



รายงานวิจัยสถาบัน

แนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Development Guidelines for Wireless Networking

Services Pibulsongkram Rajabhat University

เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ชื่องานวิจัย แนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 พิบูลสงคราม
ชื่อผู้วิจัย เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดคุณภาพความแรงของสัญญาณเครือข่ายไร้สาย Wireless ภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน เพื่อตรวจเช็คการใช้งานช่องสัญญาณที่ใช้สื่อสารที่เกิดขึ้นและเพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้วิจัย ได้ค้นคว้าข้อมูลโดยได้นำซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer มาเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ สามารถแสดงค่าความแรงของสัญญาณ ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อการใช้งานช่องสัญญาณ และที่สำคัญสามารถแสดงค่าอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ส่งสัญญาณกระจายอยู่ภายในพื้นที่ออกมาในรูปแบบรูปภาพ และค่าระดับสัญญาณเสมือนที่สามารถมองเห็นภาพการส่งสัญญาณของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายจริง การใช้โปรแกรมจะสามารถเห็นผลการทำงานของสัญญาณที่ชนกันหรือซ้ำซ้อนของช่องสัญญาณซึ่งเป็นสาเหตุของการให้บริการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้วิจัย ได้ขอข้อมูลห้องเรียนจากกองบริการการศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ทำการคัดเลือกเพื่อทดสอบวัดผลการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย โดยเลือกห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรศัพท์ จำนวน 100 อุปกรณ์ในการทดสอบ และเลือกใช้อุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายจากผู้ให้บริการการสื่อสาร AIS-WIFI และ TRUE-WIFI เปิดโอกาสให้สามารถนำทรัพยากรอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายเข้าพัฒนาระบบการเรียนการสอน บริการระบบเครือข่ายภายใต้ชื่อ SSID: PSRU_WIFI_AIS และ SSID: PSRU_WIFI_TRUE ติดตั้งทำงานคู่กันภายในห้องเรียนในช่วงที่มีการจัดการเรียนการสอนสามารถสลับการใช้งาน โดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้งานได้ตามความแรงของสัญญาณและความเร็วของระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียนได้

ผลการวิจัย พบว่า อุปกรณ์มีคุณสมบัติการกระจายสัญญาณที่ดี มีคุณภาพความแรงของสัญญาณเครือข่ายไร้สาย Wireless ภายในห้องเรียน มีความแรงของสัญญาณเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน และการจัดการช่องสัญญาณด้านเทคนิคการติดตั้ง ผู้ให้บริการได้นำอุปกรณ์ควบคุมมาใช้งาน พบว่า ไม่มีปัญหาการใช้งานช่องสัญญาณที่ซ้ำซ้อนและระบบสามารถบริการได้ต่อเนื่องไม่มีอาการช้าหรือหยุดการทำงาน จากเหตุผลดังกล่าวจึงพอจะสรุปได้ว่า การใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพดี มีกำลังส่งสูงและมีอุปกรณ์ควบคุมการให้บริการเครือข่ายไร้สายของผู้ให้บริการ ถือเป็นแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามได้ดำเนินการมาถูกต้องแล้วเกิดประโยชน์มากในการใช้งานในการจัดการเรียนการสอน

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาผู้เรียนทุกท่านที่ร่วมทดสอบ
สัญญาณระบบเครือข่ายไร้สายที่ดำเนินการทดสอบการใช้งานคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียน
และให้ข้อมูลที่เป็นคุณภาพการใช้งานที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำผลการใช้งานมาช่วยพัฒนาระบบ
เครือข่ายไร้สายเพื่อการจัดการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ สุวรรณราช ผู้อำนวยการโครงการจัดตั้ง
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สนับสนุนให้ผู้วิจัยทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ร่วมงานโครงการจัดตั้ง
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน สำหรับการให้คำปรึกษาและช่วยเหลือ ทำให้การวิจัยครั้งนี้
สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุ เจริญวงศ์ระยับ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ และที่ขาดไม่ได้ คือ กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัย
ราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จ
มิได้เลย หากขาดผู้สนับสนุนทุกท่าน

เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ปัญหาการวิจัย	2
1.3 คำถามในการวิจัย	2
1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.5 ขอบเขตการวิจัย	2
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.8 ข้อยกเว้นการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	11
3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
3.1 ขั้นตอนการทำวิจัย	13
3.1.1 แหล่งข้อมูลที่ศึกษา	14
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
3.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	17
3.1.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	17
3.2 การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22	
4.1 ผลการตรวจวัดค่าระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย		
4.1.1 ตารางบันทึกข้อมูล	14	
4.1.2 ตารางบันทึกข้อมูลประกอบด้วย	16	
4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17	
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	34	
5.1 สรุปผลการทำวิจัย	35	
5.2 อภิปรายผลการทำวิจัย	37	
5.3 ข้อเสนอแนะ	38	
บรรณานุกรม	39	
ภาคผนวก	41	
ภาคผนวก ก	บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์ข้อมูลประกอบการ งานวิจัยสถาบัน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	42
ภาคผนวก ข	ตารางการใช้ห้องภาคปกติ ภาคการศึกษาที่ 2/2561	44
ภาคผนวก ค	ผังระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	47
ประวัติผู้วิจัย	49	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	21
2 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน	22
3 ตารางแสดงแบ่งกลุ่มอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเข้าสู่ภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206	32
4 ตารางแสดงปริมาณความแรงของกำลังส่งสัญญาณภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206	33
5 ตารางแสดงการกำหนดค่าใช้งานช่องสัญญาณ (Channel) ภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เครือข่ายไร้เสถียรภาพต่าง ๆ	6
1 มาตรฐานการกำหนด Channel 2.4GHz และ 5GHz	7
2 ภาพแสดงช่องความถี่ของ WIFI ในแถบความถี่ 2.4 GHz	7
3 การใช้งาน WIFI Analyzer ตรวจสอบสัญญาณ	9
4 อุปกรณ์ Wireless LAN	10
5 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller	10
6 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์	15
7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณชื่อ PSRU_WIFI_TRUE	15
8 ซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer	16
9 อุปกรณ์ Smart Phone รุ่น Xiaomi Redmi 5 Android Phone	17
10 แสดงผลการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สายด้วยซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer	18
11 แสดงระดับสัญญาณการใช้งาน	19
12 แสดงรายการอุปกรณ์และช่องสัญญาณ	19
13 แสดงการใช้งานช่องสัญญาณและการกระจายสัญญาณ	20
14 แสดงรายชื่ออุปกรณ์และค่า Hardware	20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัจจุบันเป็นหน่วยงานกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ภายในพื้นที่เขตการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ห้องเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอน สามารถใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) อำนวยความสะดวกกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพสามารถรองรับการใช้งานอุปกรณ์ของผู้เรียน ใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน (Smartphone) แท็บเล็ต (Tablet) ในการเรียนการสอนได้ โดยเฉพาะภายในห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนวิชาที่ต้องใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อดึงข้อมูลบทเรียนออนไลน์ประกอบการค้นคว้าต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายและสามารถเข้าสู่บทเรียนได้โดยผ่านเครือข่ายของมหาวิทยาลัยที่จัดเตรียมไว้สนับสนุนการเรียนการสอน

ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) เป็นบริการที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนทางโครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการขยายเขตการให้บริการเข้าสู่พื้นที่ห้องเรียนที่มีการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงโดยการใช้ข่ายเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ของมหาวิทยาลัยควบคู่ไปกับผู้ให้บริการภายนอก การเปิดโอกาสให้ผู้บริการเครือข่ายภายนอกเข้ามาขยายเขตการให้บริการควบคู่กัน โดยได้จัดทำความร่วมมือร่วมกันขยายเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) จากผู้ให้บริการหลัก คือ เครือข่าย AIS WIFI และ เครือข่าย TRUE WIFI เพื่อติดตั้งอุปกรณ์เข้าสู่เขตการศึกษาภายในมหาวิทยาลัยอย่างทั่วถึง และสามารถประสานงานการจัดการระบบกระจายสัญญาณของอุปกรณ์ไม่ให้เกิดการรบกวนสัญญาณซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการบริการโดยรวม จึงกำหนดให้การขยายระบบเครือข่ายไร้สายนั้น ผู้ให้บริการจะต้องดำเนินการเชื่อมต่อการบริการเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยควบคู่กันไปด้วยภายใต้ชื่อ PSRU_WIFI_AIS และ PSRU_WIFI_TRUE เพื่อบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียนฟรี ให้กับอาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ ใช้ประกอบการเรียนการสอน

จากการให้บริการดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีกระบวนการตรวจสอบระดับสัญญาณอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาได้ ผู้วิจัยจึงนำซอฟต์แวร์วัดความแรงสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) มาใช้งานในการตรวจวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ ความแรงของสัญญาณ จำนวนอุปกรณ์ที่เปิดกระจายสัญญาณอยู่ในบริเวณที่จัดการเรียนการสอน รวมถึงสามารถติดตามการแกว่งของระดับสัญญาณในขณะที่มีการใช้งานของผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น หรือกรณี

มีการดึงข้อมูลในปริมาณมากพร้อม ๆ กัน และสามารถแสดงค่ากรณีสัญญาณเกิดการชนกันของสัญญาณซึ่งในกรณีดังกล่าวระบบเครือข่ายไร้สายจะไม่สามารถให้บริการผู้ใช้งานได้ เพื่อให้สามารถประเมินผลรูปแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายในกรณีใช้งานจัดการเรียนการสอนและทราบจำนวนที่สามารถใช้งานได้ เพื่อนำข้อมูลนี้ให้แก่โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบเครือข่ายไร้สายสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) และเป็นคู่มือการตรวจเช็คระบบเครือข่ายไร้สายเบื้องต้นต่อไป

1.2 ปัญหาการวิจัย

ต้องการทราบถึงระดับสัญญาณอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย เมื่อมีการเชื่อมต่อจากอุปกรณ์ของผู้เรียนที่ใช้งานจริงขณะมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อต้องการทราบคุณภาพของระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่ให้บริการผู้เรียนภายในห้องเรียน

1.3 คำถามในการวิจัย

1.3.1 ระดับคุณภาพความแรงของสัญญาณอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร

1.3.2 การใช้งานช่องสัญญาณที่ใช้ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายในห้องเรียนเป็นอย่างไร

1.3.3 การพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามควรมีแนวทางอย่างไร

1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1.4.1 เพื่อตรวจวัดคุณภาพความแรงของสัญญาณภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน

1.4.2 เพื่อตรวจเช็คการใช้งานช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน

1.4.3 เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

พิบูลสงคราม

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 แหล่งข้อมูลได้จากการตรวจวัดระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ภายในห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 206 อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการเรียนการสอนที่ใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้งานบทเรียนออนไลน์ มีการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smartphone) ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ในการเรียนการสอน

1.5.2 ประเด็นที่ต้องการศึกษาสภาพการใช้งานช่องสัญญาณระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่เป็นปัจจัยในการกำหนดคุณภาพการให้บริการ

1.5.3 เครื่องมือในการวัดคุณภาพระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) โดยใช้ซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer ในการวัดระดับความแรงของสัญญาณที่ไม่สามารถมองเห็นได้ และเพื่อเก็บลงแบบบันทึกข้อมูล

1.5.4 นำงานวิจัยมาพัฒนาระบบงานที่ปฏิบัติ

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ระบบเครือข่ายไร้สายห้องเรียน หมายถึง ระบบการสื่อสารข้อมูลที่มีรูปแบบการเชื่อมต่อที่ไม่ใช้สาย ที่โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศรวมมือกับผู้ให้บริการเครือข่ายไร้สาย พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการเรียนการสอนในที่นี้ใช้ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 ซึ่งมีอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายในชื่อ ผู้ให้บริการ TRUE ชื่อ PSRU_WIFI_TRUE เป็นอุปกรณ์หลักในการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต และมีอุปกรณ์ผู้ให้บริการ AIS ชื่อ PSRU_WIFI_AIS เป็นอุปกรณ์สำรอง เพื่อให้การเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง จึงใช้อุปกรณ์จากผู้ให้บริการทั้งสองค่าทำงานสำรองกันเอง ในการจัดการเรียนการสอนกรณีเกิดการเสียของอุปกรณ์ ประเด็นคุณสมบัติของอุปกรณ์ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันสามารถทดแทนกันได้เป็นอย่างดี

1.6.2 ย่านความถี่หรือช่องสัญญาณ (Channel) ในระบบเครือข่ายไร้สาย หมายถึง ช่องทางหรือช่วงสัญญาณที่มีการกำหนดขึ้นเป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล ในระบบเครือข่ายไร้สาย มีความจำเป็นที่จะต้องใช้งานช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่ไม่ซ้ำซ้อนกัน เพื่อให้สามารถแบ่งแยกข้อมูล การสื่อสารและการใช้งานช่องสัญญาณ (Channel) ของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้ ในการส่งข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน

ในกรณีนี้ใช้หลักการดังนี้ ระบบเครือข่ายไร้สายของผู้ให้บริการ TRUE และ AIS หลักการทำงานของอุปกรณ์ใดเริ่มต้นเปิดให้บริการจะทำการค้นหาช่องสัญญาณที่ว่าง ไม่มีการใช้ช่องสัญญาณ ทำการจองช่องข้อมูลนั้นมาใช้งาน ซึ่งจะเป็นตัวหลักในการเริ่มกำหนดค่าช่องสัญญาณของอุปกรณ์ทั้งสองผู้ให้บริการ เพื่อลดการชนของช่องสัญญาณ (Channel) ทำให้อุปกรณ์สามารถใช้งานร่วมกันได้ดี

1.6.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้เลส (Wireless Access Point) หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้เลสภายในห้องเรียนที่ทำการทดสอบในที่นี้เป็นห้องเรียน จากการทำการวัดค่าสัญญาณจากพื้นที่จริง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 มีอุปกรณ์ภายในห้องจำนวน 5 อุปกรณ์ คือ อุปกรณ์เครือข่ายที่ให้บริการเป็นหลักจำนวน 3 อุปกรณ์ คือผู้บริการ TRUE จำนวน 2 ตัว และผู้บริการ AIS จำนวน 1 ตัว และอุปกรณ์จากห้องใกล้เคียงที่ส่งสัญญาณเข้ามาภายในห้องจำนวน 2 อุปกรณ์ คือ 3BB-WIFI และ IMIS-WIFI ดังแสดงใน บทที่ 4 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน

1.6.4 ซอฟต์แวร์วัดสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (WiFi Analyzer) หมายถึง แอปพลิเคชันในการตรวจสอบสัญญาณ WiFi โดยสามารถเปรียบเทียบวัดค่าปริมาณสัญญาณออกมาในรูปแบบค่าตัวเลข กราฟ หรือแสดงจำนวนการใช้งานช่องสัญญาณในช่องสัญญาณ (Channel)

ในการวัดค่าผู้วิจัยได้นำค่าใช้งานส่วนการแสดงผลตัวเลขค่าระดับความแรงสัญญาณ Signal Strength (dBm) นำมาบันทึกผลลงตารางบันทึกผล และนำค่าช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel พร้อมชื่ออุปกรณ์มาบันทึกผลในรูปแบบตารางบันทึกผลประกอบด้วย ชื่ออุปกรณ์ ค่าระดับความแรงของสัญญาณ ค่าช่องสัญญาณ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

1.6.5 แนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายห้องเรียน หมายถึง วิธีที่ทำให้ระบบเครือข่ายไร้สายสามารถเชื่อมต่อตอบสนองการเชื่อมต่อการค้นคว้าข้อมูลผ่านช่องทางระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อการจัดการเรียนการสอนที่ประสบผลสำเร็จ

ในการพัฒนาระบบยึดหลัก สามารถรองรับผู้ใช้งานภายในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี ไม่มีการขัดข้องของสัญญาณ หรือมีการหลุดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน และเชิงประสิทธิภาพผู้เรียนสามารถรับชมหรือใช้งานข้อมูล Online Streaming ได้พร้อม ๆ กันในรูปแบบบทเรียน Online VIDEO Real-time ได้

1.6.6 การชนกันของสัญญาณ (WIFI) หมายถึง การใช้ช่องสัญญาณการส่งข้อมูลเดียวกันในพื้นที่เดียวกัน การส่งข้อมูล และอยู่ในพื้นที่ทับซ้อนกันจะทำให้เกิดสัญญาณรบกวนกัน เกิดการแข่งขันในการกระจายสัญญาณ และจะส่งผลให้สัญญาณไม่เสถียร สัญญาณต่ำ หลุดง่าย ความเร็ว (Speed) ลดลง ไม่สามารถให้บริการรับส่งข้อมูลได้

ซึ่งการชนกันของสัญญาณ (WIFI) จะทำให้เกิดเหตุการณ์ข้อมูลวิ่ง สูง ต่ำ สลับกัน จากการใช้วัดค่าภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 ไม่พบว่ามีเหตุการณ์สัญญาณสลับ สูง ต่ำ เป็นผลจากการชนกันของสัญญาณ (WIFI)

1.6.7 ห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน หมายถึง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มีการเรียนการสอนวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อธุรกิจ รหัสวิชา INF0312 ในการเรียนการสอน ใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้งานบทเรียนออนไลน์ มีการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 50 เครื่อง พร้อมกันผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย และโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smartphone) โดยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในห้องเรียนเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่จัดให้บริการเพื่อการเรียนการสอนภายใต้ชื่อ SSID: PSRU_WIFI_TRUE เป็นหลัก และ PSRU_WIFI_AIS เป็นระบบสำรองในการเชื่อมต่อ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ทราบถึงคุณภาพความแรงของสัญญาณภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน

1.7.2 ได้ทราบถึงการใช้งานช่องสัญญาณ (Channel) ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในพื้นที่เดียวกันที่ใช้ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย

1.7.3 ได้แนวทางในการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN)

1.8 ข้อจำกัดการวิจัย

การจัดทำห้องเรียนที่ให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ต้นแบบจำเป็นต้องใช้งบประมาณในการจัดหาอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย เพื่อใช้ในการทดสอบการทำงาน ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานในขณะจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อการกระจายสัญญาณของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายและการเชื่อมต่อสัญญาณ รวมถึงการจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายได้พร้อม ๆ กัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทที่ 2

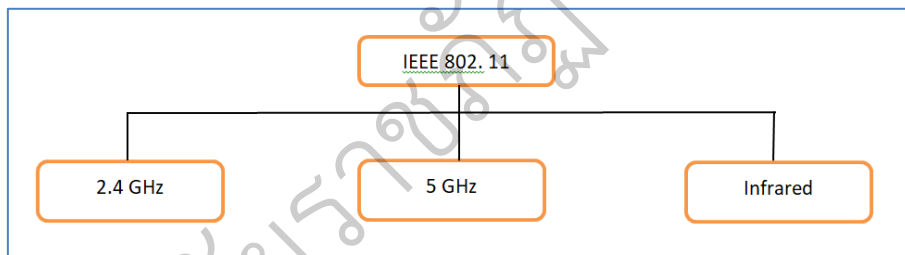
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1.1 บทความและทฤษฎีการทำงานระบบเครือข่ายไร้สาย

2.1.1.1 บทความและทฤษฎีเครือข่ายไร้สายแลน (Wireless LAN) มาตรฐานเครือข่ายไร้สายแลนนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ตามความถี่ที่ใช้งาน กลุ่มแรกความถี่ 2.4 (GHz) กิกะเฮิรตซ์ ข้อดีกำลังส่งได้ระยะทางไกลแต่สามารถส่งข้อมูลได้ในปริมาณน้อย กลุ่มที่สองความถี่ 5 (GHz) กิกะเฮิรตซ์ ข้อดีการส่งสามารถส่งข้อมูลได้จำนวนมากแต่ได้ระยะใกล้ กลุ่มที่สามใช้แสงอินฟราเรดเพื่อการติดต่อซึ่งนิยมใช้งานในอุปกรณ์ระยะสั้นเท่านั้นในปัจจุบัน แต่ละกลุ่มมีข้อดีต่างกัน (อำนาจ มีมงคล, 2547)

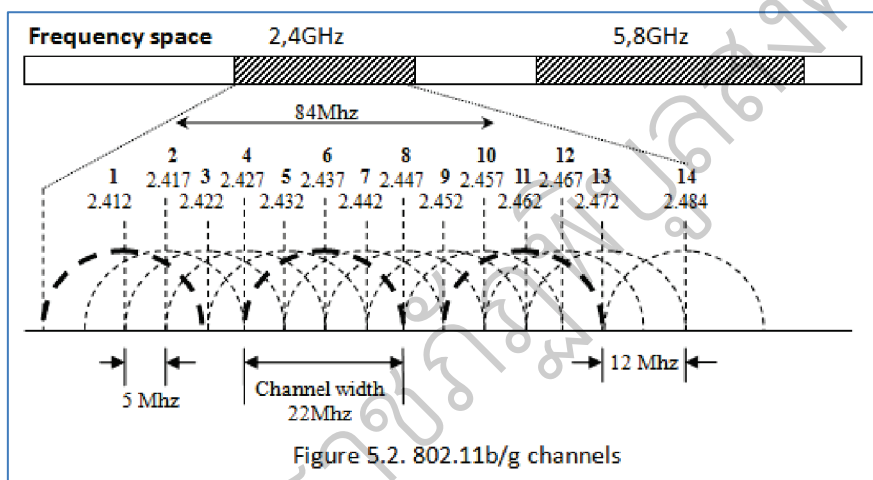


รูปภาพที่ 1 เครือข่ายไร้สายความถี่ต่าง ๆ (อำนาจ มีมงคล, 2547)

กรณีการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายภายในมหาวิทยาลัย เครือข่ายไร้สายหรือใช้ย่านความถี่ที่ 2.4GHz และ 5GHz กระจายสัญญาณด้วยอุปกรณ์ตัวเดียวกัน คือ Wireless Access Point ยี่ห้อ CISCO โดยเปิดโอกาสให้อุปกรณ์เครื่องลูกข่าย (Client) ทั้งสองชนิดสามารถเชื่อมต่อได้โดยยึดหลักการผู้ที่ต้องการเชื่อมต่อใช้งานระยะไกลต้องใช้งานที่ความถี่ 2.4GHz และผู้ที่ใช้งานที่ต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลสูงจำเป็นต้องเชื่อมต่อกับความถี่ 5GHz สิ่งเหล่านี้ มีความจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับผู้ใช้งานให้ทราบและทำการเลือกเชื่อมต่อการใช้งานให้ตรงกับความต้องการ ซึ่งอุปกรณ์ลูกข่าย (Client) ไม่สามารถเลิกการทำงานด้วยตัวอุปกรณ์เองได้ โดยจะเป็นปัจจัยส่งผลกระทบต่อคุณภาพการใช้งานและความเร็วในการส่งข้อมูลโดยตรง (อำนาจ มีมงคล, 2547)

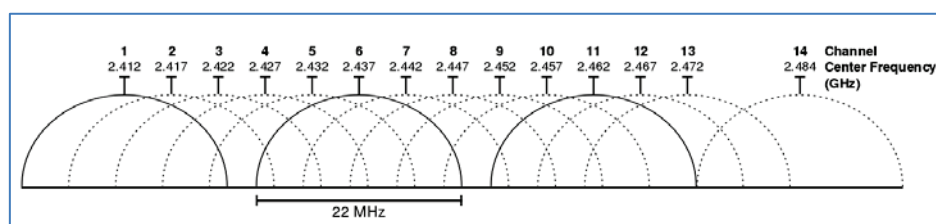
2.1.1.2 บทความและทฤษฎีการใช้งานช่องความถี่ (Chanel) อุปกรณ์ไร้สาย (Access Point) คือ การกำหนดจากค่ามาตรฐานการเชื่อมต่อช่องสัญญาณคลื่นวิทยุ IEEE 802.11 เพื่อให้อุปกรณ์ไร้สาย (Access Point) สามารถสื่อสารข้อมูลได้ตรงกัน ซึ่ง IEEE 802.11 ได้รับ

การตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2540 โดย IEEE (The Institute of Electronics and Electrical Engineers) เป็นเทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์ไร้เลส (Access Point) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด คือ ข้อกำหนด (Specification) สำหรับอุปกรณ์ไร้เลส (Access Point) ในส่วนของ Physical (PHY) Layer และ Media Access Control (MAC) Layer โดยในส่วนของข้อกำหนดช่องทางการสื่อสาร ให้สื่อสารตรงกันโดยการเชื่อมต่อใช้จากมาตรฐานการกำหนด IEEE 802.11 ได้กำหนดให้อุปกรณ์มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลในย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ดังรูป การจำแนกความถี่เป็น Channels ต่าง ๆ ช่องสัญญาณหลักที่ไม่ชนกัน คือ ช่องสัญญาณที่ 1, 6, 11 หมายความว่าในพื้นที่เดียวกันสามารถติดอุปกรณ์ที่ไม่ทับซ้อนกันจำนวน 3 อุปกรณ์เท่านั้น ตามหลักการใช้งานช่องความถี่ (ชินวตม์ ขวัญรัฐพร (2551)) การวางระบบ Wireless Internet



รูปภาพที่ 2 มาตรฐานการกำหนด Channel 2.4GHz และ 5GHz

บทความและทฤษฎีข้อจำกัดการใช้งานแถบความถี่ การกำหนดคลื่นความถี่และข้อจำกัดในการดำเนินงานไม่สม่ำเสมอทั่วโลก เช่น ออสเตรเลียและยุโรปได้อนุญาตให้มีอีกสองแชนแนลเพิ่มเติม นอกเหนือจากที่ได้รับอนุญาตในสหรัฐอเมริกาสำหรับแถบความถี่ 2.4GHz (แชนแนล 1 ถึง 13 เทียบกับ 1 ถึง 11) ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นมีมากขึ้นอีกหนึ่ง (1 ถึง 14) ดังภาพ ประกอบที่ 2 มาตรฐานการกำหนด Channel 2.4GHz และ 5GHz แหล่งที่มาสารานุกรมเสรี <https://th.wikipedia.org/wiki/ไวไฟ> (สืบค้นข้อมูล : เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562 เวลา 14.51 น.)



