



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ชนิศวรา ชุสนิท

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
ประจำปีงบประมาณ 2559



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ชนิศวรา ชูสนิท

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
ประจำปีงบประมาณ 2559

## คำนำ

---

การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามในครั้งนี เพื่อเปรียบเทียบการ  
ใช้ระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามใน  
ปี พ.ศ. 2558 ซึ่งระบบโทรศัพท์ได้มีการเปลี่ยนแปลงจากระบบเดิมมาสู่ระบบ VoIP มานานแล้ว แต่ยังไม่  
มีการศึกษาอย่างชัดเจนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไป

ผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญในการศึกษาค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
เพื่อให้ผู้บริหารและหน่วยงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์และเป็นข้อมูลสารสนเทศต่อไป

ชนิศวรา ชุสนิท

## บทคัดย่อ

---

การศึกษาเรื่อง “การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” ครั้งนี้  
ผืนงานวิจัยเชิงเปรียบเทียบ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้จ่ายค่าโทรศัพท์ติดต่อหน่วยงานภายนอก  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

การใช้โทรศัพท์ติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2558 มีการติดต่อปลายทางเป็น  
หมายเลขภายในจังหวัด จำนวนทั้งหมด 10,926 ครั้ง เดือนสิงหาคม มีการติดต่อมากที่สุด จำนวน 1,312 ครั้ง  
มีการติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัด จำนวนทั้งหมด 14,992 นาที เดือนกุมภาพันธ์ มีการติดต่อมาก  
ที่สุด จำนวน 1,784 นาที และมีการติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวนทั้งหมด 149,753  
นาที เดือนสิงหาคม มีการติดต่อมากที่สุด จำนวน 15,990 นาที

เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมหากติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด  
คิดค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท, ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัดหรือหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่  
คิดค่าบริการ นาทีละ 2 บาท ซึ่งในเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558  
มหาวิทยาลัยเสียค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมเป็นเงิน 362,268 บาท เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบ  
VoIP เหม่าจ่าย 10 หมายเลข เป็นเงิน 61,623.60 บาท ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยลดลงประมาณ  
300,600 บาท หรือลดลงร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิม

ข้อมูลสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) จำนวนหมายเลข  
ภายในที่ใช้ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัยปี พ.ศ. 2558 โดยเฉลี่ยมี 261 หมายเลข และมีจำนวนการติดต่อ  
ทั้งหมด 92,686 ครั้ง โดยเรียงตามลำดับ ดังนี้ เดือนพฤศจิกายน มีจำนวน 291 หมายเลข มีการติดต่อมาก  
ที่สุด 11,055 ครั้ง รองลงมาเดือนตุลาคม มีจำนวน 273 หมายเลข มีการติดต่อ 9,834 ครั้ง และเดือน  
กุมภาพันธ์ มีจำนวน 279 หมายเลข มีการติดต่อ 9,753 ครั้ง

การเปรียบเทียบด้านการใช้งานและการดูแลรักษา ระบบโทรศัพท์แบบเดิมต้องจัดทำเอกสารถึง  
ผู้ให้บริการและต้องเสียค่าใช้จ่ายตามกรณีนั้น ๆ เช่น การขอติดตั้งตู้ PBX, การขอหมายเลขโทรศัพท์,  
การซ่อมแซมและบำรุงรักษา เป็นต้น หากเป็นระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) เพียงมี  
Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้องกับระบบ VoIP ก็สามารถติดตั้ง IP – PBX ได้ หมายเลขภายในก็  
สามารถปรับเพิ่ม – ลด จำนวนหมายเลขได้เอง แต่ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านระบบ VoIP  
ด้วย

ด้านการติดต่อสื่อสาร ระบบโทรศัพท์แบบเดิม เมื่อต้องการติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย  
บุคลากรไม่สามารถใช้โทรศัพท์จากโต๊ะตนเองได้ ต้องเดินเพื่อไปใช้โทรศัพท์ที่เป็นหมายเลขของผู้ให้บริการ  
ติดต่อหน่วยงานภายนอก ถ้ามีความต้องการใช้โทรศัพท์ในการติดต่อหน่วยงานภายนอกมากกว่า 2 คนขึ้นไป  
ต้องรอคิวกัน หากเป็นระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) บุคลากรสามารถใช้หมายเลข  
ภายในจากโต๊ะของตนเองติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยได้ โดยไม่ต้องเดินไปใช้หมายเลขโทรศัพท์ของ  
ผู้ให้บริการ

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่อง “การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” ครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ ตามรายนามดังนี้ คุณกิงกาญจน์ พรหมมาพงษ์ , คุณอัญชลิ เล็กประดิษฐ์ , คุณปัทมาพร เงินแจ่ม , คุณสินี ยี่มน่วม ที่ได้ช่วยตรวจทานความถูกต้อง เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กองนโยบายและแผน ที่ให้คำแนะนำ และที่ต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ สุวรรณราช ซึ่งเป็นผู้นำระบบโทรศัพท์Voice over IP (VoIP) มาใช้งานสามารถช่วยลดต้นทุน เกี่ยวกับระบบโทรศัพท์และค่าใช้จ่ายให้กับองค์กร ขอขอบคุณครับ

ชนิศวรา ชุสนิท

# สารบัญ

---

	หน้า
คำนำ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญกราฟ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามที่ใช้ในการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>3</b>
หลักการ แนวคิด ทฤษฎี.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>14</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	14
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	14
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	14
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	14
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>16</b>
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	16
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>23</b>
สรุปผลการวิจัย.....	23
อภิปรายผล.....	24

## สารบัญ (ต่อ)

---

	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	24
เอกสารอ้างอิง .....	25
ภาคผนวก .....	26
ภาคผนวก .....	27
ประวัติผู้วิจัย .....	28

## สารบัญกราฟ

---

กราฟ	หน้า
กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับ ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP .....	19

## สารบัญตาราง

---

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอัตราค่าโทรศัพท์.....	12
ตารางที่ 2 ตัวอย่างการทดลอง.....	13
ตารางจำนวนการใช้โทรศัพท์ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย.....	16
ตารางค่าใช้บริการโทรศัพท์ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย.....	17
ตารางเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์.....	17
ตารางแสดงจำนวนหมายเลขภายในที่ใช้ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย.....	20
ตารางด้านการใช้งานและการดูแลรักษา.....	21

## สารบัญภาพ

---

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 แผนผังระโทรศัพทแบบเดิม.....	4
ภาพที่ 2 แผนผังระโทรศัพทแบบ VoIP .....	6
ภาพที่ 3 แนวโน้มทิศทางการกราฟ.....	9
ภาพที่ 4 แนวโน้มขาขึ้น.....	9
ภาพที่ 5 ความชันของกราฟ.....	10
ภาพที่ 6 แนวโน้มขาลง .....	10
ภาพที่ 7 ความชันของกราฟไร้ทิศทาง .....	11
ภาพที่ 8 แนวโน้มไร้ทิศทาง.....	11
ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบการใช้งาน VoIP และเมื่อคำนวณในอัตราของ PSU .....	14

## บทที่ 1

---

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีพื้นที่ในการบริหารจัดการเรียนการสอนและดำเนินงานทั้งหมด 3 ส่วน คือ ส่วนทะเลแก้ว ส่วนวังจันทน์ ส่วนสนามบิน ซึ่งมีระบบโทรศัพท์แบบเดิมโดยใช้งานผ่านตู้ PBX ในการติดต่อสื่อสาร ต่อมาระบบโทรศัพท์ส่วนทะเลแก้วและวังจันทน์เกิดปัญหาไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และหน่วยงานที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ไม่มีหมายเลขโทรศัพท์ที่ใช้ในการติดต่อภายในมหาวิทยาลัย หากจะปรับปรุงระบบใหม่พร้อมขอเพิ่มหมายเลขภายในต้องใช้งบประมาณในการลงทุนสูงประมาณ 10 ล้านบาท และจะมีตู้ PBX เพิ่มขึ้นอีก 9 ตู้ ซึ่งต้องจัดสรรงบประมาณในการใช้โทรศัพท์เพื่อติดต่อสื่อสาร การดูแลรักษาเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้ศึกษาเทคโนโลยีเพื่อมาทดแทนระบบโทรศัพท์แบบเดิม โดยดำเนินการทดสอบการใช้งานระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) จากงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 850,000 บาท มีหมายเลขโทรศัพท์ภายใน 200 เลขหมายเพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารทั้ง 3 ส่วนของมหาวิทยาลัย ซึ่งเริ่มมีการติดตั้งและใช้งาน เมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2550 จากนั้นได้ทำการพัฒนาให้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) สามารถติดต่อสื่อสารงานราชการกับหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยได้ โดยใช้ระบบ CDMA ร่วมด้วยจำนวน 10 คู่สายอัตโนมัติ ติดตั้งเสร็จ เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 และเริ่มทดสอบระบบ เมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2552 และใช้งานจนถึงปัจจุบัน พร้อมทั้งขอความร่วมมือบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเปลี่ยนแปลงการใช้งานหมายเลขโทรศัพท์พื้นฐานในการติดต่อสื่อสาร ให้มาใช้เลขหมายภายในในการติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานภายนอก โดยระบบโทรศัพท์นี้สามารถติดต่อสื่อสารไปยังเครือข่ายต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์พื้นฐานทั่วประเทศและโทรศัพท์มือถือทุกเครือข่าย สามารถใช้บริการระบบโทรศัพท์นี้ได้ฟรี ตั้งแต่เวลา 08.00 – 20.00 น. ทุกวัน

ดังนั้นการศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จะสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศในการบริหารจัดการระบบโทรศัพท์ให้ลดค่าใช้จ่าย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานเพิ่มขึ้นต่อไป

#### 2. คำถามที่ใช้ในการวิจัย

ค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) เป็นอย่างไร

#### 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP)

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 แหล่งข้อมูล สถิติข้อมูลการใช้งานโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- 4.2 ระยะเวลา ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

#### 5. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมของมหาวิทยาลัย หมายถึง ค่าใช้จ่ายรายเดือนตามเกณฑ์ของผู้ให้บริการ (TOT)

ค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) หมายถึง ค่าใช้จ่ายรายเดือนแบบเช่าเหมาของ CAT

ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) หมายถึง การสื่อสารทางเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับการโทรศัพท์ผ่านทางเครือข่าย Internet ซึ่งมหาวิทยาลัยมีการเริ่มใช้เมื่อ 22 เมษายน พ.ศ. 2550

ผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ หมายถึง บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

#### 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ทราบค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP)

6.2 ได้ทราบข้อมูลสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP)

6.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยใช้ลดค่าใช้จ่ายและมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำวิจัยการศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางสำหรับการศึกษิตตามลำดับดังนี้

- 2.1 ระบบโทรศัพท์แบบ PBX และ IP - PBX
- 2.2 ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP (Voice Over IP)
- 2.3 โปรแกรม Asterisk
- 2.4 โปรแกรม Elastic
- 2.5 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ระบบโทรศัพท์แบบ PBX และ IP - PBX

ระบบโทรศัพท์ PBX จากเดิมที่จะต้องมีการเดินสายโทรศัพท์ (RJ11) เปลี่ยนมาใช้ระบบโทรศัพท์ที่เรียกว่า IP - PBX ที่ใช้สาย LAN (RJ45) เป็นตัวกลางแทน IP - PBX มีพื้นฐานมาจาก Voice over IP Technology หรือเรียกกันสั้นว่า VoIP (วีโอไอพี) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบใหม่ที่ทำให้เราสามารถรับส่งสัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่าย Internet หรือ Intranet ได้ แต่เดิมผู้คิดค้นเทคโนโลยีนี้ต้องการประหยัดต้นทุนการค่าโทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างประเทศ จนปัจจุบันกลายเป็นมาตรฐานของระบบโทรศัพท์ PABX สมัยใหม่ไปแล้ว (สุรศักดิ์ ภักดีวิวัฒนะกุล, ม.ป.ป. :ออนไลน์)

IP - PBX โดยที่ IP มาจากคำว่า Internet Protocol หมายความว่า ระบบ PBXแบบนี้ สัญญาณเสียงจะวิ่งผ่านช่องทาง Internet (เรียกว่า Voice over IP) ไม่ได้ผ่านสายโทรศัพท์แบบเดิม ๆ ตามบ้านที่เรารู้จักกัน ถ้าจะพูดถึงทางเทคนิค คือ ระบบ IP - PBX นี้จะแปลงสัญญาณเสียง (Analog) ที่เราสนทนากัน มาเป็นสัญญาณ Digital เหมือนที่ใช้ใน Computer ที่เป็นเลข (0101110 ) ผ่านอุปกรณ์เครือข่ายแล้วส่งต่อผ่านทางเครือข่าย Internet ที่เราเล่นอินเทอร์เน็ตกันทั่วไป แล้วค่อยแปลงสัญญาณกลับมาเป็นเสียงอีกที่ที่อุปกรณ์โทรศัพท์ปลายทางที่เราใช้ เพื่อให้เราได้ยินเป็นเสียงได้ เช่น IP Phone หรือเครื่อง Computer ที่มี Software ที่เป็น IP SoftPhone ติดตั้งไว้ (IP SoftPhone เหมือนฟังเพลง MP3 จาก Computer คือ Computer จะเก็บเป็นข้อมูลเสียงเป็น Digital ไว้ใน Hard disk แล้วจะแปลงออกมาเป็นเสียงเพื่อส่งออกมาลำโพง) (ระบบโทรศัพท์ IP - PBX, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

PBX (Private Branch Exchange) หมายถึง ตู้สาขาโทรศัพท์ หรือ ตู้PBX เป็นระบบชุมสายโทรศัพท์ย่อย ทำให้ภายในบริษัทหรือหน่วยงานนั้นมีเบอร์โทรศัพท์ (เบอร์ต่อ หรือ เบอร์ภายใน หรือ เบอร์ extension) เป็นของตนเองใช้สำหรับโทรติดต่อสื่อสารกันเอง นอกจากนี้เบอร์โทรศัพท์เหล่านั้น ยังสามารถติดต่อไปยัง

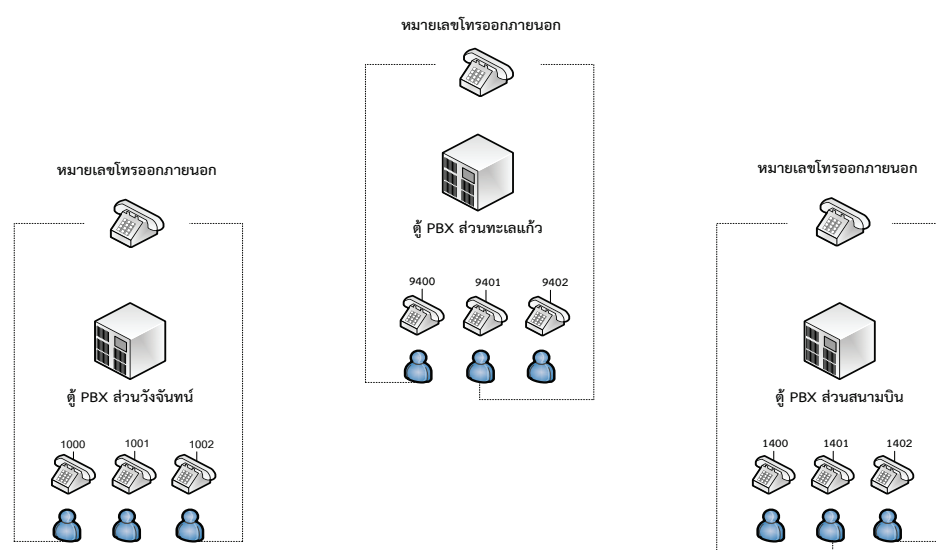
ระบบโทรศัพท์ภายนอก หรือชุมสายโทรศัพท์ภายนอก ที่เรียกว่า PSTN (Public Switched Telephone Network) ได้ (ตู้สาขา PBX, 2555: ออนไลน์)

PBX (Private Branch Exchange) หมายถึง ตู้สาขาโทรศัพท์ หรือ PABX (Private Automatic Branch Exchange) กรณีที่มีพอร์ตโทรศัพท์หลาย ๆ แบบ เช่น พอร์ตสายใน (Extension) พอร์ตสายนอก (CO Line) พอร์ต E1 เป็นต้น ทำให้ภายในบ้านหรือสำนักงานติดต่อกันได้โดยไม่ต้องเดินมาคุยที่โต๊ะ ให้สามารถติดต่อภายนอกได้ และภายนอกติดต่อเข้ามาได้ (ศัพท์แสงในโลกของ PBX/ PABX/ IP PBX, 2552: ออนไลน์)

IP – PBX หมายถึง IP (Internet Protocol) (Private Branch Exchange) เป็นการรวมเทคโนโลยีของ ระบบโทรศัพท์พื้นฐาน ที่ใช้กันทั่วไปรวมเข้ากับระบบ Voice Over IP (VoIP) ทำให้ได้คุณสมบัติของระบบโทรศัพท์ ที่มีความสามารถมากขึ้น สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้กว้างขวางมากขึ้น โดยสามารถสื่อสารกันได้ทั้งบนระบบโทรศัพท์พื้นฐาน ที่มีอยู่และทางระบบ IP ได้พร้อม ๆ กัน สามารถเชื่อมต่อกันผ่านทางระบบเครือข่ายหรือ IP ได้ ผู้ใช้สามารถเชื่อมเข้าระบบจากที่ใดก็ได้ที่มีระบบเครือข่าย หรือ Internet เชื่อมต่อถึง รวมถึงการประชุมทางเสียง โดยบวกกับความสามารถในการใช้งานอื่น ๆ เช่น Voice Mail, Call Center และอื่น ๆ (IP - PBX, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

การออกแบบผังโทรศัพท์แบบเดิมของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนทะเลแก้ว ส่วนวังจันทร์ ส่วนสนามบิน และมีตู้สาขา PBX ทั้ง 3 ส่วน การใช้งานโทรศัพท์ของบุคลากรแต่ละหน่วยงาน หากต้องการติดต่อราชการภายนอกมหาวิทยาลัย บุคลากรจะไม่สามารถใช้โทรศัพท์ที่โต๊ะทำงานได้ เนื่องจากเป็นหมายเลขภายในไม่สามารถติดต่อภายนอกได้

ซึ่งแต่ละหน่วยงานจะต้องมีหมายเลขโทรศัพท์สำหรับติดต่อราชการภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 หมายเลข หากมีงานที่ต้องติดต่อประสานงานภายนอกพร้อมกันมากกว่า 1 คนขึ้นไป จะต้องรอคิว และถ้าบางครั้งมีงานเร่งด่วน จะต้องรบกวนหน่วยงานอื่น หรือต้องใช้โทรศัพท์ส่วนตัวในการติดต่องาน



ภาพที่ 1 แผนผังระบบโทรศัพท์แบบเดิม

## 2.2 ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP (Voice Over IP)

Voice Over IP หรือ Voice over Internet Protocol หรือ VoIP เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบรับ - ส่งสัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่าย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตได้ โดยจะต้องอาศัยอุปกรณ์ (Hardware) หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ทำงานร่วมกัน เทคโนโลยี VoIP ถูกคิดค้นโดยองค์กร Advance Research Projects Agency Network (ARPANET) เมื่อปี ค.ศ. 1973 เพื่อเป็นการคิดค้นเทคโนโลยีที่ช่วยในการประหยัดต้นทุน และเป็นการเพิ่มมูลค่าการใช้งานเครือข่ายให้มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการทำงานของ VoIP นั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณต้นทางให้อยู่ในรูปแบบของ Packet เล็ก ๆ แล้วส่งไปยังผู้รับปลายทาง โดยอาศัยโพรโทคอลที่เรียกว่า Internet Protocol ในการส่งผ่านสัญญาณเสียงให้ผู้รับได้ฟังสัญญาณเสียงที่ส่งมาได้ หากมีการนำเอาเทคโนโลยี VoIP นี้มาใช้งานในองค์กรต่าง ๆ จะพบว่าช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้โทรศัพท์แบบปกติได้เป็นจำนวนมาก อาทิเช่น การใช้โทรศัพท์ทางไกลในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น

