



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

งานติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ และ ระบบอินเทอร์เน็ต
Installation and Maintenance of Phone and Internet Systems

โดย

นาย ปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา 6321200006

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงการ งานติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ และ ระบบอินเทอร์เน็ต
Installation and Maintenance of Phone and Internet Systems
รายชื่อผู้จัดทำ นาย ปิยะพงษ์ อภัยพรมมา 6321200006
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงการ

Uli Si

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

[Signature]

..... พนักงานที่ปรึกษา

(นาย สมชาย กิพย์สุมณฑา)

abul w.

..... กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชงยุทธ นาราชฎูร์)

da...

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้ำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นารุง สิมปะวิเศษ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

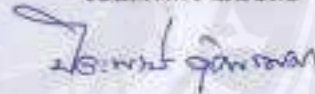
เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์

ตามที่นาย ปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา ผู้จัดทำ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 17 มกราคม พ.ศ.
2565 ถึง 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ในตำแหน่ง ช่างเทคนิค แผนกศูนย์ ติดตั้ง และ บำรุงรักษาที่
3.1.1(1) บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) และได้ รับมอบหมาย จากพนักงานที่ปรึกษา
ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง "งานติดตั้ง และบำรุง รักษาระบบโทรศัพท์ และ ระบบอินเทอร์เน็ต"

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สิ้นสุดลงแล้ว นาย ปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา ผู้จัดทำ จึงขอส่ง
รายงานดังกล่าวพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ



นาย ปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา
นักศึกษาสหกิจศึกษา
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2565 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในแผนกต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- 1) นาย สมชาย ทิพย์สุมณฑา (ตำแหน่ง รก.ผจ.ตบบน.3.1.1(1))
- 2) นาย ชัยรัตน์ สนั่นเสียง (ตำแหน่ง -นายช่างเทคนิค 6) หัวหน้ากองงาน
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และ บุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล และเป็นທີ່ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจใน ชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย ปิยะพงษ์ อภัยพรมมา

24 พฤษภาคม 2565

หัวข้อโครงการ	: งานติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ และ ระบบอินเทอร์เน็ต
หน่วยกิต	: 5 หน่วยกิต
โดย	: นาย ปิยะพงษ์ อภัยพรมมา รหัสนักศึกษา 6321200006
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี (อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา	: วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 2/2564

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้นำเสนองานติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์และระบบอินเทอร์เน็ต ระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยสยาม ร่วมกับ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา จรัญสนิทวงศ์ โดยได้พัฒนาความรู้ความสามารถด้าน งานติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์และระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อนำไปปฏิบัติ ในหน้าที่ ประจำวัน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำการรวบรวมวิธีการและปัญหาในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ส่งผลให้ลดการเกิดปัญหาซ้ำซ้อนและสามารถนำไปขยายผล เพื่อใช้ในกระบวนการบริการอื่น ๆ และตามนโยบายของบริษัทต่อไป

คำสำคัญ: การติดตั้ง/ ระบบโทรศัพท์/ระบบอินเทอร์เน็ต



Project Title : Installation and Maintenance of Telephone and Internet Systems
Credits : 5 Units
By : Mr. Piyapong Ouypromma 6321200006
Advisor : Asst. Prof. Wipavan Narksarp
Degree : Bachelor of Industrial Technology
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester/Year : 2/2021

Abstract

This cooperative education project presented the installation and maintenance of telephone and internet systems of the National Telecommunications Company Limited (Public Company), which was studied and trained at Charansanitwong branch during the cooperative education program of Siam University. Procedures of the installation and maintenance of telephone and Internet systems were discussed in detail and they developed knowledge and competence to implement in daily duties more efficiently. The problems were found from the 17 January 2022 to 6 May 2022. The results showed that the reduction of redundant problems can be extended to be used in other service processes and according to the company's policy.

Keywords: installation, telephone system, internet system

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)	2
2.2 ลักษณะทางกายภาพของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	2
2.3 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลในสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	2
2.4 วัสดุที่ใช้ในการทำแกน(Core) ของใยแก้วนำแสง	4
2.5 คุณสมบัติของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	4
2.6 มาตรฐานของสี่สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)	5
2.7 สรุปรูปข้อดีของสายใยแก้วนำแสง	6
2.8 โครงข่ายโทรศัพท์ (Telephone Network Hierachy)	6
2.9 บริการโทรศัพท์ประจำที่ (Fixed Line)	7

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	9
3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร	9
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน	13
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	13
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	14
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	14
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	14
3.8 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ ในการปฏิบัติงาน	16
3.9 แผนผังการปฏิบัติงานติดตั้งและบำรุงรักษา	23
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 สรุปผลงานตรวจแก้ประจำเดือน	31
4.2 สรุปผลงานการติดตั้งประจำเดือน	32
4.3 แบบสำรวจประเมินความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า	33
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	34
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	34
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	34
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	35
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	35
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	35
บรรณานุกรม	36

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก สเปคอุปกรณ์เครื่องมือปฏิบัติงานและวิสัยทัศน์การจัดการความรู้ 37

ภาคผนวก ข การนิเทศงานสหกิจศึกษา 47

ภาคผนวก ค การสอบโครงการงานสหกิจศึกษา 49

ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ

โดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 52

ประวัติผู้จัดทำ 54



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	2
รูปที่ 2.2 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลในสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	3
รูปที่ 2.3 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)	5
รูปที่ 2.4 ระบบข่ายสายต่อนอกถึงบ้านผู้เช่า	6
รูปที่ 2.5 เครื่อง Fixed wireless broadband	7
รูปที่ 2.6 ONU (Optical Network Unit)	8
รูปที่ 3.1 แผนที่ บริษัทโทรคมนาคม แห่งชาติ จำกัด (มหาชน) NT สาขา จรัญสนิทวงศ์	9
รูปที่ 3.2 บมจ.ทีโอที ควบรวมกับ บมจ.กสท โทรคมนาคม ในชื่อบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) หรือ NT	10
รูปที่ 3.3 บริการหลังการขาย สิ่งสำคัญที่ NT ไม่เคยหยุดพัฒนา	11
รูปที่ 3.4 เครื่อง Fusion Splicer	16
รูปที่ 3.5 เครื่อง OTDR OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)	17
รูปที่ 3.6 เครื่อง PON Power Meter (Optical Power Meter)	18
รูปที่ 3.7 คีมปลอกสาย Fiber Optic (Fiber Cable Stripper)	19
รูปที่ 3.8 เครื่องตัดสาย Fiber Optic (FIBER CLAVER)	19
รูปที่ 3.9 ปากกายิงแสง Visual Fault Locator 1mW	20
รูปที่ 3.10 สายไฟเบอร์ออฟติก Drop wire Fiber Optic 1Core (มีสลิง)	20
รูปที่ 3.11 ท่อหุ้มต่อสายไฟเบอร์ออฟติก	21
รูปที่ 3.12 Drop Wire Clamp	21
รูปที่ 3.13 กระจาดาชเข็ดสายไฟเบอร์ออฟติก	22
รูปที่ 3.14 แอลกอฮอล์ แบบขวดปั้ม แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99%	22
รูปที่ 3.15 รับงานจากระบบ Scoms Mobile	23

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.16 นำใบงานมาเรียกทดสอบอาการก่อนเข้าตรวจสอบอาการที่บ้านลูกค้า	24
รูปที่ 3.17 เตรียมความพร้อมออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ โดยใช้รถประจำกองงาน	24
รูปที่ 3.18 ถึงหน้างานดำเนินการหาเหตุขัดข้องโดยการขึ้นตรวจสอบที่ตู้แยกสัญญาณ	25
รูปที่ 3.19 ตู้แยกสัญญาณ SDP (Splitter Distribution Point)	25
รูปที่ 3.20 ภายในตู้แยกสัญญาณ SDP1:8 (Fiber Optic spliter)	26
รูปที่ 3.21 วัดหาระยะสายและวิเคราะห์หาระยะของเหตุเสีย โดยใช้อุปกรณ์ OTDR	26
รูปที่ 3.22 เช็ค Mark Length ต้นทาง ของสายเพื่อวิเคราะห์หาระยะทางที่เกิดปัญหา	27
รูปที่ 3.23 เช็ค Mark Length ปลายทาง ของสายเพื่อวิเคราะห์หาระยะทางที่เกิดปัญหา	27
รูปที่ 3.24 เมื่อพบเหตุเสียแล้วดำเนินการ ตัดต่อสายใหม่ให้ได้คุณภาพคู่สายตามมาตรฐาน	28
รูปที่ 3.25 เชื่อมต่อสาย Fiber optic ด้วยเครื่อง เครื่อง Fusion Splicer	28
รูปที่ 3.26 เมื่อตัดต่อสายใหม่เสร็จ จะดำเนินการเข้าตรวจสอบการใช้งานภายในบ้านลูกค้า	29
รูปที่ 3.27 ตรวจสอบการใช้งานตามที่ลูกค้าของใช้บริการ	29
รูปที่ 3.28 เมื่อได้ดำเนินการแก้ไขให้ลูกค้าได้เรียบร้อยจะดำเนินการแก้ไขในเลขหมายถัดไป	30
รูปที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ของผลงานติดตั้งประจำเดือน	32
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างแบบสำรวจประเมินความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า	33

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 มาตรฐานของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)	5
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ	15
ตารางที่ 4.1 สรุปการทำงานของแต่ละเดือน	31



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์บริการลูกค้าบริษัทโทรคมนาคม แห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาจรัญสนิทวงศ์ วิสัยทัศน์ของศูนย์คือที่จะมุ่งมั่น สู่การเป็นผู้นำ การให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมชั้นนำ ที่ตอบสนองต่อความต้องการ ของลูกค้าและสาธารณะชน อย่างใกล้ชิด ทั้ง ด้านเศรษฐกิจและสังคม จึงมีแนวคิดที่จะทำการปรับปรุงลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ โดยได้ศึกษาและติดตั้งระบบโทรศัพท์ FTTx และระบบอินเทอร์เน็ต ของบริษัท ตามงานที่ได้รับมอบหมาย

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อแนะนำการให้บริการแก่เศรษฐกิจและสังคม ได้รู้จักสินค้าและบริการของบริษัทมากยิ่งขึ้น

1.2.2 เพื่อการจัดการขั้นตอนปฏิบัติงานของการทำงานในบริษัท

1.2.3 เพื่อต้องการสื่อให้ลูกค้าที่ใช้บริการได้ทราบถึง การตรวจสอบปัญหาในการใช้ งาน ได้เข้าใจในระดับเบื้องต้นได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ตรวจสอบโทรศัพท์ประจำที่ IP PHONE