รูปภาพที่ 3 ภาพแสดงช่องความถี่ของ WIFI ในแถบความถี่ 2.4 GHz

สัญญาณ WIFI ควบคุมพื้นที่ทำแซนแนลในแถบความถี่ 2.4 GHz ตามภาพประกอบที่ 3 ตัวเลขของแซนแนลใด ๆ สองแซนแนลที่แตกต่างกันห้าตัวเลขหรือมากกว่า เช่น แซนแนล 2 และ 7 จะใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ทับซ้อนกัน ดังนั้นความถี่เพิ่มเติม ๆ ที่ว่าแซนแนลที่ 1, 6 และ 11 เท่านั้นที่เป็น แซนแนลที่ไม่ทับซ้อนกันจึงไม่ถูกต้อง แซนแนลที่ 1, 6 และ 11 เป็นกลุ่มของสามแซนแนลที่ไม่ทับซ้อนกันในทวีปอเมริกาเหนือและสหราชอาณาจักร ในยุโรปและญี่ปุ่นจะแนะนำให้ใช้ ช่อง 1, 5, 9 และ 13 สำหรับ 802.11g และ 802.11n ควรคำนึงถึงซึ่งจะเป็นข้อจำกัดในการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายนี้ในการวางระบบเครือข่ายไร้สายด้วย

การใช้งานช่องความถี่ (Chanel) กรณีการใช้งานเครือข่ายไร้สายภายในมหาวิทยาลัย อุปกรณ์เครือข่ายไวร์เลสที่ใช้งานอยู่ใช้การกำหนดช่องทางการใช้งานช่องความถี่ (Chanel) อุปกรณ์จะทำงานในรูปแบบ (Automatic Chanel) หลักการทำงานเมื่ออุปกรณ์เริ่มต้นทำงานในแต่ละครั้งอุปกรณ์จะทำการตรวจสอบอุปกรณ์รอบข้างที่จ่ายสัญญาณช่องความถี่ต่าง ๆ โดยอุปกรณ์จะเลือกใช้ช่องสัญญาณที่ว่างหรือมีความเข้มข้นสัญญาณน้อยที่สุดมาเป็นช่องความถี่เปิดให้บริการ ขั้นตอนการตรวจสอบความถี่จะทำในขั้นตอนเริ่มทำงานใหม่ ดังนั้นหากต้องการให้อุปกรณ์เครือข่ายเลือกช่องทางใหม่จึงจำเป็นต้องทำการปิดและเปิดอุปกรณ์ใหม่ แหล่งที่มา : สารานุกรมเสรี <https://th.wikipedia.org/wiki/ไวไฟ> (สืบค้นข้อมูล : เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562 เวลา 14.51 น.)

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) โปรแกรม WIFI Analyzer คือ WIFI Analyzer คือ แอปพลิเคชัน ตรวจสอบสัญญาณ WIFI ทางผู้พัฒนาเปิดให้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้แบบฟรี ในระบบ Android ซึ่ง WIFI Analyzer เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการตรวจสอบความแรงและความหนาแน่นของ Chanel ของช่องสัญญาณวิทยุที่สายตาไม่สามารถมองเห็นได้ WIFI แสดงให้ทราบถึงความแรง โดยแสดงผลเป็นสีสามารถวัดค่าออกมาเป็นค่า dB แล้วแสดงออกมาให้เห็นในรูปแบบของกราฟ และค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น MAC, IP, Chanel ความเร็วในการสื่อสารจึงจำเป็นที่ผู้ดูแลระบบควรศึกษาและนำไปใช้งานเป็นอุปกรณ์ตรวจเช็คการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย และในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมมาเป็นอุปกรณ์ในการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อให้สามารถมองการทำงานของระบบเป็นค่าต่าง ๆ ดังรูปตัวอย่างการแสดงผลระดับสัญญาณที่มาจาก WIFI Analyzer แอปพลิเคชันตรวจสอบสัญญาณ WIFI บนสมาร์ตโฟน

การอ่านค่าข้อมูลจากโปรแกรม WIFI Analyzer การแสดงผลระดับสัญญาณและการตรวจวัดด้วยโปรแกรม WIFI Analyzer จะแสดงข้อมูลเป็นค่าอ้างอิงมาตรฐาน ดังนี้

- แสดงชื่ออุปกรณ์จากภาพหมายเลข [1] รูปภาพที่ 4
- แสดงช่องสัญญาณ CH จากภาพหมายเลข [2] รูปภาพที่ 4
- แสดงรูปการทับซ้อนของสัญญาณหรือการกระจายช่องสัญญาณจากภาพหมายเลข [-] รูปภาพที่ 4

- แสดงข้อมูลระดับความแรงของสัญญาณจากภาพหมายเลข [4] รูปภาพที่ 4 การอ่านค่าความแรงสัญญาณสามารถอ่านค่าได้ดังนี้ สูงสุด -1, -30, -40, -50, -60, -70, -90,-100 ต่ำสุด (ค่าเป็นลบน้อยสุดจะมีความแรงสัญญาณสูงสุด)



รูปภาพที่ 4 การใช้งาน WIFI Analyzer ตรวจสอบสัญญาณ

แหล่งที่มา : itnews4u.com <http://itnews4u.com/WIFI-Analyzer.html>

(สืบค้นข้อมูล : วันที่ 20 ธันวาคม 2562)

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่ายไร้สาย LAN : WLAN หรือ wireless local area network หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือ กลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้ รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเช่นกัน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ แต่จะใช้คลื่นวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสารแทน การรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ ติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น และที่สำคัญ คือ การที่ไม่ต้องใช้สายทำให้การเคลื่อนย้าย การใช้งานทำได้โดยสะดวก ไม่เหมือนระบบ LAN แบบใช้สายที่ต้องใช้เวลาและการลงทุนในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการวางระบบการวางจุด ติดตั้งเป็นสำคัญเพื่อให้สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานและครอบคลุมพื้นที่ที่ตั้งระบบ Access Point (AP) คือ อุปกรณ์ที่มีหน้าที่ในการกระจายสัญญาณไวร์เลส เป็นอุปกรณ์พื้นฐานตัวหนึ่งที่สามารถสร้าง เครือข่ายไร้สายจากระบบเครือข่ายแลน (LAN) ได้ง่ายที่สุดทำหน้าที่กระจายสัญญาณออกไปยังเครื่อง ลูกข่ายที่อยู่ในรัศมีการกระจายสัญญาณโดยรอบ ซึ่งลักษณะของตัว Access Point นั้นจะมีลักษณะที่ แตกต่างกันอยู่กับผู้ผลิตจะดีไซน์ให้มีรูปร่างหน้าตาแบบไหน แต่ที่เหมือนกันก็คือ AP จะมีช่องเสียบ สายแลนเพียงช่องเดียวเท่านั้น ช่องดังกล่าวจะเป็นช่องที่รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือใช้เชื่อมต่อกับ เน็ตเวิร์คจากเครือข่ายแลนเข้ากับเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อแบบไร้สายการทำงานของ AP จะทำงาน

ภายใต้มาตรฐานของ IEEE802.11 ซึ่งทำให้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานนี้สามารถใช้งาน AP ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จะแตกต่างกันที่อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Wireless LAN Controller) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN หรือ wireless local area network คือ Wireless หรือ WIFI คือ เครือข่ายไร้สาย มักใช้กับระบบเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นในองค์กรหรือในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต WIFI ย่อมาจาก wireless fidelity ลักษณะอุปกรณ์ดังกล่าวประกอบที่ 5 อุปกรณ์ Wireless LAN



รูปภาพที่ 5 อุปกรณ์ Wireless LAN

แหล่งที่มา : ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย Wireless LAN (อำนาจ มีมงคล, 2547)

2.1.4 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย Wireless LAN Controller คือ Wireless LAN Controller คือ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของ Wireless และ Access Point (AP) ซึ่งอุปกรณ์จะมีคุณสมบัติที่ต่างกันขึ้นอยู่กับผู้ผลิตอุปกรณ์ ผู้วิจัยศึกษาการใช้งานแล้วมีประโยชน์มากและเล็งเห็นว่ามหาวิทยาลัย ควรมีไว้ใช้งานเพื่อประโยชน์ในการจัดการระบบเครือข่ายไร้สายที่มีความจำเป็นต้องขยายเครือข่ายไร้สายเพิ่มปริมาณอุปกรณ์



รูปภาพที่ 6 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller

2.1.5 ห้องเรียนที่ทำการศึกษาคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ เหตุผลที่เลือกใช้งานห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายได้ โดยอุปกรณ์มีชิ้นส่วนอุปกรณ์พิเศษ ซึ่งมี Card WIFI ติดตั้งภายในตัวเครื่องพร้อมใช้งาน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้กับเครื่อง Notebook ทุกประการ จะทำให้การวิจัยครั้งนี้ใกล้เคียงการใช้งานเชื่อมต่อ

ระบบเครือข่าย โดยเสมือนว่าผู้เรียนนำอุปกรณ์ Notebook มาเชื่อมต่อใช้งานเต็มจำนวนผู้เรียน 1 ห้องเรียนมาตรฐานรองรับผู้เรียนได้ จำนวน 50 คน มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จำนวน 51 เครื่อง และห้องเรียนติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย SSID : PSRU_WIFI_TRUE และ PSRU_WIFI_AIS รองรับการทำงานการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการเลือกใช้งานอุปกรณ์เป็นสำคัญเพื่อให้สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานจริงได้ในปัจจุบัน Wireless ที่บริษัท True และ AIS ได้เลือกมาใช้งานเป็นอุปกรณ์ Wireless ยี่ห้อ Cisco ติดตั้งใช้งานบริการ Internet ในห้องเรียนทั่วไปครอบคลุมพื้นที่ส่วนทะเลแก้ว ส่วนวังจันทร์ และส่วนสนามบิน และผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาอุปกรณ์ Wireless LAN Controller มีความสำคัญอย่างมากในกรณีที่ระบบเครือข่ายไร้สายมีอุปกรณ์ลูกข่ายเป็นจำนวนมากเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ให้ทำงานรวมกันควบคุมการกำหนดการใช้งานช่องสัญญาณได้ โดยลดการชนกันของสัญญาณเครือข่ายไร้สายและควบคุมพื้นที่ทับซ้อนของอุปกรณ์ให้เกิดความพอดีของระดับสัญญาณ ปัจจุบันเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัย มีผู้ให้บริการอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย AIS และ TRUE เป็นผู้ควบคุมการใช้งานและวางแนวทางการจัดการร่วมกันกับงานเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเป็นอย่างดี

2.2 งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 บัญชา โพธิ์ทัย (2551) การประเมินคุณภาพโครงข่าย WIFI มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย จากผลการทำงานระบบ Access Point ให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องใช้จำนวนอุปกรณ์จำนวนมาก จะเกิดปัญหาในส่วนการจัดการอุปกรณ์ Access Point โดยช่องทางในการให้บริการ (Channel) ระบบความถี่เกิดการทับซ้อนทับของความถี่ทำให้ประสิทธิภาพลดลงมีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ WIFI

จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยต้องทำการศึกษาการจัดการรูปแบบการทำงานร่วมกันและการจัดแบ่ง (Channel) ของความถี่ในการวางระบบเครือข่ายไร้สายไม่ให้เกิดการทับซ้อนกันของ (Channel) ที่เกิดจากการสื่อสารของอุปกรณ์ Access Point

2.2.2 ศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธิ์ (2556) การจัดการทรัพยากรคลื่นวิทยุสำหรับเครือข่ายแลนไร้สายการวัดความเข้มสัญญาณที่ดีต้องเรียนรู้อุปกรณ์โหนดข้างเคียงโดยเก็บข้อมูลอยู่ในโปรแกรมเพื่อจำลองระบบเครือข่ายแลนไร้สาย ในงานวิจัยโดยใช้โปรแกรมทดสอบมีความจำเป็นในการสร้างอัลกอริทึมในการจัดการสัญญาณเครือข่ายไร้สายและจำลองการทำงาน ดังนั้นมีความจำเป็นที่ต้องใช้โปรแกรมจัดการระบบเครือข่ายไร้สาย

จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการนำโปรแกรมจัดการระบบเครือข่ายไร้สายมาใช้งานตรวจเช็คระดับความสามารถของระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้วิจัยจึงเลือกใช้งานโปรแกรม WIFI Analyzer มาตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย

2.2.3 ณัฐกานต์ พงธิพันธุ์ (2557) การศึกษาเปรียบเทียบขีดความสามารถของมาตรฐาน IEEE 802.11 G และ N ในการใช้งานที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต จากการศึกษาพบว่าเครือข่ายไร้สาย

มาตรฐาน IEEE802.11N เหมาะกับเครือข่ายขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายสูง และอุปกรณ์ IEEE 802.11 G มีการลงทุนที่ต่ำกว่าเหมาะกับเครือข่ายจำนวนมาก ดังนั้น ผู้วิจัยควรคัดเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับราคาและควรเลือกใช้งานอุปกรณ์รองรับอุปกรณ์ IEEE 802.11 G เป็นต้น

