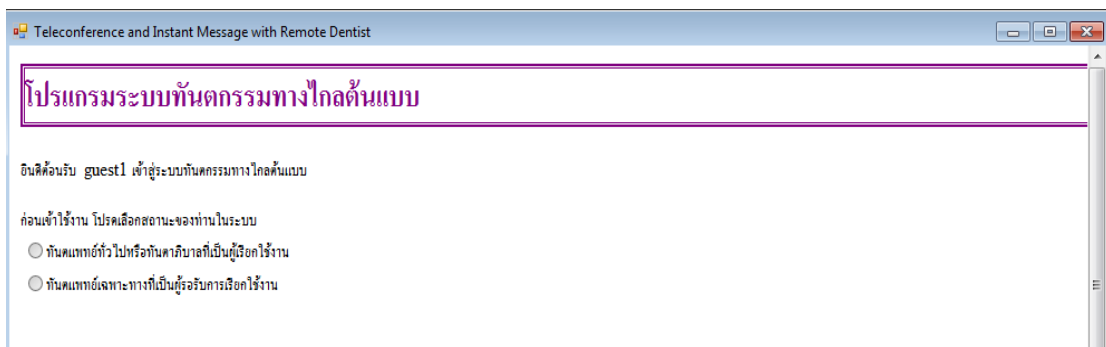
สำหรับผู้ใช้งานเดิมที่มี Username อยู่แล้ว

Download โปรแกรมอำนวยความสะดวกในการทำงาน

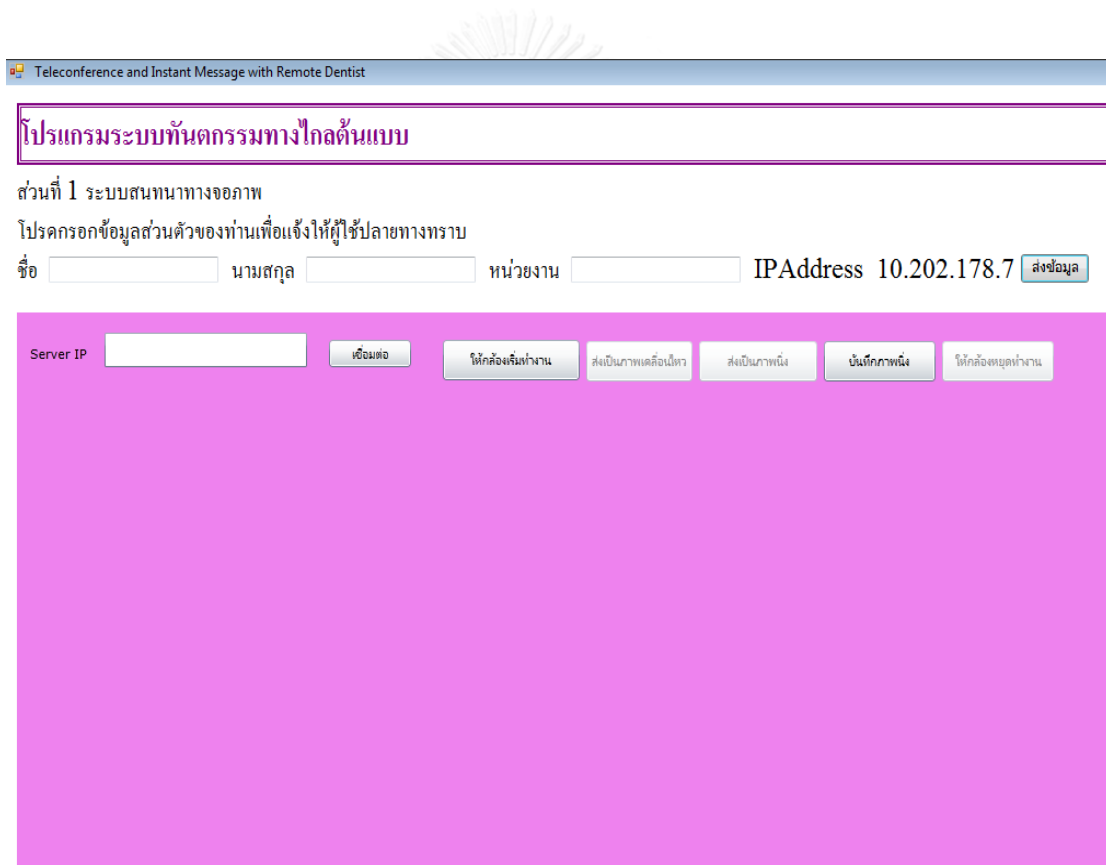
1. [Adobe Reader 8.0](#)
2. [.NET Framework 4.5](#)
3. [Microsoft Silverlight 5.0](#)

จัดทำโดย

ภาพที่ 5 หน้า Home Page ระบบสนทนาทางภาพและตัวอักษร

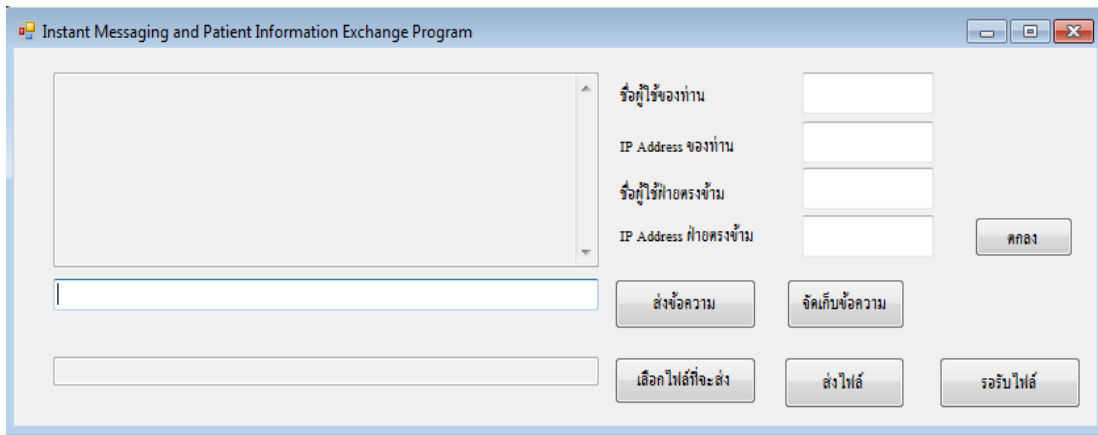


ภาพที่ 6 หน้าจอการเลือกสถานะของผู้ใช้งานว่าจะเป็นผู้เรียกหรือผู้รับการเรียก

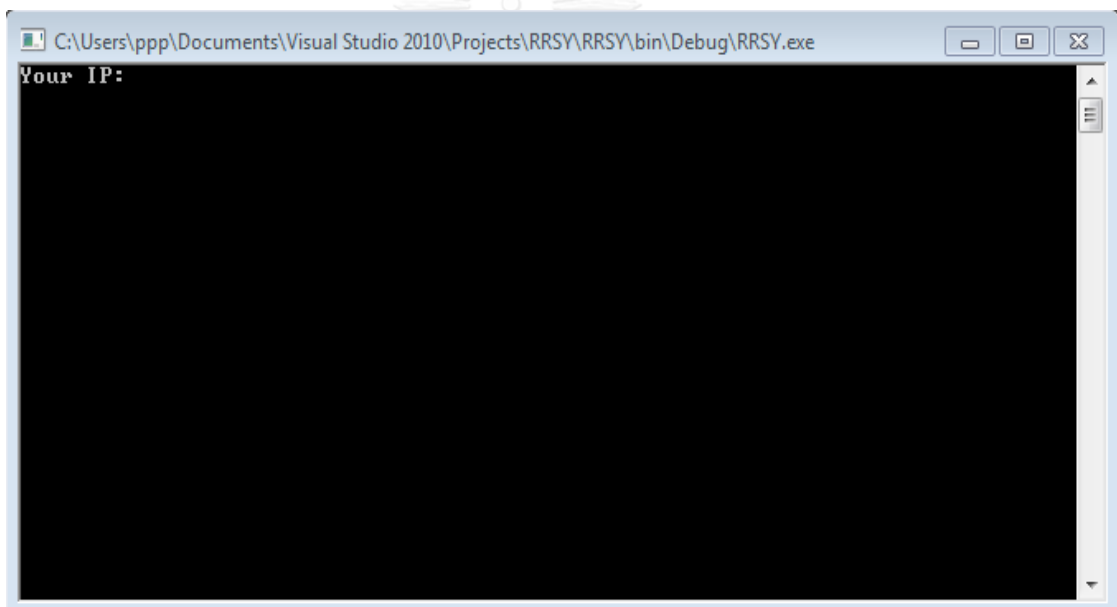


ภาพที่ 7 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรมเมื่อ Login ในฐานะผู้เรียกใช้งานเฉพาะส่วนสนทนาทางจอภาพ

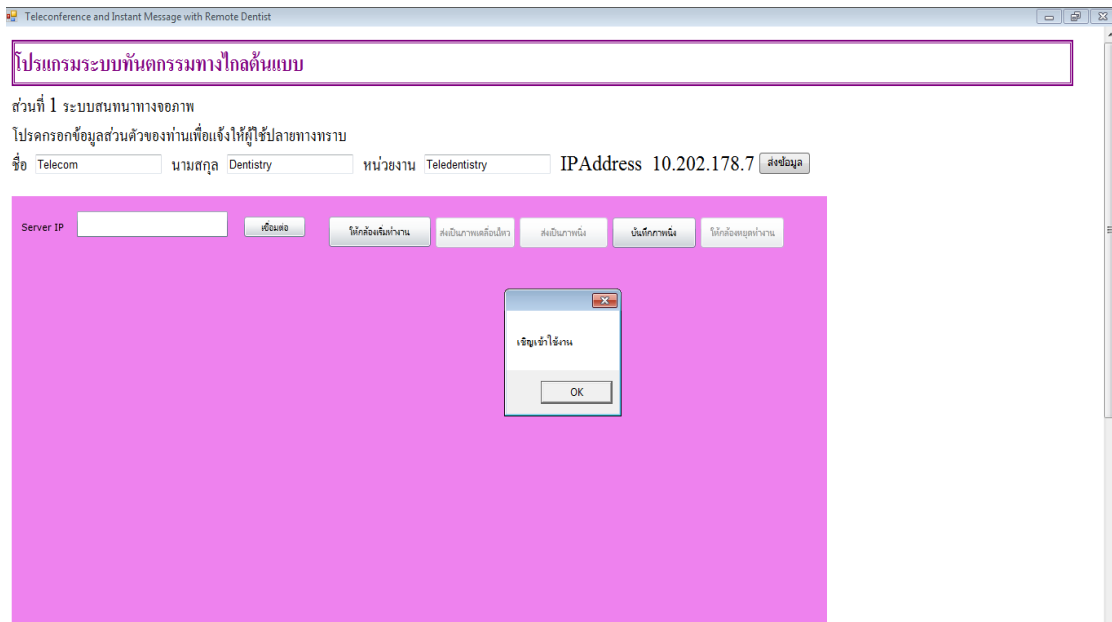




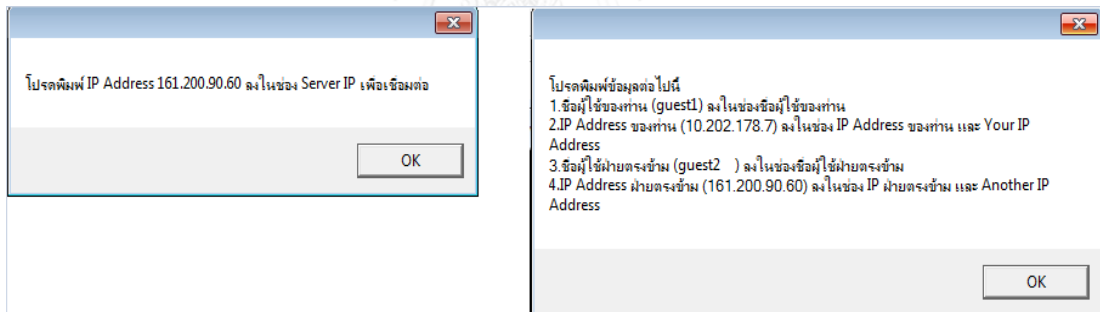
ภาพที่ 8 ส่วนแสดงผลข้อความที่รับ-ส่ง



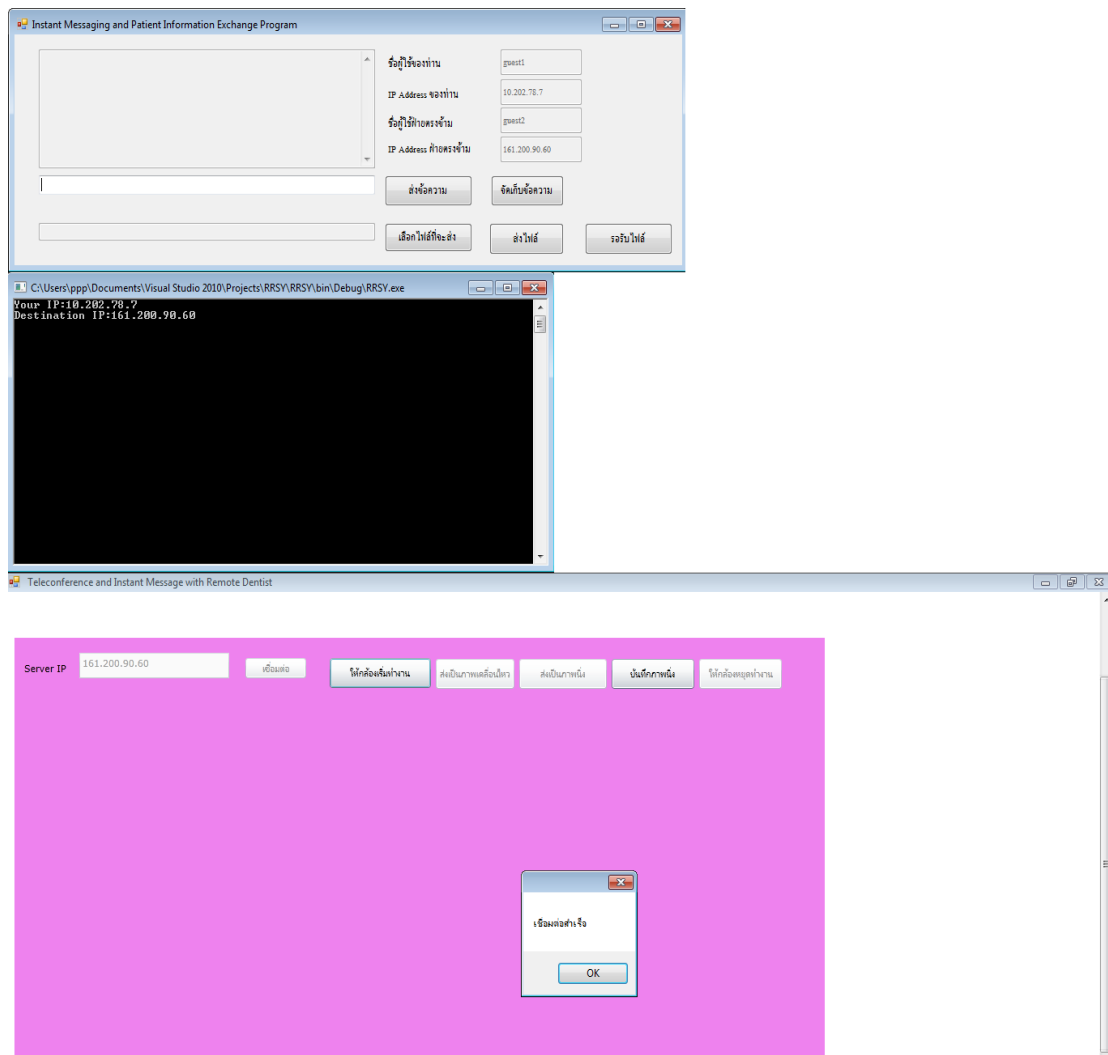
ภาพที่ 9 ส่วนบัฟเฟอร์แสดงข้อความที่รับมาจากอีกฝ่ายหนึ่ง



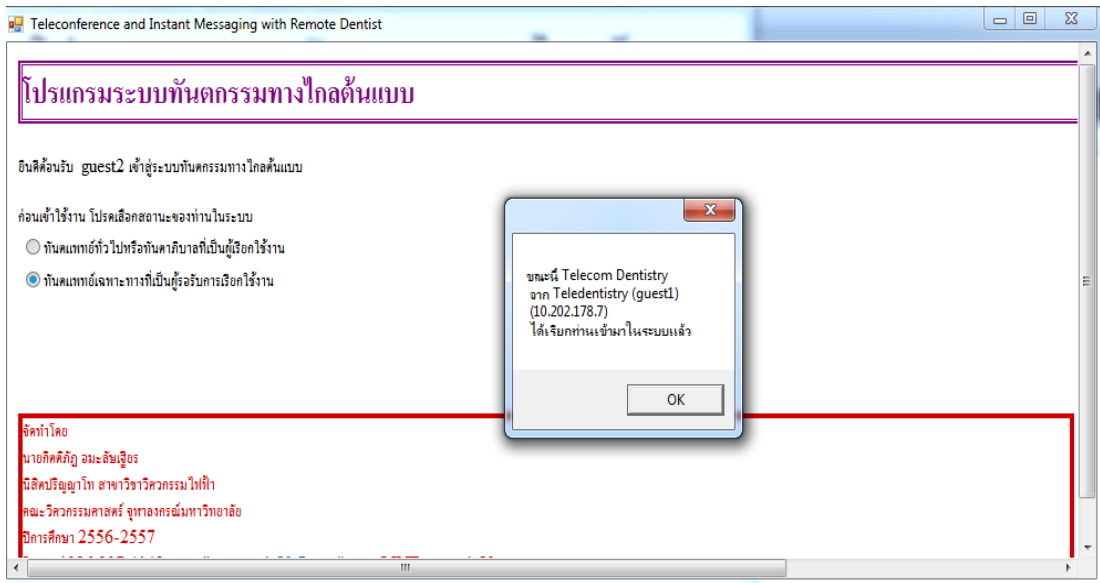
ภาพที่ 10 การกรอกข้อมูลเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบเกี่ยวกับต้นทาง



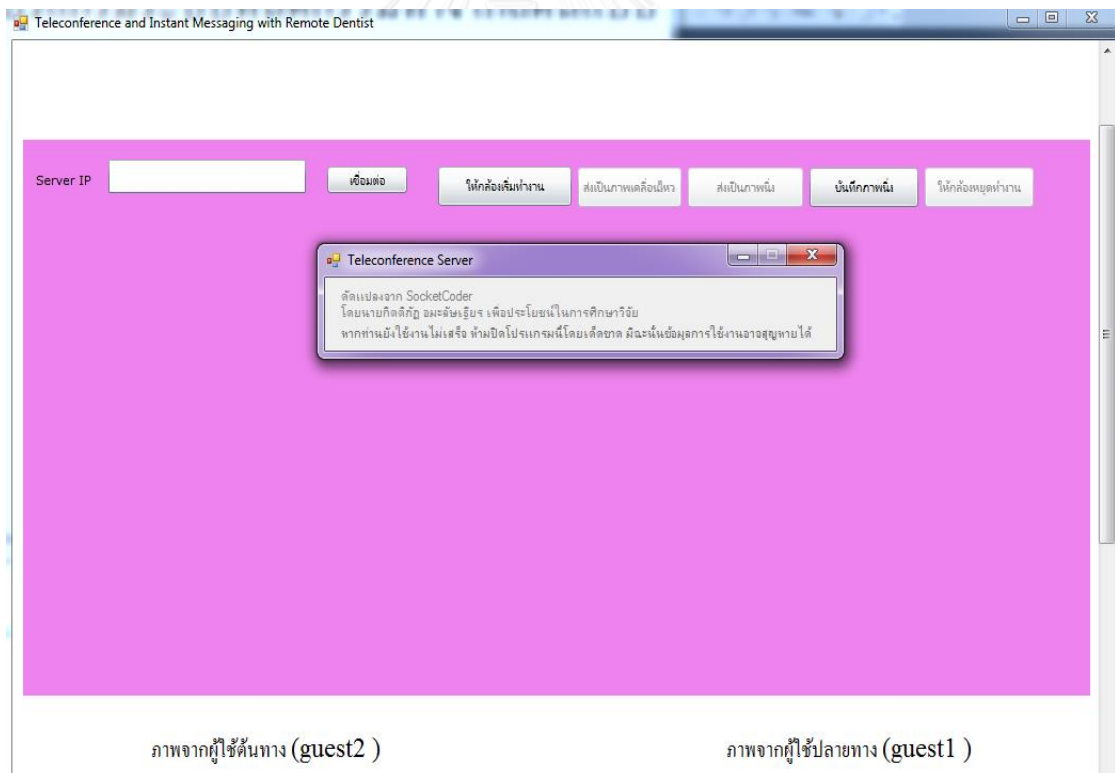
ภาพที่ 11 Message Box แจ้งเตือนให้กรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายและ IP ของปลายทางในฐานะเซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ



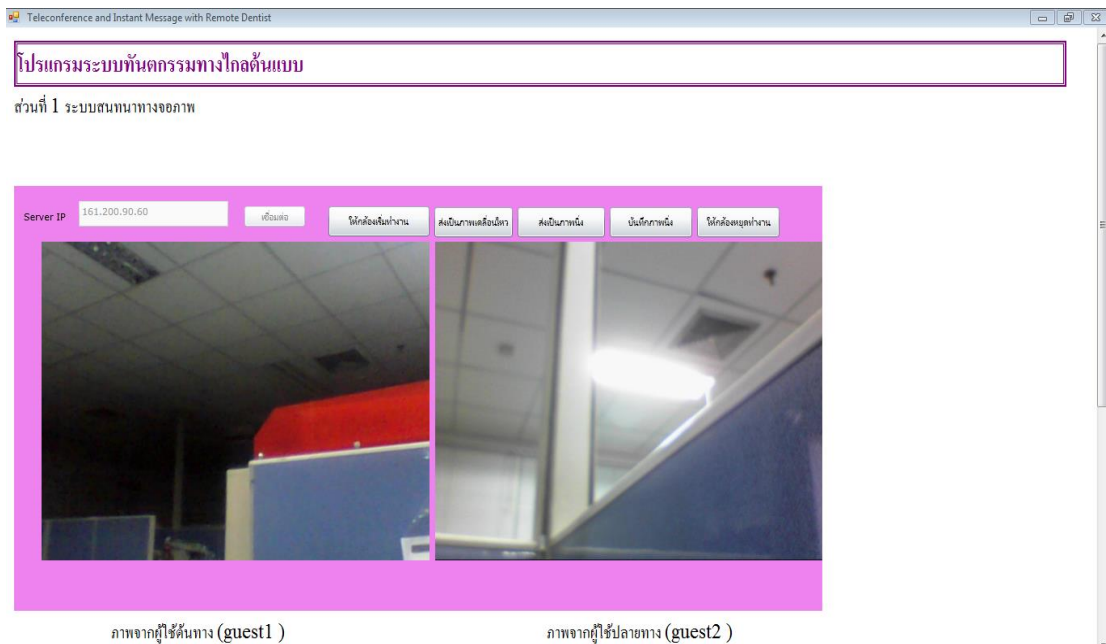
ภาพที่ 12 การกรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายในโปรแกรม IM ทั้งสองส่วนและเซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ



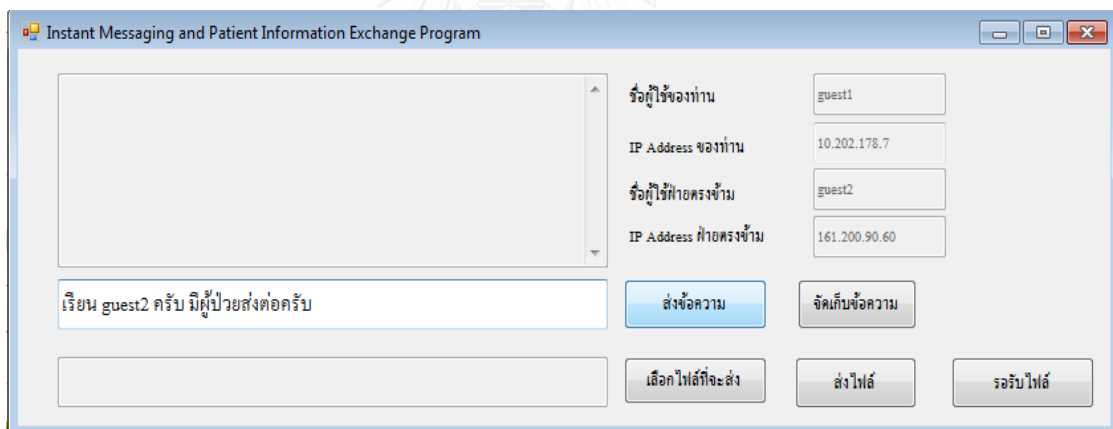
ภาพที่ 13 เมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับต้นทางไปยังปลายทาง จะมีการแจ้งให้ปลายทางทราบ



ภาพที่ 14 ในกรณีเป็นผู้ถูกเรียกจะมีชื่อปลายทางปรากฏเมื่อได้รับทราบการแจ้งแล้ว รวมถึงมีโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์สำหรับการสนทนาทางจอภาพปรากฏขึ้นด้วย

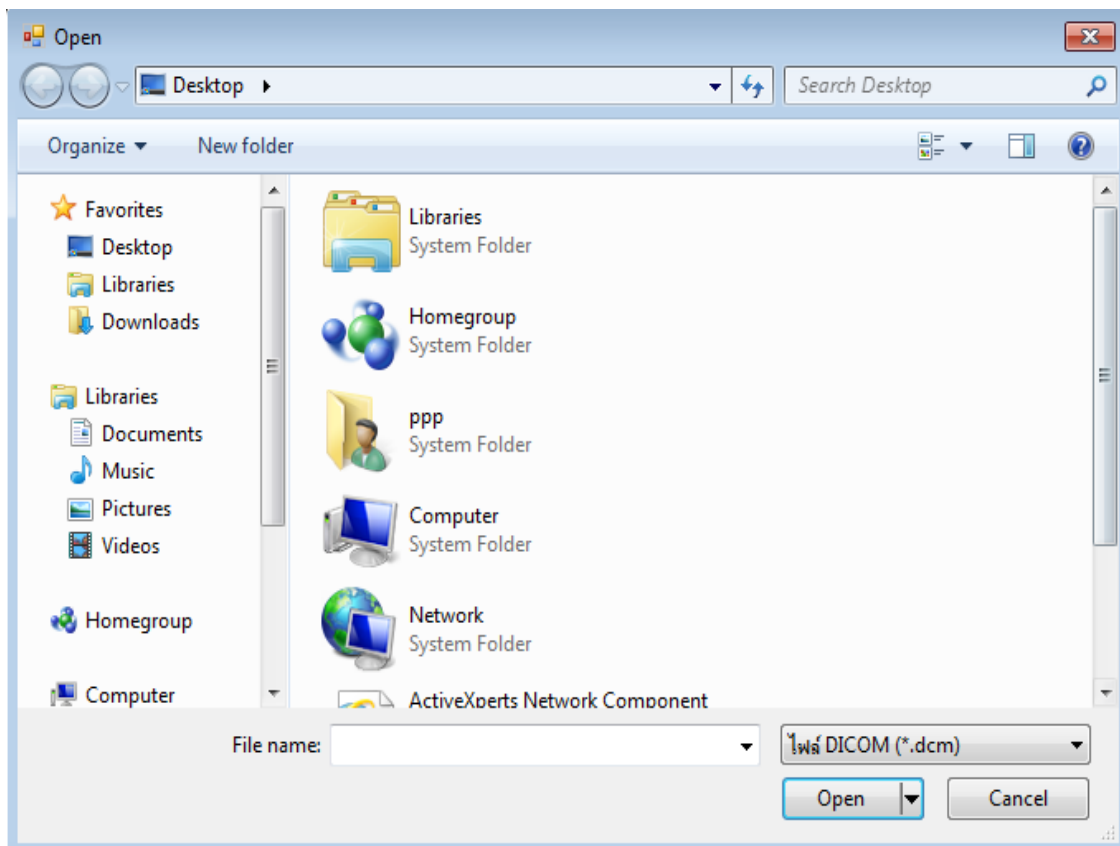


ภาพที่ 15 การสนทนาทางจอภาพระหว่างผู้ใช้ทั้งสองฝ่าย

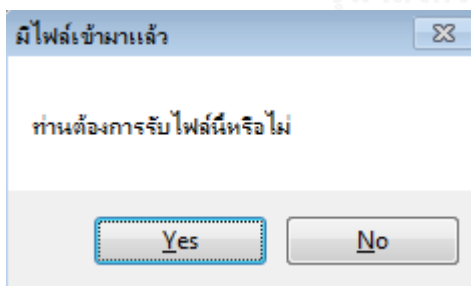


ภาพที่ 16 การพิมพ์ข้อความไปยังผู้ใช้งานอีกฝ่ายหนึ่ง

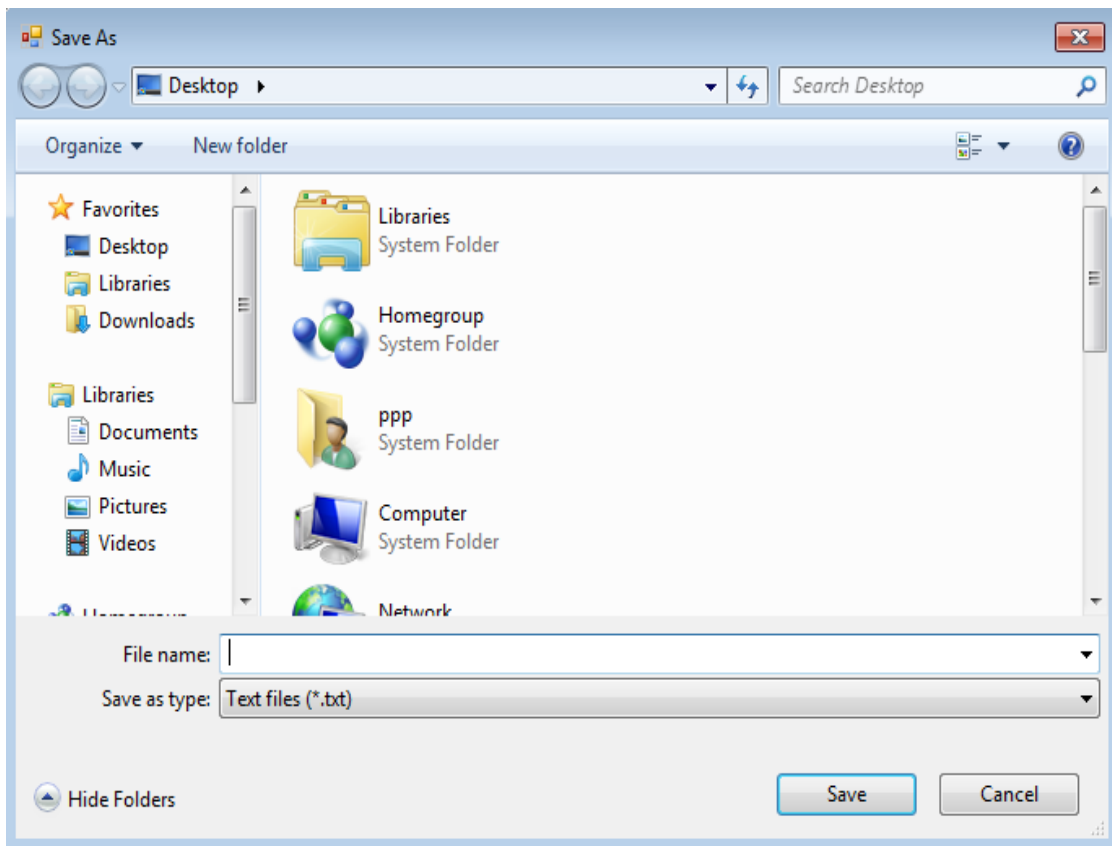




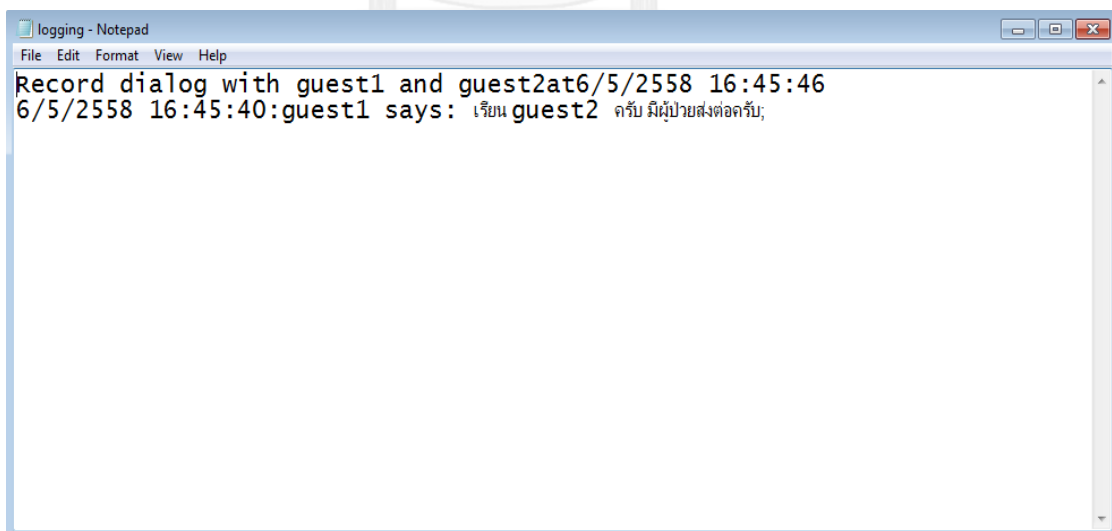
ภาพที่ 20 กล้องโต้ตอบสำหรับเลือกไฟล์ที่ต้องการส่ง



ภาพที่ 21 การแจ้งเตือนอีกฝ่ายให้ทราบว่ามีไฟล์ส่งมา



ภาพที่ 22 กล่องโต้ตอบสำหรับบันทึกการสนทนา



ภาพที่ 23 บันทึกการสนทนาที่ได้จากการบันทึก



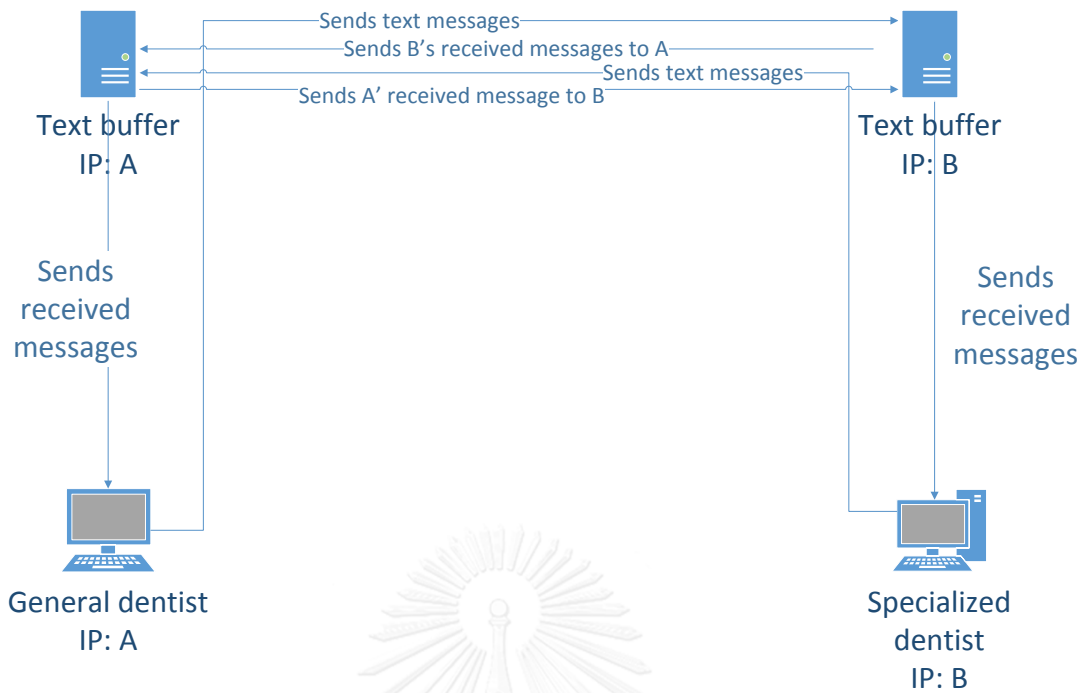
ทั้งนี้ ผู้วิจัยมิได้นำ DICOM มาจัดทำโปรแกรมด้วย เนื่องจากเห็นว่าโรงพยาบาลในต่างจังหวัดยังไม่มีอุปกรณ์ที่รองรับการทำงานของ DICOM ได้ ซึ่งสามารถสรุปการทำงานของพอร์ตต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องต่อเครื่อง ในโปรแกรมส่วนที่สอง ที่เป็นการเชื่อมต่อได้ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 24-26

**ตารางที่ 8** สรุปการทำงานของพอร์ตต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในโปรแกรมส่วนที่สอง

พอร์ต	การทำงาน
4531	สนทนาทางจอภาพ ซึ่งมีแผนภาพการทำงานดังภาพที่ 3
9050	รับข้อความส่งให้อีกฝ่ายหนึ่ง ซึ่งมีแผนภาพการทำงานดังภาพที่ 4
9010	ส่งข้อความที่ได้รับจากฝ่ายหนึ่งคืนให้กับฝ่ายนั้น ซึ่งมีแผนภาพการทำงานดังภาพที่ 4 เช่นเดียวกับพอร์ต 9050
9060	ส่งไฟล์ไปให้หรือรับไฟล์จากอีกฝ่ายหนึ่ง ซึ่งมีแผนภาพการทำงานดังภาพที่ 5



ภาพที่ 24 แผนภาพการทำงานของระบบสนทนาทางจอภาพ



ภาพที่ 25 แผนภาพการทำงานของระบบรับ-ส่งข้อความ



ภาพที่ 26 แผนภาพการทำงานของระบบรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย

#### 4.2 ผลการทดลองใช้โปรแกรมจากทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง

เมื่อผู้วิจัยได้จัดทำโปรแกรมและทดสอบการทำงานด้วยตนเองเสร็จสิ้นแล้ว ก็ได้้นำโปรแกรมเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต และได้ทำหนังสือตามภาคผนวก ค และภาคผนวก ง เพื่อขอความอนุเคราะห์ทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่างตามรายชื่อในภาคผนวก จ ในการทดลองใช้โปรแกรมนี้ และ

ให้ทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่างทุกรายตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและความพึงพอใจตาม **ภาคผนวก จ** ซึ่งได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาเพียงชุดเดียวจากทันตแพทย์ในกลุ่มทันตแพทย์ศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรุ่นที่ 70 ผู้วิจัยจึงขอละเว้นการนำเสนอผลในส่วนนี้

ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลในเบื้องต้นได้ว่า เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวมีการใช้งานที่ซับซ้อนกว่าที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้ เนื่องจาก website ที่จัดเก็บโปรแกรมคือ ASPSpider ไม่รองรับการแสดงผลภาษาไทย และยังไม่แสดงผลกล่องข้อความ (message box) ซึ่งจะเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานจะไม่ได้รับทราบการแจ้งเตือนใด ๆ จากระบบเลย จึงได้เปลี่ยนมาใช้โปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express ซึ่งเป็นโปรแกรมแปลโปรแกรม (compiler) ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมนี้แทน จึงอาจก่อให้เกิดปัญหาสำหรับทันตแพทย์ที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งานโปรแกรมดังกล่าว นอกเหนือจากการไม่มีอุปกรณ์พื้นฐานที่ต้องมีสำหรับใช้งาน อาทิ กล้องสำหรับรับภาพจากฝ่ายตนทั้งแบบ webcam ธรรมดา หรือกล้องถ่ายภาพในช่องปาก (intraoral camera: IOC) เพื่อส่งให้ฝ่ายตรงข้ามแล้ว เนื่องจากทันตกรรมทางไกลถือเป็นสิ่งที่ยัง “ใหม่” สำหรับทันตแพทย์ไทย จึงยังไม่มีผู้รู้จักและเข้าใจมากนัก

แต่หากมองในอีกมิติหนึ่ง ความคิดเห็นของทันตแพทย์เพียงรายเดียวที่ตอบแบบสอบถามมากก็ถือได้ว่าเป็น “ก้าวแรก” ที่จะได้นำไปสู่การต่อยอดพัฒนาระบบทันตกรรมทางไกลให้สมบูรณ์แบบยิ่ง ๆ ขึ้นไป เพื่อให้มีโปรแกรมทันตกรรมทางไกลฝีมือคนไทย ที่สามารถเข้าใจและจะ “ตอบโจทย์” ทันตแพทย์ไทยได้ดีกว่าโปรแกรมจากต่างประเทศ

## บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผล

วิทยานิพนธ์นี้ได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมทันตกรรมทางไกลเบื้องต้นที่มีทั้งส่วนจัดเก็บประวัติผู้ป่วย และส่วนสนทนาทางจอภาพและตัวอักษรและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย ซึ่งใช้การรับส่งข้อมูลแบบเครื่องต่อเครื่องโดยไม่ผ่านเซิร์ฟเวอร์บุคคลที่สาม ซึ่งจะทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยมากขึ้นโดยไม่ต้องเข้ารหัสลับ เนื่องจากมีเพียงสองฝ่ายเท่านั้นที่จะมีข้อมูลดังกล่าว โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual C# 2010 Express และโปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express และได้ทดสอบในขั้นต้นแล้ว ซึ่งให้ผลเป็นที่น่าพอใจของผู้วิจัย และมีทันตแพทย์ 1 ราย จากกลุ่มทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70 ได้ทดลองใช้โปรแกรมดังกล่าวและตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อโปรแกรม ซึ่งถือได้ว่าความคิดเห็นจากทันตแพทย์รายนี้เป็น “ก้าวแรก” ที่จะต่อยอดนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมทันตกรรมทางไกลให้สมบูรณ์แบบยิ่ง ๆ ขึ้นไป เพื่อให้มีโปรแกรมทันตกรรมทางไกลฝีมือคนไทย ที่จะสามารถเข้าใจและ “ตอบโจทย์” ทันตแพทย์ไทยได้ดีกว่าโปรแกรมจากต่างประเทศ

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมนี้ต่อไปในอนาคต ดังนี้

1. ควรจัดทำโปรแกรมที่ทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mobile-based application) อาทิ โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์พกพา (tablet) โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์รับภาพที่ป้องกันสิ่งสกปรก และการติดเชื้อจากผู้ป่วย เข้ากับอุปกรณ์ดังกล่าวได้โดยตรง เนื่องจากจะสะดวกกับการใช้งานจริงมากกว่าโปรแกรมที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC-based application) ดังเช่นโปรแกรมนี้ หรืออาจจัดทำเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ทั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อรองรับการใช้งานของทั้งทันตแพทย์ต่างจังหวัดกับทันตแพทย์เฉพาะทางในเมือง และควรพัฒนาบนเทคโนโลยีที่รองรับภาษาไทยได้ด้วย โดยสามารถใช้รหัสคำสั่ง (source code) ของผู้วิจัยจาก [http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry\\_Master.zip](http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry_Master.zip) ไปปรับปรุงแก้ไขได้
2. ควรเพิ่มเติมข้อมูลความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของทันตแพทย์ในเมือง เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษได้อย่างเหมาะสมกับอาการของตน รวมถึงอาจพัฒนาให้ทันตแพทย์ต่างจังหวัดหนึ่งราย

สามารถเรียกทันตแพทย์เฉพาะทางในเมืองหลายสาขาและ/หรือหลายรายได้ในเวลาเดียวกัน (one to many) เพื่อรองรับความเสี่ยงในกรณีที่ทันตแพทย์ผู้ถูกเรียกกรายหนึ่งรายใดไม่สามารถติดต่อได้อีกทั้งยังจะรองรับการประชุมปรึกษาหารือในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการซับซ้อนเกินกว่าทันตแพทย์เฉพาะทางเพียงรายเดียวจะให้การรักษาได้อีกด้วย และเมื่อเพิ่มเติมความเฉพาะทางของทันตแพทย์เพื่อรองรับความต้องการของผู้ป่วยแล้ว ก็ควรเพิ่มเติมการทำงาน (feature) ที่หลากหลายตามไปด้วยเช่นกัน อาทิ มีระบบการจัดทำพิมพ์ฟันสามมิติจากภาพในช่องปากผู้ป่วย และใช้การประมวลผลภาพ (image processing) มาช่วยจำแนกความผิดปกติของฟัน กะโหลกศีรษะ และใบหน้า

4.ควรบันทึกการสนทนาระหว่างทันตแพทย์ทั้งสองฝ่ายไว้เป็น text file ที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นที่ผู้ใช้งานต้องบันทึกเอง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน โดยเฉพาะหากต้องนำไปเป็นพยานหลักฐาน ในกรณีที่มีการฟ้องร้องดำเนินคดีระหว่างทันตแพทย์กับผู้ป่วย

5.ควรพัฒนาให้ระบบรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วยสามารถรองรับไฟล์ภาพที่มาจาก การสแกนฟิล์มเอกซเรย์ได้ เพื่อใช้งานแทนภาพตามมาตรฐาน DICOM ที่ยังไม่แพร่หลายโดยเฉพาะโรงพยาบาลในชนบท เนื่องจากเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ที่รองรับมาตรฐาน DICOM มีราคาสูงมาก และไฟล์ภาพที่มาจาก การสแกนฟิล์มเอกซเรย์ก็ควรจะเป็นประเภท tagged image file format (TIFF) เนื่องจากจะมีความละเอียดสูง และไม่มีการบีบอัดแบบสูญเสียข้อมูล (lossy compression) ดังเช่นไฟล์ประเภท Joint Picture Experts Group (JPEG) ที่จะทำให้ภาพขาดรายละเอียดไป อันจะก่อให้เกิดผลกระทบในการวินิจฉัยข้อมูลผู้ป่วยจากภาพที่ได้รับ

## รายการอ้างอิง

เชิงชาย เนมิตตพงศ์ (2557). Lab 8: Using The C# Sockets Helper Class. เอกสารปฏิบัติการรายวิชา NETE0513 Programming for Network Engineering. กรุงเทพมหานคร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ธีรวัฒน์ ประกอบผล (2554). คู่มือการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual C# 2010. กรุงเทพมหานคร, ชิมพลิฟาย.

ประสิทธิ์ ทีฆพุดิ (2549). เครือข่ายโทรคมนาคม-อุปกรณ์เครือข่าย. กรุงเทพมหานคร, ดอกหญ้ากรู๊ป.

สโรชา ถาวรเศรษฐ (2556). นิสิตชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สัมภาษณ์โดย กิตติภัก อมะลัษเฐียร.

สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข (2557ก). "บัญชีรายละเอียดการจัดสรรทันตแพทย์ ปี 2557." Retrieved 9 สิงหาคม, 2557, from [http://hr.moph.go.th/person/job/Job%2057/ทันตแพทย์57\\_23กค57.pdf](http://hr.moph.go.th/person/job/Job%2057/ทันตแพทย์57_23กค57.pdf).

สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข (2557ข). "บัญชีสรุปผลการเลือกพื้นที่ปฏิบัติงานสดใช้ทุนของทันตแพทย์ผู้ทำสัญญา ประจำปี พ.ศ. 2557." Retrieved 25 เมษายน, 2557, from [http://hr.moph.go.th/person/job/จัดสรรแพทย์ปี57/รายชื่อขึ้น%20web\\_11%20เม.ย.57/ผลการเลือกพื้นที่ทันตแพทย์%20เมย%202557\\_web.pdf](http://hr.moph.go.th/person/job/จัดสรรแพทย์ปี57/รายชื่อขึ้น%20web_11%20เม.ย.57/ผลการเลือกพื้นที่ทันตแพทย์%20เมย%202557_web.pdf).

สุณี วงศ์คงคาเทพ (2549). การทบทวนวรรณกรรม สถานการณ์ด้านกำลังทันตบุคลากรการจัดบริการด้านสุขภาพช่องปากของประเทศไทย. นนทบุรี, กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

อานนท์ วิเศษ (2551). แนวคิดการออกแบบงานสารสนเทศสนับสนุนการแพทย์ทางไกลแบบสื่อผสม. วารสาร กทช. 2551, 2: 147-169.

Al-Bialy, A. (2008). "Toward a complete computer dental treatment system." Proceedings of the 2008 IEEE, CIBEC'08.

BCL1 (Pseudonym) (2010a). "Using Webcams in Silverlight 4." Retrieved February. 15, 2015, from <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms233812.aspx>.

BCL1 (Pseudonym) (2010b). "Example Code for Using Webcams in Silverlight 4." Retrieved February 15, 2015, from

[http://blogs.msdn.com/b/silverlight\\_sdk/archive/2010/03/17/example-code-for-using-webcams-in-silverlight-4.aspx](http://blogs.msdn.com/b/silverlight_sdk/archive/2010/03/17/example-code-for-using-webcams-in-silverlight-4.aspx)

C#.net Information (2015). "C# Tutorial and source code." Retrieved February 15, 2015, from <http://csharp.net-informations.com>.

Chaurasia, N. (2012). "Inserting Data into SQL Server Database using Csharp and ASP.NET." Retrieved February 15, 2015, from <http://mrbool.com/inserting-data-into-sql-server-database-using-csharp-and-asp-net/25091>.

Empira Software (2015). "PDFsharp - A .NET library for processing PDF." Retrieved February 15, 2015, from [www.pdfsharp.com](http://www.pdfsharp.com).

Forouzan, B. A. (2007). Data Communication and Networking. Singapore:, McGraw-Hill.

Fricton, J. and H. Chen (2009.). "Using teledentistry to improve access to dental care for the underserved." Dental Clinic North America(53): 537-548.

Global Brigades (2014). Healthcare Professional Information Packet: Dental Brigades-Honduras,. Fresno, CA, Global Brigades.

Hesami, A. (2009). "Sending Files using TCP." Retrieved February 15, 2015, from <http://www.codeproject.com/Articles/32633/Sending-Files-using-TCP>.

International Telecommunication Union (2008). Implementing e-health in developing countries: Guidance and principles. Geneva, Bureau for Telecommunication Development.

International Telecommunication Union (2012). E-Health standards and interoperability: ITU-T Technology watch report. Geneva, Telecommunication Standardization Bureau.

Jampani, N. D., et al. (2011). "Application of teledentistry: A Literature review and update." Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry 1(July-December): 37-44.

Leslie, I., et al. (2011). Mobile Communications for Medical Care : A Study of Current and Future Healthcare and Health Promotion Application, and Their Use in China and Elsewhere. London, University of Cambridge.

- Qiang, C. Z., et al. (2011 ). Mobile Applications for the Health Sector. Washington DC, World Bank
- Saunders, J. (2010). "Getting the IP address of server in ASP.NET? ." Retrieved February 15, 2015, from <http://stackoverflow.com/questions/646525/getting-the-ip-address-of-server-in-asp-net>.
- Shirolkar, R., et al. (2011). "Teledentistry: An art and science of healing." Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology **23**(April-June): 108-111.
- SocketCoder (2015). Retrieved February,15, 2015, from [www.socketcoder.com](http://www.socketcoder.com).
- Stallings, W. (2007). Data and Computer Communications. Singapore, Pearson Education.
- Stephenson, S. (2012). "Send e-mail via SMTP using C#." Retrieved February 15, 2015, from <http://stackoverflow.com/questions/9201239/send-e-mail-via-smtp-using-c-sharp>.
- User3120015 (Pseudonym) (2014). "Asp.Net inserting data into a database using a textbox." Retrieved February 15, 2015, from <http://stackoverflow.com/questions/22436205/asp-net-inserting-data-into-a-database-using-a-textbox>.
- Wikipedia (2013). "DICOM." Retrieved December 30, 2013, from <http://en.wikipedia.org/wiki/DICOM>.
- World Health Organization (2014). World Health Statistics 2014. Rome, WHO Press.





ภาคผนวก ก  
รายชื่ออำเภอที่ไม่มีทันตแพทย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาค	จังหวัด	อำเภอ	
กลาง	พระนครศรีอยุธยา	อำเภอมหาราช	
	อ่างทอง	อำเภอไชโย	
	ชัยนาท	กิ่งอำเภอหนองมะโมง กิ่งอำเภอเนินขาม	
	สระบุรี	อำเภอดอนพุด อำเภอเฉลิมพระเกียรติ	
	ชลบุรี	อำเภอเกาะสีชัง กิ่งอำเภอเกาะจันทร์	
	ระยอง	กิ่งอำเภอเขาชะเมา กิ่งอำเภอนิคมพัฒนา	
	ตราด	กิ่งอำเภอเกาะกูด	
	ฉะเชิงเทรา	อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอราชสาส์น กิ่งอำเภอคลองเขื่อน	
	นครนายก	อำเภอปากพลี	
	สระแก้ว	กิ่งอำเภอโคกสูง กิ่งอำเภอวังสมบูรณ์	
	ราชบุรี	กิ่งอำเภอบ้านคา	
	กาญจนบุรี	อำเภอห้วยกระเจา	
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	อำเภอขามสะแกแสง กิ่งอำเภอเทพารักษ์ กิ่งอำเภอเมืองยาง กิ่งอำเภอพระทองคำ กิ่งอำเภอบัวลาย กิ่งอำเภอสีดา อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
			บุรีรัมย์

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
ตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)	บุรีรัมย์	กิ่งอำเภอแคนดง
	สุรินทร์	กิ่งอำเภอพนมดงรัก กิ่งอำเภอศรีณรงค์ กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ กิ่งอำเภอโนนนารายณ์ อำเภอเมืองจันทร์ อำเภอเบญจลักษ์ อำเภอพยุห์ กิ่งอำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณ กิ่งอำเภอศีลาลาด
	อุบลราชธานี	กิ่งอำเภอนาเยีย กิ่งอำเภอนาตาล กิ่งอำเภอเหล่าเสือโก้ก กิ่งอำเภอสว่างวีระวงศ์ กิ่งอำเภอน้ำขุ่น
	ยโสธร	อำเภอทรายมูล อำเภอคำเขื่อนแก้ว อำเภอไทยเจริญ
	ชัยภูมิ	กิ่งอำเภอซับใหญ่
	หนองบัวลำภู	อำเภอนาวัง
	ขอนแก่น	กิ่งอำเภอโคกโพธิ์ไชย กิ่งอำเภอหนองนาคำ กิ่งอำเภอโนนศิลา
	อุดรธานี	กิ่งอำเภอกู่แก้ว อำเภอประจักษ์ศิลปาคม
	เลย	กิ่งอำเภอเอราวัณ กิ่งอำเภอหนองหิน

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
ตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)	หนองคาย	กิ่งอำเภอโพนแพง กิ่งอำเภอรัตนวาปี กิ่งอำเภอโพธิ์ตาก
	มหาสารคาม	กิ่งอำเภอกุดรัง กิ่งอำเภอชื่นชม
	ร้อยเอ็ด	อำเภอหนองพอก อำเภอศรีสมเด็จ กิ่งอำเภอเสิงสาง กิ่งอำเภอหนองฮี กิ่งอำเภอทุ่งเขาหลวง
	กาฬสินธุ์	กิ่งอำเภอสามชัย กิ่งอำเภอนาคู กิ่งอำเภอดอนจาน กิ่งอำเภอฆ้องชัย
	สกลนคร	อำเภอนิคมน้ำอูน อำเภอคำตากล้า อำเภอเต่างอย อำเภอโคกศรีสุพรรณ อำเภอภูพาน
	นครพนม	กิ่งอำเภอวังยาง
	มุกดาหาร	อำเภอดงหลวง อำเภอห้วยน้ำใหญ่
เหนือ	เชียงใหม่	อำเภอแม่แจ่ม อำเภอไชยปราการ
	ลำพูน	กิ่งอำเภอเวียงหนองล่อง
	น่าน	กิ่งอำเภอภูเพียง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
เหนือ (ต่อ)	พะเยา	กิ่งอำเภอภูซาง กิ่งอำเภอภูกามยาว
	เชียงราย	กิ่งอำเภอเวียงเชียงรุ้ง กิ่งอำเภอดอยหลวง
	นครสวรรค์	อำเภอไพศาลี กิ่งอำเภอแม่เปิน กิ่งอำเภอชุมตาบง
	กำแพงเพชร	กิ่งอำเภอโกสัมพีนคร
	ตาก	กิ่งอำเภอวังเจ้า
	พิจิตร	กิ่งอำเภอสากเหล็ก กิ่งอำเภอบึงนาราง กิ่งอำเภอดงเจริญ อำเภอวชิรบารมี
ใต้	นครศรีธรรมราช	อำเภอจุฬาภรณ์ อำเภอพระพรหม กิ่งอำเภอนบพิตำ กิ่งอำเภอช้างกลาง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
	สุราษฎร์ธานี	อำเภอบ้านนาเดิม อำเภอเคียนซา กิ่งอำเภอวิภาวดี
	สตูล	กิ่งอำเภอมะนัง
	ตรัง	กิ่งอำเภอหาดสำราญ
	พัทลุง	อำเภอกงหรา กิ่งอำเภอศรีนครินทร์

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
ใต้ (ต่อ)	ยะลา	กิ่งอำเภอกรงปินัง
	นราธิวาส	อำเภอยี่งอ

**หมายเหตุของผู้วิจัย:** ตารางนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยข้อมูลเมื่อปี 2549 ก่อนการยกฐานะกิ่งอำเภอทั่วประเทศเป็นอำเภอเมื่อปี 2550



ภาคผนวก ข  
คู่มือการใช้งานโปรแกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คู่มือการใช้งาน

โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ

**Master Teledentistry**

**Program**

**Handbook**



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## คำนำ

โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ (Master Teledentistry Program) ที่จัดทำขึ้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้จัดทำโปรแกรมศึกษาอยู่ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ทีชมพุฒิ (ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์) เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.นิยม อัมรงค์นันต์สกุล (ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์) เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ซึ่งผู้จัดทำโปรแกรมมีแรงบันดาลใจในการทำโปรแกรมนี้นี้จากการที่ได้รับทราบปัญหาการขาดแคลนทันตแพทย์ในประเทศไทย จากการที่ได้พบปะพูดคุยกับทันตแพทย์ส่วนหนึ่ง ประกอบกับการที่ผู้จัดทำโปรแกรมได้ศึกษามาทางด้านโทรคมนาคม จึงได้นำความรู้ความสามารถของตนเองมาจัดทำเป็นโปรแกรมนี้นี้ และได้นำมาให้กับทันตแพทย์ในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีความรู้ความเข้าใจในระบบทันตกรรมทางไกลที่แตกต่างกัน คือ

1. อาจารย์ในคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่น 70 ซึ่งเพิ่งสำเร็จการศึกษาและกำลังปฏิบัติงานชดใช้ทุนราชการอยู่
3. ทันตแพทย์พี่เลี้ยง ณ โรงพยาบาลที่บุคคลตามข้อ 2 ปฏิบัติงานอยู่

ทดลองใช้เพื่อสำรวจความพึงพอใจและประโยชน์ที่จะได้รับจากโปรแกรมห่วง โดยเมื่อท่านได้ทดลองใช้งานโปรแกรมแล้ว ขอความร่วมมือท่านในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับโปรแกรม หลังจากใช้โปรแกรมเสร็จแล้ว ภายในวันที่ 20 มิถุนายน 2558 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

กิตติภักดิ์ อมะลิขิษฐ์

7 พฤษภาคม 2558

## สารบัญ

บทนำ	62
1. ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย	64
2. ส่วนการสนทนาทางภาพและตัวอักษรกับทันตแพทย์ทางไกล	72
2.1 ส่วนการสนทนาทางจอภาพ	82
2.2 ส่วนการสนทนาทางตัวอักษรและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย	85
การเปลี่ยนแปลง Password	90
การออกจากระบบ	92



## บทนำ

ข้อมูลจากการวิจัยของทันตแพทย์หญิงสุณี วงศ์คงคาเทพ กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขเมื่อปี 2549 บ่งชี้ว่า ปริมาณทันตแพทย์ของไทยยังอยู่ในภาวะที่จำกัด ไม่อาจให้บริการผู้ป่วยได้อย่างทั่วถึง แม้จะมีแผนเพิ่มปริมาณการผลิตในรอบ 15 ปี (2543-2557) ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณผู้ป่วยที่ทันตแพทย์ 1 คนรับผิดชอบลดลงไปก็ตาม อีกทั้งยังปรากฏว่าทันตแพทย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงต้องรับผิดชอบผู้ป่วยมากกว่าทันตแพทย์ในกรุงเทพมหานครถึง 15 เท่า และยิ่งปรากฏอีกว่ามี 109 อำเภอจาก 44 จังหวัด ที่ไม่มีทันตแพทย์ประจำอยู่ ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพช่องปากอันเป็นส่วนสำคัญของการใช้ชีวิตประจำวันอยู่ไม่น้อย

แม้ผู้จัดทำโปรแกรมนี้จะศึกษามาทางด้านโทรคมนาคมตั้งแต่ระดับปริญญาตรี แต่ด้วยความที่ได้รับทราบปัญหาดังกล่าว จึงมีความคิดที่จะนำความรู้ความสามารถของตนเอง มาประยุกต์ใช้เข้ากับการพัฒนาระบบสาธารณสุขของประเทศ เช่นเดียวกับในต่างประเทศ ประกอบกับการขยายโครงข่ายโทรคมนาคม โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั้งแบบมีสาย อาทิ ADSL และไร้สาย อาทิ 3G ไปยังต่างจังหวัด ก็จะทำให้ระบบทันตกรรมทางไกล (Teledentistry) ที่ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมา และที่จะมีผู้นำไปปรับปรุงต่อไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงเป็นอย่างดี ซึ่งคำว่า Teledentistry นี้ก็มีที่มาจากคำว่า Tele ที่แปลว่าทางไกล (เช่นเดียวกับคำว่า Telephone ที่แปลว่าเสียงจากทางไกล (โทรศัพท์) Television ที่แปลว่าภาพจากทางไกล (โทรทัศน์) และคำว่า Dentistry ที่แปลว่าวิชาทันตแพทยศาสตร์ ดังนั้น Teledentistry ก็หมายถึงการให้บริการทันตกรรมทางไกล ที่ผู้รับการรักษากับผู้ให้การรักษาไม่จำเป็นต้องอยู่ ณ สถานที่เดียวกัน แต่อาศัยระบบการสื่อสารโทรคมนาคมในการติดต่อระหว่างกันนั่นเอง