1.3.2 ตรวจสอบอินเทอร์เน็ตบ้าน FTTx

1.3.3 ติดตั้งระบบ FTTx

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกขั้นตอน

1.4.2 ฝึกทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

1.4.3 ได้ศึกษาถึงทฤษฎีของระบบสายไฟเบอร์ออฟติก ได้มากขึ้น

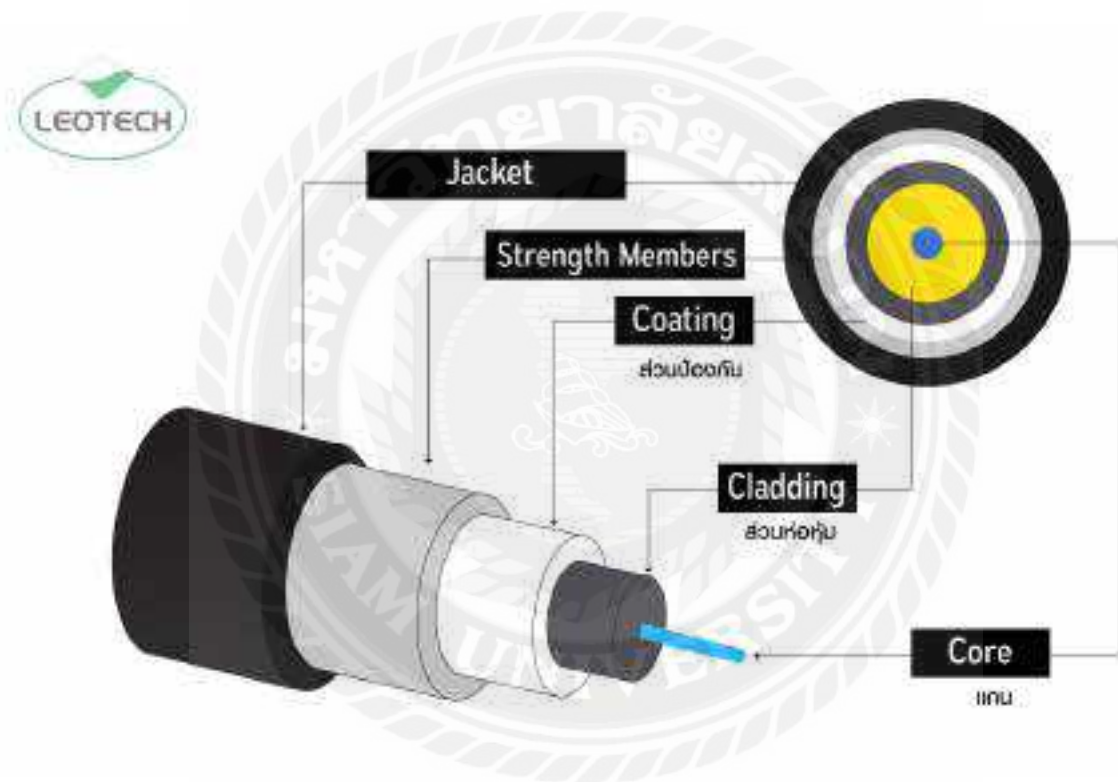
บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)

เป็นสายสัญญาณที่มีความเร็วสูงที่สุดในการเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณแบบอื่น ๆ และมี ความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วแสงมาก เนื่องจากสนามแม่เหล็ก ไฟฟ้า ไม่สามารถ รบกวนการรับส่งข้อมูลได้ ซึ่งความเร็วในขณะนี้ จะถูกจำกัดด้วย ความเร็ว ในการส่ง ผ่านข้อมูลของตัวอุปกรณ์ เอง

2.2 ลักษณะทางกายภาพของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

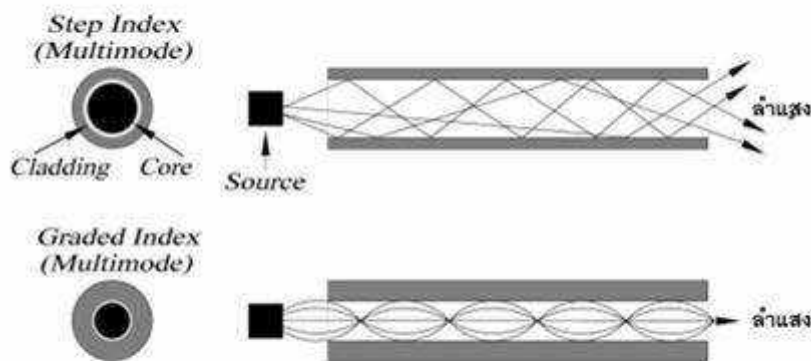


รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

2.3 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลในสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

- แบบซิงเกิลโหมด (Single Mode)
- แบบมัลติโหมด (Multi Mode)

ความแตกต่างของทั้งสองชนิดนี้ คือขนาดของตัวใยแก้วใจกลางหรือที่เรียกว่า core



รูปที่ 2.2 รูปแบบการส่งผ่านข้อมูลในสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

2.3.1 Single Mode (SM) ออปติกเคเบิล เป็นสี่เหลี่ยมมีเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core และ Cladding 9/125 μm ตามลำดับ เนื่องจากขนาด core เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ไมครอน ขนาดเปลือกหุ้มเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 ไมครอน เมื่อ core มีขนาดเล็กมาก ทำให้แสงเดินทางเป็นระเบียบขึ้น ทำให้เกิดการสูญเสียน้อยลง ความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดประมาณ 2,500 ล้านบิตต่อวินาทีต่อหนึ่งความยาวคลื่นแสงที่ 1300 นาโนเมตร ด้วยระยะทางไม่เกิน 20 กม. ระยะทางในการใช้งานจริง ได้ถึง 100 กม. และความเร็วจะลดลง แต่ไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบิตต่อวินาที ข้อดีของ SM อีกอันหนึ่งก็คือ มันทำงานที่ความยาวคลื่นที่ 1300 นาโนเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่มีการลดทอนแสงน้อยที่สุด ซึ่งส่วนของแกนแก้วจะมี ขนาดเล็กมาก และจะให้แสงออกมาเพียง Mode เดียว แสงที่ใช้จะต้องเป็น เส้นตรง ข้อดีทำให้ส่งสัญญาณได้ไกล ตามรูปที่ 2.2

2.3.2 Multi Mode (MM) ออปติกเคเบิล มีสี่เหลี่ยม จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core และ Cladding 62/125 μm และ 50/125 μm ตามลำดับ เนื่องจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของแกน มีขนาดใหญ่ ขนาด core เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ไมครอน ขนาดเปลือกหุ้มเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 ไมครอน เนื่องจากมีขนาด core ใหญ่ ทำให้แสงที่เดินทางกระจัดกระจาย ทำให้แสงเกิดการหักล้างกัน จึงมีการสูญเสียของแสงมาก จึงส่งข้อมูลได้ไม่ไกลเกิน 200 เมตร ความเร็วก็ไม่เกิน 100 ล้านบิตต่อวินาที ที่ความยาวคลื่น 850 นาโนเมตร เหมาะสำหรับใช้ภายในอาคารเท่านั้น แต่มีข้อดีก็คือ ราคาถูก เพราะ core มีขนาดใหญ่ สามารถผลิตได้ง่ายกว่าทำให้แนวแสงเกิดขึ้นหลายโหมด โดยแต่ละ Mode จะมีระยะเวลาในการเดินทางที่แตกต่างกัน อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ เกิดการกระจายของแสง (Mode Dispersion)

2.4 วัสดุที่ใช้ในการทำแกน(Core) ของใยแก้วนำแสง

- ใยแก้ว (Glass)
- พลาสติก (Plastic)

ใยแก้วนำแสงนอกจากประกอบด้วยใยแก้วที่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกคุณภาพสูงแล้ว ยังประกอบด้วยเปลือกหุ้มด้านในหรือ cladding ที่มีค่าดัชนีในการหักเหของแสงต่ำ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 ไมครอน เคลือบด้วยซิลิโคนหนา 125 ไมครอนโดยรอบ สีนี้นช่วยบ่งบอกว่าสายใยแก้วนำแสง เป็นสาย ลำดับที่เท่าไร เพราะเนื่องจากสายแต่ละเส้นมีขนาดเล็กมาก สายใยแก้วจึงถูกมัดรวมกัน เป็นชุดๆละไม่เกิน 12 เส้น อยู่ในหลอดพลาสติกคล้ายหลอดกาแฟ เรียกว่า loose tube แต่ละเส้นจึงบอกให้รู้ว่าเส้นไหนเป็นเส้นไหน ต้นทางปลายทางจะได้ต่อเป็นเส้นเดียวกัน ตามตารางด้านล่าง ในแต่ละเส้น มี 2 สี สีหนึ่งบอกว่าเป็นชุดที่เท่าไร อีกสีหนึ่งบอกว่าเป็นเส้นที่เท่าไร เช่น ชุดที่ 1 เส้นที่ 5 จะมีสีน้ำเงิน-เทา เป็นต้นส่วนประกอบสุดท้าย จะเป็นพลาสติกหุ้มเพื่อกันกระแทก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง โดยรวมตั้งแต่ 400-900 ไมครอน

2.5 คุณสมบัติของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

Fiber Optic แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

2.5.1 Tight Buffer เป็นสายไฟเบอร์แบบเดินภายในอาคาร (Indoor)

โดยมีการหุ้มฉนวนอีกชั้นหนึ่งให้มี ความหนา 900 um เพื่อสะดวกในการใช้งาน และป้องกัน สายไฟเบอร์ในการติดตั้ง ปริมาณของ เส้นใยแก้วบรรจุอยู่ไม่มากนัก เช่น 4,6,8 Core ส่วนสายที่ใช้เชื่อมต่อ ต่อรหัสทางอุปกรณ์ จะมีขนาด 1 Core ซึ่งเรียกว่า Simplex ขนาด 2 Core เรียกว่า Zip Core

2.5.2 Loose Tube เป็นสายไฟเบอร์ที่ออกแบบมาใช้เดินภายนอกอาคาร (Outdoor) โดยการนำสายไฟเบอร์มาไว้ในแท่งพลาสติก และใส่ยาเคลือบน้ำเข้าไป เพื่อป้องกันไม่ให้สัมผัสกับแรงต่างๆ อีกทั้งยังกันน้ำซึมเข้าภายในสาย สายแบบ Outdoor ยังแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้อีกดังนี้

2.5.3 Duct Cable เป็นสาย Fiber Optic แบบร้อยท่อ โครงสร้างของสายไม่มีส่วนใดเป็นตัวนำ ไฟฟ้า ซึ่งจะไม่มีปัญหาเรื่องฟ้าผ่า แต่จะมีความแข็งแรงทนทานน้อย ในการติดตั้งจึงควร ร้อยไปในท่อ Conduit หรือ HDPE (High-Density-Polyethylene)

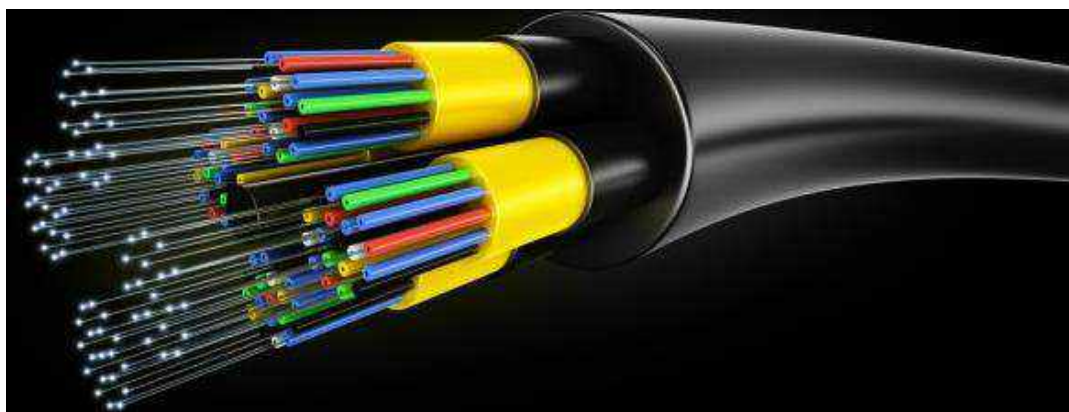
2.5.4 Direct Burial เป็นสาย Fiber Optic ที่ออกแบบมาให้สามารถฝังดินได้โดยไม่ต้อง ร้อยท่อ โดยโครงสร้างของสายจะมีส่วนของ Steel Armored เกราะ ช่วยป้องกัน และเพิ่มความแข็งแรงให้สาย

2.5.5 Figure 8 เป็นสายไฟเบอร์ที่ใช้แฉนวนใยระหว่างเสา โดยมีส่วนที่เป็นลวดสลิงทำหน้าที่รับ แรงดึงและประคองสาย จึงทำให้สายมีรูปร่างหน้าตัดแบบเลข 8 จึงเรียกว่า Figure - 8

2.5.6 ADSS (All Dielectric Self Support) เป็นสายไฟเบอร์ ที่สามารถโยงระหว่างเสาได้ โดยไม่ต้องมีลวดสลิงเพื่อประคองสาย เนื่องจากโครงสร้างของสายประเภทนี้ ได้ถูกออกแบบให้เป็น Double Jacket จึงทำให้มีความแข็งแรงสูง