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงการเลือกใช้งานอุปกรณ์ตามมาตรฐาน IEEE และเปรียบเทียบกับราคาที่ต้องจ่ายของโครงการโดยรวมเพื่อประกอบงบประมาณการลงทุนและความคุ้มค่า

2.2.4 ปรีชา โพธิ์ทัย (2551) การประเมินคุณภาพโครงข่าย WIFI มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ได้ศึกษาวิจัย เรื่องสภาพปัญหาการกระจายช่องทางในการเชื่อมต่อกับระบบ Wireless LAN จากผลการศึกษาพบปัญหาในบางส่วนซึ่งเกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ Access Point โดยช่องทางในการให้บริการ (Channel) ของความถี่เกิดการซ้อนทับกันของสัญญาณทำให้ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อลดลง เพื่อให้คุณภาพในการให้บริการ Wireless LAN มีประสิทธิภาพมากขึ้น จะต้องให้ความสำคัญกับการจัดการช่องทางกระจายสัญญาณหรือ (Channel) ด้วย

จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยต้องนำมาเป็นแนวความคิดการออกแบบติดตั้ง อุปกรณ์ Access Point ให้บริการ (Channel) มีผลต่อการใช้งานระบบโดยตรงจำเป็นต้องคำนึงถึงเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย

2.2.5 วิภาคย์ ทวีศักดิ์พจน์ (2558) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ความพึงพอใจในการใช้บริการผู้ใช้งานต้องการคือความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลการแสดงผลเว็บเพจ ลำดับรองลงมาต้องการความต่อเนื่องในการใช้งานไม่หลุดบ่อย

จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบความต้องการเบื้องต้นของผู้ใช้งานหรือผู้เรียนต้องการความต่อเนื่องของการใช้งาน การจัดการเรียนการสอนไม่มีการหลุดของข้อการเชื่อมต่อ

2.2.6 ณัฐกานต์ พงธิพันธุ์ (2557) การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถของมาตรฐาน IEEE 802.11 G และ N ได้ทำการวิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐาน IEEE802.11G และ N พบว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายมาตรฐาน IEEE802.11G ย่านความถี่ 2.4GHz มีความเร็วสูงสุด 54Mbps รวมถึงมีระยะส่งสัญญาณได้ไกล 35 เมตร ในขณะที่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายที่ใช้มาตรฐาน IEEE802.11N ความถี่ 2.4GHz มีความเร็วสูงสุด 144Mbps มีระยะการส่งได้ไกล 35 เมตร และความถี่ 5GHz มีความเร็วสูงสุด 300Mbps มีระยะการส่ง 35 เมตร เช่นเดียวกัน

จากงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยต้องนำแนวทางการคำนวณระยะมาพิจารณาในการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ห้องเรียนและรักษาระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายให้อยู่ในระดับที่ดี ระยะทางกระจายสัญญาณครอบคลุมทั้งห้องในระดับดี ไม่ก่อให้เกิดการหลุดของสัญญาณหรือเกิดการลดทอนของสัญญาณ อีกทั้งจะเป็นตัวกำหนดจำนวนอุปกรณ์ต่อขนาดพื้นที่ห้องเรียนจริง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการทำวิจัย

การวิจัยผู้วิจัยต้องการทราบคุณภาพการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ใช้งานอยู่ภายในห้องเรียนในปัจจุบัน โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกห้องเรียนที่มีอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายให้บริการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัย พบว่า ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มีความพร้อมสามารถใช้เป็นห้องต้นแบบเพื่อวัดผลการทำงานระบบเครือข่ายไร้สายตามรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ประจำห้องเรียน คือ มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายจำนวน 2 ตัว ติดตั้งอยู่ในพื้นที่ให้บริการห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 และมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สายได้ด้วยจึงทำให้สามารถทดสอบ โดยสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์พร้อมค้นหาข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายด้วยโทรศัพท์ไปพร้อม ๆ กันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้อุปกรณ์ทดสอบพร้อมกันสูงสุด 100 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ทำการเชื่อมต่อพร้อมกันได้จึงมีความเหมาะสมในการใช้ห้องทดสอบเป็นอย่างยิ่ง

การคัดเลือกวิชาเรียน ผู้วิจัยได้ทำการส่งหนังสือบันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์ถึงกองบริการการศึกษาเพื่อทำการขอข้อมูลการใช้งานห้อง พบว่า มีรายวิชาที่มีความเหมาะสมในการทดสอบ คือ การจัดการเรียนการสอนวิชา รหัสวิชา INF0312 ระบบสารสนเทศเพื่อธุรกิจ 3(2-2-5) จากการขอเข้าสังเกตการเรียนการสอน โดยประสานงานอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาของจัดเตรียมอุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการทดสอบและวัตถุประสงค์ในการวิจัย ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ประจำตัวนักศึกษาร่วมทดสอบ

โดยมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้ ผู้วิจัยได้ทำการจัดเตรียมตรวจเช็คการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (WIFI) และเครื่องคอมพิวเตอร์ทำการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายชื่อ SSID : PSRU_WIFI-TRUE ให้พร้อมใช้งานก่อนถึงช่วงเวลาการจัดการเรียนการสอน เมื่อผู้ร่วมทดสอบจัดการเรียนการสอนเข้าห้องพร้อมเรียน ผู้วิจัยชี้แจงข้อมูลและขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาใช้อุปกรณ์โทรศัพท์ที่มีอยู่ประจำตัวทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายชื่อ SSID : PSRU_WIFI-TRUE ทุกคนทำการเชื่อมต่อพร้อมใช้งาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ทำการมอบเวลาการจัดการเรียนการสอนให้อาจารย์ผู้สอนดำเนินการ โดยขอให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้งานอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ค้นหาข้อมูลอย่างเต็มประสิทธิภาพ อาจารย์ผู้สอนมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ อินเทอร์เน็ต บทเรียน Online การสืบค้นข้อมูล Google และการใช้งาน YouTube เพื่อประกอบการเรียนการสอนเป็นเวลา 120 นาที และผู้สอนให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลประกอบ

การเรียนรวมระยะเวลา 60 นาที ซึ่งมีช่วงเวลาให้ผู้วิจัยทำการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย (WIFI)

ผู้วิจัยจัดเตรียมตารางบันทึกผล และจัดเตรียมอุปกรณ์โทรศัพท์ (Smart phone) ติดตั้งซอฟต์แวร์วัดสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (WIFI Analyzer) ทำการเปิดโปรแกรมเพื่อวัดค่าสัญญาณที่มีการกระจายอยู่ในห้องเรียน ทำการบันทึกค่าใช้ช่วงเวลาห่างกัน ครั้งละ 15 นาที และนำค่าที่ตรวจวัดได้บันทึกผลลงแบบบันทึกข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลง โดยการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสัญญาณเครือข่ายไร้สายจะเปลี่ยนแปลงค่าตามจำนวนผู้ใช้งานที่เชื่อมต่อและพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งานที่ทำการดึงข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลพบว่า การใช้งานอุปกรณ์ในการเรียนการสอนตอบสนองการทำงานตามสภาพการใช้งาน ผู้วิจัยสรุปผลการตรวจวัดตามจำนวนครั้งที่ต้องการแจ้งอาจารย์และนักศึกษาสิ้นสุดการทดสอบ และผู้วิจัยตรวจเช็คอุปกรณ์ประจำห้องเรียนก่อนสิ้นสุดการทดสอบ ผลการวัดค่าจากเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้รวบรวมจัดรูปแบบวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอตามขั้นตอนต่อไป

3.1.1 แหล่งข้อมูลที่ศึกษา ผู้วิจัยเลือกห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้เลือกใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายของผู้ให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย TRUE ภายใต้ชื่อ PSRU_WIFI_TRUE และผู้ให้บริการ AIS ภายใต้ชื่อ PSRU_WIFI_AIS เป็นระบบเครือข่ายไร้สายที่ทางมหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมไว้เพื่อรองรับการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ภายในสัญญาความร่วมมือเพื่อการศึกษาโดยอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายกระจายสัญญาณที่ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ผ่านทางเครือข่ายไร้สาย ช่องทางเดียวเพื่อต้องการมีการส่งข้อมูลในการเรียนการสอนผ่านช่องทางเครือข่ายไร้สายที่ต้องการ ตรวจวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของความถี่ในการกระจายสัญญาณของระบบเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียนเท่านั้น

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ผู้วิจัยเลือกใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ เหตุผลที่เลือกใช้งานห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 เพราะอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายได้ โดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อประเภท Card WIFI เปรียบเทียบได้กับเครื่อง Notebook ทุกประการ จะทำให้การวิจัยครั้งนี้ใกล้เคียงการใช้งานเชื่อมต่อระบบเครือข่ายโดยเสมือนว่าผู้เรียนนำอุปกรณ์ Notebook มาเชื่อมต่อและผู้เรียน 1 คนสามารถ ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายผ่าน 2 ช่องทางคือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรศัพท์ได้พร้อมกันใช้งานเต็มจำนวนผู้เรียน 1 ห้องเรียนมาตรฐาน จำนวน 50 คน อุปกรณ์เชื่อมต่อพร้อมกัน 100 อุปกรณ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งหนังสือบันทึกข้อความขอข้อมูลการจัดการเรียนการสอนจากกองบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งเป็นหน่วยงานจัดตารางการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รับข้อมูลการใช้งานห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 ผู้วิจัยได้

คัดเลือก วิชาเป้าหมายรายวิชา INF0312 ระบบสารสนเทศเพื่อธุรกิจ 3(2-2-5) วันอังคาร คาบเรียนที่ 1-4 ผู้สอนอาจารย์ไพฑูรย์ จิวทัต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องด้วยมีการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 และใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการสอน และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยให้มีการสืบค้นอินเทอร์เน็ต การใช้บทเรียนออนไลน์ การใช้งานสืบค้นด้วยเว็บไซต์ www.google.com การใช้งานวิดีโอเว็บไซต์ www.youtube.com มีจำนวนนักศึกษา 30 คน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องเรียนจำนวน 50 เครื่อง มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณชื่อ PSRU_WIFI_TRUE เป็นอุปกรณ์หลักในการทดสอบ และ PSRU_WIFI_AIS เป็นอุปกรณ์สำรอง ดังรูปห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายจำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งบริเวณทางเดินด้านนอกห้องเรียนเพื่อใช้ทดสอบการเชื่อมต่อ



รูปภาพที่ 7 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์

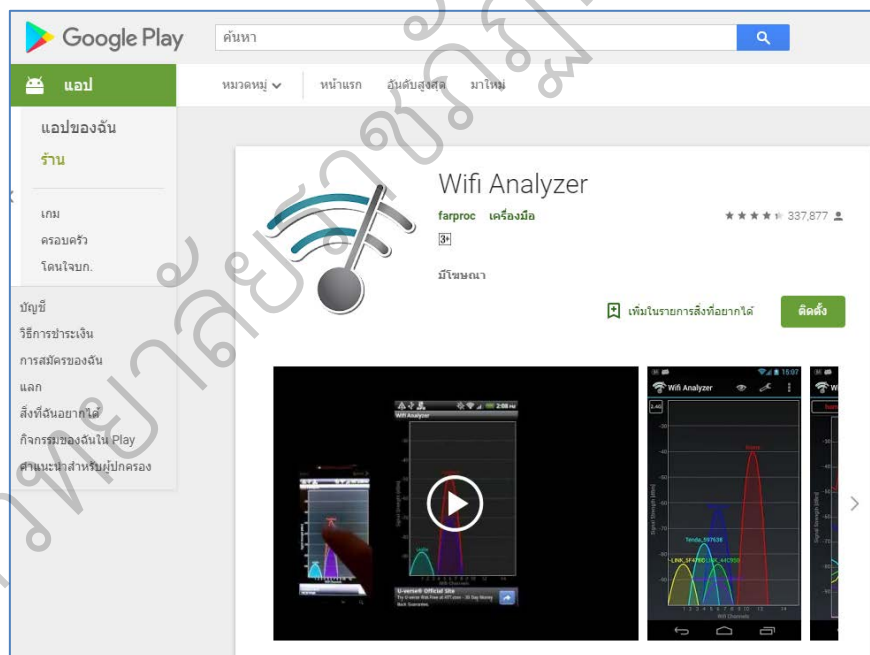


รูปภาพที่ 8 อุปกรณ์กระจายสัญญาณชื่อ PSRU_WIFI_TRUE

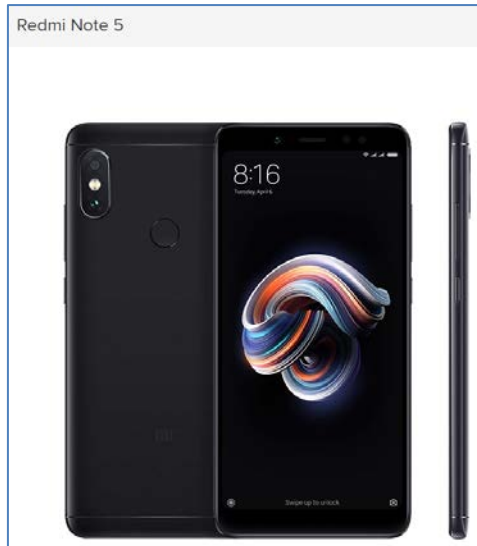
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของขั้นตอนที่ศึกษา