ทั้งนี้ โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบที่ได้จัดทำขึ้นนี้ (ไฟล์ Teledentistry.exe) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักด้วยกันคือ

1. ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย
2. ส่วนการสนทนาทางภาพและตัวอักษรกับทันตแพทย์ทางไกล



ภาพที่ 1 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรม

ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละส่วนในบทต่อไป ทั้งนี้ หากท่านต้องการใช้งานโปรแกรมนี้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ท่านใช้งานก็ต้องการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ทั้งแบบมีสาย อาทิ ADSL หรือไร้สาย อาทิ 3G หรือ Wi-Fi และอุปกรณ์รับส่งภาพ อาทิ กล้อง Webcam หรือกล้อง Intra-oral Camera (IOC) ที่มีความละเอียดสูงด้วย และจะต้องติดตั้งโปรแกรม Adobe Reader 8.0 หรือโปรแกรมอื่นใดที่อ่านไฟล์ PDF ได้ โปรแกรม .NET Framework 4.5 โปรแกรม Microsoft Silverlight 5.0 และโปรแกรม Microsoft Web Developer 2010 Express ด้วย หากท่านไม่มีโปรแกรมห้างกล่าวก็สามารถ Download ได้จากหน้า Home Page ของ Website โปรแกรม ยกเว้นโปรแกรม Microsoft Web Developer 2010 Express ที่ต้องติดตั้งก่อนเข้าใช้งานโปรแกรม เพื่อให้สามารถใช้งานได้ รวมถึงให้ท่านปิด Firewall ขณะใช้งานโปรแกรมด้วย เพื่อรองรับการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องต่อเครื่อง (Peer-to-peer transmission) โดยสามารถตั้งค่าได้ที่ Control Panel

## 1. ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Patient Database แล้ว ก็จะปรากฏแบบฟอร์มการกรอกประวัติผู้ป่วย เพื่อจัดเก็บไว้สำหรับการติดตามผลการรักษา หรือส่งให้ทันตแพทย์ปลายทางร่วมวินิจฉัยอาการ ด้วยหากจำเป็น ดังภาพที่ 2

The screenshot shows a web form titled "Patient Database" with the following fields and options:

- Name**: Text input field
- Surname**: Text input field
- Birthday**: Date picker showing "12 พฤศจิกายน 2557"
- Age**: Text input field
- Thai National ID**: Text input field
- Sex**: Radio buttons for  Male and  Female
- Female Patient whether pregnant or breastfeeding?**: Radio buttons for  None,  Pregnant (with a spinner box containing "1" and "month (es)"), and  Breastfeeding
- Blood Pressure**: Two text input fields separated by a slash (/)
- Present Symptom**: Large text area
- Appeared Tooth Set**: Radio buttons for  Milk,  Permanent, and  Mixed
- Diagnostics**: Large text area
- Save**: Button at the bottom right

At the top right of the form, there is a red instruction: "(Please fill in English)".

ภาพที่ 2 ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย

โดยมีช่องให้กรอกค่าต่าง ๆ ดังนี้

ชื่อช่อง	ค่าที่กรอก
Name	ชื่อผู้ป่วย
Surname	นามสกุลผู้ป่วย
Birthday	วันเดือนปีเกิดของผู้ป่วย
Age	อายุของผู้ป่วย โดยผู้ใช้งานไม่ต้องกรอกค่าในช่องนี้ แต่โปรแกรมจะคำนวณอายุจากวันเดือนปีเกิดในช่อง Birthday ให้เอง และยังมีฟังก์ชันแจ้งเตือนผู้ใช้หากกรอกปีเกิดของผู้ป่วยที่ทำให้อายุเป็นลบอีกด้วย
Sex	เพศของผู้ป่วย
Thai National ID	เลขประจำตัวประชาชน 13 หลักของผู้ป่วย โดยโปรแกรมจะกำหนดไม่ให้ใส่เลขที่ขึ้นต้นด้วย 0 นับว่าครบ 13 หลักหรือไม่ ตรวจสอบว่าเป็นเลขจริงหรือไม่จากหลักสุดท้าย และจัดรูปแบบตัวเลขเป็น X-XXXX-XXXXX-XX-X ด้วย
Female Patient which pregnant or breastfeeding?	ในกรณีผู้ป่วยเพศหญิง ให้ผู้ใช้งานบันทึกว่าอยู่ในระยะตั้งครรภ์หรือให้นมบุตรหรือไม่ หากตั้งครรภ์ก็สามารถบันทึกอายุครรภ์ได้ด้วย
Blood Pressure	ความดันโลหิตของผู้ป่วยทั้ง Systolic (ตัวหน้า) และ Diastolic (ตัวหลัง)
Present Symptom	อาการของผู้ป่วยในปัจจุบัน <b>ทฤษฎี</b>
Appeared Tooth Set	ชุดฟันที่ของผู้ป่วยที่ปรากฏ (ฟันน้ำนม ฟันแท้ หรือฟันผสม) โดยจะมีแผนภาพฟันตามชุดที่เลือกปรากฏขึ้นมาให้บันทึกลักษณะฟันแต่ละซี่ว่ามีเป็นปกติ ผุ บวมแล้ว หรือไม่ปรากฏ ดังภาพที่ 3-5
Diagnostics	การวินิจฉัยอาการเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ดุลพินิจว่าสมควรส่งต่อให้ทันตแพทย์ปลายทางร่วมวินิจฉัยและตรวจรักษาด้วยหรือไม่

Dental Chart for Milk Tooth

Primary Oral Health Result

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

Tooth Charecteristics

Regular
  Caried
  Restored
  Disappeared

Save

ภาพที่ 3 แผนภาพฟันน้ำนม

Dental Chart for Permanent Tooth

Primary Oral Health Result

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Tooth Charecteristics

Regular
  Caried
  Restored
  Disappeared

Save

ภาพที่ 4 แผนภาพฟันแท้





Patient Database

ระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย (Patient Database) (Please fill in English)

Name  Surname

Birthday  Age  Thai National ID

Sex  Male  Female

Female Patient whether pregnant or breastfeeding?  
 None  Pregnant  month (es)  
 Breastfeeding

Blood Pressure  /

Present Symptom

Appeared Tooth Set  Milk  Permanent  Mixed

Diagnostics

Save

ภาพที่ 6 ประวัติผู้ป่วยที่ใช้ภาษาอังกฤษบันทึก

### Dental Patient Record

Name Telecom      Surname Dentistry

Birthday 30 - 6 - 1989 Age 25

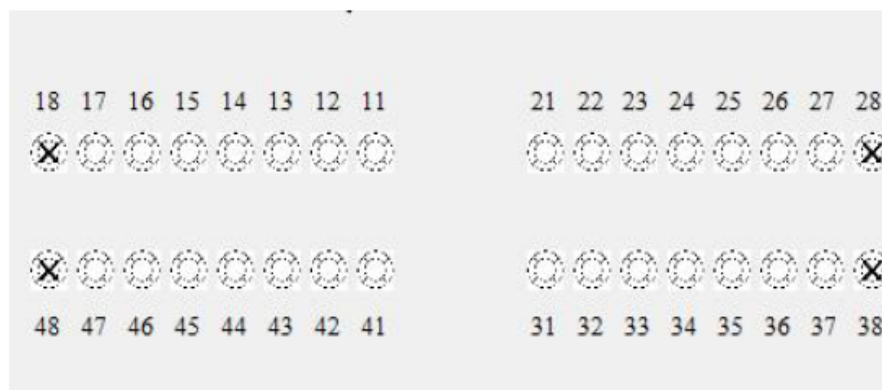
Thai National ID 1-1007-01019-74-1 Sex Male

Present Symptom

None

Appeared Tooth Set      Permanent

Primary oral health result



Diagnostics

None

ภาพที่ 7 ไฟล์ประวัติผู้ป่วยที่ได้จากการบันทึกข้อมูลในภาพที่ 3

Patient Database

ระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย (Patient Database) (Please fill in English)

Name  Surname

Birthday  Age  Thai National ID

Sex  Male  Female

Female Patient whether pregnant of breastfeeding?  
 None  Pregnant  month (es)  
 Breastfeeding

Blood Pressure  /

Present Symptom

Appeared Tooth Set  Milk  Permanent  Mixed

Diagnostics

Save

ภาพที่ 8 ประวัติผู้ป่วยที่ใช้ภาษาไทยบันทึก



### Dental Patient Record

Name ???????? Surname ??????

Birthday 30 - 6 - 1989 Age 25

Thai National ID 1-1007-01019-74-1 Sex Male

#### Present Symptom

?????

Appeared Tooth Set Permanent

#### Primary oral health result

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
✗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	✗
✗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	✗
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

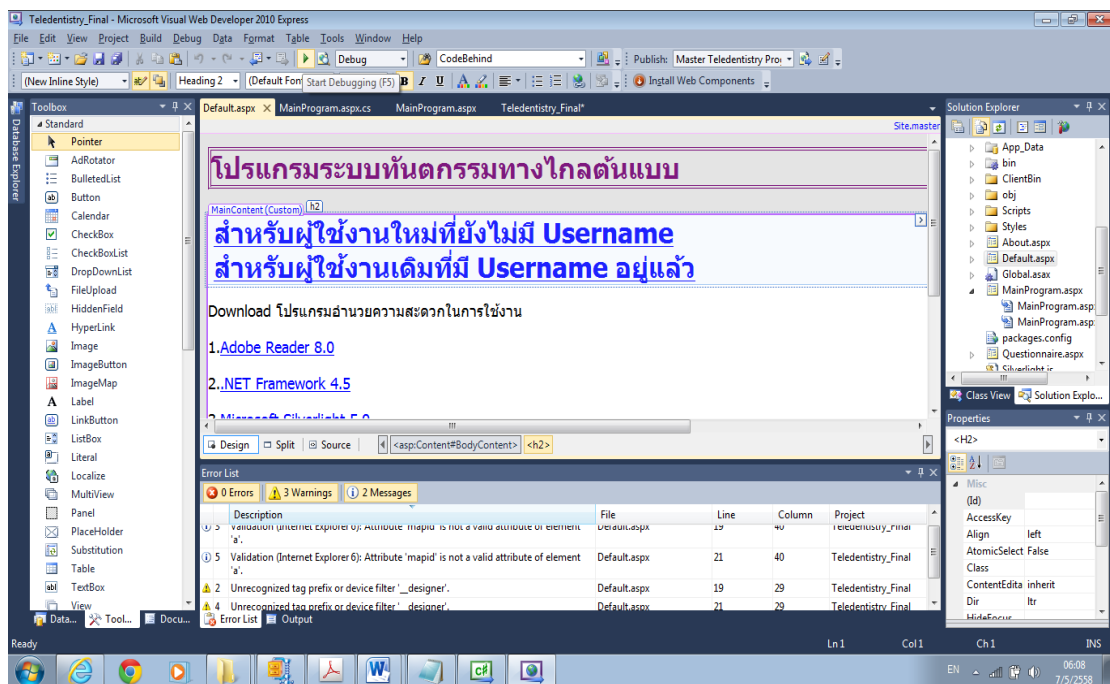
#### Diagnostics

?????

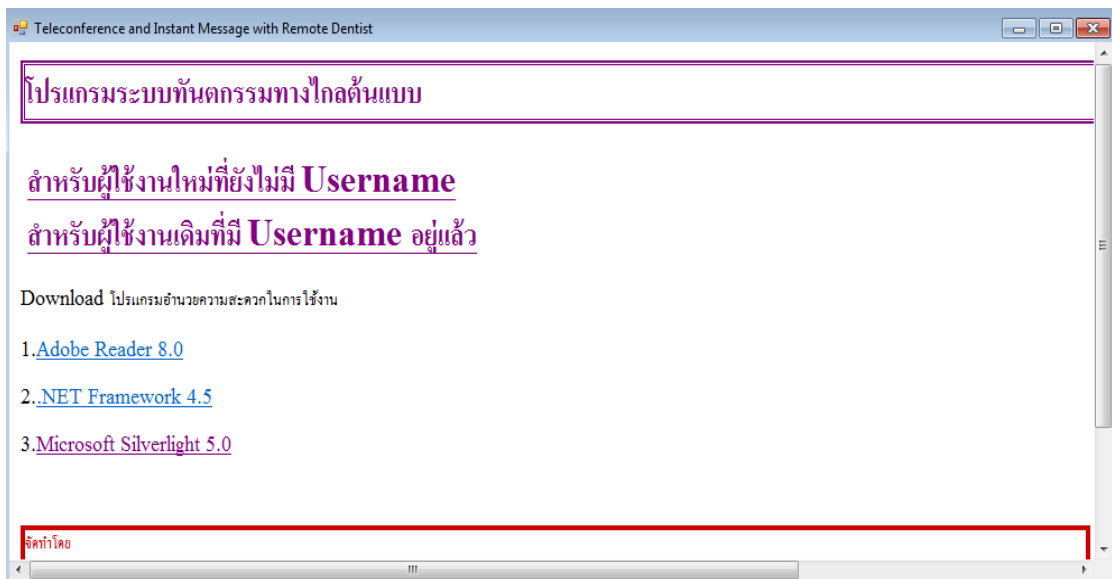
ภาพที่ 9 ไฟล์ประวัติผู้ป่วยที่ได้จากการบันทึกข้อมูลในภาพที่ 5

## 2. ส่วนการสนทนาทางภาพและตัวอักษรกับทันตแพทย์ทางไกล

เมื่อผู้ใช้งานได้ตรวจวินิจฉัยอาการเบื้องต้นของผู้ป่วยแล้ว หากพบว่ามีอาการที่ซับซ้อนเกินกว่าที่ตนเองจะให้การรักษาได้ ก็ให้กดปุ่ม Teleconference and IM with Remote Dentist เพื่อเข้าสู่ Home Page ระบบสนทนาทางภาพและตัวอักษรกับทันตแพทย์ทางไกลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเปิดโปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express และเรียกใช้งาน Home Page ของโปรแกรมโดยเลือก Tab Default.aspx และกดปุ่มรูปสามเหลี่ยมสีเขียวหรือปุ่ม F5 เสียก่อนจึงจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมในส่วนนี้ได้ดังภาพที่ 10 และภาพที่ 11



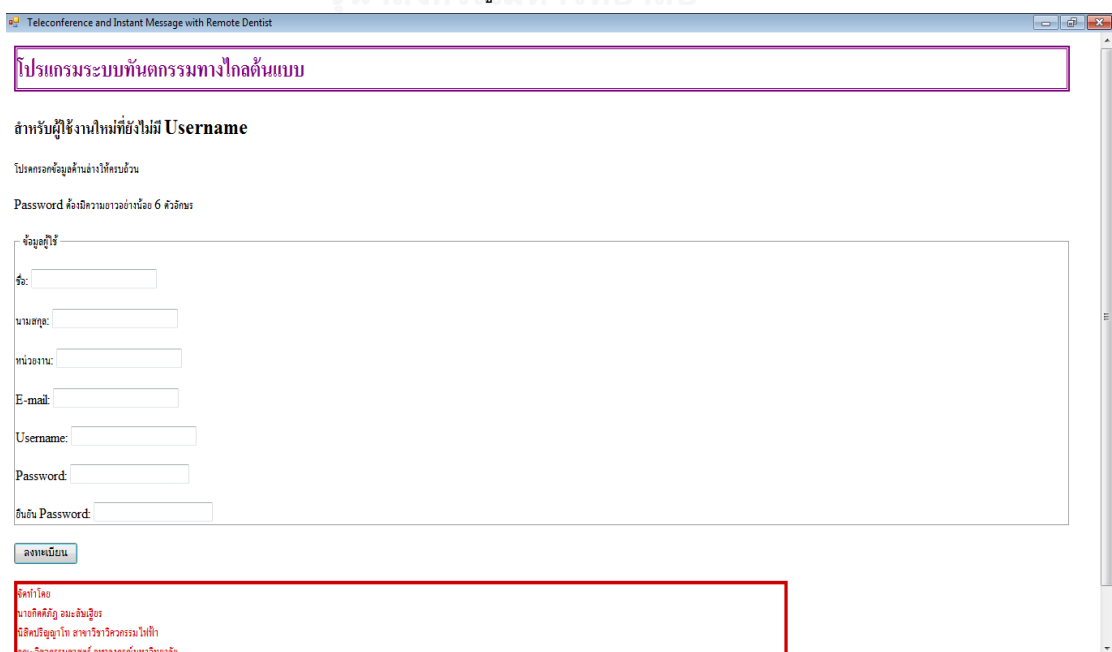
ภาพที่ 10 การเรียกหน้า Home Page ของโปรแกรมผ่านทางโปรแกรม Microsoft Visual Web Developer 2010 Express



ภาพที่ 11 หน้า Home Page ระบบสนทนาทางภาพและตัวอักษร

สาเหตุที่ผู้จัดทำโปรแกรมเลือกใช้โปรแกรมดังกล่าวมาแสดงผลในส่วนนี้ซึ่งมีเว็บไซต์เป็นหลัก (Web-based Application) แทนที่จะใช้งานกับเว็บไซต์จริง ๆ ก็คือ เว็บไซต์จริง ๆ ที่รองรับการเขียนโปรแกรม ASP.NET ดังเช่นในโปรแกรมนี้ ไม่รองรับภาษาไทยและไม่มีฟังก์ชันบางอย่างที่จำเป็น ผู้จัดทำโปรแกรมจึงเลือกใช้โปรแกรมที่ตนเองใช้เขียน (Compiler) โปรแกรมนี้มาใช้เรียกเว็บไซต์ของโปรแกรมแทน

ซึ่งผู้ใช้งานที่ยังไม่มี Username ก็ต้องลงทะเบียนเพื่อใช้งานก่อน หากมี Username แล้วก็สามารถ Login ใช้งานได้เลย โดยจะขอลงทะเบียนการลงทะเบียนเข้าใช้งานก่อนที่จะได้กล่าวถึงการ Login เข้าระบบต่อไป โดยคลิกไปที่ “สำหรับผู้ใช้งานที่ยังไม่มี Username”

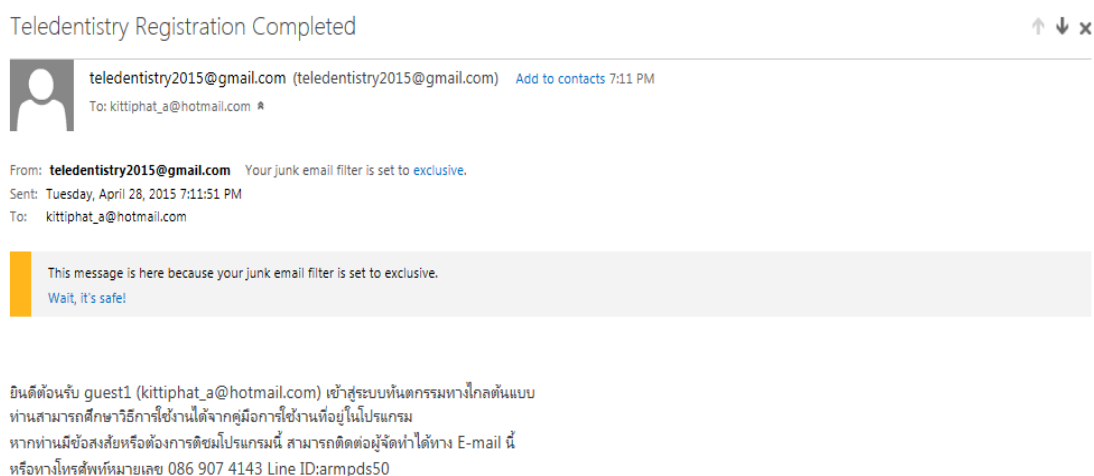


ภาพที่ 12 หน้าลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้งานที่ยังไม่มี Username

โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอกชื่อ นามสกุล หน่วยงานต้นสังกัด Username ที่ต้องการกำหนด E-mail Address ของตนเอง และ Password ที่ต้องการกำหนด ซึ่งจะต้องมีความยาวอย่างน้อย 6 ตัวอักษร และต้องยืนยัน Password นี้โดยกรอกในช่อง “ยืนยัน Password” ให้เหมือนกันกับในช่อง “Password” โดยถือว่าตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กเป็นคนละอักขระกัน (Case Sensitive) เช่น หากกรอกในช่อง Password ว่า “Teledentistry” แต่กรอกในช่องยืนยัน Password ว่า “TELEDENTISTRY” ระบบก็จะถือว่า Password ที่จะตั้งกับที่ยืนยันนั้นไม่ตรงกัน ต้องตั้งใหม่

### ภาพที่ 13 การกรอกข้อมูลของผู้ใช้งานใหม่เพื่อขอรับ Username

และเมื่อผู้ใช้งานลงทะเบียนเสร็จสิ้น ระบบจะตรวจสอบว่ามีผู้ใช้งานใดที่มี Username นี้มาก่อนหรือไม่ หรือ Password ที่ตั้งและที่ยืนยันตรงกันหรือไม่ หากไม่เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวระบบก็จะส่ง E-mail แจ้งผู้ใช้งานว่าท่านได้ลงทะเบียนสำเร็จแล้ว แต่หากเกิดเหตุการณ์ระบบก็จะแจ้งเตือนให้ท่านตั้ง Username ใหม่ หรือตั้งและยืนยัน Password ด้วยอักขระที่เหมือนกันทั้งหมด



### ภาพที่ 14 E-mail ที่ระบบจะส่งกลับไปหาผู้ใช้ที่ลงทะเบียนสำเร็จ

จากนั้นท่านก็สามารถเข้าใช้งานระบบทันตกรรมทางไกลได้ทันที โดยโปรแกรมจะกลับไปยังหน้าหลักในภาพที่ 10 จากนั้นก็ให้ท่านคลิกไปที่ “สำหรับผู้ใช้เดิม Username อยู่แล้ว” เพื่อเข้าสู่หน้าจอ Login ดังภาพที่ 14

ภาพที่ 15 หน้า Login สำหรับผู้ใช้งานที่มี Username แล้ว

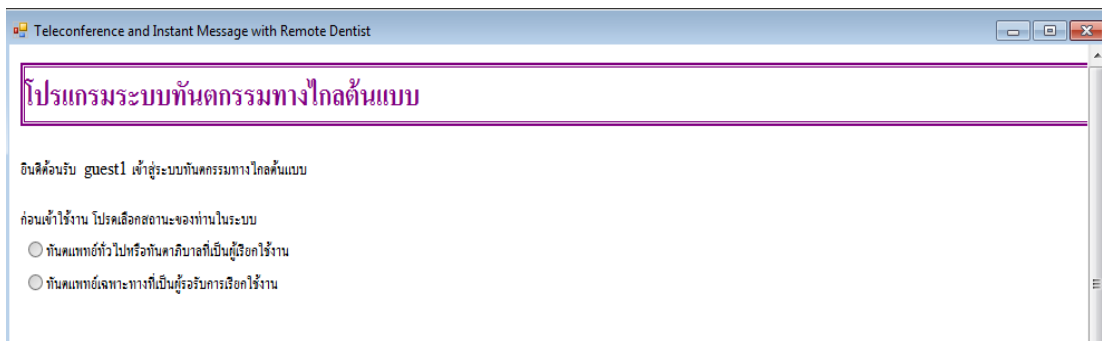
ซึ่งการ Login ก็ทำได้โดยการกรอก Username และ Password ที่ท่านลงทะเบียนไว้ในระบบให้ถูกต้องแล้วกดปุ่ม Log In เท่านั้น

ภาพที่ 16 การกรอก Username และ Password ของผู้ใช้งานเพื่อ Login เข้าสู่ระบบ

เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบระบบให้เป็นการสนทนากันระหว่างทันตบุคลากร 2 กลุ่มคือกลุ่มทันตแพทย์ทั่วไปหรือทันตภิบาลที่เป็นผู้เรียกใช้งานจากต้นทาง และทันตแพทย์เฉพาะทางที่เป็นผู้รองรับ

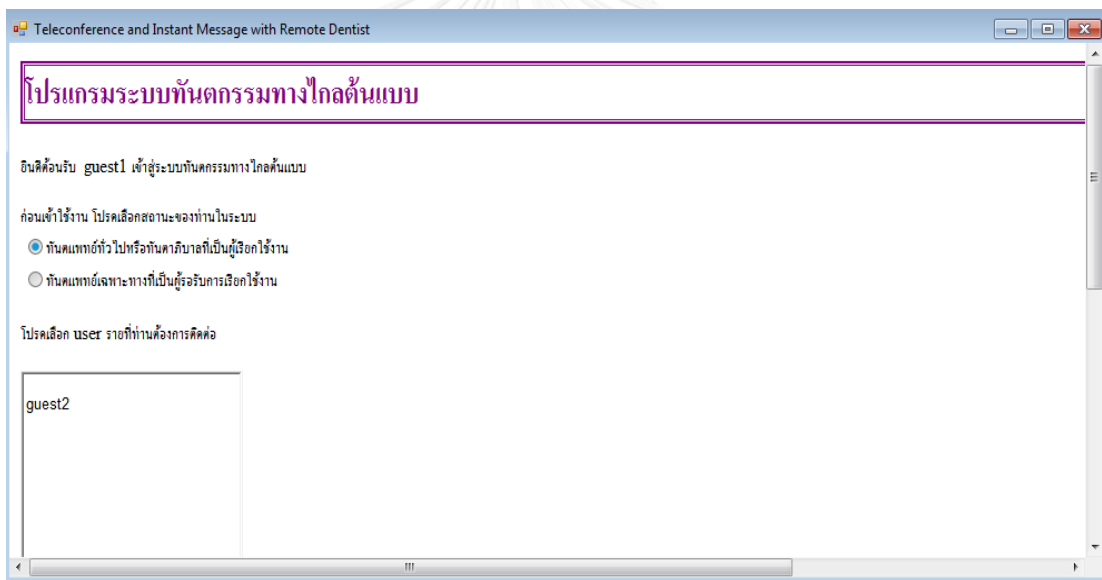


การเรียกใช้งานจากปลายทาง ดังนั้น ผู้ใช้จึงจำเป็นต้องเลือกสถานะของตนเองว่าเป็นผู้เรียกใช้หรือผู้รอรับการเรียกใช้งานเสียก่อนดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 หน้าจอการเลือกสถานะของผู้ใช้งานว่าจะเป็นผู้เรียกหรือผู้รอรับการเรียก

โดยหากท่านเป็นผู้เรียกใช้งาน (ในที่นี้ตั้ง Username ให้เป็น guest1) ให้ท่านคลิกเลือกที่ “ทันตแพทย์ทั่วไปหรือทันตภิบาลที่เป็นผู้เรียกใช้งาน” จากนั้นระบบก็จะแสดงรายชื่อ Username ของทันตแพทย์ปลายทางเพื่อให้ท่านเลือกสนทนาด้วยดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 เมื่อเป็นผู้เรียกใช้งาน ระบบก็จะแสดง User ที่รอรับการเรียกจากท่าน

จากนั้นท่านก็จะเข้าสู่หน้าหลักของระบบที่จะมีโปรแกรม 3 ส่วนปรากฏขึ้น ประกอบด้วยส่วนระบบสนทนาทางจอภาพ (Teleconference) ซึ่งอยู่ที่หน้าจอหลัก และส่วนระบบสนทนาทางตัวอักษร (Instant Messaging: IM) ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วนคือส่วนแสดงผลข้อความที่รับ-ส่ง และส่วนบัฟเฟอร์ (Buffer) เพื่อใช้รับข้อความจากอีกฝ่ายหนึ่งดังภาพที่ 19-21 ซึ่งในระหว่างการใช้งาน ห้ามท่านปิดโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งเด็ดขาด มิฉะนั้นจะทำให้การใช้งานสะดุดหยุดลงได้ และท่านต้อง Login เข้าใช้งานใหม่ แต่หากมีโปรแกรมส่วนระบบสนทนาทางตัวอักษรปรากฏเกินกว่า 1 คู่โปรแกรม ท่านก็จะต้องปิดคู่โปรแกรมอื่นลงไป ให้เหลือเพียงคู่โปรแกรมเดียวแทน

Teleconference and Instant Message with Remote Dentist

## โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ

ส่วนที่ 1 ระบบสนทนาทางจอภาพ

โปรดกรอกข้อมูลส่วนตัวของท่านเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ปลายทางทราบ

ชื่อ  นามสกุล  หน่วยงาน  IPAddress 10.202.178.7

Server IP

ภาพที่ 19 หน้าเริ่มต้นของโปรแกรมเมื่อ Login ในฐานะผู้เรียกใช้งานเฉพาะส่วนสนทนาทางจอภาพ

Instant Messaging and Patient Information Exchange Program

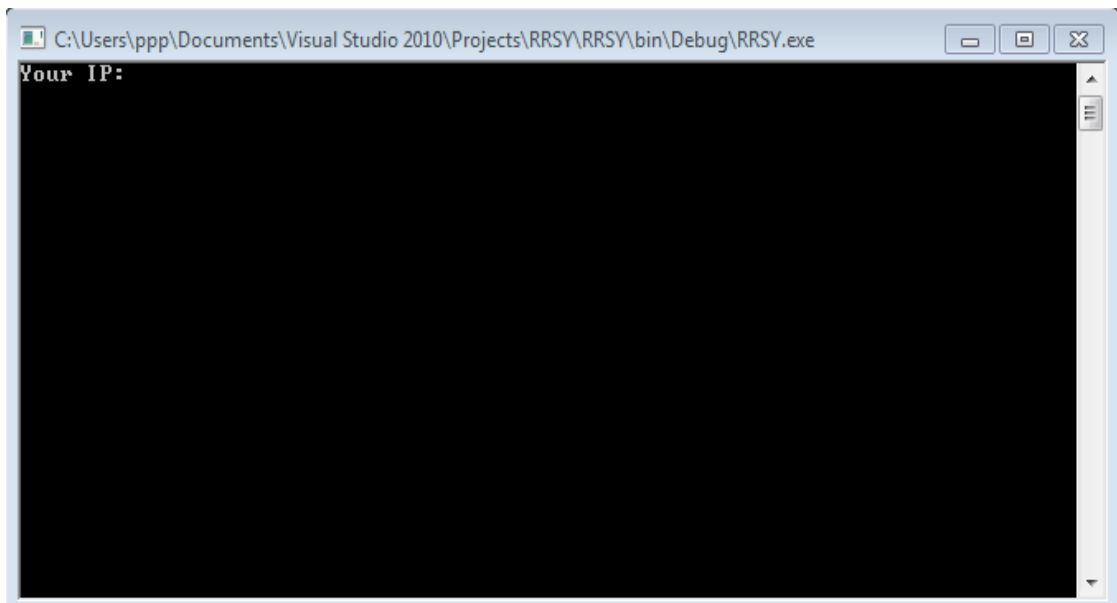
ชื่อผู้โทรของท่าน

IP Address ของท่าน

ชื่อผู้ใช้ที่ขอตรงข้าม

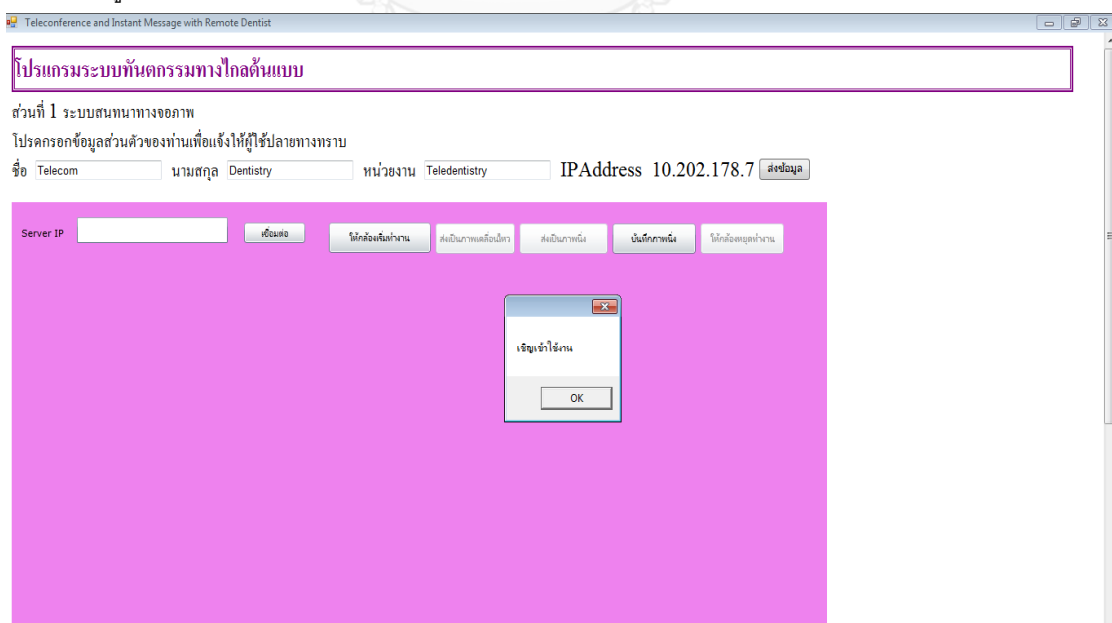
IP Address ที่ขอตรงข้าม

ภาพที่ 20 ส่วนแสดงผลข้อความที่รับ-ส่ง

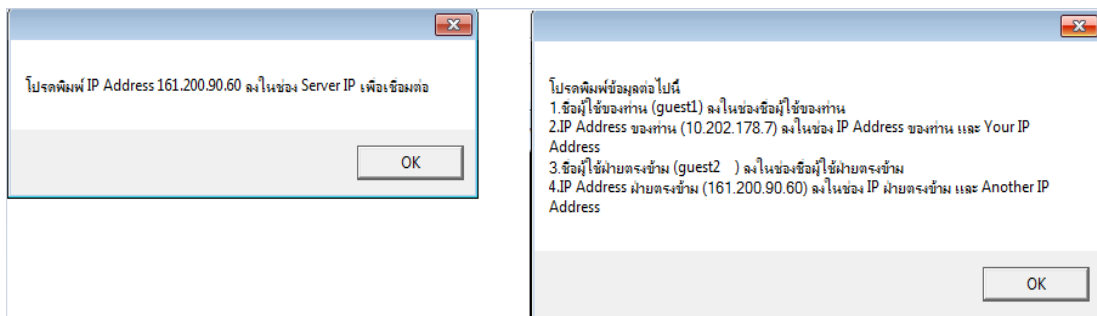


ภาพที่ 21 ส่วนบัพเฟออร์แสดงข้อความที่รับมาจากอีกฝ่ายหนึ่ง

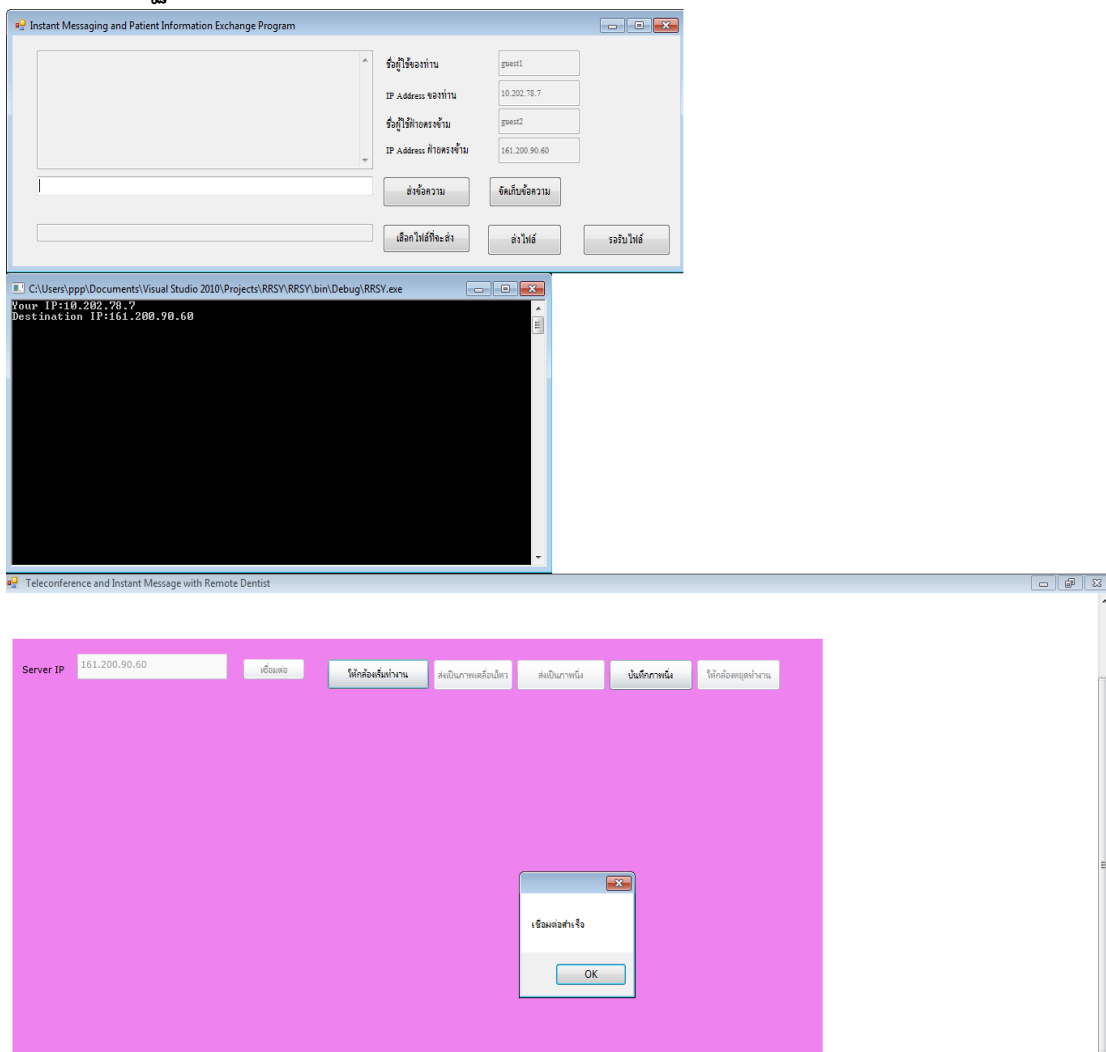
และท่านจะต้องกรอกข้อมูลชื่อ นามสกุล และหน่วยงานของท่านเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบเสียก่อน จากนั้นก็จะปรากฏกล่องข้อความ “เชิญเข้าใช้งาน” ดังภาพที่ 22 รวมถึงจะต้องกรอกข้อมูล Username และ IP Address ของทั้งสองฝ่ายในโปรแกรม IM ทั้งสองส่วน และ IP ของปลายทางในฐานะเซิร์ฟเวอร์ของระบบสนทนาทางจอภาพจากนั้นกดปุ่ม “ตกลง” หรือ Enter แล้วแต่กรณี (โดยจะต้องระมัดระวังให้พิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ อย่างถูกต้อง มิฉะนั้นจะไม่สามารถแก้ไขได้) ดังภาพที่ 23-24 เสียก่อน เพื่อให้ทั้งคู่ใช้ทั้งสองฝ่ายสามารถเชื่อมต่อกันได้ จากนั้นท่านก็จะเริ่มใช้งานได้



ภาพที่ 22 การกรอกข้อมูลเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบเกี่ยวกับต้นทาง

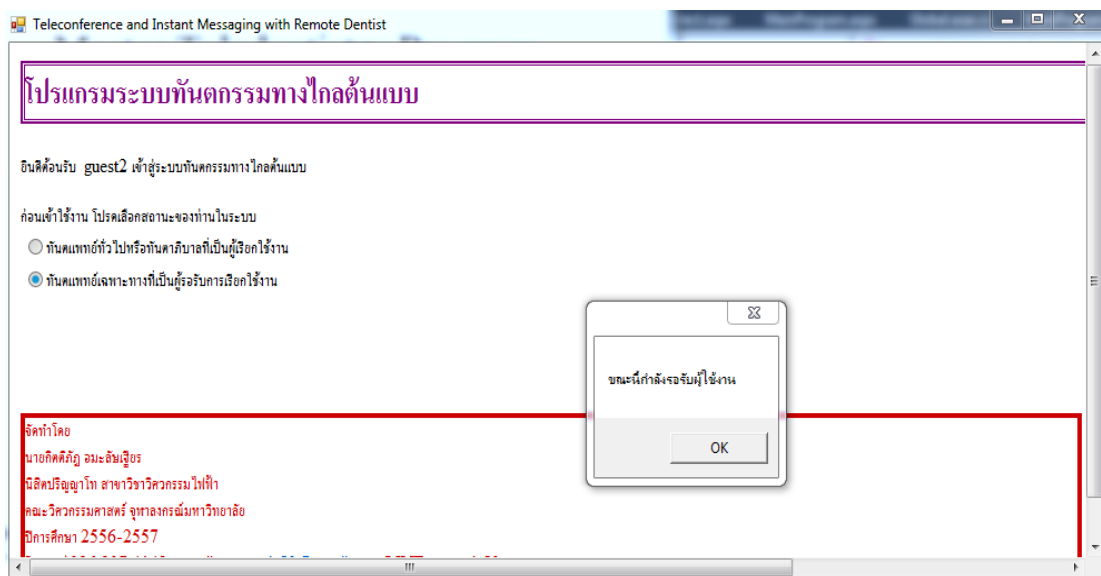


ภาพที่ 23 Message Box แจ้งเตือนให้กรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายและ IP ของปลายทางในฐานเซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ

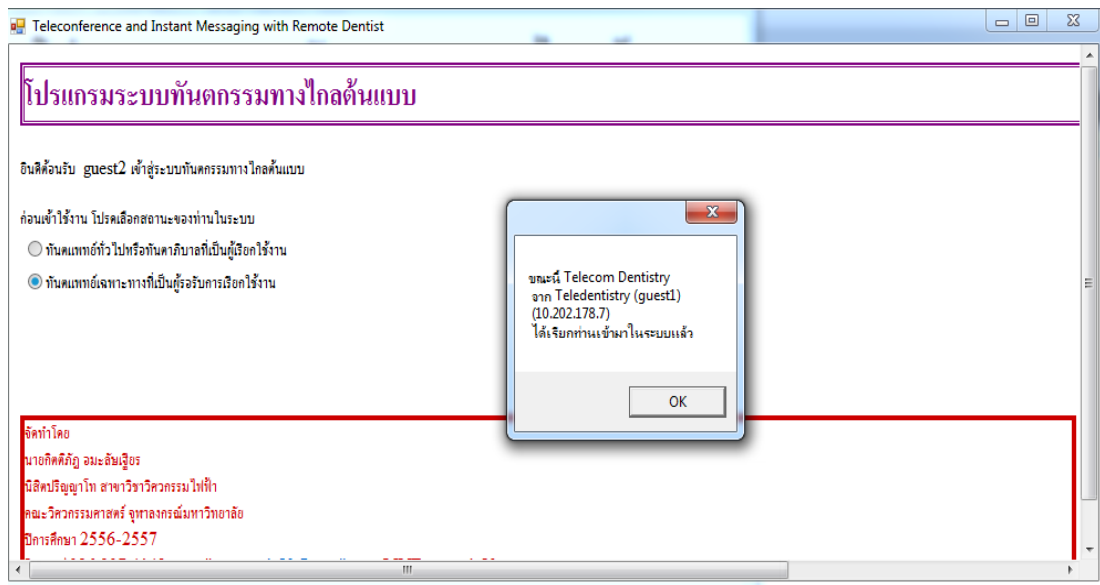


ภาพที่ 24 การกรอกข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานทั้งสองฝ่ายในโปรแกรม IM ทั้งสองส่วนและเซิร์ฟเวอร์ระบบสนทนาทางจอภาพ

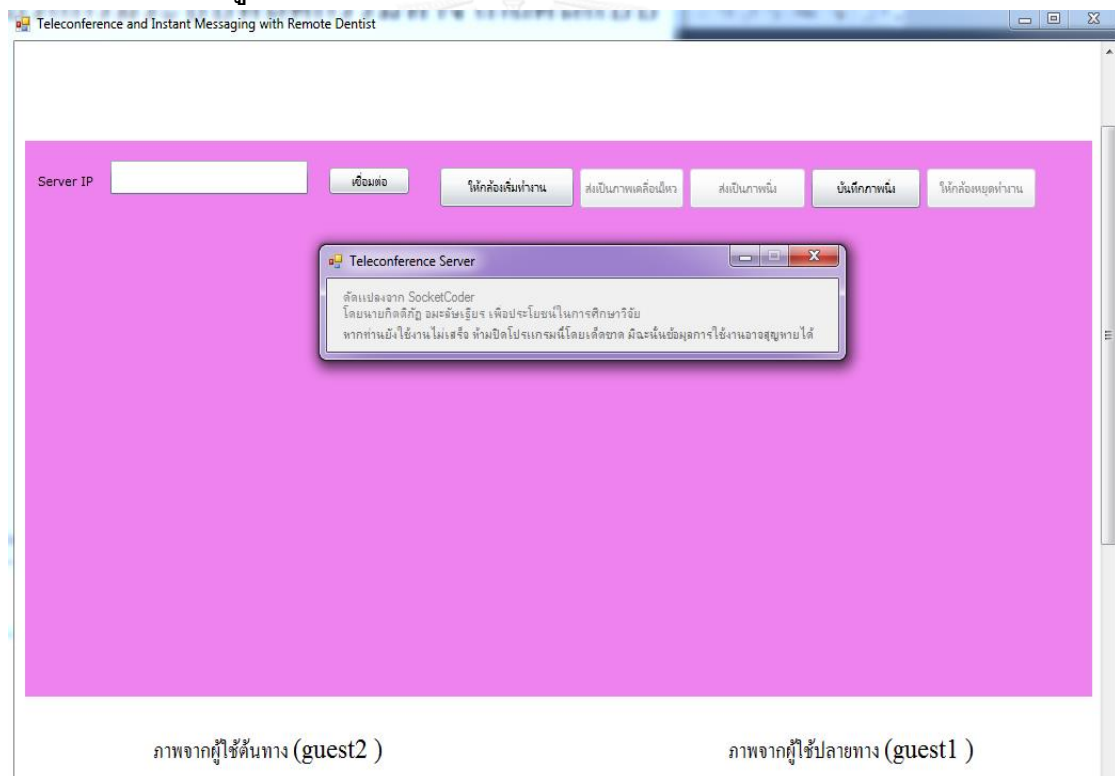
แต่ถ้าหากท่านเป็นทันตแพทย์เฉพาะทางที่เป็นผู้รองรับการเรียกใช้งาน (ในที่นี้ตั้ง Username ให้เป็น guest2) ก็ให้ท่านคลิกที่ “ทันตแพทย์เฉพาะทางที่เป็นผู้รองรับการเรียกใช้งาน” ก็จะปรากฏกล่องข้อความ (Message Box) แจ้งการรองรับการใช้งาน ดังเช่นในภาพที่ 25



ภาพที่ 25 เมื่อ Login ในฐานะผู้ให้บริการเรียกใช้งาน จะมีการแจ้งว่ากำลังรอรับผู้ใช้งาน และเมื่อต้นทางกรอกข้อมูลชื่อ นามสกุล และหน่วยงานเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะปรากฏกล่องข้อความแจ้งข้อมูลดังกล่าวให้ท่านทราบดังภาพที่ 26 และท่านก็จะเข้าสู่หน้าหลักของโปรแกรม ซึ่งมีองค์ประกอบสามส่วน และได้รับ Message Box เตือนให้กรอก Username และ IP Address ของทั้งสองฝ่ายรวมถึง IP Address ของตัวท่านเองในฐานะเซิร์ฟเวอร์ของระบบสนทนาทางจอภาพด้วย เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกันได้ (และจะต้องระมัดระวังให้กรอกข้อมูลต่าง ๆ อย่างถูกต้องด้วย มิฉะนั้นจะไม่สามารถแก้ไขได้) ดังภาพที่ 23-24 เช่นกัน แต่ในส่วนที่ 1 จะไม่ปรากฏช่องให้กรอกข้อมูลเพื่อแจ้งให้ปลายทางทราบ เนื่องจากท่านจะต้องเป็นฝ่ายรับข้อมูลดังกล่าวจากต้นทางที่เรียกท่านเข้ามาแทน และ Username ของผู้ที่เรียกท่านเข้ามาก็จะปรากฏทางด้านขวามือรวมถึงจะมีโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์สำหรับการสนทนาทางจอภาพปรากฏขึ้นด้วย และห้ามปิดโปรแกรมนี้ระหว่างการใช้งานด้วยเช่นกัน เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล ดังเช่นในภาพที่ 27



ภาพที่ 26 เมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับต้นทางไปยังปลายทาง จะมีการแจ้งให้ปลายทางทราบ



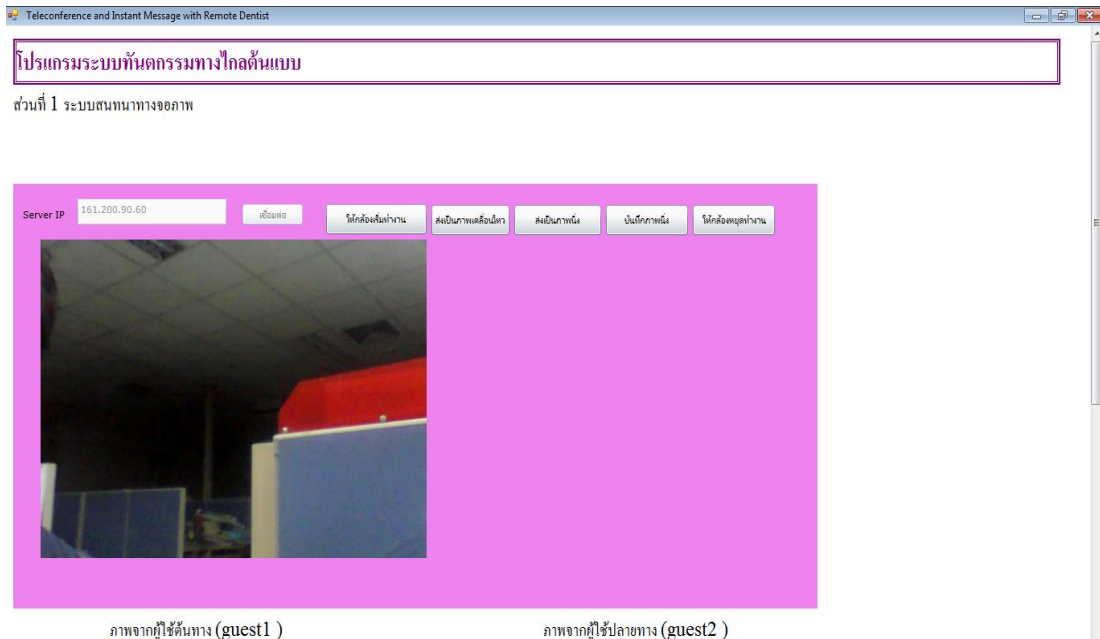
ภาพที่ 27 ในกรณีเป็นผู้ถูกเรียกจะมีชื่อปลายทางปรากฏเมื่อได้รับทราบการแจ้งแล้ว รวมถึงมีโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์สำหรับการสนทนาทางจอภาพปรากฏขึ้นด้วย

และดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า ในส่วนที่ 2 นี้ประกอบด้วยสองส่วนย่อย คือ ส่วนการสนทนาทางจอภาพ (Teleconference) และ ส่วนการสนทนาทางตัวอักษรและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วย (Instant Messaging: IM) ก็จะได้กล่าวถึงรายละเอียดการทำงานของทั้งสองส่วนโดยละเอียดต่อไป

## 2.1 ส่วนการสนทนาทางจอภาพ

เมื่อท่าน Login เข้าสู่หน้าหลักของโปรแกรมแล้วก็จะพบกับหน้าจอสีม่วง มีปุ่ม 5 ปุ่มอยู่ด้านบนดังเช่นในภาพที่ 19 ซึ่งแต่ละปุ่มมีการทำงานดังนี้

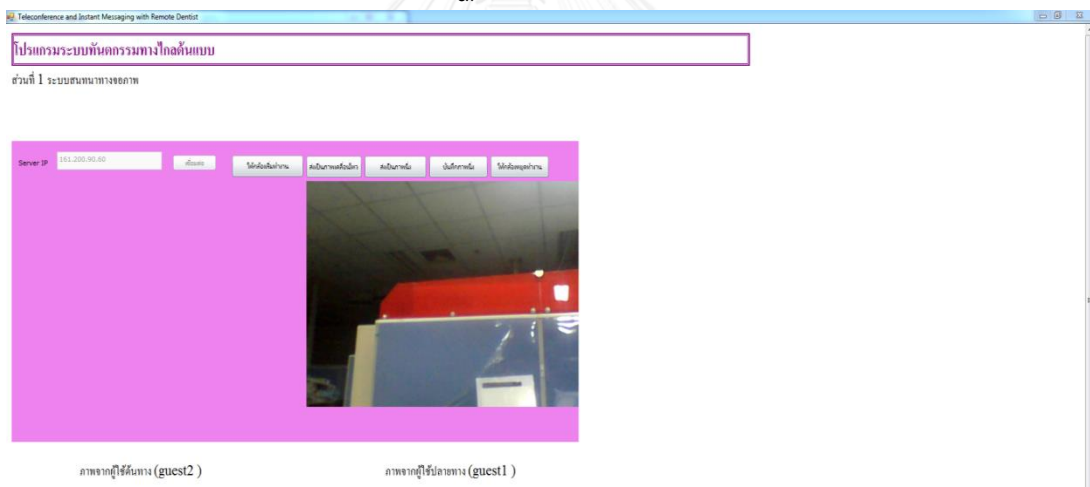
ปุ่ม	การทำงาน
เชื่อมต่อ	เชื่อมต่อเข้ากับ IP Address ของผู้ถูกเรียกในฐานะ server ตามที่ระบบแจ้งให้ท่านกรอกและเมื่อกดแล้วก็จะไม่สามารถแก้ไขได้อีก และจะมี Message Box ปรากฏว่าท่านเชื่อมต่อไปยัง server ได้หรือไม่ ดังเช่นในภาพที่ 24 <b>ส่วนล่าง</b>
ให้กล้องเริ่มทำงาน	เริ่มให้กล้องถ่ายภาพของฝ่ายท่าน (ได้ทั้งสองฝ่าย) ทำงาน โดยจะมีภาพปรากฏทางหน้าจอฝั่งซ้ายมือของท่าน ดังเช่นในภาพที่ 28
ส่งเป็นภาพเคลื่อนไหว	ส่งภาพให้กับอีกฝ่าย โดยเมื่อท่านกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอฝั่งขวามือของอีกฝ่ายหนึ่งก็จะมีภาพเคลื่อนไหวจากหน้าจอของท่านปรากฏขึ้น ดังเช่นในภาพที่ 29 ในขณะเดียวกัน หากฝ่ายตรงข้ามกดปุ่มนี้ ฝั่งขวามือของท่านก็จะมีภาพเคลื่อนไหวจากปลายทางปรากฏด้วยเช่นกัน ดังเช่นในภาพที่ 30
บันทึกภาพนิ่ง	จัดเก็บภาพนิ่งที่จับ (Capture) จากหน้าจอของท่าน (ฝั่งซ้ายมือ) เป็นไฟล์ JPEG เพื่อจัดเก็บไว้เป็นข้อมูลได้ทั้งตนเองและส่งให้อีกฝ่ายหนึ่งร่วมตรวจวินิจฉัย โดยจะมีกล่องโต้ตอบ (Dialog Box) สำหรับแจ้งการจัดเก็บ (Save) ไฟล์ภาพดังกล่าวปรากฏขึ้นมาเมื่อกดปุ่มนี้ ดังเช่นในภาพที่ 31
หยุดส่งภาพนิ่ง	หยุดการส่งภาพให้กับอีกฝ่าย โดยเมื่อท่านกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอฝั่งขวามือของอีกฝ่ายหนึ่งก็จะปรากฏภาพนิ่งสุดท้ายก่อนกดปุ่ม หากฝ่ายตรงข้ามกดปุ่มนี้ ฝั่งขวามือของท่านก็จะมีภาพนิ่งสุดท้ายก่อนกดปุ่มปรากฏด้วยเช่นกัน



ภาพจากผู้ใช้หน้าต่าง (guest1 )

ภาพจากผู้ใช้ปลายทาง (guest2 )

ภาพที่ 28 เมื่อกดปุ่ม “ให้กล้องเริ่มทำงาน” กล้องถ่ายภาพที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ของท่านก็จะเริ่มทำงาน และมีภาพปรากฏขึ้นทางหน้าจอฝั่งซ้ายมือ

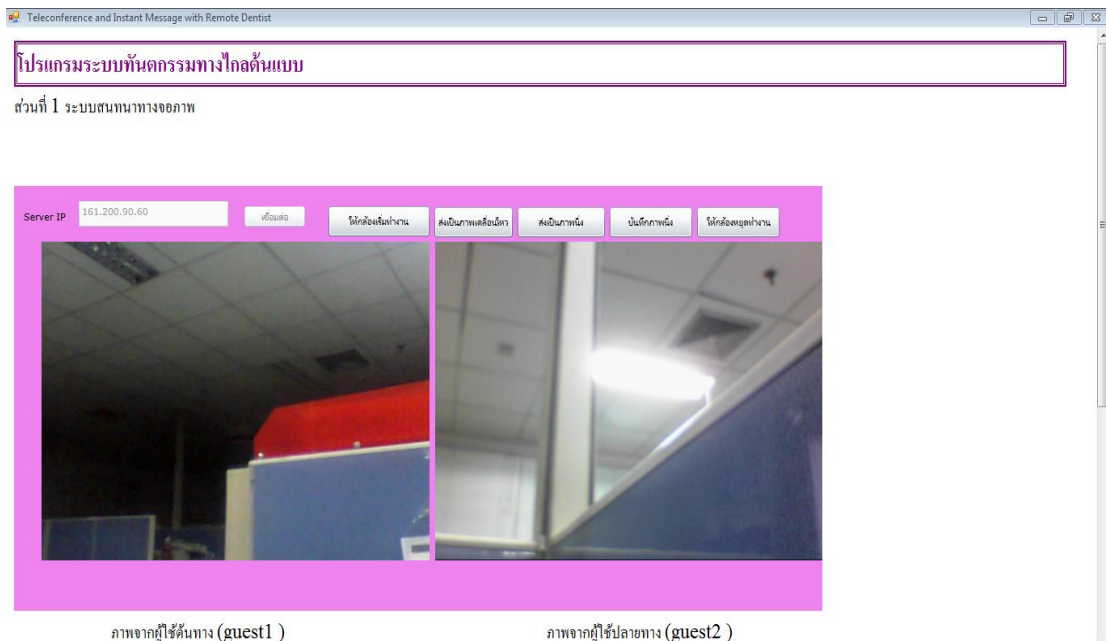


ภาพจากผู้ใช้หน้าต่าง (guest2 )

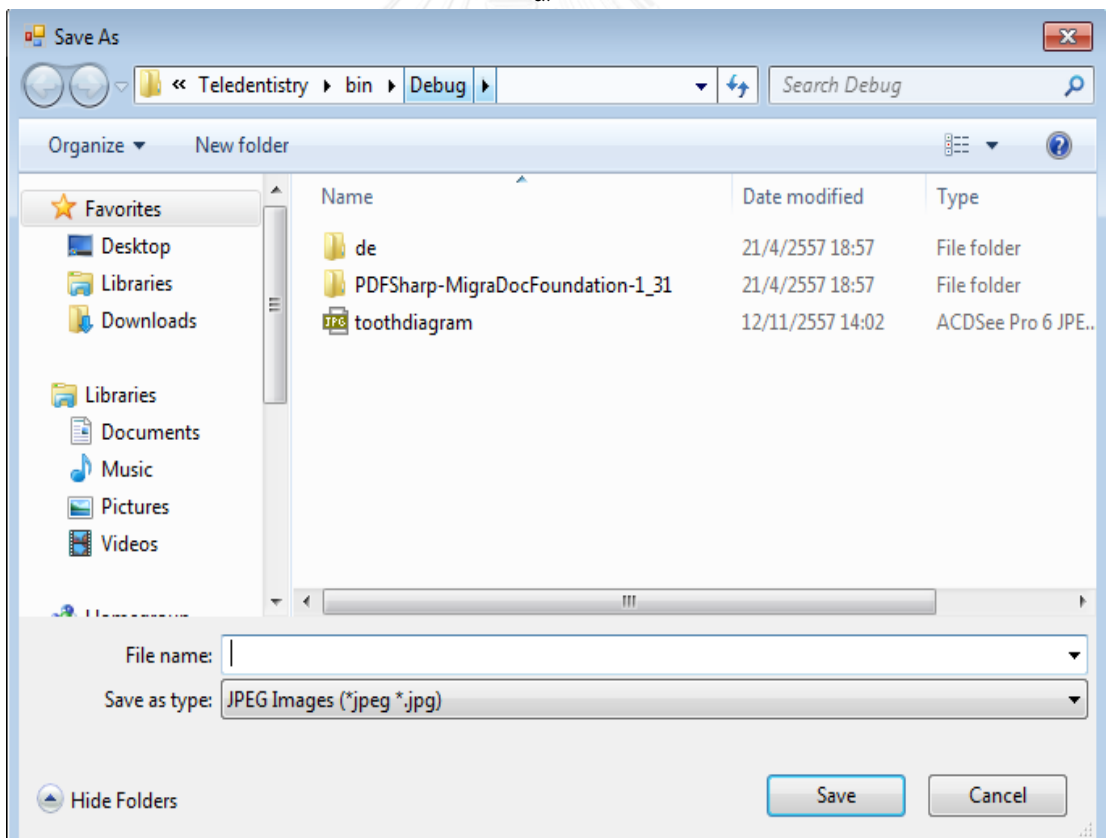
ภาพจากผู้ใช้ปลายทาง (guest1 )