2.5.7 สายแบบ Indoor/Outdoor

เป็นสายเคเบิลใยแก้วที่สามารถเดินได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร เป็นสายที่มีคุณสมบัติ พิเศษที่เรียกว่า Low Smoke Zero Halogen (LSZH) ซึ่งเมื่อเกิดอัคคีภัย จะเกิดควันน้อยและควันไม่เป็นพิษ เมื่อเทียบกับ Jacket ของสายชนิดอื่น ที่จะลามไฟง่ายและเกิดควันพิษ เนื่องจากการเดินสายในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเดินภายนอกอาคาร ด้วยสาย Outdoor แล้วเข้า อาคาร ซึ่งผิดมาตรฐานสากล ดังนั้นจึง ควรใช้สายประเภทนี้เมื่อมีการเดินจากภายนอกเข้าสู่ภายใน



รูปที่ 2.3 สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)

2.6 มาตรฐานของสีสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานของสีสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable)

คู่ที่	สี	คู่ที่	สี
1	น้ำเงิน	7	แดง
2	ส้ม	8	ดำ
3	เขียว	9	เหลือง
4	น้ำตาล	10	ม่วง
5	เทา	11	ชมพู
6	ขาว	12	คราม

2.7 สรุปข้อดีของสายใยแก้วนำแสง สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า (Electrical Noise) ไม่มีผลต่อการรับส่งข้อมูลของสายสัญญาณประเภทนี้ สามารถจำกัดการแพร่กระจาย ของข้อมูล ในระบบ เครือข่ายได้ดี

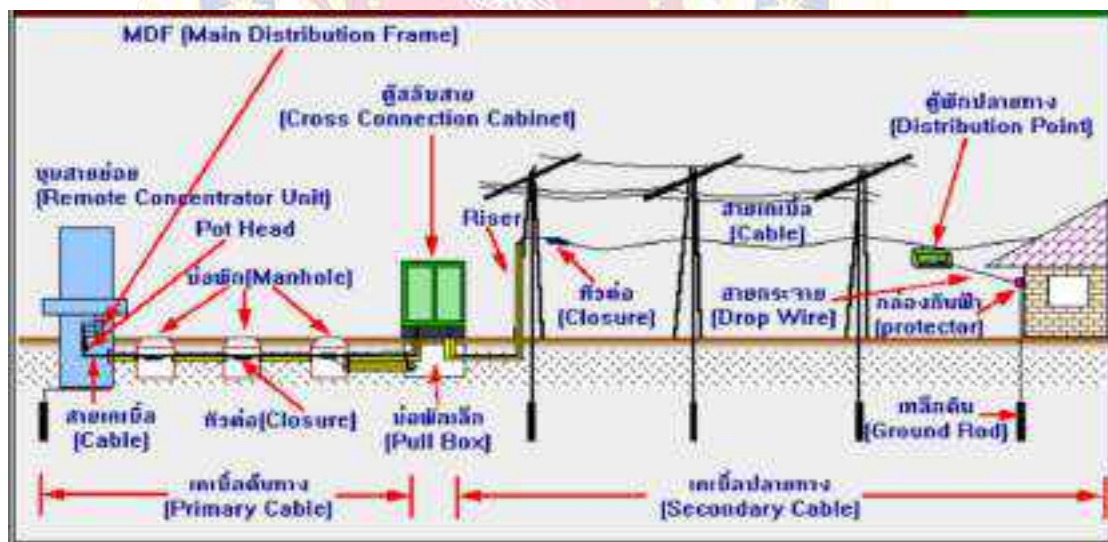
2.8 โครงข่ายโทรศัพท์ (Telephone Network Hierachy)

คือโครงข่ายที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ทุกเครื่องให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ซึ่งประกอบไปด้วยชุมสาย หลายๆ ชุมสายที่จะทำหน้าที่ตัดต่อ (Switching) ผู้เช่าหลายๆ ชุมสายให้เชื่อมโยงถึงกันด้วยระบบส่ง (Transmission System) ซึ่งทำหน้าที่นำพาสัญญาณโทรศัพท์จากผู้เช่าต้นทางผ่านไปยังผู้เช่าปลายทาง เพื่อให้ติดต่อกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ โครงข่ายโทรศัพท์ใช้สัญญาณเสียงในการติดต่อสื่อสารเป็นหลัก แต่ก็มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลข่าวสารภายใน โครงข่ายได้ด้วย โดยองค์ประกอบหลักของโครงข่ายจะมืองค์ประกอบหลักอยู่3 ส่วน คือ

2.8.1. ระบบสื่อสารสัญญาณ (Transmission System) เป็นระบบที่ใช้ในการส่งผ่านสัญญาณต่างๆ ไปสู่จุดหมายได้อย่างถูกต้อง

2.8.2 ระบบชุมสายโทรศัพท์ (Switching System) เป็นระบบสลับเลือกเพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์สามารถเลือกติดต่อสื่อสาร ถึงกันและกันได้

2.8.3 ระบบข่ายสายตอนนอก (Outside Plant System) เป็นระบบที่ช่วยในการส่งผ่านสัญญาณจากชุมสายโทรศัพท์ไปสู่ เครื่องโทรศัพท์ที่บ้านผู้เช่าผ่านสื่อกลางที่เป็นสายทองแดง (Copper Cable)



รูปที่ 2.4 ระบบข่ายสายตอนนอกถึงบ้านผู้เช่า

จากนั้นสัญญาณโทรศัพท์ จากห้องชุมสายจะวิ่งไปตามสายเคเบิลใยแก้วนำแสงใต้ดินสู่ สถานี สื่อสัญญาณ และชุมสายต่อผ่านตามลำดับ ต่อมาสัญญาณโทรศัพท์ของท่านจากชุมสายต่อผ่าน จะวิ่งไปยังผู้รับปลายทางผ่านชุมสาย บ่อพัก เคเบิลต้นทาง เคเบิลปลายทาง ตู้พักปลายทาง ผ่านสายกระจาย กล่องกันฟ้า จึงถึงบ้านผู้เช่าที่ต้องการสนทนา ด้วย เส้นทางเดินของสัญญาณโทรศัพท์จากบ้านผู้เช่าจนถึงบ้านผู้รับสัญญาณนี้ เรียกว่า เส้นทางเดินของข่ายสายตอนนอก

2.9 บริการโทรศัพท์ประจำที่ (Fixed Line)

บริการโทรศัพท์ผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมพื้นฐาน NT ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ โดยพัฒนาคุณภาพบริการอย่างต่อเนื่อง ประโยชน์การให้บริการให้บริการเสริมได้มากยิ่งขึ้น บนโครงข่ายเดียวกันรองรับความต้องการของลูกค้าได้มากยิ่งขึ้น สามารถใช้งานโทรศัพท์ผ่านทางเครื่อง IP Phone หรือคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีฟังก์ชันการใช้งานโทรศัพท์ที่มากกว่า และบำรุงรักษาง่าย

2.9.1 ประเภทให้บริการบริการ (Fixed wireless broadband)



รูปที่ 2.5 เครื่อง Fixed wireless broadband

เครื่องแปลงสัญญาณโทรศัพท์มือถือเป็นโทรศัพท์บ้าน 3G 2100Mz , 2300Mz

รองรับซิมการ์ดระบบ 3G และ 4G เหมาะสำหรับใช้ ในสำนักงานหรือบ้านพักอาศัย สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย วิธีการใช้งานง่ายไม่ต้อง ตั้งค่าใดๆ โดยการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องโทรศัพท์พื้นฐาน (โทรศัพท์บ้าน/โทรศัพท์สำนักงาน) หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ

ข้อดี

- สามารถใช้งานโทรศัพท์พื้นฐานได้ตามปกติ
- สามารถย้ายจุดภายในบ้านได้ ตามต้องการ

ข้อเสีย

- เครื่อง Fixed wireless ต้องใช้ไฟเลี้ยงเครื่องและมีแบตเตอรี่สำรอง ใช้งานได้เพียง 1 - 2 ชั่วโมง เมื่อไฟดับเป็นเวลานานจะไม่สามารถใช้งานได้
- ไม่สามารถต่อพ่วงเครื่องภายนอกได้ เช่น ระบบตู้สาขา และ เครื่อง Fax

2.9.2 ประเภทให้บริการบริการ (IP PHONE)



รูปที่ 2.6 ONU (Optical Network Unit)

IP PHONE นี้คือการสื่อสารที่วิ่งอยู่บนระบบ Network ระบบ Network โดยไม่จำเป็นต้องมี Internet ระบบ VoIP จะเปลี่ยนจากการสื่อสารผ่านทองแดง มาอยู่บนสาย ไฟเบอร์ออฟติก แทน โดยใช้ตัวที่เรียกว่า เครื่องข่าย IP (Internet Protocol) ในการหาระบุเลขหมายต่างๆของอุปกรณ์ โทรศัพท์ประจำที่ ซึ่งสมัยก่อน โทรศัพท์ประจำที่จะใช้งานในรูปแบบคู่สายทองแดง

ข้อดี

- สามารถใช้งานโทรศัพท์บ้านในจุดเดิมได้ และสามารถต่อพ่วงสายภายในการใช้งานได้ เช่นระบบตู้สาขา เครื่อง FAX รับ-ส่งเอกสาร

ข้อเสีย

- ไม่มีระบบไฟสำรองเมื่อไฟดับจะไม่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้ควรมีเครื่องสำรองไฟ UPS

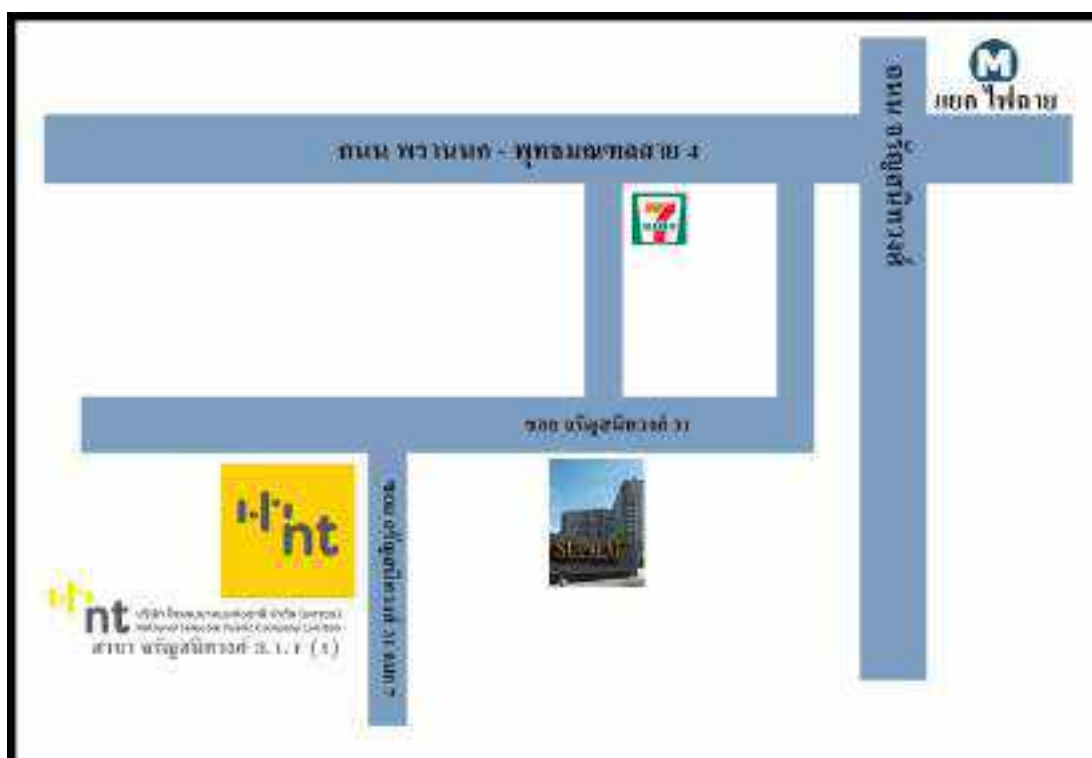
บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ศูนย์บริการลูกค้าบริษัทโทรคมนาคม แห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา จรัญสนิทวงศ์ ที่อยู่ : 289/23 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางขุนศรี เขต.เขตบางกอกน้อย จังหวัด.กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์. 10700

แสดงเส้นทางของบริษัทดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนที่ บริษัทโทรคมนาคม แห่งชาติ จำกัด (มหาชน) NT สาขา จรัญสนิทวงศ์