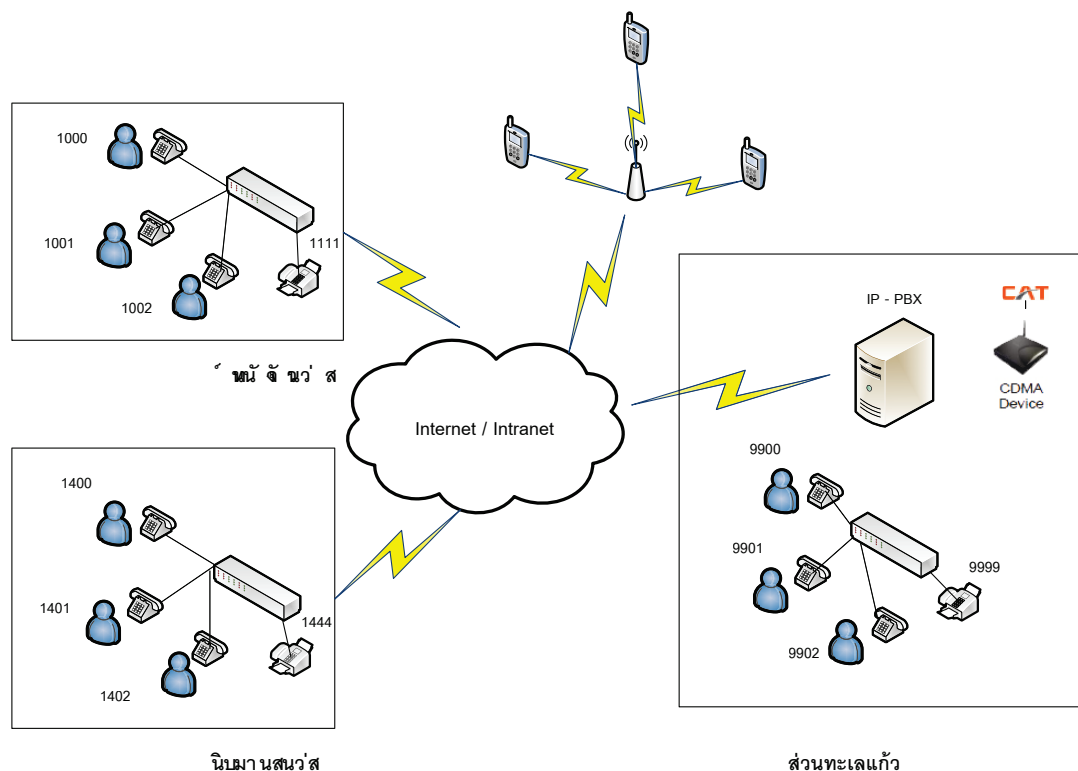
VoIP เป็นเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียงผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยจะแปลงเสียงจากผู้ส่งที่เป็นสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลผ่านอุปกรณ์เครือข่ายแล้วส่งต่อผ่านทาง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้รับจากนั้นจะทำการแปลงสัญญาณกลับจากสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกผ่านทางอุปกรณ์เครือข่ายเพื่อให้ผู้รับได้ยินเสียงที่ส่งไปอีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยี ที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานโทรศัพท์ได้อีกช่องทางหนึ่ง (ธนวัฒน์ สังข์เกษม, ม.ป.ป.: 5)

Voice Over IP (VoIP) หมายถึง การส่งเสียงบนเครือข่ายไอพี เป็นระบบที่แปลงสัญญาณเสียงในรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้ามาเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล คือ นำข้อมูลเสียงมาบีบอัดและบรรจุลงเป็นแพ็กเก็ต ไอพี (IP) แล้วส่งไปโดยมีเราเตอร์ (Router) ที่เป็นตัวรับสัญญาณแพ็กเก็ต และแก้ปัญหาบางอย่างให้ เช่น การบีบอัดสัญญาณเสียง ให้มีขนาดเล็กลง การแก้ปัญหาเมื่อมีบางแพ็กเก็ตสูญหาย หรือได้มาล่าช้า (delay) การสื่อสารผ่านทางเครือข่ายไอพีต้องมีเราเตอร์ (Router) ที่ทำหน้าที่พิเศษเพื่อประกันคุณภาพของสัญญาณไอพีนี้ เพื่อให้ข้อมูลไปถึง ปลายทางหรือกลับมาได้อย่างถูกต้อง และอาจมีการให้สิทธิพิเศษก่อนแพ็กเก็ตไอพีอื่น (Quality of Service : QoS) เพื่อการให้บริการที่ทำให้เสียงมีคุณภาพ (รังสิมา เกียรติยุทธชาติและสมมติชัย ไชยวงศ์, 2550)

ให้ความหมายของคำว่า Voice over IP (VoIP) หมายถึง การที่นำสัญญาณเสียงมาผสมรวมเข้ากับสัญญาณข้อมูล เพื่อให้สามารถส่งผ่านไปบนระบบเครือข่ายด้วย โพรโทคอลที่มีอยู่อย่างแพร่หลายคือ Internet Protocol หรือที่รู้จักกันทั่วไปในนาม IP ซึ่งโดยปกติจะใช้ IP ในการ ส่งสัญญาณข้อมูลเท่านั้น แต่ด้วยเทคโนโลยี VoIP นี้ ทำให้สามารถพัฒนาการสื่อสารผ่านสัญญาณเสียงให้สามารถ สื่อสารผ่าน IP ได้ ทำให้เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของการใช้โทรศัพท์ได้มากขึ้นอีกด้วย ซึ่งการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์แต่เดิมนั้นเป็นระบบ Analog ซึ่งเป็น ความสิ้นเปลืองทั้งเวลาและการใช้อุปกรณ์ (ทิพวรรณ เกียรติสิน, ศิลป์ชัย กิจธนไพบูลย์และศุภชัย พรหมสุข, 2548, 21)

การออกแบบผังโทรศัพท์แบบ VoIP ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม แบ่งออกเป็น 3 ส่วนเหมือนระบบโทรศัพท์แบบเดิม แต่ติดตั้งเซิร์ฟเวอร์เพียง 1 ตัว และใช้ซอฟต์แวร์ Asterisk ในการทำงาน

โดยเรียกเซิร์ฟเวอร์นี้ว่า IP-PBX จัดสรรหมายเลขภายในได้มากขึ้นตามความต้องการ ครอบคลุมทั้ง 3 ส่วน และสามารถติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยโดยใช้โทรศัพท์ที่โต๊ะทำงานของตนเองได้ สามารถรับส่ง แฟกซ์ผ่านทาง e-mail ได้ โดยไม่ต้องเปิดเครื่องแฟกซ์เพื่อรอรับเอกสาร นอกจากนี้ยังสามารถใช้ โทรศัพท์มือถือติดต่อมายังหมายเลขภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้ โดยอาศัยสัญญาณ Wi-Fi ทำให้ไม่ต้องใช้หมายเลขส่วนตัวของโทรศัพท์มือถือในการติดต่อสื่อสาร



ภาพที่ 2 แผนผังระบบโทรศัพท์แบบ VoIP

## 2.3 โปรแกรม Asterisk

Asterisk เป็น Free Open source ที่สนับสนุนระบบ VoIP โดยจะทำหน้าที่เป็นตู้ชุมสายปลายทางระบบ VoIP และสามารถรองรับระบบ PSTN โดยสามารถจัดการหมายเลขภายในที่ใช้ตลอดจน Dial plan ภายในองค์กรได้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับการเชื่อมต่อระหว่างสายโทรศัพท์เข้ากับคอมพิวเตอร์โดยมี port รับสัญญาณโทรศัพท์ที่เข้ามากับ port ที่ส่งสัญญาณ

โทรศัพท์ออกไป (สลิล เลิศทิวาพร, 2554: 3)

Asterisk คือ "ซอฟต์แวร์" ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ แบบ IP-PBX ที่เป็น Open Source หรือเป็นของฟรี ที่นำมา ไม่รวมพวก Hardware เหมือนระบบตู้สาขาอื่นๆ ที่เวลาซื้อจะมาทั้ง Hardware และ Software หน้าที่หลักๆ ของ Asterisk IP - PBX ก็เหมือนกับระบบตู้สาขาทั่วไป คือ

1. เป็นตู้ชุมสาย (Switch) ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมสลับสายโทรศัพท์ การส่งสายโทรศัพท์ไปยัง Extension ที่กำหนด การเชื่อมต่อสายเพื่อประชุมทางโทรศัพท์ เป็นต้น

2. เป็น Gateway คือทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์พื้นฐานแบบเดิมกับโทรศัพท์ที่เป็น VoIP

3. เป็นระบบ Contact Center ในตัว Asterisk มีระบบ Contact Center มาพร้อม โดยไม่ต้องซื้ออุปกรณ์ใด ๆ เพิ่มเติม ซึ่งหน้าที่หลักนี้ คือ จุดเด่นและจุดต่างของ Asterisk กับระบบตู้ IP - PBX อื่น ๆ ในท้องตลาด

เนื่องจาก Asterisk เป็นเพียง Software Application ดังนั้นมันจึงต้องการ OS (ระบบปฏิบัติการ Computer) และเครื่อง PC Server สำหรับติดตั้งระบบ และเพราะว่า Asterisk ถูกออกแบบมาในแนวคิดของ Open Source มันจึงถูกออกแบบมาทำงานกับระบบแบบเปิดไม่ผูกติดกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง ดังนั้น Asterisk จึงสามารถทำงานได้บนเครื่อง PC ยี่ห้อใดๆ ก็ได้ และสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการใดๆ ก็ได้ เช่น Linux, CentOS, OpenBSD, Mac OS, หรือ Sun Solaris เป็นต้น (กิตติพงษ์ สุวรรณราช, 2551)

Asterisk คือ ซอฟต์แวร์ระบบโทรศัพท์แบบ IP - PBX สมบูรณ์แบบ ซึ่งสามารถทำงานได้บนหลายๆ ระบบปฏิบัติการ เช่น Linux, Mac, OSX, OpenBSD และ Sun solaris โดยได้มีการจัดเตรียมฟังก์ชันการใช้งานของตู้สาขาโทรศัพท์ PBX (Private Branch Solaris) คุณภาพสูงไว้ในตัว Asterisk รองรับกับระบบ VoIP (Voice over IP) หลายโปรโตคอล เช่น SIP, H.323, IAX, MGCP, SCCP (Cisco Skinny) ซึ่งรองรับกับอุปกรณ์โทรศัพท์ที่เป็นมาตรฐานและใช้ฮาร์ดแวร์ที่ราคาไม่แพง Asterisk มีการเผยแพร่แบบ Open source ภายใต้ GNU General Public License (GPL) นั้นหมายความว่า สามารถที่จะดาวโหลดโปรแกรม Asterisk มาใช้งานได้ฟรีตามข้อกำหนด Asterisk เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานเป็น Process อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการตั้งค่าของ Asterisk เพื่อให้ระบบทำงานได้มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบ .conf ไฟล์ การตั้งค่าที่นิยมกันแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นการตั้งค่า โดยผ่านเว็บอินเตอร์เฟส เช่น FreePBX หรือการเขียนลงบน Asterisk Dial plan โดยระบบจะทำหน้าที่ในการควบคุม Asterisk ให้ทำงานตามที่เราต้องการ