ภาพที่ 29 เมื่อกดปุ่ม “ส่งเป็นภาพเคลื่อนไหว” แล้ว ระบบก็จะส่งภาพของท่านไปปรากฏทางหน้าจอฝั่งขวามือของอีกฝ่ายหนึ่ง



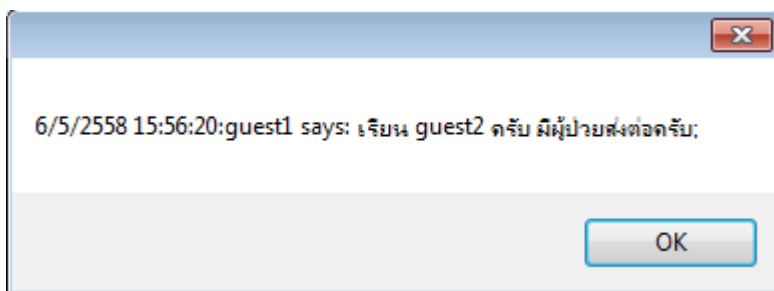


ภาพที่ 30 เมื่ออีกฝ่ายหนึ่งกดปุ่ม “ให้กล้องเริ่มทำงาน” และ “ส่งเป็นภาพเคลื่อนไหว” แล้วระบบก็จะส่งภาพของฝ่ายดังกล่าวมาปรากฏทางหน้าจอฝั่งขวามือของท่าน

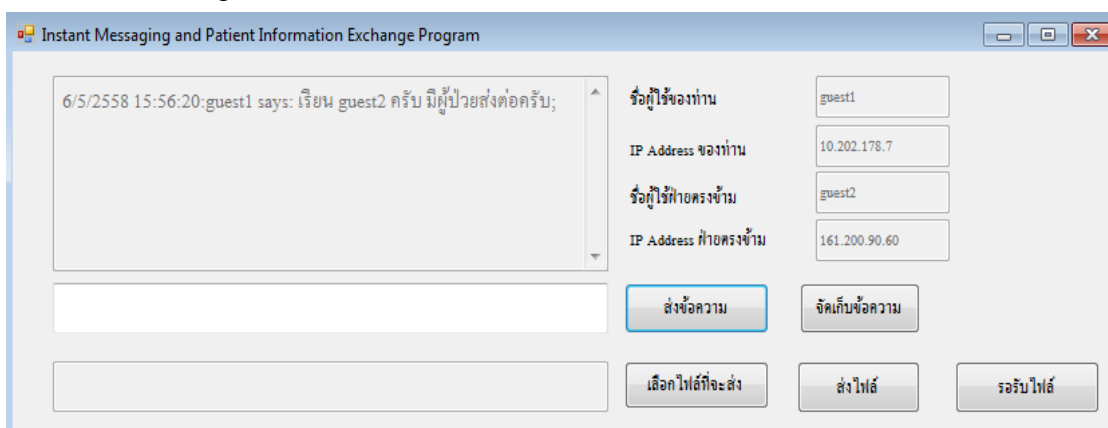


ภาพที่ 31 กล้องได้ตอบที่ปรากฏเมื่อกดปุ่ม “บันทึกภาพนิ่ง”





ภาพที่ 34 Message Box แจ้งว่ามีข้อความจากอีกฝ่ายหนึ่ง

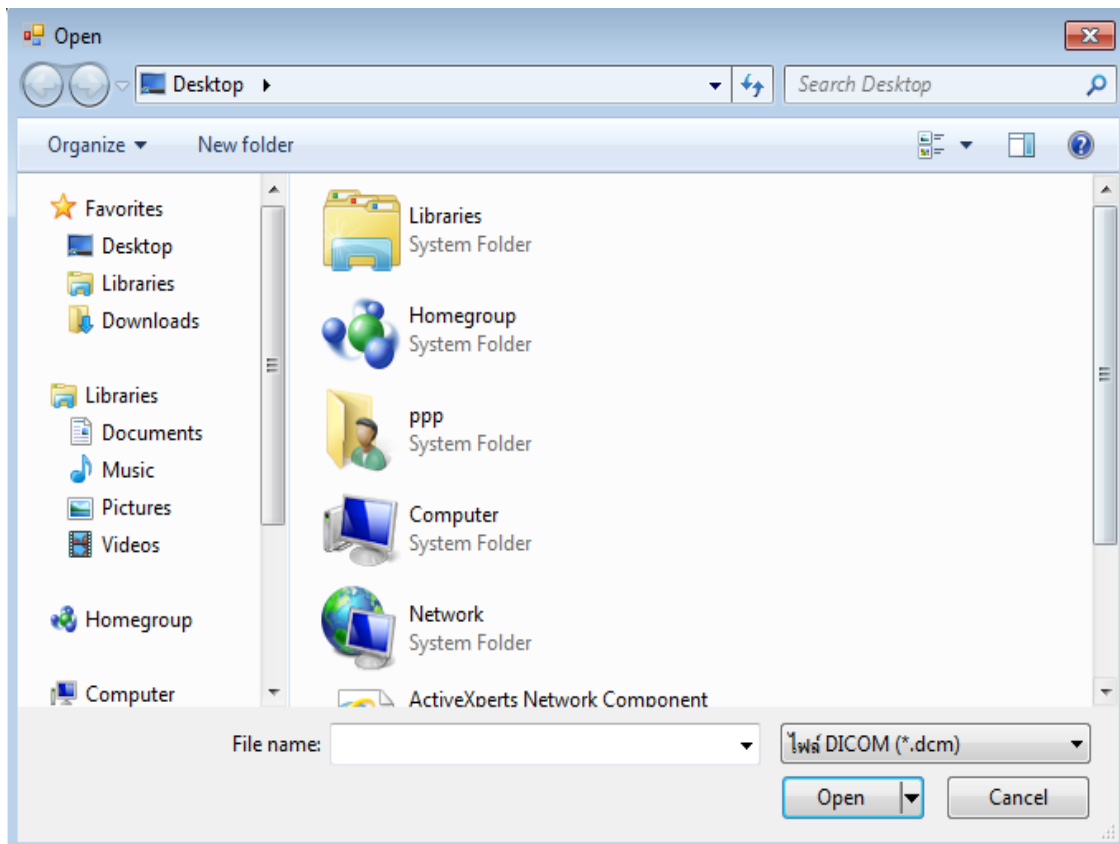


ภาพที่ 35 เมื่อมีข้อความมาจากอีกฝ่ายหนึ่งแล้วก็จะปรากฏในโปรแกรมแสดงผลข้อความ

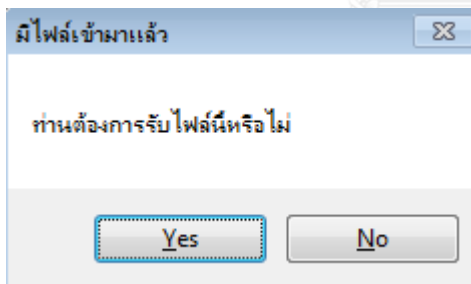
ซึ่งในส่วนสนทนาทางตัวอักษรและรับ-ส่งไฟล์ภาพและประวัติผู้ป่วยจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วน	การทำงาน
สำหรับพิมพ์ข้อความ	เมื่อท่านต้องการส่งข้อความให้อีกฝ่ายหนึ่ง ก็สามารถทำได้โดยกรอกข้อความลงในกล่องข้อความ (Textbox) ด้านซ้ายของปุ่ม “ส่งข้อความ” แล้วกดปุ่ม “ส่งข้อความ” ก็จะมีข้อความดังกล่าวปรากฏที่หน้าจอของทั้งสองฝ่ายดังภาพที่ 32 และภาพที่ 35
สำหรับส่งไฟล์ภาพ/ประวัติผู้ป่วย	เมื่อท่านต้องการส่งไฟล์ภาพและ/หรือไฟล์ประวัติให้อีกฝ่ายหนึ่งเป็นข้อมูลในการวินิจฉัย ก็สามารถทำได้โดยแจ้งให้ปลายทางทราบ และกดปุ่ม “เลือกไฟล์” จากนั้นก็จะมีกล่องโต้ตอบให้ท่านเลือกไฟล์ที่ต้องการส่ง ดังภาพที่ 36 พร้อมกับปรากฏที่อยู่ (Path) ของไฟล์ที่ต้องการส่ง และกดปุ่ม “Upload” เพื่อส่งไฟล์ให้กับอีกฝ่ายหนึ่ง โดยที่ไฟล์ที่สามารถส่งได้จะมี 4 รูปแบบคือ 1.ไฟล์บันทึกการสนทนาในรูปแบบ Text File (.txt)

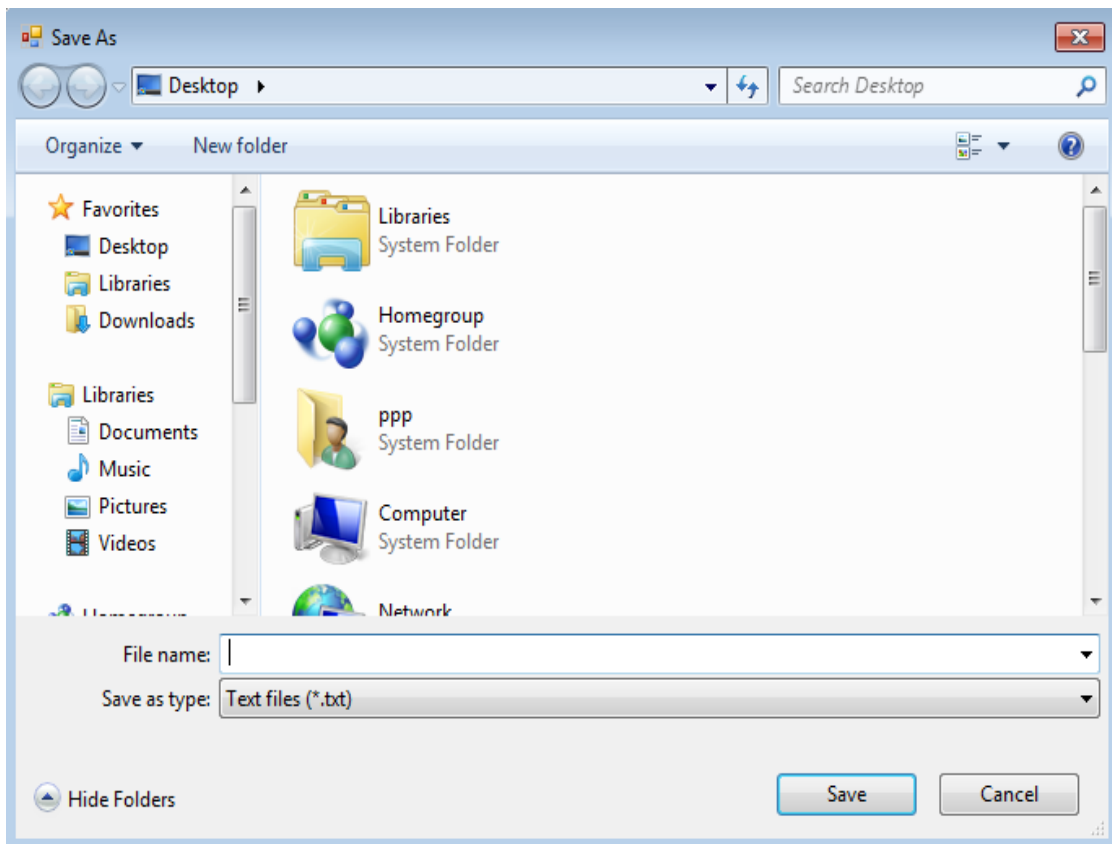
	<p>2.ไฟล์ประวัติผู้ป่วยที่ได้จากส่วนที่ 1 ของโปรแกรมในรูปแบบ PDF (.pdf)</p> <p>3.ไฟล์ภาพผู้ป่วยจากส่วน Teleconference ในรูปแบบ JPEG (.jpg)</p> <p>4.ไฟล์ภาพผู้ป่วยในรูปแบบแบบ DiCOM (.dcm)</p> <p>ซึ่งจะมีการแจ้งการส่งไฟล์ดังกล่าวที่โปรแกรม IM เพื่อให้ปลายทางทราบชนิดของโปรแกรมที่จะต้องนำมาเปิดไฟล์ด้วย ส่วนไฟล์ประเภทอื่น ๆ จะไม่มีปรากฏแต่อย่างใด</p> <p>ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งเมื่อได้รับทราบว่าจะมีการส่งไฟล์มาให้ ก็จะต้องกดปุ่ม “รอรับไฟล์” และจะปรากฏ Message Box แจ้งเตือนว่ามีไฟล์มาแล้วดัง<b>ภาพที่ 37</b> เมื่อท่านกด OK ก็จะมีการแจ้งไว้บนโปรแกรม IM ด้วยว่ามีไฟล์ชื่ออะไร ประเภทอะไรส่งมายังท่าน เพื่อท่านจะได้เลือกจัดเก็บไฟล์ไว้ตามตำแหน่งที่ท่านต้องการ และเนื่องจากระบบจะค้นหาว่าไฟล์ที่ได้รับมานั้นต้องใช้โปรแกรมใดเปิดอ่านด้วย</p>
บันทึกการสนทนา	<p>ในกรณีที่ต้องการบันทึกการสนทนาและการรับ-ส่งไฟล์ไว้เป็นหลักฐานในการติดตามการรักษาหรืออื่น ๆ ก็ให้กดปุ่ม “บันทึกการสนทนา” เพื่อจัดเก็บบันทึกการสนทนาเป็นไฟล์ Text ได้ดัง<b>ภาพที่ 38</b> และเมื่อท่านเลือกตำแหน่งการจัดเก็บไฟล์แล้ว ก็จะปรากฏไฟล์บันทึกการสนทนาดัง<b>ภาพที่ 39</b></p>



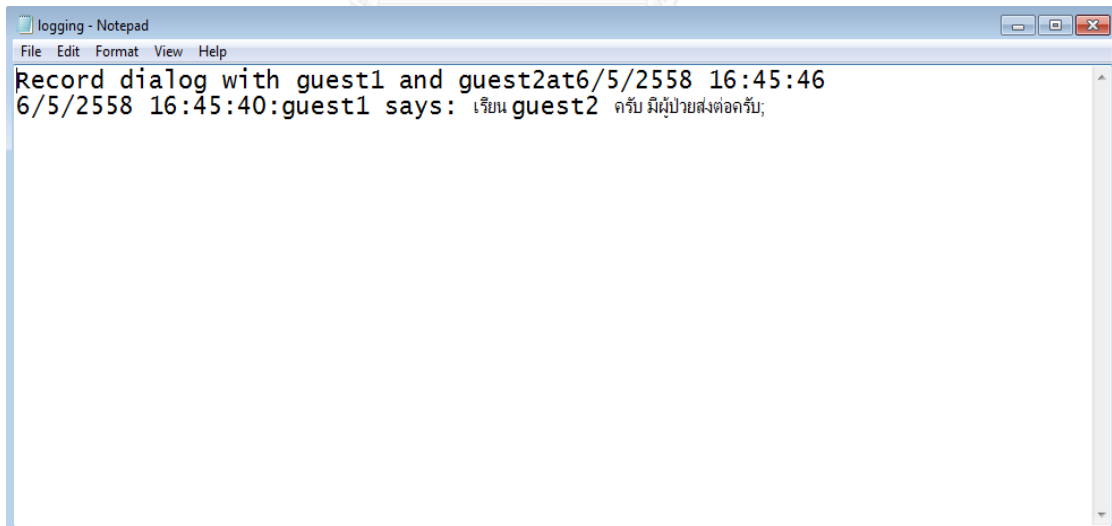
ภาพที่ 36 กล่องโต้ตอบสำหรับเลือกไฟล์ที่ต้องการส่ง



ภาพที่ 37 การแจ้งเตือนอีกฝ่ายให้ทราบว่า มีไฟล์ส่งมา



ภาพที่ 38 กล่องโต้ตอบสำหรับบันทึกการสนทนา



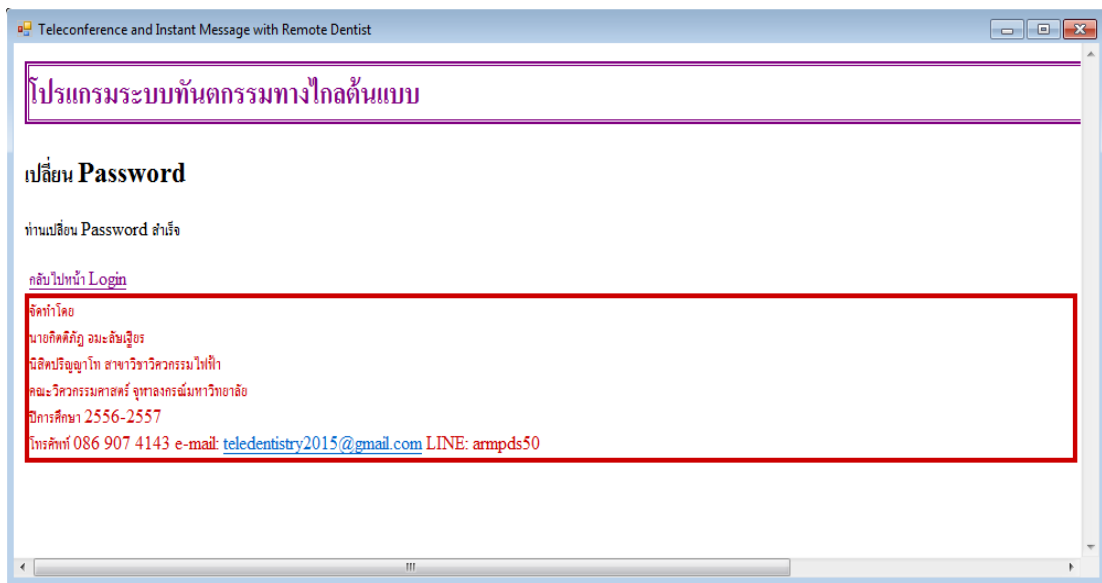
ภาพที่ 39 บันทึกการสนทนาที่ได้จากการบันทึก

## การเปลี่ยนแปลง Password

ในช่วงที่ท่านยัง Log in อยู่ หากท่านมีความประสงค์จะเปลี่ยนแปลง Password เพื่อความปลอดภัย ก็สามารถทำได้โดยคลิกไปยังข้อความ “เปลี่ยน Password” ก็จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 40

ภาพที่ 40 หน้าจอสำหรับการเปลี่ยน Password

ซึ่งท่านจะต้องพิมพ์ Password เดิม Password ใหม่ และยืนยัน Password ใหม่ โดยยึดถือหลัก Case Sensitive เช่นเดิม ซึ่งเมื่อระบบตรวจสอบแล้วว่า Password เดิมถูกต้อง Password ใหม่และ Password ใหม่ที่ยืนยันถูกต้องตรงกันแล้วระบบก็จะแจ้งให้ท่านทราบว่าท่านเปลี่ยน Password สำเร็จดังภาพที่ 41 และท่านสามารถใช้ Password ที่ตั้งขึ้นใหม่นี้ Login เข้าระบบได้ทันทีเมื่อต้องการกลับไปใช้ระบบอีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 41 หน้าจอแจ้งการเปลี่ยน Password สำเร็จ





## การออกจากระบบ

และเมื่อท่านเสร็จสิ้นการใช้งานแล้วให้คลิกที่ข้อความ “Log out ออกจากระบบ” โปรแกรมก็จะปรากฏแบบสอบถามสำหรับให้ท่านแสดงความคิดเห็น ทัศนคติและความพึงพอใจ ต่อโปรแกรมนี้ดังภาพที่ 42 เมื่อตอบแบบสอบถามนี้เสร็จแล้วกดปุ่ม “ส่งแบบสอบถาม” ก็จะกลับเข้าสู่หน้า Home Page

Teleconference and Instant Message with Remote Dentist

**โปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ**

แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของทันตแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ

หลังจากที่ท่านได้ทดลองใช้โปรแกรมแล้ว ขอความกรุณาท่านในการตอบแบบสอบถามนี้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้วิจัยและเพื่อประโยชน์การพัฒนาโปรแกรมต่อไปในอนาคต

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. ชื่อ

นามสกุล

อายุ  ปี วุฒิการศึกษา  ปริญญาตรี

คืนสังกัด

ภาพที่ 42 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น ทัศนคติและความพึงพอใจต่อโปรแกรม