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

ความเป็นมาของบริษัท หลังจาก ครม. มีมติเห็นชอบควรวรรวมกิจการระหว่าง บมจ. ทีโอที (TOT) กับ บมจ.กสท โทรคมนาคม (CAT) เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2563 เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนการลงทุนของภาครัฐ และเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงาน และตอนนี้ทั้ง 2 องค์กรได้รับการอนุมัติควรวรรวมกิจการกันเรียบร้อยแล้วกลายเป็น NT (บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ) โดยมีการจดทะเบียนอย่างเป็นทางการไปเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2564

National Telecom Public Company Limited. หรือ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT) เป็นบริษัทที่มีกระทรวงการคลังเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด ซึ่งการควรวรรวมกิจการรัฐวิสาหกิจในครั้งนี้ จะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำธุรกรรมกับลูกค้า, หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเหล่าลูกค้าแน่นอน

เพราะ NT จะรับโอนกิจการ, สิทธิ, หนี้สิน, ความรับผิดชอบ และสินทรัพย์ของ CAT และ TOT มาทั้งหมด โดย NT จะพร้อมสานต่อ การดำเนินงาน อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการให้บริการลูกค้าเดิมตามปกติ โดยทั้งคู่ได้พิจารณาวางแผน การดำเนินงาน ในด้านต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อเตรียมความพร้อมในการอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ได้มากยิ่งขึ้นตั้งแต่ วันที่จดทะเบียนเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2564

สำหรับการควบรวมกิจการในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบริการที่ยืดประโยชน์ของประเทศชาติที่จะช่วยให้พัฒนาเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 ได้ดียิ่งขึ้น ด้วยการให้บริการโทรคมนาคมที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศ จากความพร้อมทรัพยากรโครงข่ายของบริษัท CAT และ TOT ทั้งในด้านเสาโทรคมนาคม, เคเบิลใต้น้ำ, คลื่นความถี่, ท่อร้อยสายใต้ดิน, Fiber Optic, Data center, ระบบโทรศัพท์ และจากการที่ CAT และ TOT ได้เข้าร่วมประมูลมาก่อนหน้านี้ ทำให้มีความพร้อมในเรื่องของเครือข่าย 5G อีกด้วย โดยทาง TOT ได้คลื่น 26 GHz จำนวน 4 lots ขนาด 400MHz ส่วน CAT ได้คลื่น 700 MHz จำนวน 2 lots ขนาด 20MHz แน่ใจว่าเมื่อนำมารวมกันแล้วเราจะได้เครือข่าย 5G ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 3.2 บมจ.ทีโอที ควบรวมกับ บมจ. กสท โทรคมนาคม ในชื่อ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) หรือ NT

3.2.1 บริการหลังการขาย สิ่งสำคัญที่ NT ไม่เคยหยุดพัฒนา

กว่า 65 ปีในธุรกิจโทรคมนาคมทำให้บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) หรือ NT เป็นบริษัทฯ ที่มีความแข็งแกร่งทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม โครงข่ายครอบคลุม ทุกพื้นที่ และคุณภาพการใช้งานที่ได้มาตรฐาน เชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำหน้าที่ เป็นเสมือนประตู (Gateway) ในการสื่อสารของประเทศ

นอกจากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างดี มีราคาที่เหมาะสมแล้ว อีกหนึ่งปัจจัยที่ลูกค้าเลือกที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ใด ๆ คือ “บริการหลังการขาย” เพราะเกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้งาน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโทรคมนาคม เนื่องจาก

ติดต่อสื่อสารที่ติดขัดและแก้ไขได้ซำ้ันนี้อาจหมายถึงการเสียโอกาสทางธุรกิจ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การบริการหลังการขายมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

NT จึงให้ความสำคัญกับบริการหลังการขายเป็นอย่างมาก ทั้งในเรื่องการวางระบบการบริหารจัดการ การใช้เทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุน การให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์แก่พนักงาน การฝึกอบรมพนักงานส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว ป้องกันไม่ให้ธุรกิจ หรือ การดำเนินกิจการของลูกค้าเกิดสะดุด NT After Sales Service การดูแลลูกค้าหลังการขาย หัวใจ สำคัญของการบริการ

ในปัจจุบันแทบจะเรียกได้ว่าการดำเนินธุรกิจและกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ การสื่อสาร โทรคมนาคม ดังนั้นการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องจึงเป็นเรื่องสำคัญ ด้วยเหตุนี้ NT จึงไม่เคยหยุดพัฒนา ระบบบริหารจัดการคุณภาพบริการ และทักษะในการให้บริการของบุคลากร เพื่อให้มั่นใจว่าลูกค้า จะได้รับ การตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาที่รวดเร็ว ตรงจุด และมีประสิทธิภาพ 24/7 Support บริการการรับแจ้งปัญหา ในการใช้งานทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีเจ้าหน้าที่ผ่านการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี ผ่านระบบ Call Center 1888 ให้ลูกค้ามั่นใจได้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจะส่งถึงผู้รับผิดชอบ และได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็ว 100 Onsite Teams ทีมงานเทคนิคประจำในพื้นที่ กรุงเทพ และปริมณฑลมากกว่า 100 ทีมงานกระจายตามเขต ศูนย์บริการต่าง ๆ เมื่อมีพนักงาน เทคนิคประจำ อยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ จึงทำให้มั่นใจได้ว่าจะเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้อย่างแท้จริง เดินทางเข้าให้บริการได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพประสบการณ์การให้บริการมานานกว่า 65 ปี มีบุคลากรที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการให้บริการ มีการฝึกอบรมพนักงาน อย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

NT เข้าใจเป็นอย่างดีว่าความรู้อ ความเข้าใจในเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ การฝึกฝนทักษะ และการบริการหลังการขายคือหัวใจสำคัญในการให้บริการเพื่อให้ลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจ ดังนั้นจึงมีการจัดตั้ง NT Academy เพื่อเป็นศูนย์ฝึกอบรมพนักงานในด้านต่าง ๆ รวมถึงการ บริการหลังการขาย



รูปที่ 3.3 บริการหลังการขาย สิ่งสำคัญที่ NT ไม่เคยหยุดพัฒนา

3.2.2 NT Academy ศูนย์ฝึกอบรมพนักงาน เพื่อการบริการที่เป็นหนึ่ง

NT Academy หรือสถาบันวิชาการ NT เป็นสถาบันที่จัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาบุคลากรให้มีสมรรถนะที่นำไปสู่การปฏิบัติงานจริงได้ นอกจากนี้ยังร่วมมือกับสถาบันการศึกษา บริษัทเอกชน และหน่วยราชการต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศในการพัฒนาบุคลากร รวมถึงการ รวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านช่องทางและวิธีการต่าง ๆ ในการพัฒนาไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ เพื่อประโยชน์ของพนักงาน องค์กร และผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยทางสถาบัน มีการจัดการ ให้ความรู้ และฝึกอบรมในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- เครือข่ายโทรคมนาคม
- การสื่อสารข้อมูลและเทคโนโลยี
- การบริหารจัดการ ซึ่งรวมถึงการบริการลูกค้า
- มาตรฐานฝีมือช่าง
- ศูนย์ทดสอบฝีมือแรงงาน
-

ในปัจจุบันเพื่อให้พนักงานสามารถที่จะเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนต่าง ๆ ได้สะดวกมากขึ้น ทางสถาบัน NT Academy ศูนย์ฝึกอบรมพนักงาน มีการใช้ระบบสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตัวเองแบบอิสระ (Learning Management System) ผ่านทางออนไลน์ ซึ่งพนักงานสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยหลักสูตรเหล่านั้น มีตั้งแต่หลักสูตรเบื้องต้นไปจนกระทั่งถึงหลักสูตรขั้นสูง อาทิ

- หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ
- หลักสูตรเกี่ยวกับบรอดแบนด์เทคโนโลยี
- หลักสูตรการบริหารและการจัดการ
- หลักสูตรภาษาต่างประเทศ
- หลักสูตรการตลาดและการขาย

หลักสูตรการบริการ เมื่อพนักงานมีทักษะในด้านต่าง ๆ อย่างเต็มที่แล้ว NT เชื่อว่าการที่มีการวางระบบการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ตรวจสอบได้เป็นอีกส่วนสำคัญในการให้บริการ

3.2.3 NT มีขั้นตอนในการตรวจสอบปัญหา และการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจนตรวจสอบได้

เมื่อได้รับแจ้งถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากลูกค้า ทางผู้รับเรื่องไม่ว่าจะผ่านจากช่องทางใดก็ตาม เช่น NT Call Center 1888 หรือ NT Service Desk จะประสานงานไปยัง เจ้าหน้าที่ทีมงาน ด้านเทคนิคซึ่งประจำในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล มากกว่า 100 ทีมงาน กระจายตามเขตศูนย์บริการต่าง ๆ เพื่อให้เข้าบริการลูกค้าตามเขตนั้น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงมีความรวดเร็ว และเข้าใจถึงปัญหา ที่เกิดขึ้นได้ดีเนื่องจากอยู่ในพื้นที่

ในขณะเดียวกันถ้าหากพบปัญหาที่เกินกว่าขอบเขตหรือต้องใช้ความรู้ความเข้าใจที่สูงขึ้นไปอีกทาง NT Service Desk จะติดต่อประสานงานให้กับผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ให้บริการร่วม (Service Partner) ของ NT เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นให้เรียบร้อย ในเวลาที่รวดเร็วที่สุด นอกจากนี้ในขั้นตอนต่าง ๆ มีการบันทึกถึงความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานทุกระยะเพื่อการตรวจสอบได้หากเกิดความผิดพลาดในอนาคตหรือนำไปปรับปรุงพัฒนาด้านการบริการหลังการขายต่อไป

3.2.4 NT ใช้เทคโนโลยีในการตรวจสอบและแก้ไข

NT ใช้เทคโนโลยีในการให้บริการหลังการขายในบางผลิตภัณฑ์ เช่น FTTx เมื่อเกิดปัญหาในเรื่องของระบบและสัญญาณ เจ้าหน้าที่สามารถแก้ไขได้จากศูนย์ควบคุมกลางทางออนไลน์โดยผ่านระบบในการตรวจสอบ และแก้ไขเพื่อความรวดเร็ว สะดวกและทันการ โดยไม่ต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางเข้าไป

ศูนย์บริการมากกว่า 50 แห่งในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ลูกค้านับว่า NT ถือว่ามีหลากหลายกลุ่มซึ่งบางกลุ่มอาจไม่ถนัดการใช้เทคโนโลยี หรือลูกค้าบางท่านอาจต้องการพูดคุย หรือปรึกษากับเจ้าหน้าที่ของ NT โดยตรง ด้วยเหตุนี้จึงมีศูนย์บริการ NT (NT Service Center) เพื่อรองรับความต้องการของกลุ่มลูกค้าดังกล่าว อยุ่ทั่วไปในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลจำนวน มากกว่า 50 แห่ง

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

นาย ชัยทัต ปฐพีนารา	ผู้จัดการส่วนบริการลูกค้าที่ 3.1.1
นาย สมชาย ทิพย์สุมณฑา	รักษาการผู้จัดการ สาขา จรัญสนิทวงศ์ที่ 3.1.1(1)
นาย อุดม กิตติมงคลสุข	นายช่างเทคนิค 7
นาย โสภณ ผดุงวิทยากร	นายช่างเทคนิค 6
นาย ชัยรัตน์ สนั่นเสียง	นายช่างเทคนิค 6
นาย จิรศักดิ์ ชมฤทธิ	นายช่างเทคนิค 5
นาย ธนพล กาญจนพิบูลย์	นายช่างเทคนิค
นาย ปิยะพงษ์ อัยพรมมา	นายช่างเทคนิค

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นาย ปิยะพงษ์ อัยพรมมา ตำแหน่ง นายช่างเทคนิค

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

- งานติดตั้ง ตรวจสอบ แก้ อุปกรณ์ปลายทางและสายกระจาย
- ด้านปฏิบัติการเทคโนโลยีและบำรุงรักษา
- ปฏิบัติการและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ปลายทาง

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา

นาย สมชาย ทิพย์สุมนธา รักษาการผู้จัดการ สาขา จริญญาโทวงศ์ที่ 3.1.1(1)

นาย ชัยรัตน์ สนั่นเสียง นายช่างเทคนิค 6 (หัวหน้ากองงาน)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การปฏิบัติงาน ตั้งแต่ วันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา

เวลา 08.30 – 16.30 น. และ วันหยุดตามปฏิทินบริษัทกำหนด

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

3.7.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน



ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ม.ค.			ก.พ.			มี.ค.			เม.ย.			พ.ค.			
		2565			2565			2565			2565			2565			
1	ศึกษาการทำงาน	■	■	■													
2	รวบรวมปัญหาการปฏิบัติงาน				■												
3	ยื่นเสนอโครงการ					■											
4	อนุมัติโครงการ					■											
5	ดำเนินการ						■	■									
6	ติดตามผลการดำเนินงาน						■	■	■	■							
7	สรุปผล											■					
8	ขยายผลทำแผน PM												■	■	■	■	
9	จัดทำรูปเล่มโครงการ												■	■	■	■	

3.8 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ ในการปฏิบัติงาน

3.8.1 เครื่อง Fusion Splicer เป็นเครื่องต่อสาย Fiber Optic อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสาย Fiber Optic แบบ Single fiber เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการต่อสาย Fiber Optic โดยใช้เทคนิคการ Fusion Splicing การเชื่อมต่อแบบหลอมรวม เป็นการเชื่อมต่อ Fiber Optic สองเส้นเข้าด้วยกัน โดยการให้ความร้อน ที่ปลายของเส้น Fiber Optic จากนั้นปลายเส้น Fiber Optic จะถูกดันออกมาเชื่อมต่อกัน การเชื่อมต่อกันในลักษณะนี้ เป็นการเชื่อมต่อโดยถาวร จนทำให้ดูเหมือนรวมเป็นเส้นเดียวกัน การสูญเสียจากการเชื่อมต่อในลักษณะนี้ จะทำให้มีความสูญเสีย ประมาณ 0.01 – 0.2 dB ในขั้นตอนการเชื่อมต่อนี้ ความร้อนที่ทำให้ปลายเส้น Fiber Optic อ่อนตัวลงด้วยประกายไฟที่เกิดจากการ Arc ระหว่างขั้ว Electrode ขณะทำการ หลอมรวม ซึ่งจะยังผลให้การเชื่อมต่อของ Fiber Optic เป็นเนื้อเดียวกัน



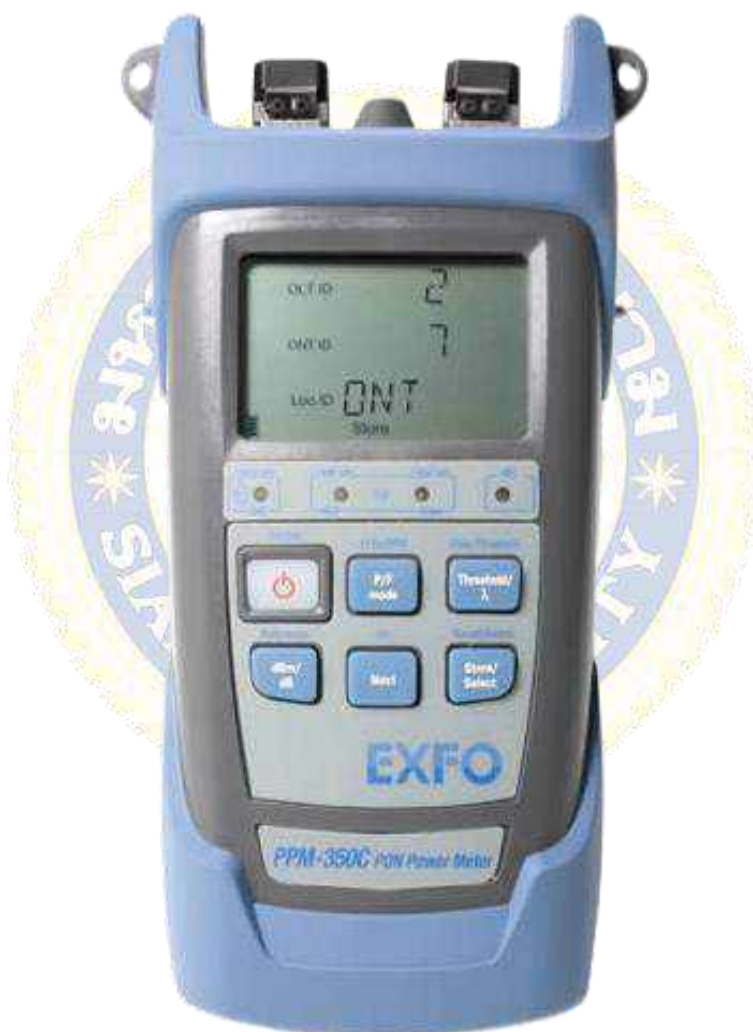
รูปที่ 3.4 เครื่อง Fusion Splicer

3.8.2 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) คือเครื่องวัดระยะสายไฟเบอร์ออปติก (Fiber optic cable) หรือสายใยแก้วนำแสงที่สามารถวัดสายได้ทั้ง 2 ชนิด คือ Single - mode กับ Multi - mode แล้วทำไม ต้องใช้งานได้ทั้งสองแบบ ในเครื่องเดียวกันละ มีความจำเป็นไหม แล้วเครื่องนี้เหมาะกับผู้ใช้งานกลุ่มไหน ปัจจุบันสายไฟเบอร์ออปติก (Fiber optic cable) ได้รับความนิยมอย่างสูง เพราะราคาถูกลงมามาก และสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย Applications ตลอดจนระบบเทคโนโลยีที่พัฒนากันอย่างต่อเนื่อง ทั้งความเร็ว และ ความเสถียรสบายในการใช้งาน



รูปที่ 3.5 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

3.8.3 เครื่อง PON Power Meter (Optical Power Meter) Optical Power Meter เป็นอุปกรณ์สำหรับทดสอบค่าความเข้ม, ความแรงของสัญญาณ แสงที่ปล่อยมาจากต้นทาง หลังจากทำการเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก ตัวเครื่องจะแสดงหน่วยวัดค่าออกมาเป็น -dB. การวัดค่าแสงดังกล่าว ก่อนการวัดต้องปรับค่าของเครื่องให้ตรงกับค่าแสงจากต้นทางที่ปล่อยมา เช่น 850nm, 1300nm, 1310nm, 1490nm, 1550nm เป็นต้น ส่วนค่าที่ได้นั้น ผู้ใช้ต้องทราบถึงปัจจัย หลายอย่าง ที่เข้ามามีส่วนร่วมในระบบสายเส้นนั้นๆ เช่นระยะสายไฟเบอร์ออฟติก รอยเชื่อมต่อต่างๆ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้จะเพิ่มค่าลดทอนเข้าไปอีก เพราะฉะนั้นลูกค้าต้องศึกษา คำนวณ เรื่องการลดทอนต่างๆเข้าไปด้วย ถึงจะได้ค่าที่มีความใกล้เคียงที่สุด Optical Power Meter ไม่สามารถ ใช้เป็นเครื่องวัดระยะสายไฟเบอร์ออฟติกได้



รูปที่ 3.6 เครื่อง PON Power Meter (Optical Power Meter)

3.8.4 คีมปลอกสาย Fiber Optic (Fiber Cable Stripper) คีมสำหรับตัดสายไฟเบอร์ออฟติก ชั้นนอกสุด ชั้นเปลือกแข็ง ตัด Steel Wire, FRP เป็นคีมเฉพาะสำหรับสาย Ftx เนื่องจากขนาดของร่องคีมจะ เข้ากันได้พอดีกับสาย Ftx 1 Core



รูปที่ 3.7 คีมปลอกสาย Fiber Optic (Fiber Cable Stripper)

3.8.5 เครื่องตัดสาย Fiber Optic (FIBER CLAVER) มีดตัดสายหรือแท่นตัดสายไฟเบอร์ออฟติก (Fiber Cleaver) พร้อมแผ่นรองตัด ใบมีดอย่างดี สำหรับงาน FTTH, FTTx เนื่องจากการตัด สายใยแก้วนำแสง หรือ สายไฟเบอร์ออฟติก ต้องใช้มีดตัดโดยเฉพาะเท่านั้น ถ้าใช้อุปกรณ์อื่นตัด จะทำให้มีค่า สูญเสีย สัญญาณ มากจนทำให้ไม่ สามารถใช้งานได้ อุปกรณ์ตัวนี้จึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดสำหรับ การตัดสายไฟเบอร์ ออฟติก ก่อนเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก



รูปที่ 3.8 เครื่องตัดสาย Fiber Optic (FIBER CLAVER)

3.8.6 ปากกายิงแสง Visual Fault Locator 1mW ปากกายิงแสงเลเซอร์ Visual Fault Locator 1mW หรือปากกาทดสอบแสงใช้สำหรับยิงแสงเข้าไปในสายไฟเบอร์ออฟติกเพื่อทดสอบหาตำแหน่งที่ขาดของสายไฟเบอร์ออฟติก การใช้งานไม่ยุ่งยากเพียงแค่ทำการเสียบหัวคอนเนคเตอร์ของสายไฟเบอร์เข้ากับช่องเสียบแล้วเปิดแสง แสงก็จะวิ่งตามสายไฟเบอร์ออฟติกหากมีรอยขาดก็จะเห็นแสงออกในตำแหน่งนั้นๆ หรือใช้ทดสอบค่าลบของแสงหลังจากเข้าหัวเสร็จ



รูปที่ 3.9 ปากกายิงแสง Visual Fault Locator 1mW

3.8.7 สายไฟเบอร์ออฟติก Drop wire Fiber Optic 1Core (มีสลิง) สายไฟเบอร์ออฟติก หรือสายใยแก้วนำแสง 1 Core ชนิด Single Mode (9/125) ความยาว 1000 เมตร / Reel เป็นสาย Fiber Optic สำหรับใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีลวดสลิงแบบพันเกลียว (stranded) ตลอดแนวสายรองรับแรงดึงที่ประมาณ 45 กิโลกรัม วัสดุเปลือกหุ้ม LSZH เป็นวัสดุที่ไม่ลามไฟและทนต่อสภาวะภายนอกได้อย่างดีเยี่ยม ภายใต้อุณหภูมิสูงถึง 200 องศาเซลเซียสจะมีไฟเบอร์กลาสผสมเรซินไม่ขึ้นสนิมฝังภายใน (FRP) หนาข้างตลอดตามความยาวสาย เปรียบเสมือนสายจะมีลวดสลิง 3 เส้นด้วยกัน ส่วนในเรื่องของคอร์ไฟเบอร์ (Fiber Core)



รูปที่ 3.10 สายไฟเบอร์ออฟติก Drop wire Fiber Optic 1Core (มีสลิง)

3.8.8 ท่อหุ้มต่อสายไฟเบอร์ออฟติก ท่อหุ้มต่อสายไฟเบอร์ออฟติกใส่เพื่อป้องกัน Core Fiberoptic หลังจากการสปร์สายแล้ว สามารถป้องกัน ได้ทั้ง ในอาคารและนอกอาคาร



รูปที่ 3.11 ท่อหุ้มต่อสายไฟเบอร์ออฟติก

3.8.9 Drop Wire Clamp เป็นอุปกรณ์สำหรับติดตั้งแขวนสายกระจายสายที่มีสี่ตัว นำเป็น ทองแดงและสายที่มีสี่ตัวนำสายใยแก้วนำแสง



รูปที่ 3.12 Drop Wire Clamp

3.8.10 กระดาษเช็ดสายไฟเบอร์ออฟติก สำหรับเช็ดทำความสะอาดสาย ใช้ร่วมกับแอลกอฮอล์ เป็น กระดาษที่ออกแบบมาเพื่อใช้เช็ดทำความสะอาดสาย Fiber optic กระดาษจะไม่ทิ้งคราบและฝุ่น ต่างๆ ไว้บนสายFiber optic ที่เช็ดทำความสะอาด



รูปที่ 3.13 กระดาษเช็ดสายไฟเบอร์ออฟติก

3.8.11 แอลกอฮอล์ แบบขวดปั๊ม แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99% เอทิลแอลกอฮอล์ 99% สำหรับเช็ดทำความสะอาดสายไฟเบอร์ออฟติก งานเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติกทุกชนิด ต้องใช้แอลกอฮอล์ในการทำทำความสะอาดสายชั้นแก้วก่อนทุกครั้ง เช่นงานเข้าหัว Fast Connector , งานเตรียมสไปรท์สายไฟเบอร์ออฟติก เป็นต้น



รูปที่ 3.14 แอลกอฮอล์ แบบขวดปั๊ม แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99%

3.9 แผนผังการปฏิบัติงานติดตั้งและบำรุงรักษา

3.9.1 ขั้นตอนการเตรียมงานบริการลูกค้า

รักษางานติดตั้ง ตรวจสอบ อุปกรณ์ปลายทางและสายกระจายด้านปฏิบัติการเทคโนโลยีและบำรุงรักษา ปฏิบัติการและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ปลายทาง



รูปที่ 3.15 รับงานจากระบบ Scoms Mobile



รูปที่ 3.16 นำใบงานมาเรียกทดสอบอาการก่อนเข้าตรวจสอบอาการที่บ้านลูกค้า



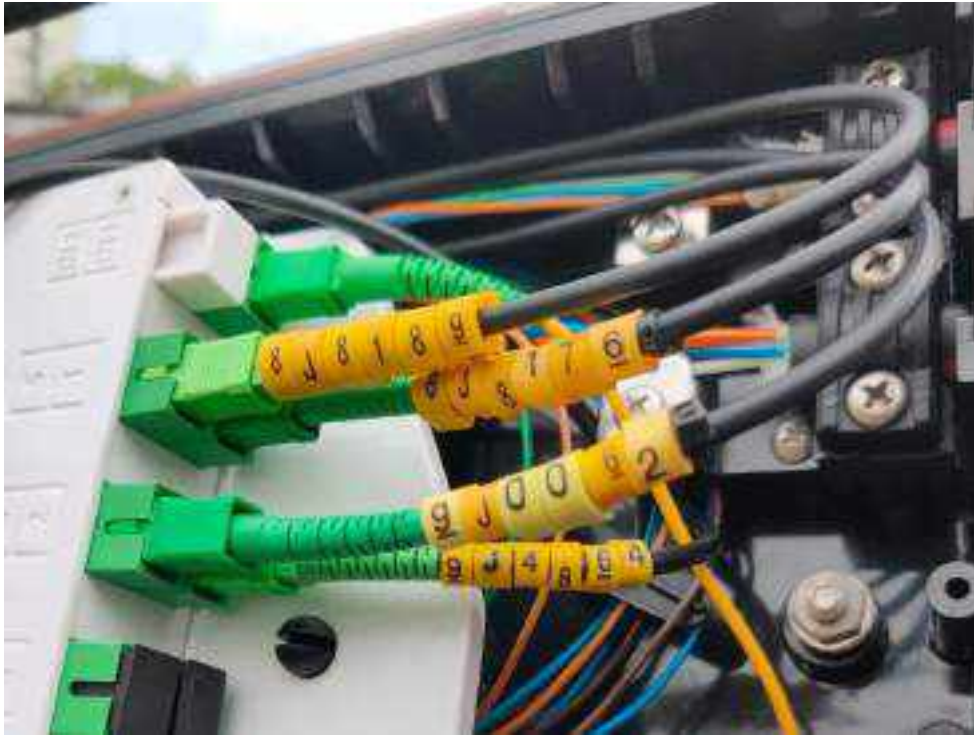
รูปที่ 3.17 เตรียมความพร้อมออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ โดยใช้รถประจำกองงาน



รูปที่ 3.18 ถึงหน้างานดำเนินการหาเหตุขัดข้องโดยการขึ้นตรวจสอบที่ตู้แยกสัญญาณ



รูปที่ 3.19 ตู้แยกสัญญาณ SDP (Splitter Distribution Point)



รูปที่ 3.20 ภายในตู้แยกสัญญาณ SDP1:8 (Fiber Optic splitter)



รูปที่ 3.21 วัดหาระยะสายและวิเคราะห์หาระยะของเหตุเสีย โดยใช้อุปกรณ์ OTDR



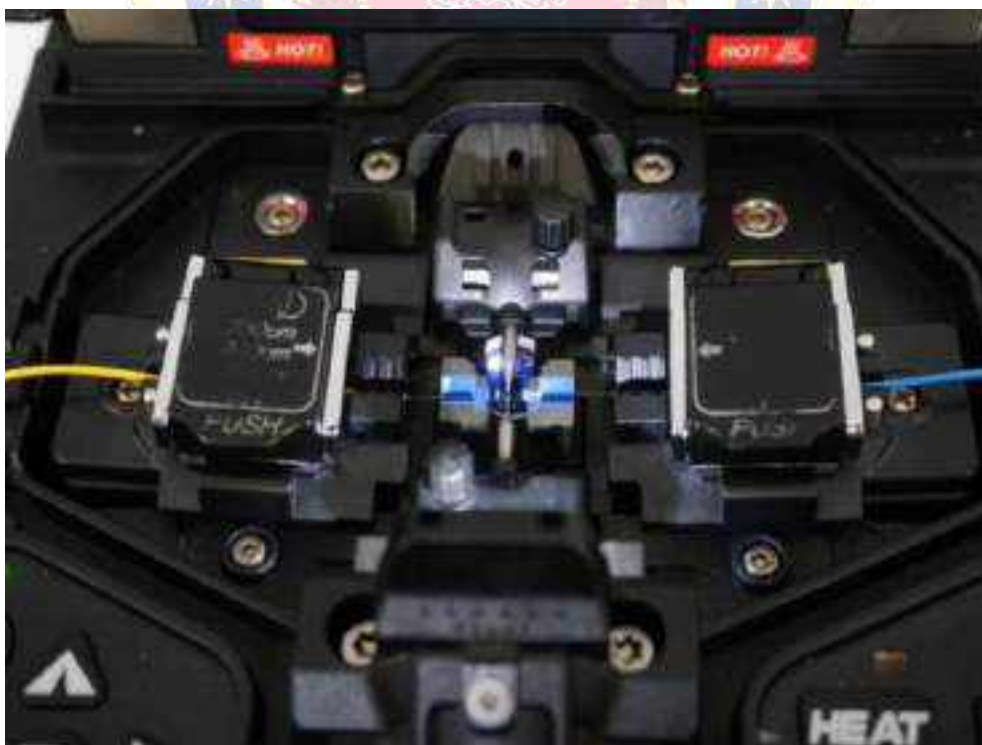
รูปที่ 3.22 เซ็ค Mark Length ต้นทาง ของสายเพื่อวิเคราะห์หาระยะทางที่เกิดปัญหา



รูปที่ 3.23 เซ็ค Mark Length ปลายทาง ของสายเพื่อวิเคราะห์หาระยะทางที่เกิดปัญหา



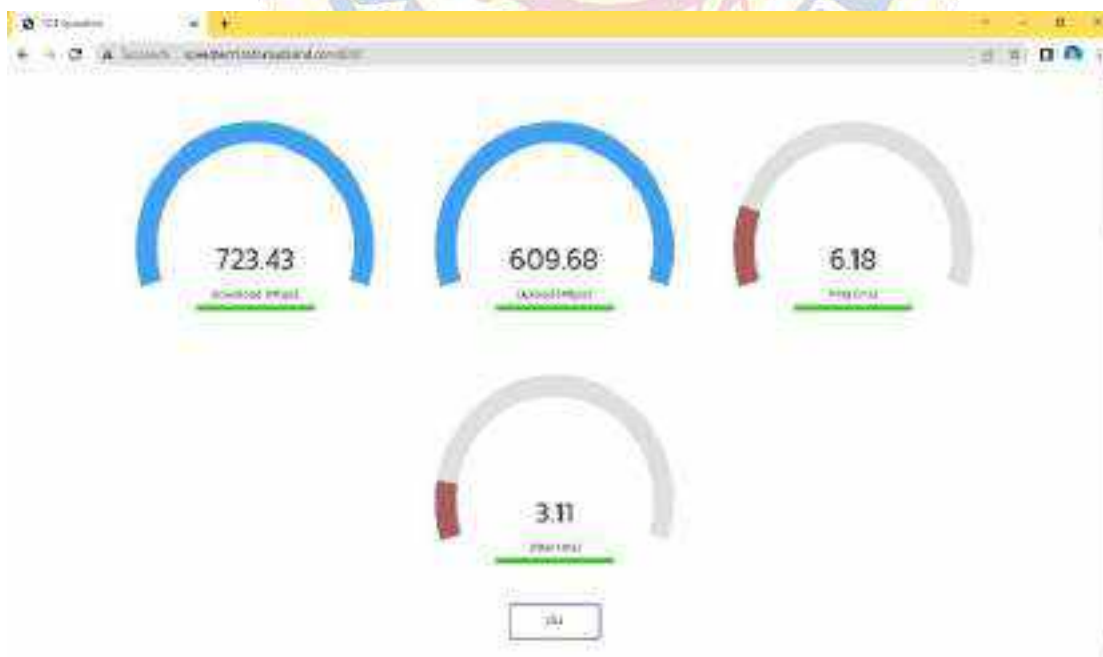
รูปที่ 3.24 เมื่อพบเหตุเสียแล้วดำเนินการ ตัดต่อสายใหม่ให้ได้คุณภาพคู่สายตามมาตรฐาน



รูปที่ 3.25 เชื่อมต่อสาย Fiber optic ด้วยเครื่อง เครื่อง Fusion Splicer



รูปที่ 3.26 เมื่อติดตั้งสายใหม่เสร็จ จะดำเนินการเข้าตรวจสอบการใช้งานภายในบ้านลูกค้า



รูปที่ 3.27 ตรวจสอบการใช้งานตามที่ลูกค้าของใช้บริการ



รูปที่ 3.28 เมื่อได้ดำเนินการแก้ไขให้ลูกค้าได้เรียบร้อยจะดำเนินการแก้ไขในเลขหมายถัดไป



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

จากการปฏิบัติงานที่ บริษัท บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา จรัญสนิทวงศ์ โดยมีหัวหน้ากองงานปฏิบัติร่วม นาย ชัยรัตน์ สนั่นเสียง เวลาปฏิบัติงาน วันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลางาน 08:00 น. ถึง 16:30 น. ของแต่ละวัน ในแต่ละวันจะได้รับงาน โดย ประมาณ 5 - 8 เลขหมายต่อวัน โดยมีตัวชีวิตในองค์กรตรวจแก้เหตุเสียที่ได้รับภายใน 24 ชั่วโมงนับจากเวลาที่ลูกค้าได้ทำการแจ้งเหตุขัดข้องเข้ามา และ งานติดตั้งจะมีตัวชีวิต ติดตั้งไม่เกิน 5 วัน ในการกำหนดตัวชีวิตงานจะกำหนดที่ เปอร์เซ็นตรวจแก้ไม่ต่ำกว่า 80%

4.1 สรุปผลงานตรวจแก้ประจำเดือน

ข้อมูลสรุปผลต่าง ๆ จะดึงข้อมูลมาจากระบบงาน <http://scoms.intra.tot.co.th>

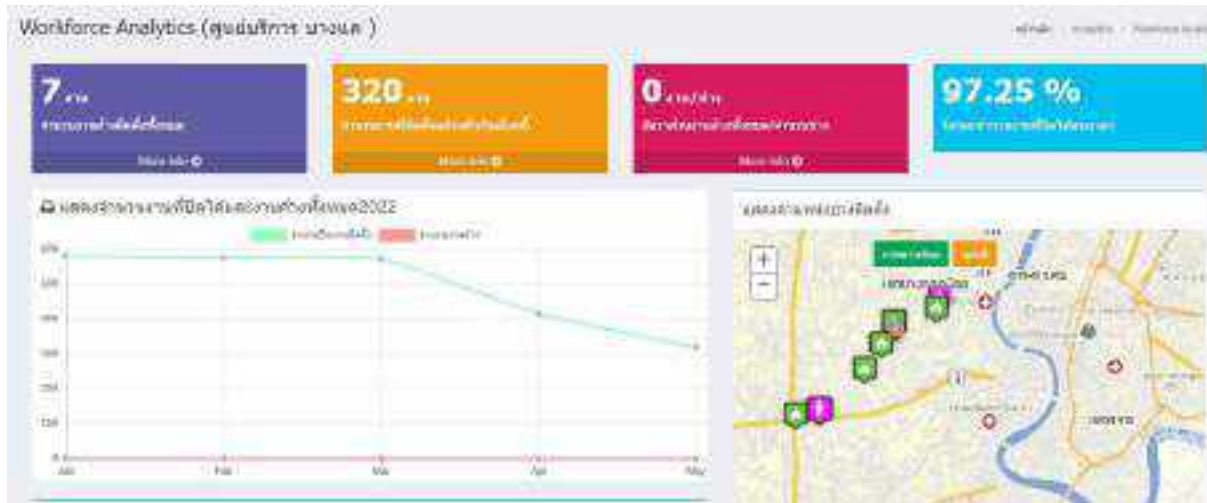
รายละเอียดตารางที่ 4.1 สรุปผลงานตรวจแก้ของแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.1 สรุปการทำงานของแต่ละเดือน

เดือน	จำนวนงาน	งานที่สำเร็จ	งานที่ยังไม่สำเร็จ	จำนวนงานที่สำเร็จ (%)	จำนวนงานที่ยังไม่สำเร็จ (%)	จำนวนงานที่สำเร็จ	จำนวนงานที่ยังไม่สำเร็จ	จำนวนงานที่สำเร็จ (%)	จำนวนงานที่ยังไม่สำเร็จ (%)
มกราคม	830	764	66	92%	8%	764	66	92%	8%
กุมภาพันธ์	549	494	55	90%	10%	494	55	90%	10%
รวม	1379	1258	121	91%	9%	1258	121	91%	9%
มกราคม	228	208	20	91%	9%	208	20	91%	9%
กุมภาพันธ์	30	28	2	93%	7%	28	2	93%	7%
มกราคม	30	28	2	93%	7%	28	2	93%	7%
กุมภาพันธ์	1	1	0	100%	0%	1	0	100%	0%
มกราคม	11	10	1	91%	9%	10	1	91%	9%
กุมภาพันธ์	11	10	1	91%	9%	10	1	91%	9%
มกราคม	1	1	0	100%	0%	1	0	100%	0%
กุมภาพันธ์	1	1	0	100%	0%	1	0	100%	0%
มกราคม	1	1	0	100%	0%	1	0	100%	0%
กุมภาพันธ์	11	10	1	91%	9%	10	1	91%	9%

4.2 สรุปผลงานการติดตั้งประจำเดือน

ข้อมูลสรุปผลต่าง ๆ จะดึงข้อมูลมาจากระบบงาน <https://tsp.totbb.net> รายละเอียดกราฟแสดงสรุปผลงานติดตั้งประจำเดือน แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ของผลงานติดตั้งประจำเดือน

4.3 แบบสำรวจประเมินความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า

ตัวอย่างแบบสำรวจประเมินความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า แสดงดังรูปที่ 4.2

แบบสำรวจประเมินการให้บริการในค่ายมือถือบริการ SR15644144

การทดสอบคุณภาพ						
รายการทดสอบ	ผล	หน่วย				
Attenuation (1490 nm)		dB				
Attenuation (1550 nm)		dB				
Tx Power Level (1310 nm)		dBm				
Rx Power Level (1490 nm)		dBm				
Download Test		Mbps				
Upload Test		Mbps				
Latency Test		ms				

ประเมินผลความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า							
คำอธิบาย: ขอความร่วมมือท่านช่วยกรอกข้อมูลการให้บริการซึ่งเป็นผลจากการทดลองใช้ โทรศัพท์มือถือหมายเลข ๑๑๑๑ (เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาบริการ)							
No.	รายการ	น้อย	น้อย มาก	ปาน กลาง	มาก	มาก สุด	งานลูกค้า/ผู้ดูแลบริการ
1.	ความพึงพอใจในการใช้โทรศัพท์มือถือ						ภาระชื่อ (.....) เบอร์มือถือ
2.	มีการแนะนำในบริการเบื้องต้น และทบทวนการใช้งานหลังใช้งานโทรศัพท์มือถือ						
3.	ความสะดวกสบายของเมนูการใช้งานในบริการ						
4.	การส่งมอบบริการเป็นร้อย						
5.	มีการให้บริการตามสัญญา และตรงตามนัด						
6.	ความรวดเร็วในการติดต่อรับใช้						
7.	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับบริการอื่นที่ พึงพอใจที่จะได้มาให้บริการแก่ลูกค้าต่อไป						

*** บริษัท 11011 จำกัด (มหาชน) ขอขอบคุณลูกค้าที่ใช้บริการ ที่ให้ความอนุเคราะห์การประเมินผลคุณภาพงานดังกล่าว เพื่อให้ บริษัท 11011 สามารถนำข้อมูลดังกล่าว ไปปรับปรุงและพัฒนาบริการให้ดียิ่งขึ้นไป ***
กรณีที่เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือ ได้รับความเสียหายในบริการจากลูกค้า โปรดติดต่อ โทร. ๑๑๑๑

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างแบบสำรวจประเมินความพึงพอใจในบริการจากลูกค้า

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานที่ศูนย์บริการลูกค้า บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาจรัญสนิทวงศ์ ตั้งแต่ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2565 นั้น ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และ ประสบการณ์ต่างๆ มีค่ามากมายโดยได้รับตำแหน่งช่างเทคนิคแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ และระบบอินเทอร์เน็ตตามผังแสดงข้อมูลการทำงานทำให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางปฏิบัติจากการปฏิบัติ

สหกิจศึกษา ครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง เป็นประโยชน์ใน การ ปฏิบัติงาน ในอนาคต

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริหารองค์กร
- 5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน
- 5.2.3 ได้เรียนรู้การประสานงานกับแผนกอื่นๆ
- 5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละแผนก
- 5.2.5 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม
- 5.2.6 ได้เรียนรู้หน้าที่ความรับผิดชอบของตน

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

- 5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน
- 5.3.2 ได้สัมผัสการทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา
- 5.3.3 ได้รู้จักขั้นตอนการทำงานของระบบโทรศัพท์ประจำที่ และ อินเทอร์เน็ต FTTx
- 5.3.4 ได้รู้จักวิธีการบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์ประจำที่ และ อินเทอร์เน็ต FTTx

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 คุณภาพของแสงส่งในสาย ไฟเบอร์ออฟติก
- 5.4.2 ต้องศึกษาความรู้เพิ่มเติมตลอดเวลา
- 5.4.3 พื้นที่ในการติดตั้งระบบโทรศัพท์ประจำที่ และ อินเทอร์เน็ต FTTx

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.5.1 กำหนดแผนการปฏิบัติงานของแต่ละวัน
- 5.5.2 ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์ประจำที่ และ อินเทอร์เน็ต FTTX
- 5.5.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 ควรมีการจัดทำเป็นแผนการซ่อมบำรุงเครื่องมือเพื่อความพร้อมในการปฏิบัติงาน
- 5.4.2 ควรมีการขยายพื้นที่รองรับการให้บริการลูกค้าอย่างทั่วถึง



บรรณานุกรม

บริษัท วี.อี.แอล.ไทยจำกัด. (ม.ป.ป.). ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้.

www.vecthai.com/main/?p=644

แสงชัย กรุ๊ป (สำนักงานใหญ่). (ม.ป.ป.). MDB. <https://sangchaigroup.com/what-is-main-distribution-board>

ห้างหุ้นส่วนจำกัด สิทธิผล เอ็นจิเนียริงแอนด์ เซอร์วิส. (ม.ป.ป.). ระบบปรับอากาศ.

www.sithiphol.com/index.php?name=products2



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สเปคอุปกรณ์เครื่องมือปฏิบัติงานและวิสัยทัศน์การจัดการความรู้



View 6S

View 6S
New Industry Standard for Core-Alignable Fusion Splicer

Display & Interface
Clear visibility for working environment

- The Largest 6 inch High-resolution Color LCD Touch Screen
- The Highest 500X magnification
- User-friendly Smart GUI

รูปที่ 1 เครื่อง Fusion Splicer

MaxTester 730C PON/metro OTDR

OPTIMIZED FOR FTTH/MDU FIBER DEPLOYMENTS AND TROUBLESHOOTING, SUITABLE FOR METRO



NEW OTDR GENERATION

Full featured, entry-level, dedicated OTDR with rugged design, suitable for metro and optimized to test through optical splitters, for seamless end-to-end FTTH characterization and troubleshooting.

KEY FEATURES

- Rugged, lightweight, powerful, tablet inspired design
- Rugged design built for outside plant
- 7 inch, outdoor enhanced touchscreen—the biggest in the handheld industry
- 32-hour battery life
- Dynamic range up to 35 dB for up to 132 km point-to-point (P2P)
- Supports high port count PON splitters (up to 1x28)
- Live fiber testing at 1575 nm or 1625 nm
- Short dead zones: event dead zone (EDZ) = 0.5 m, attenuated dead zone (ADZ) = 2.5 m, PON dead zone = 30 m

APPLICATIONS

- Single port for in-service troubleshooting with inline EXFO 350 nm PDR power meter (optional)
- IOLM ready one touch multiple acquisitions, with clear pMo-go results presented in a straightforward visual format
- FTTH/PON testing through splitters
- Access network testing (P2P)
- Metro link testing (P2P)
- Live fiber troubleshooting
- Passive optical LAN (POL)

COMPLEMENTARY PRODUCTS AND OPTIONS

- Fiber inspection probe FT-4000 (WiFi or USB)
- Data post-processing software FastReporter 3
- Self-pulse suppressor bag SP30



รูปที่ 3 สเปคเครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)



Type	Single fiber and ribbon fiber
Cladding Diameter	125um
Cleaved Length	Single Fiber: 8-20mm / Ribbon Fiber: 10mm
Applicable Fiber Cable	Single Fiber: 20um, 40um, 50um fiber cable and flat cable Ribbon Fiber: 2 to 12 ribbon fiber cable
Typical Cleaved Angle	Less than 0.5 Degree
Typical Blade Life Span	Total 40,000 Fiber Cleave (1,000 Fiber Cleave Step * Total 40 Steps * 5 Heights)
Operation Steps	2 Steps
Reclaim Function	Blade pushback
Holder	Single: Universal holder / Ribbon: Replaceable holder

Size and Weight

V7		V7 Plus	
Height: 2.14 inches (52 mm)	Width: 2.51 inches (64 mm)	Height: 2.14 inches (52 mm)	Width: 2.67 inches (68 mm)
Depth: 2.91 inches (74 mm)	Weight: 6.25 pounds (281 grams)	Depth: 3.22 inches (82 mm)	Weight: 9.45 pounds (427 grams)

รูปที่ 4 สเปคเครื่อง Fiber Cleaver



HR NEWS
ฉบับที่ 199 (13.12.64)

สาระความรู้ด้านการจัดการ



วิสัยทัศน์

การจัดการความรู้

“ เป็นคลังความรู้ด้านดิจิทัลและโทรคมนาคม
ที่ครบวงจรและพัฒนาคมน
ต่อยอดความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม
เพื่อเพิ่มคุณค่าให้องค์กรอย่างต่อเนื่อง ”

ผู้บริหารทุกระดับเป็นต้นแบบที่ดี

ในการจัดการความรู้ สร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมวัฒนธรรม
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดจนสนับสนุนให้พนักงานมีส่วนร่วม
และนำแนวทางการจัดการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงาน
เพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

**ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะ
การปฏิบัติงานของพนักงาน**

โดยใช้แนวทางการจัดการความรู้ เพื่อยกระดับความเชี่ยวชาญ
ของพนักงานให้สอดคล้อง กับทิศทางทางดำเนินงานของ NT

พัฒนาและดำเนินการระบบการจัดการความรู้

และฐานข้อมูลองค์ความรู้กลางอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นแหล่ง
องค์ความรู้ที่ทันสมัยสามารถเข้าถึงได้สะดวก ทั่วถึง และ
มีความปลอดภัยของข้อมูลองค์ความรู้ เพื่อเป็นสินทรัพย์
ทางปัญญาที่สำคัญของ NT