ผู้วิจัยนำซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer มาใช้งานเป็นเครื่องมือในการตรวจวัดค่าความถี่ในการเชื่อมต่อ หลักการทำงานของซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer จะติดตั้งบนอุปกรณ์ Smart Phone ในการทดสอบ ผู้วิจัยได้ติดตั้งซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์ Smart Phone รุ่น Xiaomi Redmi 5 Android Phone ซึ่งมีความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายในย่านความถี่ที่ 2.4GHz และ 5GHz เพื่อเป็นอุปกรณ์ติดตั้งซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer

การติดตั้งซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer ผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งจาก Google App ซึ่งเป็น Software Open Source การติดตั้งฟรีไม่เสียค่าใช้จ่ายทำการดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ชื่อ WIFI Analyzer ทำการเปิดใช้งานอุปกรณ์รับสัญญาณในอุปกรณ์ Smart Phone และทำการเปิดโปรแกรมวัดค่าการเปลี่ยนแปลงระดับความถี่วิทยุที่อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่จ่ายออกมา เมื่อมีการเปิดใช้งานซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer จะแสดงค่าระดับสัญญาณที่ตรวจวัดได้ คือ ค่าช่องสัญญาณที่มีการเปิดใช้งาน และแสดงค่าระดับความเข้มของสัญญาณจะมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการใช้งานเครือข่ายไร้สาย จำนวนผู้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สาย โดยค่าความถี่ที่ใช้งานสามารถเป็นปริมาณตัวเลขตามค่าที่ตรวจวัดได้



รูปภาพที่ 9 ซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer



รูปภาพที่ 10 อุปกรณ์ Smart Phone รุ่น Xiaomi Redmi 5 Android Phone

3.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบด้วยการวัดผลเป็นสองส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวัดคลื่นสัญญาณเครือข่ายไร้สายก่อนการเรียนการสอนด้วยซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิเคราะห์ข้อมูล และทำการบันทึกข้อมูลลงตารางบันทึกข้อมูล

ส่วนที่ 2 การวัดคลื่นสัญญาณเครือข่ายไร้สายขณะจัดการเรียนการสอนเพื่อวัดระดับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสัญญาณ และทำการบันทึกข้อมูลลงตารางบันทึกข้อมูล

3.1.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.4.1 จำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณภายในพื้นที่ทดสอบสัญญาณที่ตรวจวัดได้ บันทึกจำนวนอุปกรณ์ที่มีในพื้นที่ซึ่งจะมีผลต่อการทับซ้อนของสัญญาณและการชนกันของคลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งข้อมูล สามารถสรุปนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเรียงความ และกราฟ แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการเก็บผลการวิจัย

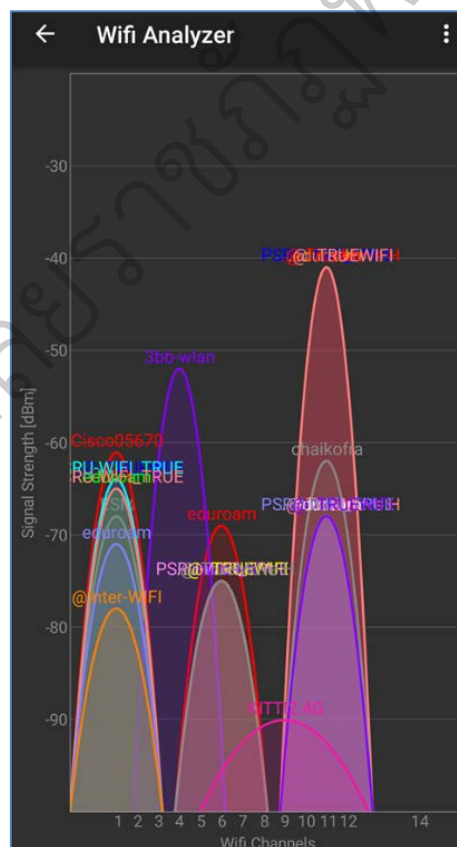
3.1.4.2 บันทึกข้อมูลช่องสัญญาณ Chanel สามารถสรุปนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเรียงความ และกราฟ แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการเก็บผลการวิจัย และอธิบายผลสรุปนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเรียงความ

3.1.4.3 บันทึกข้อมูลระดับความแรงสัญญาณเครือข่ายไร้สาย สามารถสรุปนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเรียงความ และกราฟ แสดงปริมาณความแรงสัญญาณเครือข่ายไร้สายตามช่วงเวลาทำการเก็บผลการวิจัย การเก็บผลจำนวน 1 ครั้ง ใช้เวลาจำนวน 4 ชั่วโมงที่จัดการเรียนการสอน และอธิบายผลสรุปนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเรียงความ

3.2 การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนการวัดค่าและการบันทึกข้อมูลจากที่ผู้วิจัยได้เปิดใช้งานเครือข่ายไร้สายผ่านช่องทาง WIFI บนอุปกรณ์ Smart Phone และเปิดใช้งานซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer ระบบจะแสดงผล ดังรูปภาพที่ 11 แสดงค่าที่ตรวจวัดได้จากข้อมูลสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน สามารถทราบถึงค่าช่องสัญญาณ (ชื่ออุปกรณ์) SSID Name, ระดับความแรงของสัญญาณ, Signal Strength (dBm) และช่องความถี่ WIFI Channel เพื่อเก็บข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการวัดค่าสัญญาณก่อนการเรียนการสอนผู้วิจัยทำการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สายจำนวน 2 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในห้องเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอน ขั้นตอนต่อไปแจ้งให้นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนทำการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทำการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้แจ้งวัตถุประสงค์ให้อาจารย์และผู้เรียนทราบเพื่อให้เกิดการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายอย่างเต็มประสิทธิภาพในขณะที่จัดการสอน

ช่วงการเรียนการสอนผู้วิจัยจะทำการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สายอีกจำนวน 14 ครั้ง ซึ่งใช้เวลาห่างกัน 15 นาที ครอบคลุมช่วงเวลาการเรียนการสอน ผู้วิจัยออกแบบตารางบันทึกข้อมูลการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายเพื่อใช้บันทึกข้อมูล



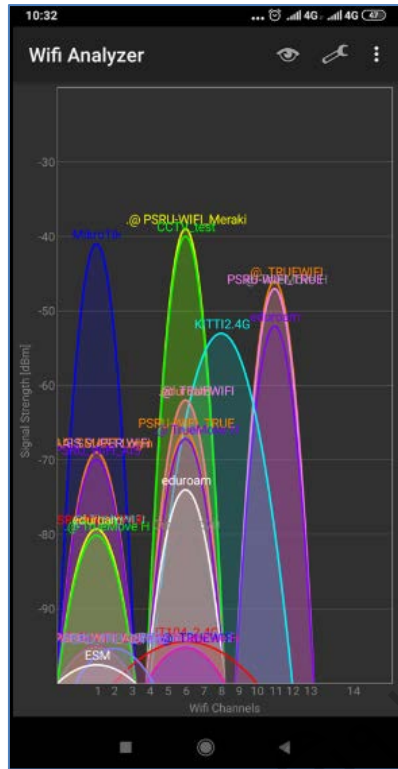
รูปภาพที่ 11 แสดงผลการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สายด้วยซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer



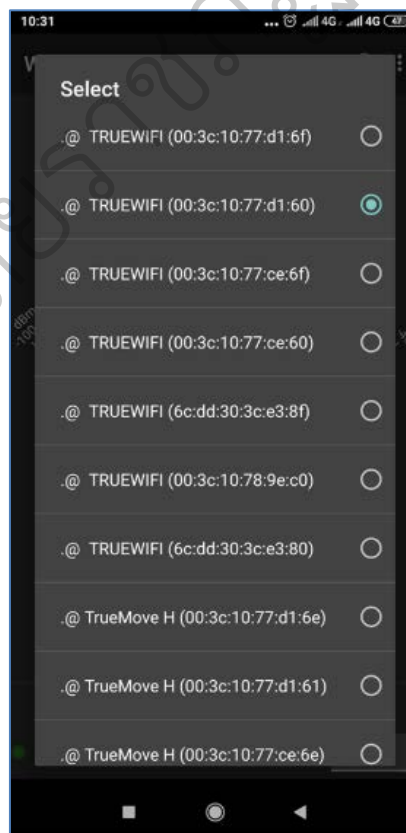
รูปภาพที่ 12 แสดงระดับสัญญาณการใช้งาน



รูปภาพที่ 13 แสดงรายการอุปกรณ์และช่องสัญญาณ



รูปภาพที่ 14 แสดงการใช้งานช่องสัญญาณและการกระจายสัญญาณ



รูปภาพที่ 15 แสดงรายชื่ออุปกรณ์และค่า Hardware

จากข้อมูลสามารถออกแบบตารางบันทึกข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน

ครั้งที่	ชื่อบัญชีสัญญาณ(ชื่ออุปกรณ์) SSID Name	ระดับความแรงของสัญญาณ Signal Strength (dBm)	ช่องความถี่ WIFI Channel
1			
2			
3			
4			
5			

หมายเหตุ : ช่วงเวลาการวัดค่าแต่ละครั้งห่างกันเป็นเวลา 15 นาที จำนวนการทดสอบ 15 ครั้ง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการตรวจวัดค่าระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายห้องเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้ ดังนี้

4.1.1 ตารางบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
1	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-65	6	iMiS1_2.4G
2	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name	
		-70	11	@Inter-WIFIE	
		-70	11	Eduroam	
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI	
		-55	1	@TrueMoveH	
		-65	1	eduroam	
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE	
		-55	1	Cisco05670	
		-60	1	ESM	
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan	
	IMiS-WIFI	-65	8	iMiS1_2.4G	
	AIS-WIFI	-75	6	PSRU_WIFI_AIS	
		-65	6	PSRU_WIFI_TRUE	
		-70	6	@TRUEWIFI	
	3	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
			-48	11	@TRUEWIFI
-70			11	@TrueMoveH	
-70			11	@Inter-WIFIE	
-70			11	Eduroam	
TRUE-WIFI (2)		-75	1	@TRUEWIFI	
		-55	1	@TrueMoveH	
		-65	1	eduroam	
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE	
		-55	1	Cisco05670	
		-60	1	ESM	
3BB-WIFI		-40	3	3bb-wlan	

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-85	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-90	6	@TRUEWIFI
4	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-85	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-90	6	@TRUEWIFI
5	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
-55		1	Cisco05670	
-60		1	ESM	
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-65	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-60	6	PSRU_WIFI_AIS
		-660	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-60	6	@TRUEWIFI
6	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
-60	1	ESM		
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-65	6	iMiS1_2.4G

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
	AIS-WIFI	-60 -60 -60	6 6 6	PSRU_WIFI_AIS PSRU_WIFI_TRUE @TRUEWIFI
7	True-WIFI (1)	-48 -48 -70 -70 -70	11 11 11 11 11	PSRU_WIFI_TRUE @TRUEWIFI @TrueMoveH @Inter-WIFIE Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75 -55 -65 -60 -55 -60	1 1 1 1 1 1	@TRUEWIFI @TrueMoveH eduroam PSRU_WIFI_TRUE Cisco05670 ESM
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-60 -60 -60	6 6 6	PSRU_WIFI_AIS PSRU_WIFI_TRUE @TRUEWIFI
8	True-WIFI (1)	-48 -48 -70 -70 -70	11 11 11 11 11	PSRU_WIFI_TRUE @TRUEWIFI @TrueMoveH @Inter-WIFIE Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75 -55	1 1	@TRUEWIFI @TrueMoveH

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
		-65	1	Eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM
	3BB-WIFI	-65	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-50	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
9	True-WIFI (1)	-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-75	6	@TRUEWIFI
		-48	11	@TRUEWIFI
		-48	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
	TRUE-WIFI (2)	-70	11	Eduroam
		-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
	3BB-WIFI	-60	1	ESM
		-40	3	3bb-wlan
		-50	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-75	6	@TRUEWIFI

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Hardware	ระดับความแรงของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
10	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
-80		6	@TRUEWIFI	
11	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-80	6	@TRUEWIFI
12	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI
		-55	1	@TrueMoveH
		-65	1	eduroam
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE
		-55	1	Cisco05670
		-60	1	ESM
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
		-80	6	@TRUEWIFI
13	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE
		-48	11	@TRUEWIFI
		-70	11	@TrueMoveH
		-70	11	@Inter-WIFIE
		-70	11	Eduroam

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name	
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI	
		-55	1	@TrueMoveH	
		-65	1	eduroam	
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE	
-55		1	Cisco05670		
-60		1	ESM		
	3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan	
	iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G	
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS	
		-80	6	PSRU_WIFI_TRUE	
		-80	6	@TRUEWIFI	
14	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE	
		-48	11	@TRUEWIFI	
		-70	11	@TrueMoveH	
		-70	11	@Inter-WIFIE	
		-70	11	Eduroam	
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI	
		-55	1	@TrueMoveH	
		-65	1	eduroam	
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE	
		-55	1	Cisco05670	
		-60	1	ESM	
		3BB-WIFI	-40	3	3bb-wlan
		iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G
	AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS	
-80		6	PSRU_WIFI_TRUE		

