

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้ แอปพลิเคชันไลน์และ  
สไกป์ ผ่านเครือข่ายไอพี กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
วิทยาเขตวังไกลกังวล

A Study Compared the Video Telephony Quality Applications Line and Skype via  
Network IP Case Study Rajamangala University of Technology Rattanakosin  
Wang Klai Kangwon Campus.

พิสิฐ ขาวดวง<sup>1\*</sup> และ วีรนนท์ เฉลิมเมือง<sup>2</sup>

Phisit Khaoduang<sup>1\*</sup> and Weeranon Chalearmmeung<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

บทความนี้ได้ทำการเปรียบเทียบคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้โดยศึกษาเปรียบเทียบภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้จากการทดสอบแอปพลิเคชันไลน์และสไกป์โดยศึกษาผ่านทางระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์วิทยาเขตวังไกลกังวลซึ่งได้ทำการทดลองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเนื่องจากแอปพลิเคชันทั้ง 2 สามารถนำมาลงเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กได้อีกทั้งแอปพลิเคชันทั้ง 2 เป็นแอปพลิเคชันที่มีแหล่งพัฒนามาจากผู้พัฒนาคนละประเทศและคนละทวีป (ไลน์ ถูกพัฒนาขึ้นที่ประเทศ ญี่ปุ่น ทวีปเอเชีย ส่วนสไกป์ ถูกพัฒนาขึ้นที่ประเทศ ลักเซมเบิร์ก ทวีปยุโรป)รวมทั้ง 2 แอปพลิเคชันเป็นที่นิยมการใช้งานในยุคปัจจุบัน

การทดสอบการเปรียบเทียบครั้งนี้ได้ใช้การทดสอบแบบจิตพิสัย (Subjective) แบบการสนทนา (Conversation Opinion Tests) ในห้องเก็บเสียงไม่เกิน 50 เดซิเบล ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่าง 120 คนแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างแอปพลิเคชันไลน์ 60 คน แอปพลิเคชันสไกป์ 60 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทดสอบเหมือนกัน ผลที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้คือคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เฉลี่ย 3.85 คุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้ผ่านแอปพลิเคชันสไกป์เฉลี่ย 4.22 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าในการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่มีดีเยี่ยมตามคำแนะนำขององค์กร ITU-T ที่ให้มีเสียงรบกวนไม่เกิน 50 เดซิเบล คุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้ผ่านแอปพลิเคชันสไกป์ดีกว่าคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนี้ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

**คำสำคัญ:** การวัดเชิงจิตพิสัยวิดีโอเทเลโฟนนี้ ไลน์ สไกป์

<sup>1</sup> คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77110

<sup>1</sup> Faculty of Industry and Technology Rajamangala University of Technology Rattanakosin Wang Klai Kangwon Campus

\* Corresponding author. E-mail : Phisit.kha@rmutr.ac.th

### Abstract

In this paper was to study and compare the Video Telephony Quality. This study are tested with Applications Line and Skype. This study are via Network IP of Rajamangala University of Technology Rattanakosin Wang Klai Kangwon Campus. In this test experiment using by Laptops. Owing to both of applications. its can be bring to Laptops. The application development has from the different countries and different continents (Lines were developed in Japan and Asia, Skype was developed in Luxembourg, Europe) this application that still popular through years.

The test compared that was a Test subjective, Conversation Opinion Tests on sound recording studio or room are less than 50 decibels. The samples consisted of 120 people, An halve sample of application between line and skype. A sample was selected from also tested in common. The results of the data analysis in comparing the Video Telephony Quality Case Study Applications. The respectively average was 3.85 and 4.22. The finding, The noise does not exceed 50 decibels where excellent recommendations of the ITU-T. the Video Telephony Quality through this skype applications had better the Video Telephony quality of line applications.

**Keywords:** Subjective Tests, Video Telephony, Line, Skype

### บทนำ

ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา เศรษฐกิจ สังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาการเทคโนโลยีในปัจจุบันจะสังเกตได้ชัดเจนว่าเทคโนโลยีต่างๆนั้นได้มีการพัฒนาอย่างล้ำสมัยซึ่งส่งผลให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งานในปัจจุบันและในอนาคต เทคโนโลยีถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เกิดการสื่อสารแลกเปลี่ยนข่าวสารความรู้ระหว่างกันได้รวดเร็วและสะดวกมากยิ่งขึ้น เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุมโลก อินเทอร์เน็ตจึงเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันมากขึ้น และใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งดูได้จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (สสช.) จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในปี 2558 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 24,592,299 ล้านคน จำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 21,842,291 ล้านคน จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 49,594,137 ล้านคน [1] และยังมีผลการรายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยปี 2558 หรือ Thailand Internet User Profile 2015 ที่จัดทำขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สพธอ.) หรือ ETDA (เอ็ตด้า) พบว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตของคนไทยในทุกช่วงของระยะเวลาการใช้งานสูงขึ้นมากกว่าปี 2557 และเพศที่ 3 ยังคงครองชั่วโมงการใช้งานอินเทอร์เน็ตสูงสุดถึง 58.3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ขณะที่ Gen Y ใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึง 54.2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ [2] สังเกตได้ว่าจากตัวเลขสถิติต่างๆมีแนวโน้มในการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นในทุกปี และนอกจากการใช้งานทั่วไปแล้ว อินเทอร์เน็ตยังมีบทบาทช่วยในการทำงานง่ายและสะดวกมากขึ้นยกตัวอย่างเช่น การประชุมทางไกลผ่านวีดิโอคอนเฟอเรนซ์ (VDO Conference) ผ่านทางโปรแกรมและแอปพลิเคชันเพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายให้เดินทาง รวมถึงค่าใช้จ่ายทางโทรศัพท์ที่ใช้สื่อสารกัน

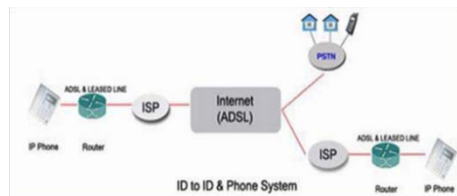
เมื่ออินเทอร์เน็ตได้มีการเข้ามาช่วยในด้านการติดต่อสื่อสารที่สะดวกขึ้นแล้วจึงได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ เพื่อเข้ามาสนับสนุนในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร ให้มีความสะดวกรวดเร็ว มีความทันสมัย ลดค่าใช้จ่าย เช่น แอปพลิเคชันไลน์ สไกป์ แทงโก้ และแอปพลิเคชันต่างๆซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่รองรับการทำงานได้หลากหลายอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น โดยแอปพลิเคชันเหล่านี้ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเสียง (VoIP : Voice Over Internet Protocol) และภาพ(Telephony)ผ่านเครือข่ายไอพี(IP: Internet Protocol) ที่กำลังเป็นที่นิยมของคนจำนวนมาก เครือข่ายวีโอไอพีและภาพวีดีโอเทเลโฟนนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการสื่อสารโดยวิธีส่งแพ็คเก็ตทางด้านเสียงและภาพถึงกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีนี้จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการติดต่อสื่อสารที่สะดวก แต่การสื่อสารในรูปแบบนี้ยังมีข้อจำกัดที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพเสียงและภาพเช่น เกิดการสูญเสียของของแพ็คเก็ต(Loss) เสียงและภาพที่ส่งถึงกันเกิดการล่าช้าในการส่งแพ็คเก็ต(Delay) และเสียงกระตุก หรือเสียงสั่น (Jitter) [3] โดยอาจจะมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ความเร็วของเครือข่าย ความน่าเชื่อถือของเครือข่าย การใช้งานของเครือข่ายในขณะนั้น ๆ เช่น ถ้าการใช้งานในขณะนั้นอยู่ในช่วงที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากทำให้เกิดการล่าช้าเพราะจะมีการแย่งความกว้างแถบความถี่ (Bandwidth) ในเครือข่ายซึ่งเหตุการณ์แบบนี้เกิดขึ้นได้เสมอบนเครือข่าย

บทความนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของภาพวีดีโอเทเลโฟนนี้ของแอปพลิเคชัน ไลน์ (Line) และ สไกป์ (Skype) สาเหตุที่เลือกทั้งแอปพลิเคชันนี้มาทดสอบเนื่องจากทั้ง 2 แอปพลิเคชันมีการพัฒนาขึ้นบนระบบ ไลน์พัฒนาขึ้นบนทวีปเอเชีย ส่วน สไกป์ พัฒนาขึ้นในทวีปยุโรป อีกทั้งบริการทั้ง 2 แอปพลิเคชันมีการใช้งานกันอย่างหลากหลายและเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน แอปพลิเคชัน ไลน์ มีผู้ใช้บริการทั่วโลก 560 ล้านคนข้อมูลปี 2557 [4] แอปพลิเคชัน สไกป์ มีผู้ใช้งานมากกว่า 500 ล้านคน ข้อมูลในปี 2553 [5] และทั้ง 2 แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดมาติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเป็นเครื่องมือในการทดสอบ จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงคุณภาพของภาพวีดีโอเทเลโฟนนี้ผ่านทั้ง 2 แอปพลิเคชัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 120 คนทำการทดสอบซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาทำการทดสอบได้ผ่านการทดสอบเลือกกลุ่มตัวอย่างมาอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนกัน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีคุณภาพในการฟัง การดูแล การตัดสินใจ ความเข้าใจ ในการทดสอบให้คะแนนที่แตกต่างกันเพื่อให้มั่นใจว่าในการเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างสมบูรณ์ถูกต้องมากที่สุด

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### ไอพีเทเลโฟนนี่ (IP Telephony)

ไอพีเทเลโฟนนี่เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้รองรับเทคโนโลยีVoIP มีลักษณะการทำงานต่างกับโทรศัพท์บ้านแบบอะนาล็อกที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในการใช้งานจะต้องต่อไอพีเทเลโฟนนี่เข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตโดยตรง (ซึ่งต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายรองรับการให้บริการโทรศัพท์ภายในโครงข่ายIP ด้วย) โดยไอพีโฟนจะนำเอาเสียงที่อยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัลขนาด 64 Kbps มาบีบอัดพร้อมกับการเข้ารหัสที่มีลักษณะพิเศษใช้ความเร็วในการส่งข้อมูลต่ำ (Low bit rate Vocoder) ให้เหลือประมาณ 8-10 Kbps แล้วจัดให้อยู่ในรูปแพ็คเกจไอพี (IP Packet) ก่อน จากนั้นก็จะส่งผ่านเครือข่ายไปยังปลายทางที่ต้องการ[6] ซึ่งการใช้งานโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้ 4 รูปแบบ แต่ละแบบจะมีจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้ รูปแบบที่ 1 คือ การโทรจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง (PC to PC) รูปแบบที่ 2 คือ การโทรจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา (PC to Phone) รูปแบบที่ 3 คือ การโทรจากโทรศัพท์ธรรมดาไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ (Phone to PC) รูปแบบที่ 4 การโทรจากโทรศัพท์ไปยังโทรศัพท์ (Phone to Phone)[7]ซึ่งในบทความนี้ได้ใช้การติดต่อในรูปแบบที่ 1 ซึ่งมีข้อดีคือไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการโทรหากัน



ภาพที่ 1 รูปแบบของระบบ IP Telephony[6]

### การสูญเสียของแพ็คเกจ(Loss)

การสูญเสียของแพ็คเกจ (Loss) เป็นสาเหตุหนึ่งในการทำให้คุณภาพของเครือข่ายลดลงสาเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น การสูญเสียของแพ็คเกจ คือ ค่าการสูญหายของแพ็คเกจที่เดินทางไม่ถึงปลายทางวัดได้จากจำนวนแพ็คเกจที่ส่งจากต้นทางลบกับจำนวนแพ็คเกจที่ปลายทางได้รับ[8]สาเหตุเกิดจากมี คิวหรือที่พักข้อมูล (Buffer) ที่มีจำนวนมากหรือจำกัด

### การล่าช้าของแพ็คเกจ (Delay)

การล่าช้าของแพ็คเกจเป็นค่าหนึ่งของการเดินทางของแพ็คเกจจากต้นทางไปยังปลายทางซึ่งมีสาเหตุมาจาก เวลาหนึ่งของสื่อส่งสัญญาณ (Transmission delay) เวลาหนึ่งที่เกิดจากการที่แพ็คเกจต้องรออยู่ในคิวในกรณีที่เครือข่ายเกิดความคับคั่ง (Queuing delay) เวลาหนึ่งที่เกิดจากการรวมดาต้าแกรม (Datagram) ให้เป็นแพ็คเกจ (Packet reassembly delay) เวลาหนึ่งที่เกิดจากการพิจารณาของโหนดหรือเกตเวย์ในการเปลี่ยนข้อมูลส่วนหัวของดาต้าแกรม (Header) เช่น Hop Count หรือ Time-to-Live (Router and other processing delay) เวลาหนึ่งที่เกิดจากการบันทึกข้อมูลลงสื่อและเวลาในการเข้าถึงหน่วยบันทึกของอุปกรณ์สวิตช์และบริดจ์ (Other computer storage delay)[9] ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิด การล่าช้าของแพ็คเกจทั้งสิ้น

### การกระตุก หรือเสียงสั่น (Jitter)

การกระตุก หรือเสียงสั่น เป็นค่าที่เกิดจากความผันผวนของเวลาหนึ่ง (Delay variation) หรือเป็นความแตกต่างของเวลาแลเท็นซี (Latency) ที่เกิดขึ้นกับแพ็คเกจต่างๆ สามารถอธิบายด้วยสูตรคณิตศาสตร์ คือ  $Jitter = [Latency (P_n) - Latency (P_{n-1})]$  เมื่อ  $n$  คือลำดับที่ของแพ็คเกจยกตัวอย่างเช่น ผู้ส่งได้ส่งแพ็คเกจออกไปโดยให้แต่ละแพ็คเกจมีเวลาห่างกัน 30 มิลลิวินาที หากเวลาที่ทำการส่งแพ็คเกจเดินทางไปถึงยังผู้รับโดยมีเวลาห่างกัน 30 มิลลิวินาทีตลอด หมายถึงค่าเวลาจิตเตอร์เท่ากับศูนย์ แต่ถ้าเวลาที่ส่งแพ็คเกจไปถึงผู้รับมีค่ามากกว่า 30 มิลลิวินาที แสดงว่าเกิดการหน่วงทำให้แพ็คเกจที่ส่งไปครั้งหลังใช้เวลาในการเดินทางมากกว่าแพ็คเกจก่อนหน้า ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลที่ไปถึงปลายทางผิดลำดับ ส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับโปรแกรมประยุกต์แบบเรียลไทม์ (Real-time) เช่น วิดีโอและเสียงทำให้การเล่นและการแสดงภาพวิดีโอเกิดการขาดช่วง หรือกระตุก[9]

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบครั้งนี้ได้ใช้การทดสอบแบบจิตพิสัย (Subjective) แบบการสนทนา (Conversation Opinion Tests) ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยหลายงานวิจัยได้ศึกษาการทดสอบแบบจิตพิสัยเช่นเดียวกันดังนี้

T.Daengsi และคณะ[10] ได้ทำการประเมินคุณภาพเสียงของวีไอโอพีจากโคเด็ค G.711 และโคเด็ค G.722 จากการทดสอบกับผู้ใช้ที่เป็นคนไทยด้วยการสัมภาษณ์พบว่าโดยรวมการรับรู้คุณภาพเสียงของคนไทยจากทั้งสองโคเด็คไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญนอกจากนี้คณะดังกล่าวยังได้ทำการเปรียบเทียบการรับรู้คุณภาพเสียงจากโคเด็ค

G.711 และโคเด็คG.729 ด้วยวิธีการสนทนาภายใต้ผลกระทบการสูญเสียแพ็คเก็ตซึ่งพบว่าแม้จะมีการสูญเสียแพ็คเก็ตในเครือข่ายเพิ่มขึ้นถึง20% แต่การรับรู้ของผู้ทดสอบของโคเด็คG.711และโคเด็คG.729 ก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจึงสามารถสรุปได้ว่าโคเด็คG.729 สามารถใช้แทนโคเด็คG.711 ได้ในขณะที่โคเด็คG.729 ใช้ความกว้างแถบความถี่เพียง1 ใน 3 ของโคเด็คG.711 เมื่อดำเนินการรวมส่วนหัว(Header)และส่วนหาง(Trailer)ของแพ็คเก็ตแล้ว [11]

ทวีศักดิ์ วชิราวรรณ [12] ได้ทำการศึกษาออกแบบและสร้างบอร์ดสำหรับพัฒนาโทรศัพท์แบบไอพีโดยใช้ Intel StrongARM SA-1110 Microprocessor เป็นตัวประมวลผลหลักและได้ทำการออกแบบวงจรเพิ่มในส่วนการเชื่อมกับระบบเครือข่ายแลน ซึ่งบอร์ดที่ได้ออกแบบได้รับการทดสอบโดยการสื่อสารระหว่างกันด้วยสัญญาณเสียงที่ถูกเข้ารหัสตามมาตรฐาน G.729 เครือข่าย Ethernet แต่เนื่องจาก G.729 ต้องใช้ส่วนของประมวลผลจำนวนมากทำให้เสียงที่ได้ไม่ราบรื่นและเกิดความล่าช้า

เขมิกา มุสิกพันธ์ และคณะ [13] ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเสียง VoIPระหว่างแอปพลิเคชันไลน์กับเฟซบุ๊ก โดยทำการประเมินคุณภาพเสียงด้วยวิธีการสนทนาที่สัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีการเชิงจิตวิสัย แล้วนำค่าคุณภาพเสียงหรือค่าเอ็มโอเอส(Mean Opinion Score : MOS)ที่ได้มาวิเคราะห์เชิงสถิติด้วยANOVAและ T-testซึ่งพบว่าไลน์ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายLANให้คุณภาพเสียงที่ดีที่สุด (MOS = 3.88) ในขณะที่เฟซบุ๊กที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายWLANให้คุณภาพเสียงต่ำที่สุด (MOS= 2.75)และพบว่าคุณภาพเสียงที่ได้จากไลน์ดีกว่าคุณภาพเสียงที่ได้จากเฟซบุ๊กอย่างมีนัยสำคัญ

วรวัช เอกาพันธ์ และคณะ [14]ทำการวัดคุณภาพของเครือข่าย3Gภายในพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร โดยประเมินค่าคุณภาพเสียงที่ได้จากการทดสอบด้วยสโกปี ซึ่งเป็นบริการวีโอไอพีแอปพลิเคชันและเฟซบุ๊ก ซึ่งเป็นเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีฟังก์ชันในการให้บริการวีโอไอพี โดยทำการทดสอบและเก็บข้อมูลจาก 5 เครือข่ายหลักที่ให้บริการ 3Gในบริเวณ 7 มหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพฯชั้นใน แล้วนำไปวัดด้วยเครื่องวัด PESQเพื่อหาค่า MOS จากผลการศึกษาพบว่า สามารถจัดกลุ่มผู้ให้บริการออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคุณภาพดี คือ TOT และ TRUE(วัดค่า MOSประมาณ 3.8-3.9) กลุ่มคุณภาพปานกลาง คือCAT(วัดค่า MOSประมาณ 3.7) และกลุ่มพอใช้ คือ DTACและ AIS(วัดค่า MOSประมาณ 3.1-3.6)

พิสิฐ ขาวดวง และคณะ [15] ได้ทำการสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์VoIP QualityจากIP PhoneG.729ซึ่งโมเดลทางคณิตศาสตร์นี้ได้จากการเก็บข้อมูลที่เป็นการวัดเชิงจิตวิสัยแบบAbsolute Category Rating (ACR)โดยจะศึกษาภายใต้ผลกระทบจากการสูญเสียแพ็คเก็ต (Loss) ที่0% 5% 10% 15%เมื่อได้ข้อมูลจากผู้ร่วมทดสอบมาแล้ว จึงนำไปหาโมเดลทางคณิตศาสตร์ (Math Model) เมื่อได้โมเดลทางคณิตศาสตร์มาจากนั้นทำการประเมินผลโมเดลด้วยการคำนวณหาค่าMAPEซึ่งจากการคำนวณพบว่าค่าMAPE = 17.18%อยู่ในเกณฑ์ดีสำหรับเสียงภาษาไทยและ

คณะดังกล่าวได้ศึกษาการสูญเสียแอมพลิจูดเพิ่มเติมที่ 0% 3% 5% 10% 15% หาค่าโมเดล MAPE ได้เท่ากับ 16.29% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกัน และแนะนำให้เปรียบเทียบกับภาษาอื่น ๆ เช่น ภาษาญี่ปุ่น จีน เป็นต้น [16]

จากการศึกษางานวิจัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องของส่วนใหญ่จะเน้นไปทางการศึกษาเฉพาะคุณเสียงของการศึกษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนั้นงานวิจัยจึงได้ทำการศึกษา คุณภาพของภาพวีดิโอเทเลโฟนนี้โดยศึกษาแอปพลิเคชันไลน์กับแอปพลิเคชันสไกป์

## วิธีการศึกษา

### การออกแบบการทดสอบ

เตรียมห้องเงียบที่มีเสียงรบกวน < 50 dB ในการประเมินคุณภาพเสียงเชิงจิตวิสัยตามคำแนะนำของมาตรฐาน ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector) [17]

วางแผนสำหรับการหาผู้ร่วมทดสอบจะต้องมีผู้เข้าร่วมทดสอบเป็นจำนวนมากบทความนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล เป็นส่วนใหญ่

วางแผนในการทดสอบและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการวัดคุณภาพเสียงแบบการสนทนา (Conversation Opinion Tests)

### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

สาเหตุในการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบครั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างต้องใช้วิธีการพูด คย และสังเกต คุณภาพที่ได้จากวีดิโอเทเลโฟนนี้ว่าคุณภาพของภาพนั้นมีลักษณะเป็นเช่นไร โดยการทดสอบนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 18-22 ปี ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจว่ากลุ่มตัวอย่างมีทักษะในการสังเกตและการดูภาพที่ได้จากวีดิโอคอนเฟอร์เรนซ์ใกล้เคียงกัน จึงให้กลุ่มตัวอย่างฟังเสียงและดูภาพที่แตกต่างกัน 3 ไฟล์ก่อน ไฟล์ที่ 1 เป็นไฟล์เสียงและภาพคุณภาพคมชัด ไฟล์ที่ 2 เป็นไฟล์เสียงและภาพคุณภาพลดลงเล็กน้อย เช่นไฟล์ด้านเสียงไม่ค่อยชัดเจนด้านภาพมีปัญหาลดเล็กน้อย ไฟล์ที่ 3 เป็นไฟล์เสียงและภาพคุณภาพลดลงมาก เช่นไฟล์เสียงและภาพค่อนข้างมีปัญหา โดยแต่ละไฟล์ใช้ระยะเวลาดูภาพและฟังเสียง 1.30 นาที จากนั้นให้ตอบแบบสอบถามโดยให้คะแนนดังนี้ 5 4 3 2 1 โดยกำหนดให้ 5 ดีที่สุด ลดลงลงมา ถึง 1 น้อยที่สุด ซึ่งจะเลือกกลุ่มตัวอย่างเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ตอบได้ตรงตามที่กำหนดไว้เท่านั้นคือ ไฟล์ที่ 1 ไฟล์คมชัดให้ตอบแบบสอบถามคะแนนอยู่ในช่วง 5 และ 4 ไฟล์ที่ 2 ไฟล์มีปัญหาลดเล็กน้อยให้ตอบแบบสอบถามคะแนนอยู่ในช่วง 4, 3 และ 2 ส่วนไฟล์ที่ 3 ไฟล์มีปัญหาทำให้ตอบแบบสอบถามคะแนน 2 และ 1 เมื่อได้อย่างที่ต้องการแล้วจะทำการเลือกมาทดสอบแอปพลิเคชันไลน์ 60 คน และทดสอบแอปพลิเคชันสไกป์ 60 คนสำหรับหาคุณภาพวีดิโอเทเลโฟนนี้

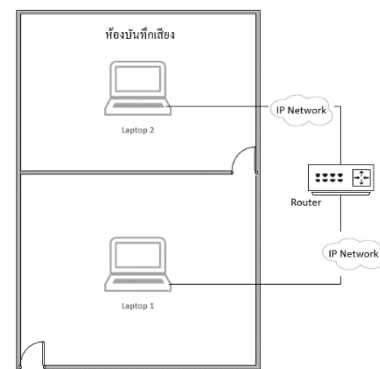
### ผลการศึกษา

ในการทดสอบจะให้ผู้ทดสอบจับคู่กันโดยให้อยู่ในห้องเงียบคนละห้องซึ่งห้องเงียบจะมีเสียงรบกวนไม่เกิน 50 dB รูปแบบห้องดังแสดงในภาพที่ 2 จากนั้นผู้ทดสอบทั้งคู่จะใส่หูฟังทั้งคู่เพื่อพร้อมในการทดสอบแบบสนทนาแบบ

วิธีดีโคคอลลหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการโทรศัพท์แบบเห็นหน้าเมื่อผู้ทดสอบอยู่ในอาคารที่เตรียมพร้อมต่อการทดสอบแล้วผู้วิจัยทำการเลือกแอปพลิเคชันแล้วทำการโทรหากันผ่านระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ซึ่งผู้ทดสอบจะทำการสนทนาอย่างน้อย 3 นาทีเพื่อสังเกตว่าคุณภาพของภาพวีดีโอคอลลที่ผ่านเครือข่ายมานั้นเป็นอย่างไรบ้างการทดสอบทำโดยให้ผู้สนทนาทั้งคู่สนทนาไปเรื่อย ๆ เช่น เล่นเกมส์ทายวันเกิดหรือถามคำถามที่ใช้พูดคุยกันในปัจจุบัน เช่น เรียนเป็นอย่างไรกินข้าวหรือยัง กินข้าวกับอะไร เป็นต้น เมื่อทดสอบเสร็จแล้วให้คะแนนตามประมาณคุณภาพของภาพที่ได้โดยการประเมินคุณภาพเสียงและภาพเชิงจิตพิสัยปกติจะใช้มาตรวัดที่เรียกว่าเอ็มโอเอส(MOS : Mean Opinion Score)ซึ่งเป็นมาตรวัดมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยITU-T จะนำคะแนนแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ยเกณฑ์การทดสอบดังตารางที่ 1 [18]และเมื่อได้ทดสอบครบ 60 คนของแต่ละแอปพลิเคชันได้ทำการสรุปผลลงตารางจากการทดสอบสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าเอ็มโอเอสในแต่ละระดับ

Opinion Score	คุณภาพ	ลักษณะ
1	แย่มาก	ไม่พอใจ
2	ไม่ดี	ไม่น่าพอใจ
3	พอใช้	น่าหงุดหงิดเล็กน้อย
4	ดี	ใช้ได้ดี
5	ยอดเยี่ยม	คาดหวังไม่ถึง



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างวิธีการแบบสนทนา

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบ

Application	จำนวนผู้ทดสอบ	คุณภาพของ Video Telephony	Standard Deviation	t-test	Sig. (2-tailed)
Line	60 คน(ผู้ชาย 37 คน ผู้หญิง 22 คน)	3.85	0.732	2.731	0.007***
Skype	60 คน(ผู้ชาย 34 คน ผู้หญิง 26คน)	4.22	0.739	2.731	0.007***





ภาพที่ 3 สรุปผลการทดลองรูปแบบกราฟ

### อภิปรายผล

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนิ่งของแอปพลิเคชันไลน์และสไกป์มีผู้ทดสอบ 60 คน ทั้ง 2 แอปพลิเคชัน ได้ทำการทดสอบผ่านระบบเครือข่ายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา บ่าย 13.00-15.00 น. เท่านั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่อยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งความเร็วอินเทอร์เน็ตเฉลี่ยในช่วงการทดลองทั้งหมดมีความเร็วในการดาวน์โหลดเฉลี่ย 92Mbps ความเร็วอัปโหลดเฉลี่ย 40Mbps จากการเก็บข้อมูลพบว่าแอปพลิเคชันไลน์ 60 คนแบ่งเป็นผู้หญิง 22 คน ผู้ชาย 37 คน คุณภาพของวิดีโอเทเลโฟนนิ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.732 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านแอปพลิเคชันสไกป์ 60 คนแบ่งเป็นผู้หญิง 26 คน ผู้ชาย 34 คน คุณภาพของวิดีโอเทเลโฟนนิ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.739 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และเมื่อนำข้อมูลทั้ง 2 แอปพลิเคชันไปทดสอบทางสถิติ T-Test แบบ Independentsamplesสาเหตุที่เลือกสถิติตัวดังกล่าวเนื่องจากข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มเป็นอิสระจากกันจะการคำนวณพบมีค่า T-Test เท่ากับ 2.731 มีค่า Sig. (2-tailed) น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$  จึงสรุปได้ว่าคุณภาพของวิดีโอภาพเทเลโฟนนิ่งของแอปพลิเคชันไลน์และสไกป์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของภาพวิดีโอเทเลโฟนนิ่งของแอปพลิเคชันไลน์และสไกป์ในครั้งนี้เป็นการทดสอบเชิงจิตพิสัยแบบการสนทนาแบบภาษาไทยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 120 คน ผลที่ได้พบว่าแอปพลิเคชันสไกป์ให้คุณภาพของวิดีโอเทเลโฟนนิ่งดีกว่าแอปพลิเคชันไลน์ในสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดของการทดสอบที่ได้กล่าวมาข้างต้น สำหรับงานวิจัยในอนาคตควรจะมีการนำไปเปรียบเทียบกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ เช่น เฟซบุ๊ก แทงโก้ เป็นต้น และควรมีการศึกษาเรื่องเสียง VoIP ควบคู่กันไปด้วยอีกทั้งน่าจะศึกษากับสถานที่จริงในช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือหรืออินเทอร์เน็ตจำนวนมากเช่นในสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลทางเลือกแก่ผู้ประกอบการทั่วไปในการประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของคุณภาพโทรศัพท์ในแต่ละเดือน พร้อมศึกษาดูว่าถ้าในสถานที่จริงที่ไม่ได้มีควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ แอปพลิเคชันสไกป์ยังคงให้ประสิทธิภาพดีกว่าแอปพลิเคชันไลน์หรือไม่