2. แบบ Database เป็นลักษณะการตั้งค่าบางประเภทของ Asterisk ข้อดีคือสามารถปรับเปลี่ยนได้ทันทีโดยไม่ต้อง Reload Asterisk (พัชรี ศิริพรวิจิตร, 2556, 4)

Asterisk คือ Software ที่ทำหน้าที่เป็น "PBX (Private Branch eXchange)" สำหรับจัดการกับระบบโทรศัพท์บนเครือข่าย Internet PBX มีหน้าที่ทำการเชื่อมต่อการโทรของระบบโทรศัพท์ส่วนบุคคล สำหรับ Asterisk แล้วจะแตกต่างจาก PBX ที่เคยมีมาก็ตรงที่ทำงานบน Internet เป็น server ที่คอยจัดการกับการโทรของโทรศัพท์ ซึ่งมีหลักการแบบพนักงานภายในอาจจะ มี IP phone (โทรศัพท์ที่ทำงานบนระบบ Internet) หรือ computer ที่ลงโปรแกรม Softphone ที่ทำหน้าที่เหมือนเป็นโทรศัพท์บน computer ตัวอย่างของโปรแกรมพวกนี้ เช่น X-Lite ทั้ง IP phone และ Softphone ทำหน้าที่เป็น client ซึ่งเมื่อ register กับ Asterisk แล้วจะทำให้โทรไปหาหมายเลขอื่นที่ register กับ Asterisk ไปได้ (อุปกรณ์โทรศัพท์ทั่วไป จะถูกเรียกว่า "Traditional telephony equipment") ส่วนกรณีที่โทรออกไปยังหมายเลขอื่นนอกบริษัท server ที่ลง Asterisk ต้องมี card ที่ใช้ ต่อกับระบบโทรศัพท์สาธารณะ PSTN (Public Switched Telephone Network)

Asterisk ถูกพัฒนาขึ้นโดย Mark Spencer จากบริษัท Digium Inc. เป็น Software ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการหลายระบบ ทั้ง Linux, Max OS X, OpenBSD, FreeBSD และ SunSolaris , แต่ Distribution ของ Linux ที่เป็นที่ยอมรับสำหรับติดตั้ง Asterisk ก็คือ CentOS (Asrerisk (PBX), 2550: ออนไลน์)

## 2.4 โปรแกรม Elastic

Elastix คือ Open Source Software ที่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GPLv2. ถูกติดตั้งอยู่บนระบบปฏิบัติการ CentOS คือระบบที่นำเอาคุณสมบัติทางด้านเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน มีพื้นฐานมาจากระบบ Asterisk ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับทำตู้สาขา (VoIP) แต่การใช้งาน Asterisk ค่อนข้างจะไม่ค่อยสะดวกนัก เนื่องการคอนฟิกค่าต่าง ๆ ต้องทำผ่านทาง Text mode. แต่ Elastix สามารถคอนฟิกค่าต่าง ๆ แบบ GUI โดยใช้ผ่านทาง Web browser ซึ่งทำให้สะดวกในการใช้งานอย่างมาก (**โปรแกรม ELASTIX คืออะไร**, ม.ป.ป.: ออนไลน์)

Elastix คือ โปรแกรมประเภท Unified Communications หรือเรียกง่ายๆ ว่าโปรแกรมเพื่อการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้ทั้งเสียงและภาพ เป็น VoIP (SIP) Server เป็น Voicemail เป็น IP - PBX และเป็นได้อีกหลายอย่างแล้วแต่การเลือกใช้งานอย่างไร โดยหลักแล้วโปรแกรม Elastix จะมีโปรแกรม Asterisk ที่มีชื่อเสียง เป็น SIP Server และมีโปรแกรม FreePBX เป็นเว็บแอดมินสำหรับ Asterisk ทำให้เราคอนฟิกได้ง่ายขึ้นด้วยเว็บอินเตอร์เฟส มี CentOS เป็นระบบปฏิบัติการ นอกจากนั้นก็ยังมีโปรแกรมอื่นเสริมเพิ่มเติมขึ้นมาอีก เช่น Fax Server, Fax to Mail, Mail to Fax, Mail server, Instant Messanger (IM), IVR, Call Center Server เป็นต้น

โปรแกรม Elastix นี้เป็นโปรแกรมแบบ Open source อยู่ภายใต้ GPL v.2 หมายความว่าสามารถเอาไปใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายเงินให้ผู้พัฒนาแต่อย่างใด ไม่ว่าจะเอาไปใช้งานส่วนตัวหรือว่าให้บริการลูกค้าก็ตาม แต่ก็สามารถบริจาคให้ผู้พัฒนาได้ (**โปรแกรม ELASTIX, 2552: ออนไลน์**)

## 2.5 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กราฟ เป็นการนำข้อมูลทางสถิติอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน กราฟช่วยทำให้มองเห็นภาพรวมในอดีตที่เกิดขึ้น แล้วนำมาวิเคราะห์แนวโน้มที่กำลังจะเกิดขึ้นในวงการเศรษฐศาสตร์ การเงิน รวมถึงการลงทุนในหุ้น ล้วนใช้กราฟในการดูแนวโน้มในตลาด

การดูแนวโน้มด้วยกราฟ เป็นเรื่องที่หลายคนมองว่า ไม่ใช่สิ่งที่ดูกันง่าย ๆ มองในแง่ดีของการดูแนวโน้มด้วยกราฟเป็น คือ ความรู้ตรงนี้จะต้องติดตัวไปตลอด ไม่ว่าจะป็นกราฟที่ไหน ก็มองแนวโน้มได้ด้วยตัวเอง กลายเป็นจุดเด่นขึ้นมาเลย

แนวโน้มแบ่งตามทิศทางได้ 2 รูปแบบ คือ แนวโน้มที่มีทิศทาง และแนวโน้มที่ไร้ทิศทาง

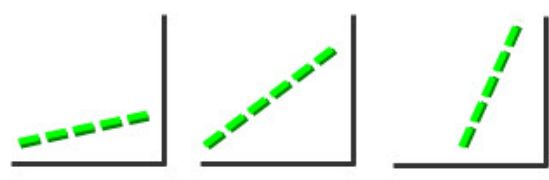


ภาพที่ 3 แนวโน้มทิศทางการกราฟ

1. แนวโน้มที่มีทิศทาง สามารถแบ่งย่อยอีกลงไปอีกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 แนวโน้มขาขึ้น มีจุดสังเกตดังนี้ ราคาปรับตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มีจุดสูงสุดเพิ่มขึ้น รวมทั้งจุดต่ำสุดที่ยกตัวเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Up Trend”

นอกจากดูแนวโน้มขาขึ้นแล้ว ควรดูระดับความชันของกราฟ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญอีกด้วยว่า แนวโน้มขาขึ้นอยู่ในระยะไหน



แนวโน้มขาขึ้น (Up Trend)

ภาพที่ 4 แนวโน้มขาขึ้น

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปซ้ายมือ แสดงว่า แนวโน้มขาขึ้นเพิ่งเริ่มขึ้นเป็นจังหวะที่ควรเข้าซื้อหุ้นมากที่สุด

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปกลาง แสดงว่า แนวโน้มขาขึ้นเข้าสู่ระยะกลาง เป็นจังหวะที่ควรซื้อหุ้นน้อยลง เนื่องจากเริ่มเป็นที่รู้จักของตลาดมากขึ้น

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปขวามือ แสดงว่า แนวโน้มขาขึ้นใกล้สิ้นสุดเป็นจังหวะที่ไม่ควรซื้อหุ้นแล้ว หรือถ้าจำเป็นซื้อหุ้นจำเป็นต้องเข้าไว้ออกไว มักจะมีข่าวดีออกมามากมาย



ภาพที่ 5 ความชันของกราฟ

แนวโน้มขาลง มีจุดสังเกตดังนี้ ราคาปรับตัวลดลงเรื่อย ๆ มีจุดสูงสุดที่ลดลง รวมทั้งจุดต่ำสุดที่ปรับตัวลดลงด้วยเช่นกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Down Trend”

นอกจากดูแนวโน้มขาลงแล้ว ควรดูระดับความชันของกราฟ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญอีกด้ยว่าแนวโน้มขาลงอยู่ในระดับไหน



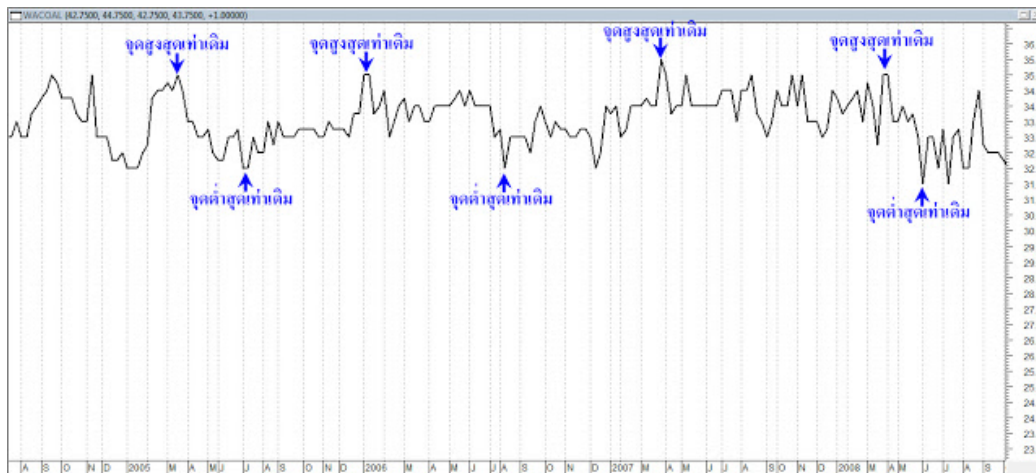
## แนวโน้มขาลง (Down Trend)

