



คู่มือปฏิบัติงาน

DIGITAL
EDUCATION

การบริหารจัดการ

อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

โดย วิฑูร อุ่นแสน

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

คำนำ

คู่มือการบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้จัดทำได้รวบรวมขึ้นในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีการปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีความถูกต้อง สามารถตรวจสอบได้ และผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติหน้าที่แทนกันได้ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบหลักติดภารกิจในด้านอื่น

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการปฏิบัติงานเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ และเกิดผลสัมฤทธิ์แก่ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิฑูร อุ่นแสน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของคู่มือ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ	
ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ	5
ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ และค่านิยมหลักขององค์กร	5
โครงสร้างของหน่วยงาน	7
การบริหารงานภายในสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา	10
ขอบเขตและภาระงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา	11
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง	12
บทบาทหน้าที่ของตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย	13
งานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม	15
บทที่ 3 หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงาน	
กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ มติ ประกาศ และนโยบายที่เกี่ยวข้อง	16
วิธีปฏิบัติงาน	17
แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
จรรยาบรรณและแนวปฏิบัติในการปฏิบัติงาน	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 เทคนิคการปฏิบัติงาน	
แผนผังกระบวนการปฏิบัติงาน	32
ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	35
คำสั่งที่ใช้ในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	35
ขั้นตอนการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	45
ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ลงในตู้ Rack	67
ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	83
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ	
ปัญหาทางด้านการสำรวจการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	91
ปัญหาทางด้านการติดตั้ง Driver สำหรับสาย USB to Serial	92
ปัญหาทางด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ	92
ปัญหาทางด้านการใช้ชุดคำสั่งในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	93
บรรณานุกรม	94
ภาคผนวก	95
ประวัติผู้วิจัย	101

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงสัญญาณลักษณะผังงาน (Flowchart)	32
4.2 แสดงชุดคำสั่งพื้นฐานในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	35
4.3 แสดงค่าที่จำเป็นสำหรับใช้ในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	45
5.1 แสดงปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านการสำรวจ การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	91
5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านปัญหาทางด้าน การติดตั้ง Driver สำหรับสาย USB to Serial	92
5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านอุปกรณ์ต่อพ่วง ต่าง ๆ	92
5.4 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขปัญหาการใช้ชุดคำสั่งในการตั้งค่า อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	93

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 บันทึกข้อความขอติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN)	18
3.2 จำนวนช่องเสียบของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ยังว่างอยู่	19
3.3 จำนวนช่องเสียบของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ไม่เพียงพอ	19
3.4 ลักษณะการติดตั้ง อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ลงในตู้ Rack	19
3.5 ลักษณะการติดตั้ง อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ลงในตู้ Rack	20
3.6 แสดงลักษณะการม้วนสาย Patch Fiber Optic ที่ถูกต้อง	20
3.7 แสดงการเก็บสาย Patch Fiber Optic ที่เสี่ยงต่อการเสียหาย	21
3.8 แสดงการเก็บ Patch Fiber Optic ที่มีความเรียบร้อย	21
3.9 แสดงการส่งสัญญาณของ Single-Mode Fiber และ Multimode Fiber	29
4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	33
4.2 ภาพช่องเสียบ USB	37
4.3 ช่องเสียบแบบ RJ-45	37
4.4 ตัวอย่างสาย USB to Serial Converter แบบสำเร็จรูป	37
4.5 แสดงการเสียบสาย USB ฝั่งหนึ่งเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์	38
4.6 แสดงการเสียบสาย Console เข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	38
4.7 การเสียบปลั๊กไฟฟ้า AC Power	39
4.8 แสดงไฟสถานะการทำงาน	39
4.9 การเข้าสู่การตั้งค่า	40
4.10 การเข้าสู่การตั้งค่า Device Manager	40
4.11 หน้าจอ Error เมื่อยังไม่ได้ติดตั้ง Driver	41
4.12 แสดงการแยกไฟล์ Driver ที่ดาวน์โหลดมา	41

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.13 การอัปเดต Driver	42
4.14 แสดงการเลือกไฟล์ที่ใช้ในการติดตั้ง Driver	42
4.15 การเลือก Path สำหรับการติดตั้ง Driver	43
4.16 แสดงหน้าจอเมื่อติดตั้ง Driver เสร็จสิ้น	43
4.17 แสดงหน้าจอการตรวจสอบ Ports (COM&LPT)	44
4.18 หน้าจอการดาวน์โหลดโปรแกรม Putty	46
4.19 หน้าจอการตั้งค่าโปรแกรม Putty	47
4.20 หน้าจอการ Log in เข้าสู่ระบบ	48
4.21 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ Mini Boot	49
4.22 แสดงหน้าจอการตั้งค่าเพื่อตั้งค่าให้เป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings)	49
4.23 แสดงหน้าจอการ Log in เข้าสู่ระบบสำเร็จ	50
4.24 แสดงตั้งค่าให้เป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings)	50
4.25 แสดงการเปลี่ยนรหัสผ่านของ admin	51
4.26 แสดงการตั้งค่า Session prompt default	52
4.27 แสดงหน้า Prompt เปลี่ยนเป็นชื่อตามที่กำหนดไว้	52
4.28 แสดงการเปิดเซอร์วิส Remote	53
4.29 แสดงการกำหนดค่า ntp server	54
4.30 แสดงการตั้งค่า DNS Name Server	54
4.31 แสดง VLAN ที่มีในระบบ	55
4.32 การเสียบสาย Uplink เข้ากับระบบ	56
4.33 การตรวจสอบสถานะการ Avtive ของ Port	56
4.34 การตรวจสอบชุดคำสั่งของการตั้งค่าเบื้องต้น	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.35 แสดงการสร้าง VLAN การกำหนด IP Address และ Static Route	58
4.36 แสดงการใส่ Vlan Management เข้าไปยัง Port ที่กำหนดไว้	58
4.37 แสดงการทดสอบ Ping ไปยังระบบหลัก	59
4.38 แสดงการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	59
4.39 แสดงการจัดการ VLAN ที่จะนำมาใช้งาน	60
4.40 แสดงการตรวจสอบ VLAN	61
4.41 แสดงการตั้งค่า Description ให้กับ Port ตามที่ต้องการ	62
4.42 แสดง Description ที่ได้สร้างไว้	63
4.43 แสดงการเสียบสายแลนเพื่อทดสอบความพร้อมของอินเทอร์เน็ต	63
4.44 แสดงการตรวจสอบการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต	64
4.45 แสดงการใช้คำสั่งในการเปิด-ปิด Port	65
4.46 แสดงการบันทึกการตั้งค่าชุดคำสั่ง	66
4.47 แสดงสลับสัญญาณ Switching ที่จะนำไปติดตั้ง	67
4.48 แสดงสาย LAN ขนาดความยาวประมาณ 1.5 เมตร	67
4.49 แสดงสาย AC Power	68
4.50 แสดงสาย Patch Fiber Optic	68
4.51 แสดง Gigabit SFP Module	69
4.52 แสดง SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 1.25 Gbps.	69
4.53 แสดง SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 10 Gbps.	70
4.54 แสดงสล็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)	70
4.55 แสดงสล็อตสำหรับยึด Rack ตัวผู้ (CAGE NUT)	70
4.56 แสดงไขควงแฉก	71
4.57 แสดงการติดตั้งหุ้บอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.58 แสดงการติดหูจับด้านขวา	72
4.59 แสดงการติดหูจับด้านซ้าย	72
4.60 แสดงนำน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)	73
4.61 แสดงระยะช่องห่างของการติดน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)	73
4.62 แสดงการยึดน็อต (CAGE NUT)	74
4.63 แสดงการเสียบสาย AC Power	74
4.64 แสดงการจับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	75
4.65 แสดงการหมุนน็อตใส่ด้านขวา	75
4.66 แสดงแสดงการหมุนน็อตใส่ด้านซ้าย	76
4.67 แสดงเมื่อยึดน็อตเสร็จเรียบร้อยแล้วทั้งสองด้าน	76
4.68 แสดงการเสียบสาย AC Power	77
4.69 แสดงด้านหลังของการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	77
4.70 แสดงการเสียบสาย Uplink ของอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เรา กำลังติดตั้ง	78
4.71 แสดงการเสียบสาย Uplink ที่เชื่อมมาจากอุปกรณ์สลับสัญญาณตัวหลัก	78
4.72 แสดงการเสียบอุปกรณ์ Gigabit SFP Module	79
4.73 แสดงการเสียบสาย Patch Fiber Optic เข้ากับอุปกรณ์ SFP Module	79
4.74 แสดงการเสียบสาย Fiber Optic เข้ากับตู้ Patch Fiber Optic	80
4.75 แสดงสายขั้วต่อสำหรับสาย Patch ประเภทต่าง ๆ	80
4.76 แสดงหัว Connectoer แบบ SC-LC	81
4.77 แสดงหัว Connectoer แบบ FC-LC	81
4.78 แสดงการตรวจสอบใช้งานอินเทอร์เน็ต	82
4.79 แสดงทำเครื่องหมายด้วยเครื่อง Label Printer	82
4.80 แสดงลักษณะของการใส่ Label	83

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.81 แสดงสาย LAN ที่ชำรุด	84
4.82 แสดงการตรวจสอบสภาพของหัว LAN	84
4.83 แสดงการใช้เครื่องตรวจสอบสาย LAN	85
4.84 แสดงการตรวจสอบเบรกเกอร์	86
4.85 แสดงการสภาพของสายไฟ AC Power	84
4.86 แสดงอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เสีย	87
4.87 แสดงการถอดปลั๊กอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ออกแล้วเสียบปลั๊กใหม่	88
4.88 แสดงการตรวจสอบสาย Uplink กรณีที่เป็นสาย LAN	89
4.89 แสดงการตรวจสอบสาย Uplink กรณีที่เป็นสาย Fiber	89
4.90 แสดงไม่ได้รับหมายเลข IP Address	90
4.91 แสดงได้รับหมายเลข IP Address สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ตามปกติ	90

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในสังคมเป็นอย่างมาก ทั้งด้านการดำเนินชีวิตประจำวัน ด้านธุรกิจ ด้านสังคม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษา สถาบันการศึกษาทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้แก่บัณฑิต เพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดได้ในอนาคต ประกอบกับทุกสถาบันการศึกษามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารงาน การพัฒนาระบบการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความทันสมัยดึงดูดนิสิตนักศึกษาให้เข้ามาศึกษาต่อที่สถาบันของตน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มศักยภาพให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วเป็นมหาบัณฑิตที่มีคุณภาพ เพิ่มขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถแข่งขันในตลาดแรงงาน และเวทีระดับโลกได้ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงเป็นกลไกสำคัญในการช่วยสนับสนุนด้านการค้นคว้าข้อมูล และเชื่อมโยงระบบสารสนเทศต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่ได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ที่ผ่านมามีได้ให้บริการระบบสารสนเทศ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง โดยให้บริการแก่ คณะ วิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย สำนัก สถาบัน กอง ศูนย์ สำนักงาน โรงเรียนสาธิตฯ ที่ให้บริการแก่คณะจำนวนมากกว่า 20,000 คน โดยได้ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบใช้สาย (Wired Network) และแบบไร้สาย (Wireless Network) ทั้งทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ครอบคลุมพื้นที่ทุกอาคารพื้นที่พักผ่อน ตลอดจนหอพักนักศึกษา และบ้านพักบุคลากร ทั้งยังรวมไปถึงวิทยาเขตต่าง ๆ ดังนี้ 1) บ้านพักบุคลากร 2) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ศูนย์แม่ริม และ 3) วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน จากการศึกษาที่ปัจจุบันได้มีการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เพื่อขยายจุดในการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้เพิ่มมากขึ้นนั้น และยังมีแนวโน้มว่าจะมีการเพิ่มขยายจุดการเชื่อมต่อให้มากขึ้นในอนาคต อีกทั้งยังมีปัญหาทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ต้องแก้ไขซึ่งมีความยุ่งยาก และในบางครั้งต้องใช้เวลาในการดำเนินการค่อนข้างนาน หากไม่มีคู่มือปฏิบัติงานจะทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความล่าช้า และทำให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานขึ้นได้

จากความเป็นมา และความสำคัญดังกล่าว จึงทำให้ผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญในการจัดทำคู่มือ “การบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่” ขึ้นมาเพื่อเป็นแนวปฏิบัติในการปฏิบัติงานทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

1. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
2. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถปฏิบัติงานแทนกันได้
3. เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีความรู้ความเข้าใจกฎระเบียบ หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติ และขั้นตอนในการบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ได้
4. เพื่อเผยแพร่ประสบการณ์ และเทคนิคในการปฏิบัติงานด้านหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องหรือปฏิบัติงานทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ทราบบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในงานที่ปฏิบัติ
2. ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และผู้เกี่ยวข้องได้ทราบวิธีปฏิบัติงาน เทคนิค แนวปฏิบัติ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีแนวทางในการปฏิบัติงานในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบ

ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือการปฏิบัติงานเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เป็นแนวทางในการบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) โดยมีกระบวนการตั้งแต่การจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) การเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้อุปกรณ์สลับ

สวิตช์ (Switching) สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การติดตั้งอุปกรณ์ สลับสวิตช์ (Switching) การตรวจสอบ การแก้ไขปัญหาทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตลอดจนถึงขั้นตอนของการตรวจสอบว่าระบบสามารถใช้งานได้ตามที่ได้วางแผนไว้หรือไม่

นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่องเชื่อมต่อกันโดยใช้สื่อกลาง สามารถสื่อสารข้อมูลกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้

ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติงานในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่ออุปกรณ์แต่ละชิ้นในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าหากัน เพื่อให้อุปกรณ์เหล่านั้นสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

Configuration หมายถึง การตั้งค่าต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Backup หมายถึง การสำรองข้อมูลในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

Command การพิมพ์คำสั่งเพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ทำงานตามที่กำหนด

VLAN หมายถึง การแบ่งกลุ่มของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออกเป็นกลุ่มย่อย

Port หมายถึง ช่องสำหรับเสียบเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกันในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

USB to Serial Converter หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจาก USB Port ไปเป็นพอร์ตอนุกรม เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

RJ-45 หมายถึง หัวต่อที่ใช้กับสายสัญญาณทองแดงบิดตีเกลียวเป็นคู่

Console หมายถึง การควบคุมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Boot หมายถึง การเปิดเครื่องอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

Driver หมายถึง โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ เพื่อให้สามารถสั่งให้ทำงานด้วยคำสั่งที่ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

Uplink หมายถึง การเชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากจุดหลักไปยังจุดปลายทาง

Tagged หมายถึง เป็น Port ที่สามารถมี Traffic ของหลายๆ VLAN วิ่งผ่านได้

Untagged หมายถึง การนำ VLAN ที่ Tagged ไว้ออกมาใช้งานตาม Port ที่กำหนด

Fiber Optic หมายถึง สายสัญญาณของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อีกชนิดหนึ่ง ที่มี
ความสามารถในการรับ-ส่งสัญญาณได้ไกล ๆ เป็นกิโลเมตร และมีการสูญเสียของสัญญาณน้อยมาก

SFP Module หมายถึง ตัวรับส่งข้อมูลที่เป็นสัญญาณ Fiber Optic ขนาดเล็ก นำไปใช้งาน
ร่วมกับ Switch หรือ Media Converter

บทที่ 2

โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

2.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญ

สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในอดีตเคยเป็นส่วนหนึ่งของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อมาได้แบ่งส่วนราชการ และจัดตั้งขึ้นโดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติการบริหารส่วนงานภายในของสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2550 ประกอบกับความในมาตรา 18(2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2547 สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในการประชุมครั้งที่ 8/2558 เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2558 และได้ประกาศ ณ วันที่ 2 กรกฎาคม 2558 ให้มีการจัดตั้งสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาเป็นส่วนงานภายในที่มีฐานะเทียบเท่าคณะในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า Office of Digital for Education

ในปัจจุบันการแบ่งงานภายในสำนักงานผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาอาศัยตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ได้แบ่งหน่วยงานในสำนักงานผู้อำนวยการออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) งานบริหารงานทั่วไป 2) งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ และค่านิยมหลักขององค์กร

2.2.1 ปรัชญา เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยยกระดับการเรียนรู้ และพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2.2.2 วิสัยทัศน์ เป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

2.2.3 พันธกิจ

2.2.3.1) พัฒนาการบริการด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานระดับสากล

2.2.3.2) พัฒนามหาวิทยาลัยให้ก้าวสู่องค์กรดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ

2.2.3.3) ส่งเสริมศักยภาพด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับความสามารถในการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพอย่างเต็มศักยภาพแก่บุคลากร นักศึกษา และท้องถิ่น

2.2.3.4) พัฒนางองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้กับบุคลากรทั้งภายใน และภายนอกองค์กรเพื่อสร้างความร่วมมือที่เข้มแข็งด้านเทคโนโลยีดิจิทัล

2.2.3.5) พัฒนาระบบบริหารจัดการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาให้มีคุณภาพโดยยึดหลักการบริหารจัดการบ้านเมืองที่ดี

2.2.4 วัตถุประสงค์

2.2.4.1) เพื่อพัฒนาระบบดิจิทัลให้ตอบสนองนโยบาย และสนับสนุนการบริหารจัดการงานของมหาวิทยาลัยตามภารกิจทั้ง 4 ด้าน คือ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

2.2.4.2) เพื่อพัฒนาสารสนเทศของมหาวิทยาลัย เพื่อการบริหารจัดการ และเพื่อการเรียนรู้

2.2.4.3) เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และให้บริการวิชาการแก่สังคม ตลอดจนสร้างเครือข่ายดิจิทัลทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

2.2.5 ค่านิยมหลักขององค์กร

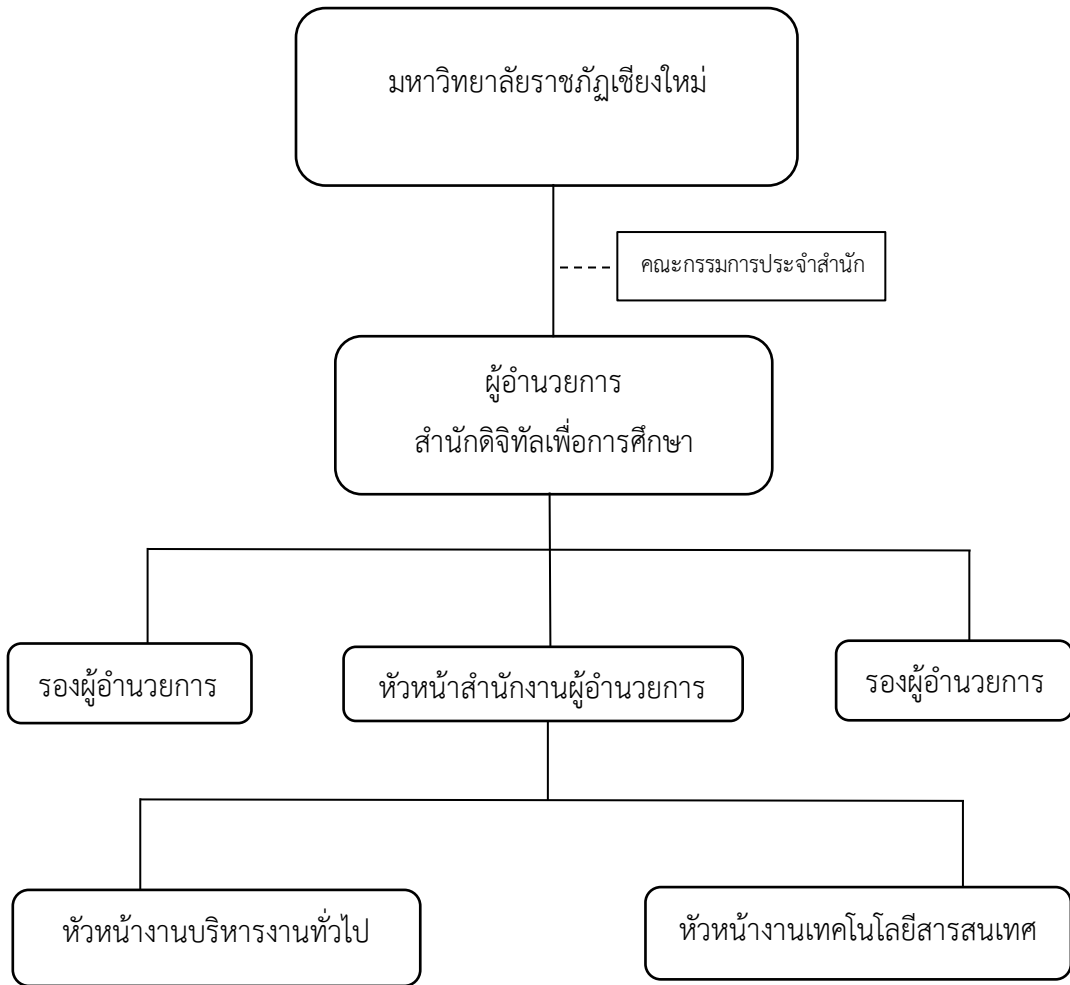
Digital

D	Digital Mindset	เป็นผู้ที่มีแนวคิดเชิงดิจิทัล
I	Integration	การบูรณาการโดยเทคโนโลยีดิจิทัล
G	Governance	มีธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการ
I	Intelligence	ความอัจฉริยะ และ ความรอบรู้
T	Teamwork	การทำงานร่วมกันเป็นทีม
A	Active Innovation	สร้างสรรค์นวัตกรรมที่ไม่หยุดยั้ง
L	Leader	ผู้นำในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้

“เป็นผู้นำที่มีแนวคิดทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล มีความสามารถในการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อยกระดับประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร รวมถึงมีการบริหารจัดการหน่วยงานอย่างมีธรรมาภิบาล เพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรอบรู้โดยเน้นการทำงานเป็นทีมเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ไม่หยุดยั้ง”

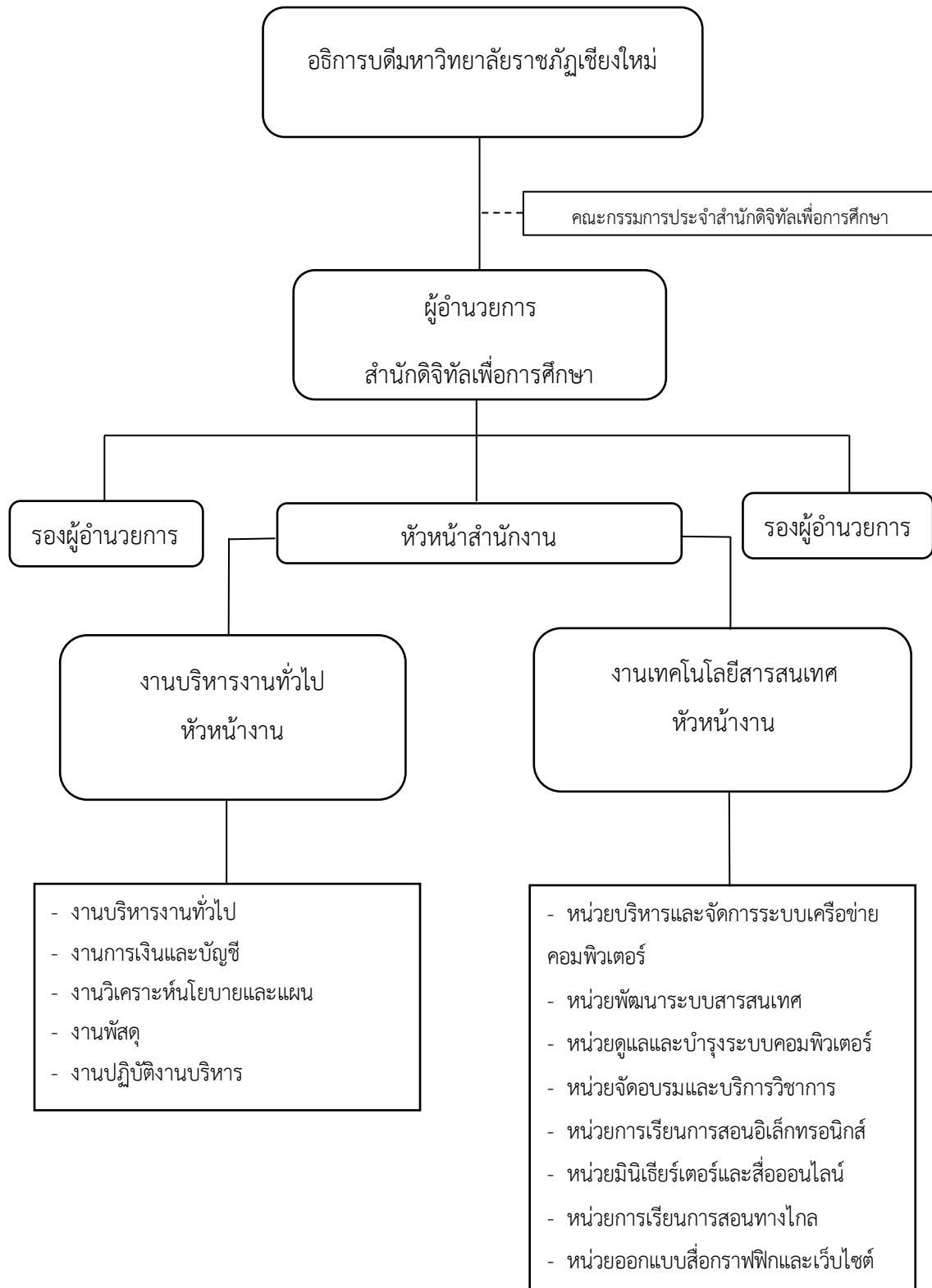
2.3 โครงสร้างของหน่วยงาน

2.3.1 โครงสร้างขององค์กร (Organization Chart)