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ทันตแพทย์เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับผู้บังคับบัญชา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

6 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้งานโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ  
เรียน (หัวหน้าภาควิชา... คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/ผู้อำนวยการ  
โรงพยาบาล... สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด...)  
สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือขอความอนุเคราะห์สำหรับทันตแพทย์เป็นรายบุคคล

ด้วยกระผมได้จัดทำโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ (Master Teledentistry Program) เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเพื่อทดสอบการใช้งาน สำนวจความคิดเห็นและความพึงพอใจของทันตแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมนี้ กระผมจึงได้เลือกทันต แพทย์ในหน่วยงานของท่านจำนวน ... ราย คือ

(รายชื่อ)

เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้งานโปรแกรม

จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการให้ทันตแพทย์ท่านดังกล่าว เข้าร่วมการทดลองใช้ งานและตอบแบบสอบถาม เพื่อให้กระผมในฐานะผู้วิจัยได้ทราบผลการใช้งาน ความคิดเห็นและ ความพึงพอใจที่ทันตแพทย์มีต่อโปรแกรมนี้ได้ตั้งแต่บัดนี้ จนถึงวันที่ 20 มิถุนายน 2558 โดย สามารถ Download โปรแกรมเพื่อทดลองใช้งานได้ที่ Website

[http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry\\_Master.zip](http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry_Master.zip) และตอบ แบบสอบถามภายหลังจากใช้งานโปรแกรมเสร็จแล้ว จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายกิตติภฏ อมะลัษฐีชัย)

นิสิตผู้วิจัย

ติดต่อผู้วิจัย

โทร. 086 907 4143

E-mail: kittiphat\_a@hotmail.com

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์ทันตแพทย์เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับทันตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

6 พฤษภาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้งานโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ  
เรียน (ชื่อทันตแพทย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง)

ด้วยกระผมได้จัดทำโปรแกรมระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ (Master Teledentistry Program) เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเพื่อทดสอบการใช้งาน สำนวจความคิดเห็นและความพึงพอใจของทันตแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมนี้ กระผมจึงได้เลือกท่านในฐานะที่ท่านเป็น (ทันตแพทย์เฉพาะทางในสาขา.../ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยรุ่นที่ 70/ทันตแพทย์ที่เลี้ยงของทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย รุ่นที่ 70) เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้งานโปรแกรม

จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่อเข้าร่วมการทดลองใช้งานและตอบแบบสอบถาม เพื่อให้กระผมในฐานะผู้วิจัยได้ทราบผลการใช้งาน ความคิดเห็นและความพึงพอใจที่ทันตแพทย์มี ต่อโปรแกรมนี้ได้ตั้งแต่บัดนี้ จนถึงวันที่ 20 มิถุนายน 2558 โดยสามารถ Download โปรแกรมเพื่อ ทดลองใช้งานได้ที่ Website

[http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry\\_Master.zip](http://www.student.chula.ac.th/~56705204/Teledentistry_Master.zip) และตอบ

แบบสอบถามภายหลังจากใช้งานโปรแกรมเสร็จแล้ว จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายกิตติภฏ อมะลัษเฐียร)

นิสิตผู้วิจัย

ติดต่อผู้วิจัย

โทร. 086 907 4143

E-mail:kittiphat\_a@hotmail.com

ภาคผนวก จ  
รายชื่อทันตแพทย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## กลุ่มที่ 1 อาจารย์ทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาทันตกรรมชุมชน 4 ราย คือ

- 1.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ชาญชัย ไห้สงวน
- 2.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.สุดาดวง กฤษฎาพงษ์
- 3.อาจารย์ทันตแพทย์ ดร.ธงชัย วชิรโรจน์ไพศาล
- 4.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงนิภาพร เขี้ยววัฒนะโชติมา

ภาควิชาเวชศาสตร์ช่องปาก 4 ราย คือ

- 1.ศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงกอบกาญจน์ ทองประสม
- 2.อาจารย์ทันตแพทย์ ดร.สุกิจ ภัทรมาลัย
- 3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.พรพรรณ พิบูลย์รัตนกิจ

ภาควิชาทันตกรรมบดเคี้ยว 3 ราย คือ

- 1.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงสุชนิภา วงศ์ทองศรี
- 2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงวันทนี มุทิรางกูร
- 3.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงอติษฐ มาลากุล ณ อยุธยา

ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ 7 ราย คือ

- 1.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์เฉลิมพล ลีไวยโรจน์
- 2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.ชุติมา ระติสุนทร
- 3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.อัญชญา พานิชอัครา
- 4.อาจารย์ทันตแพทย์ ดร.เอกมน มหาโสภา
- 5.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงชัยศรี ธีญพิทยากุล
- 6.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงวาริณี ศรีมหาโชตะ
- 7.อาจารย์ทันตแพทย์ศิริวุฒิ หิรัญอัคร์

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน 3 ราย คือ

- 1.ศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงสมรตรี วิถีพร
- 2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.ไพบูลย์ เตชะเลิศไพศาล
- 3.อาจารย์ทันตแพทย์ ดร.ชัชฎา แฉ่งศิริพันธ์

ภาควิชาทันตพยาธิวิทยา 3 ราย คือ

- 1.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.หญิงสมพร สวัสดิ์สรพร

2.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์กิตติพงษ์ ดนุไทย

3.อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.สรนันท์ จันทร์รางสุ

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก 4 ราย คือ

1.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงพรพรรณ อัครวาณิชย์

2.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงปริม อวยชัย

3.อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.ศิริพร ส่งศิริประดับบุญ

4.อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.วลีรัตน์ ศุภวรรธ

ภาควิชาปริทันตวิทยา 8 ราย คือ

1.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.กนกวรรณ นิสภกุลธร

2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ชจร กังสดาลพิภพ

3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงศานุดม มังกรกาญจน์

4.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์สุพจน์ ตามสายลม

5.อาจารย์ทันตแพทย์อรรณวุฒิ เลิศพิมลชัย

6.อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.จันทร์กร แจ่มไพบูลย์

7.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงศิริกาญจน์ อรัณยนาค

8.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงวิชา วิศิษฐ์รัศมีวงศ์

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ 8 ราย คือ

1.รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.มรกต เปี่ยมใจ

2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.นิยม อำรงค์อนันต์สกุล

3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ประเวศ เสรีเชษฐพงษ์

4.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์วิเชษฐ จินดาวณิก

5.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.อรพินท์ แก้วปลั่ง

6.อาจารย์ทันตแพทย์ ดร.วัชรศักดิ์ ตุมราศวิน

7.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงพิมพ์วิภา โรจนกิจ

8.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงศิริพร อรุณประดิษฐ์กุล

ภาควิชารังสีวิทยา 3 ราย คือ

1.อาจารย์ทันตแพทย์หญิงอรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์

2.อาจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.วรรณภรณ์ ชื่นชมพูนุท

3.อาจารย์ทันตแพทย์พลกฤษณ์ ศิลป์พิทักษ์สกุล



ภาควิชาศัลยศาสตร์ 4 ราย คือ

1. รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์พรชัย จันศิษย์ยานนท์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร.อาทิพันธุ์ พิมพ์ขาวขำ
3. อาจารย์ทันตแพทย์หญิงปานัน ศาสตร์วาทา
4. อาจารย์ทันตแพทย์หญิงภัคสินี กมลรัตนกุล

**กลุ่มที่ 2 ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรุ่นที่ 70**

โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสุรีย์พร โอฬารสกุลวงศ์

โรงพยาบาลคลองลาน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงชนชนก วิริยางกูร.

โรงพยาบาลท่าหลวง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลพบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ฤทธิพร พงศ์วรามิตรชัย

โรงพยาบาลนครปฐม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครปฐม 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสุธิมา สุทธิรักษ์

โรงพยาบาลพระจอมเกล้า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงปัทมา เหมือนพงษ์.

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ญาณพัฒน์ ทรัพย์มณีนิกุล

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนันท์หทัย เชิดชูธรรม

โรงพยาบาลพระปกเกล้า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจันทบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์อรรวล พัฒนจินดากุล

โรงพยาบาลสอยดาว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจันทบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสรวรรณา สาเล็งาม

โรงพยาบาลแหลมฉบัง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงพิชชาพร กาญจนประภาส.

โรงพยาบาลตราด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตราด 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงวิภาวรรณ ฉัตรรัตนรักษ์.

โรงพยาบาลระยอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงหม่อมหลวงจันทนิภา สุขสวัสดิ์

โรงพยาบาลเขาชะเมาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงภาวีกา รุ่งธรรมรัตน์

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระแก้ว 2 ราย คือ

1.ทันตแพทย์หญิงพรณี สุขธงไชยกุล

2.ทันตแพทย์หญิงศศิธร เกரியวัฒนากุล

โรงพยาบาลขอนแก่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ภาณุวัฒน์ สีงพาน

โรงพยาบาลมหาสารคาม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม 1 ราย คือ

ทันตแพทย์กอบชัย อิงเณ

โรงพยาบาลเสลภูมิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงพิชามญชุ์ พรหมมาศ

โรงพยาบาลศรีสงคราม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครพนม 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงพิชญา จิตจาตุรันต์

โรงพยาบาลสุวรรณคูหา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองบัวลำภู 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงอริยาภรณ์ กীরติวรเชษฐ์กุล

โรงพยาบาลวังสามหมอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์วสันต์ วชิรดิถ

โรงพยาบาลชัยภูมิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยภูมิ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนภััสสร องค์พิเชฐเมธา

โรงพยาบาลลำทะเมนชัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงกานต์นรี สมบัติเสถียร

โรงพยาบาลห้วยแถลง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์รัฐสุภากร สุขเมธเชิงปรัชญา

โรงพยาบาลบ้านใหม่ไชยพจน์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงวรรณวลัย ชอบอิสระ

โรงพยาบาลกระสัง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงจิตติภัสร์ พุกษากร

โรงพยาบาลคูเมือง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสโรชา ถาวรเศรษฐ์

โรงพยาบาลกาบเชิง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสุชมา มโนพัฒนาสุนทร

โรงพยาบาลรัตนบุรี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์รัชวีร์ บริการพานิชไพศาล

โรงพยาบาลหนองสูง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมุกดาหาร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงผุสชา เผือกผ่อง

โรงพยาบาลกันทรลักษณ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงวิษญานี บุ่งทอง

โรงพยาบาลขุนหาญ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ชาญวิทย์ ตั้งสันติกุลานนท์

โรงพยาบาลกุดข้าวปุ้น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงณัฐสินี เอี่ยมวรกิตติ

โรงพยาบาลนาตาล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์สุรวิมล รุ่งวัฒนาเศรษฐ์

โรงพยาบาลเกาะรัตน ตำนังงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์เอกรัตน์ ชันเงิน

โรงพยาบาลเหนือคลอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงธนิกันต์ ธีระบุญญกุล

โรงพยาบาลมาบอำมฤต สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชุมพร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงวรวรรณ เลิศรุ่งเรือง

โรงพยาบาลหัวไทร สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครศรีธรรมราช 1 ราย คือ

ทันตแพทย์สิริพงษ์ เสริมสุขเจริญชัย

โรงพยาบาลทับปุด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงไชษิตา บรรณเกียรติกุล

โรงพยาบาลตะกั่วป่า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์นฤมล รัตนกรกุล

โรงพยาบาลพังงา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงมนฤฎุทธิ์ จิตววรรณภา

โรงพยาบาลกะเปอร์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงกมลวรรณ วลีรัตน์วงศ์

โรงพยาบาลระนอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงปาจรีย์ ลิโมทัย

โรงพยาบาลพนม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงนันทรัตน์ วินิจ

โรงพยาบาลย่านตาขาว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงศกลวรรณ ขวัญแก้ว

โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์ดวงสิน พุกษสุวรรณ

โรงพยาบาลกะป้อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปัตตานี 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์พิสุทธิ อำนวยพาณิชย์

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ (ปัญญานันทภิกขุ) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงสิริมา รัชฌ์เมือง

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสตูล 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงภณิดา สิงห์อินทร์

วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงปราณวดี สดาวโรดม

### กลุ่มที่ 3 ทันตแพทย์พี่เลี้ยงของทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรุ่นที่

70

โรงพยาบาลเพชรบูรณ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์ชัยวัฒน์ วราอุบล

โรงพยาบาลคลองลาน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกำแพงเพชร 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงพัชชา อังสุโชติเมธี

โรงพยาบาลท่าหลวง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลพบุรี 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์ประภกิจ ทรัพย์เกษมสุข

โรงพยาบาลนครปฐม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครปฐม 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงอรทัย ต้นตยานนท์.

โรงพยาบาลพระจอมเกล้า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนพวรรณ พิสิฐพงศ์ธร

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงศิริพร ศรีอมรรัตนกุล

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนุชาดา สิ้นประเสริฐรัตน์.

โรงพยาบาลพระปกเกล้า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจันทบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนลินา ตันตินิรามัย

โรงพยาบาลสอยดาว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจันทบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงปฐมพร จงจรวัยสกุล

โรงพยาบาลแหลมฉบัง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงมนทิชา ร่วงเจริญ

โรงพยาบาลตราด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตราด 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงกชพร พ่วงพันธุ์งาม

โรงพยาบาลระยอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงกนกพร ชินะชาย

โรงพยาบาลเขาชะเมาเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงภัคพร โรจน์สุวณิชกร

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระแก้ว 2 ราย คือ

1.ทันตแพทย์หญิงชญัญกร ยศไพบูลย์

2.ทันตแพทย์หญิงภัทรมน ธนทรัพย์สิน

โรงพยาบาลขอนแก่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น 1 ราย คือ

ทันตแพทย์นรัชย์ สกุลคู

โรงพยาบาลมหาสารคาม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงทิพย์สุดา ผแดนนอก

โรงพยาบาลเสลภูมิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด 1 ราย คือ

ทันตแพทย์กมลวัชร การประกอบดี

- โรงพยาบาลศรีสงคราม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครพนม 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงนภาพร บุญยะปานะโชติ
- โรงพยาบาลสุวรรณคูหา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองบัวลำภู 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงรัชณี วงษ์ศิริโชติ
- โรงพยาบาลวังสามหมอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงนิตยา ปัญญาวนิชย์ผล
- โรงพยาบาลชัยภูมิ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยภูมิ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์ชัยรัช ตั้งสงวนนุช
- โรงพยาบาลลำทะเมนชัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงวีรยา ป้องมิตรอมรา
- โรงพยาบาลห้วยแถลง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงยุวณัฐ พูลทรัพย์
- โรงพยาบาลบ้านใหม่ไชยพจน์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงวรลักษณ์ พุทธิสกุลวงศ์
- โรงพยาบาลกระสัง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงกฤตยวรรณ ธีรวิโรจน์
- โรงพยาบาลคูเมือง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงญาณิศา กัลยพฤษ์
- โรงพยาบาลกาบเชิง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงอมรเพชร ตันติรัตนานนท์
- โรงพยาบาลรัตนบุรี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงบงกช ก้องสิทธิกุล
- โรงพยาบาลหนองสูง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมุกดาหาร 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์อนุพงศ์ ทรงเกียรติศักดิ์
- โรงพยาบาลกันทรลักษ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงเมธินี ไชยสุข
- โรงพยาบาลขุนหาญ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ 1 ราย คือ  
 ทันตแพทย์หญิงจันทร์จิรา พรชัย
- โรงพยาบาลกุดข้าวปุ้น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์มรุต บ้านไร่

โรงพยาบาลนาตาล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงลักษณะนัย โลหะรังสี

โรงพยาบาลเกาะลันตา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ศรัณย์ เพ็งสูงเนิน

โรงพยาบาลเหนือคลอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ 1 ราย คือ

ทันตแพทย์อัศวิน เวชากุล

โรงพยาบาลมาบอำมฤต สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชุมพร 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงอริยา เพิกโสภณ

โรงพยาบาลหัวไทร สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครศรีธรรมราช 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ปวีร์ พัทธฤติ

โรงพยาบาลทับปุด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงนงนภัส ศักดิ์สมานพันธ์

โรงพยาบาลตะกั่วป่า สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงอภิษฐา ทองดี

โรงพยาบาลพังงา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพังงา 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงสุธิดา ไกรเทพ

โรงพยาบาลกะเปอร์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์อาสาฟ้า ยงยุทธ

โรงพยาบาลระนอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงจาริณี รุอสุวรรณ

โรงพยาบาลพนม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์นรัญจ์ โกสิยพันธ์

โรงพยาบาลย่านตาขาว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตรัง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงกวีญา นาละรัตน์

โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงวราลี นวียาวณิช

โรงพยาบาลกะป้อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปัตตานี 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงพนิตา ปัญจมานนท์

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ (ปัญญานันทภิกขุ) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์หญิงศวิตา เศรษฐสุข

โรงพยาบาลสตูล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสตูล 1 ราย คือ

ทันตแพทย์ภูมิ ลีลาธนากร

วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง 1 ราย คือ

ทันตแพทย์อิสสระ เรืองพงศรีสุข





ภาคผนวก จ

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและความพึงพอใจของทันตแพทย์ที่มีต่อโปรแกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## แบบสอบถามผู้ทดลองใช้งานระบบทันตกรรมทางไกลต้นแบบ

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1.ชื่อ.....นามสกุล.....

อายุ..... ปี วุฒิการศึกษา (ปริญญาตรี/ปริญญาโท/ป.บัณฑิตชั้นสูง/ปริญญาเอก)

ต้นสังกัด (ภาควิชา..... คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาฯ/รพ..... สสจ.....)

พื้นที่ปฏิบัติงาน (.....)

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจและทัศนคติเกี่ยวกับทันตกรรมทางไกล (Teledentistry)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.ท่านรู้จักทันตกรรมทางไกล หรือไม่					
3.ความสำคัญของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
4.ประโยชน์ของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
5.ความเหมาะสมของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
6.ความสำคัญของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
7.ประโยชน์ของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
8.ความเหมาะสมของทันตกรรมทางไกล ต่องานทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
ส่วนที่ 3 ทัศนคติเกี่ยวกับภาพรวมของโปรแกรมที่ออกแบบมาให้ทดลองใช้	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
9.ความสำคัญของโปรแกรมนี้นี้ ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
10.ประโยชน์ของโปรแกรมนี้นี้ ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
11.ความเหมาะสมของโปรแกรมนี้นี้ ต่องานทันตกรรมในภาพรวม					
12.ความสำคัญของโปรแกรมนี้นี้					

ต้องการทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
13.ประโยชน์ของโปรแกรมนี้ ต้องการทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
14.ความเหมาะสมของโปรแกรมนี้ ต้องการทันตกรรมที่ท่านรับผิดชอบ					
15.โปรแกรมใช้งานง่าย					
16.คู่มือการใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย					
<b>ส่วนที่ 4 ทักษะคติเกี่ยวกับรายละเอียดของ โปรแกรมที่ออกแบบมาให้ทดลองใช้</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>มาก</b>	<b>ปานกลาง</b>	<b>น้อย</b>	<b>น้อยที่สุด</b>
<b>ส่วนที่ 4.1 ส่วนบันทึกประวัติผู้ป่วย</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>มาก</b>	<b>ปานกลาง</b>	<b>น้อย</b>	<b>น้อยที่สุด</b>
17.มีความถูกต้องครบถ้วน					
18.นำไปใช้งานได้จริง					
<b>ส่วนที่ 4.2 ส่วน teleconference</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>มาก</b>	<b>ปานกลาง</b>	<b>น้อย</b>	<b>น้อยที่สุด</b>
19.มีความถูกต้องครบถ้วน					
20.นำไปใช้งานได้จริง					
<b>ส่วนที่ 4.3 ส่วน IM</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>มาก</b>	<b>ปานกลาง</b>	<b>น้อย</b>	<b>น้อยที่สุด</b>
21.มีความถูกต้องครบถ้วน					
22.นำไปใช้งานได้จริง					

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

(ถ้ามี).....

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกิตติภักดิ์ อมะลัษเฐียร เกิดเมื่อวันศุกร์ที่ 30 มิถุนายน 2532 ณ โรงพยาบาล ตำรวจ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี 2555 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทสาขาวิชาเดียวกันที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีเดียวกัน พร้อมกับรับงานสอนพิเศษให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไปด้วยจนถึงปัจจุบัน

มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์คือ

กิตติภักดิ์ อมะลัษเฐียร, ประสิทธิ์ ทีฆพุดิ และนิยม อังรงค์อนันต์สกุล. 2558. การออกแบบโปรแกรมทันตกรรมทางไกลเบื้องต้น ใน รายงานการประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ (ECTI-CARD) ครั้งที่ 7, 618-621. ตีพิมพ์. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง