



การสำรวจและศึกษาความต้องการจุดกระจายสัญญาณโครงข่าย  
อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
ราชมงคลรัตนโกสินทร์พื้นที่ศาลายา

โดย

เธียรัท พูลสุขโข

วัชรินทร์ วรินทร์กษะ

วรลักษณ์ ชิวปรีชา

ปิติพล ไผทวุฒิกานต์

สนับสนุนงบประมาณโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2559

SURVEY AND STUDY REQUIREMENTS SIGNAL OF  
WIRELESS IN RAJAMANGALA UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY RATTANAKOSIN, SALAYA.

By

Thiarat Pulsukkho

Watcharin Warinthaksa

Waralak Chiwpreecha

Pitipon Pataiwutikan

Granted by

Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Fiscal year 2016

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผศ.ดร.เจนศักดิ์ เอกบุรณะวัฒน์ และหน่วยงานต่างๆ ที่ให้คำปรึกษาให้ความรู้ คำแนะนำ และแนวทางในการดำเนินงานจนสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

ขอขอบคุณ ผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้เงินสนับสนุนในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เจียรัท พูลสุขโข และคณะ

กรกฎาคม 2560



## บทคัดย่อ

**รหัสโครงการ** : Uni012/2559

**ชื่อโครงการ** : การสำรวจและศึกษาความต้องการจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา

**ชื่อนักวิจัย** : นายเกียรติ พูลสุขโข, นายวัชรินทร์ วรันทักษะ, นางสาววรลักษณ์ ชิวปรีชา และว่าที่ ร.ต.ปิติพล ไผทวุฒิิกานต์

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา เพื่อให้มีจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการ ซึ่งผู้ให้บริการสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อการค้นคว้าข้อมูล, ใช้งานระบบ หรือเว็บไซต์ต่างๆ ของทางมหาวิทยาลัยฯ, การใช้งานด้าน Social Network เป็นต้น

ผลการศึกษาพบว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเข้ามาใช้ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา นั้น การกระจายช่องทางในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) นั้นทำได้ดีอยู่แล้วโดยสามารถติดตั้งอุปกรณ์ Access Point (AP) ในการแพร่กระจายสัญญาณ เพื่อให้บริการได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ในมหาวิทยาลัย จากผลลัพธ์นี้ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้บริการระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) แต่จากผลการศึกษาก็ยังพบปัญหาในบางส่วนซึ่งเกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point (AP) โดยช่องทางในการให้บริการ (Channel) ของระบบความถี่ เกิดการรบกวนกันของสัญญาณ ทำให้ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อลดลง เพื่อให้คุณภาพในการให้บริการระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะซึ่งอยู่ในโครงการศึกษาด้วยตนเองเล่มนี้ไว้ด้วย

**คำสำคัญ** : สัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi), อินเทอร์เน็ต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

**E-mail Address** : thiarat.pul@rmutr.ac.th

**ระยะเวลาโครงการ** : ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559

## Abstract

**Code of project** : Uni012/2559  
**Project name** : SURVEY AND STUDY REQUIREMENTS SIGNAL OF WIRELESS IN  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY RATTANAKOSIN,  
SALAYA.  
**Researcher name** : Thiarat Pulsukkho, Watcharin Warinthaksa,  
Waralak Chiwpreecha and Pitipon Pataiwutikan

This study aims to study the demand for Wi-Fi network in Rajamangala University of Technology Rattanakosin. Salaya area To have as many Wi-Fi coverage points as possible. For the benefit of the user. The users can use the Internet. For researching, using systems or websites. Of the University, the use of Social Network, etc.

The study indicated that Information technology and communication to use at Rajamangala University of Technology Rattanakosin. The Salaya area is well-connected to the Wi-Fi network, with access point (AP) installed to spread the signal. To cover all areas of campus. As a result, users are more satisfied with the use of Wi-Fi. However, some of the problems are also caused by the installation of Access Point (AP) devices. The way of service (Channel) of the frequency system. Overlapping signal Reduce the performance of the connection. In order to make the quality of Wi-Fi service more effective, the organizers propose solutions to solve the problem. And the advice contained in this self study project.

**Keywords** : Wireless, Wi-Fi, Internet, Rajamangala University Of Technology  
Rattanakosin

---

**E-mail Address** : thiarat.pul@rmutr.ac.th

**Period of project** : October 2015 – September 2016

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>
	<b>1</b>
	1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
	1
	2. วัตถุประสงค์การวิจัย
	1
	3. คำถามการวิจัย / สมมติฐานการวิจัย
	2
	4. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของงานวิจัย
	2
	5. ขอบเขตการวิจัย
	2
	6. นิยามศัพท์เฉพาะของงานวิจัย
	2
	7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
	3
	8. แนวทางในการวิจัยไปใช้ประโยชน์
	3
<b>บทที่ 2</b>	<b>ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>
	<b>4</b>
	1. Wireless LAN Technology
	4
	2. มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11
	5
	3. ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN
	12
	4. เทคนิคที่ใช้ในการส่งข้อมูลในเครือข่ายไร้สาย
	13
	5. แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
	14
<b>บทที่ 3</b>	<b>ระเบียบวิธีการวิจัย</b>
	<b>19</b>
	1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
	19
	2. วิธีดำเนินการวิจัย
	20

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	21
4. เกณฑ์การให้คะแนน	21
5. วิธีเก็บข้อมูล	22
6. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	22
<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการวิจัยและผลการวิเคราะห์</b>
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	24
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา	24
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>
1. สรุปผลการวิจัย	34
2. อภิปรายผล	35
3. ข้อเสนอแนะ	35
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>36</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>38</b>
ภาคผนวก ก แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	39
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	47
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>48</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การดำเนินงานของการจัดทำวิจัย	20
4.1	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	25
4.2	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพ	25
4.3	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานที่ที่ใช้งานเป็นประจำ	26
4.4	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานที่ ที่ใช้งานและเกิดปัญหามากที่สุด	27
4.5	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความถี่ ในการใช้งาน	28
4.6	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามช่วงเวลา ที่ใช้งาน	28
4.7	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม วัตถุประสงค์ในการใช้งาน	29
4.8	แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)	30
4.9	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม มหาวิทยาลัยควรเพิ่มจุด Wi-Fi ตำแหน่งใด	32
4.10	แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือไม่	33
ก.1	แสดงจำนวน Access Point ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	46



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงวันตกรรรมระบบ Wireless	4
2.2	แสดง Life Style ในการใช้งานระบบ Wireless	5
2.3	ตัวอย่างของเครือข่ายไร้สายในเมือง (Wireless MAN)	11
2.4	แสดง BSS และ ESS ในการเชื่อมต่อแบบ Infrastructure	12
ก.1	แผนผังภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	40
ก.2	แผนผังแสดงจำนวนจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ว่ามีเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่	40
ก.3	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารคณะบริหารธุรกิจ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	41
ก.4	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	41
ก.5	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสำนักงานอธิการบดี ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	42
ก.6	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารประชาสัมพันธ์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	42
ก.7	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสำนักวิทยบริการ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	43
ก.8	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสิรินธร ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	43
ก.9	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	44
ก.10	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	44
ก.11	แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา	45

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากยิ่งขึ้น การใช้งานอินเทอร์เน็ตก็มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบให้ความบันเทิง การศึกษา และการสื่อสารที่เชื่อมโยงผู้ใช้งานทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน เมื่อมีการเชื่อมโยงโครงข่ายแบบไร้สายนั้น มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้งานนอกสถานที่ได้ จำเป็นต้องใช้งานแบบจำกัดเท่านั้น ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานอยู่นอกพื้นที่ผู้ใช้ก็ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ จึงทำให้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นทางเลือกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การสื่อสารไร้สายความเร็วสูงที่ครอบคลุมพื้นที่มากยิ่งขึ้น เราจึงต้องพัฒนาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ที่มีให้บริการในมหาวิทยาลัย โดยที่มีอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้มีความสะดวกสบาย ใการใช้งานอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น

การศึกษาในปัจจุบันนี้ไม่ได้มีการเรียนการสอนหรือการหาความรู้แต่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ผู้ที่ศึกษาในวิชาการต่างๆ นั้น ต้องค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลอื่นๆ มากขึ้นด้วย หนึ่งในช่องทางการศึกษาที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน คือ ช่องทางอินเทอร์เน็ตซึ่งข้อมูล หรือ ความรู้ในอินเทอร์เน็ตนั้นมีข้อมูลมากมายมหาศาล จึงทำให้เป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่ได้รับความนิยม และมีจำนวนผู้ใช้งานมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ยิ่งเทคโนโลยีการสื่อสารเจริญก้าวหน้ามากขึ้นเท่าใด การศึกษาก็ยิ่งกว้างขวางขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นคว้าหาความรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น ทางสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ในส่วนการให้บริการระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการต่อไปในอนาคต

#### 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา
2. เพื่อศึกษาพื้นที่การให้บริการจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา

### 3. คำถามการวิจัย/สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา ได้มีนักศึกษาเข้ามาศึกษาต่อจำนวนมากขึ้นจึงตั้งข้อสมมติฐานว่า โครงข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ Wireless LAN ไม่เพียงพอต่อความต้องการกับความต้องการของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการใช้บริการ

### 4. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของงานวิจัย

1. ตัวแปรต้นที่ใช้ในการศึกษา คือ เพศ อายุ บุคลากร นักศึกษา อาคารแนวพื้นราบของแต่ละตึก
2. ตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษา คือ ความพึงพอใจในการใช้อินเทอร์เน็ต4. ขอบเขตการวิจัย

### 5. ขอบเขตของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาความต้องการและขอบเขตการกระจายสัญญาณของจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา โดยทำการสำรวจ และวิเคราะห์จุดกระจายสัญญาณ รวมถึงการสำรวจความต้องการของอาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 30 มกราคม 2559

### 6. นิยามศัพท์เฉพาะของงานวิจัย

1. อินเทอร์เน็ตไร้สายแบบไวไฟ (Wireless Fidelity) หรือ WiFi (ไวไฟ) เป็นเทคโนโลยีส่งข้อมูลแบบไร้สายด้วยคลื่นวิทยุความถี่สูง ที่ใช้กันในระบบเครือข่ายท้องถิ่นเป็นไปตามกระแสเทคโนโลยีไร้สาย
2. ผู้ให้บริการ หมายถึง ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย คือ อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา
3. โพรโตคอล (Protocol) เป็นข้อตกลงมาตรฐานที่กำหนดถึงวิธีการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. Kbps (Kilobit per second : กิโลบิตต่อวินาที) หมายถึง หน่วยความเร็วในการรับส่งข้อมูลนับเป็นจำนวนบิตต่อวินาที มีค่าเท่ากับ 1,000 bps.
5. Mbps (Megabit per second: เมกกะบิตต่อวินาที) เป็นหน่วยความเร็วในการรับส่งข้อมูลนับเป็นจำนวนบิตต่อวินาที มีเท่ากับ 1,000,000 bps
6. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป เพื่อจุดประสงค์ในการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน

7. คุณภาพของระบบ หมายถึง การใช้งานของระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายวายฟาย ในการเข้าสู่เครือข่าย การรับส่งข้อมูล และความต่อเนื่องในการใช้งาน

8. สมาร์ทโฟน (smartphone, smart phone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถที่เพิ่มเติม นอกเหนือจากโทรศัพท์มือถือทั่วไป สมาร์ทโฟนได้ถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่ทำงาน ในลักษณะของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือ เข้าร่วมกับแอปพลิเคชันของโทรศัพท์เอง สมาร์ทโฟนสามารถให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับ เพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของโทรศัพท์และ ระบบปฏิบัติการ

9. แอคเซสพอยต์ไร้สาย (Wireless Access Point) หรือ WAP หรือเรียกสั้นๆ ว่า AP คือ อุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยให้อุปกรณ์ไร้สายสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบมีสายได้ โดยการใช้เทคโนโลยีของแลนไร้สาย หรือ มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ AP มักจะเชื่อมต่อกับเราต์เตอร์ ด้วยสายเคเบิล (ผ่านเครือข่าย แบบมีสาย) ซึ่งอาจเป็นอุปกรณ์แยกต่างหาก หรือ เป็นส่วนหนึ่งของ เราต์เตอร์

10. อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีการเชื่อมต่อ ระหว่างเครือข่ายหลายๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า โพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลายทาง อาทิ อีเมล เว็บบอร์ด และสามารถสืบค้นข้อมูลและข่าวสารต่างๆ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูล และโปรแกรมมาใช้ได้

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงขอบเขตการกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สายแบบ 2 มิติ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา
2. ได้ทราบถึงความต้องการใช้งานจุดกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา
3. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำผลการศึกษานี้ เป็นข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง การให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สายวายฟายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 8. แนวทางการวิจัยไปใช้ประโยชน์

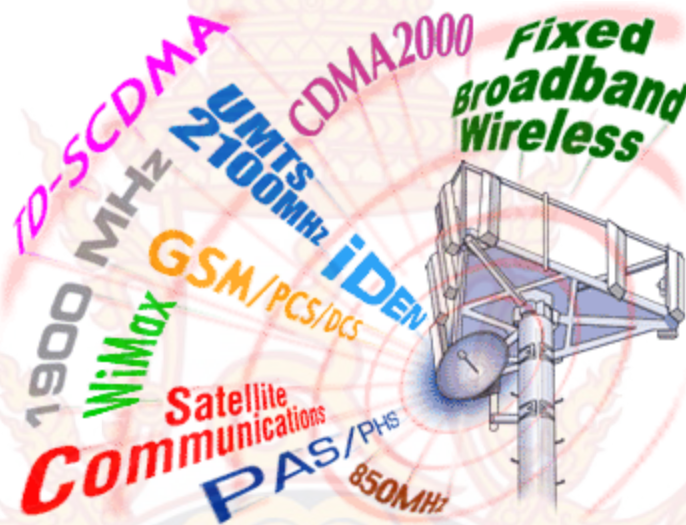
จากการสำรวจและศึกษาความต้องการจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา สามารถนำไปพัฒนา ปรับปรุงการติดตั้ง Access Point (AP) ให้มีสัญญาณที่ครอบคลุมพื้นที่ และเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัย เรื่อง การสำรวจและศึกษาความต้องการจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา ดังนี้

#### 1. Wireless LAN Technology



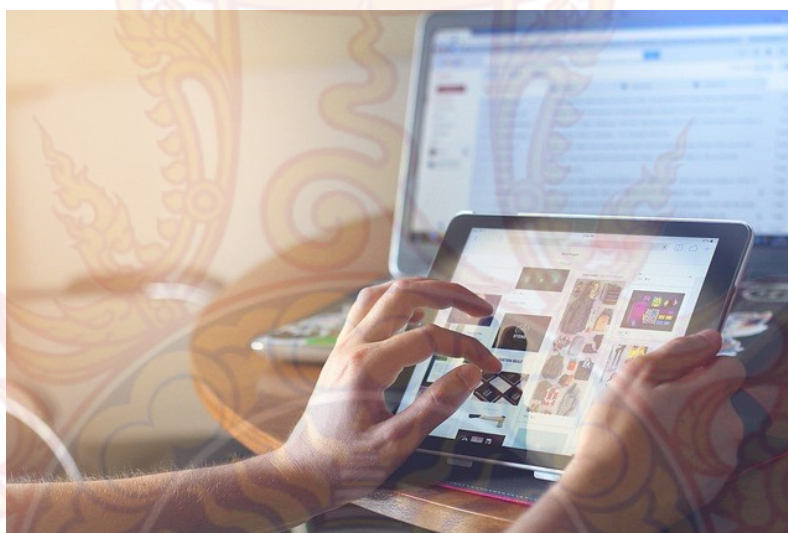
ภาพที่ 2.1 แสดงวันตรรกะระบบ Wireless

การใช้งานเครือข่ายไร้สายมีอัตราการเติบโตเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่มาตรฐาน IEEE 802.11 เกิดขึ้นเครือข่ายไร้สายก็ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งปัจจุบันเครือข่ายไร้สายสามารถใช้งานได้ด้วยความสะดวก และมีความปลอดภัยสูงชันมาก นอกจากนั้นก็ยังให้อัตราความเร็วของการสื่อสารที่เพิ่มสูงขึ้น จนสามารถรองรับกับการใช้งานในด้านต่างๆ ได้อย่างดีไม่ว่าจะเป็นการใช้งาน อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง, การใช้งานวิดีโอสตรีมมิ่ง มัลติมีเดีย และการใช้งานด้านความบันเทิงต่างๆ สำหรับการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายไร้สายนั้นว่ามีอย่างหลากหลายซึ่งพอจะยกตัวอย่างได้ต่อไปนี้

1.1 ผู้ใช้งานตามบ้านเรือนที่พัก สามารถนำระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้งานทั้งการแชร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกับสมาชิกในครอบครัวรับฟัง และรับชมสื่อบันเทิงบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตผ่านผลิตภัณฑ์ไร้สายแบบต่างๆ ได้จากทุกๆ ที่ภายในบริเวณบ้านโดยไม่ต้องเดินสาย นำสัญญาณให้ยากลำบาก

1.2 ผู้ใช้งานภายในองค์กร สามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลิตผลของการทำงานของพนักงาน ลดค่าใช้จ่ายของการวางสายนำสัญญาณลงใช้ขยายขอบเขตการใช้งานเครือข่ายเดิมให้มีความยืดหยุ่น ในกิจการโรงแรมสามารถให้บริการแก่แขกผู้มาเข้าพักได้โดยสะดวก, ร้านอาหารสามารถนำมาใช้ บริการกับลูกค้าที่เข้ามาสั่งอาหาร, ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายสัญญาณ ให้เข้าถึงจุดบริการต่างๆ มากขึ้น และสามารถให้บริการในจุดบริการที่สายสัญญาณไม่สามารถเข้าถึง ได้เช่นกัน, ผู้บริหารระบบเครือข่ายสามารถเฝ้าตรวจสอบระบบ และปรับเปลี่ยนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิด ขึ้นกับระบบเครือข่ายจากจุดใดก็ได้ทำให้สะดวก และรวดเร็วต่อการจัดการมากขึ้น

1.3 ผู้ใช้งานภายในสถานศึกษา สามารถใช้เครือข่ายไร้สายโดยให้นักศึกษาสามารถเข้าเรียน ในรูปแบบออนไลน์ได้ สามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากจุดใดจุดหนึ่งของสถาบันได้ ช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้งานได้สะดวก และรวดเร็วมากขึ้น



ภาพที่ 2.2 แสดง Life Style ในการใช้งานระบบ Wireless

## 2. มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11

เครือข่ายไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11 ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2540 โดยสถาบัน IEEE (The Institute of Electronics and Electrical Engineers) ซึ่งมีข้อกำหนดระบุไว้ว่า ผลิตภัณท์เครือข่ายไร้สายในส่วนของ PHY Layer นั้นมีความสามารถในการรับส่งข้อมูล ที่ ความเร็ว 1, 2, 5.5, 11 และ 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยมีสื่อนำสัญญาณ 3 ประเภทให้เลือกใช้งานอัน ได้แก่ คลื่นวิทยุย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์, 2.5 กิกะเฮิรตซ์ และคลื่นอินฟราเรด ส่วนใน ระดับชั้น MAC Layer นั้นได้กำหนดกลไกของการทำงานแบบ CSMA/CA (Carrier Sense Multiple

Access/Collision Avoidance) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับ CSMA/CD (Collision Detection) ของมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet ซึ่งนิยมใช้งานบนระบบเครือข่ายแลนไร้สาย โดยมีกลไกในการเข้ารหัสข้อมูลก่อนแพร่กระจายสัญญาณไปบนอากาศ พร้อมกับมีการตรวจสอบผู้ใช้งานอีกด้วย

มาตรฐาน IEEE 802.11 ในยุคเริ่มแรกนั้นให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ค่อนข้างต่ำ ทั้งไม่มีการรับรองคุณภาพของการให้บริการที่เรียกว่า QoS (Quality of Service) ซึ่งมีความสำคัญในสภาพแวดล้อมที่มีแอปพลิเคชันหลากหลายประเภทให้ใช้งาน นอกจากนี้กลไกในเรื่องการรักษาความปลอดภัยที่นำมาใช้ก็ยังมีช่องโหว่จำนวนมาก IEEE จึงได้จัดตั้งคณะทำงานขึ้นมาหลายชุดด้วยกัน เพื่อทำการพัฒนาและปรับปรุงมาตรฐานให้มีศักยภาพเพิ่มสูงขึ้น

#### 2.1 IEEE 802.11a และ Dual-Band

เป็นมาตรฐานที่ได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่เมื่อปี พ.ศ. 2542 โดยใช้เทคโนโลยี OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ไร้สายมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วสูงสุด 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้คลื่นวิทยุย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานโดยทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากสงวนไว้สำหรับกิจการทางด้านดาวเทียม ข้อเสียของผลิตภัณฑ์มาตรฐาน IEEE 802.11a ก็คือมีรัศมีการใช้งานในระยะสั้นและมีราคาแพง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ไร้สายมาตรฐาน IEEE 802.11a จึงได้รับความนิยมน้อย

#### 2.2 IEEE 802.11b

เป็นมาตรฐานที่ถูกตีพิมพ์และเผยแพร่ออกมาพร้อมกับมาตรฐาน IEEE 802.11a เมื่อปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีและได้รับความนิยมในการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาให้รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ร่วมกับเทคโนโลยี DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราความเร็วสูงสุดที่ 11 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้คลื่นสัญญาณวิทยุย่านความถี่

2.4 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่อนุญาตให้ใช้งานในแบบสาธารณะทางด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้ความถี่ย่านนี้มีชนิด ทั้งผลิตภัณฑ์ที่รองรับเทคโนโลยี Bluetooth, โทรศัพท์ไร้สายและเดาไมโครเวฟ เป็นเทคโนโลยีตัวแรกที่มีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ที่ยังพบได้อยู่ในบริษัทต่างๆ และฮอตสปอตทั่วไป แม้ว่า 802.11b จะถูกบดบังโดย 802.11g ที่มีความเร็วสูงกว่า แต่จะพบว่า 802.11b ยังมีการใช้งานอยู่ในระบบโทรศัพท์, พีดีเอ, และอุปกรณ์ต้นทุนต่ำอื่นๆ จึงทำให้การใช้งานนั้นมีปัญหาในเรื่องของสัญญาณรบกวนของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ข้อดีของมาตรฐาน IEEE 802.11b ก็คือ สนับสนุนการใช้งานเป็นบริเวณกว้างกว่ามาตรฐาน IEEE 802.11a ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน IEEE 802.11b เป็นที่รู้จักในเครื่องหมายการค้า Wi-Fi ซึ่งกำหนดขึ้นโดย WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย

Wi-Fi ได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน IEEE 802.11b ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันกับผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายอื่นๆ ได้

### 2.3 2.3 IEEE 802.11g

เป็นมาตรฐานที่นิยมใช้งานกันมากในปัจจุบันและได้เข้ามาทดแทนผลิตภัณฑ์ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11b เนื่องจากสนับสนุนอัตราการความเร็วของการรับส่งข้อมูลในระดับ 54 เมกะบิตต่อวินาที โดยใช้เทคโนโลยี OFDM บนคลื่นสัญญาณวิทยุย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และให้รัศมีการทำงานที่มากกว่า IEEE 802.11a พร้อมความสามารถในการใช้งานร่วมกันกับมาตรฐาน IEEE 802.11b ได้ (Backward-Compatible) สิ่งที่ทำให้ 802.11g มีชื่อเสียงขึ้นมาได้คือ อัตราส่งข้อมูลที่ 54Mbps และการใช้ร่วมกับ 802.11b ได้อีกด้วย โดยความเร็วที่เพิ่มขึ้นได้จาก Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) ที่ถูกใช้ครั้งแรกใน 802.11a ส่วนการใช้งานร่วมกับ 802.11b ได้เนื่องจากยังใช้ความถี่คลื่นวิทยุเดิมอยู่และรองรับ Complementary Code Keying (CCK) ที่ใช้ใน 802.11b จุดสำคัญที่สองคือ ทุกอุปกรณ์ที่ใช้ระบบ 802.11g จะปรับไปใช้ 802.11b โดยอัตโนมัติมากกว่าการใช้งานในโหมดผสม หรือ 802.11g มาตรฐานนี้ สร้างกระแสขึ้นมาในตลาดระบบเครือข่ายไร้สาย แม้แต่ก่อนที่มาตรฐานนี้จะถูกใช้งานแค่เพียง “แบบร่าง” เสนอความเร็วที่สูงกว่า และเมื่อมีการนำมาใช้งานอุปกรณ์ระดับสูงได้ทำการเปลี่ยนแปลงและในทุกวันนี้ 802.11g เป็นผู้นำในตลาดเครือข่ายไร้สายอย่างแท้จริง เมื่อเทียบระหว่างราคา และประสิทธิภาพที่ได้ แต่ปัญหาสำคัญของ 802.11g คือ ไม่เหมาะกับการใช้งานวิดีโอสตรีมมิ่ง ปัญหาไม่ใช่เรื่องของความเร็ว แต่เป็นเรื่องของการใช้งานคลื่นวิทยุ 2.4GHz ที่มีอยู่มากแล้วนั่นเอง ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่มีสภาพแวดล้อมที่ปลอดคลื่นวิทยุพอที่จะใช้งานได้โดยไม่เกิดปัญหา ซึ่งอีกครั้งที่ประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเวอร์ชันเพิ่มเติม

ตอนนี้มีสองเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถของ 802.11g คือ 125\* High Speed ของ Broadcom ที่ตอนแรกเรียกว่า AfterBurner ทำงานโดยการลดค่าโอเวอร์เฮดให้ได้มากที่สุดที่เป็นไปได้เทคนิคคือการบีบอัดข้อมูล และการส่งข้อมูลออกไปให้มากที่สุดต่อหนึ่งช่วงเวลา อย่างไรก็ตามในเบื้องต้น ผลิตภัณฑ์บางตัวจะใช้ชื่อ 125\* High Speed โดยตรง แม้ว่า Linksys จะใช้ชื่อของตัวเองว่า SpeedBooster ก็ตามอีกเทคโนโลยีในการเพิ่มความสามารถคือ Super G ของ Atheros ซึ่งใช้เทคนิค การส่งข้อมูลออกไปให้มากที่สุดต่อหนึ่งช่วงเวลา และบีบอัดข้อมูล รวมถึงลดค่าโอเวอร์เฮดคล้าย Broadcom แต่ได้มีการเพิ่มโหมด “เทอร์โบ” โหมด “เทอร์โบ” จะทำการรวมช่องสัญญาณสองช่องเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มอัตรารับส่งข้อมูลในระดับ Application ให้ได้มากถึง 50Mbps แต่วิธีนี้จะทำให้เกิดการรบกวนกับเครือข่ายไร้สายข้างเคียงได้ และแน่นอน Atheros ถูกบังคับให้ทำการปรับปรุงโหมด “เทอร์โบ” หลายครั้งเพื่อแก้ปัญหาที่สินค้าที่ใช้ Super G ปกติแล้วจะใช้ชื่อเดียวกัน หรือไม่ใช้คำว่า “108Mbps” เพื่อโฆษณาโดยทั่วไปคุณสามารถเพิ่มความเร็วได้



โดยใช้อุปกรณ์ที่มาจากต่างผู้ผลิตแต่ใช้เทคโนโลยีเดียวกันมาทำงานร่วมกัน แต่อุปกรณ์จะลดความเร็วลงไปที่ 802.11g ถ้ามีการใช้ Super G ร่วมกับ 125\* HighSpeed สุดท้ายสำหรับเวอร์ชันเพิ่มเติมที่ทั้ง Broadcom และAthreos ใช้ในการเพิ่มระยะทางนั้น คล้ายกันมากแม้ว่าระยะทางที่ผู้ผลิตออกมาจะไม่ได้เท่าระยะจริงก็ตาม โดยทาง Athreos เรียก XP (eXtendedRange) และBroadcom เรียกว่า BroadRange

#### 2.4 IEEE802.11e

เป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันทางด้านมัลติมีเดียอย่าง VoIP (Voice over IP) เพื่อควบคุมและรับประกันคุณภาพของการใช้งานตามหลักการ QoS (Quality of Service) โดยการปรับปรุง MAC Layer ให้มีคุณสมบัติในการรับรองการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ

#### 2.5 IEEE802.11f

เป็นมาตรฐานนี้เป็นที่รู้จักกันในนาม IAPP (Inter Access Point Protocol) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับจัดการกับผู้ใช้งานที่เคลื่อนที่ข้ามเขตการให้บริการของ Access Point ตัวหนึ่งไปยัง Access Point เพื่อให้บริการในแบบโรมมิ่งสัญญาณระหว่างกัน

#### 2.6 IEEE802.11h

เป็นมาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้งานย่านความถี่ 5 กิกะเฮิร์ตซ์ ให้ทำงานถูกต้อง ตามข้อกำหนดการใช้ความถี่ของประเทศในทวีปยุโรป

#### 2.7 IEEE802.11i

เป็นมาตรฐานในด้านการรักษาความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สาย โดยการปรับปรุง MAC Layer เนื่องจากระบบเครือข่ายไร้สายมีช่องโหว่มากมายในการใช้งาน โดยเฉพาะฟังก์ชันการเข้ารหัสแบบ WEP 64/128-bit ซึ่งใช้คีย์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับสภาพการใช้งานที่ต้องการความมั่นใจในการรักษาความปลอดภัยของการสื่อสารระดับสูง มาตรฐาน IEEE 802.11i จึงกำหนดเทคนิคการเข้ารหัสที่ใช้คีย์ชั่วคราวด้วย WPA, WPA2 และการเข้ารหัสในแบบ AES (Advanced Encryption Standard) ซึ่งมีความน่าเชื่อถือสูง

#### 2.8 IEEE802.11k

เป็นมาตรฐานที่ใช้จัดการการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย ทั้งจัดการการใช้งานคลื่นวิทยุให้มีประสิทธิภาพ มีฟังก์ชันการเลือกช่องสัญญาณ, การโรมมิ่ง และการควบคุมกำลังส่ง นอกจากนี้ยังมีการร้องขอ และปรับแต่งค่าให้เหมาะสมกับการทำงาน การหารัศมีการใช้งานสำหรับเครื่องเคลื่อนที่ที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้ระบบจัดการสามารถทำงานจากศูนย์กลางได้

## 2.9 IEEE 802.11n (Pre-N และ MIMO)

เป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครือข่ายไร้สายที่คาดหมายกันว่า จะเข้ามาแทนที่มาตรฐาน IEEE 802.11a, IEEE 802.11b และ IEEE 802.11g ที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน โดยให้อัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลในระดับ 100 เมกะบิตต่อวินาที 802.11n เป็นมาตรฐานที่กำลังเข้ามาโดยจะเพิ่ม Throughput ให้กับมาตรฐาน 802.11 ที่มีอยู่แล้วเป้าหมายคือการได้รับมาตรฐาน IEEE ซึ่งมาตรฐานนี้จะรองรับ Throughput ที่ 100 Mbps บนเครือข่ายไร้สาย 802.11n จะใช้ DSSS เป็นหลักและใช้ OFDM เป็นส่วนเร่งความเร็วเหมือน 802.11g ไม่เพียงเท่านั้นยังใช้เทคนิค Multiple Input Multiple Output (MIMO) ในการเร่งความเร็วอีกขั้นเพื่อให้เกิน 100Mbps ขึ้นอีกเป็นการรอคอยที่ยาวนานและล่าช้ากว่าที่จะมีการผ่านหลักการส่วนใหญ่เมื่อมกราคม 2006 เมื่อได้มีการเสนอมาตรฐานฉบับร่างให้กับ IEEE ที่ยอมรับอย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นการจบการต่อสู้กันของสองกลุ่ม World Wide Spectrum Efficiency (WWISE) ที่สนับสนุนโดย Texas Instruments และ Motorola, Airgo Networks และ TGen Sync ที่หนุนหลังโดย Intel ช่วงกลางระหว่างมาตรฐาน 802.11g และ 802.11n ได้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทางผู้ผลิตได้ออกมาในช่วงปลายปี 2004 โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้ชิปจาก Airgo Networks และรวมกับเทคโนโลยี MIMO เพื่อที่จะได้ความเร็วเทียบได้กับ Super G ในโหมดเทอร์โบ แต่ไม่มีการรบกวนกับคลื่นข้างเคียงผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้สร้างกลุ่มใหม่ขึ้นมารู้จักกันในชื่อ “Pre-N” หรือ เรียกอีกอย่างว่า MIMO ผู้ผลิตพยายามที่ออกผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากในปี 2005 ด้วยการที่ MIMO สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย และเริ่มมีผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชิปนอกเหนือจาก Airgo เกิดความหลากหลายของประสิทธิภาพขึ้นมาด้วยและตอนนี้มี มาตรฐาน 802.11n ฉบับร่างอย่างเป็นทางการแล้ว ซึ่งคงจะได้เห็นผลิตภัณฑ์ที่มีใช้มาตรฐานนี้ ออกสู่ตลาดประมาณกลางปี 2006 และมีจุดน่าสนใจที่ว่าชิปจาก Atheros, Broadcom และ Marvell จะเป็นแบบ Dual-Band (Airgo เป็นแบบ Dual-Band ตั้งแต่แรกแล้ว) แต่อย่างไรก็ตามในตอนนี้นี้ผลิตภัณฑ์ MIMO ยังคงใช้งานที่ความถี่ 2.4GHz อยู่เช่นเดิม ผลิตภัณฑ์ 802.11n จะใช้งาน 40MHz แบนด์วิดท์ ซึ่งเป็นการเพิ่มมากกว่า 802.11b/g เป็นสองเท่าทีเดียว และเป็นสิ่งจำเป็นในการเพิ่มความเร็วให้ได้มากกว่า 100Mbps

## 2.10 IEEE 802.1x

เป็นมาตรฐานที่ใช้งานกับระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งก่อนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายจะต้องตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานก่อน โดย IEEE 802.1x จะใช้โพรโตคอลอย่าง LEAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-FAST ซึ่งรองรับการตรวจสอบผ่านเซิร์ฟเวอร์ เช่น RADIUS, Kerberos เป็นต้น IEEE 802.16 มาตรฐานสำหรับเทคโนโลยี Wireless MAN

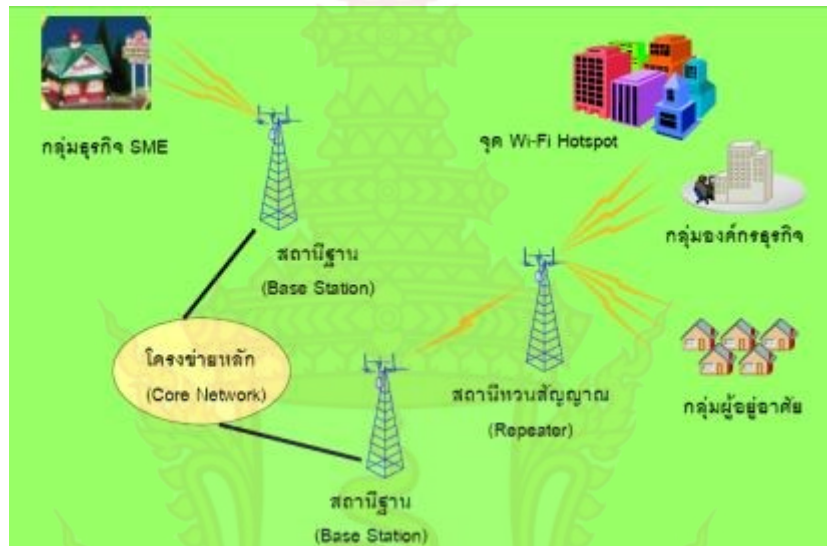
ทุกวันนี้ความสามารถในการสื่อสารแบบไร้สายมีพัฒนาการที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจำกัด ทำให้การสื่อสารแบบเดิมๆ ที่ต้องอาศัยสายนำสัญญาณเริ่มถูกแทนที่ไปด้วยเทคโนโลยีไร้สายรูปแบบต่างๆ

ตั้งแต่โทรศัพท์ตามบ้านก็ถูกแทนที่ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกจากนี้ระบบเครือข่ายพื้นที่ท้องถิ่น (Local Area Network, LAN) ที่เราใช้กันอยู่ตามสำนักงาน หรือ สถานศึกษาต่างๆ เริ่มมีคู่แข่งที่กำลังมาแรงอย่างระบบ LAN ไร้สาย (Wireless LAN, WLAN) ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ชนิดต่างๆ เช่น IEEE 802.11a, IEEE 802.11b (Wi-Fi) หรือ IEEE 802.11g ทำให้หลายคนอาจจะอดคิดไม่ได้ว่าในอนาคตระบบเคเบิลโมเด็ม หรือระบบ ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) ซึ่งต้องอาศัยโครงข่ายหลักที่เป็นสายโคแอกเซียล และเส้นใยแก้วนำแสง (Optical Fiber) ที่ไม่สามารถเจาะเข้าไปได้ทุกพื้นที่เนื่องจากความล่าช้าในการติดตั้งโครงข่ายจะถูกเทคโนโลยีอะไรเข้ามาแทนที่บ้างหรือไม่ เราลองมาติดตามบทความนี้กันเพราะมาตรฐาน IEEE 802.16 อาจจะช่วยในการตอบคำถามข้อนี้จากการที่ระบบ WLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ชนิดต่างๆ เริ่มได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายทำให้ความต้องการใช้งานไร้สายบรอดแบนด์ (Broadband Wireless Access, BWA) มีมากขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่เมื่อลองตรวจสอบระบบ WLAN อย่างถี่ถ้วนแล้ว จะพบว่ายังมีข้อจำกัดบางประการสำหรับ BWA โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้งาน BWA ในที่โล่ง (Outdoor) ทั้งในแง่ของจำนวนผู้ที่สามารถใช้งานได้ (Subscriber) แบนด์วิดท์ (Bandwidth) รวมถึงระยะทาง (Range) ทำให้เกิดมาตรฐาน IEEE 802.16 อันเป็นมาตรฐานสำหรับการใช้งานแบบโครงข่ายไร้สายในเมือง หรือ Wireless Metropolitan Area Network (Wireless MAN) ที่ถูกปรับปรุงจาก IEEE 802.11 ใหม่ทั้งในรายละเอียด ของชั้นกายภาพ (Physical Layer, PHY-Layer) และชั้นควบคุมการเข้าใช้ตัวกลาง (Medium Access Control Layer, MAC-Layer) และด้วยมาตรฐานนี้ทำให้เราสามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายเดิม เช่นอีเทอร์เน็ต(Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 หรือ WLAN เข้าด้วยกันได้ และยังทำให้สามารถส่งถ่ายข้อมูลแบบอินเทอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูงจากสถานีฐาน (Base Station) ไปยังย่านธุรกิจ ย่านที่พักอาศัย หรือ จุดชุมชน (Hotspot) ของ Wi-Fi ได้ โดยทั่วไปแล้วสถานีฐานซึ่งอยู่บนหลังคาหรืออยู่ตามอาคารสูงจะเชื่อมต่อกับโครงข่ายหลัก(Core Network) แล้วส่งสัญญาณออกไปจากจุดหนึ่งไปหลาย ๆ จุด (Point-to-Multipoint) ตามตัวอย่างที่แสดงในรูปเวอร์ชันแรกของมาตรฐาน IEEE 802.16 ในปี 2001 นั้นจะใช้งานในช่วงความถี่ที่สูงมากคือ 10-66 GHzแต่ต่อมาได้มีการแก้ไขคุณสมบัติบางประการทำให้กลายเป็นมาตรฐาน IEEE 802.16a ที่เพิ่งได้รับการรับรองในเดือน 3629 อนุมัติในวันที่ 2003 ซึ่งจะใช้งานในช่วงความถี่ที่ต่ำลงมาคือ 2-11 GHz ที่สำคัญคือสามารถรองรับการทำงานแบบที่ไม่ได้อยู่ในระดับสายตา (Non-Line-of-Sight, NLOS) หรือมีสิ่งกีดขวางได้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหนือกว่ามาตรฐาน IEEE 802.16 และในระดับ PHY-Layer ของมาตรฐาน IEEE 802.16a นั้นก็มีการใช้การเชื่อมต่อผ่านอากาศอยู่ 3 แบบคือ

2.10.1 Wireless MAN-SCM ใช้การมอดูเลตแบบคลื่นพาห์เดี่ยว (Single Carrier Modulation)

2.10.2 Wireless MAN-OFDM แบบ 256-point ซึ่งใช้คลื่นพาห์ 256 คลื่น

2.10.3. Wireless MAN-OFDMA แบบ 2048-point ซึ่งใช้คลื่นพาห์ 2048 คลื่น  
สาเหตุที่ทำให้เทคนิค OFDM ถูกเลือกมาใช้งานนั้นก็เนื่องมาจากสามารถรองรับการทำงาน  
แบบ NLOS ได้ดีในขณะที่ยังคงใช้แถบความถี่ (Spectrum) ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างของเครือข่ายไร้สายในเมือง (Wireless MAN)

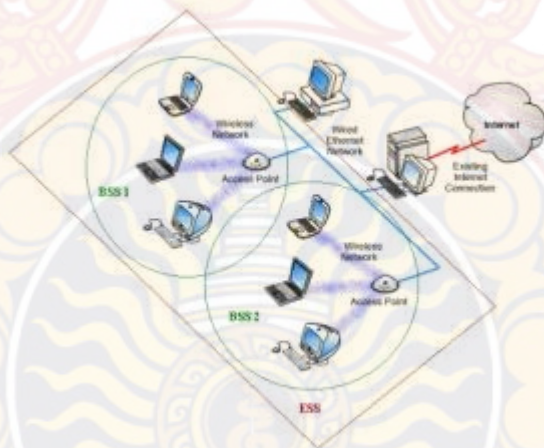
คุณสมบัติในระดับ PHY-Layer ของมาตรฐาน IEEE 802.16a ที่สำคัญประการอื่นก็ได้แก่  
แบนด์วิธของช่องสัญญาณ (Channel Bandwidth) ที่สามารถปรับค่าได้ เช่น 3.5 MHz, 7 MHz  
และ 14 MHz เป็นต้น โดยสามารถให้อัตราข้อมูลสูงสุดที่ 63 Mbps (คิดที่แบนด์วิธเท่ากับ 14  
MHz) ในส่วนของ MAC-Layer นั้นก็ถูกออกแบบมาเพื่อให้รองรับการทำงานของโครงข่าย แบบ  
Point-to-Multipoint รวมถึงโครงข่ายแบบเมช (Mesh) ทำให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้เป็นหลักร้อย  
คน และรองรับ PHY-Layer ทั้งแบบ TDD (Time Division Duplexing) และ FDD (Frequency  
Division Duplexing) ในแง่ของคุณภาพการให้บริการหรือ Quality of Service (QoS) ก็สามารทำ  
ได้มากกว่าเพียงแค่การจำกัดลำดับความสำคัญ นอกจากนี้มาตรฐาน IEEE 802.16a ก็ถูกออกแบบมา  
เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานแบบ Outdoor NLOS ที่ครอบคลุมพื้นที่ได้ไกลถึง 50 กิโลเมตร  
ซึ่งต่างจาก Wi-Fi ที่เหมาะกับการใช้งานแบบ Indoor ที่ครอบคลุมพื้นที่ไม่ไกลมากนักด้วยเหตุนี้จึงทำ  
ให้เกิดการก่อตั้งกลุ่ม WiMAX และ WiMAX Forum ขึ้นมาเพื่อคอยผลักดันการปฏิบัติงานด้านต่าง ๆ  
ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน IEEE 802.16 สำหรับ Wireless MAN เช่นเดียวกับที่ Wi-Fi ทำสำเร็จมาแล้ว  
กับมาตรฐาน IEEE 802.11

### 3. ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN

มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่าย WLAN ไว้ 2 ลักษณะ คือ โหมด Infrastructure และโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

#### 3.1 โหมด Infrastructure

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ในเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะเชื่อมต่อกันในลักษณะของโหมด Infrastructure ซึ่งเป็นโหมดที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายใน WLAN สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมด Infrastructure นี้เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภท ได้แก่ สถานีผู้ใช้ (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Desktop, Laptop, หรือ PDA ต่างๆ) ที่มีอุปกรณ์ Client Adapter เพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่าน IEEE 802.11 WLAN และสถานีแม่ข่าย (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีผู้ใช้เข้ากับเครือข่ายอื่น (ซึ่งโดยปกติจะเป็นเครือข่าย IEEE 802.3 Ethernet LAN) การทำงานในโหมด Infrastructure มีพื้นฐานมาจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือ สถานีผู้ใช้จะสามารถรับส่งข้อมูลโดยตรงกับสถานีแม่ข่ายที่ให้บริการแก่สถานีผู้ใช้นั้นอยู่เท่านั้น ส่วนสถานีแม่ข่ายจะทำหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูลที่ได้รับจากสถานีผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทางหรือส่งต่อข้อมูลที่ได้รับจากเครือข่ายอื่นมายังสถานีผู้ใช้



ภาพที่ 2.4 แสดง BSS และESS ในการเชื่อมต่อแบบ Infrastructure

3.1.1 Basic Service Set (BSS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่มีสถานีแม่ข่าย 1 สถานี ซึ่งสถานีผู้ใช้ภายในขอบเขตของ BSS นี้ทุกสถานีจะต้องสื่อสารข้อมูลผ่านสถานีแม่ข่ายดังกล่าวเท่านั้น

3.2.1 Extended Service Set (ESS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่ประกอบด้วย BSS มากกว่า 1 BSS ซึ่งได้รับการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน สถานีผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้ายจาก BSS หนึ่งไปอยู่ในอีก BSS หนึ่งได้โดย BSS เหล่านี้จะทำการ Roaming หรือติดต่อสื่อสารกันเพื่อทำการโอนย้ายการให้บริการสำหรับสถานีผู้ใช้อย่างกล่าว

#### 3.2 โหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer เป็นเครือข่ายที่ปิดคือ ไม่มีสถานีแม่ข่าย และไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น บริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมด Ad-Hoc จะถูกเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีผู้ใช้หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานีผู้ใช้อื่นๆ ในเขต IBSS เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านสถานีแม่ข่าย แต่สถานีผู้ใช้จะไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอื่นๆ ได้

### 4. เทคนิคที่ใช้ในการส่งข้อมูลในเครือข่ายไร้สาย มีด้วยกัน 5 วิธีดังนี้

#### 4.1 Narrowband Technology

เป็นลักษณะการรับ-ส่ง สัญญาณคลื่นวิทยุโดยระบุคลื่นความถี่ที่ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวจะใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทางเพียง 1 คู่ การรับ-ส่งข้อมูลแบบนี้จะใช้แถบความถี่แคบๆ สำหรับ รับ-ส่งข้อมูล และไม่สามารถส่งสัญญาณข้ามโหมดไปมาได้ การส่งสัญญาณแบบนี้เปรียบได้กับคู่สายโทรศัพท์ที่สามารถคุยได้เฉพาะต้นทางกับปลายทางเท่านั้น ไม่สามารถคุยพร้อมกันหลายคนได้

#### 4.2 Spread Spectrum Technology

ต่างจากการส่งสัญญาณแบบ Narrowband ที่จะใช้แถบความถี่ที่กว้างกว่า ทำให้ส่งข้อมูลได้มากกว่า ก็เปลืองแบนด์วิดท์มากกว่าเช่นกัน การส่งสัญญาณด้วยวิธีการนี้ เริ่มการใช้งานด้านการทหารก่อน เพราะต้องการส่งปริมาณข้อมูลมาก และต้องการความน่าเชื่อถือจากแถบความถี่ที่กว้างกว่า ทำให้สามารถแทรกการเข้ารหัสได้หลากหลาย ถ้าทางด้านผู้รับไม่ทราบรหัสสตีโค้ดก็จะรับได้เพียงสัญญาณรบกวนเท่านั้น ปัจจุบันวิธีการส่งสัญญาณแบบนี้เป็นที่นิยมใช้ในระบบเครือข่ายไร้สาย

#### 4.3 Frequency-Hopping Spread Spectrum Technology (FHSS)

เป็นลักษณะการผสมผสานระหว่างการส่งสัญญาณแบบ Spread Spectrum และ Narrowband โดยในแถบความถี่ที่กว้างระดับ Spread Spectrum จะใช้คลื่นพาหะที่มีแถบคลื่นเพียงแค่นarrowband เป็นตัวส่งข้อมูล และจะกระโดดข้ามแถบคลื่นไปมาภายในการส่งแต่ละครั้ง ดังนั้นจะมีแต่ผู้รับและผู้ส่งที่รู้จักกันเท่านั้นจึงจะรับข้อมูลได้ การส่งข้อมูลแบบนี้จำเป็นที่จะต้องมีการซิงโครไนซ์ หรือ นับจังหวะให้พร้อมกันทั้งผู้ส่ง และผู้รับ เพื่อให้ข้อมูลตรงกัน

#### 4.4 Direct-Sequence Spread Spectrum Technology

เป็นการส่งสัญญาณที่เพิ่มเทคนิคทางด้านการฟื้นฟูข้อมูล Recovery data เข้ามา กล่าวคือ ทุกๆ การส่งข้อมูลจะมีบิตที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เรียกว่า Chipping Code ควบคู่ไปด้วย ดังนั้น แม้ข้อมูลที่ส่งไปถึงผู้รับจะเสียหายก็สามารถกู้คืนกลับมาได้ โดยไม่จำเป็นต้องส่งมาใหม่ทั้งหมด และเนื่องจากต้องมีการใช้ Chipping Code คู่ไปกับข้อมูล ดังนั้นจึงต้องการแบนด์วิดธ์ที่มากกว่าเดิมในการส่งข้อมูลแต่ละครั้ง

#### 4.5 Infrared Technology

ไม่ค่อยนิยมใช้กันมากนัก สำหรับการใช้คลื่นอินฟราเรดแทนคลื่นวิทยุ สำหรับส่งข้อมูลเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านระยะทาง และแบนด์วิดธ์ที่ต่ำจึงมักนิยมใช้ฟังก์ชันเสริมมากกว่าฟังก์ชันหลัก ตัวอย่างในการใช้งานคือ โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone) หรือ เครื่องโน้ตบุ๊ก เป็นต้น

### 5. แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดอินเทอร์เน็ตของนักวิชาการปรากฏว่า นักวิชาการได้ให้ความหมายแนวคิดมากมาย ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกแนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการในการวิจัยครั้งนี้

#### 5.1 ประวัติของอินเทอร์เน็ต

ก้าวแรกของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นในยุคสงครามเย็นระหว่างสหรัฐอเมริกากับรัสเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 1960 โดยทั้งสองฝ่ายกลัวขีปนาวุธนิวเคลียร์ของกันและกัน ผู้นำสหรัฐฯ ถ้าทางฝ่ายรัสเซียยิงขีปนาวุธนิวเคลียร์เข้าถล่มจุดยุทธศาสตร์บางจุดของตนเอง จะทำให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันอยู่เป็นอัมพาต การสื่อสารจะถูกตัดขาดโดยสิ้นเชิง เมื่อเป็นเช่นนี้ก็จะเสียเปรียบเข้าศึกเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ผู้นำสหรัฐฯ จึงสั่งให้มีการวิจัยเพื่อสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดใหม่ซึ่งมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารกันได้ ถึงแม้ว่าจะมีคอมพิวเตอร์บางจุดถูกทำลายก็ตาม โครงการนั้นมีชื่อว่า (Advanced Research Project Agency Network – ARPANET) หลังจากนั้นเครือข่ายก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ โดยมีการพัฒนาโปรโตคอลใหม่มาใช้กับเครือข่าย ซึ่งต่อมา มีชื่อว่า TCP/IP และมีการพัฒนาให้การเชื่อมต่อกับเครือข่ายนั้นไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ หรือคอมพิวเตอร์แพลตฟอร์มใดๆ หลังยุคสงครามเย็นหน่วยงานทางทหารได้มอบเครือข่ายให้กับหน่วยงาน (National Science Foundation – NSF) ดูแลเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยและการศึกษาต่อไป ซึ่งต่อมาเครือข่าย ARPANET ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็นอินเทอร์เน็ต และถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ในเวลาต่อมาจนถึงปัจจุบัน

## 5.2 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาความหมายอินเทอร์เน็ตพบว่า มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต โดยมีรายละเอียดดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นระบบการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้บริการการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้มไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนรวมอยู่ หรือ อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตคือ ข่ายงานของข่ายงาน (Network of networks) เนื่องจากเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมโยงข่ายงานทั้งหมดทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกันโดยที่อินเทอร์เน็ตตั้งอยู่ในไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาล หรือ ที่ว่างเสมือนที่สร้างขึ้นโดยใช้โมเด็ม และติดต่อกับผู้ใช้คนอื่นๆ ได้ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นระบบกลไกที่ถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ทั่วโลก โดยใช้เกณฑ์วิธีการควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต

คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ (2540) ได้ให้ความหมายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ของโลกที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์นับล้านเครื่องเข้าไว้ด้วยกัน ตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจนถึงคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่กลายเป็นเครือข่ายข้อมูลข่าวสาร และการติดต่อสื่อสารที่ใช้งานได้ดีจนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2543) ได้ให้ความหมายอินเทอร์เน็ต ว่าเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายต่างๆ จำนวนมากที่เชื่อมโยงด้วยระบบการสื่อสารแบบ TCP/IP เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่กระจายอยู่ในประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า The net, Cyberspace

จากความหมายที่นักวิชาการหลายท่านได้เสนอ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกโดยการเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์กจำนวนมหาศาลทั่วโลก ซึ่งจะสามารถเชื่อมต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้ โดยสะดวกรวดเร็วไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ในรูปแบบใดๆ อาจจะเป็นตัวอักษร ข้อความ หรือ เสียง และมีความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล

## 5.3 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่วิธีการสื่อสารที่เริ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบ IPv4 เป็น IPv6 และรูปแบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบัน



จะปรับปรุงให้มีความเร็วมากขึ้น เน้นแบบไร้สายมากขึ้น และเครือข่ายให้บริการที่กว้างไกล เรียกได้ว่าไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนเพียงแค่มือถือคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ไม่ยาก

#### 5.4 การใช้บริการอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาการใช้บริการอินเทอร์เน็ต ปรากฏว่าบนอินเทอร์เน็ตมีการบริการอยู่หลายประเภท สามารถใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น บริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลบริการเข้าใช้ระบบคอมพิวเตอร์ระยะไกล บริการแลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็น บริการติดต่อสนทนาออนไลน์ บริการค้นหา และแสดงข้อมูลผ่านเครือข่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 บริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในการใช้บริการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะมีรูปแบบเช่นเดียวกับการส่งจดหมายไปรษณีย์เพียงแต่จะเปลี่ยนเป็นการส่งจากระบบคอมพิวเตอร์ และมีผู้รับผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเราจะสามารถส่งเอกสารจดหมายที่อยู่ในรูปแบบของดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ วีดีโอ โปรแกรม แฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ หรือรูปภาพกราฟิก โดยจะดำเนินการส่งยังผู้รับภายในเวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น จะเห็นได้ว่าการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการส่งแบบจดหมายเป็นอย่างมาก ทำให้มีประโยชน์อย่างยิ่งในการใช้บริการ โดยเฉพาะในการติดต่อทางธุรกิจในยุคปัจจุบัน

5.4.2 บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล บริการนี้เป็นการรับ-ส่ง ข้อมูลโปรแกรม หรือข้อมูลเอกสารที่อยู่ในรูปแบบของดิจิทัลจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลกัน โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด มีองค์ประกอบหลายแห่ง ได้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ภายนอกสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลได้ โดยจะไม่คิดมูลค่า และบางบริษัทนั้น ได้เปิดให้ผู้ใช้ Download โปรแกรมต่างๆ นำมาทดลองใช้ฟรี และหากผู้ใช้ประสงค์ที่จะใช้งานโปรแกรมดังกล่าวอย่างเป็นทางการก็สามารถลงทะเบียนสั่งซื้อผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4.3 บริการเข้าใช้ระบบคอมพิวเตอร์ระยะไกล ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะอยู่ไกลหรือใกล้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นโดยตรงสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว การใช้งานผู้ใช้นั้นต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ควบคุมเครื่องนั้นๆ ด้วย โดยผู้ใช้อต้องมีชื่อบัญชี และรหัสผ่านที่กำหนดไว้ให้สำหรับการใช้งานด้วย ปัจจุบันได้มีศูนย์บริการสาธารณะ โดยอนุญาตให้เข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีชื่อบัญชีผู้ใช้อย่างเป็นทางการ

5.4.4 บริการแลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจะมีผู้ใช้งานจำนวนมากทั่วโลก มีบุคคลหลากหลายประเภทแตกต่างกัน และมีความสนใจที่แตกต่างกันออกไป จึงได้มีการ เพื่อจัดแบ่งกลุ่มผู้ใช้ที่สนใจร่วมกันเข้ามีส่วนร่วม เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูลข่าวสาร และแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยข้อมูลจะมีการถูกกระจายออกจาก

เครือข่ายหนึ่งไปยังเครือข่ายอื่นๆ ที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก ผู้ใช้บริการจึงสามารถรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ ในระยะเวลาใกล้เคียงกัน โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดแยกเป็นหัวข้อที่เรียกว่ากลุ่มข่าว ซึ่งในปัจจุบันนี้มีกลุ่มข่าวและกลุ่มข่าวย่อยๆ มากมายนับพันหัวข้อครอบคลุมไปถึงศาสตร์ทุกแขนง

5.4.5 บริการติดต่อสนทนาออนไลน์ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระบบสองทางในเวลาเดียวกันแบบออนไลน์ เป็นการสนทนาโดยการพิมพ์ข้อความจากแป้นพิมพ์แทนการใช้เสียง ผู้ส่ง และผู้รับโต้ตอบกันทางตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันโปรแกรมประเภทนี้ได้รับการพัฒนาให้ติดต่อพูดคุยกันด้วยเสียงผ่านทางไมโครโฟน และลำโพงในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมีคุณภาพใกล้เคียงกับโทรศัพท์จึงได้รับความนิยมอย่างสูง รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย

## 6. ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงติดต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้น อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ และค้นคว้าข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้ การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างกว้างขวาง และสามารถใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ประโยชน์ด้านองค์กร ด้านการบันเทิง ด้านการศึกษา ด้านการรับส่งข่าวสารด้านธุรกิจและการค้าด้านการเงิน การธนาคาร และด้านการสื่อสารและคมนาคมโดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 ด้านองค์กร ผู้ใช้ที่เป็นบริษัทหรือองค์กรต่างๆ สามารถเชื่อมต่อไปยังระบบเครือข่ายทั่วโลกได้ เพื่อเปิดให้บริการ และสนับสนุนลูกค้าของตนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การให้คำแนะนำ สอบถามปัญหาต่างๆ ให้แก่ลูกค้า เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้า ลดค่าใช้จ่ายในการทำธุรกรรม และกระจายข่าวสารความรู้ได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งสามารถเผยแพร่เอกสารที่ต้องการสื่อสารให้พนักงานทราบทางอินเทอร์เน็ตโดยนำไปใส่ในเว็บ ซึ่งพนักงานสามารถเปิดดูได้ ทำให้ประหยัดกระดาษ และลดค่าใช้จ่ายได้มาก ลดช่องว่างในการประสานงานระหว่างพนักงาน สามารถนำข้อมูลที่ต้องการให้ทีมงานออกความคิดเห็น รวบรวมการตอบสนองที่ได้มา ประมวลผลได้ทันที และสามารถสื่อสารความคืบหน้าของงาน ตามงาน และนัดเวลาประชุมได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตกับฐานข้อมูล พนักงานสามารถค้นหา และสอบถามข้อมูลที่ต้องการได้ในทันที

6.2 ด้านการศึกษา ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อค้นคว้าหาข้อมูลได้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการจากแหล่งต่างๆ ซึ่งในกรณีนี้ อินเทอร์เน็ตจะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุดขนาดยักษ์ส่งข้อมูลที่ต้องการมาให้ถึงบนจอคอมพิวเตอร์ในเวลาไม่กี่วินาทีจากแหล่งข้อมูลทั่วโลกไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม ศิลปกรรม สังคมศาสตร์ กฎหมาย และอื่นๆ นักศึกษา

มหาวิทยาลัยสามารถติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพ และเสียงหรือแม้แต่มีลิตมีเดียต่างๆ

6.3 ด้านการบันเทิง ผู้ใช้สามารถต่อเข้าอินเทอร์เน็ต เพื่อความสนุกสนาน และการพักผ่อนหย่อนใจสันทนาการได้ เช่น การค้นคว้าวารสารต่างๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเล่นเกม ฟังวิทยุ ฟังเพลง ชมภาพยนตร์ รายการทีวี ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

6.4 ด้านการรับส่งข่าวสาร ผู้ใช้ที่ต่อเข้าอินเทอร์เน็ตสามารถรับส่งข้อมูลจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กับผู้ใช้คนอื่นๆ ทั่วโลกในเวลาอันรวดเร็วได้โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำมากเมื่อเทียบกับการส่งจดหมายหรือส่งข้อมูลวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นยังอาจส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ เช่น แฟ้ม ข้อมูลรูปภาพจนถึงข้อมูลที่เป็นภาพ และเสียง

6.5 ด้านธุรกิจและการค้า อินเทอร์เน็ตมีบริการในรูปแบบของการซื้อขายสินค้าผ่านคอมพิวเตอร์สามารถเลือกดูสินค้าพร้อมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ผ่านจอคอมพิวเตอร์แล้วสั่งซื้อ และจ่ายเงินด้วยบัตรเครดิตได้ทันทีซึ่งนับว่าสะดวก และรวดเร็วมากนอกจากนี้ผู้ใช้ที่เป็นบริษัท หรือองค์กรต่างๆ ก็สามารถเปิดให้บริการ และสนับสนุนลูกค้าผ่านอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การตอบคำถาม ให้คำแนะนำ รวมถึงการให้ข่าวสารใหม่ๆ แก่ลูกค้าได้

6.6 ด้านการเงิน การธนาคาร อินเทอร์เน็ตในด้านการเงิน การธนาคารสามารถใช้ในการเบิก ถอนเงินผ่านเครื่อง ATM การโอนเงินด้วยระบบด้วยอัตโนมัติโดยโอนเงินจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การดูข้อมูลตลาดหุ้น การทากราฟแสดงยอดขาย

6.7 ด้านการสื่อสารและคมนาคม ผู้ใช้สามารถต่อเข้าอินเทอร์เน็ต เพื่อสื่อสารระหว่างกัน สื่อสารถ่ายทอดผ่านดาวเทียม การติดต่อสื่อสารผ่านโทรศัพท์ การคมนาคมทางเรือ เครื่องบิน และรถไฟฟ้า

## 7. ข้อพึงปฏิบัติ และมารยาทในการใช้อินเทอร์เน็ต

ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีเป็นจำนวนมากและเพิ่มขึ้นทุกวัน การใช้งานระบบเครือข่ายที่ออนไลน์ และส่งข่าวสารถึงกันย่อมมีผู้ที่มีความประพฤติไม่ดีปะปน และสร้างปัญหาให้กับผู้ใช้อื่นอยู่เสมอ หลายเครือข่ายจึงได้ออกกฎเกณฑ์การใช้งานภายในเครือข่ายเพื่อให้สมาชิกในเครือข่ายของตนยึดถือ และปฏิบัติตาม การสร้างกฎเกณฑ์ก็เพื่อให้สมาชิกโดยรวมได้รับประโยชน์สูงสุด ในการเริ่มใช้งานอินเทอร์เน็ตครั้งแรก ควรสอบถามถึงข้อกำหนดและระเบียบในการใช้เครื่อข่ายนั้นๆ และปฏิบัติตามข้อกำหนดควรใช้งานเท่าที่จำเป็นไม่ว่าจะเป็นเพื่องานอะไร เมื่อเสร็จงานแล้วควรออกจากระบบทันทีไม่ควรปล่อยให้ติดต่อกับระบบทั้งวันโดยที่ไม่ได้ทำอะไร ไม่ควรให้ผู้อื่นใช้ในบัญชีชื่อของตน และเข้าใช้ในบัญชีรายชื่อของผู้อื่น ควรรักษารหัสผ่านไว้เป็นความลับ หากมีผู้ทราบควรเปลี่ยนรหัสใหม่โดยหลีกเลี่ยงการใช้รหัสที่สื่อความหมายถึงตนเองง่ายต่อการเดา เพราะจะทำให้ผู้ที่ไม่ประสงค์ดีสามารถทำลายข้อมูล และระบบได้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง การสำรวจ และศึกษาความต้องการจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

- เทคโนโลยีโครงข่ายระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)
- วารสารเกี่ยวกับการใช้งานระบบ wireless LAN อย่างมีประสิทธิภาพ

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

- ผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ได้รับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจำนวน 373 คน

##### 1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากร นักศึกษา อาจารย์และบุคลากร ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา จำนวน 5,562 คน

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษา อาจารย์และบุคลากร ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แนวคิดกำหนดขนาดตัวอย่าง ทาโร่, ยามาเน่, (Taro Yamane, 1973 p.125) และกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ 5% จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 373 คน

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

เมื่อ N = ขนาดของประชากร

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

e = ความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงร้อยละ .05

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

- 2.1 วางแผนการดำเนินงาน
- 2.2 สํารวจ และวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของจุดกระจายสัญญาณ
- 2.3 จัดทำแผนที่การให้บริการของจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายในมหาวิทยาลัยฯ
- 2.4 ออกแบบแบบสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ
- 2.5 ดำเนินการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการภายในมหาวิทยาลัยฯ
- 2.6 ทำการวิเคราะห์ และประมวลผลแบบสำรวจ
- 2.7 สรุปผลการวิจัย และจัดทำรูปเล่ม

### ตารางที่ 3.1 การดำเนินงานของการจัดทำวิจัย

กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน 1 ปี เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559 ซึ่งมีแผนการดำเนินงานโครงการดังนี้

กระบวนการวิจัย	ระยะเวลา											
	ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59	พ.ค. 59	มิ.ย. 59	ก.ค. 59	ส.ค. 59	ก.ย. 59
1. วางแผนการดำเนินงาน	←→											
2. สํารวจและวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของจุดกระจายสัญญาณ			←→									
3. จัดทำแผนที่การให้บริการของจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายภายในมหาวิทยาลัยฯ					←→							
4. ออกแบบแบบสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการ						←→						
5. ดำเนินการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บริการภายในมหาวิทยาลัยฯ							←→					
6. ทำการวิเคราะห์และประมวลผลแบบสำรวจ								←→				
7. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่ม											←→	

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเชิงสำรวจในครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่มีทั้งคำถามปลายปิด (Close-ended Question) และคำถามชนิดปลายเปิด (Open-ended Question) โดยแบ่งโครงสร้างคำถามออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

3.2.1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

3.2.2 การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

3.2.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

3.2.4 ความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

### 4. เกณฑ์การให้คะแนน

จากโครงสร้างแบบสอบถามซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน แต่ละส่วนจะมีเกณฑ์การให้คะแนนที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนดังนี้

ส่วนแรกข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บข้อมูลในรูปแบบของความถี่ซึ่งค่าที่ได้จะใช้ในการนำมาเพื่ออ้างอิงกับปัจจัยของผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่สองการเข้าใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) จะเก็บข้อมูลในรูปแบบของความถี่ซึ่งค่าที่ได้จะใช้ในการนำมาเพื่ออ้างอิงกับปัจจัยของผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) และใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่สามความพึงพอใจในการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) จะมีเกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจในการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) โดยใช้วิธีการให้คะแนนของลิเคิร์ต (Likert Scale) มาจัดเป็นอันตรภาคชั้น เพื่อใช้ในการแปลความดังนี้

$$\text{สูตรอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\begin{aligned} \text{ความพึงพอใจในการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)} \\ \text{แทนค่า} &= \frac{5 - 1}{5} = 0.08 \end{aligned}$$

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ส่วนที่สุดท้ายความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) จะเก็บข้อมูลในรูปแบบของความถี่ ซึ่งค่าที่ได้จะใช้ในการนำมาเพื่ออ้างอิงกับปัจจัยของผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) และเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) รวมทั้งเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

## 5. วิธีเก็บข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน - 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ใช้เครื่องมือคือแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการเก็บข้อมูลครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา จนครบจำนวนที่ได้กำหนดไว้คือ นักศึกษา 373 ชุด

## 6. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้จะเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับระดับการวัดของข้อมูล โดยจะใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistic) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการลงรหัส (Coding) และนำมาประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for WINDOW ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอ และสรุปผล ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้การคำนวณค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องเพศ สถานะภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยความถี่ (Frequency) แสดงในรูปแบบค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง โดยตัวแปรที่ศึกษา คือ

- 1) เพศ
- 2) สถานะภาพ

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการเข้าใช้งาน ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ของกลุ่มตัวอย่าง เช่น สถานที่ใช้งาน ความถี่การเข้าใช้งาน ใช้งานช่วงเวลาใดมากที่สุด เหตุผลการไม่ใช้งาน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยความถี่ (Frequency) แสดงในรูปแบบค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง โดยตัวแปรที่ศึกษา คือ

- 1) สถานที่ใช้งาน
- 2) สถานที่ใช้งานมีปัญหามากที่สุด
- 3) ความถี่ในการใช้งาน
- 4) ช่วงเวลาใช้งาน
- 5) วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจในการเข้าใช้ระบบ อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ใช้การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง โดยใช้มาตราลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดคะแนน ได้แก่

- |                      |   |   |       |
|----------------------|---|---|-------|
| 1) พึงพอใจน้อยที่สุด | = | 1 | คะแนน |
| 2) พึงพอใจน้อย       | = | 2 | คะแนน |
| 3) พึงพอใจปานกลาง    | = | 3 | คะแนน |
| 4) พึงพอใจมาก        | = | 4 | คะแนน |
| 5) พึงพอใจมากที่สุด  | = | 5 | คะแนน |

โดยตัวแปรที่ศึกษาในการวัดระดับความพึงพอใจของระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ได้แก่

- 1) ความพึงพอใจในคุณภาพของระบบ ได้แก่ ความเร็วในการใช้งาน ความน่าเชื่อถือของระบบ ความปลอดภัยในการใช้งานระบบ
- 2) ความพึงพอใจในการติดตั้งระบบ ได้แก่ จุดเชื่อมต่อ ความแรงสัญญาณ
- 3) ความพึงพอใจในความเห็นหลังการใช้งาน ได้แก่ ระบบมีความซับซ้อน การแก้ไขปัญหาของ Service และประโยชน์ที่ได้ในการใช้งาน

ส่วนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) เพิ่มจุด WiFi และความน่าเชื่อถือของระบบ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยความถี่ (Frequency) แสดงในรูปแบบค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง โดยตัวแปรที่ศึกษา คือ

- 1) จุดที่ควรเพิ่มอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)
- 2) จุดที่ควรเพิ่ม ปลั๊กไฟฟ้า



## บทที่ 4

### ผลการศึกษาทดลอง

จากผลสำรวจ และศึกษาความต้องการจัดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา ผลของการศึกษาหัวข้อนี้ ศึกษาในแง่ความรู้สึกของผู้ใช้งานว่าผู้ใช้งานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ที่ใช้งานในปัจจุบันอย่างไรบ้าง ต้องการเพิ่มจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) จากเดิมหรือไม่ และระดับความพึงพอใจในการใช้งานโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) มากน้อยเพียงใด เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาข้อมูลจะใช้วิธีการแจกแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$n$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean) $X$
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลตามความมุ่งหมายของการวิจัย ตามลำดับต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ สถานภาพ โดยนำเสนอในรูปแบบของความถี่ และร้อยละ ดังปรากฏในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.1** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

เพศ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
หญิง	247	66.2
ชาย	126	33.8
<b>รวม</b>	<b>373</b>	<b>100.00</b>

ผลจากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 373 คน โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 247 คน คิดเป็นร้อยละ 66.2 และเป็นเพศชายจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 33.8

**ตารางที่ 4.2** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
นักศึกษา	313	83.9
เจ้าหน้าที่	27	7.2
อาจารย์	33	8.8
<b>รวม</b>	<b>373</b>	<b>100.00</b>

ผลจากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 373 คน โดยส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นนักศึกษา จำนวน 313 คน คิดเป็นร้อยละ 83.9 รองลงมา คือ อาจารย์ จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 และเจ้าหน้าที่ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ได้แก่ สถานที่ใช้งาน ความถี่การเข้าใช้งาน ใช้งานช่วงเวลาใดมากที่สุด เหตุผลการในใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) โดยนำเสนอในรูปแบบของความถี่ และร้อยละ ดังปรากฏในตารางที่ 4.3, ตารางที่ 4.4, ตารางที่ 4.5, ตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.3** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานที่ที่ใช้งานเป็นประจำ

ท่านใช้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) บริเวณใดเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ความถี่ (ตอบ)	ร้อยละ
ห้องเรียน	212	26.56
บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์	22	2.75
บริเวณอาคารคณะบริหารธุรกิจ	71	8.89
บริเวณสำนักงานอธิการบดี	33	4.13
บริเวณสำนักวิทยบริการ	112	14.03
บริเวณอาคารสิรินทร	56	7.01
บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ	72	9.02
บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์	67	8.39
บริเวณอัมจารย์	12	1.50
บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	20	2.50
โรงอาหาร	121	15.16
<b>รวม</b>	<b>798</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.3 พบว่า จำนวนคำตอบทั้งหมด 798 คำตอบ ส่วนใหญ่ใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ในบริเวณห้องเรียนเป็นประจำ จำนวน 212 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 26.56 รองลงมาคือ โรงอาหาร 121 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 15.16 และบริเวณสำนักวิทยบริการ จำนวน 112 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.03

**ตารางที่ 4.4** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานที่ที่ใช้งานและเกิดปัญหามากที่สุด

บริเวณใดที่ท่านใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-fi มีปัญหา มากที่สุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ความถี่ (ตอบ)	ร้อยละ
ห้องเรียน	137	18.02
บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์	25	3.28
บริเวณอาคารคณะบริหารธุรกิจ	89	11.71
บริเวณสำนักงานอธิการบดี	45	5.92
บริเวณสำนักวิทยบริการ	87	11.44
บริเวณอาคารสิรินทร	56	7.36
บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ	44	5.78
บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์	72	9.47
บริเวณอำนวยการ	36	4.73
บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	72	9.47
โรงอาหาร	97	12.76
<b>รวม</b>	<b>760</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.4 พบว่า จำนวนคำตอบทั้งหมด 760 คำตอบ ส่วนใหญ่บริเวณที่ใช้งาน อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) มีปัญหามากที่สุด คือ ห้องเรียน จำนวน 137 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 18.02 รองลงมาคือ โรงอาหาร จำนวน 97 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 12.76 และบริเวณอาคารคณะ บริหารธุรกิจจำนวน 89 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.71

**ตารางที่ 4.5** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความถี่ในการใช้งาน

ความถี่ในการใช้งานอินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ต	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1-2 วัน/สัปดาห์	51	13.67
3-4 วัน/สัปดาห์	197	52.81
5-7 วัน/สัปดาห์	125	33.51
<b>รวม</b>	<b>373</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 373 คน ส่วนใหญ่มีความถี่ในการใช้ งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) อยู่ระหว่าง 3-4 วัน/สัปดาห์ จำนวน 197 คน คิดเป็นร้อยละ 52.81 รองลงมาคือ 5-7 วัน/สัปดาห์ จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 33.50 และระหว่าง 1-2 วัน/สัปดาห์ จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 13.67

**ตารางที่ 4.6** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามช่วงเวลาที่ใช้งาน

ท่านใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ช่วงเวลาใดมากที่สุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ความถี่ (ตอบ)	ร้อยละ
08:00-10:00 น.	45	12.06
10:01-12:00 น.	79	21.17
12:01-13:00 น.	121	32.43
13:01-15:00 น.	98	26.27
15:01-17:00 น.	20	5.36
17:01-19:00 น.	7	1.87
หลังเวลา 19:01 น.	3	0.80
<b>รวม</b>	<b>373</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.6 พบว่า จำนวนคำตอบทั้งหมด 373 คำตอบ ส่วนใหญ่ใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ระหว่าง 12:01-13:00 น. จำนวน 121 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 32.43 รองลงมาคือ ระหว่าง 13:01-15:00 น. จำนวน 98 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 26.27 และระหว่าง 10:01-12:00 น. จำนวน 79 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.17

**ตารางที่ 4.7** แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

วัตถุประสงค์ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ความถี่ (ตอบ)	ร้อยละ
ใช้บริการระบบ e-learning	32	5.18
อ่านข่าว	171	27.71
E-Mail	75	12.15
Social Network (Facebook, Line,..)	330	53.48
อื่นๆ	9	1.45
<b>รวม</b>	<b>617</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.7 พบว่า จำนวนคำตอบทั้งหมด 617 คำตอบ ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) คือ Social Network (Facebook, Line,..) จำนวน 330 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 53.48 รองลงมาคือ อ่านข่าว จำนวน 171 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 27.71 และ E-Mail จำนวน 75 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 12.15

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) โดยนำเสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังปรากฏในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)	Mean	S.D.	ระดับความ พอใจ
1. โดยภาพรวมแล้วท่านพึงพอใจกับความเร็วในการใช้งานของระบบ WiFi เพียงใด	4.17	0.79	ดี
2. ท่านพึงพอใจกับจำนวนจุดเชื่อมต่อที่ต้องการใช้งาน WiFi เพียงใด	3.86	0.68	ดี
3. ท่านพึงพอใจกับความสะดวกในการเข้าใช้งาน Wi-Fi (ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi)	3.91	0.81	ดี
4. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานระบบ WiFi เพียงใด (เช่นเกิดปัญหาน้อยมาก)	4.14	0.83	ดี
5. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบ W-iFi ของผู้ให้บริการเพียงใด	4.17	0.79	ดี
6. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความแรงสัญญาณ Wi-Fi สำหรับใช้งานเพียงใด	3.86	0.68	ดี
7. ท่านคิดว่าระบบ Wi-Fi ของมหาวิทยาลัยมีประโยชน์กับท่านอย่างยิ่ง	3.91	0.81	ดี
8. ท่านพึงพอใจกับระบบความปลอดภัยของเครือข่ายเพียงใด (ระบบความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน Wi-Fi)	4.14	0.83	ดี
9. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการ Upload หรือ Download เพียงใด	3.83	0.77	ดี
10. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการเข้าถึง Web Site/ Mail System ของมหาวิทยาลัยเพียงใด	3.91	0.81	ดี
11. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาของ Service ของมหาวิทยาลัยเพียงใด	4.17	0.79	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.00</b>	<b>0.74</b>	<b>ดี</b>

ผลจากตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ซึ่งผลรวมด้านของความพึงพอใจในการใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) มีผลอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อจะเห็นได้ว่า

ความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) อยู่ในระดับดี คือ ข้อ 1. โดยภาพรวมแล้วท่านพึงพอใจกับความเร็วในการใช้งานของระบบ Wi-Fi เพียงใด ข้อ 2. ท่านพึงพอใจกับจำนวนจุดเชื่อมต่อที่ต้องการใช้งาน Wi-Fi เพียงใด ข้อ 3. ท่านพึงพอใจกับความสะดวกในการเข้าใช้งาน Wi-Fi (ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi) ข้อ 4. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi เพียงใด (เช่นเกิดปัญหาน้อยมาก) ข้อ 5. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบ Wi-Fi ของผู้ให้บริการเพียงใด ข้อ 6. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความแรงสัญญาณ Wi-Fi สำหรับใช้งานเพียงใด ข้อ 7. ท่านคิดว่าระบบ Wi-Fi ของมหาวิทยาลัยมีประโยชน์กับท่านอย่างยิ่ง ข้อ 8. ท่านพึงพอใจกับระบบความปลอดภัยของเครือข่ายเพียงใด (ระบบความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน Wi-Fi) และ ข้อ 9. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการ Upload หรือ Download เพียงใด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.17, 3.86, 3.91, 4.14, 4.17, 3.86, 3.91, 4.14, และ 3.83 ตามลำดับ

ส่วนความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) อยู่ในระดับดี คือ ข้อ 10. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการเข้าถึง Web Site/Mail System ของมหาวิทยาลัยเพียงใด และ ข้อ 11. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาของ Service ของมหาวิทยาลัยเพียงใด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.91 และ 4.17

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ได้แก่ ท่านคิดว่ามหาวิทยาลัยควรเพิ่มจุด Wi-Fi ตำแหน่งใด ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือไม่ โดยนำเสนอในรูปแบบของความถี่ และร้อยละ ดังปรากฏในตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10



ตารางที่ 4.9 แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามมหาวิทยาลัยควรเพิ่มจุด Wi-Fi ตำแหน่งใด

ท่านคิดว่ามหาวิทยาลัยควรเพิ่มจุด Wi-Fi ตำแหน่งใด	ความถี่ (ตอบ)	ร้อยละ
ห้องเรียน	225	22.75
บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์	30	3.03
บริเวณอาคารคณะบริหารธุรกิจ	131	13.24
บริเวณสำนักงานอธิการบดี	45	4.55
บริเวณสำนักวิทยบริการ	52	5.25
บริเวณอาคารสิรินทร	61	6.16
บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ	78	7.88
บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์	81	8.19
บริเวณอำนวยการ	16	1.61
บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	92	9.30
โรงอาหาร	178	17.99
<b>รวม</b>	<b>989</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.9 พบว่าจำนวนคำตอบทั้งหมด 989 คำตอบ ส่วนใหญ่คิดว่ามหาวิทยาลัยฯ ควรเพิ่มจุดอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ที่ห้องเรียน จำนวน 225 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 22.75 รองลงมา คือ โรงอาหาร จำนวน 178 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 17.99 และบริเวณอาคารคณะบริหารธุรกิจ จำนวน 131 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 13.24

ตารางที่ 4.10 แสดงความถี่ และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือไม่

ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือไม่	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
มี (ระบบสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา)	235	63.00
ไม่มี (สัญญาณหลุดบ่อย, Download ช้า เป็นต้น)	138	34.00
<b>รวม</b>	<b>373</b>	<b>100</b>

ผลจากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 373 คน ส่วนใหญ่คิดว่าระบบมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) จำนวน 235 คน คิดเป็นร้อยละ 63.00 และไม่มี (สัญญาณหลุดบ่อย, Download ช้า เป็นต้น) จำนวน 34.00 คน คิดเป็นร้อยละ 34.00

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ และศึกษาความต้องการจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ผู้วิจัยได้สำรวจ และทำการวิเคราะห์ด้วยแบบสอบถาม ซึ่งจะประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงผลด้วยความถี่ โดยข้อมูล หรือ ตัวเลขที่ได้จะแสดงความรู้สึกของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีความพึงพอใจในการใช้งานระบบโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) มากน้อยเพียงใด โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา

#### 1. สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการออกแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้ได้เกิดขึ้นมา เนื่องจากอยากทราบความต้องการรับรู้มุมมองจากผู้ใช้งานจริงของระบบโครงข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ว่ามีระดับความพึงพอใจในการใช้งานเครือข่ายมากน้อยเพียงใด มีประโยชน์อย่างไรในการใช้งาน เพื่อตอบคำถามในการวัดค่า ROI (Return on Investment) ในการลงทุน รวมทั้งเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงบริเวณจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ที่ยังบกพร่อง และต้องแก้ไขเพื่อตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจำนวนแบบสอบถามที่ได้ทำการสุ่มตัวอย่างนั้นคือ 373 กลุ่มตัวอย่าง และภายในแบบสอบถามทั้งหมดนั้น จะมีอยู่ 4 ส่วน ประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ดังนั้น ในแต่ละส่วนสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

สรุปผลส่วนที่ 1 จากผลการออกแบบสอบถามจากจำนวน ทั้ง 373 ชุด จะประกอบไปด้วย เพศชาย 126 คน และเพศหญิง 247 คน ซึ่งนักศึกษาตอบแบบสอบถามมากที่สุด 313 คน คิดเป็นร้อยละ 313 คน

สรุปผลส่วนที่ 2 ส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อมูลในการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายจากแบบสอบถามทั้งหมด ได้ถามผู้ตอบแบบสอบถามสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างนี้ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดส่วนใหญ่ จะใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) และมีสถานที่ใช้งาน 3 อันดับแรกได้แก่

ห้องเรียน, โรงอาหาร และบริเวณสำนักวิทยบริการฯ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด 3 สถานที่แรกจะเหมือนกับคำตอบ การใช้งานของสถานที่ โดยอัตราความถี่ในการใช้งานส่วนใหญ่ประมาณ 3-4 วัน และเวลาที่ใช้งานมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ หลัง 12:01-13:00 น., 13:01-15:00 น. และสุดท้าย 10:01-12:00 น. โดยทั้งหมดในการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ส่วนใหญ่จะเน้นไปที่ Social Network (Facebook, Line,..), อ่านข่าว และ E-mail ตามลำดับ

สรุปผลส่วนที่ 3 จะเป็นสรุปภาพโดยรวมของผู้ใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ว่ามีความพอใจในตัวระบบมากน้อยเพียงใด ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยมาก เช่น ความเร็วที่ได้ในปัจจุบัน ความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi ผลการสำรวจคะแนนจะอยู่ในระดับดี ซึ่งโดยภาพรวมทั้งหมดในส่วนนี้คะแนนที่ได้โดยเฉลี่ยจะอยู่ในระดับ ดี

สรุปผลส่วนที่ 4 ลักษณะคำถามในส่วนนี้คำตอบที่ได้จะเป็นในลักษณะการออกความคิดเห็นของผู้ใช้งานว่ามีความคิดเห็นต่อระบบ สรุปได้ดังนี้

จุดที่ควรจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point 3 อันดับแรก ได้แก่ ห้องเรียน โรงอาหาร บริเวณอาคารคณะบริหารธุรกิจ

ความน่าเชื่อถือของระบบในการใช้งาน ผลการสำรวจความน่าเชื่อถือ ร้อยละ 63

## 2. การอภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การสำรวจ และศึกษาความต้องการจุดกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจ มีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าผู้เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) อยู่ในระดับความพึงพอใจที่ดี แต่ถ้าสามารถแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนจุดติดตั้ง Access Point (AP) หรือ เทคโนโลยีของอุปกรณ์จะทำให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก และสามารถนำผลวิจัยไปปรับปรุงแก้ไขจุดติดตั้ง Access Point (AP) ให้สามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่บริเวณที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมากภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา

## 3. ข้อเสนอแนะ

- 3.1 ควรแนะนำให้นักศึกษาใช้ E-mail ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
- 3.2 ควรแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ Access Point (AP) ที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้
- 3.3 ปรับปรุงเพิ่มจุดกระจายสัญญาณให้มากขึ้นบริเวณที่มีคนใช้งานจำนวนมาก เพราะ Access Point (AP) มีการแจก IP Address ที่จำกัดทำให้บางเครื่องไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ได้

## บรรณานุกรม


- จตุชัย แพงจันทร์ และอนุโชต วุฒิพรพงษ์. (2546). **เจาะระบบ Network ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี : ไอดีซี.
- โสภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). **เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- กนกวรรณ ว่องวัฒนสิน. (2543). **เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ส่งเสริมการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540) **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- (2558). **IEEE 802.11**. [ออนไลน์]. วันที่ค้นข้อมูล 19 มกราคม 2559. จาก[https://th.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](https://th.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11).
- บัญชา โพธิ์ทัย. (2551). **การประเมินคุณภาพโครงข่าย Wi-Fi มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ธनिया ปัญญาแก้ว. (2541). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในงานของข้าราชการครูจังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเมืองและการปกครอง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นันทมนัส เอกบรรณสิงห์. (2550). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของบริษัท ทีโอทีจำกัด (มหาชน) ในพื้นที่ส่วนปฏิบัติการระบบตอนนอกที่ 4.2. ภาคนิพนธ์บริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต สาขาการตลาด มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร**.

นันทิดา วัฒนประภา. (2554). ความพึงพอใจของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาในการให้บริการห้องคอมพิวเตอร์ของสำนักคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยบูรพา.





ภาคผนวก



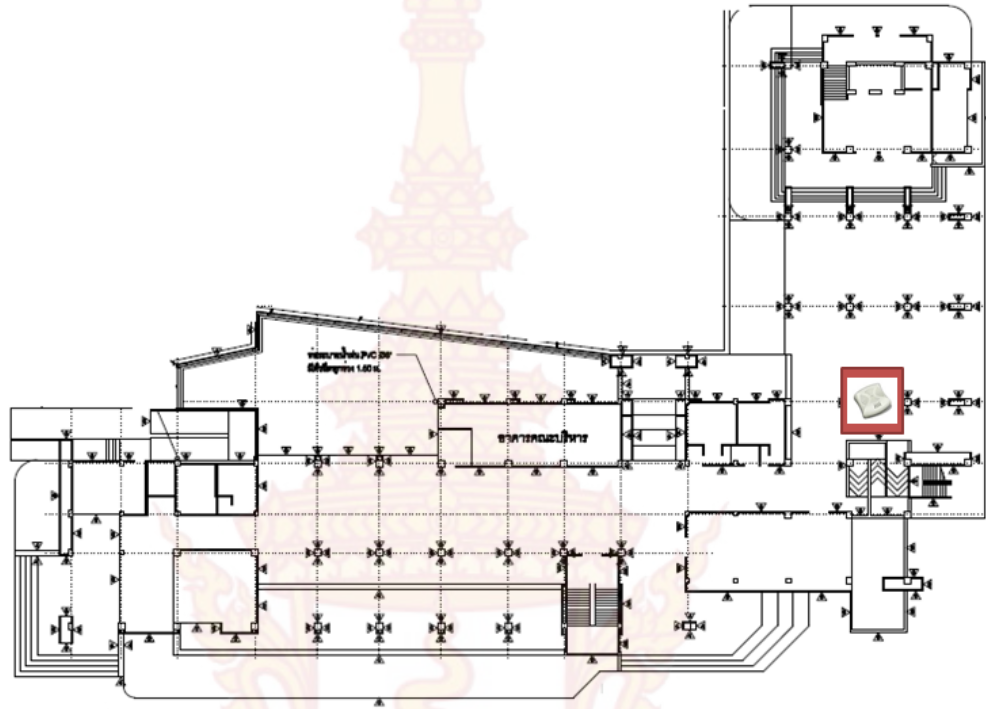
ภาคผนวก ก

แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP)

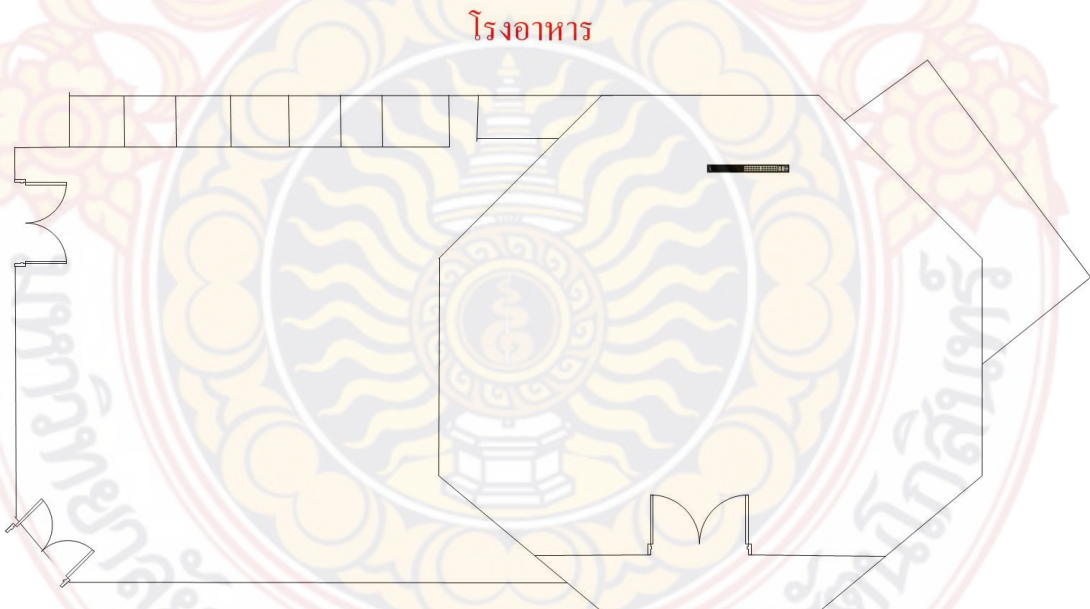
ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา





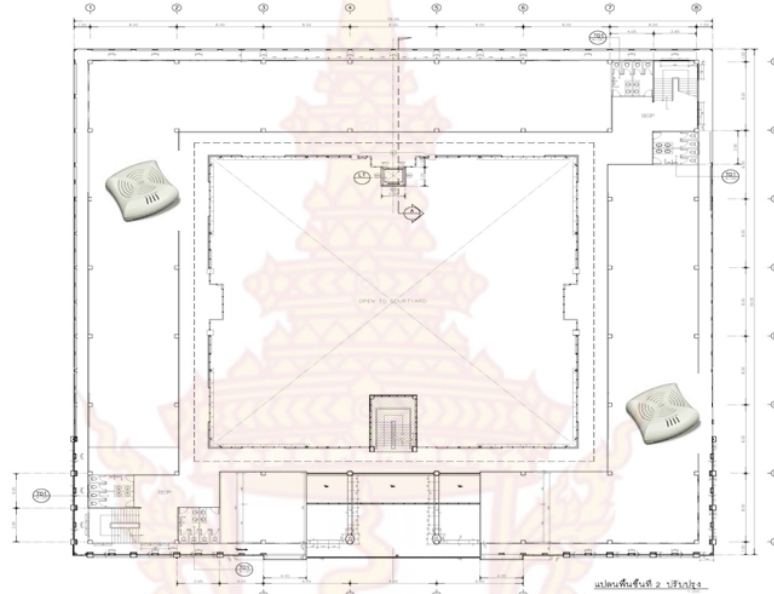


ภาพที่ ก.3 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารคณะบริหารธุรกิจ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลา



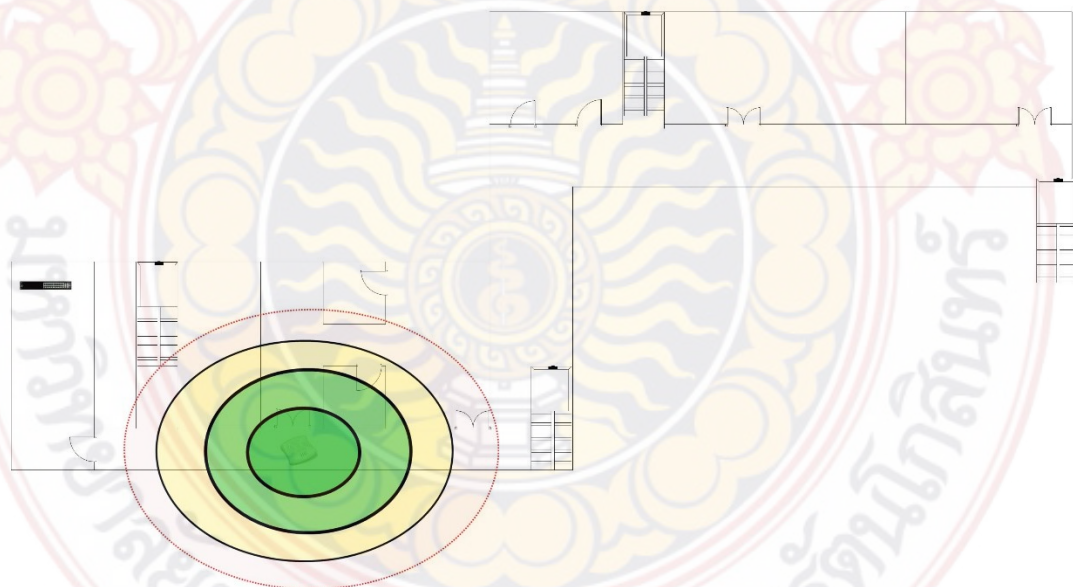
ภาพที่ ก.4 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลา

## สำนักงานอธิการบดีชั้น 1

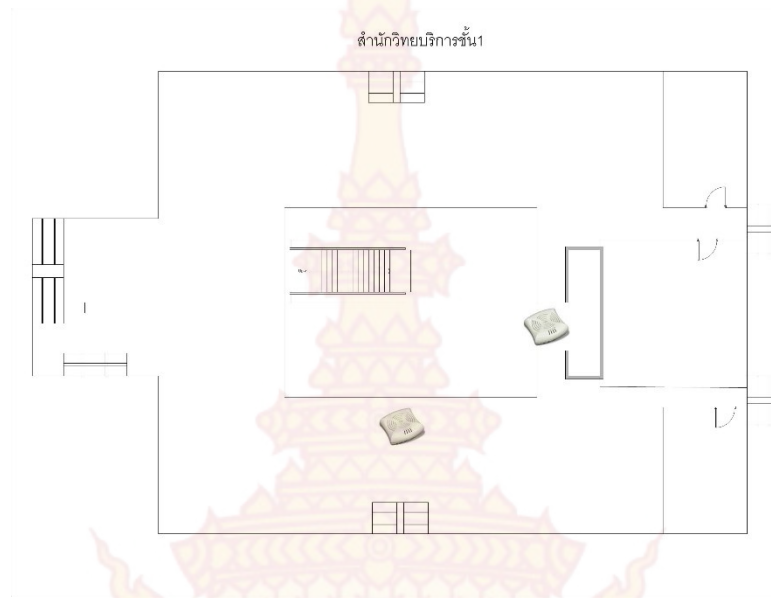


ภาพที่ ก.5 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสำนักงานอธิการบดี ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา

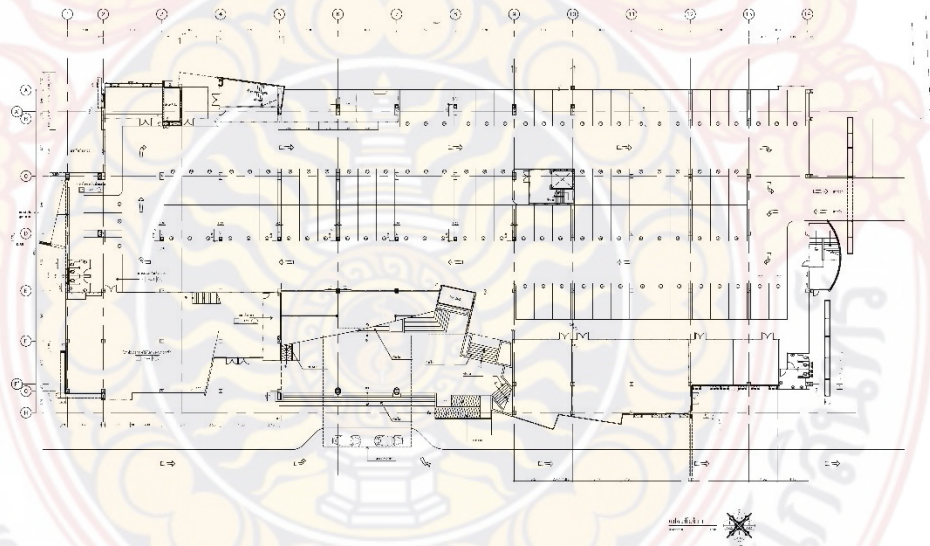
### 5.คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์(ประชาสัมพันธ์) ชั้น 1



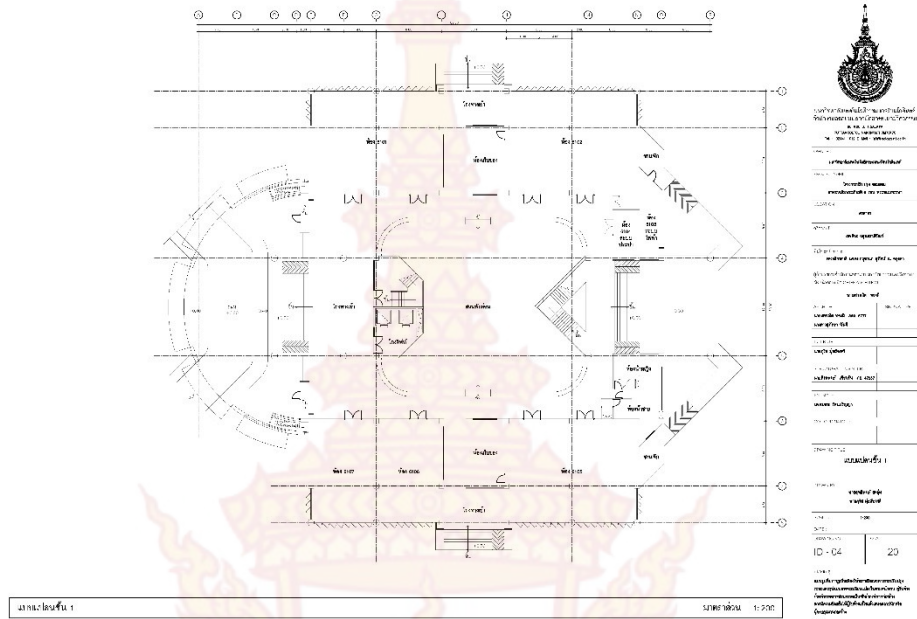
ภาพที่ ก.6 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารประชาสัมพันธ์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา



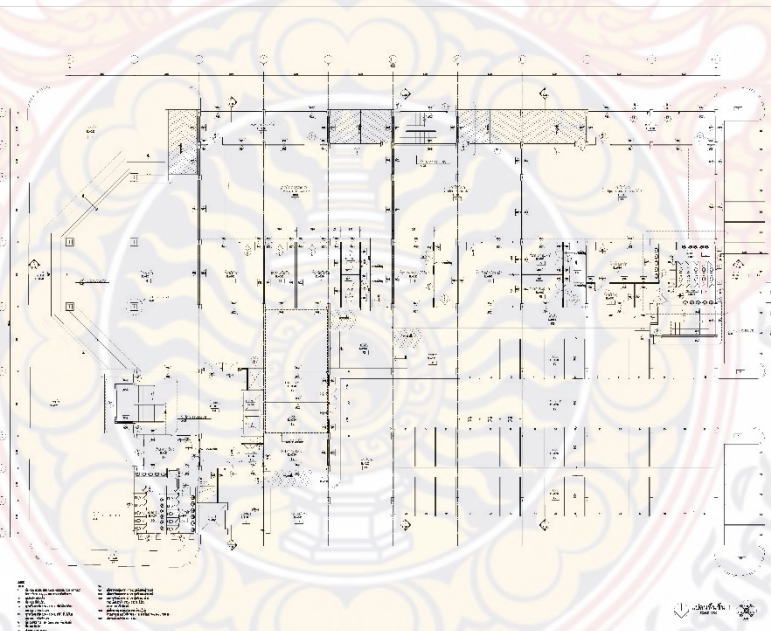
ภาพที่ ก.7 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสำนักวิทยบริการ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา



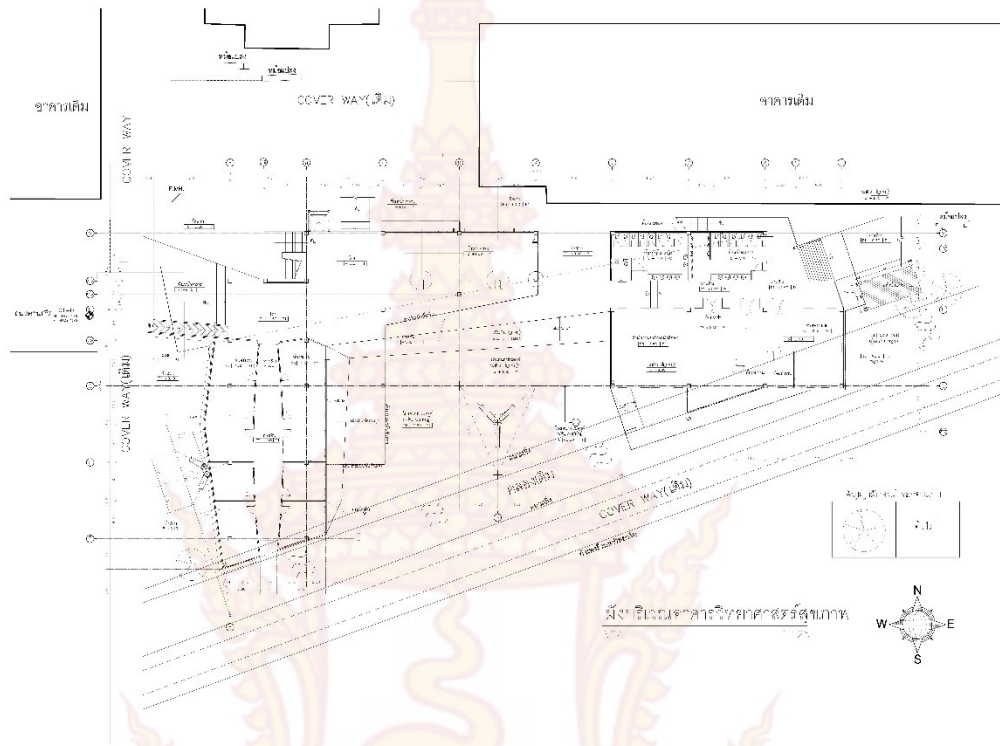
ภาพที่ ก.8 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารสิรินธร ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลายา



ภาพที่ ก.9 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลา






ภาพที่ ก.10 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลา



ภาพที่ ก.11 แผนผังแสดงจุดติดตั้ง Access Point (AP) ภายในอาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่ศาลา

ตารางที่ ก.1 แสดงจำนวน Access Point ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
พื้นที่ศาลายา

ชื่ออาคาร				จำนวนรวม
2. ตึกทะเบียน	-	3	-	3
5. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ประชาสัมพันธ์)	1	-	-	1
6. อาคารคณะบริหารธุรกิจ	6	-	-	6
7. สำนักงานอธิการบดี	12	-	-	12
8. โรงอาหาร ห้องคณาจารย์	-	-	-	-
9. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยี สารสนเทศ	8	1	-	9
10. อาคารสิรินธร	3	4	-	7
11. อาคารเฉลิมพระเกียรติ6รอบ พระชนมพรรษา	8	-	-	8
12. ห้องประชุม 1500 ที่นั่ง	-	-	-	-
13. อาคารพลศึกษา	-	-	-	-
14. อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์	-	-	9	9
15. อาคารปฏิบัติการออกแบบ ผลิตภัณฑ์	1	-	-	1
16. รัตนโกสินทร์เพลส	5	-	-	5
19. อาคารพักอาศัยข้าราชการ 1 (4ชั้น)	-	-	-	-
20. อาคารพักอาศัยข้าราชการ 2 (4ชั้น)	-	1	-	1
22. อาคารงานสถานที่	-	-	-	-
25. อัจฉรรย์	1	-	-	1
28. อาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ	-	-	-	-
<b>รวม</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>61</b>







ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

### มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

**คำชี้แจง :** แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจ และศึกษาความต้องการกระจายสัญญาณโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ทุกคำตอบของท่านเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา ต่อไป

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. สถานภาพ

นักศึกษา

เจ้าหน้าที่

อาจารย์

อื่นๆ.....

#### ส่วนที่ 2 การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi)

1. ท่านใช้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi บริเวณใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ห้องเรียน

โรงอาหาร

บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์

บริเวณอาคารคณะบริหาร

บริเวณสำนักงานอธิการบดี

บริเวณสำนักวิทยบริการฯ

บริเวณอาคารสิรินธร

บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ

บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์

บริเวณอำนวยการ

บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ

อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. บริเวณใดที่ท่านใช้อินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีปัญหามากที่สุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ห้องเรียน

โรงอาหาร

บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์

บริเวณอาคารคณะบริหาร

บริเวณสำนักงานอธิการบดี

บริเวณสำนักวิทยบริการฯ

บริเวณอาคารสิรินธร

บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ

บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์

บริเวณอำนวยการ

บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ

อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ความถี่ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi (ตอบได้ 1 ข้อ)

- 1 – 2 วัน/สัปดาห์     3 – 4 วัน/สัปดาห์     5 – 7 วัน/สัปดาห์

4. ท่านใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi ช่วงเวลาใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 08.00 – 10.00 น.     10.01 – 12.00 น.     12.01 – 13.00 น.  
 13.01 – 15.00 น.     15.01 – 17.00 น.     17.01 – 19.00 น.  
 หลังเวลา 19.01 น.

5. วัตถุประสงค์ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ใช้บริการระบบ e-Learning     อ่านข่าว     E-Mail  
 Social Network (Facebook/line..)     อื่นๆ (โปรดระบุ).....

### ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-fi

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. โดยภาพรวมแล้วท่านพึงพอใจกับความเร็วในการใช้งานของระบบ Wi-Fi เพียงใด					
2. ท่านพึงพอใจกับจำนวนจุดเชื่อมต่อที่ต้องการใช้งาน Wi-Fi เพียงใด					
3. ท่านพึงพอใจกับความสะดวกในการเข้าใช้งาน Wi-Fi (ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi)					
4. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานระบบ Wi-Fi เพียงใด (เช่นเกิดปัญหาน้อยมาก)					
5. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบ Wi-Fi ของผู้ให้บริการเพียงใด					
6. ท่านพึงพอใจเกี่ยวกับความแรงสัญญาณ Wi-Fi สำหรับใช้งาน เพียงใด					
7. ท่านคิดว่าระบบ Wi-Fi ของมหาวิทยาลัยมีประโยชน์ กับท่านอย่างยิ่ง					

8. ท่านพึงพอใจกับระบบความปลอดภัยของเครือข่ายเพียงใด (ระบบความปลอดภัยในการใช้งาน Wi-Fi)					
9. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการ Upload หรือ Download เพียงใด					
10. ท่านพึงพอใจกับความเร็วในการเข้าถึง Web Site/Mail System ของมหาวิทยาลัย เพียงใด					
11. ท่านพึงพอใจในการแก้ไขปัญหาของ Service ของมหาวิทยาลัย เพียงใด					

#### ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi

1. ท่านคิดว่ามหาวิทยาลัยควรเพิ่มจุด Wi-Fi ตำแหน่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ห้องเรียน                       โรงอาหาร                       บริเวณอาคารประชาสัมพันธ์  
 บริเวณอาคารคณะบริหาร       บริเวณสำนักงานอธิการบดี       บริเวณสำนักวิทยบริการฯ  
 บริเวณอาคารสิรินธร               บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติ       บริเวณอาคารวิศวกรรมศาสตร์  
 บริเวณอำนวยการ                   บริเวณอาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
 อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือไม่

- มี (ระบบสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา)  
 ไม่มี (สัญญาณหลุดบ่อย, Download ช้า เป็นต้น)

**\*\*ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง\*\***

ประวัติผู้วิจัย



## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นายเธียรัท พูลสุขโข
2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก 96 หมู่ 3 ถนน พุทรมณฑล สาย 5 ตำบล ศาลายา  
อำเภอ พุทรมณฑล จังหวัด นครปฐม 73170  
โทรศัพท์ 0-2441-6000 ต่อ 2240 โทรศัพท์มือถือ 085-349-7114  
และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) thiarat.pul@rmutr.ac.th

### 4. ประวัติการศึกษา

ปัจจุบันศึกษาปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์ สาขาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
ปริญญาตรี สาขาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ คณะบริหารธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1. ชื่อ - นามสกุล นายวัชรินทร์ วรินทักษะ
2. ตำแหน่งปัจจุบัน รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก 96 หมู่ 3 ถนน พุทรมณฑล สาย 5 ตำบล ศาลายา

อำเภอ พุทรมณฑล จังหวัด นครปฐม 73170

โทรศัพท์ 0-2441-6000 ต่อ 2241 โทรศัพท์มือถือ 092-424-9669

และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) watcharin.w@rmutr.ac.th

#### 4. ประวัติการศึกษา

ปริญญาเอก บริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต (บธ.ด.)

(สาขาวิชาการพัฒนารัฐกิจอุตสาหกรรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, “2551 – 2555”

ปริญญาโท บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บธ.ม.)

(สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีและการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์)

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, “2548 – 2550”

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)

(สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, “2544 – 2547”

#### 5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ และสถิติ

#### 6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

2559 The Effect of Logistics Management on Performance of Rice Mill Industry in Nakhon Pathom.

2559 The Competencies for E-Logistic Strategy of Small and Medium

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาววราลักษณ์ ชิวปรีชา

2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย

3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก 96 หมู่ 3 ถนน พุทรมณฑล สาย 5 ตำบล ศาลายา

อำเภอ พุทรมณฑล จังหวัด นครปฐม 73170

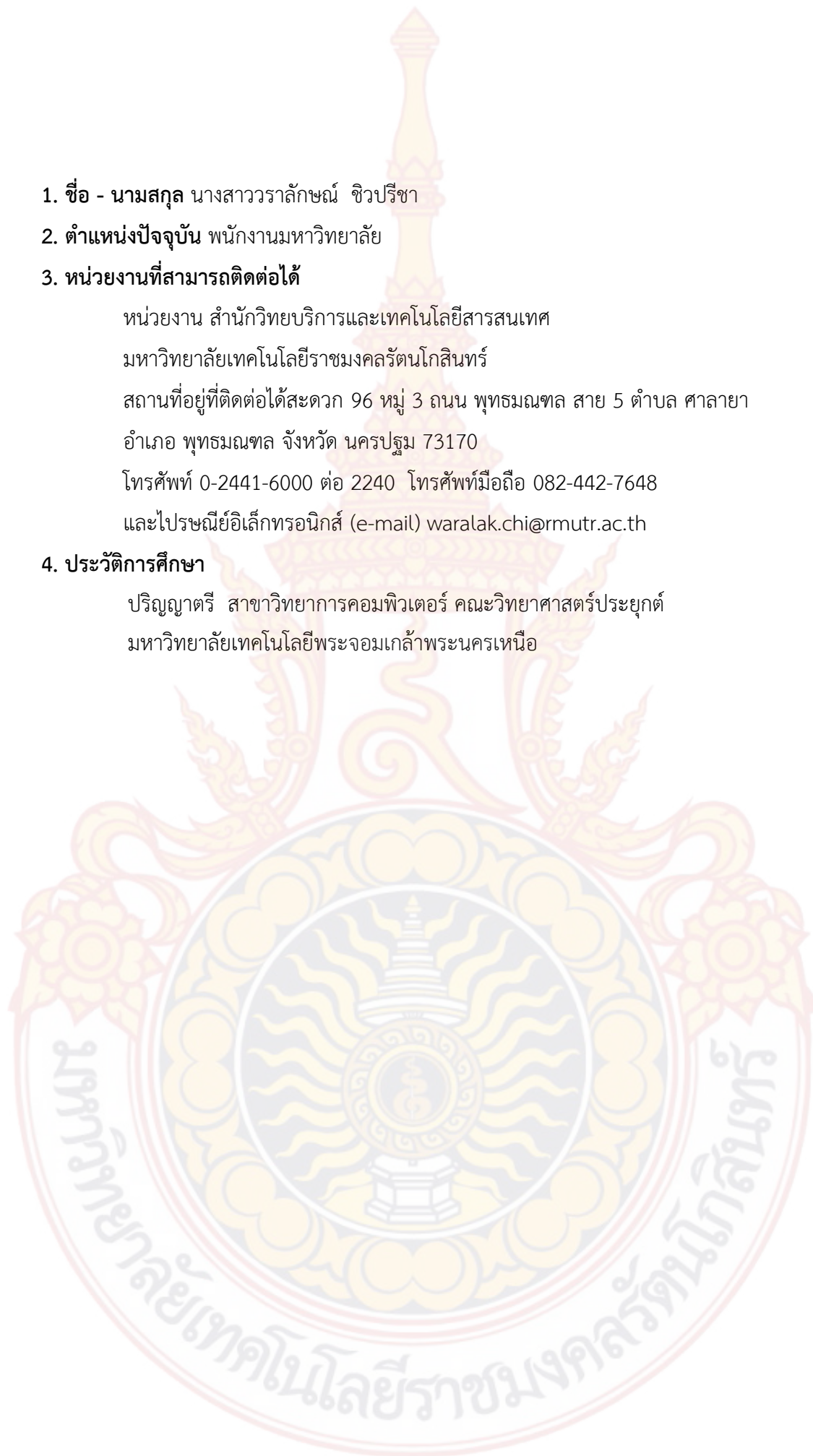
โทรศัพท์ 0-2441-6000 ต่อ 2240 โทรศัพท์มือถือ 082-442-7648

และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) waralak.chi@rmutr.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ





1. ชื่อ - นามสกุล ว่าที่ ร.ต.ปิติพล ไผทวุฒิกันต์

2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย

3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้

หน่วยงาน สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก 96 หมู่ 3 ถนน พุทรมณฑล สาย 5 ตำบล ศาลายา

อำเภอ พุทรมณฑล จังหวัด นครปฐม 73170

โทรศัพท์ 0-2441-6000 ต่อ 2241 โทรศัพท์มือถือ 088-275-9097

และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) pitipon.pat@rmutr.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปัจจุบันศึกษาปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์ สาขาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ปริญญาตรี สาขาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