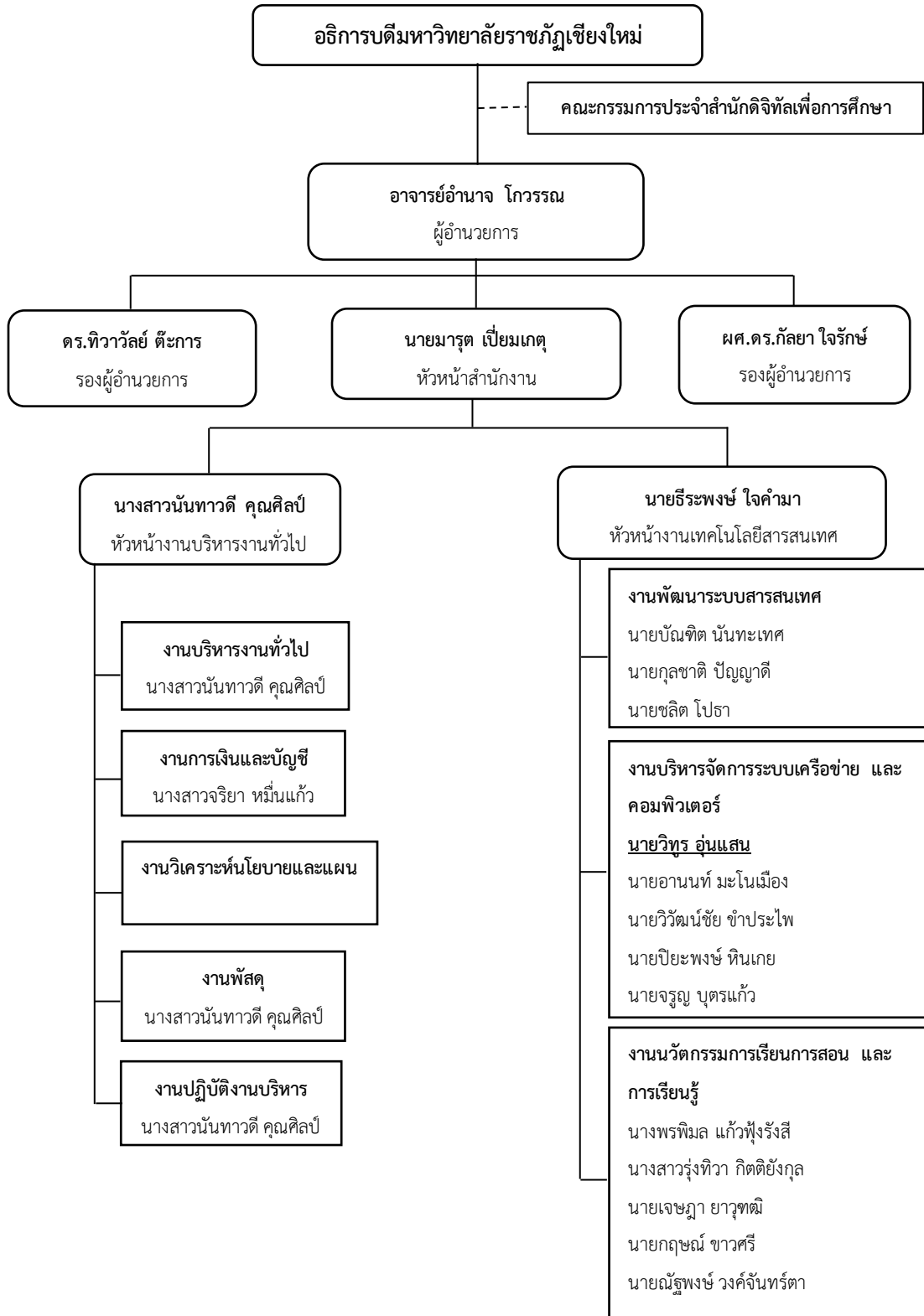
แผนผังที่ 1 แสดงโครงสร้างการบริหารงานสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

2.3.2 โครงสร้างการบริหารงาน (Administration Chart)



แผนผังที่ 2 แสดงโครงสร้างองค์กรสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

2.3.3 โครงสร้างของการปฏิบัติงาน (Activity chart)



แผนผังที่ 3 แสดงโครงสร้างการปฏิบัติงานสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

2.4 การบริหารงานภายในสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

การบริหารงานภายในสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา ได้ดำเนินการภายใต้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วยการบริหารและการดำเนินงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2558 มีคณะกรรมการประจำสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา ซึ่งแต่งตั้งโดยสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประกอบด้วย รองอธิการบดี คณบดี คณาจารย์ประจำหรือบุคลากร ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้อำนวยการ เป็นคณะกรรมการที่มีอำนาจ และหน้าที่ดังนี้

1) กำหนดนโยบายและอนุมัติแผนพัฒนาของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา เกี่ยวกับการศึกษา การวิจัย การให้บริการวิชาการแก่สังคม ปรับปรุง ถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยี การทะนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับนโยบายและแผนพัฒนาของมหาวิทยาลัย

2) พิจารณาเสนอการจัดระบบบริหารงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา การวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม งบประมาณและการเงิน การบริหารงานบุคคล และด้านอื่น ๆ

3) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับงบประมาณรายจ่ายประจำปี รวมถึงการจัดหาผลประโยชน์จากทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยที่อยู่ในความดูแลของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

4) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับการออกระเบียบ ประกาศ และข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการบริหารและการดำเนินงานของสำนักดิจิทัล เพื่อการศึกษาตามที่สภามหาวิทยาลัยมอบหมายหรือเพื่อเสนอต่อสภามหาวิทยาลัย

5) ปฏิบัติหน้าที่อื่นเกี่ยวกับกิจการของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาตามที่สภามหาวิทยาลัยหรืออธิการบดีมอบหมาย

6) เสนอรายงานประจำปีเกี่ยวกับกิจการด้านต่าง ๆ ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาต่ออธิการบดี

7) แต่งตั้งคณะกรรมการ หรือบุคคลหนึ่งบุคคลใดเพื่อพิจารณาและเสนอความเห็นในเรื่องหนึ่งเรื่องใด หรือมอบหมายให้ปฏิบัติกรอย่างหนึ่งอย่างใดอันอยู่ในอำนาจและหน้าที่ของคณะกรรมการประจำสำนัก

8) ให้คำปรึกษาเสนอความเห็นแก่ผู้อำนวยการในสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มีผู้อำนวยการเป็นผู้บังคับบัญชาและรับผิดชอบงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา โดยมีรองผู้อำนวยการอีกจำนวนสองคนทำหน้าที่และรับผิดชอบตามที่ผู้อำนวยการมอบหมาย และในสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา ยังมี

คณะกรรมการบริหารสำนัก ซึ่งแต่งตั้งโดยอธิการบดีประกอบด้วย ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการ และหัวหน้างาน โดยมีหน้าที่ให้คำปรึกษา และเสนอแนะต่อผู้อำนวยการเกี่ยวกับกรณีดังต่อไปนี้

- 1) นโยบาย ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์เกี่ยวกับการศึกษา การวิจัย การให้บริการวิชาการ แก่สังคม การทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ตลอดจนการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอำนาจ และหน้าที่ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาแล้วแต่กรณี
- 2) แผนพัฒนาบุคลากร แนวทาง กลยุทธ์หรือยุทธศาสตร์ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา ในการพัฒนาบุคลากรของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา เพื่อธำรงรักษาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพให้อยู่คู่กับองค์กร ตลอดจนการดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา
- 3) การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณการเงิน และการพัฒนา ตลอดจนการบริหารจัดการทรัพยากรของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- 4) การแสวงหาวิธีการเพื่อพัฒนาความก้าวหน้าของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา และการปฏิบัติการร่วมกับคณะหรือวิทยาลัยหรือหน่วยงานอื่น
- 5) การจัดตั้ง การรวม และการยุบเลิกสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา รวมทั้งการเสนอแบ่งส่วนราชการ หรือส่วนงานภายในหน่วยงานดังกล่าว
- 6) การบริหารงานในอันจะนำมาซึ่งการมีคุณธรรมและธรรมาภิบาล ตลอดจนให้ความเห็น และข้อเสนอแนะในเรื่องที่ผู้อำนวยการนำปรึกษา
- 7) การประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

2.5 ขอบเขตและภาระงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

สำนักดิจิทัลเพื่อศึกษามีภาระหน้าที่ ดังนี้

- 1) พัฒนาระบบดิจิทัลให้ตอบสนองนโยบายและสนับสนุนการบริหารงานของมหาวิทยาลัย ตามภารกิจทั้ง 4 ด้าน คือ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม การทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม
- 2) พัฒนาสารสนเทศของมหาวิทยาลัย เพื่อการบริหารจัดการและเพื่อการเรียนรู้
- 3) สร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และให้บริการวิชาการแก่สังคม ตลอดจนสร้างเครือข่ายดิจิทัลทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

จากภาระหน้าที่ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาจึงได้มีสำนักงานผู้อำนวยการเพื่อปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่ดังกล่าว โดยแบ่งออกเป็น 2 งาน ได้แก่

1) งานบริหารงานทั่วไป และงานเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบุคลากรทั้งหมดจำนวน 18 คน อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของหัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการ 1. งานบริหารงานทั่วไป เป็นงานที่ปฏิบัติงานสนับสนุนสายงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 5 งาน ได้แก่ งานบริหารงานทั่วไป งานการเงินและบัญชี งานวิเคราะห์นโยบายและแผน งานพัสดุ และงานปฏิบัติงานบริหาร

2) งานเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นงานที่ปฏิบัติงานด้านการดำเนินงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศของสำนักและของมหาวิทยาลัย มีหน้าที่ ดูแล พัฒนา และบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 3 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายพัฒนาระบบสารสนเทศ งานบริหารจัดการระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ และงานนวัตกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้

2.6 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

ตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งสายงานนักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภายใต้การกำกับ แนะนำ และปฏิบัติงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมายโดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.6.1 ด้านการปฏิบัติการ

(1) ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทดสอบคุณสมบัติด้านเทคนิคของระบบ ติดตั้งชุดคำสั่งระบบปฏิบัติการ ชุดคำสั่งสำเร็จรูป เพื่ออำนวยความสะดวกในเทคโนโลยีสารสนเทศในความรับผิดชอบดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และสอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน

(2) ประมวลผล และปรับปรุงแก้ไขแฟ้มข้อมูล เขียนชุดคำสั่ง และคู่มือคำอธิบายชุดคำสั่งตามข้อกำหนดของระบบงานที่ได้วางแผนไว้แล้ว ทดสอบความถูกต้องของคำสั่ง แก้ไขข้อผิดพลาดของคำสั่ง เพื่อให้ระบบปฏิบัติการทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

(3) ให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ เช่น ช่วยสอน ถ่ายทอดเทคโนโลยีในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ให้คำปรึกษา แนะนำในการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ระดับรองลงมาและแก่นักศึกษาที่มีฝึกปฏิบัติงาน ตอบปัญหาและชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานในหน้าที่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

2.6.2 ด้านการวางแผน

วางแผนการทำงานที่รับผิดชอบ ร่วมวางแผนการทำงานของหน่วยงานเรื่องโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่กำหนด

2.6.3 ด้านการประสานงาน

(1) ประสานงานการทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานหรือหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกเพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้

(2) ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริง แก่บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจหรือความร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

2.6.4 ด้านการบริการ

(1) ให้คำปรึกษา แนะนำ เบื้องต้น เผยแพร่ ถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งตอบปัญหาและชี้แจงเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับงานในหน้าที่ เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับทราบข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

(2) จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น และให้บริการข้อมูลทางวิชาการ เกี่ยวกับด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บุคลากรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน นักศึกษา ตลอดจนผู้รับบริการ ได้ทราบข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ สอดคล้อง และสนับสนุนภารกิจของหน่วยงาน และใช้ประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย แผนงาน หลักเกณฑ์ มาตรการต่าง ๆ

2.7 บทบาทหน้าที่ของตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

- (1) ด้านการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - ดูแลกำกับตรวจสอบการเชื่อมโยงข้อมูลจากพื้นที่ศูนย์เวียงบัวไปยัง ศูนย์แม่ริม วิทยาเขตแม่สา วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน และบ้านพักบุคลากร
 - บำรุงรักษาอุปกรณ์ต่อพ่วงในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บริหารจัดการอุปกรณ์สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ติดตั้ง และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบใช้สาย (Wired Network) และแบบไร้สาย (Wireless Network)
 - บำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด การเชื่อมต่อสาย LAN และอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าผ่านทางสาย LAN (Power Over Ethernet) ให้เพื่อใช้ในระบบระบบกล้องวงจรปิด (CCTV)

- (2) บริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) และด้านซอฟต์แวร์ (Software)
- (3) บริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtualization)
- (4) บริหารจัดการบัญชีผู้ใช้งาน CMRU WiFi และ CMRU VPN
- (5) ด้านการบริหารจัดการโปรแกรมเกี่ยวกับภัยคุกคามในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Antivirus ต่าง ๆ
- (6) บริหารจัดการระบบรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการบุกรุก และโจมตีทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Firewall)
- (7) บริหารจัดการ Domain Name System (DNS) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สามารถให้บริการภายใต้ชื่อโดเมน *.cmru.ac.th ได้
- (8) ติดตั้ง และพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ (Open Source) ที่จำเป็นในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- (9) สำรองข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ลงบนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลสำรอง (Storage)
- (10) แก้ไขปัญหาผู้ใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ในกรณีต่าง ๆ เช่น ผู้ใช้งาน ลืมรหัสผ่าน การเพิ่มบัญชีผู้ใช้งาน และการแก้ไขบัญชีผู้ใช้งาน
- (11) ให้คำปรึกษาปัญหาทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สำหรับ นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร
- (12) ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกที่เข้ามาดำเนินการติดตั้งระบบต่าง ๆ ให้กับ มหาวิทยาลัย

2.8 งานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม

- (1) การอำนวยความสะดวกห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการสอบกลางภาคและปลายภาคแบบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Socrative
- (2) การอำนวยความสะดวกห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนด้วยโปรแกรม Tell Me More
- (4) เป็นผู้ช่วยวิทยากรในการอบรมให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (5) เป็นคณะกรรมการเข้าและอนุญาตให้ใช้สิทธิในโปรแกรมระบบตรวจจับและป้องกันไวรัสสำหรับคอมพิวเตอร์ลูกข่าย
- (6) เป็นคณะกรรมการกำหนดราคากลางและรายละเอียดคุณลักษณะเข้าใช้บริการสื่อสารอินเทอร์เน็ตแบบองค์กร
- (7) เป็นกรรมการกำกับการแข่งขันสอบปฏิบัติคอมพิวเตอร์ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
- (8) เป็นคณะกรรมการดำเนินงานโครงการ KM Day ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา
- (9) เป็นคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- (10) เป็นคณะกรรมการดำเนินงานพระราชทานปริญญาบัตร

จากหน้าที่และภาระที่ได้รับมอบหมายดังกล่าว เพื่อให้การปฏิบัติงานทางด้านการสนับสนุนทางด้านการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ สามารถขยายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบใช้สาย (Wired Network) และแบบไร้สาย (Wireless Network) ได้ครอบคลุมพื้นที่การใช้งาน และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้จัดทำ จึงนำมาเขียนเป็นคู่มือการปฏิบัติงานเรื่อง “การบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่” โดยมีขั้นตอนในการปฏิบัติงานดังได้เขียนไว้อย่างละเอียดในบทที่ 4

บทที่ 3

หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงาน

ในการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) นั้น จะมีซอฟต์แวร์สำหรับใช้เป็นระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่มีพื้นฐานการทำงานมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) เป็นตัวบริหารจัดการระบบที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง (Background Process) เป็นหัวใจหลักสำคัญที่ทำให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถทำงานได้ตามที่เรากำหนด มีความสามารถในการบริหารจัดการทางด้านระบบเครือข่ายได้อย่างครบครัน ไม่ว่าจะเป็นการแบ่งแยกเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออกเป็นส่วน ๆ การควบคุมในแต่ละพอร์ท (Port) การจัดสรรความเหมาะสมในแต่ละการใช้งาน เป็นต้น รูปแบบของการควบคุมนั้นสามารถดำเนินการผ่านทางคอนโซล (Console) โดยใช้อุปกรณ์แปลงสัญญาณที่เรียกว่า USB to Serial สามารถเข้าใช้งานผ่านโปรแกรมเทอร์มินอล (Terminal) ทั่วไป เช่นโปรแกรม Putty และ SSH Secure เป็นต้น

3.1 กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ มติ ประกาศ และนโยบายที่เกี่ยวข้อง

ในด้านการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เป็นการปฏิบัติงานทั้งภายในห้องบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาคารสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา และยังรวมไปถึงจุดให้บริการย่อยตามคณะต่าง ๆ ตามโครงสร้างของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Infrastructure) ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีความรู้ และความเข้าใจในหลายด้านประกอบกัน โดยมีหลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงาน และเงื่อนไข ในการปฏิบัติงาน ดังนี้

- 1) ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติงานโดยยึด กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ มติ ประกาศ และนโยบายที่เกี่ยวข้อง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่อย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อมหาวิทยาลัย หน่วยงาน ผู้ใช้บริการ หรือผู้ปฏิบัติงานเอง
- 2) ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรอบคอบในการปฏิบัติงาน มีความรู้ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติงานด้วยความแม่นยำ จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความปลอดภัยในเรื่องของอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ก่อนเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการเรียนการสอน เพราะหากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เกิดขัดข้อง จะส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนโดยตรง
- 3) ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในแต่ละจุด สามารถตรวจสอบแผนผังการเชื่อมโยงในลักษณะต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความถูกต้อง

4) ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงานทุกครั้งหลังจากการปฏิบัติงานนั้นได้เสร็จสิ้นไปแล้ว

5) ผู้ปฏิบัติงานต้องยึดถือข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ว่าด้วยจรรยาบรรณของบุคลากร มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

6) ผู้ปฏิบัติจะต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ในแต่ละจุดตามที่กำหนดได้ โดยสามารถศึกษาขั้นตอน และวิธีในปฏิบัติงานได้จากคู่มือฉบับนี้ ซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างละเอียดในบทที่ 4

3.2 วิธีปฏิบัติงาน


ในการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบเครือข่ายในหน่วยบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีลักษณะการทำงาน ดังนี้

1) เมื่อมีผู้ร้องขอให้ทำการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) ในกรณีที่มีหน่วยงานได้รับงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือที่มีการโยกย้ายโต๊ะทำงาน ทำให้จุดนั้นไม่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ ผู้ร้องขอจะทำแบบบันทึกข้อความมายังผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา เพื่อขอให้ดำเนินการติดตั้งดังกล่าว

เมื่อผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาได้รับบันทึกข้อความแล้ว จะสอบถามข้อมูลเบื้องต้นกับผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับบริบทในแต่ละพื้นที่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาถึงการอนุมัติให้มีการดำเนินการตามที่ร้องขอ

เมื่อผู้อำนวยการพิจารณาให้ดำเนินการติดตั้ง จะมอบหมายภาระงานให้หัวหน้างาน จากนั้นหัวหน้างานจะมอบหมายให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับต่อไป เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับคำสั่ง จะเข้าดำเนินการสำรวจจุดติดตั้ง เพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะของโครงสร้างของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Infrastructure) ตามจุดที่ได้รับมอบหมาย และรายงานผลการสำรวจให้หัวหน้างาน และผู้อำนวยการต่อไป ตัวอย่างแบบบันทึกข้อความเพื่อติดตั้งสาย LAN (ดังภาพที่ 3.1)

สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา
 รับเลขที่ 000624
 วันที่รับ 6 มิ.ย. 2562
 ผู้รับ *[Signature]*



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
 ที่ ฮว ๐๖๑๒.๑๕ / ๑๖๖ วันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๖๒
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เดินสายและติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย LAN
 เรียน ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

ด้วยโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้ดำเนินการปรับปรุงและย้ายห้องทำงาน
 ในบางส่วนงาน ซึ่งห้องทำงานดังกล่าวยังไม่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรองรับสำหรับการทำงาน
 ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสามารถติดต่อประสานงานกับ
 หน่วยงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ ในกรณีนี้ โรงเรียนสาธิตฯ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่สำนักดิจิทัล
 เพื่อการศึกษา ดำเนินการเดินสายและติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย LAN ไปยังห้องทำงานดังกล่าว ทั้งนี้
 ได้มอบหมายให้นายกิตติชนม์ ศรีตุลา ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ โทร.๐๕๖-๒๕๕-๕๕๖๓ เป็นผู้ติดต่อ
 ประสานงานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เยี่ยมลักษณ์ อุดการ)
 ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เรียน ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

เห็นควร.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิพนทาศิ คุณศิลา)
 เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
 - 9 มิ.ย. 2562

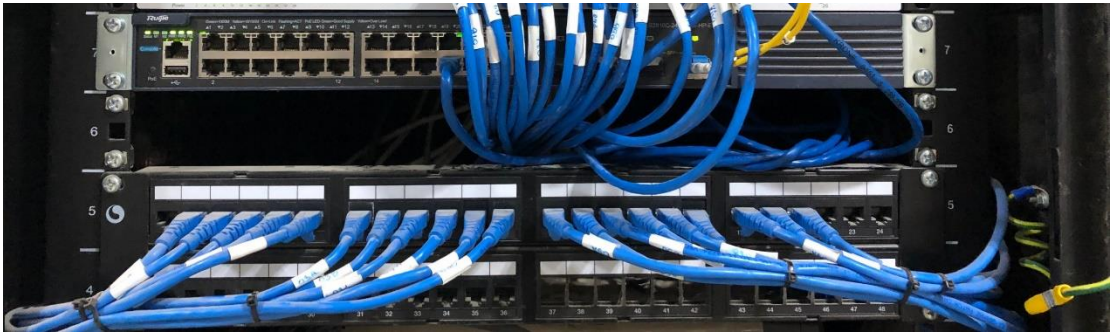
(นายมาศ เปี่ยมภัก)
 - 9 มิ.ย. 2562

(อาจารย์อำนาจ ไกรรงค์)
 ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา
 10 มิ.ย. 2562

ภาพที่ 3.1 แสดงบันทึกข้อความการขอติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN)

2) ผู้ปฏิบัติงานเข้าสำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยในเบื้องต้น จะต้องตรวจสอบช่องเสียบของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ว่ามีเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ (ดังภาพที่ 3.2) หากตรวจแล้วพบว่าช่องเสียบนั้นไม่เพียงพอต่อการใช้งาน (ดังภาพที่ 3.3)

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องจัดหาอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switch) มาติดตั้งเพิ่มเติม โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบว่าจะสามารถทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ได้ในลักษณะใดได้บ้าง (ดังภาพที่ 3.4)

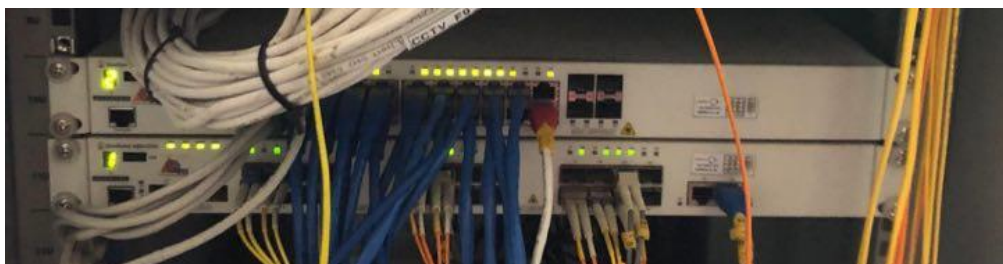


ภาพที่ 3.2 แสดงจำนวนช่องเสียบของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ยังว่างอยู่



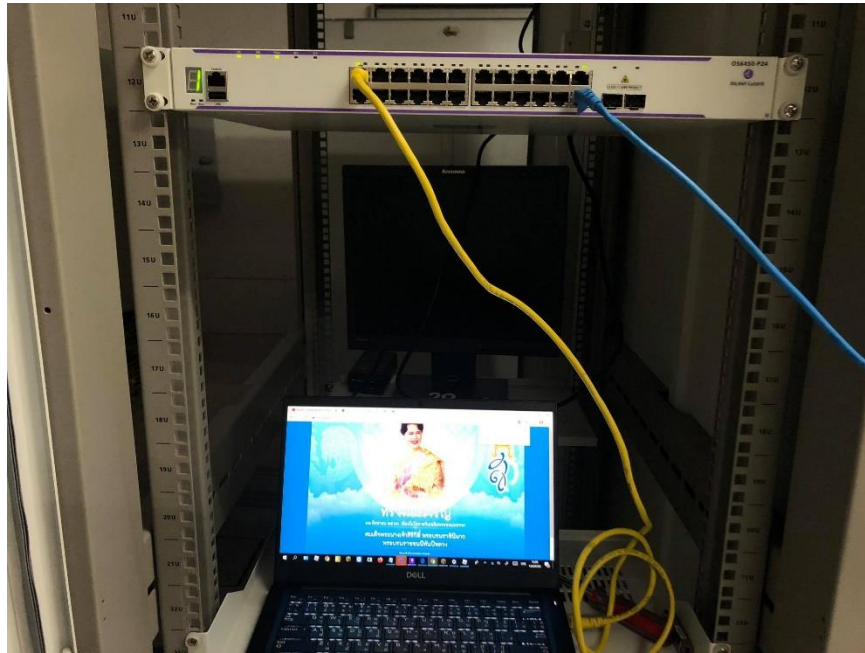
ภาพที่ 3.3 แสดงจำนวนช่องเสียบของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ไม่เพียงพอ

3) อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เมื่อติดกับตู้ Rack จะมีลักษณะ (ดังภาพที่ 3.4)



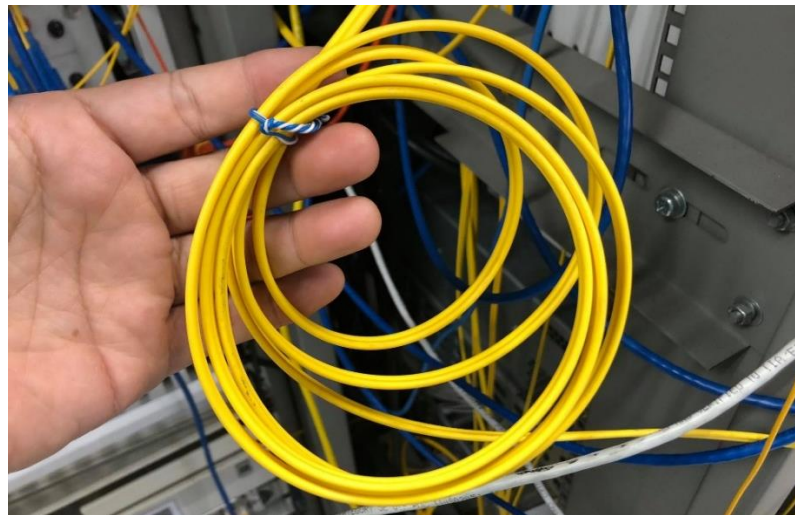
ภาพที่ 3.4 แสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ในตู้ Rack

4) ตรวจสอบความถูกต้องในการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในแต่ละครั้งว่าสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ ด้วยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ในการทดสอบการใช้งานอินเทอร์เน็ต (ดังภาพที่ 3.5)

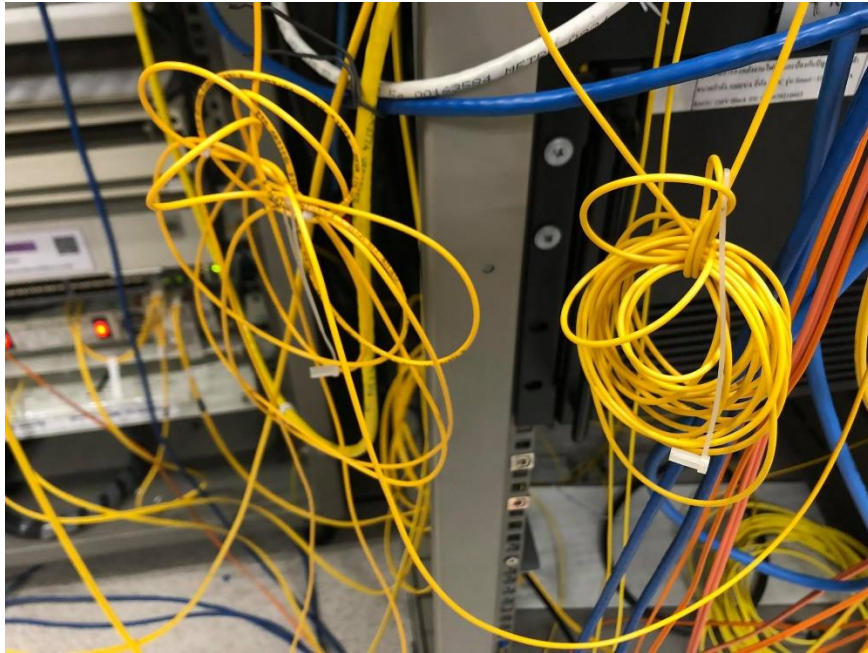


ภาพที่ 3.5 แสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ลงในตู้ Rack

5) กรณีที่สายสัญญาณอัปลิงค์ (Uplink) เป็นชนิด Fiber Optic ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำการจัดเก็บสายแพทช์ (Patch) ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถม้วนเข้าหากันเป็นลักษณะวงกลมได้ (ดังภาพที่ 3.6) โดยห้ามม้วนกันในลักษณะที่หักงอเด็ดขาด (ดังรูปที่ 3.7) เพราะอาจจะทำให้การรับ-ส่ง ข้อมูลเกิดปัญหาขึ้นได้ สายที่เรียบร้อยควรมีลักษณะตามตัวอย่าง (ดังรูปที่ 3.8)



ภาพที่ 3.6 แสดงลักษณะการม้วนสาย Patch Fiber Optic ที่ถูกต้อง



ภาพที่ 3.7 แสดงการเก็บสาย Patch Fiber Optic ที่เสี่ยงต่อการเสียหาย



ภาพที่ 3.8 แสดงการเก็บ Patch Fiber Optic ที่มีความเรียบร้อย

3.3 ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน

- 1) ในการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) จะต้องตรวจสอบขนาดของตู้ Rack ที่จะติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณลงไปด้วยว่าสามารถติดตั้งได้พอดีหรือไม่ ขนาดของตู้ Rack เล็กไปหรือไม่ เพราะถ้าหากตู้มีขนาดที่เล็กเกินไป และมีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่หนาแน่นมากเกินไป ก็จะทำให้ระบบระบายอากาศไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ อาจส่งผลทำให้ตัวอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในตู้ Rack เกิดความร้อนสะสมจนทำให้ตัวอุปกรณ์เกิดความเสียหายได้
- 2) ในการเลือกสายสัญญาณสำหรับทำเป็นสายอัปลิงค์ (Uplink) ควรจะเป็นสายที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลเป็นไปด้วยความราบรื่น
- 3) ในการติดตั้งสายแพทช์ (Patch) จะต้องเก็บสายสัญญาณให้อยู่ในลักษณะที่ได้มาตรฐาน ห้ามมีการบิดงอ และการเก็บสายต้องเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 4) ในการปฏิบัติงานจะต้องมีการจดบันทึกข้อมูลในการดำเนินงานด้วยในแต่ละครั้ง และจะต้องติดเครื่องหมาย (Label) กำกับไว้ที่ตัวอุปกรณ์ และสายสัญญาณด้วยทุกครั้ง เพื่อให้ง่ายต่อการกำกับตรวจสอบในกรณีที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เกิดปัญหาขึ้น

3.4 แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการปฏิบัติงานในหน่วยบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีลักษณะงานทางด้าน การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เพื่อขยายจุดในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เขียนได้ศึกษาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยสามารถสรุปดังนี้

3.3.1 อัมรินทร์ เพ็ชรกุล ได้กล่าวเกี่ยวกับระบบเครือข่ายไว้ว่า ระบบเครือข่ายอาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์อื่น ๆ เช่น เครื่องพิมพ์ ก็สามารถนับว่าเป็นเครือข่ายได้แล้ว หรืออาจจะเป็นระบบเครือข่ายในองค์กรที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนเป็นร้อย ๆ เครื่อง หรืออาจจะเป็นระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อทั้งโลกเข้าด้วยกัน ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนเป็นล้าน ๆ เครื่องเชื่อมต่ออยู่ในระบบ ซึ่งการเชื่อมต่อนั้นอาจจะผ่านสายสัญญาณ USB หรือสายสัญญาณที่เป็นลวดทองแดง คลื่นไมโครเวฟ หรือสายใยแก้วนำแสงก็ได้ ดังนั้น องค์ประกอบของระบบเครือข่ายจะต้องประกอบไปด้วย

- แหล่งข้อมูลข่าวสาร (Source)
- สื่อ (Medium) ที่ใช้ในการนำข้อมูลไป
- ตัวรับข้อมูลข่าวสาร (Receiver)

ระบบเครือข่ายไม่ได้ขึ้นกับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ขึ้นกับว่ามีการสื่อสารข้อมูลระหว่างกันหรือไม่ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงหมายถึง การสื่อสารข้อมูลหรือสารสนเทศ ระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (รวมไปถึงเครื่องคอมพิวเตอร์) ที่มีการใช้งานอยู่โดยผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสายสัญญาณ อุปกรณ์เครือข่าย เพื่อให้การสื่อสารสามารถเกิดขึ้นได้ โดยในการใช้งานการสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์จะต้องมีซอฟต์แวร์สำหรับการสื่อสาร และต้องมีข้อตกลงหรือกฎเกณฑ์วิธีการสื่อสารกันด้วย ข้อตกลงนี้เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol)

3.3.2 คมชาติ สู้ณรงค์ ได้กล่าวสิ่งที่สำคัญเกี่ยวกับปัญหาเกี่ยวกับสายสัญญาณในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ว่า สายแลน (LAN) คือคุณภาพของสายเพราะในท้องตลาดจะมีสาย LAN อยู่ 2 เกรด คือ แบบธรรมดา โดยจะใช้สายยาวได้ไม่ค่อยดีเท่าไร และมีระยะไม่เกิน 10 เมตรที่จะยังสามารถใช้งานได้คืออยู่ แต่ถ้าเกิน 10 เมตรขึ้นไปก็จะเริ่มมีปัญหาในการรับ-ส่ง ข้อมูล ซึ่งถ้าเป็นแบบเกรดสูงก็จะรองรับระยะทางได้ไกลกว่า ไม่เกิดปัญหาในการรับ-ส่ง ข้อมูล สำหรับราคาของสายแบบธรรมดาในตอนนี้จะอยู่ที่ประมาณ 4-5 บาทต่อเมตร แต่ถ้าเป็นแบบเกรดสูงก็จะแพงกว่ากันประมาณเท่าตัว หากเราจะซื้อสาย LAN ก็ต้องให้ช่างที่ร้านต่อหัว RJ-45 มาให้เรียบร้อยด้วย

สำหรับสาย LAN แบบ CAT-5 นั้นข้างในก็จะมีสายรับส่งข้อมูลอยู่ 8 เส้น ถ้าเข้าสาย LAN แบบธรรมดาก็จะใช้สำหรับการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับฮับ ในกรณีพิเศษถ้าไม่ต่อเข้ากับฮับ ก็จะใช้ต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่องโดยตรง โดยจะเข้าสายแบบครอสหรือไขว้เอาไว้เล่นเกมระหว่างเครื่องสองเครื่องโดยเฉพาะ หรือจะไว้ รับ-ส่ง ข้อมูลต่าง ๆ เหมือนกับเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายก็ได้ แต่ก็ใช้ได้เฉพาะสองเครื่องที่ต่อเข้าด้วยกันเท่านั้น ปัจจุบันบางร้านจะมีชุดสาย LAN ที่เข้าสายเรียบร้อยเป็นชุดสำเร็จรูปให้เลือกซื้อก็นับว่าสะดวกไปอีกแบบ โดยการเลือกซื้อก็คำนึงถึงความยาวของสายที่เราต้อง ใช้เท่านั้นก็พอแล้ว

3.1.3 อวยพร โกลมวิจิตรกุล ได้กล่าวเกี่ยวกับ สายเคเบิลใยแก้ว (Optical Fiber) ไว้ว่า สายเคเบิลใยแก้วเป็นสายสัญญาณที่มีความสามารถในการป้องกันสัญญาณรบกวนต่าง ๆ ได้ดีกว่าสายสัญญาณทุกประเภท ทำให้การส่งผ่านข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ปราศจากสัญญาณรบกวนใด ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อข้อมูลในเครือข่าย

สายเคเบิลใยแก้วมีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลสูงมาก และยังสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระยะทางไกล ๆ ได้โดยไม่จำกัดในเรื่องของระยะทางการใช้งาน แต่ข้อเสียของสายชนิดนี้คือมีราคาสูงมาก ส่วนใหญ่จึงมักนิยมใช้กับเครือข่ายขนาดใหญ่ระยะทางไกล ๆ ที่ต้องการประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลสูงสามารถเชื่อถือได้ เช่น องค์กรระดับประเทศ หรือบริษัทสื่อสารยักษ์ใหญ่ ที่มีเงินลงทุนสูง

3.1.4 นำฝน อันศวมะชิน ได้รวบรวมข้อมูลและอธิบายไว้ว่า คำว่า “ซอฟต์แวร์ (Software)” ถูกใช้ครั้งแรกโดย จอห์น ดับเบิลยู. เทอร์คีย์ (John w. Turkey) ในปี ๑ 1957 โดยแนวคิดของซอฟต์แวร์ปรากฏครั้งแรกในบทความของแอลัน แมธิสัน ทัวริง (Alan Mathison Turing) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ และเป็นที่ยอมรับว่าเป็นบิดาแห่งวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) [Pressman and Maxim, 2014] ได้กำหนดนิยามของซอฟต์แวร์อย่างเป็นทางการ ดังนี้ 1. ชุดคำสั่ง (Instruction) หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Program) คือกลุ่มชุดคำสั่งที่กำหนดให้คอมพิวเตอร์ทำงานในลักษณะตามลำดับขั้นตอน เพื่อสร้างผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) คือ ชุดคำสั่งที่โปรแกรมใช้บริหารจัดการสารสนเทศ 3. เอกสาร (Documentation) คือ การจัดทำเอกสารเพื่ออธิบายถึงขั้นตอนของการดำเนินการ และการใช้ชุดคำสั่งหรือโปรแกรม

ซอฟต์แวร์เป็นส่วนหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อสั่งหรือควบคุมให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน หากไม่มีซอฟต์แวร์ แล้ว จะไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้นซอฟต์แวร์จึงเปรียบเสมือนส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์กับ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์เป็นปัจจัยที่สำคัญในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความซับซ้อนมาก เนื่องจากเป็นส่วนที่มนุษย์จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) นอกจากผู้ใช้ซอฟต์แวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้ใช้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์บนเครื่องใช้หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

3.1.5 กฤตศิลป์ บุรณยากร ได้อธิบายเกี่ยวกับ แก่นแท้ของงานจัดการเครือข่ายคือ การจัดการกับการเปลี่ยนแปลง (Managing Change) ถ้าส่วนประกอบของระบบเสียหาย ผู้จัดการระบบ (Managers) ต้องจัดการซ่อมแซม ถ้าประสิทธิภาพในการทำงานเปลี่ยนไป ผู้จัดการระบบ จะต้องทำการวิเคราะห์ระบบนั้น ค้นหาหนทางในการแก้ปัญหา แล้วนำแนวทางนั้นมาปฏิบัติให้เกิดผลอย่างจริงจัง ถ้ามีการเพิ่มแอปพลิเคชัน (Applications) หรือผู้ใช้งาน (Users) ใหม่เข้าไปในระบบ ผู้จัดการระบบจะต้องวางแผนเพื่อเพิ่มความจุ (Capacity) ของเครือข่าย การแก้ปัญหาจะมีตั้งแต่ใช้วิธีง่ายๆ และราคาไม่แพงไปจนถึงการใช้วิธีที่ซับซ้อน และมีราคาแพง บางครั้งความจำเป็นทั้งหมดที่ต้องทำอาจมีเพียงแค่ทำให้ Load ส่วน ประกอบต่าง ๆ ของระบบเกิดความสมดุลเท่านั้นเองปัญหาก็จบแล้ว เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสม และมีการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี ผู้จัดการเครือข่ายก็สามารถที่จะดำรงรักษาให้เครือข่ายทำงานต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดปัญหาวิกฤตขึ้นมาได้

เรื่องของการจัดการเครือข่ายอาจจะเรียกว่าเป็นงานที่ยุ่งยากซับซ้อนก็ได้ และงานจะยุ่งยากซับซ้อน มากขึ้นถ้าใช้อุปกรณ์ที่มาจากผู้ขายหลายราย ความยุ่งยากจะเกิดขึ้นจากการที่ต้องทำการจัดการส่วนต่าง ๆ เพื่อรวบรวม Performance data และการ Format data นั้น งานดังกล่าวจะง่ายขึ้นถ้าผู้ขายอุปกรณ์ เครือข่ายออกแบบอุปกรณ์ของตนให้เป็นไปตามมาตรฐาน มาตรฐานสำหรับการจัดการเครือข่ายนั้นได้เกิดขึ้น แล้ว 2 มาตรฐาน คือ : Simple Network Management Protocol (SNMP) และ Common Management Information Protocol (CMIP) จุดประสงค์ของมาตรฐานทั้งสองคือ ทำให้การรายงาน (Report) data ที่จะใช้จัดการเครือข่าย การเก็บรักษา (Stored) ที่จะใช้จัดการเครือข่าย และการเข้าสู่ข้อมูลที่จะใช้จัดการเครือข่ายนั้นเกิดความเป็นมาตรฐาน

3.1.6 ข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://thaicpe.com/discussion/760/open-shortest-path-first-ospf/p1> ได้อธิบายเกี่ยวกับ ลักษณะการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน Open Shortest Path First (OSPF) เป็น Routing Protocol ตัวหนึ่งที่นิยมกันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากมีจุดเด่นในหลายด้าน เช่น การที่ตัวมันเป็น Routing Protocol แบบ Link State การที่มี Algorithm ในการค้นหาเส้นทางด้วยตัวเอง ซึ่งเปรียบเสมือนว่า ตัวของ Router ที่ Run OSPF ทุกตัวเป็น Root หรือจุดเริ่มต้นของระบบไปยังกิ่งย่อย ๆ หรือ Node ต่าง ๆ ซึ่งเป็น เทคนิคในการลดเส้นทางที่วน Loop (Routing Loop) ของ Routing ได้เป็นอย่างดี รวมถึงความสามารถในการ Convergence หรือการรับรู้ถึงความเปลี่ยนแปลงใน Topology หรือเส้นทางของ Network ได้อย่างรวดเร็วจนกระทั่งพูดได้เลยว่าแทบจะทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลง Topology ขึ้นในระบบ และความสามารถในการรองรับการขยายของระบบ

(Scalable) ได้อย่างดีเยี่ยม ซึ่งข้อดีดังกล่าวนี้ทำให้บรรดา Network Architect ต่าง ๆ นั้นนิยมเลือก OSPF มาเป็น Routing Protocol หลักแทนที่ Routing Protocol แบบ Distance Vector เช่น RIP หรือ IGRP ซึ่งมีข้อดีดังนี้ สนับสนุนการแบ่ง Network เป็นลำดับชั้น (Hierarchical Network) มีการใช้ Algorithm ของ Dijkstra (Link State) ในการค้นหาเส้นทาง และป้องกัน Routing Loop สนับสนุน Classless Routing และ CIDR (Classless Inter domain Routing) สามารถทำ Route Summarization เพื่อลดขนาดของ Routing Table ได้ Routing Update สามารถที่จะควบคุมการส่งได้ ไม่เหมือน Routing Protocol แบบ Distance Vector ที่ต้องส่ง Routing Table ทั้งตารางออกไปตามเวลาที่กำหนด ทำให้สูญเสีย Bandwidth ไปโดยไม่จำเป็น ส่วนในการส่ง Routing Update จะทำผ่าน Multicast Address ซึ่งมีข้อดีคือลดผลกระทบต่อ Host หรือ Client อื่น ๆ จากการ Broadcast สนับสนุนการทำ Authentication ทั้งแบบ Clear Text และ MD5

3.1.7 ข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://telecom10.blogspot.com/2014/12/bgp.html> ได้ กล่าวถึงลักษณะของโปรโตคอล BGP (Border Gateway Protocol) เป็นโปรโตคอลเลือกเส้นทางประเภท Exterior Gateway Routing ที่ใช้เพื่อการเชื่อมต่อเราเตอร์ (Router) และเครือข่ายที่อยู่ต่างโดเมนกันบนอินเทอร์เน็ต BGP ใช้ Protocol TCP Port หมายเลข 179 เพื่อใช้ในการขนถ่ายข้อมูลข่าวสาร โดยมีการใช้ TCP เพื่อการสถาปนาการเชื่อมต่อก่อนจะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างเราเตอร์ BGP ทั้งสอง (Peer Router) จากนั้นก็จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งการเปิดสัมพันธ์ไมตรีก่อนที่จะแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันต่อไปข้อมูลข่าวสารที่เราเตอร์ทั้งสองใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนกัน รวมไปถึงข่าวสารที่แสดงถึงความสามารถในการเข้าถึงกันได้ โดยข่าวสารนี้เป็นในรูปแบบของเลขหมาย AS ของแต่ละฝ่าย ซึ่งต่างฝ่ายถือเป็นเส้นทางในการเข้าหากัน ข้อมูลนี้จะช่วยให้เราเตอร์สามารถสร้างผังของเส้นทางที่ปราศจากลูป (Loop) ในการเข้าหากัน อีกทั้งเราเตอร์ยังใช้เพื่อเป็นการกำหนดเส้นทางเชิงนโยบายที่มีเนื้อหาที่กำหนดข้อจำกัดต่าง ๆ ในการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดจากหลายๆเส้นทางนั้น BGP จะใช้คุณสมบัติหลายๆ ประการเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ดังนั้นการกำหนดค่าต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพจึงถือว่าเป็นหัวใจหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย ข้อจำกัดในการใช้งานการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อยที่แตกต่างกัน แต่มีเส้นทางเชื่อมต่อเพียงเส้นทางเดียว อุปกรณ์ Router ที่ใช้งานต้องมีหน่วยความจำที่มากพอสมควร เพราะอาจจะต้องมีการเก็บเส้นทางไว้มากถึง 200,000 ถึง 300,000 ชุดเลยทีเดียว ใช้ Bandwidth ค่อนข้างสูงเพื่อให้เพียงพอที่จะเชื่อมต่อระหว่าง Autonomous System

3.1.8 ข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://medium.com/@infinityc222> ได้กล่าวถึงลักษณะของสายนำสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เส้นใยแก้วนำแสง คือ เส้นใยขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสง โครงสร้างของเส้นใยแสงประกอบด้วยส่วนที่แสงเดินทางผ่านเรียกว่า Core และส่วนที่หุ้ม Core อยู่เรียกว่า Clad ทั้ง Core และ Clad เป็น Dielectric ใส 2 ชนิด (Dielectric หมายถึงสารที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า เช่น แก้ว พลาสติก) โดยการทำให้ค่าดัชนีการหักเหของ Clad มีค่าน้อยกว่าค่าดัชนีการหักเหของ Core เล็กน้อยประมาณ 0.2 ~3% และอาศัยปรากฏการณ์สะท้อนกลับหมดของแสง สามารถทำให้แสงที่ป้อนเข้าไปใน Core เดินทางไปได้ นอกจากนั้นเนื่องกล่าวกันว่าเส้นใยแสงมีขนาดเล็กมากขนาดเท่าเส้นผมนั่นหมายถึง ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางด้านนอกของ Clad ซึ่งมีขนาดประมาณ 0.1 มม. ส่วน CORE ที่แสงเดินทางผ่าน นั้นมีขนาดเล็กลงไปอีกคือประมาณหลาย um ~ หลายสิบ um (1 um=10⁻³mm) ซึ่งมีค่าหลายเท่าของความยาวคลื่นของแสงที่ใช้งานค่าต่าง ๆ เหล่านี้เป็นค่าที่กำหนดขึ้นจากคุณสมบัติการส่ง และคุณสมบัติทางเมคานิกส์ ที่ต้องการเส้นใยแสงนอกจากมีคุณสมบัติการส่งดีเยี่ยมแล้วยังมีลักษณะเด่นอย่างอื่นอีก เช่น มีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบาอีกด้วย Optical Fiber ประกอบขึ้นมาจากวัสดุที่เป็น 1. แก้ว (Glass Optical Fiber) 2. พลาสติก (Plastic Optical Fiber) 3. พลาสติกผสมแก้ว (Plastic Clad Silica ,PCS)

ข้อดี ของ Fiber Optic Cables ที่ สร้างจากแก้วซึ่งเป็นฉนวน คือ สวมพลังงานที่ถูกปล่อยออกมาจะไม่ถูกรบกวน และถูกดูดซับ แก้วเป็นวัสดุที่มีผลต่อการลดทอนน้อยมาก และเป็นอิสระจากการมอดูเลตทางความถี่ เมื่อเปรียบเทียบกับเคเบิลชนิดทองแดงแล้วจะมีความสามารถในการรับส่งเหมือนกัน แต่ไฟเบอร์ออปติกมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบากว่ามาก และสุดยอดของออปติกก็คือมีราคาถูกแม้ว่าจะพิจารณา รวมถึงต้นทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้วด้วยการพัฒนาต่อไปในอนาคตจะสามารถลดต้นทุนเครือข่ายไฟเบอร์ออปติกได้มากกว่านี้ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การติดตั้ง การบำรุงรักษา และที่แน่ ๆ ก็คือการใช้งานเครือข่าย การส่งข้อมูลไปบนไฟเบอร์ออปติกคุณจะต้องมีอุปกรณ์กำเนิดแสงที่ถูกมอดูเลต โดยทั่วไปแล้วจะใช้เลเซอร์ไดโอดที่ทำหน้าที่ปล่อยพัลส์แสง (Light Pulse) เข้าไปยังไฟเบอร์ และที่ด้านตรงปลายทาง คุณก็ต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับแสง (Photo Detector) ซึ่งมักจะเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ทำงานคล้ายกับโซลาร์เซลล์ด้วยการแปลงแสงไปเป็นกระแสไฟฟ้าปัจจุบันไฟเบอร์ออปติกทำงานกับแสงที่มีความยาวคลื่นประมาณ 1µm ซึ่งตรงกับความถี่ 3·10¹⁴ Hz หรือ 300.000 GHz สำหรับเหตุผลทางเทคนิค อุปกรณ์ส่วนใหญ่ทำงานกับการการผสมของสัญญาณที่อาศัยความแรงของสัญญาณ (AM) ซึ่งจะส่งผลให้มีแบนวิดเป็น 5 ถึง 10 GHz เมื่อเปรียบเทียบกับความถี่พาหะ (carrier frequency) แล้ว จะเห็นว่ามันจะถูกรบกวนโดยเทคโนโลยีที่ใช้งานได้ การลดทอนของแสงใน Glass Fiber ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่น มีค่าลดทอนต่ำสุดใน Attenuation Curve อยู่ในช่วง 1310 nm และ 1550 nm ระยะความกว้าง 100 nm โดย

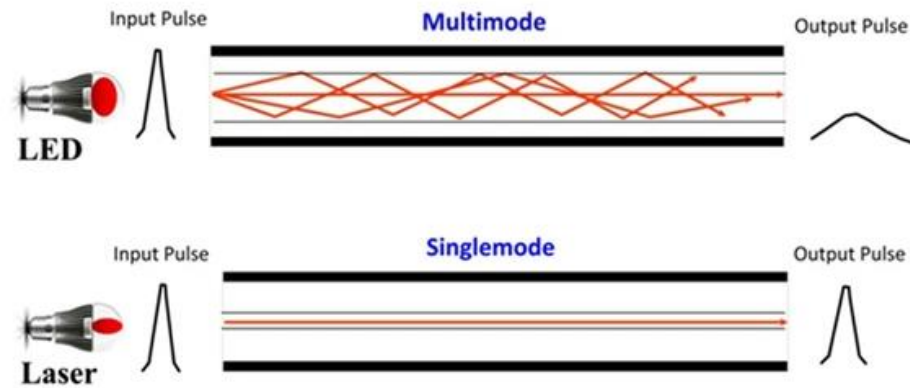
ประมาณบริเวณค่าดังกล่าวนี้ถูกเรียกว่า วินโดวส์ ซึ่งความถี่บริเวณในวินโดวส์นี้จะใช้สำหรับการส่งข้อมูล ไฟเบอร์ในปัจจุบันนี้ครอบคลุมหลายวินโดวส์ (1300/1400/1500/1600nm) คุณสามารถป้อนสัญญาณที่มีความยาวคลื่นต่างกันในวินโดวส์เดียวกันเข้าไปในหนึ่งไฟเบอร์ และที่ด้านปลายทางสัญญาณแสงจะถูกแยกออกได้ รูปแบบดังกล่าวนี้จะเป็นหลายช่องสัญญาณต่อวินโดวส์โดยใช้ไฟเบอร์อันเดียวซึ่ง เรียกกันว่า Wavelength-Division Multiplexing (WDM)

เทคนิคอีกวิธีหนึ่งคือการส่งสัญญาณที่มีความยาวคลื่นต่างกันในลักษณะสองทิศทางโดยผ่านไฟเบอร์อันเดียว วิธีการแบบนี้เรียกว่า Bi-Directional Transmission ซึ่งสามารถจะลดจำนวนเคเบิลที่ต้องใช้ลง 50 % ชนิดของไฟเบอร์ปัจจุบันนี้เคเบิลไฟเบอร์ทำจากซิลิกาเป็นส่วนใหญ่ ซิลิกาเป็นวัสดุบริสุทธิ์สามารถยึดหยุ่นได้ และเป็นทรัพยากรที่คงจะไม่มีวันหมดไปง่าย ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับทองแดงแล้วไฟเบอร์บางแบบทำจากโพลีเมอร์หรือวัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ แต่ก็ใช้งานสำหรับระยะทางสั้นเท่านั้น เพราะมีการลดทอนสูงอันเนื่องมาจากการมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่จะทำให้ขนาดของแสงที่ปล่อยออกไปมีจำนวนมาก ส่วนประกอบของไฟเบอร์ประกอบด้วย Core Cladding (ทำหน้าที่เป็นส่วนหุ้มห่อ คือเป็น Insulation ของแต่ละไฟเบอร์) , และบัฟเฟอร์ (เป็นตัวป้องกันทางกล หรือ Mechanical Protection) เคเบิลจะมีการติดฉลากเป็นค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core และ Cladding ตัวอย่างเช่นเคเบิลชนิด Single-Mode จะเป็น 9/125 μm ซึ่ง 9 ก็เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core ส่วน 125 ก็เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของ Cladding ในส่วนของบัฟเฟอร์ก็จะหุ้มรอบไฟเบอร์ที่มีขนาด 9/125 μm ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 250 μm โดยพื้นฐานแล้วชนิดของไฟเบอร์มีดังนี้

Single-Mode Fiber ชนิด Step Index Fiber ส่วน Core และ Cladding มีดัชนีการหักเหที่ต่างกัน ไฟเบอร์ชนิด Single-Mode มีขนาดของ Core เล็กมาก (10 GHz·km) จึงไม่เกิดการกว้างขึ้นของพัลส์ (Pulse Broadening) และไม่เกิด Transit Time Differences ข้อดี คือใช้เดินทางได้ระยะไกล

Multimode Fiber ไฟเบอร์แบบมัลติโหมด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ (> 100 μm) ไฟเบอร์แบบนี้จะยอมให้การแพร่ของแสงแบบ Multiple Mode ผ่านไปได้ ทำให้มีการลดทอนที่สูงและมีแบนวิดที่ต่ำกว่า (< 100 MHz·km) ส่งผลให้เกิดการกว้างขึ้นของพัลส์และเกิด Transit Time Differences ซึ่งจะเหมาะสมสำหรับการใช้งานกับระบบ LAN (>300 m)

การส่งสัญญาณของ Single-Mode Fiber และ Multimode Fiber มีลักษณะ(ดังภาพที่ 3.9)



ภาพที่ 3.9 แสดงการส่งสัญญาณของ Single-Mode Fiber และ Multimode Fiber

ที่มา : <https://www.dek-d.com/activity/38839/>

การนำไปใช้งานของ Fiber Optic

- ตึกสูงๆ ที่ต้องการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ทำเป็นสายรับส่งสัญญาณข้อมูลหลัก
- ระบบการรับส่งสัญญาณภาพ วิดีโอ ตามพื้นที่ต่าง ๆ
- การเชื่อมต่อสัญญาณระยะไกล
- การใช้แทนสายสัญญาณ RG 6 ในระบบกล้องวงจรปิด ในการเดินสายในระยะไกล

ตัวอย่างการนำไปใช้งาน

- เครือข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ในกรุงเทพฯ ยกตัวอย่างเช่น การสื่อสาร การประปา องค์กรโทรศัพท์ การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าฝ่ายผลิต การรถไฟ ธนาคาร บริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์
- เครือข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ระหว่างประเทศ
- เครือข่ายเชื่อมโยงเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ระหว่างจังหวัด

3.5 จรรยาบรรณและแนวปฏิบัติในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานในหน่วยบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้จัดทำคู่มือได้ตระหนักและยึดถือการปฏิบัติงานตามคู่มือจรรยาบรรณของบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ว่าด้วยจรรยาบรรณของบุคลากรมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2555 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2555 จึงได้นำจรรยาบรรณดังกล่าวมายึดเป็นหลักในการปฏิบัติงาน

3.4.1 จรรยาบรรณต่อตนเอง

- 1) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงเป็นผู้มีศีลธรรม คุณธรรม และ จริยธรรมอันดีงาม ละเว้นจากอบายมุข ความชั่วทั้งปวง
- 2) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงใช้วิชาชีพในการปฏิบัติหน้าที่ราชการด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และไม่แสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบ ในกรณีที่วิชาชีพใด มีจรรยาวิชาชีพกำหนดไว้ก็พึงปฏิบัติตามจรรยาวิชาชีพนั้นด้วย
- 3) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงมีเจตคติที่ดีและพัฒนา ตนเองให้มีคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และทักษะในการทำงาน เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.4.2 จรรยาบรรณต่อการปฏิบัติงานและหน่วยงาน

- 1) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงปฏิบัติหน้าที่ และภารกิจที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มกำลังความสามารถ รอบคอบ รวดเร็ว ขยันหมั่นเพียร ถูกต้องสมเหตุสมผล โดยคำนึงถึงประโยชน์ของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ
- 2) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงประพฤติตนเป็นผู้ตรงต่อเวลา และใช้เวลาในการปฏิบัติหน้าที่ และภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยอย่างเต็มที่
- 3) บุคลากรมหาวิทยาลัยพึงดูแลรักษา และใช้ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยอย่างประหยัด คุ่มค่า โดยระมัดระวังมิให้เสียหายเยี่ยงวิญญูชนจะพึงปฏิบัติต่อทรัพย์สินของตนเอง
- 4) ศึกษาหาความรู้วางแผนพัฒนาตนเอง พัฒนางาน และสะสมผลงานอย่างสม่ำเสมอ

3.4.3 จรรยาบรรณต่อวิชาชีพบุคลากรสายสนับสนุน

- 1) บุคลากรสายสนับสนุนพึงเป็นผู้ใฝ่รู้ในวิทยาการใหม่ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะในการทำงานที่ตนได้รับมอบหมาย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และพร้อมรับฟังความคิดเห็นหรือ

ข้อเสนอแนะของผู้อื่น เพื่อพิจารณานำไปใช้ในทางที่เป็นประโยชน์ต่องานของส่วนราชการ มหาวิทยาลัย

2) บุคลากรสายสนับสนุนพึงหลีกเลี่ยงการนำข้อมูลหรือเรื่องราวของบุคลากรมหาวิทยาลัย ทั้งในเรื่องที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เรื่องส่วนบุคคล หรือเรื่องความเป็นไปในส่วนราชการออกไปเปิดเผยหรือวิจารณ์ในลักษณะที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่บุคคล และภาพลักษณ์โดยรวมของ มหาวิทยาลัย

3) บุคลากรสายสนับสนุนพึงรับฟังคำแนะนำ และยอมรับในการสั่งการของผู้บังคับบัญชา ผู้บริหารส่วนราชการในสิ่งที่ถูกต้องควร หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานที่ข้ามชั้นการบังคับบัญชา

4) บุคลากรสายสนับสนุนพึงปรับตัวให้สามารถทำงานร่วมกับคนอื่นด้วยความสุภาพ มีน้ำใจ และมีมนุษยสัมพันธ์อันดีไม่ปิดบังข้อมูล และวิธีการที่จำเป็นในการปฏิบัติงานต่อผู้ร่วมงาน

5) บุคลากรสายสนับสนุนพึงปฏิบัติตามจรรยาวิชาชีพ ในกรณีที่วิชาชีพใดมีจรรยาวิชาชีพ ก็พึงปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพนั้นด้วย

บทที่ 4



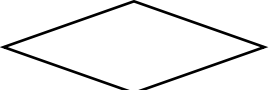


เทคนิคการปฏิบัติงาน

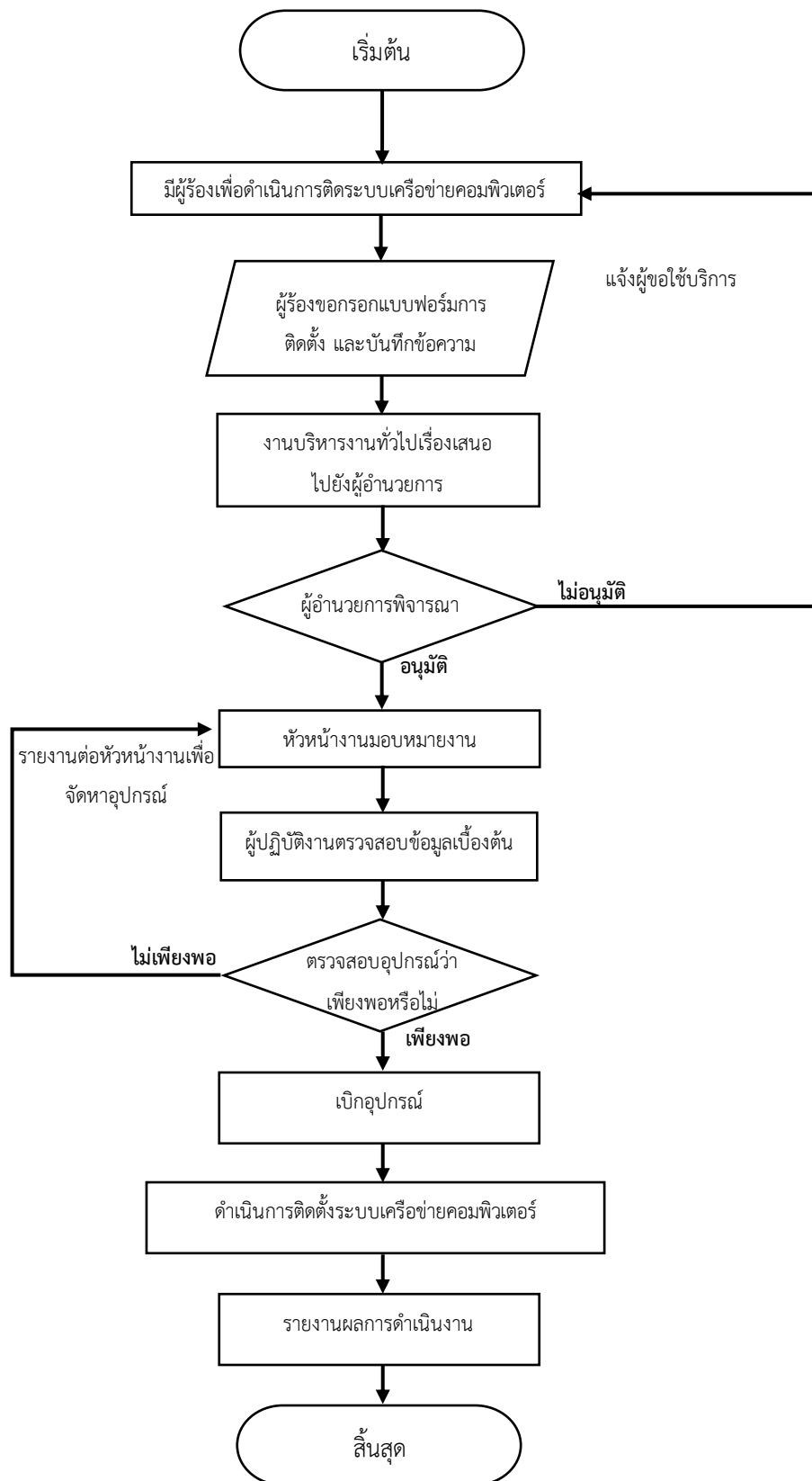
การปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในหน่วยบริหารและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ นั้น ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์สามารถเขียนชุดคำสั่งเพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ได้ ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน และไม่สามารถลัดหรือข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไปได้

4.1 แผนผังกระบวนการปฏิบัติงาน

ในคู่มือเล่มนี้มีการนำสัญลักษณ์ของผังงาน (Flowchart) ซึ่งเป็นรูปภาพที่ใช้แทนความหมายของการทำงานในลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน โดยในคู่มือฉบับนี้ได้มีการใช้สัญลักษณ์ (ดังแสดงในตารางที่ 4.1) โดยเขียนเป็นแผนผังแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างละเอียด (ดังภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงสัญลักษณ์ผังงาน (Flowchart)

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุด
	การปฏิบัติงาน
	การตัดสินใจ
	ทิศทางการทำงาน
	การรับข้อมูล



ภาพที่ 4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

จากแผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Flow Chart) สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) ผู้ใช้บริการมีการร้องขอให้ดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามหน่วยงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย โดยกรอกแบบฟอร์มการขอใช้บริการทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และทำบันทึกข้อความถึงผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา
- 2) เมื่องานธุรการได้รับเรื่องจะนำเสนอข้อมูลต่อผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาเพื่อขออนุมัติการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3) กรณีที่ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาไม่อนุมัติให้ทำการติดตั้ง งานธุรการจะส่งเรื่องกลับไปยังผู้ร้องขอ พร้อมทั้งระบุถึงสาเหตุที่ไม่อนุมัติการติดตั้ง ในกรณีที่ได้รับการอนุมัติให้ติดตั้งผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษาจะส่งเรื่องมายังหัวหน้างาน จากนั้นหัวหน้างานจะมอบหมายให้กับผู้ปฏิบัติงาน
- 4) เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้รับมอบหมายงาน จะเข้าสำรวจพื้นที่ที่ได้รับแจ้งให้ดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ว่ามีช่องเสียบต่อเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ รวมไปถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ในการติดตั้ง
- 5) หลังจากทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วหากพบว่าอุปกรณ์มีเพียงพอ ผู้ปฏิบัติงานจะดำเนินการเปิดอุปกรณ์ และหากจัดเตรียมอุปกรณ์ครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว ก็จะดำเนินการติดตั้งตามวันเวลาที่ได้กำหนดไว้ หากวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ หรืออุปกรณ์สัญญาณ (Switching) มีช่องเสียบสัญญาณไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานจะแจ้งไปยังหัวหน้างาน เพื่อดำเนินการจัดหาอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) มาทำการติดตั้งเพิ่มเติม
- 6) เมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องรายงานผลการดำเนินงานต่อหัวหน้างาน และผู้อำนวยการให้ทราบต่อไป

4.2 ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

หน่วยบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีหน้าที่รับผิดชอบทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ครอบคลุมทั้ง 4 พื้นที่การเรียนรู้คือ 1) ศูนย์เวียงบัว 2) ศูนย์แมริม 3) ศูนย์แม่สา 4) วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน และบ้านพักของบุคลากร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการบำรุงรักษา และติดตั้งอุปกรณ์ทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.2.1 คำสั่งที่ใช้ในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับคำสั่งต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดได้ ซึ่งมหาวิทยาลัยมีอุปกรณ์สลับสัญญาณยี่ห้อ Alcatel อยู่เป็นจำนวนมาก โดยในแต่ละรุ่นนั้นจะมีความแตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน ลักษณะโครงสร้างคำสั่งหลักของตระกูล AOS Series สามารถใช้คำสั่งร่วมกันได้ (ดังตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 แสดงชุดคำสั่งพื้นฐานในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

คำสั่ง	ความหมาย
show	การเรียกดูข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ
show configuration snapshot	แสดงการตั้งค่าของระบบทั้งหมด
show vlan	แสดง VLAN
show vlan port	แสดง VLAN ที่เป็นสมาชิกอยู่ในแต่ละ Port
show ip interface	แสดง IP Interfaces
show ip helper	แสดงหมายเลข IP Address ของ DHCP Server
show arp	แสดงหมายเลข IP Address ที่มีอยู่ในระบบ
show interfaces status	แสดงสถานะการทำงานของแต่ละ Port
show interfaces port	แสดงรายละเอียดของแต่ละ Port
show snmp station	แสดงการตั้งค่า SNMP
show health	แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
show linkagg port	แสดงการเชื่อมต่อแบบ Link Aggregation
system name	การตั้งชื่ออุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

system location	การตั้งค่าสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ
system contact	การตั้งค่าชื่อผู้ติดต่อระบบ
session prompt default	การตั้งค่าชื่อหน้า Prompt ของระบบ
write memory	การสั่งเขียน Memory
copy working certified	การบันทึกการตั้งค่าของระบบ
reload working no rollback-timeout	การสั่งให้อุปกรณ์ Reboot
user admin password “ ”	การเปลี่ยนรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ
aaa authentication ssh,telnet local	การเปิดอนุญาตการเข้าถึงในรูปแบบต่าง ๆ
vlan name "[vlan_name]"	การตั้งค่าชื่อ VLAN
ip interface [int_name] address [ip_address]/[mask] vlan [vlan_nms]	การตั้งค่า IP Interface ให้กับ VLAN
ip helper address [ip_address]	การตั้งค่า IP Helper
ip static-route 0.0.0.0/0 gateway [ip_address]	การตั้งค่า Static Route
vlan [vlan] 802.1q [port]	การตั้งค่า VLAN Tag ไปยัง port ที่ต้องการ
vlan [vlan] port default [port]	การตั้งค่า VLAN ออกมาใช้งาน
interfaces ethernet [port] alias ""	การตั้งค่าชื่อให้กับ Port ที่ต้องการ
interfaces [port] admin down	การตั้งค่าปิด Port ที่ต้องการ
interfaces [port] admin up	การตั้งค่าเปิด Port ที่ต้องการ

4.2.2 ขั้นตอนการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้ง

(1) เตรียมอุปกรณ์แปลงสัญญาณ USB to Serial Converter ซึ่งทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ตามมาตรฐานการเชื่อมต่อพอร์ทอนุกรม โดยจะมีลักษณะของช่องเสียบด้านหนึ่งเป็นช่องเสียบ USB (ดังภาพที่ 4.2) อีกด้านหนึ่งเป็นช่องเสียบแบบ RJ-45 (ดังภาพที่ 4.3) และตัวอย่างสายสัญญาณสำเร็จรูปจะมีลักษณะ (ดังภาพที่ 4.4)



ภาพที่ 4.2 แสดงภาพช่องเสียบ USB

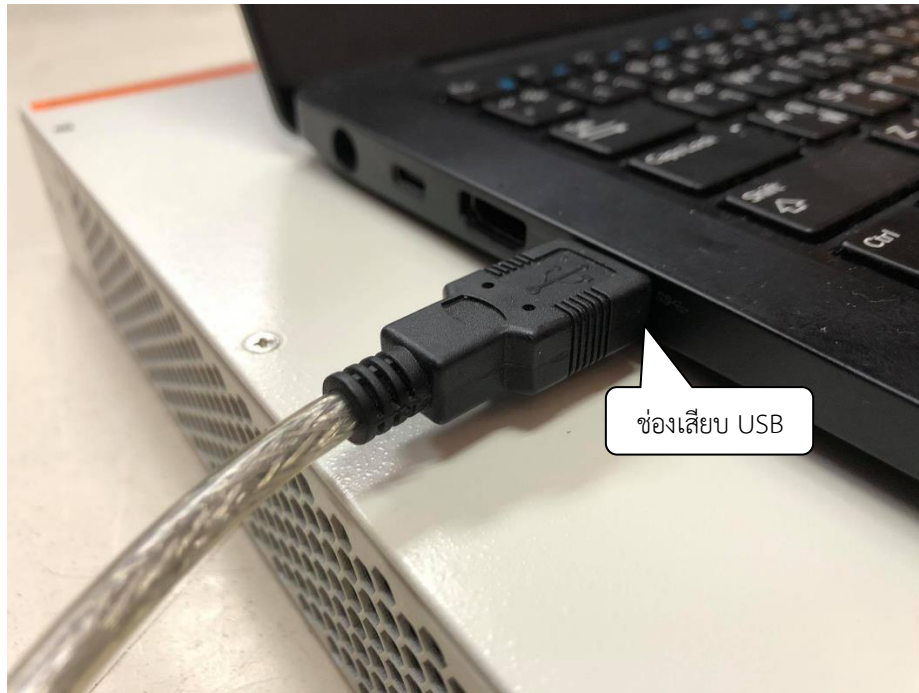


ภาพที่ 4.3 แสดงช่องเสียบแบบ RJ-45



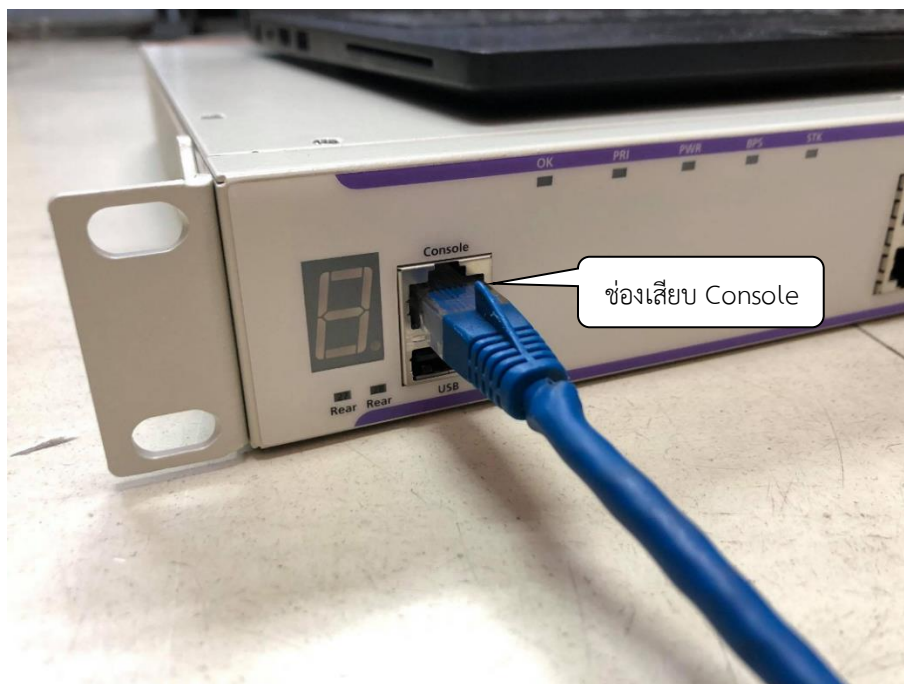
ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างสาย USB to Serial Converter แบบสำเร็จรูป

(2) เสียบสาย USB ฝั่งหนึ่งเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB Port (ดังภาพที่ 4.5)



ภาพที่ 4.5 แสดงการเสียบสาย USB ฝั่งหนึ่งเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

(3) เสียบสาย Console อีกด้านหนึ่งเข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ในช่อง Console (ดังภาพที่ 4.6)



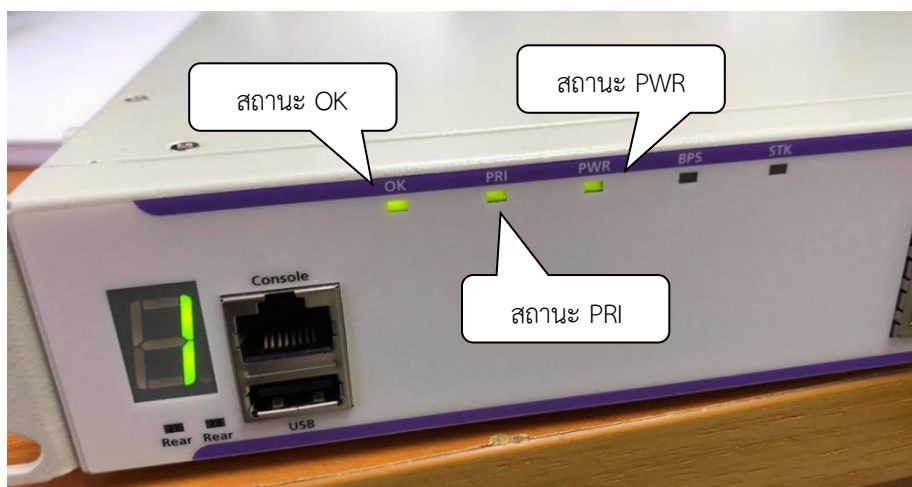
ภาพที่ 4.6 แสดงการเสียบสาย Console เข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

(4) เสียบสายไฟ AC Power เข้ากับจุดเสียบไฟฟ้าด้านหลังของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ให้เรียบร้อย (ดังภาพที่ 4.7)



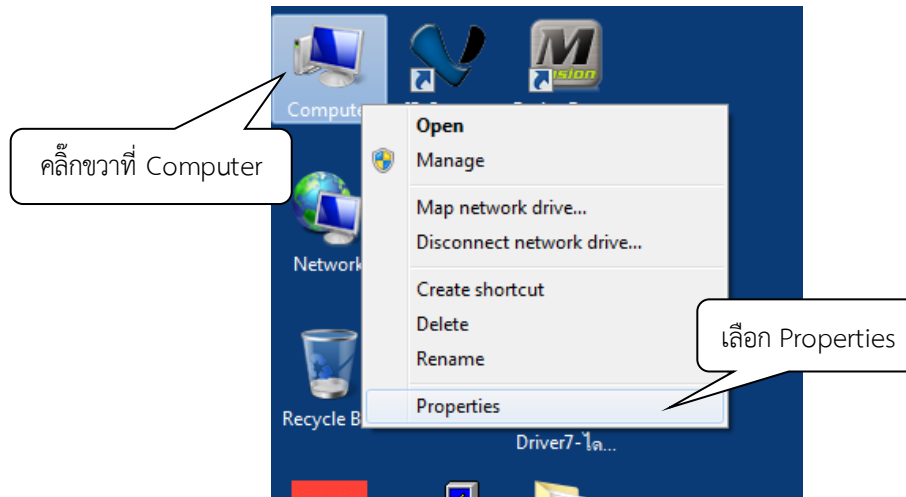
ภาพที่ 4.7 แสดงการเสียบปลั๊กไฟฟ้า AC Power

(5) เมื่อเสียบปลั๊กเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้รอจนกว่าจะเครื่อง Boot เสร็จ จากนั้นให้สังเกตไฟแสดงสถานะจะต้องติดทั้งหมด โดย OK หมายถึงอุปกรณ์ Boot เสร็จ และพร้อมใช้งาน PRI หมายถึงเป็น Primary กรณีที่ต่อแบบ Stack ไฟสถานะจะแสดงขึ้นเป็นเลข 1 จะแสดงว่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) กำลังทำงานอยู่ในโหมดของ Master และ PWR แสดงถึงกระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าให้กับตัวอุปกรณ์กำลังทำงานได้ตามปกติ (ดังภาพที่ 4.8)

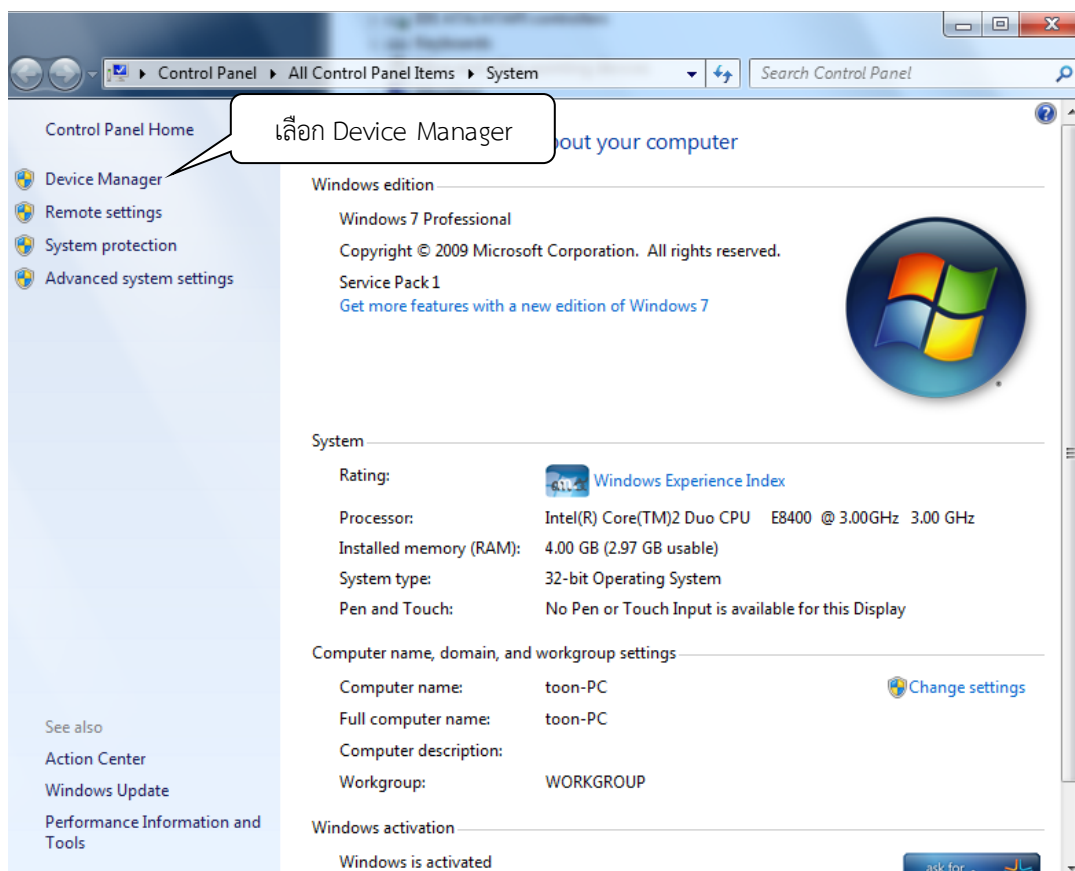


ภาพที่ 4.8 แสดงไฟสถานะการทำงาน

(6) ตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมเพื่อจะเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) โดย คลิกขวาที่ Computer จากนั้นเลือกไปที่ Properties (ดังภาพที่ 4.9) จากนั้นเลือกไปที่ Device Manager (ดังภาพที่ 4.10)

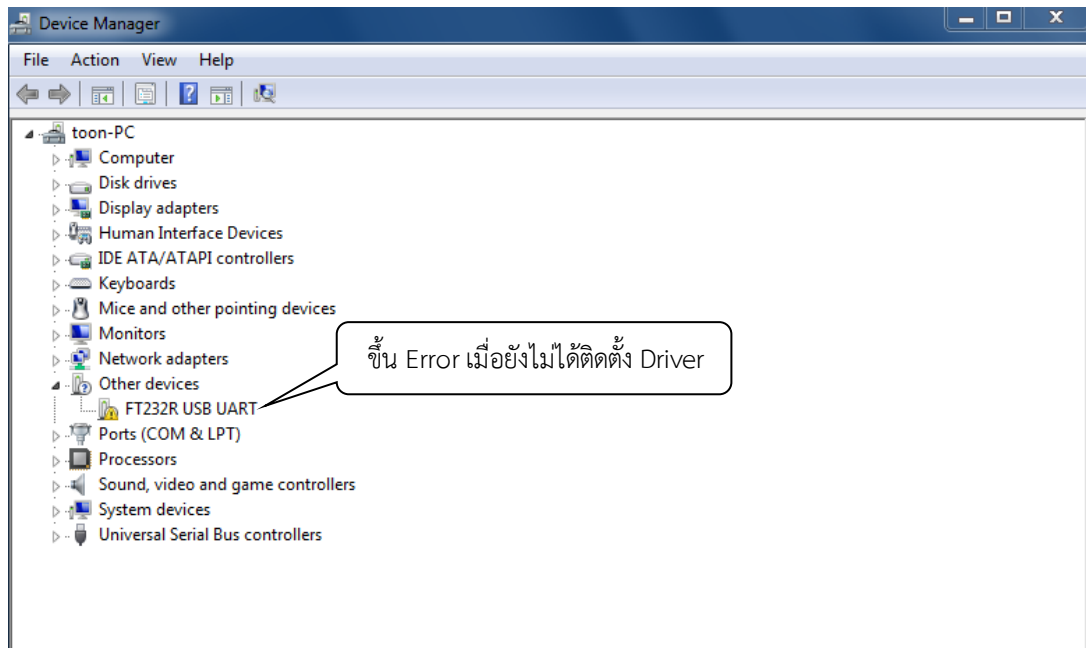


ภาพที่ 4.9 แสดงการเข้าสู่การตั้งค่า



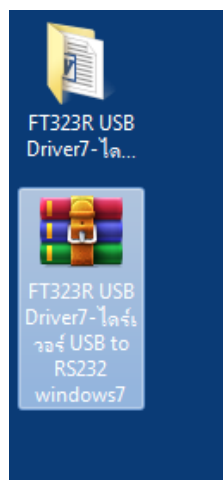
ภาพที่ 4.10 แสดงการเข้าสู่การตั้งค่า Device Manager

(7) สำหรับระบบปฏิบัติการที่ต่ำกว่า Microsoft Windows 10 จะไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากยังไม่มีติดตั้ง Driver จะพบหน้าจอแสดง Error (ดังภาพที่ 4.11) จึงจำเป็นต้องติดตั้ง Driver เสียก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้ การติดตั้ง Driver สามารถดาวน์โหลดได้โดยตรงที่เว็บไซต์ <http://www.network.cmru.ac.th/file/FT232R-USB-UART.rar>



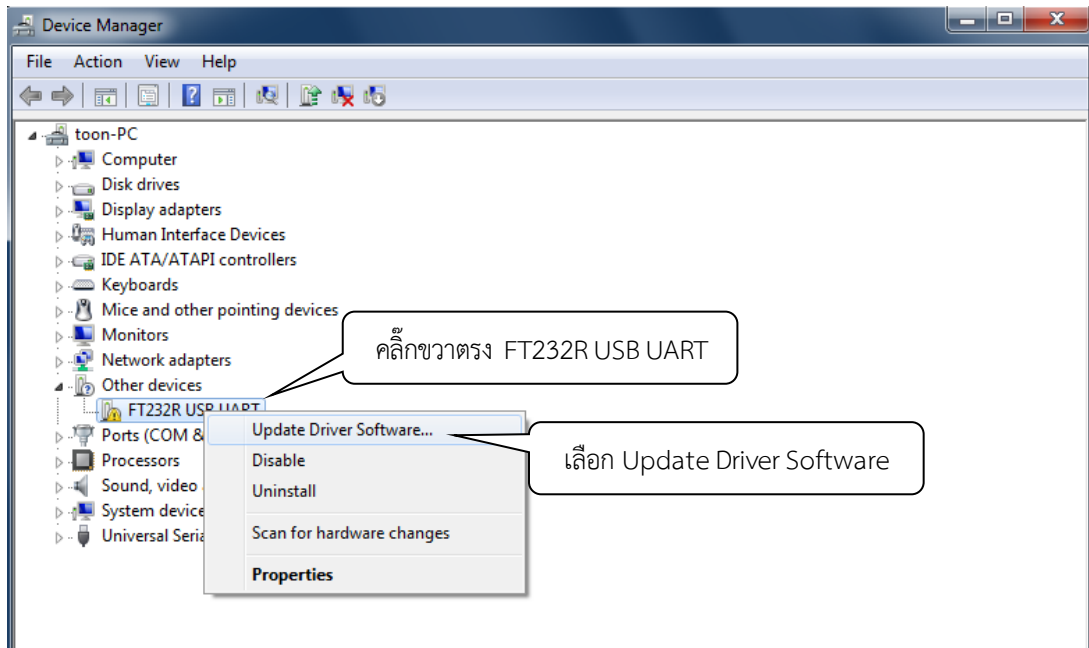
ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอ Error กรณีที่ยังไม่ได้ติดตั้ง Driver

(8) เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ Driver เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้แยกไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาด้วยโปรแกรม Winrar (ดังภาพที่ 4.12)

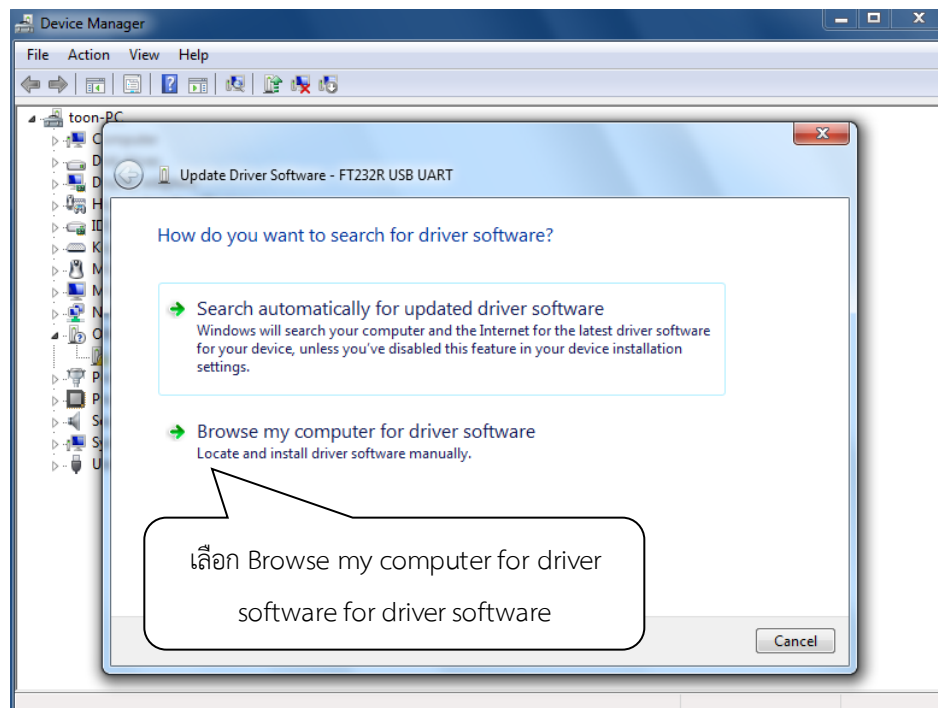


ภาพที่ 4.12 แสดงการแยกไฟล์ Driver ที่ดาวน์โหลดมา

(9) กลับมายังหน้าจอ Device Manager ให้อัปเดต Driver โดยการคลิกขวาที่ Other Devices จากนั้นเลือกไปที่ Update Driver Software (ดังภาพที่ 4.13) จากนั้นเลือกไปที่ Browse my computer for driver software (ดังภาพที่ 4.14)

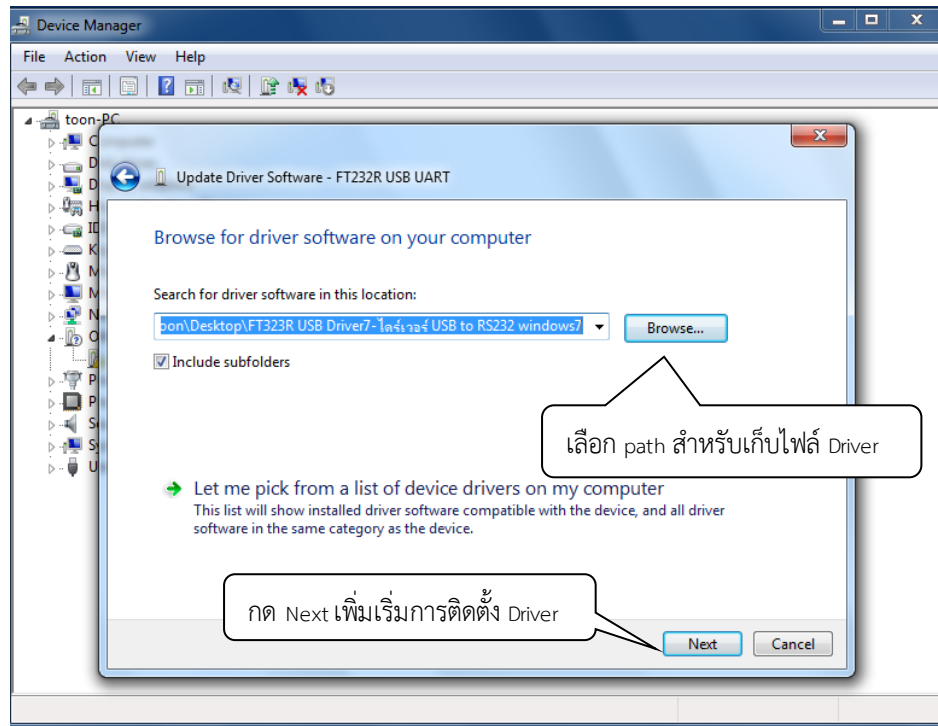


ภาพที่ 4.13 แสดงการอัปเดต Driver



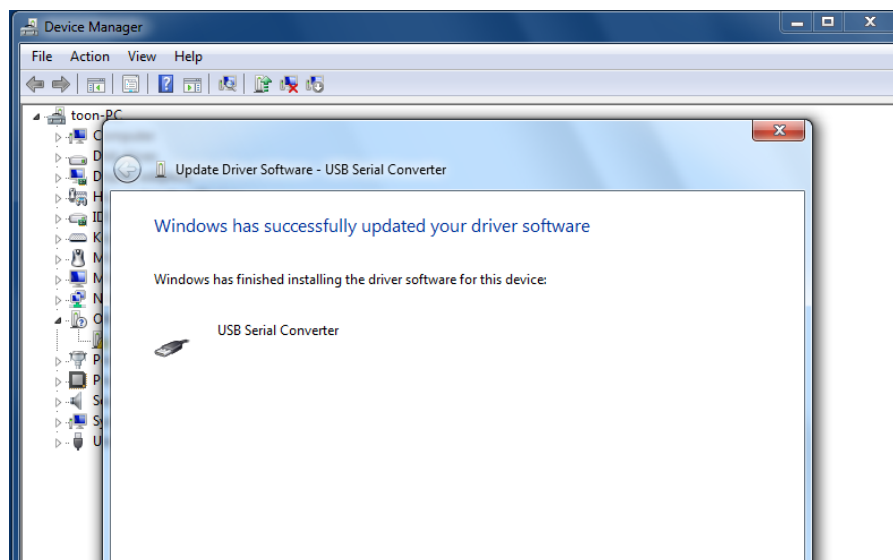
ภาพที่ 4.14 แสดงการเลือกไฟล์ที่ใช้ในการติดตั้ง Driver

(10) จากนั้นเลือก Browse เพื่อระบุตำแหน่ง Path ของไฟล์ Driver ที่ได้ดาวน์โหลดมา จากนั้นกด Next เพื่อเริ่มการติดตั้ง Driver (ดังภาพที่ 4.15)



ภาพที่ 4.15 แสดงการเลือก Path สำหรับการติดตั้ง Driver

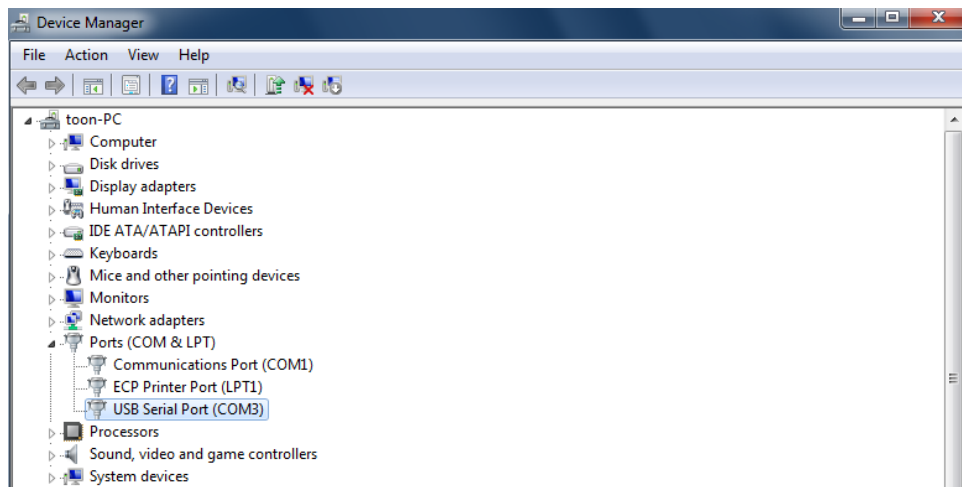
(11) เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้น จะพบกับหน้าจอ Windows has successfully updated your driver software (ดังภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าจอเมื่อติดตั้ง Driver เสร็จสิ้น

(12) เมื่อกลับมายังหน้าจอ Device Manager จะพบว่าหน้าจอ Error จะหายไป ให้เข้ามาตรวจสอบที่ Ports (COM&LPT) จะพบ USB Serial Port (COM3) (ดังภาพที่ 4.17)

ข้อควรระวัง : ควรสังเกตตรง USB Serial Port (COM3) บางเครื่องอาจจะไม่ใช่ COM3 เสมอไป เพราะตัวเลขนี้จะมีผลกับการใช้งานในขั้นตอนถัดไป



ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าจอการตรวจสอบ Ports (COM&LPT)

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการติดตั้ง Driver

1. ขึ้น Error เป็นเครื่องหมายสีเหลือง การแก้ไขปัญหาคือ ถอดสาย USB ออกจากเครื่องก่อน แล้วทำการย้ายสาย USB ไปเสียบช่องอื่น
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่พบอุปกรณ์เลย การแก้ไขปัญหาคือ ตรวจสอบสายให้เรียบร้อย ตรวจสอบช่องเสียบว่าแน่นหรือไม่ เมื่อลองตรวจสอบดีแล้วให้เสียบสาย USB เข้าไปอีกครั้ง
3. ติดตั้ง Driver สำเร็จแต่ยังขึ้น Error การแก้ไขปัญหาคือ ให้กดไปที่ Error จากนั้นกด Uninstall Driver จากนั้นให้รีสตาร์ทเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ครั้ง

4.2.3 ขั้นตอนการติดตั้งตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ในการตั้งค่าตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) นั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทราบข้อมูลที่จำเป็นในการตั้งค่าหลัก หากไม่ทราบจะไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบข้อมูลจากแผนผังของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และตรวจสอบให้แน่ชัดก่อนทำการตั้งค่าก่อนเสมอ (ดังแสดงในตารางที่ 4.3)

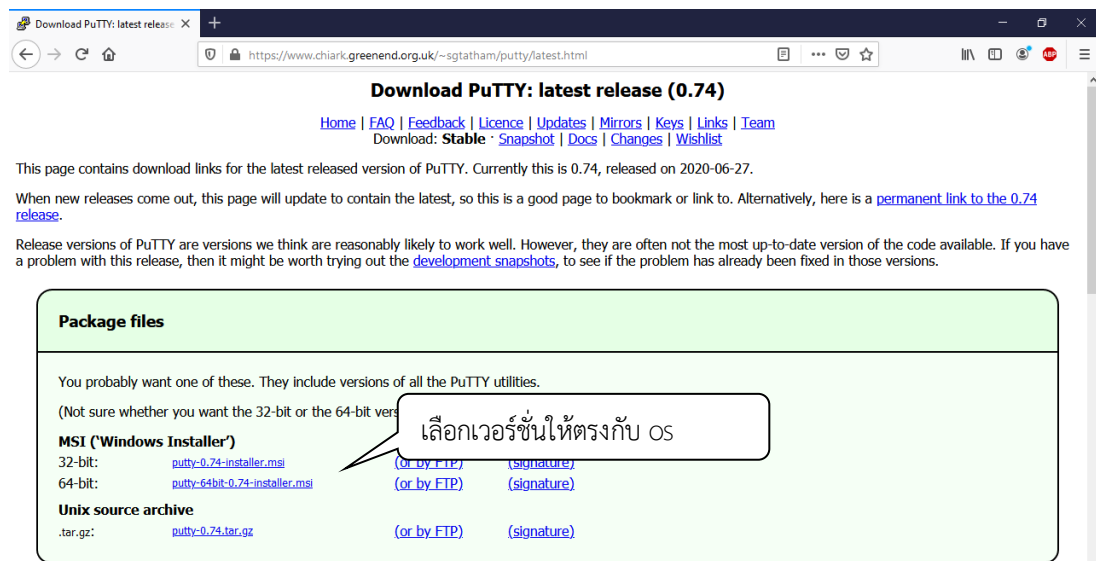
ตารางที่ 4.3 แสดงคำสั่งที่จำเป็นเพื่อใช้ในการตั้งค่าตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ลำดับ	ค่าที่ต้องใช้	รายละเอียด	ตัวอย่าง
1	VLAN Management	ใช้สำหรับในการติดต่อสื่อสารกันในระบบหลักเพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถทำงานร่วมกันได้ หากไม่ทราบค่านี้ อุปกรณ์จะไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันในระบบได้เลย	vlan 11
2	IP Interface	เป็นหมายเลข IP Address ของอุปกรณ์ ซึ่งในระบบจะไม่ซ้ำกันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)	10.1.1.19/24 mask 255.255.255.0
3	IP Default Gateway	ใช้สำหรับเป็น Gateway เพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้	0.0.0.0/0 gateway 10.1.1.1
4	VLAN Client	เป็น VLAN Access ของ Client เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายได้รับการจัดสรรหมายเลข IP Address จากระบบแจกหมายเลข IP Address แบบอัตโนมัติ (DHCP Server)	vlan 110
5	IP Helper	เป็นหมายเลข IP Address ของเครื่อง DHCP Server	10.10.10.113

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับ	ค่าที่ต้องใช้	รายละเอียด	ตัวอย่าง
6	NTP server	เป็นการระบุหมายเลข IP Address ของ NTP Server เพื่อให้อุปกรณ์อัปเดต วันและเวลาให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล	ntp server time.navy.mi.th ntp server ntp.ku.ac.th ntp server time.uni.net.th

(1) ดาวน์โหลดโปรแกรม Putty เลือกดาวน์โหลดให้ตรงกับ OS ที่ใช้งานโดยเข้าไปยังเว็บไซต์ <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html> (ดังภาพที่ 4.18)



ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอการดาวน์โหลดโปรแกรม Putty

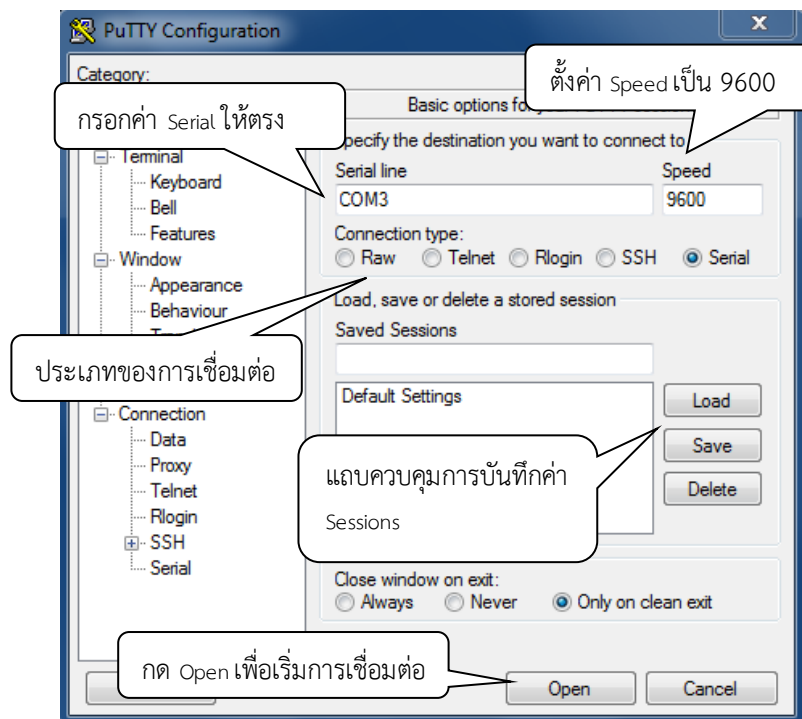
(2) เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เปิดโปรแกรม Putty ขึ้นมา จะพบกับหน้าจอการตั้งค่าการเชื่อมต่อโดยให้ทำการตั้งค่าดังนี้

Serial line : ให้ใส่ค่าเป็น COM3 (บางเครื่องอาจจะไม่ใช่ COM3 ควรตรวจสอบให้ดี)

Speed : ให้ใส่ค่าเป็น 9600

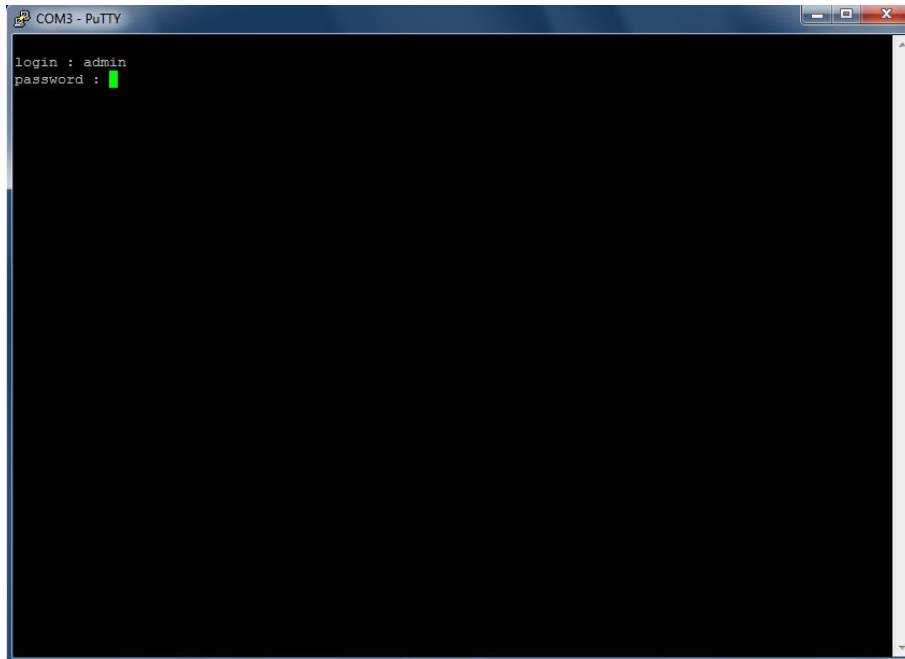
Connection type : ให้เลือกเป็น Serial

หากต้องการ Save ค่าสามารถบันทึกไว้ได้โดยการตั้งชื่อ Saved Sessions แล้วกดปุ่ม Save
 หากต้องการ Load ค่าสามารถกดที่ปุ่ม Load ก็จะสามารถใช้งานข้อมูลที่บันทึกไว้ได้
 หากต้องการ ลบข้อมูลการตั้งค่า กดที่ปุ่ม Delete การตั้งค่าก็จะถูกลบ
 จากนั้นกดที่ปุ่ม Open เพื่อเริ่มการเชื่อมต่อ (ดังภาพที่ 4.19)



ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอการตั้งค่าโปรแกรม Putty

(3) เมื่อเชื่อมต่อเป็นที่เรียบร้อยจะพบกับหน้าจอให้ Log in ในการเข้าสู่ระบบในครั้งแรก สำหรับอุปกรณ์ใหม่ จะถูกกำหนด Username เป็น “admin” และ Password เริ่มต้นเป็น “switch” ให้กรอกข้อมูลลงไป (ดังภาพที่ 4.20)



ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอการ Log in เข้าสู่ระบบ

กรณีที่ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ด้วยรหัสผ่านดังกล่าว ให้เคลียร์รหัสผ่านเป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings) เสียก่อน โดยการถอดสายไฟ AC Power ออก จากนั้นเสียบสาย AC Power ใหม่อีกครั้ง เมื่อหน้าจอเริ่ม Boot ขึ้นมาให้กดปุ่ม S เพื่อเริ่มต้นการเข้าสู่โหมด Mini Boot (ดังภาพที่ 4.21) จากนั้นใช้คำสั่งเพื่อตั้งค่าน์รหัสผ่าน (ดังภาพที่ 4.22) ให้เป็นค่าโรงงานดังนี้

ให้ดูภาพที่ 4.22 ประกอบ

พิมพ์คำสั่ง ls เพื่อดูไฟล์

ตรวจสอบชื่อไฟล์ userTable ว่าชื่ออะไร ตามตัวอย่างจะเป็น userTable7

พิมพ์คำสั่ง rm "usertable7" <--- (ค่า usertable ให้ใช้เป็นตัวเล็กทั้งหมด)

พิมพ์คำสั่ง ls อีกรอบเพื่อตรวจสอบว่าไฟล์ usertabl7 ถูกลบไปแล้วหรือยัง

เมื่อแน่ใจว่าไฟล์ถูกลบแล้วให้ใช้คำสั่ง reboot จากนั้นอุปกรณ์จะ Reboot ให้อัตโนมัติ

```

KERlockoutSetting
Madpolicy.cfg
CopipTable
.. accessTable1
CPUssh_host_dsa_key
Mem ssh_host_dsa_key.pub
ssh_host_ecdsa_key
Por ssh_host_ecdsa_key.pub
For ssh_host_rsa_key
Por ssh_host_rsa_key.pub
Por value = 0 = 0x0
Por [Miniboot]->rm "userTable7"
Por invalid char: "userTable7"
Por [Miniboot]->rm "userTable7"
Por value = 0 = 0x0
Por [Miniboot]->ls
Por .
Por ..
Por lockoutSetting
policy.cfg
ipTable
WARaccessTable1
[Min ssh_host_dsa_key
val ssh_host_dsa_key.pub
[Min ssh_host_ecdsa_key
. ssh_host_ecdsa_key.pub
.. ssh_host_rsa_key
use ssh_host_rsa_key.pub
loc value = 0 = 0x0
pol [Miniboot]->reboot
ipmi0 Interface Down
accmgi0 Interface Stopped
sshWARNING: "sysResetHardwareFlag" flag is SET, forcing CMM board reset.
ssh
sshAOS BootSelector V
ssh
sshCreation Date: N
val
[MI Press x to choose between...
inv
[MI Press s to STOP AT MINIBOOT...
val
[MI Reading kminiboot.bs from /boot ...

```

กดปุ่ม s เพื่อเข้าสู่ Mini Boot

ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ Mini Boot

```

KERPortions of code copyrighted by RSA Security, Inc. All Rights reserved
MadPortions of code copyrighted by Sun Microsystems, Inc. All Rights reserved
CopPortions of code copyrighted by Wind River Systems, Inc. All Rights reserved
CPUPortions of code developed by
Mem
sshWARNING: Stopping in miniboot
Por [Miniboot]->cd "network"
Por value = 0 = 0x0
Por [Miniboot]->ls
Por .
Por ..
Por userTable7
Por policy.cfg
Por ipTable
Por accessTable1
Por ssh_host_dsa_key
ssh_host_dsa_key.pub
ssh_host_ecdsa_key
WAR ssh_host_ecdsa_key.pub
[Min ssh_host_rsa_key
val ssh_host_rsa_key.pub
[Min value = 0 = 0x0
. [Miniboot]->rm "userTable7"
.. invalid char: "usertable7"
use [Miniboot]->rm "usertable7"
loc value = 0 = 0x0
pol [Miniboot]->ls
ipT.
acc..
sshlockoutSetting
sshpolicy.cfg
sshipTable
sshaccessTable1
sshssh_host_dsa_key
sshssh_host_dsa_key.pub
sshssh_host_ecdsa_key
valssh_host_ecdsa_key
[Min ssh_host_ecdsa_key.pub
[Min ssh_host_rsa_key
invssh_host_rsa_key.pub
valvalue = 0 = 0x0
[MI [Miniboot]->

```

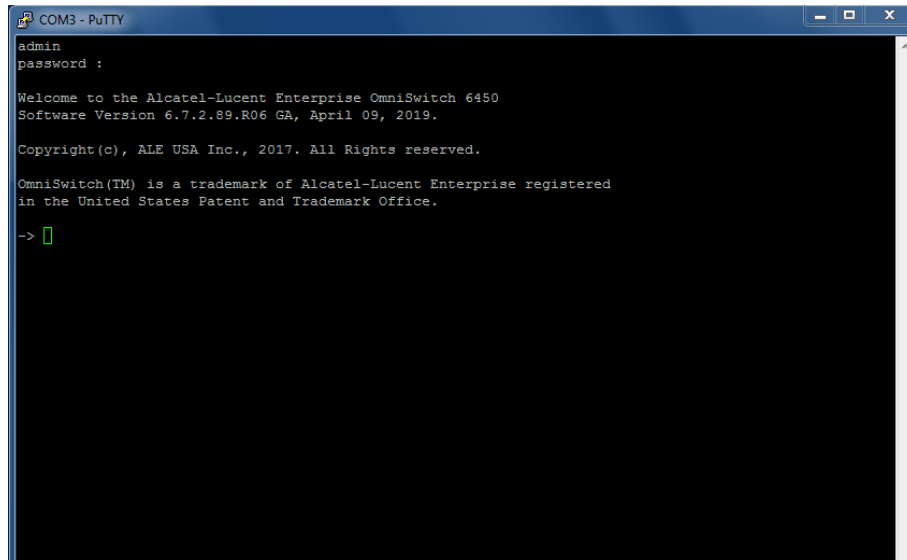
พิมพ์ s เพื่อตรวจสอบไฟล์ UserTable

ตัวอย่างจะเป็น usertable7

ลบไฟล์ด้วยคำสั่ง rm "usertable7"

ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอการใช้คำสั่งเพื่อตั้งค่าให้เป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings)

(4) เมื่อสามารถเข้าสู่ระบบได้สำเร็จจะพบกับหน้าจอ (ดังภาพที่ 4.23)

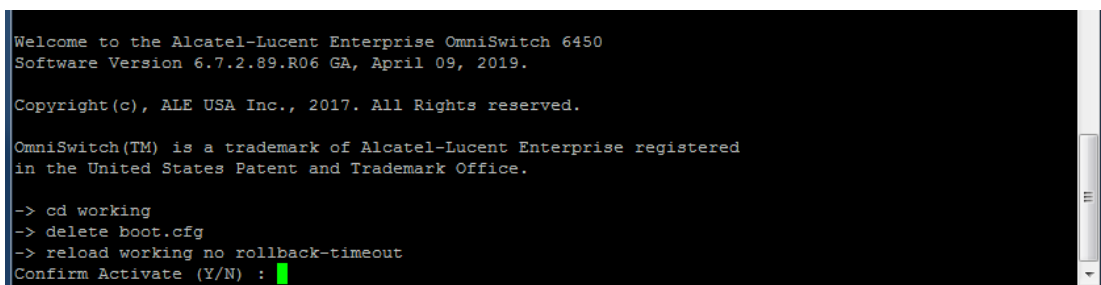


ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอการ Log in เข้าสู่ระบบสำเร็จ

(5) ลบการตั้งค่าทั้งหมดเพื่อให้การตั้งค่ากลับไปเป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

```
--> cd working
--> delete boot.cfg
--> reload working no rollback-timeout
```

เมื่อพิมพ์คำสั่งเรียบร้อยแล้ว จะมีข้อความ Confirm Active (Y/N) ให้ตอบ Y เพื่อเป็นการยืนยันการดำเนินการ จากนั้นตัวอุปกรณ์จะ Reboot 1 ครั้ง โดยจะใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที (ดังภาพที่ 4.24)



ภาพที่ 4.24 แสดงตั้งค่าให้เป็นค่าเริ่มต้น (Default Settings)

(6) กลับเข้าสู่หน้า Console อีกครั้งเพื่อทำการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่สำหรับ admin ด้วยการ
ใช้คำสั่งดังนี้

```
--> password
--> New password : กำหนดรหัสผ่านใหม่
--> Confirm new password : ยืนยันการกำหนดรหัสผ่านใหม่อีกรอบ
```

จากนั้นระบบจะทำการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ให้ โดยที่รหัสผ่านของ admin จะถูกเปลี่ยนไป
ตามที่ได้กำหนดไว้ (ดังภาพที่ 4.25)

ข้อควรระวัง : ผู้ดูแลระบบต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่ารหัสผ่านใหม่นั้นถูกต้องตามที่
ต้องการหรือไม่ กรณีเมื่อเปลี่ยนรหัสผ่านไปแล้ว หากผู้ดูแลระบบลืมรหัสผ่านจะทำให้ไม่
สามารถเข้าสู่ระบบได้

```
+++ [SES] Session 0, user "admin"
+++ [SES] Session 0, IP address 0.0.0.0
Authentication failure.
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright (c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved.

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

-> show vlan
          stree          mble  src
vlan type admin oper 1x1 flat auth ip tag lrn name
-----
1   std  on   on   on   on   off off off  on  VLAN 1

->
TUE AUG 11 07:04:04 : CLOUD-AGENT (167) info message:
+++ Switch will now contact Activation Server by doing Call-Home!

TUE AUG 11 07:04:04 : CLOUD-AGENT (167) error message:
+++ Couldn't resolve host: activation.myovcloud.com
+++ continue_multi_perform: Couldn't resolve host name(6)
+++ HTTP POST request on Activation Server failed
+++ CallHome Request returned failure

-> password
Enter old password: *****
Enter new password: *****
Reenter new password: *****
```

ภาพที่ 4.25 แสดงการเปลี่ยนรหัสผ่านของ admin

(7) ทำการตั้งค่าหน้า Prompt เพื่อให้หน้า Console เปลี่ยนเป็นชื่อตามที่ต้องการด้วยการใช้คำสั่ง ดังนี้

```
--> session prompt default "ชื่อที่ต้องการ"
--> exit
```

เมื่อตั้งชื่อเครื่องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้คำสั่ง exit เพื่อออกจาก Console การตั้งค่า (ดังภาพที่ 4.26) เมื่อกลับเข้ามายังหน้า Console อีกครั้ง จะสังเกตเห็น Prompt จะเปลี่ยนชื่อไปตามที่เราได้กำหนดไว้ (ดังภาพที่ 4.27)

```
->
TUE AUG 11 07:08:49 : SESSION (71) info message:
+++ [SES] Authentication failed: Session 0, access type Console
+++ [SES] Session 0, user "admin"
+++ [SES] Session 0, IP address 0.0.0.0
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright(c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved.

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

-> session prompt default "Switch Building90-FL7">
-> exit
```

ภาพที่ 4.26 แสดงการตั้งค่า Session prompt default

```
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright(c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved.

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

-> session prompt default "Switch Building90-FL7">
-> exit
Changes in the running configuration have been made but not saved!
Confirm exit (Y/N)?
login : admin
password :

TUE AUG 11 07:16:12 : SESSION (71) info message:
+++ [SES] Authentication failed: Session 0, access type Console
+++ [SES] Session 0, user "admin"
+++ [SES] Session 0, IP address 0.0.0.0
Authentication failure.
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright(c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved.

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

Switch Building90-FL7>
```

หน้า prompt เปลี่ยนชื่อตามที่ได้กำหนดไว้

ภาพที่ 4.27 แสดงหน้า Prompt เปลี่ยนเป็นชื่อตามที่กำหนดไว้

(8) เปิดการ Authentication เพื่อให้สามารถเข้า Remote ได้จากภายนอกโดยใช้คำสั่งดังนี้

```
--> aaa authentication console "local"
--> aaa authentication telnet "local"
--> aaa authentication ssh "local"
```

aaa authentication console "local" หมายถึง การเปิดการ Remote Console

aaa authentication telnet "local" หมายถึง การเปิดการ Remote telnet

aaa authentication ssh "local" หมายถึง การเปิดการ Remote ssh

การตั้งค่า (ดังภาพที่ 4.28)

```
COM3 - PuTTY
+++ [SES] Session 0, IP address 0.0.0.0
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright(c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved.

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

-> session prompt default "Switch Building90-FL7>"
-> exit
Changes in the running configuration have been made but not saved!
Confirm exit (Y/N)?
login : admin
password :

TUE AUG 11 07:16:12 : SESSION (71) info message:
+++ [SES] Authentication failed: Session 0, access type Console
+++ [SES] Session 0, user "admin"
+++ [SES] Session 0, IP address 0.0.0.0
Authentication failure.
login : admin
password :

Welcome to the Alcatel-Lucent Enterprise OmniSwitch 6450
Software Version 6.7.2.89.R06 GA, April 09, 2019.

Copyright(c), ALE USA Inc., 2017. All Rights reserved

OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enter
in the United States Patent and Trademark Office.

Switch Building90-FL7> aaa authentication console "local"
Switch Building90-FL7> aaa authentication ssh "local"
Switch Building90-FL7> aaa authentication telnet "local"
Switch Building90-FL7>
```

ภาพที่ 4.28 แสดงการเปิดเซิร์ฟเวอร์ Remote

(8) กำหนดค่า NTP เพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถอัปเดตเวลาให้เป็นเวลามาตรฐานสากลได้ โดยการใช้คำสั่งดังนี้ การตั้งค่า (ดังภาพที่ 4.29)

```
--> ntp server time.navy.mi.th
--> ntp server ntp.ku.ac.th
--> ntp server time.uni.net.th
--> ntp client enable
```

```
1/18 enable down none ""
1/19 enable up none ""
1/20 enable down none ""
1/21 enable up none ""
1/22 enable down none ""
1/23 enable down none ""
1/24 enable down none ""
1/25 enable up none ""
1/26 enable up none ""

Switch 10.1.1.191-> ntp server 158.108.212.149
Switch 10.1.1.191-> ntp server 203.147.59.16
Switch 10.1.1.191-> ntp server 110.78.24.101
```

ภาพที่ 4.29 แสดงการกำหนดค่า ntp server

(8) กำหนดค่า DNS Server เพื่อให้อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) สามารถเข้าถึงบริการ DNS ได้ โดยการใช้คำสั่งดังนี้ การตั้งค่า (ดังภาพที่ 4.30)

```
--> ip name-server 10.10.10.82 10.10.10.84
```

```
1/7 enable down none ""
1/8 enable down none ""
1/9 enable down none ""
1/10 enable down none ""
1/11 enable up none ""
1/12 enable down none ""
1/13 enable down none ""
1/14 enable down none ""
1/15 enable down none ""
1/16 enable down none ""
1/17 enable down none ""
1/18 enable down none ""
1/19 enable up none ""
1/20 enable down none ""
1/21 enable up none ""
1/22 enable down none ""
1/23 enable down none ""
1/24 enable down none ""
1/25 enable up none ""
1/26 enable up none ""

Switch 10.1.1.191-> ip name-server 10.10.10.82 10.10.10.84 10.10.10.86
```

ภาพที่ 4.30 แสดงการตั้งค่า DNS Name Server

(9) ตรวจสอบ VLAN ว่ามี VLAN อะไรบ้างด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> show vlan

หากยังไม่มีการสร้าง VLAN ใดๆ ระบบจะแสดงรายการเป็น VLAN 1 ซึ่งเป็น VLAN ที่เป็นค่าเริ่มมาตรฐาน และ VLAN 1 นี้จะไม่สามารถลบ หรือแก้ไขได้ (ดังภาพที่ 4.31)

```

! ERM-OAM :
! SAA :
! Loopback-detection :
! ERP :
! TEST-OAM :
! Link-fault-propagation :
! DHL :
! LLDP :
! DHCP Server :
! Stack Split-Protection Helper :
! Openflow :
! DHCPv6 :
! TWAMP :
! CLOUD-AGENT :
cloud-agent admin-state enable
Switch Building90-FL7> show vlan

```

vlan	type	admin	oper	1xl	flat	auth	ip	tag	mble	src	lrn	name
1	std	on	on	on	on	off	off	off	on	VLAN 1		

Switch Building90-FL7>

ภาพที่ 4.31 แสดง VLAN ที่มีอยู่ในระบบ

สร้าง VLAN สำหรับ Management และ Access ขึ้นมาดังนี้

--> vlan 11 name "Management"

--> vlan 110 name "Client"

กรณีต้องการสร้าง VLAN ใหม่ให้ใช้คำสั่งดังนี้

--> vlan "vlan id" name "ชื่อ vlan ที่ต้องการสร้าง"

ตัวอย่าง เช่น : vlan 11 name "Management"

หากต้องการลบ VLAN ให้ใช้คำสั่งดังนี้

--> no vlan "ชื่อ vlan ที่ต้องการลบ"

ตัวอย่าง เช่น : no vlan 11

(10) เสียบสาย Uplink ของระบบหลัก เข้าไปยัง Port ที่ต้องการ จากนั้นไฟแสดงสถานะการทำงานจะติดเป็นสีเขียว ในตัวอย่างนี้จะเลือกใช้ Port หมายเลข 24 ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ Port ใดก็ได้ตามที่ต้องการ (ดังภาพที่ 4.32)



ภาพที่ 4.32 การเสียบสาย Uplink เข้ากับระบบ

(11) ตรวจสอบหน้า Terminal ว่า Port นั้นมีสถานะเป็น Active หรือไม่ โดยจะแสดงสถานะเป็น Up (ดังภาพที่ 4.33) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> show interfaces port

```

1/1  enable  down  none  300  10  0  ""
1/2  enable  down  none  300  10  0  ""
1/3  enable  down  none  300  10  0  ""
1/4  enable  down  none  300  10  0  ""
1/5  enable  down  none  300  10  0  ""
1/6  enable  down  none  300  10  0  ""
1/7  enable  down  none  300  10  0  ""
1/8  enable  down  none  300  10  0  ""
1/9  enable  down  none  300  10  0  ""
1/10 enable  down  none  300  10  0  ""
1/11 enable  down  none  300  10  0  ""
1/12 enable  down  none  300  10  0  ""
1/13 enable  down  none  300  10  0  ""
1/14 enable  down  none  300  10  0  ""
1/15 enable  down  none  300  10  0  ""
1/16 enable  down  none  300  10  0  ""
1/17 enable  down  none  300  10  0  ""
1/18 enable  down  none  300  10  0  ""
1/19 enable  down  none  300  10  0  ""
1/20 enable  down  none  300  10  0  ""
1/21 enable  down  none  300  10  0  ""
1/22 enable  down  none  300  10  0  ""
1/23 enable  down  none  300  10  0  ""
1/24 enable  up    none  300  10  0  ""
1/25 enable  down  none  300  10  0  ""
1/26 enable  down  none  300  10  0  ""
1/27 enable  down  none  0    0    0  ""
1/28 enable  down  none  0    0    0  ""

```

สถานะการ Active ของ Port

ภาพที่ 4.33 การตรวจสอบสถานะการ Active ของ Port

(12) ตรวจสอบการตั้งค่าเบื้องต้น โดยจะแสดงชุดคำสั่งทั้งหมดขึ้นมา (ดังภาพที่ 4.34) ด้วยการใช้คำสั่ง

--> show configuration snapshot

```

COM3 - PuTTY
Switch Building90-FL7> show configuration snapshot
! Stack Manager :
! Chassis :
system daylight savings time disable
mac-retention status enable
! Configuration:
! VLAN :
vlan 1 enable name "VLAN 1"
! VLAN SL:
! IP :
ip service all
! IPMS :
! AAA :
aaa authentication console "local"
aaa authentication telnet "local"
aaa authentication ssh "local"
! FARM :
! 802.1x :
! QOS :
! Policy manager :
! Session manager :
session prompt default "Switch Building90-FL7>"
! SNMP :
! RIP :
! IPv6 :
! IP multicast :
! IPRM :
! RIPng :
! Health monitor :
health threshold temperature 78
! Interface :
! Udd :
! Port Mapping :
! Link Aggregate :
! VLAN AGG:
! 802.1Q :
! Spanning tree :
bridge mode 1x1
! Bridging :
! Port mirroring :
! UDP Relay :
ip helper address 10.10.10.113
! System service :
ip domain-name cmru.ac.th
ip domain-lookup
swlog console level info
! SSH :
! VRRP :
! Web :
! AMAP :
! Lan Power :
! NTP :
ntp server unsynchronized
ntp server clock0.ovcirrus.com key 0 version 4 minpoll 4 iburst
ntp server clock2.ovcirrus.com key 0 version 4 minpoll 4 iburst
ntp server clock1.ovcirrus.com key 0 version 4 minpoll 4 iburst
ntp server clock3.ovcirrus.com key 0 version 4 minpoll 4 iburst
ntp client enable
! RDP :
! VLAN STACKING:
! EFM-OAM :
! SAA :
! Loopback-detection :
! ERP :
! TEST-OAM :
! Link-fault-propagation :
! DHL :
! LLDP :
! DHCP Server :
! Stack Split-Protection Helper :
! Openflow :
! DHCPv6 :
! TWAMP :
! CLOUD-AGENT :
cloud-agent admin-state enable

```

ภาพที่ 4.34 การตรวจสอบชุดคำสั่งของการตั้งค่าเบื้องต้น

(13) ตามที่ได้กำหนดค่า VLAN11 ให้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเรียบร้อยแล้ว ลำดับต่อไปเป็นการกำหนดค่า ip interfaces ให้กับ VLAN 11 และกำหนด Static Route (ดังภาพที่ 4.35) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> vlan 11 name "Management"

--> ip interfaces "Management" address 10.1.1.192 mask 255.255.255.0 vlan 11

--> ip static-route 0.0.0.0/0 gateway 10.1.1.1

```
! Openflow :
! DHCPv6 :
! TWAMP :
! CLOUD-AGENT :
cloud-agent admin-state enable
Switch Building90-FL7> show vlan
      stree
vlan  type  admin  oper  1x1  flat  auth  ip  tag  lrn  name
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  1   std   on     on    on   on   off  off off  on   VLAN 1

Switch Building90-FL7> vlan 11 name "Management"
Switch Building90-FL7> ip interface "Management" address 10.1.1.192 mask 255.255.255.0 vlan 11
Switch Building90-FL7> ping 10.1.1.1
PING 10.1.1.1: 56 data bytes

    [0      ] TTTT
no answer from 10.1.1.1

Switch Building90-FL7> ip static-route 0.0.0.0/0 gateway 10.1.1.1
Switch Building90-FL7>
```

ภาพที่ 4.35 แสดงการสร้าง VLAN การกำหนด IP Address และ Static Route

(14) กำหนด VLAN Management เข้าไปยัง Port ที่ได้กำหนดไว้ (ดังรูปที่ 4.36) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> vlan 11 port default 1/24

```
1/23  enable  down  none  300  10  0  ""
1/24  enable  up    none  300  10  0  ""
1/25  enable  down  none  300  10  0  ""
1/26  enable  down  none  300  10  0  ""
1/27  enable  down  none  0    0   0  ""
1/28  enable  down  none  0    0   0  ""

Switch Building90-FL7> show vlan port 1/24
vlan  type  status
-----+-----+-----
  1   default  forwarding

Switch Building90-FL7> show vlan
      stree
vlan  type  admin  oper  1x1  flat  auth  ip  tag  lrn  name
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  1   std   on     on    on   on   off  off off  on   VLAN 1
 11   std   on     on    on   on   off  on  off  on   Management

Switch Building90-FL7> vlan 11 port default 1/24
Switch Building90-FL7>
```

ภาพที่ 4.36 แสดงการกำหนด VLAN Management เข้าไปยัง Port ที่กำหนดไว้

(15) ทำการตรวจสอบว่าอุปกรณ์สลับสัญญาณสามารถเชื่อมต่อกับระบบหลักได้หรือไม่ ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

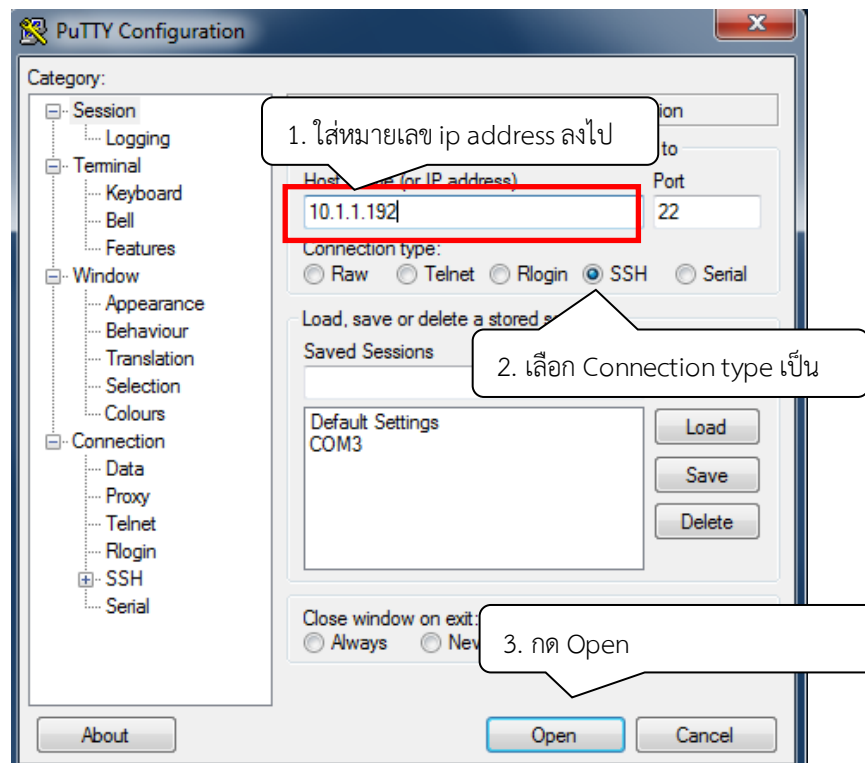
--> ping 10.1.1.1

หากสามารถติดต่อกับระบบหลักได้จะมีการตอบคำสั่ง Ping ออกมา (ดังภาพที่ 4.37)

```
Switch Building90-FL7> vlan 11 port default 1/24
Switch Building90-FL7> ping 10.1.1.1
PING 10.1.1.1: 56 data bytes
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=0. time=162. ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=1. time=3. ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=2. time=18. ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=3. time=2. ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=4. time=2. ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=5. time=5. ms
----10.1.1.1 PING Statistics----
6 packets transmitted, 6 packets received, 0% packet loss
round-trip (ms)  min/avg/max = 2/32/162
Switch Building90-FL7>
```

ภาพที่ 4.37 แสดงการทดสอบ ping ไปยังระบบหลัก

(16) ทดสอบการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ผ่าน SSH Terminal ด้วยโปรแกรม Putty อีกครั้งด้วยการตั้งค่า (ดังภาพที่ 4.38)



ภาพที่ 4.38 แสดงการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ข้อควรระวังในการตั้งค่า VLAN Management : ในการตั้งค่า VLAN Management ในแต่ละที่จะใช้หมายเลข IP Address ที่แตกต่างกันออกไป ผู้ปฏิบัติงานจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อน หากไม่แน่ใจให้เปิดแผนผังของระบบเครือข่ายหลัก ซึ่งจะระบุหมายเลข IP Address ในแต่ละจุดอย่างละเอียด

(17) สร้าง VLAN สำหรับ Access ขึ้นมาตามชุดของ VLAN ในแต่ละที่ ในตัวนี้จะใช้ VLAN 110 เป็น Access VLAN เนื่องจากติดตั้งอยู่ที่ชั้น 3 อาคารสำนักงานของสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
--> vlan 110 name "Client"
--> vlan 110 802.1q 1/24
--> vlan 110 port default 1/1-23
```

vlan 110 name "Client" หมายถึง การสร้าง VLAN 110 ขึ้นมาโดยตั้งชื่อเป็น Client
 vlan 110 802.1q 1/24 หมายถึง การนำ VLAN 110 ที่สร้างขึ้นมา Tagged เข้าไปยัง Port Uplink
 vlan 110 port default 1/1-23 หมายถึง การนำ VLAN 110 ออกไปใช้งานตาม Port ที่เรากำหนด
 ในตัวอย่างคือการนำเอา VLAN 110 ทำการ Untagged ออกมายัง Port ที่ 1-23 (ดังภาพที่ 4.39)

```

1/8  enable  down  none  300  10  0  ""
1/9  enable  down  none  300  10  0  ""
1/10 enable  down  none  300  10  0  ""
1/11 enable  down  none  300  10  0  ""
1/12 enable  down  none  300  10  0  ""
1/13 enable  down  none  300  10  0  ""
1/14 enable  down  none  300  10  0  ""
1/15 enable  down  none  300  10  0  ""
1/16 enable  down  none  300  10  0  ""
1/17 enable  down  none  300  10  0  ""
1/18 enable  down  none  300  10  0  ""
1/19 enable  down  none  300  10  0  ""
1/20 enable  down  none  300  10  0  ""
1/21 enable  down  none  300  10  0  ""
1/22 enable  down  none  300  10  0  ""
1/23 enable  down  none  300  10  0  ""
1/24 enable  up    none  300  10  0  "Uplink"
1/25 enable  down  none  300  10  0  ""
1/26 enable  down  none  300  10  0  ""
1/27 enable  down  none  0    0    0  ""
1/28 enable  down  none  0    0    0  ""

Switch Building90-FL7> vlan 110 name "Client"
Switch Building90-FL7> vlan 110 802.1q 1/24
Switch Building90-FL7> vlan 110 port default 1/1-23
Switch Building90-FL7>

```

ภาพที่ 4.39 แสดงการจัดการ VLAN ที่จะนำมาใช้งาน

(18) ตรวจสอบ VLAN 110 ว่าออกมาถึง Port ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ (ดังภาพที่ 4.40) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> show vlan 110 port

```

10.1.1.192 - PuTTY
OmniSwitch(TM) is a trademark of Alcatel-Lucent Enterprise registered
in the United States Patent and Trademark Office.

Switch Building90-FL7> show vlan 110 port
  port      type      status
-----
  1/1       default   inactive
  1/2       default   inactive
  1/3       default   inactive
  1/4       default   inactive
  1/5       default   inactive
  1/6       default   inactive
  1/7       default   inactive
  1/8       default   inactive
  1/9       default   inactive
  1/10      default   inactive
  1/11      default   inactive
  1/12      default   inactive
  1/13      default   inactive
  1/14      default   inactive
  1/15      default   inactive
  1/16      default   inactive
  1/17      default   inactive
  1/18      default   inactive
  1/19      default   inactive
  1/20      default   inactive
  1/21      default   inactive
  1/22      default   inactive
  1/23      default   inactive
  1/24      qtagged   forwarding

Switch Building90-FL7>

```

ภาพที่ 4.40 แสดงการตรวจสอบ VLAN

สถานะ Switch Port หมายถึง Port ทั้งหมดที่มี VLAN 110 เป็นสมาชิกอยู่ในการแสดงสถานะ Type จะมีอยู่สองลักษณะดังนี้

- 1) default หมายถึง มีเพียง VLAN 110 เท่านั้น มีสถานะเป็น Untagged
- 2) qtagged หมายถึง มีสมาชิกของ VLAN อยู่ในนั้นด้วย มีสถานะเป็น Tagged

ในการแสดงสถานะ Status จะมีอยู่สองลักษณะดังนี้

- 3) inactive หมายถึง ยังไม่มีการเสียบสายสัญญาณหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อยังไม่เปิดใช้งาน
- 4) forwarding หมายถึง มีการเสียบสายสัญญาณหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว

ข้อควรระวังในการตั้งค่า VLAN Access : ในการตั้งค่า VLAN Access ในแต่ละที่จะใช้หมายเลข IP Address ที่แตกต่างกันออกไป ผู้ดูแลระบบจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าหมายเลข IP Address ในแต่ละจุดใช้หมายเลข IP Address ชุดใด หากไม่แน่ใจให้เปิดแผนผังของระบบเครือข่ายหลัก ซึ่งจะระบุชุดของหมายเลข IP Address ในแต่ละจุด

(19) ตั้งค่า Description ให้กับ Port ตามที่ต้องการ (ดังภาพที่ 4.41) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> interfaces ethernet 1/24 alias "Uplink"

รูปแบบการใช้คำสั่ง

หากต้องการเพิ่ม Description ให้ใช้คำสั่งดังนี้

interfaces ethernet "Port ที่ต้องการ" alias "Description ที่ต้องการ"

หากต้องการลบ Description ให้ใช้คำสั่งดังนี้

interfaces ethernet "Port ที่ต้องการ" alias ""

```

1/15  enable  down  none  300  10  0 ""
1/16  enable  down  none  300  10  0 ""
1/17  enable  down  none  300  10  0 ""
1/18  enable  down  none  300  10  0 ""
1/19  enable  down  none  300  10  0 ""
1/20  enable  down  none  300  10  0 ""
1/21  enable  down  none  300  10  0 ""
1/22  enable  down  none  300  10  0 ""
1/23  enable  down  none  300  10  0 ""
1/24  enable  up   none  300  10  0 "Uplink"
1/25  enable  down  none  300  10  0 ""
1/26  enable  down  none  300  10  0 ""
1/27  enable  down  none  0    0    0 ""
1/28  enable  down  none  0    0    0 ""

Switch Building90-FL7> interfaces ethernet 1/24 alias "Uplink"
Switch Building90-FL7> interfaces ethernet 1/24 alias ""
Switch Building90-FL7>

```

ภาพที่ 4.41 แสดงการตั้งค่า Description ให้กับ Port ตามที่ต้องการ

(20) ตรวจสอบการตั้งค่า Description (ดังภาพที่ 4.42) ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้

--> show interfaces port


```

-----
1/1  enable  down  none  300  10  0 ""
1/2  enable  down  none  300  10  0 ""
1/3  enable  down  none  300  10  0 ""
1/4  enable  down  none  300  10  0 ""
1/5  enable  down  none  300  10  0 ""
1/6  enable  down  none  300  10  0 ""
1/7  enable  down  none  300  10  0 ""
1/8  enable  down  none  300  10  0 ""
1/9  enable  down  none  300  10  0 ""
1/10 enable  down  none  300  10  0 ""
1/11 enable  down  none  300  10  0 ""
1/12 enable  down  none  300  10  0 ""
1/13 enable  down  none  300  10  0 ""
1/14 enable  down  none  300  10  0 ""
1/15 enable  down  none  300  10  0 ""
1/16 enable  down  none  300  10  0 ""
1/17 enable  down  none  300  10  0 ""
1/18 enable  down  none  300  10  0 ""
1/19 enable  down  none  300  10  0 ""
1/20 enable  down  none  300  10  0 ""
1/21 enable  down  none  300  10  0 ""
1/22 enable  down  none  300  10  0 ""
1/23 enable  down  none  300  10  0 ""
1/24 enable  up    none  300  10  0 "Uplink"
1/25 enable  down  none  300  10  0 ""
1/26 enable  down  none  300  10  0 ""
1/27 enable  down  none  0    0    0 ""
1/28 enable  down  none  0    0    0 ""
-----
Switch Building90-FL7>

```

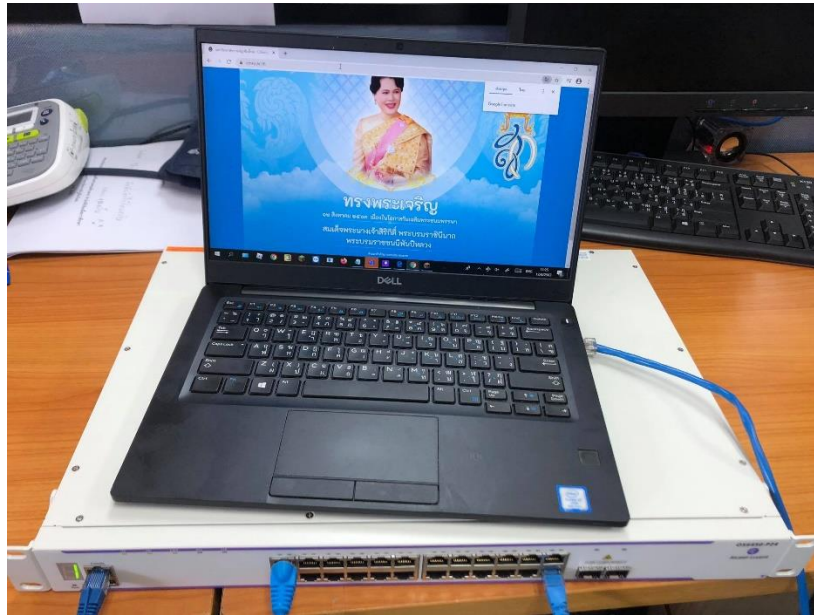
ภาพที่ 4.42 แสดง Description ที่ได้สร้างไว้

(21) นำสาย LAN เสียบระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) โดยสามารถเสียบช่องใดก็ได้ตั้งแต่หมายเลข 1-23 ตามที่ได้ตั้งค่าไว้ในขั้นตอนการตั้งค่าไฟแสดงสถานะจะติดขึ้น (ดังภาพที่ 4.43)



ภาพที่ 4.43 แสดงการเสียบสาย LAN เพื่อทดสอบความพร้อมของอินเทอร์เน็ต

(22) ตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยการเข้าใช้งานเว็บไซต์ที่ต้องการ จะสามารถเข้าใช้งานได้ตามปกติ (ดังภาพที่ 4.44)



ภาพที่ 4.44 แสดงการตรวจสอบการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต

การแก้ไขเมื่อเสียบสาย LAN แล้วไม่มีสัญญาณ : ควรเปลี่ยนสาย LAN ใหม่ ตรวจสอบว่าสาย LAN ที่นำมาเชื่อมต่อั้นสามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

(23) วิธีการสั่ง เปิด-ปิด Port เพื่อระงับสัญญาณชั่วคราว (ดังภาพที่ 4.45) ให้ใช้คำสั่งดังนี้

การสั่งปิด Port ให้ใช้คำสั่ง

```
--> interfaces ethernet 1/1 admin down
```

เมื่อใช้คำสั่งนี้ Port นั้นจะถูกปิดลง ไฟแสดงสถานะจะดับ และจะไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้

การสั่งเปิด Port ให้ใช้คำสั่ง

```
--> interfaces ethernet 1/1 admin up
```

เมื่อใช้คำสั่งนี้ Port นั้นจะถูกเปิดขึ้นมา ไฟแสดงสถานะจะติดและจะสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ตามปกติ

```

-----
 1/1  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/2  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/3  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/4  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/5  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/6  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/7  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/8  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/9  enable  down  none  300  10  0 ""
 1/10 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/11 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/12 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/13 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/14 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/15 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/16 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/17 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/18 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/19 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/20 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/21 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/22 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/23 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/24 enable  up    none  300  10  0 "Uplink"
 1/25 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/26 enable  down  none  300  10  0 ""
 1/27 enable  down  none  0    0    0 ""
 1/28 enable  down  none  0    0    0 ""

Switch Building90-FL7> interfaces ethernet 1/1 admin down
Switch Building90-FL7> interfaces ethernet 1/1 admin up
Switch Building90-FL7>

```

ภาพที่ 4.45 แสดงการใช้คำสั่งในการ เปิด-ปิด Port

(24) การบันทึกการตั้งค่าเป็นการบันทึกค่าทั้งหมดที่ได้ทำการเขียนชุดคำสั่งไว้ ถ้าไม่ได้บันทึกกรณีกระแสไฟฟ้าดับ และอุปกรณ์ Boot ขึ้นมาใหม่ จะทำให้ชุดคำสั่งที่ได้เขียนไว้หายไปทั้งหมด และจะกลายเป็นค่าเริ่มต้นแทน ในการบันทึกการตั้งค่าให้ใช้คำสั่งดังนี้

--> write memory

--> copy working certified

เมื่อพิมพ์คำสั่งเรียบร้อยแล้วระบบจะบันทึกข้อมูลชุดคำสั่งให้ หากขึ้นหน้าจอ Certify process completed successfully แสดงว่าการบันทึกเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นอันเสร็จสิ้นในส่วนของการตั้งค่าชุดคำสั่งของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) (ดังภาพที่ 4.46)

```

10.1.1.192 - PuTTY
Switch Building90-FL7> show arp

Total 1 arp entries
Flags (P=Proxy, V=VRRP)

IP Addr          Hardware Addr    Type    Flags  Port    Interface  Name
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
10.1.1.1         00:e0:b1:6a:33:40  DYNAMIC          1/24  vlan 11

Switch Building90-FL7> show health
* - current value exceeds threshold

Device
Resources      Limit  Curr  1 Min  1 Hr  1 Hr
              +-----+-----+-----+-----+-----+
Receive        80    01    01    01    01
Transmit/Receive 80    01    01    01    01
Memory         80    75    75    74    75
Cpu            80    15    16    17    100

Switch Building90-FL7> write memory
File /flash/working/boot.cfg replaced.
This file may be overwritten if "takeover" is executed before "certify"
Switch Building90-FL7> copy working certified
Setting CERTIFY Timeout for 800 seconds
from /flash/working to /flash/certified
Copying boot.cfg ..... completed

CERTIFY process completed successfully
+++ == CSM == Stack 1 Certify process Completed
Switch Building90-FL7>

```

ภาพที่ 4.46 แสดงการบันทึกการตั้งค่าชุดคำสั่ง

(24) ทำการ Reboot อุปกรณ์ 1 รอบด้วยคำสั่งดังนี้

--> reload working no rollback-timeout

เลือก Y แล้วกด Enter

รองานว่าอุปกรณ์จะ Boot เสร็จ ให้ทำการตรวจสอบอีกครั้งว่าสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้หรือไม่

4.2.4 ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ลงในตู้ Rack

(1) เตรียมอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ตามรุ่นที่ต้องการใช้งาน เลือกรุ่นตามความเหมาะสมของจำนวน Port ที่ใช้งาน ในตัวอย่างจะเป็น 24 port (ดังรูปที่ 4.47)



ภาพที่ 4.47 แสดงสลับสัญญาณ Switching ที่จะนำไปติดตั้ง

(2) เตรียมสาย LAN ความยาวประมาณ 1.5 เมตรสำหรับการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) และเชื่อมต่อไปยังจุด Uplink (ดังภาพที่ 4.48)



ภาพที่ 4.48 แสดงสาย LAN ขนาดความยาวประมาณ 1.5 เมตร

(3) เตรียมสายไฟ AC Power ขนาดความยาวประมาณ 1.5 เมตร เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) (ดังภาพที่ 4.49)



ภาพที่ 4.49 แสดงสาย AC Power

(4) ในกรณีที่ Uplink เป็นแบบ Fiber Optic ให้เตรียมสาย Patch Fiber Optic ประเภท SC-LC ขนาดความยาวประมาณ 2 เมตร เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อไปยังจุด Uplink (ดังภาพที่ 4.50)



ภาพที่ 4.50 แสดงสาย Patch Fiber Optic

(5) ในกรณีที่ Uplink เป็นแบบ Fiber Optic ให้จัดเตรียม Gigabit SFP Module เพื่อใช้ในการแปลงสัญญาณ Fiber Optic ไปยังอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) (ดังภาพที่ 4.51)



ภาพที่ 4.51 แสดง Gigabit SFP Module

อุปกรณ์ SFP Module ที่ใช้อยู่ในมหาวิทยาลัยจะมีอยู่ 2 แบบหลักๆ ดังนี้

1) SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 1.25Gbps ใช้ในการเชื่อมต่อจากอุปกรณ์ Switching ในจุดย่อย โดยจะมีข้อความระบุความเร็วกำกับไว้ (ดังภาพที่ 4.52)

2) SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 10 Gbps ใช้ในการเชื่อมต่อจากอุปกรณ์ Core Switch ไปยังอุปกรณ์ Switching หลัก โดยจะมีข้อความระบุความเร็วกำกับไว้ (ดังภาพที่ 4.53)



ภาพที่ 4.52 แสดง SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 1.25 Gbps.



ภาพที่ 4.53 แสดง SFP Module แบบ Single Mode รองรับความเร็วสูงสุด 10 Gbps.

(6) จัดเตรียมน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT) จำนวน 4 ตัว (ดังภาพที่ 4.54) และ น็อตตัวผู้จำนวน 4 ตัว (ดังภาพที่ 4.55)



ภาพที่ 4.54 แสดงน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)



ภาพที่ 4.55 แสดงน็อตสำหรับยึด Rack ตัวผู้ (CAGE NUT)

(7) เตรียมไขควงแฉกจำนวน 1 ด้าม (ดังภาพที่ 4.56)



ภาพที่ 4.56 แสดงไขควงแฉก

(8) ตรวจสอบหูจับทั้งสองด้านว่ามีน็อตมาครบทั้ง 4 ตัวหรือไม่ (ดังภาพที่ 4.57) ติดตั้งหูจับทั้งสองข้างให้เรียบร้อย หมุนน็อตให้แน่นทุกตัว (ดังภาพที่ 4.58) และ (ภาพที่ 4.59)



ภาพที่ 4.57 แสดงการติดตั้งหูจับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)



ภาพที่ 4.58 แสดงการติดตั้งหูจับด้านขวา

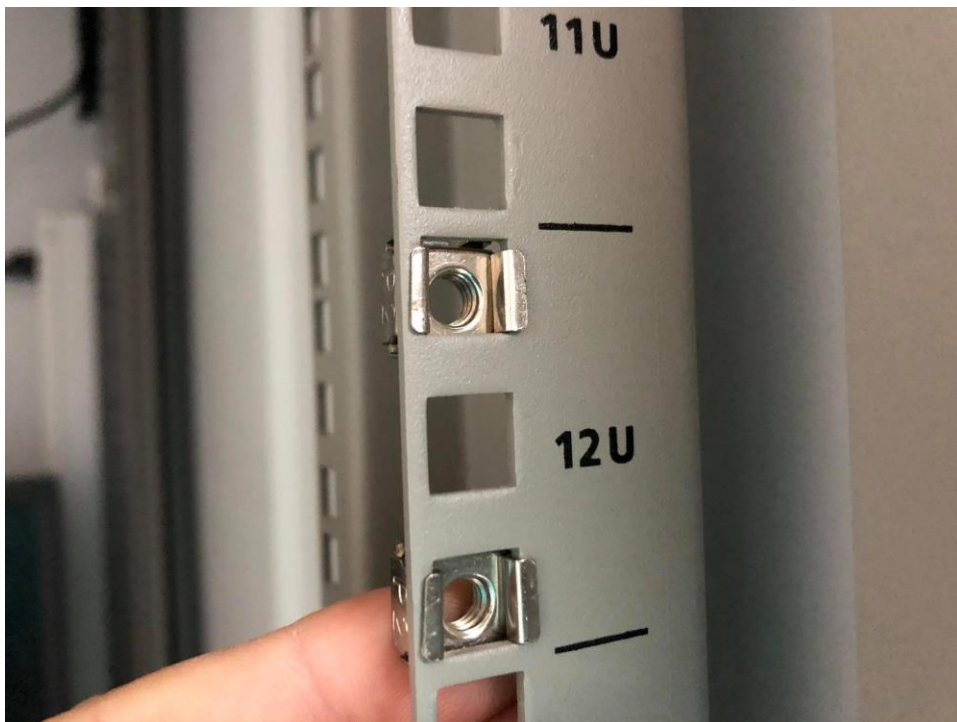


ภาพที่ 4.59 แสดงการติดตั้งหูจับด้านซ้าย

(9) นำน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT) ทั้ง 4 (ดังภาพที่ 4.60) โดยมีระยะห่างระหว่างกัน 1 ช่อง (ดังภาพที่ 4.61)



ภาพที่ 4.60 แสดงการนำน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)



ภาพที่ 4.61 แสดงระยะช่องห่างของการติดน็อตสำหรับยึด Rack ตัวเมีย (CAGE NUT)

(9) เมื่อยึดน็อตทั้งสองด้านเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบว่าช่องตรงกันหรือไม่ (ดังภาพที่ 4.62)



ภาพที่ 4.62 แสดงการยึดน็อต (CAGE NUT)

(10) นำสายไฟ AC Power เสียบด้านหลังของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ให้เรียบร้อย (ดังภาพที่ 4.63)



ภาพที่ 4.63 แสดงการเสียบสาย AC Power

(11) ใช้มือรองไว้ตรงกลางของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ค่อย ๆ ดันเข้าไปด้านในให้ตรงกับจุดใส่นี้อต (ดังภาพที่ 4.64)



ภาพที่ 4.64 แสดงการจับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

(12) หมุนนี้อตเข้าไปด้านใดหนึ่งด้านก่อน จากนั้นใช้ไขควงขันให้แน่นพอประมาณ (ดังภาพที่ 4.65)



ภาพที่ 4.65 แสดงการหมุนนี้อตใส่ช่องด้านขวา

(13) ใช้ไขควงขันน็อตอีกด้านเข้าให้แน่นพอประมาณ (ดังภาพที่ 4.66)



ภาพที่ 4.66 แสดงแสดงการหมุนน็อตใส่ด้านซ้าย

(14) ใส่น็อตให้ครบทั้ง 4 ตัว หมุนให้แน่นเพื่อความมั่นคงแข็งแรง เมื่อยึดน็อตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ลักษณะ (ดังภาพที่ 4.67)



ภาพที่ 4.67 แสดงเมื่อยึดน็อตเสร็จเรียบร้อยแล้วทั้งสองด้าน

(15) เสียบปลั๊กไฟ AC Power ให้เรียบร้อย (ภาพที่ 4.68)



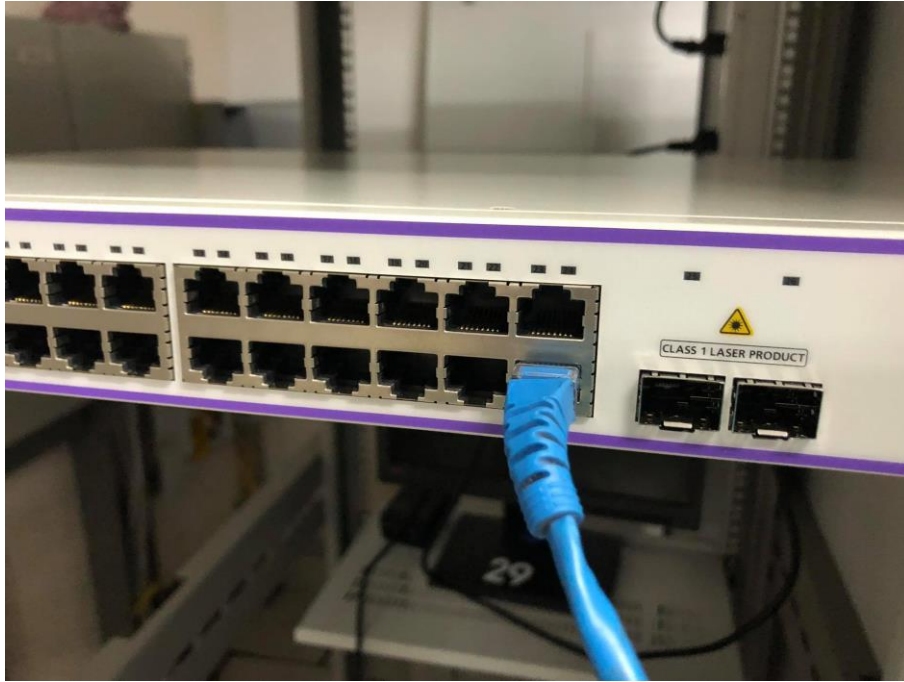
ภาพที่ 4.68 แสดงการเสียบสาย AC Power

(16) ลักษณะด้านหลังของการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) (ดังภาพที่ 4.69)



ภาพที่ 4.69 แสดงด้านหลังของการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

(17) กรณีสาย Uplink ที่เป็นสาย LAN ให้เสียบสาย LAN ด้านหนึ่งเข้ากับ Port ที่ 24 ของอุปกรณ์สลับสัญญาณ Switching ที่เรากำลังติดตั้ง (ดังภาพที่ 4.70) จากนั้นเสียบสาย LAN อีกด้านหนึ่งไปยัง Port ที่เป็น Uplink ของอุปกรณ์สลับสัญญาณตัวหลัก (ดังภาพที่ 4.71)



ภาพที่ 4.70 แสดงการเสียบสาย Uplink ของอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เรากำลังติดตั้ง

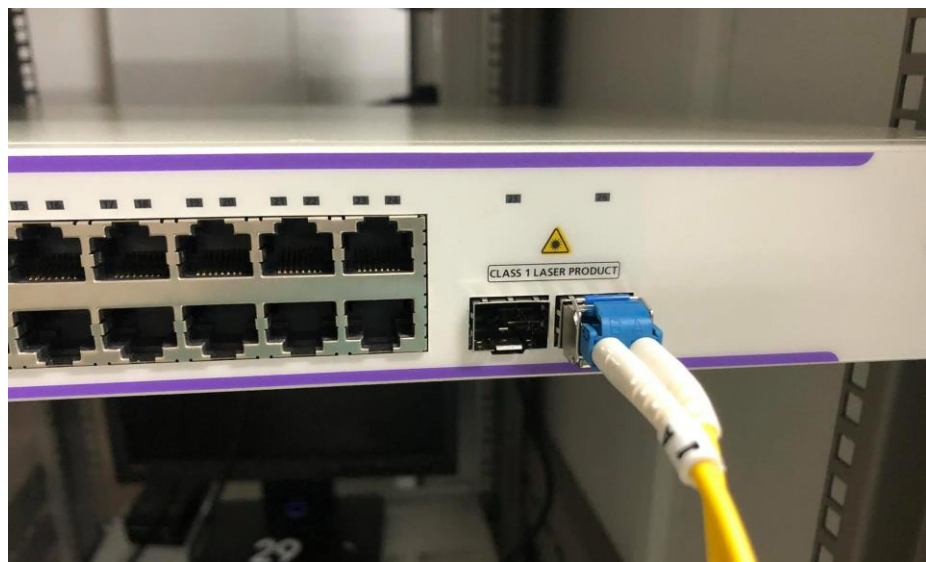


ภาพที่ 4.71 แสดงการเสียบสาย Uplink ที่เชื่อมมาจากอุปกรณ์สลับสัญญาณตัวหลัก

(17) กรณีสาย Uplink ที่เป็นสาย Fiber Optic ให้เสียบอุปกรณ์ Gigabit SFP Module เข้าไปยัง Port 26 ของอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่เรากำลังติดตั้ง (ดังภาพที่ 4.72) จากนั้นนำสาย Patch Fiber Optic เสียบเข้าไปยัง Gigabit SFP Module (ดังภาพที่ 4.73) ส่วนปลายสายอีกด้านหนึ่งให้นำไปเสียบกับ Patch ของ Fiber Optic (ดังภาพที่ 4.74)



ภาพที่ 4.72 แสดงการเสียบอุปกรณ์ Gigabit SFP Module



ภาพที่ 4.73 แสดงการเสียบสาย Patch Fiber Optic เข้ากับอุปกรณ์ Gigabit SFP Module



ภาพที่ 4.74 แสดงการเสียบสาย Fiber Optic เข้ากับตู้ Patch Fiber Optic สายขั้วต่อสำหรับสาย Patch ประเภทต่าง ๆ (ดังภาพที่ 4.75)



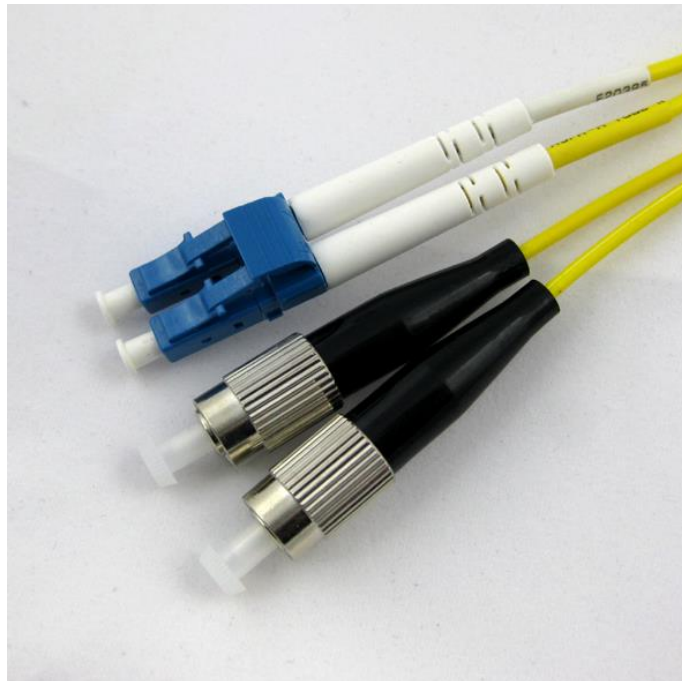
ภาพที่ 4.75 แสดงสายขั้วต่อสำหรับสาย Patch ประเภทต่าง ๆ

หัว Connector แบบ SC-LC (ดังภาพที่ 4.76)



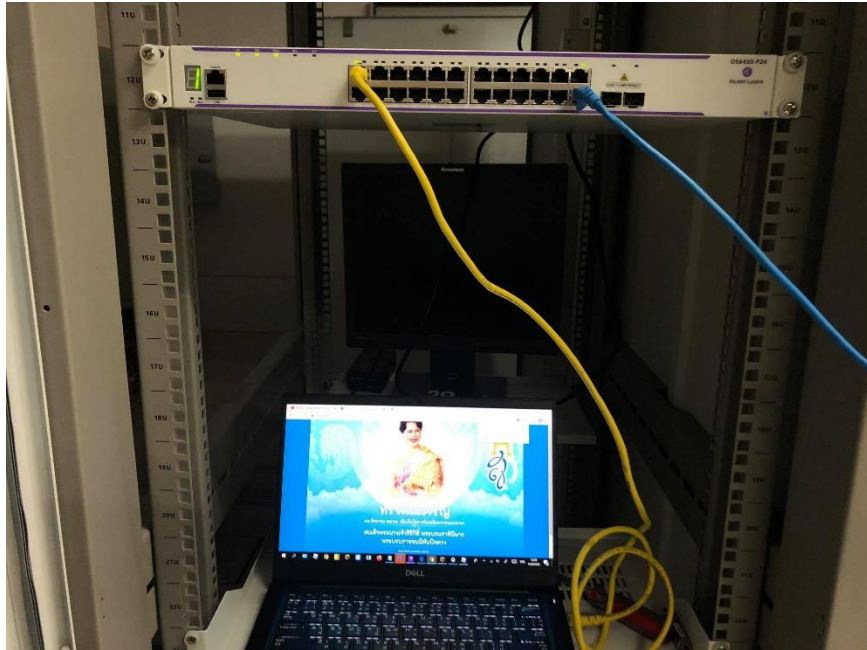
ภาพที่ 4.76 แสดงหัว Connector แบบ SC-LC

หัว Connector แบบ FC-LC (ดังภาพที่ 4.77)



ภาพที่ 4.77 แสดงหัว Connector แบบ FC-LC

(18) เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นเรียบร้อย ให้ตรวจสอบการใช้งานอินเทอร์เน็ตก่อน ด้วยการเสียบสาย LAN เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ (ดังภาพที่ 4.78)



ภาพที่ 4.78 แสดงการตรวจสอบใช้งานอินเทอร์เน็ต

(19) ใช้เครื่อง Label Printer ปริ้นต์ข้อความที่ต้องการ (ดังภาพที่ 4.79) ให้ทำเครื่องหมายกำกับเสมอ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ (ดังภาพที่ 4.80)



ภาพที่ 4.79 แสดงทำเครื่องหมายด้วยเครื่อง Label Printer



ภาพที่ 4.80 แสดงลักษณะของการใส่ Lable

4.2.4 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ในการตรวจสอบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ผู้ดูแลระบบต้องวิเคราะห์ตามอาการเสียเบื้องต้นให้ได้ก่อน จึงจะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุดและเป็นการลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานให้น้อยที่สุด อาการเสียที่พบบ่อยมีดังนี้

1) กรณีไฟที่ LAN Card ไม่ติดหรือบางทีไฟ ติด ๆ ดับ ๆ ทำให้ใช้งานอินเทอร์เน็ตไม่ได้ แต่เครื่องอื่นยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ กรณีนี้เป็นปัญหาเกี่ยวกับสายนำสัญญาณโดยตรง อาจมีสาเหตุมาจากสาย LAN เช่น สายขาด สายถูกทับ หรืออาจเกิดจากถูกหนูกัด เบื้องต้นให้ทำการสำรวจสาย LAN ว่าสาย LAN ยังอยู่ในสภาพปกติดีหรือไม่ ทำการตรวจสอบสภาพของหัว LAN ว่าปกติดีหรือไม่ (ดังภาพที่ 4.81) หากตรวจสอบแล้วสาย LAN มีสภาพที่ยังใช้งานได้อยู่ให้ตรวจสอบหัว LAN ว่าสภาพหัว LAN ยังดีหรือไม่ (ดังภาพที่ 4.82) หากตรวจสอบแล้วว่าปกติดี ขั้นตอนต่อไปในการตรวจสอบคือการใช้เครื่องตรวจสอบสาย LAN (ดังภาพที่ 4.83)



ภาพที่ 4.81 แสดงสาย LAN ที่ชำรุด

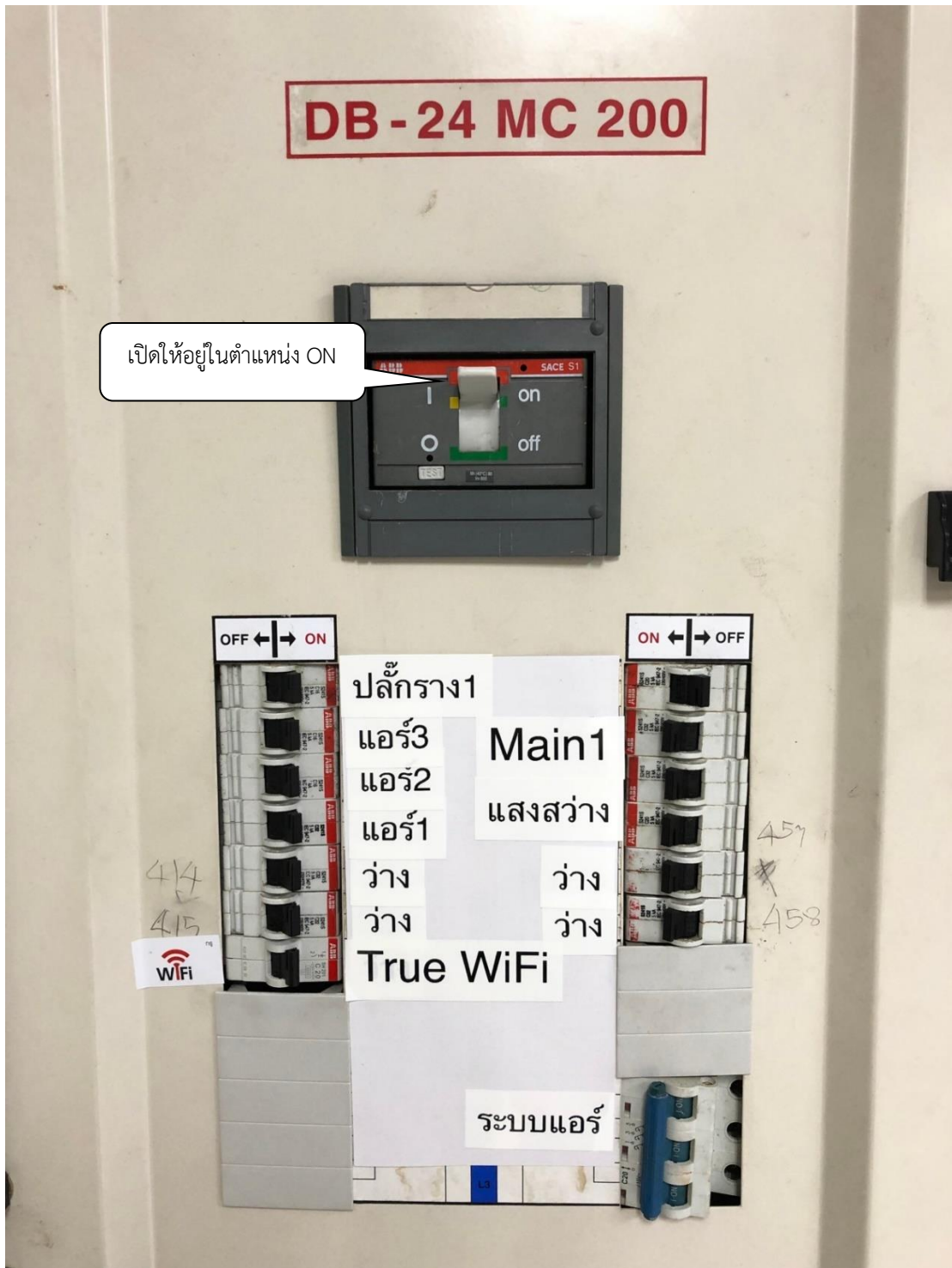


ภาพที่ 4.82 แสดงการตรวจสอบสภาพของหัว LAN



ภาพที่ 4.83 แสดงการใช้เครื่องตรวจสอบสาย LAN

2) กรณีไฟที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในบริเวณนั้นไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ สาเหตุอาจเกิดขึ้นได้จากหลายกรณี โดยส่วนมากแล้วจะเกิดจากเบรกเกอร์ของตู้ควบคุมกระแสไฟฟ้าถูกปิด จึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไปเลี้ยงตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ให้ทำการตรวจสอบเบรกเกอร์ว่าอยู่สถานะ On หรือไม่ หากตรวจสอบแล้วไม่อยู่ในสถานะ On ให้ทำการเปิด Switch ให้อยู่ในตำแหน่ง On (ดังภาพที่ 4.84) หากเปิด Switch ขึ้นมาเรียบร้อยแล้ว แต่กระแสไฟยังไม่เข้าไปเลี้ยงที่ตัวอุปกรณ์ ให้ทำการตรวจสอบสภาพของสายไฟ AC Power (ดังภาพที่ 4.85) ว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ หากตรวจสอบสายไฟ AC Power เรียบร้อยแล้ว ตัวอุปกรณ์สัญญาณนั้นยังไม่ทำงานแสดงว่าอุปกรณ์สลับสัญญาณนั้นเสีย (ดังภาพที่ 4.86)



ภาพที่ 4.84 แสดงการตรวจสอบเบรกเกอร์



ภาพที่ 4.85 แสดงการสภาพของสายไฟ AC Power



ภาพที่ 4.86 แสดงอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เสีย

3) กรณีไฟที่ LAN Card ติด แต่ไม่ได้รับ IP Address การเชื่อมต่อเครือข่ายขึ้นเครื่องหมายตกใจ หากพบกรณีนี้ สามารถเกิดปัญหาได้จากหลายสาเหตุดังนี้

- เกิดจากกระแสไฟฟ้าตก เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าตก ตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) บางรุ่นจะมีอาการ Error ทำให้ตัวอุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้จึงทำให้ทุกเครื่องที่เชื่อมต่ออยู่ในบริเวณนั้นไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ หากพบอาการเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการถอดปลั๊กไฟ AC Power ออกชั่วคราว จากนั้นทำการเสียบปลั๊กใหม่อีกรอบ (ดังภาพที่ 4.87)

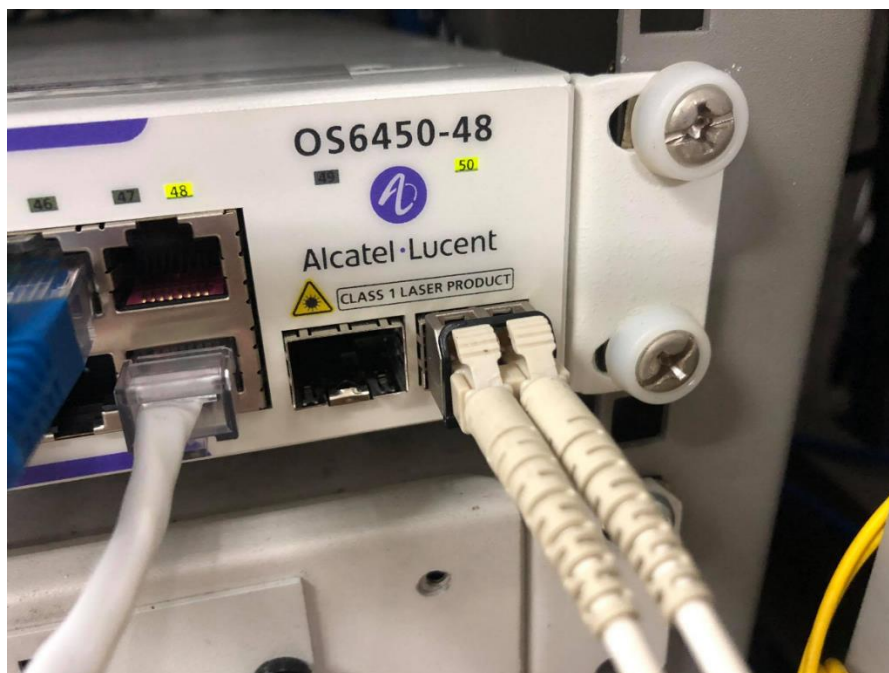


ภาพที่ 4.87 แสดงการถอดปลั๊กอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ออกแล้วเสียบปลั๊กใหม่

- เกิดจากสาย Uplink ไม่ติด ปัญหานี้เกิดจากสายสัญญาณ Uplink ซึ่งเป็นสายสัญญาณหลักในการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเกิดการขัดข้อง อาจเกิดจากสายชำรุดหรือขาด สามารถตรวจสอบโดยการตรวจสอบสายสัญญาณ Uplink ว่าปกติหรือไม่ กรณีเป็นสาย LAN ให้ตรวจสอบสาย LAN ว่าปกติหรือไม่ (ดังภาพที่ 4.88) หรือกรณีที่สาย Uplink เป็นสาย Fiber Optic ให้ทำการตรวจสอบสาย Patch หรือนำสาย LAN เส้นอื่นมาเปลี่ยน (ดังภาพที่ 4.89)



ภาพที่ 4.88 แสดงการตรวจสอบสาย Uplink กรณีที่เป็นสาย LAN



ภาพที่ 4.89 แสดงการตรวจสอบสาย Uplink กรณีที่เป็นสาย Fiber Optic

- เกิดจากระบบแจก DHCP Server มีปัญหา เมื่อมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก ระบบ DHCP Server จะแจกหมายเลข IP Address ให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ และในบางจังหวัด ถ้าหากมีอุปกรณ์ที่มีอุปกรณ์เชื่อมต่อในระบบเครือข่ายเป็นจำนวนมาก หมายเลข IP Address ที่คำนวณไว้ในระบบมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จะทำให้บางเครื่องไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ และขึ้นเครื่องหมายตกใจ (ดังภาพที่ 4.90) วิธีการแก้ไขปัญหา นั้นจะต้องให้ผู้ดูแลระบบที่มีหน้าที่ทางด้าน

การบริหารจัดการ DHCP Server โดยตรง ผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องติดต่อกับผู้ดูแลระบบเพื่อทำการแก้ไข เมื่อแก้ไขเสร็จเรียบร้อย เครื่องคอมพิวเตอร์จะได้รับหมายเลข IP Address และสามารถใช้งานได้ตามปกติ (ดังภาพที่ 4.91)

Property	Value
Connection-specific DN...	
Description	Intel(R) PRO/1000 MT Network Connecti
Physical Address	00-0C-29-9B-19-C2
DHCP Enabled	Yes
Autoconfiguration IPv4 ...	169.254.172.75
IPv4 Subnet Mask	255.255.0.0
IPv4 Default Gateway	
IPv4 DNS Server	
IPv4 WINS Server	
NetBIOS over Tcpi... En...	Yes
Link-local IPv6 Address	fe80::2d7b:4ac:9d8:ac4b%11
IPv6 Default Gateway	
IPv6 DNS Servers	fec0:0:0:ffff::1%1 fec0:0:0:ffff::2%1 fec0:0:0:ffff::3%1

ไม่ได้รับหมายเลข IP Address

ภาพที่ 4.90 แสดงไม่ได้รับหมายเลข IP Address

Property	Value
Connection-specific DN...	cmru.ac.th
Description	Intel(R) PRO/1000 MT Network Conn
Physical Address	00-0C-29-9B-19-C2
DHCP Enabled	Yes
IPv4 Address	10.1.10.41
IPv4 Subnet Mask	255.255.255.0
Lease Obtained	24 สิงหาคม 2563 10:56:43
Lease Expires	24 สิงหาคม 2564 10:56:43
IPv4 Default Gateway	10.1.10.254
IPv4 DHCP Server	10.10.10.113
IPv4 DNS Servers	10.10.10.82 10.10.10.84 10.10.10.86
IPv4 WINS Server	
NetBIOS over Tcpi... En...	Yes
Link-local IPv6 Address	fe80::2d7b:4ac:9d8:ac4b%11
IPv6 Default Gateway	

ได้รับหมายเลข IP Address
ใช้งานได้ตามปกติ

ภาพที่ 4.91 แสดงได้รับหมายเลข IP Address สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ตามปกติ

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

ในการปฏิบัติงานในหน่วยบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นงานที่ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ ทางด้านการใช้คำสั่งทางคอมพิวเตอร์ การใช้ทักษะเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ผู้ปฏิบัติงานได้พบปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ปัญหาด้านการสำรวจการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)
- 2) ปัญหาด้านการติดตั้ง Driver สำหรับสาย USB to Serial
- 3) ปัญหาด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ
- 4) ปัญหาด้านการใช้ชุดคำสั่งในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

5.1 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านการสำรวจการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานด้านการสำรวจการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ปัญหา / อุปสรรคที่พบ	แนวทางแก้ไข
<p>1) ปัญหาด้านพื้นที่ในการติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์สื่อสารไม่เพียงพอ</p> <p>เนื่องจากตู้เก็บอุปกรณ์สื่อสารในบางจุดมีความหนาแน่นมากเกินไป อันเนื่องมาจากจุดนั้นเป็นจุดที่รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายขนาดใหญ่ จึงทำให้ไม่สามารถติดตั้ง อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เพิ่มลงไปได้</p>	<p>- ทำการจัดระเบียบตรวจสอบความเรียบร้อยของสายสัญญาณ จัดตำแหน่งการวางของอุปกรณ์อื่น ๆ ในตู้ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อให้มีพื้นที่ว่างเพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ตัวใหม่</p>
<p>2) ปัญหาด้านการระบายความร้อนของตู้เก็บอุปกรณ์สื่อสารไม่ดีพอ</p> <p>เนื่องจากตู้เก็บอุปกรณ์สื่อสารในบางจุดมีฝุ่นเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ฝุ่นเกาะพัดลมระบายความร้อนทำให้ในการระบายความร้อนไม่ดีพอ</p>	<p>- ถอดพัดลมระบายความร้อนของตู้ออกมาเพื่อทำความสะอาดโดยการใช้ที่เป่าฝุ่นแรงดันสูงเป่าจุดที่ฝุ่นจับใบพัดลม ทำความสะอาดตัวพัดลม จากนั้นประกอบพัดลมเข้ากับตู้ Rack เช่นเดิม</p>

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านปัญหาทางการติดตั้ง Driver สำหรับสาย USB to Serial แสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานด้านปัญหาทางการติดตั้ง Driver สำหรับสาย USB to Serial

ปัญหา / อุปสรรคที่พบ	แนวทางแก้ไข
<p>1) ปัญหาการใช้ สาย USB to serial Windows รุ่นเก่า</p> <p>เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้ทำงานอยู่ ยังคงใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows7 จึงทำให้ไม่สามารถค้นหาไดรเวอร์ของอุปกรณ์แปลงสัญญาณ USB to Serial ได้</p>	<p>- ตรวจสอบรุ่นของเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ว่าจะสามารถติดตั้ง Microsoft Windows รุ่นใหม่ได้หรือไม่ ถ้าสามารถติดตั้งได้ ก็จะมีการติดตั้ง Microsoft Windows รุ่นใหม่ลงไป เพื่อให้สามารถติดตั้ง Driver ได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น</p>
<p>2) ปัญหาของอุปกรณ์ USB to Serial</p> <p>เนื่องจากอุปกรณ์ USB to Serial ที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไปส่วนมากจะมีราคาสูง และเป็นสินค้าที่ไม่ได้รับรองมาตรฐาน มอก. ดังนั้นจึงทำให้เกิดปัญหาไม่สามารถใช้งานได้</p>	<p>- ตรวจสอบรุ่นของสายสัญญาณ USB to Serial คำนึงถึงความเหมาะสมของราคา ความน่าเชื่อถือ มีการรับรองมาตรฐานจาก มอก. ค้นคว้าหาข้อมูลก่อนจัดหา USB to Serial ในแต่ละรุ่นมาใช้งาน</p>

5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านอุปกรณ์ต่อพ่วง แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ

ปัญหา / อุปสรรคที่พบ	แนวทางแก้ไข
<p>1) ปัญหาสาย Uplink</p> <p>เนื่องจากในบางจุดที่ติดตั้งมีการใช้สาย LAN ที่เป็นสาย Uplink ที่ไม่ได้มาตรฐาน ส่วนมากจะเป็นสายที่สร้างขึ้นเองซึ่งทำให้การส่งข้อมูลทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร</p>	<p>- เปลี่ยนสาย Uplink เดิมจากสายที่ทำเอง มาเป็นสาย Uplink ที่เป็นสายสำเร็จรูป ที่มี ยี่ห้อที่น่าเชื่อถือ และก่อนการนำมาใช้งานควรทดสอบให้เรียบร้อย</p>
<p>2) ปัญหาอุปกรณ์ SFP</p> <p>เนื่องจากอุปกรณ์ SFP ที่นำมาใช้ร่วมกับ อุปกรณ์ สลับ สัญญาณ (Switching) มีหลากหลายยี่ห้อ ทำให้บางครั้งไม่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่ได้</p>	<p>- ตรวจสอบรุ่นของ SFP ก่อนว่าสามารถทำงานร่วมกันได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) เดิมที่มีอยู่ได้หรือไม่ จดบันทึกเป็นฐานข้อมูลไว้ว่ารุ่นไหนบ้างที่สามารถใช้ทำงานร่วมกันได้</p>

5.4 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานทางด้านปัญหาการใช้ชุดคำสั่งในการ Config อุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) แสดงดังตารางที่ 5.4 ตารางที่ 5.4 ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหาการใช้ชุดคำสั่งในการตั้งค่าอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching)

ปัญหา / อุปสรรคที่พบ	แนวทางแก้ไข
<p>1) ปัญหาการลืมบันทึกข้อมูล</p> <p>- ในการเขียนค่าชุดคำสั่ง บางครั้งผู้ดูแลระบบรีบร้อนมากเกินไป อันเนื่องมาจากมีเวลาที่ค่อนข้างจำกัด จึงทำให้ลืมบันทึกข้อมูล เมื่อนำไปติดตั้งพบว่าชุดคำสั่งที่ป้อนเข้าไปกลายเป็นค่าเริ่มต้น</p>	<p>- หมั่นตรวจสอบการบันทึกค่า ก่อนที่จะถอดปลั๊กตัวอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ให้ทำการบันทึกการตั้งค่าก่อนเสมอ</p>
<p>2) ปัญหาไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้</p> <p>- ไม่สามารถบันทึกข้อมูลการตั้งค่าด้วยการใช้คำสั่ง copy working certified ได้</p>	<p>- ทำการ copy certified ใหม่ด้วยการใช้คำสั่งดังนี้</p> <p>copy certified working</p> <p>จากนั้นใช้คำสั่ง</p> <p>write memory</p> <p>copy working certified</p>

บรรณานุกรม

- [1] มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. แนวนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่; 2559
- [2] มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. คู่มือจรรยาบรรณของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่; 2556
- [3] สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. มาตรฐานกำหนดตำแหน่งของ พนักงานมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 – 2565; เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 2558
- [4] แผนยุทธศาสตร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก www.digital.cmru.ac.th/index.php?ge=download
- [5] การติดตั้งระบบเครือข่าย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <https://shorturl.at/qrxwW>
- [6] VLAN คืออะไร และตัวอย่างการสร้าง VLAN บนอุปกรณ์ Cisco Switch และ อุปกรณ์ Juniper Switch [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://www.ninehua.com/index.php/story/menu-nw/176-vlan>
- [7] การติดตั้งไดร์เวอร์ USB RS232 CONVERTER [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <https://carparkcenter.com/software-setting/usb-setting>
- [8] อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. ติดตั้งและดูแล Network Hispeed Internet. กรุงเทพฯ: บริษัท รีไวว่า จำกัด; 2554
- [9] คมชาติ สุณรงค์. สารพัดวิธีต่อ LAN ทั่วบ้านและโฮมออฟฟิศ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ วิตต์กรุ๊ป; 2556
- [10] อวยพร โกมลวิจิตรกุล. ติดตั้ง โฮม เน็ตเวอร์ต. กรุงเทพฯ: บริษัท เสริมวิทย์ อินฟอร์เมชั่น เทคโนโลยี จำกัด; 2557
- [11] นำฝน อ้นศวเมชิน. หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์. กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด; 2560
- [12] กฤตศิลป์ บุรัมย์ยากร. ระบบเครือข่าย LAN. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินไดไซน์; 2546

ภาคผนวก

ตัวอย่างใบบันทึกข้อความขอติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ที่ อว ๐๖๑๒.๑๕ / ๑๖๖

วันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เดินสายและติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย LAN

เรียน ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

ด้วยโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้ดำเนินการปรับปรุงและย้ายห้องทำงาน
ในบางส่วนงาน ซึ่งห้องทำงานดังกล่าวยังไม่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรองรับสำหรับการทำงาน

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสามารถติดต่อประสานงานกับ
หน่วยงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ ในกรณีนี้ โรงเรียนสาธิตฯ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่สำนักดิจิทัล
เพื่อการศึกษา ดำเนินการเดินสายและติดตั้งจุดเชื่อมต่อเครือข่าย LAN ไปยังห้องทำงานดังกล่าว ทั้งนี้
ได้มอบหมายให้นายกิตติชนม์ ศรีตุลา ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ โทร.๐๙๖-๒๙๕-๕๕๖๓ เป็นผู้ติดต่อ
ประสานงานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เยี่ยมลักษณ์ อุคการ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เรียน ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

- เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา

เห็นคว

ลงชื่อ

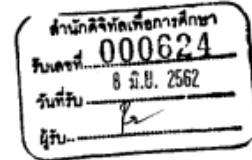
(นางสาววิภาวดี คุณศิลป์)
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
- 9 มิ.ย. 2562

(นายภาณุเดช เปี่ยมมาศ)
- 9 มิ.ย. 2562

อาจารย์อำนาจ ไกรภณ
ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา

10 มิ.ย. 2562

นภทพ
อี
๑๐ มิ.ย. ๒๕๖๒



ตัวอย่างอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และจุดกระจายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหน่วยงานต่าง ๆ (รุ่นเก่า)



ตัวอย่างอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และจุดกระจายระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามหน่วยงานต่าง ๆ (รุ่นใหม่)



ตัวอย่างอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Switching) รุ่นเล็กที่ใช้ตามจุดย่อยตามหน่วยงานต่าง ๆ



ตัวอย่างสาย LAN แบบสำเร็จรูป



ตัวอย่างสาย LAN แบบทำเอง



ตัวอย่างสาย Patch Fiber Optic แบบสำเร็จรูป



ประวัติผู้จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน

ชื่อ-สกุล	นายวิฑูร อุ๋นแสน
วัน เดือน ปีเกิด	15 สิงหาคม พ.ศ. 2525
หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ	สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โทรศัพท์ / โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 053-885933 โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวก : 086-8527303 E-mail : witoon1222@gmail.com, witoon1222@g.cmru.ac.th
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2556 - ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักดิจิทัลเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2550- 2555	ตำแหน่งช่างเทคนิค ประจำห้องซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ. 2550- 2548	ตำแหน่งช่างเทคนิค บริษัทไอออนอนจำกัด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่
พ.ศ. 2542	ปวช-ปวส สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