ภาพที่ 6 แนวโน้มขาลง

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปซ้ายมือ แสดงว่า แนวโน้มขาลงเบาบาง พิจารณาดูว่า ใกล้ถึงจุด Cut Loss หรือยัง หากยังให้คอยเฝ้าระวัง

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปกลาง แสดงว่า แนวโน้มขาลงปานกลาง เมื่อราคาตกลงมาถึงจุด Cut Loss ควรทยอยขายหุ้นออกเรื่อย ๆ

หากความชันของกราฟใกล้เคียงรูปขวามือ แสดงว่า แนวโน้มขาลงรุนแรง มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ในช่วงที่มีข่าวเกี่ยวกับธุรกิจนั้นขาดทุน ผลประกอบการไม่ดี รวมถึงวิกฤตทางเศรษฐกิจ ในระยะดังกล่าวไม่ควรซื้อหุ้นตัวนั้นเพิ่ม ควรรอให้เข้าสู่ระยะเริ่มต้นของแนวโน้มขาขึ้นเสียก่อน



ภาพที่ 7 ความผันผวนของกราฟไร้ทิศทาง

แนวโน้มที่ไร้ทิศทาง มักจะพบบ่อยในช่วงที่ตลาดกำลังรอข่าว หรือรออะไรบางอย่างอยู่ มีจุดสังเกตดังนี้ ราคาเคลื่อนไหวในทิศทางขึ้นลง ลงช่วงแคบ ๆ จุดสูงสุดและจุดต่ำสุดมีการเคลื่อนไหวในลักษณะคล้ายฟันปลา เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Side Way”



### แนวโน้มไร้ทิศทาง (Side Way)

ภาพที่ 8 แนวโน้มไร้ทิศทาง

แนวโน้มไร้ทิศทาง เป็นจังหวะที่ราคาหุ้นค่อนข้างนิ่ง หลายคนพิจารณาพื้นฐานของหุ้นที่ดี และใช้โอกาสนี้ทยอยซื้อหุ้นเก็บได้เหมือนกัน แล้วรอจนแนวโน้มที่จริงปรากฏ (เทคนิค - ดูแนวโน้มด้วยกราฟ, 2555)

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและขยายขนาดของระบบโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 253 หมายเลขครอบคลุมทั่วทั้งมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับโทรศัพท์จากเดิมที่เป็นระบบผสมระหว่างระบบแอนะล็อกและระบบ VoIP ให้เป็นระบบ VoIP แบบเต็มรูปแบบ โดยการดำเนินงานประกอบไปด้วย การติดตั้งจุดใช้งานโทรศัพท์ระบบ NPRU-VoIP ทั่วทั้งมหาวิทยาลัย จำนวน 253 จุด

การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ GSM และ การติดตั้งระบบและโอนย้ายเบอร์มหาวิทยาลัยปัจจุบัน เข้าสู่สาย E1

จากการทดสอบประสิทธิภาพของระบบในเชิงคุณภาพเสียง พบว่า คุณภาพเสียงของระบบ NPRU-VoIP มีความคมชัด อยู่ในระดับที่ดีมาก (ค่าคะแนน MOS = 4.38-4.39) ทว่าทั้งมหาวิทยาลัย นอกจากนั้นจากการออกแบบติดตั้งจุดใช้งานด้วยเทคนิคแบบควบคุมจากศูนย์กลาง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการระบบในระยะยาว ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่มหาวิทยาลัยคำนึงถึงเป็นอย่างมาก สำหรับในเรื่องความสามารถในการลดค่าโทรศัพท์รายเดือน พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายค่าโทรศัพท์รายเดือนจากเดิมเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 35,000 บาท เหลือเพียง 8,474.40 บาท หรือ สามารถลดค่าโทรศัพท์ลงได้ถึง 75% ในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่าในด้านอุปกรณ์และการติดตั้ง ด้านระบบโทรศัพท์ และด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ย 3.96, 4.08, 4.65 จาก 5 ตามลำดับ (นิฐริตา, 2555: บทคัดย่อ)

รายงานการลดค่าใช้จ่ายในองค์กรด้วยระบบโทรศัพท์ VoIP (Voice Over IP System) อัตราค่าบริการโทรต่อนาทีของระบบโทรศัพท์ VoIP ของ TOTNetcall, CAT2Call, Skype, Wetollfree ถูกกว่าระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน จากตัวอย่างตารางที่ 1 และเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์พร้อมทดสอบคำนวณค่าใช้จ่ายผลที่ได้ตามตัวอย่างตารางที่ 2 ด้านล่าง

ผู้ให้บริการโทรออก	ระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน			ระบบโทรศัพท์ VoIP		
	ปลายทางโทรศัพท์พื้นฐาน		ปลายทางโทรศัพท์เคลื่อนที่	ปลายทางโทรศัพท์พื้นฐาน		ปลายทางโทรศัพท์เคลื่อนที่
	ในจังหวัด	ต่างจังหวัด		ในจังหวัด	ต่างจังหวัด	
	บาท/ครั้ง	บาท/นาที		บาท/นาที		
มหาวิทยาลัย	3	2	2			
TOTNetcall				0.25	0.25	0.75
CAT2Call				0.75	0.75	0.75
Skype				420บาท/เดือน	420บาท/เดือน	420บาท/เดือน
Wetollfree				390บาท/เดือน	390บาท/เดือน	390บาท/เดือน

ที่มา <http://www.coe.phuket.psu.ac.th/>

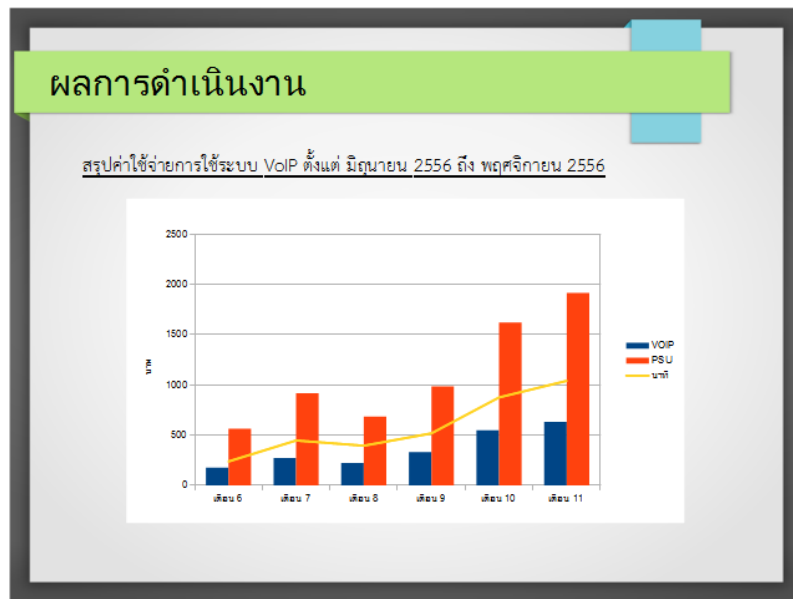
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอัตราค่าโทรศัพท์

ผู้ให้บริการ โทรออก	ตัวอย่างการโทรออก/เบอร์/เดือน ระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน			ค่าโทร	ตัวอย่างการโทรออก/เบอร์/เดือน ระบบโทรศัพท์ VoIP			ค่าโทร
	ปลายทาง โทรศัพท์พื้นฐาน		ปลายทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่		ปลายทาง โทรศัพท์พื้นฐาน		ปลายทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่	
	ในจังหวัด	ต่างจังหวัด	ในจังหวัด		ต่างจังหวัด			
	จำนวนครั้ง ครั้งละ 3 นาที	จำนวนนาที			จำนวนครั้ง ครั้งละ 3 นาที	จำนวนนาที		
	100	500	500		100	500	500	
มหาวิทยาลัย	300	1000	1000	2300				
TOTNetcall					75	125	375	575
CAT2Call					225	375	375	975
Skype					420			420
Wetollfree					390			390
สรุปค่าโทรศัพท์/เดือน				2300	2360			

ที่มา <http://www.coe.phuket.psu.ac.th/>

#### ตารางที่ 2 ตัวอย่างการทดลอง

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าอัตราค่าโทรศัพท์ของระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน ทดสอบเพียง 1 คู่สาย จะมีค่าใช้จ่ายต่อเดือนใกล้เคียงกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP รวมกัน 4 คู่สาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากองค์กรต้องการขยายคู่สายเพื่อการโทรออกจาก 1 คู่สายเป็น 4 คู่สายนั้น หากยังใช้ระบบโทรศัพท์ปัจจุบันก็จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่า แต่ถ้าหากเปลี่ยนมาใช้ระบบโทรศัพท์ VoIP ก็จะสามารถขยายคู่สายโทรออก 4 คู่สาย ในอัตราค่าใช้จ่ายต่อเดือนที่เท่าเดิม และอีกกรณีหนึ่ง หากองค์กรมีความจำเป็นในการใช้งานโทรศัพท์เพียงแค่ 1 คู่สาย โดยเมื่อเปลี่ยนมาใช้ระบบโทรศัพท์ VoIP ก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายรายเดือนได้ถึง 4 เท่าของรายจ่ายปัจจุบัน (อมตวิทย์, 2556: ออนไลน์)



ที่มา <http://www.coe.phuket.psu.ac.th/>

ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบการใช้งาน VoIP และเมื่อคำนวณในอัตราของ PSU

การคำนวณการลดค่าใช้จ่ายก่อนใช้งาน VoIP ที่ประหยัดได้จากการลดคู่สายและการโทรทางไกล ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดขึ้นนั้นมาจากการลดค่าใช้จ่ายสองด้าน ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเช่าคู่สาย กับค่าใช้จ่ายในการโทรทางไกล โดยในส่วนของค่าใช้จ่ายการเช่าคู่สายนั้น ทางสำนักงานกรุงเทพฯ ประหยัดได้ 4 คู่สาย ส่วนสำนักงานสาขาประหยัดได้สาขาละ 9 คู่สาย จึงประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนค่าเช่าคู่สายไปทั้งหมด 22 คู่สาย หรือ 2,200 บาทต่อเดือน

ด้านค่าใช้จ่ายในการโทรทางไกล สมมติให้ค่าโทรทางไกลนาทีละ 5 บาท ค่าใช้จ่ายในการโทรทั้งหมดของสำนักงานกรุงเทพฯ คือ  $5 \text{ บาท} * 600 \text{ calls} * 3 \text{ min.per call} = 9,000 \text{ บาท}$

ส่วนของสำนักงานสาขานั้นจึงเท่ากับ 3,000 บาทต่อสาขา แต่ค่าใช้จ่ายนี้หากเราสื่อสารด้วย VoIP แล้วเท่ากับไม่ต้องจ่าย จึงทำให้สามารถประหยัดได้ 15,000 บาทต่อวัน ดังนั้นหากองค์กรแห่งนี้ทำงานแค่เดือนละ 20 วัน ก็จะเท่ากับสามารถประหยัดเงินได้ถึงเดือนละ 322,000 บาท (ธนภฤษ, 2555: บทความ)

### บทที่ 3

---

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำวิจัยการศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้โทรศัพท์หมายเลขภายในเพื่อใช้ติดต่อหน่วยงานภายนอก พ.ศ. 2558 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

แหล่งข้อมูลในการวิจัย ได้แก่ บันทึกรายชื่อข้อมูลการใช้โทรศัพท์หมายเลขภายในเพื่อใช้ติดต่อหน่วยงานภายนอก ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

#### 3.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทำวิจัยในครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้โทรศัพท์หมายเลขภายในเพื่อใช้ติดต่อหน่วยงานภายนอก ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 จากระบบโทรศัพท์ VoIP โดยใช้วิธีการส่งออกฐานข้อมูลรายงานการใช้โทรศัพท์ จากนั้นนำมาลงแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้โทรศัพท์หมายเลขภายในเพื่อใช้ติดต่อหน่วยงานภายนอก พ.ศ. 2558 ใช้สถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละและแสดงกราฟเพื่อแสดงแนวโน้มของการใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ VoIP

#### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ การแจกแจงความถี่ (frequency distribution)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยเปรียบเทียบระหว่างระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ VoIP สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบด้านภาระค่าใช้จ่าย

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบด้านการใช้งานและการดูแลรักษา

#### ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบด้านภาระค่าใช้จ่าย

##### 1.1 ตารางจำนวนการใช้โทรศัพท์ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2558 จำแนกตามเดือน

ที่	เดือน	ติดต่อปลายทาง					
		ภายในจังหวัด (ครั้ง)*	ร้อยละ	ต่างจังหวัด (นาที)	ร้อยละ	โทรศัพท์เคลื่อนที่ (นาที)	ร้อยละ
1	มกราคม	1,092	9.99	1,351	9.01	13,980	9.34
2	กุมภาพันธ์	1,003	9.18	1,784	11.90	14,163	9.46
3	มีนาคม	1,011	9.25	1,737	11.59	13,689	9.14
4	เมษายน	893	8.17	1,425	9.51	12,869	8.59
5	พฤษภาคม	995	9.11	1,356	9.04	12,910	8.62
6	มิถุนายน	917	8.39	1,716	11.45	12,452	8.32
7	กรกฎาคม	888	8.13	1,570	10.47	12,537	8.37
8	สิงหาคม	1,312	12.01	1,086	7.24	15,990	10.68
9	กันยายน	145	1.33	122	0.81	2,736	1.83
10	ตุลาคม	867	7.94	1,055	7.04	14,156	9.45
11	พฤศจิกายน	1,116	10.21	1,317	8.78	15,059	10.06
12	ธันวาคม	687	6.29	473	3.16	9,212	6.15
<b>รวม</b>		<b>10,926</b>	<b>100.00</b>	<b>14,992</b>	<b>100.00</b>	<b>149,753</b>	<b>100.00</b>

\*ระบบโทรศัพท์แบบเดิม ผู้ให้บริการชุมสาย (TOT) คิดอัตราค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ติดต่อปลายทางภายในจังหวัดเป็นจำนวนครั้ง ครั้งละ 3 บาท หากติดต่อปลายทางต่างจังหวัดหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ คิดอัตราค่าใช้จ่ายโทรศัพท์เป็นจำนวนนาที นาทีละ 2 บาท

จากตารางที่ 1.1 พบว่า การใช้โทรศัพท์ติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ 2558 มีการติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด จำนวนทั้งหมด 10,926 ครั้ง เดือนสิงหาคม มีการติดต่อมากที่สุด จำนวน 1,312 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 12.01 รองลงมาในเดือนพฤศจิกายน จำนวน 1,116 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 10.21 และเดือนมกราคม จำนวน 1,092 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 9.99 ตามลำดับ มีการติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัด จำนวนทั้งหมด 14,992 นาที เดือนกุมภาพันธ์ มีการติดต่อมากที่สุด จำนวน 1,784 นาที คิดเป็นร้อยละ 11.90 รองลงมาในเดือนมีนาคม จำนวน 1,737 นาที คิดเป็นร้อยละ 11.59 และเดือนมิถุนายน จำนวน 1,716 นาที คิดเป็นร้อยละ 11.45 ตามลำดับ และมีการติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวนทั้งหมด 149,753 นาที เดือนสิงหาคม มีการติดต่อมากที่สุด จำนวน 15,990 นาที คิดเป็นร้อยละ 10.68 รองลงมาในเดือนพฤศจิกายน จำนวน 15,059 นาที คิดเป็นร้อยละ 10.06 และเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 14,163 นาที คิดเป็นร้อยละ 9.46 ตามลำดับ

## 1.2 ตารางค่าใช้จ่ายบริการโทรศัพท์ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย

ผู้ให้บริการ	ระบบโทรศัพท์แบบเดิมติดต่อปลายทาง			ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP ติดต่อปลายทาง		
	ภายในจังหวัด	ต่างจังหวัด	โทรศัพท์เคลื่อนที่	ภายในจังหวัด	ต่างจังหวัด	โทรศัพท์เคลื่อนที่
มหาวิทยาลัย	3 บาท/ ครั้ง	2 บาท/ นาที	2 บาท/ นาที			
CAT Telecom				513.53 บาท/ เดือน		

จากตารางที่ 1.2 พบว่า อัตราค่าบริการโทรศัพท์แบบเดิม ติดต่อหมายเลขภายในจังหวัด 3 บาทต่อครั้ง ติดต่อหมายเลขต่างจังหวัด 2 บาทต่อนาที และติดต่อหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2 บาทต่อนาที เมื่อเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP จะมีอัตราค่าบริการสูง เนื่องจากระบบโทรศัพท์ VoIP คิดอัตราเหมาจ่าย ซึ่ง ณ ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีหมายเลข CDMA 10 หมายเลข จากผู้ให้บริการ CAT Telecom

## 1.3 ตารางเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์

### ระหว่างระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP

ที่	เดือน	ระบบโทรศัพท์แบบเดิมติดต่อปลายทาง							ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP ติดต่อปลายทาง				
		ภายในจังหวัด (ครั้ง x 3)	ร้อยละ	ต่างจังหวัด (นาที x 2)	ร้อยละ	โทรศัพท์เคลื่อนที่ (นาที x 2)	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ภายในจังหวัด	ต่างจังหวัด	โทรศัพท์เคลื่อนที่	ร้อยละ
1	มกราคม	3,276	0.90	2,702	0.75	27,960	7.72	33,938	9.37	5,135.30			8.33
2	กุมภาพันธ์	3,009	0.83	3,568	0.98	28,326	7.82	34,903	9.63	5,135.30			8.33

ที่	เดือน	ระบบโทรศัพท์แบบเดิมติดต่อปลายทาง								ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP ติดต่อปลายทาง			
		ภายใน จังหวัด (ครั้ง x 3)	ร้อยละ	ต่าง จังหวัด (นาที x 2)	ร้อยละ	โทรศัพท์ เคลื่อนที่ (นาที x 2)	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ภายใน จังหวัด	ต่าง จังหวัด	โทรศัพท์ เคลื่อนที่	ร้อยละ
3	มีนาคม	3,033	0.84	3,474	0.96	27,378	7.56	33,885	9.35	5,135.30			8.33
4	เมษายน	2,679	0.74	2,850	0.79	25,738	7.10	31,267	8.63	5,135.30			8.33
5	พฤษภาคม	2,985	0.82	2,712	0.75	25,820	7.13	31,517	8.70	5,135.30			8.33
6	มิถุนายน	2,751	0.76	3,432	0.95	24,904	6.87	31,087	8.58	5,135.30			8.33
7	กรกฎาคม	2,664	0.74	3,140	0.87	25,074	6.92	30,878	8.52	5,135.30			8.33
8	สิงหาคม	3,936	1.09	2,172	0.60	31,980	8.83	38,088	10.51	5,135.30			8.33
9	กันยายน	435	0.12	244	0.07	5,472	1.51	6,151	1.70	5,135.30			8.33
10	ตุลาคม	2,601	0.72	2,110	0.58	28,312	7.82	33,023	9.12	5,135.30			8.33
11	พฤศจิกายน	3,348	0.57	2,634	0.73	30,118	8.31	36,100	9.96	5,135.30			8.33
12	ธันวาคม	2,061	0.57	946	0.26	18,424	5.09	21,431	5.92	5,135.30			8.33
รวม		32,778	9.05	29,984	8.28	299,506	82.67	362,268	100.00	61,623.60			100.00

หน่วย : บาท

จากตารางที่ 1.3 พบว่า ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์จากข้อมูลการใช้โทรศัพท์จริงปี พ.ศ. 2558 ทุกหมายเลขที่มีการติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย/ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งมีจำนวนการใช้โทรศัพท์ตามตารางที่ 1.1 นำมาคูณกับอัตราค่าใช้บริการโทรศัพท์จากตารางที่ 1.2 ได้ดังนี้

**ระบบโทรศัพท์แบบเดิม** ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ในปี 2558 มีจำนวนทั้งสิ้น 362,268 บาท

- ติดต่อปลายทางหมายเลขภายในจังหวัด จำนวน 10,926 ครั้ง อัตราค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท เป็นเงิน 32,778 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.05

- ติดต่อปลายทางหมายเลขต่างจังหวัด จำนวน 14,992 นาที อัตราค่าบริการ 2 บาทต่อนาที เป็นเงิน 29,984 บาท คิดเป็นร้อยละ 8.28

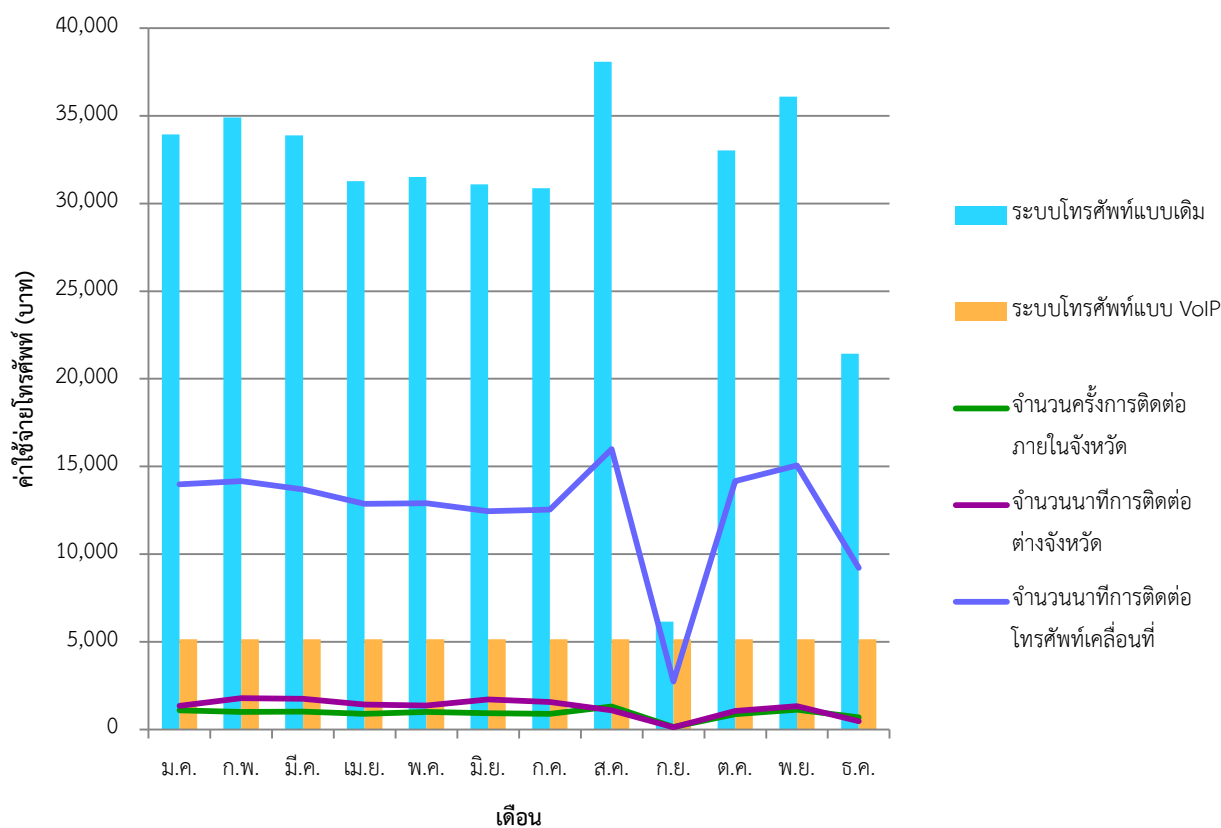
- ติดต่อปลายทางหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 149,753 นาที อัตราค่าบริการ 2 บาทต่อนาที เป็นเงิน 299,506 บาท คิดเป็นร้อยละ 82.67

**ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP** ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ในปี 2558 มีจำนวนทั้งสิ้น 61,623.60 บาท

การติดต่อปลายทางหมายเลขภายในจังหวัด ต่างจังหวัด และโทรศัพท์เคลื่อนที่ อัตราค่าบริการเหมาจ่าย 513.53 บาทต่อเดือน ใน 1 ปี เป็นเงิน 6,162.36 บาท

มหาวิทยาลัยมีช่องสัญญาณ CAT Telecom จำนวน 10 หมายเลข ค่าใช้จ่ายในการเหมาจ่ายหมายเลขละ 513.53 ต่อเดือน หากมี 10 หมายเลขเป็นเงิน 5,135.30 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 8.33 เมื่อคำนวณเป็นปี จะมีค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 61,623.60 บาท

จากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมหากติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด คิดค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท, ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัดหรือหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ คิดค่าบริการ นาทีละ 2 บาท ซึ่งในเวลา 1 ปี มหาวิทยาลัยเสียค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมเป็นเงิน 362,268 บาท เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบ VoIP เหมาจ่าย 10 หมายเลข เป็นเงิน 61,623.60 บาท ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยลดลงประมาณ 300,600 บาท หรือลดลงร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิม



กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP

จากกราฟ พบว่า ค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมมีแนวโน้มสูง – ต่ำ ตามจำนวนการใช้โทรศัพท์ติดต่อหน่วยงานภายนอก เมื่อมีการใช้โทรศัพท์เพื่อติดต่อสื่อสารมาก ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์จะสูงหรือต่ำตามไปด้วย เพราะตามเกณฑ์ค่าบริการของผู้ให้บริการ (TOT) ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด คิดค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท, ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัดหรือหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่

คิดค่าบริการ นาทีละ 2 บาท หากเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP ตามจำนวนการใช้โทรศัพท์ที่เท่ากัน ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์จะคงที่ เพราะค่าใช้จ่ายเป็นแบบเหมาจ่ายเดือนละ 5,135.30 บาท

#### 1.4 ตารางแสดงจำนวนหมายเลขภายในที่ใช้ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัย

ที่	เดือน	จำนวนหมายเลขภายใน (หมายเลข)	จำนวนครั้งในการติดต่อ (ครั้ง)	ร้อยละ
1	มกราคม	261	9,704	10.47
2	กุมภาพันธ์	279	9,753	10.52
3	มีนาคม	268	9,555	10.31
4	เมษายน	259	8,341	9.00
5	พฤษภาคม	270	8,338	9.00
6	มิถุนายน	245	8,036	8.67
7	กรกฎาคม	256	8,251	8.90
8	สิงหาคม	295	1,088	1.17
9	กันยายน	172	1,975	2.13
10	ตุลาคม	273	9,834	10.61
11	พฤศจิกายน	291	11,055	11.93
12	ธันวาคม	257	6,756	7.29
รวม		3,126 (เฉลี่ย 261)	92,686	100.00

จากตารางที่ 1.4 พบว่า จำนวนหมายเลขภายในที่ใช้ติดต่อภายนอกมหาวิทยาลัยปี พ.ศ. 2558 โดยเฉลี่ยมี 261 หมายเลข และมีจำนวนการติดต่อทั้งหมด 92,686 ครั้ง โดยเรียงตามลำดับ ดังนี้ เดือนพฤศจิกายน มีจำนวน 291 หมายเลข มีการติดต่อมากที่สุด 11,055 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 11.93 รองลงมา เดือนตุลาคม มีจำนวน 273 หมายเลข มีการติดต่อ 9,834 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 10.61 และเดือนกุมภาพันธ์ มีจำนวน 279 หมายเลข มีการติดต่อ 9,753 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 10.52

## ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบด้านการใช้งานและการดูแลรักษา

### 2.1 ตารางเปรียบเทียบด้านการใช้งานและการดูแลรักษา

หัวข้อ	ระบบโทรศัพท์แบบเดิม	ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP
1. ตู้สาขา PBX	ต้องจัดทำเอกสารเพื่อแจ้งผู้ให้บริการ มาดำเนินการให้และต้องมีค่าใช้จ่าย ตามจำนวนที่ขอเพิ่ม	สามารถสร้าง IP – PBX ได้เอง เพียงแค่มีเครื่อง Server และอุปกรณ์ VoIP
2. ระบบการสื่อสาร	ระบบการสื่อสารแบบสลับวงจร (Circuit Switch) ต้องเชื่อมต่อต้นทาง และปลายทางอยู่ตลอดเวลาจนกว่า การสื่อสารจะสิ้นสุดลง ลักษณะจุดต่อ จุด	ระบบการสื่อสารแบบสลับแพ็กเก็ต (Packet Switch) แบ่งข้อมูลออกเป็น กลุ่ม (Packet) แต่ละกลุ่มจะมีข้อมูล เท่า ๆ กัน และข้อมูลจะหาทิศทางเอง โดยสายหนึ่ง ๆ จะสามารถใช้กันได้ หลายคน เมื่อถึงปลายทางข้อมูลก็จะ กลับ ไปรวมกันเอง
3. การติดตั้งระบบโทรศัพท์	ต้องจัดทำเอกสารถึงผู้ให้บริการ เพื่อ มาดำเนินการติดตั้งระบบโทรศัพท์ให้	สามารถจัดซื้อ Hardware ระบบ โทรศัพท์ VoIP มาติดตั้งและควบคุม เองได้
4. การเพิ่มหมายเลขภายใน	ต้องจัดทำเอกสารเพื่อขอเพิ่มหมายเลข ภายในแก่มหาวิทยาลัยและผู้ให้บริการ และมีค่าใช้จ่ายตามจำนวนที่ขอเพิ่ม	สามารถเพิ่มหมายเลขภายในได้เอง และเมื่อไหร่ก็ได้ตามความต้องการ
5. การโทรออกภายนอก	ต้องจัดทำเอกสารเพื่อขอเพิ่มหมายเลข แก่ผู้ให้บริการเสียค่าใช้จ่ายตามจำนวน ที่ขอเพิ่มและไม่สามารถใช้หมายเลข ภายในโทรออกภายนอกได้	ไม่จำเป็นต้องเพิ่มหมายเลขสำหรับการ โทรออก สามารถใช้หมายเลขภายใน โทรออกภายนอกได้
6. การซ่อมแซมและบำรุงรักษา	ต้องแจ้งผู้ให้บริการชุมสายโทรศัพท์ พร้อมจัดทำเอกสาร เพื่อชี้แจงการ ซ่อมแซม มีค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา มี ค่าบำรุงรักษา รายปี และต้องใช้ บุคลากรจากผู้ให้บริการโทรศัพท์	บุคลากรของมหาวิทยาลัยสามารถ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้เอง (บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ทางด้าน VoIP)