ครั้งที่	อุปกรณ์กระจาย สัญญาณ Hardware	ระดับความแรง ของสัญญาณ (dBm)	ช่องสัญญาณ Wi-Fi Channel	ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ SSID Name		
		-80	6	@TRUEWIFI		
15	True-WIFI (1)	-48	11	PSRU_WIFI_TRUE		
		-48	11	@TRUEWIFI		
		-70	11	@TrueMoveH		
		-70	11	@Inter-WIFIE		
		-70	11	Eduroam		
	TRUE-WIFI (2)	-75	1	@TRUEWIFI		
		-55	1	@TrueMoveH		
		-65	1	eduroam		
		-60	1	PSRU_WIFI_TRUE		
		-55	1	Cisco05670		
	3BB-WIFI	-60	1	ESM		
		-40	3	3bb-wlan		
		iMiS-WIFI	-60	8	iMiS1_2.4G	
			AIS-WIFI	-80	6	PSRU_WIFI_AIS
				-80	6	PSRU_WIFI_TRUE
-80	6	@TRUEWIFI				

หมายเหตุ : ช่วงเวลาการวัดค่าแต่ละครั้งห่างกันเป็นเวลา 15 นาที จำนวน 15 ครั้ง ของการตรวจวัดค่า

4.1.2 ตารางข้อมูลประกอบด้วย

- การอ่านค่า ครั้งๆ คือ จำนวนครั้งในการตรวจวัดข้อมูล
- ช่องสัญญาณ (ชื่ออุปกรณ์) SSID Name คือ ชื่อช่องสัญญาณที่กำหนดในการสื่อสารข้อมูลความถี่วิทยุเพื่อการรับส่งข้อมูล
- ระดับความแรงของสัญญาณ Signal Strength (dBm) คือ ระดับสัญญาณการอ่านค่าอุปกรณ์ที่มีค่าเป็นลบน้อยที่สุดความแรงสัญญาณจะดีที่สุด
- ช่องสัญญาณ Wi-Fi (Wi-Fi Channel) คือ หมายเลขช่องทางในการสื่อสารสามารถตั้งค่าที่แตกต่างกันได้ในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ คือ ชื่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณหรือตัวอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.3.1 ประเด็นที่หนึ่งจำนวนอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณอยู่ในพื้นที่เดียวกันมี จำนวน 5 ตัว สามารถแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 คือ อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักติดตั้งภายในห้องเรียนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 มีจำนวน 2 ตัว คือ TRUE-WIFI (1) และ AIS-WIFI ข้อดี คือ เป็นอุปกรณ์ที่ใกล้ผู้ใช้งานมากที่สุดไม่มีอุปกรณ์กีดขวาง


กลุ่ม 2 คือ อุปกรณ์กระจายสัญญาณรอง กระจายสัญญาณจากห้องใกล้เคียง มีจำนวน 3 ตัว คือ TRUE-WIFI (2), 3BB-WIFI, iMIS-WIFI ข้อดี คือ อุปกรณ์ใกล้เคียงอุปกรณ์กลุ่มนี้จะสามารถเชื่อมต่อใช้งานได้เช่นกัน ข้อเสีย คือ จะมีผนังห้องเป็นตัวลดทอนสัญญาณ

ตารางที่ 3 ตารางแสดงแบ่งกลุ่มอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเข้าสู่ภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206

การแบ่งกลุ่ม	อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก		อุปกรณ์กระจายสัญญาณรอง		
อุปกรณ์	True-WIFI(1)	AIS-WIFI	iMIS-WIFI	True-WIFI(2)	3BB-WIFI

4.1.3.2 ประเด็นที่สองระดับความแรงของสัญญาณ จากผลจะทราบได้ว่าอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณดีที่สุด คือ 3BB-WIFI สามารถทำระดับสัญญาณได้ที่ -40 dBm, True-WIFI(1) -48 dBm, imis-WIFI -60 dbm, True-WIFI(2) -60 dBm และ AIS-WIFI -80 dBm ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ตารางแสดงปริมาณความแรงของกำลังส่งสัญญาณภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206

อุปกรณ์	3BB-WIFI	True-WIFI(1)	iMiS-WIFI	True-WIFI(2)	AIS-WIFI
ระดับสัญญาณ	-40	-48	-60	-60	-80
ระดับสัญญาณดีมาก					ระดับสัญญาณน้อยที่สุด

มาตรฐานการเปรียบเทียบค่าการวัดผลการวัดระดับสัญญาณดีที่สุทธระดับความเข้มสัญญาณ ดีที่สุดมีค่าที่ -1 และค่าระดับความเข้มสัญญาณต่ำที่สุดมีค่าที่ -100

4.1.3.3 ประเด็นที่สามารถใช้งานช่องสัญญาณจากข้อมูลจะทราบได้ว่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Hardware) ตัวเดียวกันจะกระจายสัญญาณช่องความถี่เดียวกัน ดังนี้ True-WIFI (1) ใช้ช่องสัญญาณที่ 11, True-WIFI (2) ใช้ช่องสัญญาณที่ 1, 3BB-WIFI ใช้ช่องสัญญาณที่ 3, iMiS-WIFI ใช้ช่องสัญญาณที่ 8 และ AIS-WIFI ใช้ช่องสัญญาณที่ 6 ดังตาราง

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการกำหนดค่าใช้งานช่องสัญญาณ (Channel) ภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206

อุปกรณ์	True-WIFI(2)	3BB-WIFI	AIS-WIFI	iMiS-WIFI	True-WIFI(1)
ช่องสัญญาณ	1	3	6	8	11

โดยมาตรฐาน IEEE-802.11 อุปกรณ์สื่อสารไร้สายมีการกำหนดมาตรฐานช่องสัญญาณอยู่ที่ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 โดยมีข้อกำหนดการใช้งานช่องสัญญาณตามมาตรฐาน ดังนี้ การใช้ช่องสัญญาณจะต้องกำหนดค่าให้ห่างกัน 5 ช่องสัญญาณ เพื่อลดโอกาสเกิดการชนกันของช่องสัญญาณ (Channel) ดังนั้น อุปกรณ์ 3BB-WIFI ใช้ช่องสัญญาณที่ 3 และ iMiS-WIFI ใช้ช่องสัญญาณที่ 8 เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้ช่องสัญญาณที่ไม่เหมาะสมไม่ควรใช้งาน

4.1.3.4 ประเด็นที่สื่การใช้ชื่อ SSID เพื่อบอกตำแหน่งตัวอุปกรณ์ จากตารางที่ 2 ตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน พบว่า การตั้งชื่อจะใช้หลักเกณฑ์ตามชื่อผู้ให้บริการ ซึ่งในจะเป็นเหตุให้ไม่สามารถทราบชื่ออุปกรณ์ประจำห้องได้ชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยต้องการทราบถึงระดับคุณภาพความแรงของสัญญาณอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร การใช้งานช่องสัญญาณที่ใช้ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายในห้องเรียนเป็นอย่างไร และการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามควรมีแนวทางอย่างไร จึงดำเนินการรวบรวมข้อมูลการวิจัยและคัดเลือกห้องเรียนรายวิชาเรียนเป้าหมายเพื่อทำการทดสอบการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายในขณะที่มีการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้มีส่วนร่วมกับการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เริ่มจากการปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายโดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการการสื่อสาร AIS และ TRUE เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ภายใต้เงื่อนไขของผู้ให้บริการที่เข้าร่วมโครงการ โดยจะต้องร่วมลงนามในข้อตกลงร่วมลงทุนอุปกรณ์พร้อมติดตั้งโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เกิดขึ้นกับทางมหาวิทยาลัย และเปิดโอกาสให้สามารถใช้งานทรัพยากรอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายร่วมกันโดยใช้ชื่อการให้บริการระบบเครือข่ายภายใต้ SSID: PSRU_WIFI_AIS และ SSID: PSRU_WIFI_TRUE รองรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz รวมถึงการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์และการซ่อมบำรุงจะเป็นหน้าที่ของทางผู้ให้บริการ โดยทางมหาวิทยาลัยฯ เพียงแจ้งสาเหตุอาการเสียและตำแหน่งอุปกรณ์ให้แก่ผู้ให้บริการทราบ ทั้งนี้ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าเมื่อการติดตั้งใช้งานมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง จึงควรจะทำการศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้งาน เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาระบบให้ดีขึ้นจึงได้เกิดการนำระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามมาศึกษาวิจัย

ขั้นตอนการทำวิจัยผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลผู้ใช้งานอาจารย์ นักศึกษา พบว่าปัญหาของผู้ใช้งาน คือ ไม่สามารถแจ้งข้อมูล อาการเสีย ที่เกิดขึ้นได้เพราะส่วนหนึ่งให้ข้อมูลไม่สามารถตรวจเช็คด้วยตาเปล่าได้ คือผู้ใช้บริการต้องการเข้าใช้สัญญาณระบบเครือข่ายไร้สาย การส่งสัญญาณจุดใดมีสัญญาณที่ดี จุดใดสัญญาณอ่อน และภายในห้องเรียนมีระดับสัญญาณเป็นอย่างไร ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีต่าง ๆ พบว่า อุปกรณ์ในการตรวจเช็คค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่ดีที่สุด และผู้ใช้งานสามารถกระทำด้วยตัวเองได้ คือ การใช้อุปกรณ์โทรศัพท์ที่รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายซึ่งสามารถจะเรียกได้ว่าเป็นอุปกรณ์ติดตัวผู้ใช้งาน อาจารย์ และนักศึกษาทุกคน ผู้วิจัยได้ค้นหาข้อมูลและพบว่ามียุกรณ์ทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สายที่เป็น Software App ติดตั้งบนโทรศัพท์สามารถเปิดทดสอบได้ ตัวซอฟต์แวร์ชื่อ WIFI Analyzer มีคุณสมบัติการทำงานโดยจะอ่านค่าระดับสัญญาณจากอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายของโทรศัพท์ที่ติดตั้งตัวโปรแกรมซอฟต์แวร์ WIFI

Analyzer ที่สามารถแสดงค่าความเข้มของสัญญาณ ชื่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ การใช้งานช่องสัญญาณ และที่สำคัญสามารถแสดงค่าอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่ส่งสัญญาณกระจายอยู่ในพื้นที่ออกมาในรูปแบบรูปภาพ แสดงการทับซ้อนของช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นได้ จึงเป็นที่มาของการซอฟต์แวร์ WIFI Analyzer มาประกอบเป็นเครื่องมือในการตรวจวัดระดับสัญญาณเพื่อจะได้มองเห็นรูปแบบของสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้

ในการวิจัยผู้วิจัยได้คัดเลือกห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการเรียนการสอน รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์พบว่า ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ของโครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความเหมาะสมที่สุดเพราะมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 50 เครื่อง พร้อมใช้งานระบบเครือข่ายแบบไร้สายและแบบมีสายพร้อมกัน รวมถึงการทดสอบครั้งนี้จะใช้งานอุปกรณ์โทรศัพท์ของนักศึกษาที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายได้ทำการทดสอบควบคู่กันไปเพราะผู้วิจัยต้องการให้จำนวนอุปกรณ์รวมในการทดสอบเป็นจำนวน 100 อุปกรณ์ และภายในห้องมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายติดตั้งไว้ จำนวน 2 ตัว เป็นของผู้ให้บริการ TRUE และ AIS ให้ผู้วิจัยสามารถเลือกเชื่อมต่อได้ และการคัดเลือกข้อมูลรายวิชาเรียนผู้วิจัยได้ทำหนังสือบันทึกถึงกองบริการวิชาการเพื่อขอข้อมูลรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่มีการเรียนแบบบรรยาย และปฏิบัติในวิชาเดียวกัน เพื่อความหลากหลายของการใช้งานจริงอีกทั้งนักศึกษาที่เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานอยู่ด้วยจึงทำให้การทดสอบและการขอความร่วมมือเป็นไปได้ด้วยดี และเกิดผลสำเร็จต่อกระบวนการทดสอบ

ผลการวิจัยสามารถสรุปผลแยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 เพื่อตรวจวัดคุณภาพความแรงของสัญญาณภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน จากข้อมูลตารางบันทึกข้อมูลค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียน สามารถแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก PSRU_WIFI_TRUE ที่ใช้เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณเพื่อการทดสอบมีความแรงมากพอในระดับความแรงสัญญาณ 40 dBm ที่จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณเมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานของอุปกรณ์ภายในห้อง ไม่เกิดผลกระทบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเพียงพอต่อการรองรับผู้ใช้งานจำนวน 100 อุปกรณ์ และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การเชื่อมต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณไม่เกิดการหลุดหายไปของสัญญาณ หรือการแกว่งของการรับสัญญาณ สรุปภาพรวมจากการวัดค่าในกระบวนการทดสอบทั้ง 15 ครั้ง ในช่วงเวลาการทดสอบพบว่า อุปกรณ์กระจายสัญญาณชื่อ PSRU_WIFI_TRUE ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลาไม่มีการลดสัญญาณ ขาดหาย หรือการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากการเชื่อมต่อและการส่งสัญญาณผ่านอุปกรณ์แต่อย่างใด สามารถสรุปได้ว่าคุณภาพความแรงของสัญญาณภายในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอนมีความแรงของสัญญาณเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน

5.1.2 เพื่อตรวจเช็คการใช้งานช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอนจากตารางบันทึกข้อมูล แสดงค่าการตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายภายในห้องเรียนสามารถสรุปการใช้งานช่องสัญญาณได้ ดังนี้ การใช้งานช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นห้องเรียนเกิดจากผู้ให้บริการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย TRUE และ AIS กระทำตามข้อตกลงการเปิดใช้บริการอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีการควบคุมการทำงานด้วยอุปกรณ์ Wireless LAN Controller โดยตามข้อตกลงด้านเทคนิคการควบคุมอุปกรณ์ คือ เมื่อมีการเปิดใช้งานอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายใหม่ในแต่ละครั้งอุปกรณ์ Wireless LAN Controller กลางของผู้ให้บริการจะทำการค้นหาช่องสัญญาณที่ว่างไม่มีผู้ใช้งานนำมาเป็นช่องสัญญาณที่กระจายสัญญาณจะทำให้อุปกรณ์ที่มีการเริ่มเปิดใช้งานใหม่ไม่เกิดอาการชนของช่องสัญญาณ ทั้งนี้การจะให้ระบบทำงานอย่างดีไม่เกิดการชนของช่องสัญญาณต้องอาศัยการเอาใจใส่ของผู้ดูแลระบบและการสังเกตการใช้งานของผู้ใช้งานด้วย หากเกิดปัญหาการชนของข้อมูล โดยสามารถทราบได้จากข้อมูลที่เกิดขึ้นในตารางบันทึกข้อมูล การทดสอบ ซึ่งพบว่าไม่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ชนกันของช่องสัญญาณ หรือเกิดการสลับช่องสัญญาณในช่วงเวลาการทดสอบการเรียนการสอนขณะทำการทดสอบดูได้จากตารางข้อมูล ตารางที่ 5 ตารางแสดงการกำหนดค่าใช้งานช่องสัญญาณ Channel ภายในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 พบว่าไม่มีปัญหาการใช้งานช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นในห้องเรียนที่ทำการเรียนการสอน

5.1.3 เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม การใช้งานในส่วนของห้องเรียนโดยใช้อุปกรณ์ของผู้ให้บริการ AIS และ TRUE ที่ติดตั้งอุปกรณ์แล้วนั้นเป็นช่องทางที่ดี เนื่องจากการติดตั้งเลือกใช้งานอุปกรณ์ที่มีความเสถียรภาพสูง ทำให้การให้บริการภายในห้องเรียนไม่เกิดปัญหา ผู้วิจัยมีข้อเสนอควรทำการขยายระบบเครือข่ายต่อไปในเขตพื้นที่ห้องเรียน และเพื่อลดปัญหาการให้บริการจัดการเรียนการสอนในพื้นที่เดียวกัน ควรติดตั้งอุปกรณ์ทั้งสองผู้ให้บริการ AIS และ TRUE ควบคู่กันไปเพื่อป้องกันการเกิดการเสียของอุปกรณ์เสียหาย โดยผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงการเชื่อมต่อไปใช้อีกผู้ให้บริการได้เพื่อให้การเรียนการสอนไม่ขาดตอน และส่วนสำคัญของการบริหารจัดการระบบภายใต้ข้อตกลงร่วมของผู้ให้บริการอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายกับทางมหาวิทยาลัยควรมีการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดเพื่อลดช่องว่างการให้บริการ จากเหตุผลดังกล่าวจึงพอจะสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาระบบเครือข่ายไร้สายของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้ดำเนินการมาถูกต้องแล้วเพื่อประโยชน์ของการนำอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายมาใช้งานในการจัดการเรียนการสอน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่พบว่า การกำหนดช่องสัญญาณภายในพื้นที่หลักไม่ให้ทับซ้อนกัน จะมีผลให้การเชื่อมต่อไม่เกิดอาการช้าหรือหลุดของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการข้อมูลช่องสัญญาณ Channel โดยการนำอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน Wireless LAN Controller มาใช้งาน ดังงานวิจัยของ ปรีชา โพธิ์ทัย (2551) การประเมินคุณภาพโครงข่าย WI-FI มหาวิทยาลัยหอการค้าไทยพบว่าระบบเครือข่ายไร้สายมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ด้านเทคนิคนั้น จะต้องมีการนำระบบจัดสรร Channel ของอุปกรณ์ Access Point มาใช้งาน โดยมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยได้ทำการปรับเปลี่ยนระบบเครือข่ายไร้สายจากแบบ Stand Alone ที่ทุกตัวทำงานอิสระจะไม่สามารถควบคุม Channel ได้จึงได้นำ Wireless LAN Controller มาใช้เป็นตัวควบคุมในส่วนกลาง ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าถึงความสอดคล้องกันของการเลือกใช้งานอุปกรณ์ควบคุมเพื่อจัดการใช้งาน Channel ให้เป็นแนวทางเดียวกัน

จากการวิจัยการกำหนดจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในพื้นที่เดียวกัน พบว่าควรคำนึงถึงจำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณและการกระจายสัญญาณได้ 2 ย่านความถี่ ใช้งานแอสซิงโครนัส ควรลดน้อยลงให้เหมาะสมกับการจัดการช่องสัญญาณ Channel เพื่อลดพื้นที่ทับซ้อนไม่ให้เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยที่สุด จะทำให้การทำงานมีความเร็วเพิ่มมากขึ้นในทุกขั้นตอนการเชื่อมต่อ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ไกรวิทย์ เตชะวิทย์ปกรณ์ (2555) เรื่องระบบให้บริการเครือข่ายไร้สายเคลื่อนที่ในพื้นที่ที่ผู้ใช้งานหนาแน่น เพื่อลดจำนวนอุปกรณ์ในพื้นที่เดียวกันใช้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ WLAN รองรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5.0 GHz ทั้งสองย่านความถี่พร้อมกันจากอุปกรณ์ตัวเดียวกันเพื่อลดจำนวนการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จากงานวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกันในส่วนการเลือกใช้งานอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายจะเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติที่สามารถทำงานได้ทั้งสองย่านความถี่เพื่อลดจำนวนการติดตั้งอุปกรณ์และลดการทับซ้อนของช่องสัญญาณ

จากการวิจัยได้นำอุปกรณ์โปรแกรม WIFI Analyzer มาตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สายนั้น พบว่า สามารถตรวจวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของระดับคลื่นสัญญาณความถี่วิทยุที่เกิดขึ้นในการสื่อสารได้เป็นอย่างดี ช่วยให้สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณได้นั้น จึงมีผลให้การจัดการช่องสัญญาณ Channel นั้น สามารถทำได้ดีขึ้น และผู้เรียนหรือผู้สอนเอง สามารถแจ้งปัญหาในกรณีเกิดการชนกันของข้อมูลช่องสัญญาณจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นได้เร็วมากขึ้นด้วย โดยไม่ต้องเข้าไปดูค่าการเชื่อมต่อภายในอุปกรณ์และยังสามารถทราบปัญหาการทำงาน ของระบบเครือข่ายไร้สายได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธิ (2556) ในการจัดการทรัพยากรคลื่นวิทยุสำหรับเครือข่ายแลนไร้สายที่มีความหนาแน่นสูงโดยใช้วิธีการจัดกลุ่มงานวิจัยกล่าวถึงการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายโดยใช้มาตรฐาน IEEE 802.11 จะมีปัญหาในกรณีที่หากอุปกรณ์เครือข่ายแลนไร้สายใช้ช่องสัญญาณเดียวกันจะทำให้เกิดการแย่งชิงแบบเสมือนระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย และการใช้ช่องสัญญาณที่คาบเกี่ยวกันจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้กราฟการแทรกแซงสัญญาณแสดงการทับซ้อนของ

สัญญาณ ในการประมวลผลเพื่อเลือกช่องสัญญาณที่เหมาะสมให้กับเครือข่ายไร้สายวิธีดังกล่าว มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีกราฟการแทรกแซง จากงานวิจัย พบว่า มีความสอดคล้องกันในส่วน คือ การให้ความสำคัญกับการทับซ้อนของช่องสัญญาณ จะแตกต่างกันในส่วนการแสดงผลการใช้งาน ช่องสัญญาณจากรูปแบบการวิจัยเดิมใช้การสร้างกราฟการแทรกแซงสัญญาณแสดงผลการทำงาน แต่งานวิจัยของผู้วิจัยเลือกใช้งานโปรแกรม WIFI Analyzer แสดงผลการแทรกแซงสัญญาณแทน

จากการวิจัยพบว่าความสำเร็จของการเชื่อมต่อการใช้งานเครือข่ายไร้สาย ผู้ใช้งานเชื่อมต่อ จะไม่มีผลกระทบต่อสามารถตอบสนองเรื่องความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลการแสดงผลเว็บเพจ ลำดับรองลงมาต้องการความต่อเนื่องในการใช้งาน ไม่หลุดบ่อย ดังแนวคิดจากงานวิจัยของมาสเตอร์วิทยาคัย ทวีศักดิ์พจน์ (2558) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน อัสสัมชัญแผนกประถมที่พบว่าการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายสนับสนุนการเรียนการสอน ในสถานศึกษา ห้องสมุด สนับสนุนโครงการ e-University เพิ่มความคล่องตัวในการจัดการเรียน การสอน จากการวิจัย พบว่า การใช้งานบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายผู้ใช้งานมีความต้องการ การเชื่อมต่อที่ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน อันดับหนึ่งสามารถตอบสนองเรื่องความเร็วในการเข้าถึง ข้อมูล การแสดงผลเว็บเพจ ลำดับรองลงมาต้องการความต่อเนื่องในการใช้งาน ไม่หลุดบ่อย จากงานวิจัยดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยหลักที่ควรคำนึงถึงในการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย คือ สามารถเชื่อมต่อใช้งานได้ง่าย มีความเร็วในการเชื่อมต่อที่ดี และต้องมีความต่อเนื่องในการ ให้บริการข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การนำผลการวิจัยมาใช้งานมีข้อเสนอแนะให้นำงานวิจัยที่พบไปใช้ประโยชน์ โดยส่งเสริม ให้ผู้ใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายมีความรู้ความสามารถ นำอุปกรณ์ในการวิจัย โปรแกรม WIFI Analyzer มาตรวจวัดระดับสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ควรมีการขยายผลให้นำไปใช้งานในการ วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายไร้สาย ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้กับผู้ดูแลระบบ หรือนักศึกษา และผู้สนใจ เพื่อให้สามารถตรวจสอบวัดค่าการใช้งานเบื้องต้นได้ สามารถระบุ สภาพปัญหาการใช้งานที่เกิดขึ้นได้ และการปฏิบัติสามารถกระทำได้โดยไม่ต้องอุปกรณ์เสริมพิเศษ รวมถึงการนำไปประกอบการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สายที่จะติดตั้งภายในอาคารต่าง ๆ อีกทั้งให้ การอบรมมอบความรู้แก่อาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจต่อไป

5.3.2 การต่อยอดการวิจัย จากการค้นคว้าข้อมูลประกอบการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ผู้วิจัยเองเกิด แนวคิดการสร้าง Software วิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับโปรแกรม WIFI Analyzer มาตรวจวัดระดับ สัญญาณเครือข่ายไร้สายและทำการส่งข้อมูลแจ้งผู้ดูแลระบบ เพื่อให้เกิดการต่อยอดโดยนำประเด็น การวัดค่าได้ผลการวัดค่าแล้วสามารถนำไปปรับใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์เครือข่าย

บรรณานุกรม

- ไกรวิทย์ เตชะวิทย์ปกรณ์. (2555). ระบบให้บริการเครือข่ายไร้สายเคลื่อนที่ในพื้นที่ที่ผู้ใช้งาน
หนาแน่น. โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชินวุฒิ ขวัญณัฐพร. (2551). การวางระบบ Wireless Internet ด้วยตนเอง. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ : บริษัท เอส พี ซี บุ๊คส์ จำกัด
- ณัฐกานต์ พงธิพันธุ์. (2557). การศึกษาเปรียบเทียบขีดความสามารถของมาตรฐาน IEEE 802.11 G
และ N ในการใช้งานที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- บัญชา โพธิ์ทัย. (2551). การประเมินคุณภาพโครงข่าย Wi-Fi มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
Masters thesis, The University of the Thai Chamber of Commerce.
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- บทความแนวคิดเกี่ยวกับการตรวจวัดค่าสัญญาณเครือข่ายไร้สาย(Wireless LAN) โปรแกรม
WIFI Analyzer. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : itnews4u.com <http://itnews4u.com/Wifi-Analyzer.html> (สืบค้นข้อมูล : วันที่ 20 ธันวาคม 2562).
- บทความตั้งค่า WLAN Controller. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : เว็บไซต์
[<https://www.cyberthai.com/th/resource/wireless/item/48-vlan-controller>]
(สืบค้นข้อมูล : 2559)
- มาสเตอร์วิภาคย์ ทวีศักดิ์พจน์. (2558). ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการใช้บริการเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม. งานวิจัยในชั้นเรียน/ งานวิจัยเชิง
ปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม.
- ศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธิ์ (2555). การจัดการทรัพยากรคลื่นวิทยุสำหรับเครือข่ายแลนไร้สายที่มี
ความหนาแน่นสูงโดยใช้วิธีการจัดกลุ่ม. บทความ. โครงการประชุมวิชาการนานาชาติร่วม.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สารานุกรมเสรี. บทความและทฤษฎีข้อจำกัดการใช้งานแถบความถี่ แหล่งที่มา :

เว็บไซต์ <https://th.wikipedia.org/wiki/ไวไฟ> (สืบค้นข้อมูล : เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562)

สารานุกรมเสรี Wikipedia. มาตรฐานการกำหนด Channel 2.4GHz และ 5GHz แหล่งที่มา :

เว็บไซต์ <https://th.wikipedia.org/wiki/ไวไฟ> (สืบค้นข้อมูล : เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562)

อำนาจ มีมงคล และคณะ. (2547). ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย Wireless LAN. กรุงเทพฯ :

บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซนเตอร์ จำกัด.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ภาคผนวก ก

บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์ข้อมูล
ประกอบการงานวิจัยสถาบันประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่ ศทส. 655/2561

วันที่ 25 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการงานวิจัยสถาบัน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

เรียน ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา

ด้วยข้าพเจ้านายเชษฐลักษณะณ์ กลิ่นมาลี ตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานอธิการบดี ได้รับทุนวิจัยสถาบัน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และได้จัดทำโครงการวิจัย เรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม นั้น

ในการนี้ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการจัดทำโครงการวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายไร้สาย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เป็นไปอย่างเรียบร้อยและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ จึงใคร่ขออนุมัติคราะห์ข้อมูลตารางเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 206 และห้องประชุม IT (ชั้น 2) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ส่วนทะเลแก้ว) และขอให้ท่านกรุณานำส่งข้อมูลดังกล่าว มาที่อีเมลล์ Chetta@psru.ac.th

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบคุณยิ่ง

(นายเชษฐลักษณะณ์ กลิ่นมาลี)

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ข

ตารางการใช้ห้องภาคปฏิบัติ ภาคการศึกษาที่ 2/2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตารางการใช้ห้องภาค ปกติ ภาคการศึกษาที่ 2/2561

๑๖

คอม 206(IT)

รหัสวิชา Course No	Sec.	ชื่อวิชา Course Title	น(ท-ป-ศ) Credit	อาจารย์ Instructor	วัน-คาบที่เรียน Class Meeting					กลุ่มนักศึกษา Major
					จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	
					Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	
BA337	01	การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกและสื่อ ประสม เพื่องานธุรกิจ	3(2-2-5)	อ.ภาวินี อ.				8-9		คอม-ธุรกิจ/60 ก.01
COMP117	01	ระบบปฏิบัติการ	3(2-2-5)	อ.วิรัช ง.					1-4	วท.คอมพิวเตอร์/61 ก.01
COMP354	01	การเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ	3(2-2-5)	อ.วิรัช ง.				3-4		วท.คอมพิวเตอร์/60 ก.01
COMP484	01	คอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับงานออกแบบ	3(2-2-5)	ดร.รติพร ดร.พิมรินทร์				6-7		วิชาเลือกเสรี
CPEN261	01	ระบบอัตโนมัติ	3(2-2-5)	อ.ชิตณรงค์				3-4		วิศวคอม/60 ก.02 วิศวคอม/60 ก.01
GESC105	02	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	3(2-2-5)	ดร.รติพร ดร.พิมรินทร์					6-7	ชีววิทยา/60 ก.01 ชีววิทยา/60 ก.02
GESC105	03	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	3(2-2-5)	ดร.รติพร ดร.พิมรินทร์					8-9	ภาษาญี่ปุ่น/61 ก.01
INFO113	02	เทคโนโลยีแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	อ.ชงรบ					1-2	สารสนเทศ/61 ก.02
INFO141	01	อัลกอริทึมและการเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	อ.ศุภชัย ก.		6-7				สารสนเทศ/61 ก.02
INFO141	02	อัลกอริทึมและการเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	อ.ศุภชัย ก.	1-2					สารสนเทศ/61 ก.01
INFO212	01	เทคโนโลยีเชิงวัตถุ	3(2-2-5)	อ.ธนพงศ์				1-2		สารสนเทศ/60 ก.02
INFO347	01	เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส	3(2-2-5)	อ.รติวัฒน์		3-4				สารสนเทศ/59 ก.02
INFO347	02	เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส	3(2-2-5)	อ.รติวัฒน์		8-9				สารสนเทศ/59 ก.01
INFO443	01	ระบบกราฟิกเชื่อมต่อผู้ใช้งาน	3(2-2-5)	อ.ภาวินี อ.		1-4				สารสนเทศ/59 ก.01
INFO443	02	ระบบกราฟิกเชื่อมต่อผู้ใช้งาน	3(2-2-5)	อ.ภาวินี อ.		6-9				สารสนเทศ/59 ก.02

Period 1 08.30- 09.30 Period 3 10.30- 11.30 Period 5 12.30-13.30 Period 7 14.30-15.30 Period 9 16.30-17.30
 Period 2 09.30- 10.30 Period 4 11.30- 12.30 Period 6 13.30-14.30 Period 8 15.30-16.30 Period 10 17.30-18.30

ตารางการใช้ห้องภาค ปกติ ภาคการศึกษาที่ 2/2561

ห้องประชุม IT

รหัสวิชา Course No	Sec.	ชื่อวิชา Course Title	น(ท-ป-ศ) Credit	อาจารย์ Instructor	วัน-คาบที่เรียน Class Meeting					กลุ่มนักศึกษา Major
					จันทร์ Mon	อังคาร Tue	พุธ Wed	พฤหัสบดี Thu	ศุกร์ Fri	
BA224	01	การพัฒนาองค์กร	3(3-0-6)	อ.วุฒิชัย ส.		1-3				จัดการ/60 ก.03
GESC108	01	อาหารอาเซียน	3(3-0-6)	ผศ.พิมพ์ชนก ดร.คำรบ ผศ.ดร.ชุติมา ผศ.ดร.อุทัยวรรณ				1-3		จัดการ/60 ก.04 จัดการ/60 ก.01 จัดการ/60 ก.02
GESC108	02	อาหารอาเซียน	3(3-0-6)	ผศ.ทรงพรธม ผศ.ดร.ปิยวรรณ ดร.หทัยทิพย์ ผศ.ดร.เกตุการ			1-3			จัดการ/60 ก.03 อังกฤษธุรกิจ/60 ก.01
GESO111	01	รู้ทันการเงิน	3(3-0-6)	ผศ.ดร.ณัฐธินี ดร.ศุภนิช ผศ.ดร.ศรีธัญญา ผศ.ดร.บัญชา ส.					1-3	เมือง-ที่อิงถิ่น/61 ก.01 อังกฤษ/60 ก.01
SOC013	01	วัฒนธรรมอาเซียน	3(3-0-6)	อ.ภัครพล ส. อ.ธีรพัฒน์ อ.ปฐมพงษ์ ดร.สุกัญญาโสภี ดร.สมเกียรติ ดร.ณริศรา พ. Aj.Sony	6-8					จัดการภาครัฐ/61 ก.01 จัดการภาครัฐ/61 ก.02 ปกครองท้องถิ่น/61 ก.01 ปกครองท้องถิ่น/61 ก.02
SOC013	02	วัฒนธรรมอาเซียน	3(3-0-6)	อ.ภัครพล ส. อ.ธีรพัฒน์ อ.ปฐมพงษ์ ดร.สุกัญญาโสภี ดร.สมเกียรติ ดร.ณริศรา พ. Aj.Sony		6-8				ภาษาไทย/61 ก.01 ภาษาไทย/61 ก.02 อังกฤษ/61 ก.01 อังกฤษ/61 ก.02 บรรณฯสารสนเทศ/61 ก.03

Period 1 08.30- 09.30 Period 3 10.30- 11.30 Period 5 12.30-13.30 Period 7 14.30-15.30 Period 9 16.30-17.30
 Period 2 09.30- 10.30 Period 4 11.30- 12.30 Period 6 13.30-14.30 Period 8 15.30-16.30 Period 10 17.30-18.30

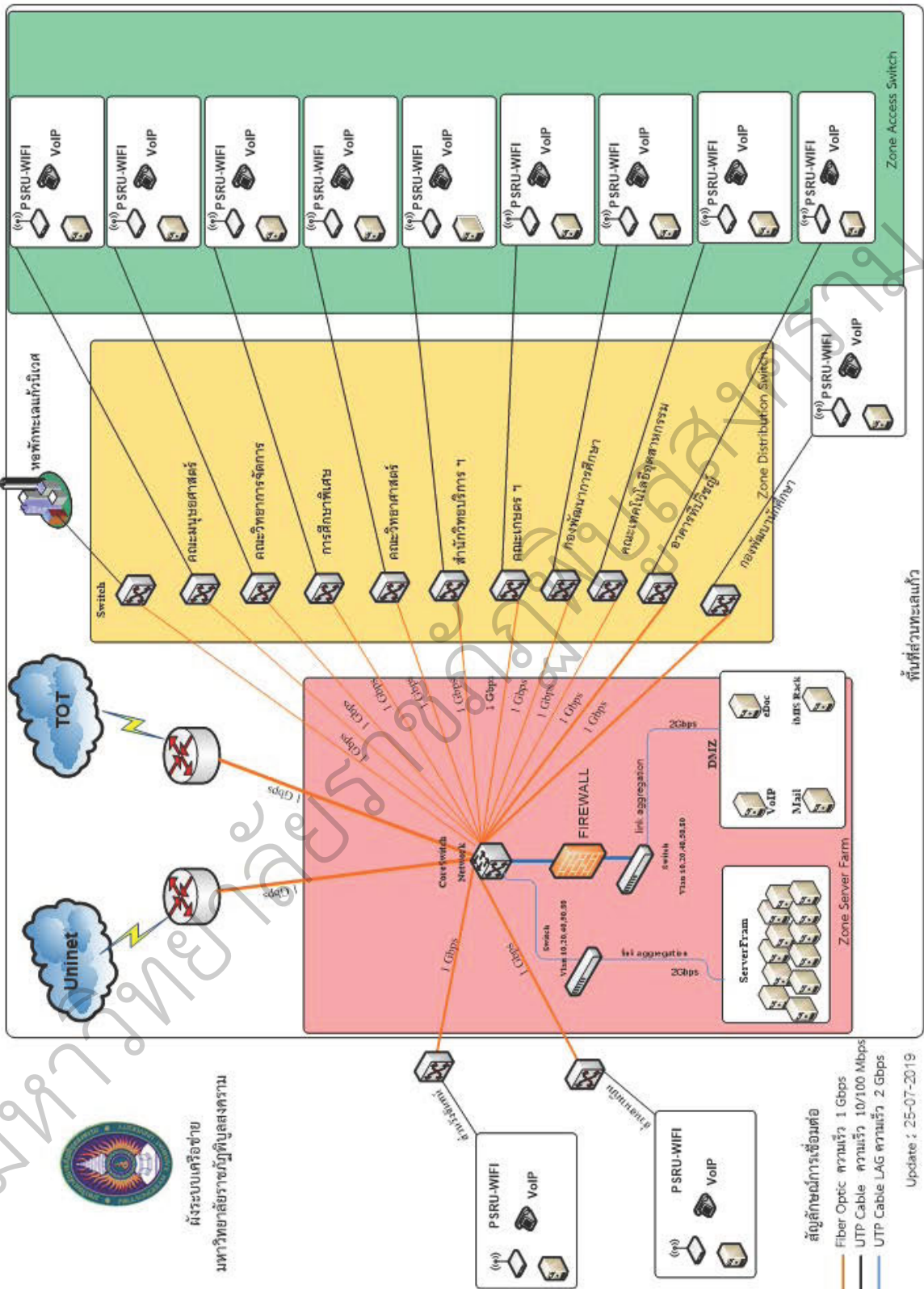
ภาคผนวก ค

ผังระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม



ผังระบบเครือข่าย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



พื้นที่ส่วนพระแลแก้ว

- สัญลักษณ์การเชื่อมต่อ
- Fiber Optic ความเร็ว 1 Gbps
 - UTP Cable ความเร็ว 10/100 Mbps
 - UTP Cable LAG ความเร็ว 2 Gbps
- Update : 25-07-2019

ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ - นามสกุล : เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี
- ตำแหน่ง : นักวิชาการคอมพิวเตอร์
- สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์ : โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วทบ.)
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- ประสบการณ์วิจัย : 1. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบเครือข่ายของ
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พิบูลสงคราม
2. แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ประจำปี 2562
- สถานที่ติดต่อ : โครงการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
156 หมู่ 5 ต.พลาญชุมพล อ.เมือง
จ.พิษณุโลก 65000