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2558. สถิติการใช้คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries22.html> (27 กุมภาพันธ์ 2559).
- [2] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). 2558. สำนวนพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตปี58. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <https://www.etda.or.th/content/thailand-internet-user-profile-2015.html> (27 กุมภาพันธ์ 2559).
- [3] D. Kim and A. Tarraf. 2004. PERCEPTUAL MODEL FOR NON-INTRUSIVE SPEECH QUALITY ASSESSMENT. 1060-1063. In : Proceedings of Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2004. Proceedings. (ICASSP '04). IEEE International Conference on 3. (17-21 May 2004).
- [4] สำนักข่าวเดลินิวส์. 2557. สถิติผู้ใช้แอปพลิเคชันไลน์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://www.dailynews.co.th/it/273115>. (28 กุมภาพันธ์ 2559).
- [5] ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. 2553. สถิติผู้ใช้แอปพลิเคชันสไกป์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : [www.prachachat.net/news\\_detail.php?newsid=1291003208](http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1291003208). (28 กุมภาพันธ์ 2559).
- [6] เครือข่ายและคอมพิวเตอร์แม่ข่าย. 2558. IP Telephony. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <http://netserv.pn.psu.ac.th/ipphone.php>. (29 กุมภาพันธ์ 2559).
- [7] ชัยยศ พิพัฒน์ไพสิฐ. 2542. แบบเรียนเรื่องการโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายที่ใช้ TCP/IP ในรูปแบบของเว็บ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.
- [8] ปานวิทย์ อุระนุติ และ ภาคภูมิ พรประทานเวช. 2556. การประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพของการให้บริการสื่อประสมบนเครือข่ายไร้สาย. น. 198-203. ใน : The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014.
- [9] ชนิษฐา อุดาใจ. 2556. การเปรียบเทียบการประกันคุณภาพการให้บริการ (QoS) สำหรับข้อมูลภาพและเสียงด้วยเทคนิคการจัดการคิว. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.
- [10] T. Daengsi, et al. 2555. Speech Quality Assessment of VoIP: G.711 VS G.722 Based on Interview Tests with Thai Users. 19-25. In : I.J. Information Technology and Computer Science. (3 Feb 2012)
- [11] T. Daengsi, et al. 2555. Comparison of Perceptual Voice Quality of VoIP Provided by G.711 and G.729 Using Conversation-Opinion Tests. 21-26. In : International Journal of the Computer, the Internet and Management. Vol. 20. No. 1 (Jan-April 2012)
- [12] ทวีศักดิ์ วัชรารวรรณ. 2547. การออกแบบและสร้างบอร์ดสำหรับพัฒนาโทรศัพท์ไอพี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- [13] เขมิกา มุสิกพันธ์ และคณะ. 2556. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเสียงวีโอไอพีระหว่างแอปพลิเคชันไลน์กับ เฟซบุ๊ก ด้วยการประเมินเชิงจิตพิสัย. น. 694-699. ใน : The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014.
- [14] วรวิทย์ เอกพันธุ์ และคณะ. 2556. การประเมินประสิทธิภาพในการรองรับมัลติมีเดียของเครือข่าย 3G: กรณีศึกษาการวัดคุณภาพเสียงจากสไกป์และเฟซบุ๊กในบริเวณกรุงเทพฯ ชั้นใน. น. 719-724. ใน : The Tenth National Conference on Computing and Information Technology NCCIT2014.
- [15] พิสิฐ ขาวด้วงและคณะ. 2556. การพัฒนาโมเดลประมาณค่าเอ็มไอเอสเชิงจิตพิสัยสำหรับโคเด็ค G.729 โดยวิธีการประเมินระดับสัมบูรณ์ของคุณภาพเสียงพูดภาษาไทยภายใต้ผลกระทบจากการสูญเสียแพ็คเก็ต. น. 42-47. ใน : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ National Conference on Computer Information Technologies & Uninet Network Operation and Management Workshop 2014. มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตสระแก้ว.
- [16] Pongpisit Wuttidittachotti, Phisit Khaoduang and Therdpong Daengsi. 2556. Development of a MOS Estimation Model for G.729 Using Listening-Opinion Tests with Thai Speech Referring to Packet Loss Effects. 29-32. In : 2014 IEEE Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics. Hard Rock Hotel Penang. (7- 8 April 2014)

- [17] พิสิฐ ขาวด้วง. 2556. การศึกษาคุณภาพเสียงวีโอไอพีจากโคเด็กซ์ G.726 และ G.729 ด้วยการฟังเสียงพูดภาษาไทยภายใต้ผลกระทบจากสัญญาณเสียงแอมป์เกิด. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- [18] F.D. Rango, et al.2006.Overview on VoIP: Subjective and Objective Measurement Methods. 140-153.In : IJCSNS International Jour 140nal of Computer Science and Network Security. 6(January 2006).