จากตารางที่ 2.1 พบว่า ระบบโทรศัพท์แบบเดิม การติดตั้งตู้สาขา PBX, การซ่อมแซมและบำรุงรักษา ต้องจัดทำเอกสารหนังสือภายนอกเพื่อแจ้งผู้ให้บริการ (TOT) มาดำเนินการติดตั้งตู้สาขา หากหมายเลข

โทรศัพท์ที่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยที่เพิ่มขึ้น จะต้องจัดทำเอกสารหนังสือภายนอกเพื่อแจ้งผู้ให้บริการ (TOT) มาดำเนินการเพิ่มหมายเลขโทรศัพท์ให้ ส่วนการซ่อมแซมและบำรุงรักษา จะมีค่าบำรุงรักษารายปีและต้องใช้อุปกรณ์ของผู้ให้บริการ (TOT) เป็นผู้ซ่อมแซมและบำรุงรักษาการให้ผู้ให้บริการ (TOT) มาดำเนินงานในกรณีที่กล่าวมานั้นมีค่าใช้จ่ายตามกรณี เมื่อเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP เพียงมีอุปกรณ์ (Hardware) สามารถสร้างเซิร์ฟเวอร์ เป็นตู้สาขา IP – PBX ได้เอง หากมีหน่วยงานหรือมีความต้องการหมายเลขภายในเพิ่มขึ้น สามารถจัดการเองได้ โดยไม่ต้องจัดทำเอกสารหนังสือภายนอกเพื่อแจ้งผู้ให้บริการมาติดตั้งหรือเพิ่มหมายเลข และไม่เสียค่าใช้จ่าย ยกเว้นหากอุปกรณ์บางอย่างเสียหาย อาจจะมีค่าใช้จ่าย การซ่อมแซมและบำรุงรักษาสามารถซ่อมแซมเองได้ โดยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้าน VoIP

ระบบการสื่อสารของโทรศัพท์แบบเดิม เป็นแบบสลับวงจร สื่อสารจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยเชื่อมต่อกันตลอดเวลา เมื่อมีการแทรกเข้ามาระหว่างการติดต่อสื่อสารจะทำไม่ได้ หากแต่ต้นทางหรือปลายทางหยุดการเชื่อมต่อและจะถือว่าสิ้นสุดการสื่อสารหรือไม่สามารถติดต่อสื่อสารได้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบโทรศัพท์แบบ VoIP จะเป็นแบบสลับแพ็กเก็ต สื่อสารแบบแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ มีขนาดของข้อมูลเท่า ๆ กัน และข้อมูลจะหาทิศทางรวมกันที่ปลายทาง หากข้อมูลไม่สามารถใช้เส้นทางนี้ได้ก็จะมีเส้นทางอื่นให้ข้อมูลสามารถส่งไปได้

การโทรออกภายนอก ระบบโทรศัพท์แบบเดิม หากบุคลากรต้องการติดต่อสื่อสารหน่วยงานภายนอก จะใช้หมายเลขพื้นฐานของผู้ให้บริการ (TOT) เท่านั้นในการติดต่อสื่อสาร แต่หน่วยงานจะมีหมายเลขพื้นฐานที่สามารถติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย 1 หมายเลขเท่านั้น ทำให้ในบางครั้งเมื่อมีการติดต่องานมากกว่า 1 คนขึ้นไป จะต้องรอคิวกัน และหากต้องการเพิ่มหมายเลข ต้องจัดทำเอกสารขอเพิ่มหมายเลขแก่ผู้ให้บริการ ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เมื่อเปรียบเทียบกับ ระบบโทรศัพท์แบบ VoIP บุคลากรสามารถใช้หมายเลขภายในติดต่อหน่วยงานภายนอกได้ โดยไม่ต้องใช้หมายเลขพื้นฐานของผู้ให้บริการ (TOT) และสามารถเพิ่มหมายเลขภายในในการติดต่อสื่อสารเองได้ โดยจัดทำบันทึกข้อความ ไม่เสียค่าใช้จ่าย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วิจัยเรื่อง “การศึกษาค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” ครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) ที่ใช้ติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยใช้ข้อมูลจากสถิติการใช้งานโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ตั้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### 1. สรุปผลการวิจัย

ผลวิจัย ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ลดลง เนื่องจากระบบโทรศัพท์แบบเดิมหากติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด คิดค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท, ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัดหรือหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ คิดค่าบริการ นาทีละ 2 บาท ซึ่งในเวลา 1 ปี มหาวิทยาลัยเสียค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมเป็นเงิน 362,268 บาท เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบ VoIP หมายเลข 10 หมายเลข เป็นเงิน 61,623.60 บาท ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยลดลงประมาณ 300,600 บาท หรือลดลงร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิม

การเปรียบเทียบด้านการใช้งานและการดูแลรักษา ระบบโทรศัพท์แบบเดิมต้องจัดทำเอกสารถึงผู้ให้บริการและต้องเสียค่าใช้จ่ายตามกรณีนั้น ๆ เช่น การขอติดตั้งตู้ PBX, การขอลำหมายเลขโทรศัพท์, การซ่อมแซมและบำรุงรักษา เป็นต้น หากเป็นระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) เพียงมี Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้องกับระบบ VoIP ก็สามารถติดตั้ง IP – PBX ได้ หมายเลขภายในก็สามารถปรับเพิ่ม – ลด จำนวนหมายเลขได้เอง แต่ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านระบบ VoIP ด้วย

ด้านการติดต่อสื่อสาร ระบบโทรศัพท์แบบเดิม เมื่อต้องการติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย บุคลากรไม่สามารถใช้โทรศัพท์จากโต๊ะตนเองได้ ต้องเดินเพื่อไปใช้โทรศัพท์ที่เป็นหมายเลขของผู้ให้บริการติดต่อหน่วยงานภายนอก ถ้ามีความต้องการใช้โทรศัพท์ในการติดต่อหน่วยงานภายนอกมากกว่า 2 คนขึ้นไปต้องรอคิวกัน หากเป็นระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) บุคลากรสามารถใช้หมายเลขภายในจากโต๊ะของตนเองติดต่อหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยได้ โดยไม่ต้องเดินไปใช้หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ให้บริการ

## 2. อภิปรายผล

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมหากติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขภายในจังหวัด คิดค่าบริการ ครั้งละ 3 บาท, ติดต่อปลายทางเป็นหมายเลขต่างจังหวัดหรือหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ คิดค่าบริการ นาทีละ 2 บาท ซึ่งในเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยเสียค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิมเป็นเงิน 362,268 บาท เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบ VoIP หมายเลข 10 หมายเลข เป็นเงิน 61,623.60 บาท ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยลดลงประมาณ 300,600 บาท หรือลดลงร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายโทรศัพท์แบบเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวว่า โทรศัพท์ระบบ NPRU-VoIP สามารถลดค่าใช้จ่ายค่าโทรศัพท์รายเดือนจากเดิมเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 35,000 บาท เหลือเพียง 8,474.40 บาท หรือ สามารถลดค่าโทรศัพท์ลงได้ถึง 75% (นิฐจิตา, 2555)

## 3. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย ครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ และการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ได้แนวทางในการพัฒนาระบบโทรศัพท์ด้านการลดค่าใช้จ่ายและการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรที่ได้ใช้ระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) ทั้งการติดต่อภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

2.2 ควรมีการทดสอบคุณภาพของเสียงในการใช้ระบบโทรศัพท์แบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP)

## บรรณานุกรม

- ตู้สาขา PBX (Private Branch Exchange) คืออะไร [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.ippbxthai.com>. 16 มกราคม 2559.
- ทิพวรรณ เกียรติสิน, ศิลป์ชัย กิจธนไพบุลย์และศุภชัย พรมสุข. (2548). Voice over IP (VoIP) [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.vcharkarn.com/varticle/17875>. 16 มกราคม 2559.
- ธนวัฒน์ สังข์เกษม. (2555). การพัฒนาระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับระบบ WebERP โดยใช้ Asterisk [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.buu.ac.th>. 16 มกราคม 2559.
- นิฏฐิตา เชิดชู, วีระศักดิ์ ชื่นตาและชนิษฐา แซ่ลิ้ม. (2555). การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจระหว่างการใช้ระบบโทรศัพท์แบบเดิมกับโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://pws.npru.ac.th/>. 16 มกราคม 2559.
- พัชรี ศิริพรวิจิตร. (2555). การให้บริการข้อมูลการศึกษา ผ่านระบบโทรศัพท์ตอบอัตโนมัติ [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://libdoc.dpu.ac.th/>. 16 มกราคม 2559.
- รังสิมา เกียรติยุทธชาติและสมิทธิชัย ไชยวงศ์. (2550). วิวัฒนาการการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.vcharkarn.com/varticle/17875>. 16 มกราคม 2559.
- ศัพท์แสงในโลกของ PBX/PABX/IP PBXศัพท์แสงในโลกของ PBX/PABX/IP PBX) [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.voip4share.com>. 16 มกราคม 2559.
- ศูนย์บริการโดยใช้ ASTERISK ผ่าน VOIP CALL CENTER IMPLEMENT WITH ASTERISK VIA VOIP [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.ict.mahidol.ac.th/>. 16 มกราคม 2559.
- อมตวิทย์ คำแหง, วโรตม วีระพันธ์และอภิชาติ หีดนาคราม. (2556). การลดค่าใช้จ่ายในองค์กรด้วยระบบโทรศัพท์ VoIP [ออนไลน์]. ได้จาก [www.coe.phuket.psu.ac.th](http://www.coe.phuket.psu.ac.th). 16 มกราคม 2559.

## ประวัติผู้วิจัย

## หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล : นายชนิศวรา ชุสนิท  
 ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป  
 สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 สถานที่ติดต่อ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 092-196-1594  
 0-5526-7200  
 chanitvara@psru.ac.th

## ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ-นามสกุล : นางกิงกาญจน์ พรหมมาพงษ์  
 ตำแหน่ง : นักวิชาการศึกษา  
 สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 สถานที่ติดต่อ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 089-640-6366  
 0-5526-7200  
 kingkarn@psru.ac.th

## ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวปัทมาพร เงินแจ้ง  
 ตำแหน่ง : นักวิชาการคอมพิวเตอร์  
 สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 สถานที่ติดต่อ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 089-640-6366  
 0-5526-7200  
 patthamaporn@psru.ac.th