ส่งเสริมการสร้างชุมชนการเรียนรู้ของพนักงาน

มีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมประยุกต์ใช้ เพื่อสนับสนุน
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดการต่อยอดความรู้และนำไปสู่
การปรับปรุงกระบวนการทำงานยกระดับมาตรฐาน
การปฏิบัติงาน และพัฒนานวัตกรรม เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย
ทิศทางขององค์กร



บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)
www.ntplc.co.th | Contact Center 1888

@NTplc | @NT_plc



รูปที่ 5 วิสัยทัศน์การจัดการความรู้



รูปที่ 6 หลักสูตรด้านบรอดแบนด์

หลักสูตร Optical Fiber Cabling (OFC)

ชื่อหลักสูตร (ไทย)	ทักษะพื้นฐานเทคโนโลยีโทรคมนาคม	ชื่อหลักสูตร (อังกฤษ)	Optical Fiber Cabling
ชื่อย่อหลักสูตร	OFC	รหัสหลักสูตร/ระดับ	(New) / Basic
ระยะเวลา	3 วัน (18 ชั่วโมง)	จำนวนผู้เข้าอบรม	20 คน



Optical Fiber Cabling เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นสำหรับช่างที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและทักษะพื้นฐานด้านเทคนิคเกี่ยวกับสายใยแก้วนำแสง เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปปฏิบัติงานด้านเทคนิคต่างๆที่ช่างเทคนิคสายใยแก้วนำแสงไม่อาจละเลยได้เช่น การเชื่อม (Core Splicing) หรือการทดสอบสายใยแก้วนำแสงด้วยเครื่องมือการทดสอบแบบ (ODM) โดยเน้นให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในพื้นฐานด้านเทคนิคเกี่ยวกับสายใยแก้วนำแสง เทคนิคการ FTTx/PON ตลอดจนการปฏิบัติงานการเชื่อมต่อ (Splicing) และ การทดสอบ (Testing)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. อธิบายเทคโนโลยีเทคโนโลยีใยแก้วนำแสงได้
2. อธิบายเทคโนโลยี FTTx/PON ได้
3. อธิบายวิธีการติดตั้งใยแก้วนำแสงได้
4. ติดต่อกับใยแก้วนำแสงได้
5. ทดสอบสายใยแก้วนำแสงได้

คุณสมบัติผู้เข้าอบรม

1. เป็นช่างที่มีประสบการณ์ที่ติดตั้งบำรุงรักษาสายใยแก้วนำแสง ซึ่งอาจจะเป็นช่างสายเคเบิล (Cable Network) หรือช่างสายเคเบิลใยแก้วนำแสงสำหรับบริการแบบผสม (ODN)

หัวข้อวิชา

1. เทคโนโลยีใยแก้วนำแสง	03:00 ชม.
1.1 หลักการเบื้องต้นของแสง	
1.2 ชนิด โครงสร้าง และการใช้งานของสายใยแก้วนำแสง	
1.3 ชนิด โครงสร้าง และการใช้งานของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	
1.4 การวัดคุณภาพใยแก้ว	
2. เทคโนโลยี FTTx/PON	02:00 ชม.
2.1 สถาปัตยกรรมและรูปแบบโครงข่าย FTTx	
2.2 สถาปัตยกรรม PON	
2.3 สถาปัตยกรรมของโครงข่าย FTTx	
3. การติดตั้งใยแก้วนำแสง (Installation)	01:00 ชม.
3.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	
3.2 ชนิดของเครื่องมือการวัด	
3.3 วิธีการติดตั้งและดูแลรักษา	
4. การติดตั้งใยแก้วนำแสง (Splicing)	06:00 ชม.
4.1 การเชื่อมด้วยใยแก้ว	
4.2 การเชื่อมใยแก้วด้วยเครื่อง Fusion Splice	
4.3 การเชื่อมแบบมือ	
4.4 การติดตั้งตัวต่อ (Connector)	
4.5 การปฏิบัติการ	
5. การตรวจสอบสายใยแก้วนำแสง (Testing)	05:30 ชม.
5.1 การวัดกำลังแสง (Optical power)	
5.2 การวัดค่าการสูญเสีย (Optical loss)	
5.3 การตรวจสอบคุณสมบัติการขยายตัวของ ODM	
5.4 การปฏิบัติการ	
6. ทดสอบและประเมินผล	00:30 ชม.

วิธีการฝึกอบรม

บรรยาย สาธิต ปฏิบัติ

เกณฑ์การประเมินผล

เวลาอบรมไม่ต่ำกว่า 80% และคะแนนรวมภาคทฤษฎีและปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 80%

รายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อ...

ณัฐพิชิต โทร 02-5961258 อีเมล ntacol.pg@ot.co.th

รูปที่ 7 หลักสูตร Optical Fiber Cabling (OFC)

หลักสูตร FTTx Network Installation (FTTx-NI)

ชื่อหลักสูตร (ไทย)	การติดตั้งสาย FTTx	ชื่อหลักสูตร (อังกฤษ)	FTTx Network Installation
ชื่อของหลักสูตร	FTTx-NI	รหัสหลักสูตร / ระดับ	(New) / Intermediate
ระยะเวลา	3 วัน (18 ชั่วโมง)	จำนวนผู้เข้าอบรม	20 คน



FTTx Network Installation เป็นหลักสูตรที่แนะนำสำหรับช่างที่ทำหน้าที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงสำหรับบริการบรอดแบนด์ (ODN) โดยเน้นให้มีการปฏิบัติงานจริงในขั้นตอนและวิธีการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน ของคณะกรรมการปฏิบัติการติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (DFCC) และ ผู้ให้บริการสายใยแก้วนำแสง (ODP/SOP) ตามแบบที่กำหนด

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

- อธิบายขั้นตอนและวิธีการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงให้ได้
- ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงได้
- ติดตั้งอุปกรณ์ DFCCC/ MSDP และ ODP/SOP ได้

คุณสมบัติผู้เข้าอบรม

- เป็นช่างที่ปฏิบัติงานติดตั้งสายใยแก้วนำแสงสำหรับบริการบรอดแบนด์ (ODN)
- มีความรู้พื้นฐานด้านใยแก้วนำแสง และ FTTx/PON

หัวข้อวิชา

- ทฤษฎี
 - 1.1 มาตรฐานการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงฉบับบริการบรอดแบนด์ (DFCC)
 - 1.2 ข้อกำหนดในการติดตั้ง
 - 1.3 ข้อกำหนด (Specification) ที่เกี่ยวข้อง
 - 1.4 ชนิดของสายใยแก้วนำแสง

1.5 การเดินสาย	
1.6 การเชื่อมสายใยแก้วนำแสง	
2. วิธีการติดตั้งสายใยแก้วนำแสง ODN	03:00 ชม.
2.1 FOD Installation	
2.2 Cable Installation	
2.3 Closure Installation	
2.4 DFCCC Installation	
2.5 MSDP/ODP/SOP Installation	
3. ปฏิบัติการ 1: Cable Jointing	03:00 ชม.
3.1 Cable Preparation	
3.2 Closure Installation	
3.3 Optical Fiber Splicing	
3.4 Closure Mounting	
4. ปฏิบัติการ 2: ODP/SOP Installation	03:00 ชม.
4.1 Cable Preparation	
4.2 ODP/SOP Installation	
4.3 Optical Fiber Splicing	
4.4 Splitter Installation	
4.5 Connector Installation	
4.6 MSDP/ODP/SOP Mounting	
5. การติดตั้ง : ODN Installation	05:30 ชม.
5.1 DFCC Installation	
5.2 Cable Installation	
5.3 ODP/SOP Installation	
6. ทดสอบและประเมินผล	00:30 ชม.

วิธีการฝึกอบรม

บรรยาย สาธิต ปฏิบัติ

เกณฑ์การประเมินผล

เวลาอบรมไม่ต่ำกว่า 80% และคะแนนรวมภาคทฤษฎีและปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 60%

รายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อ...

ณ.เขตฯ โทร. 02-5962176 อีเมล chitapan@ntplc.co.th

รูปที่ 8 หลักสูตร FTTx Network installation (FTTx-NI)

หลักสูตร Fiber Drop Cable Installation (FTTx-FDCI)

ชื่อหลักสูตร (ไทย)	การติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง	ชื่อหลักสูตร (อังกฤษ)	Fiber Drop Cable Installation
ชื่อย่อหลักสูตร	FTTx-FDCI	รหัสหลักสูตร / ระดับ	1100OSPxxxxC / Intermediate
ระยะเวลา	1 วัน (6 ชั่วโมง)	จำนวนผู้เข้าอบรม	16-30 คน



Fiber Drop Cable Installation เป็นหลักสูตรที่แนะนำสำหรับช่างที่ชำนาญการติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง เพื่อให้บริการ FTTx (TOT /BWA 2U) โดยเน้นให้มีควมรู้ ความเข้าใจ ในขั้นตอนและวิธีการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งบริการ TOT (BWA 2U)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

- อธิบายลักษณะโครงสร้างการให้บริการ TOT (BWA 2U) ได้
- นำมาตรฐานการติดตั้งบริการ TOT (BWA 2U) ไปใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานได้
- นำมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง ไปใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานติดตั้งสายส่งกับ
- อธิบายขั้นตอนและวิธีการติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสงได้
- ติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสงได้ตามมาตรฐาน
- เข้าวัดคอนเนกชันได้ตามมาตรฐาน
- ติดตั้งสายและอุปกรณ์ส่งทางบ้านลูกค้าได้ตามมาตรฐาน
- ตรวจสอบคุณภาพสัญญาณส่งได้ตามมาตรฐาน

คุณสมบัติของผู้เรียน

- เป็นช่างที่ปฏิบัติงานที่ติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง เพื่อให้บริการ FTTx (TOT /BWA 2U)

เนื้อหาคู่มือ

1. โครงสร้างการให้บริการ TOT (BWA 2U)	00:30 ชม.
2. มาตรฐานการติดตั้งบริการ TOT (BWA 2U)	00:50 ชม.
3. มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	00:30 ชม.
4. การติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง	01:30 ชม.
4.1. วัดจุด จุดปลาย และเตรียมจุดที่ใช้ในการติดตั้ง	
4.2. จัดกำหนดในการติดตั้ง	
4.3. การติดตั้งสายกระจายใยแก้วนำแสง	
4.4. การเข้าวัดคอนเนกชันที่ตู้ปลั๊กสายส่ง	
5. การติดตั้งบ้านลูกค้า	01:30 ชม.
5.1. การเดินสายบ้านลูกค้า	
5.2. การเข้าวัดคอนเนกชันที่บ้านลูกค้า	
5.3. การติดตั้งอุปกรณ์ปลายทาง	
6. การตรวจสอบสัญญาณส่ง	01:30 ชม.
6.1. การตรวจสอบสัญญาณส่งที่ตู้ปลั๊กสายส่ง	
6.2. การตรวจสอบสัญญาณส่งที่บ้านลูกค้า	

วิธีการฝึกอบรม

บรรยาย สาธิต

เกณฑ์การประเมินผล

เมทริกซ์ไม่ต่ำกว่า 100%

รายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อ...

อ.ศุภชรา โทร. 02-5961176 อีเมล cheapnet@ntcc.co.th

รูปที่ 9 หลักสูตร Fiber Drop Cable Installation (FTTx-FDCI)



ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

National Telecom Public Company Limited. บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT)
ตั้งอยู่เลขที่ ที่อยู่ : 289/23 ซอย. จรัญสนิทวงศ์ 31 ถนน. จรัญสนิทวงศ์ แขวง. บางขุนศรี เขต : เขตบางกอก
น้อย จังหวัด : กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ : 10700

ชื่ออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยงยุทธ นาราชกูร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวัตถ์

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา รหัสนักศึกษา 6321200006

นิเทศงานสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom เนื่องจากสถานการณ์ Covid 19



รูปที่ 10 การนิเทศงานผ่านโปรแกรม Zoom



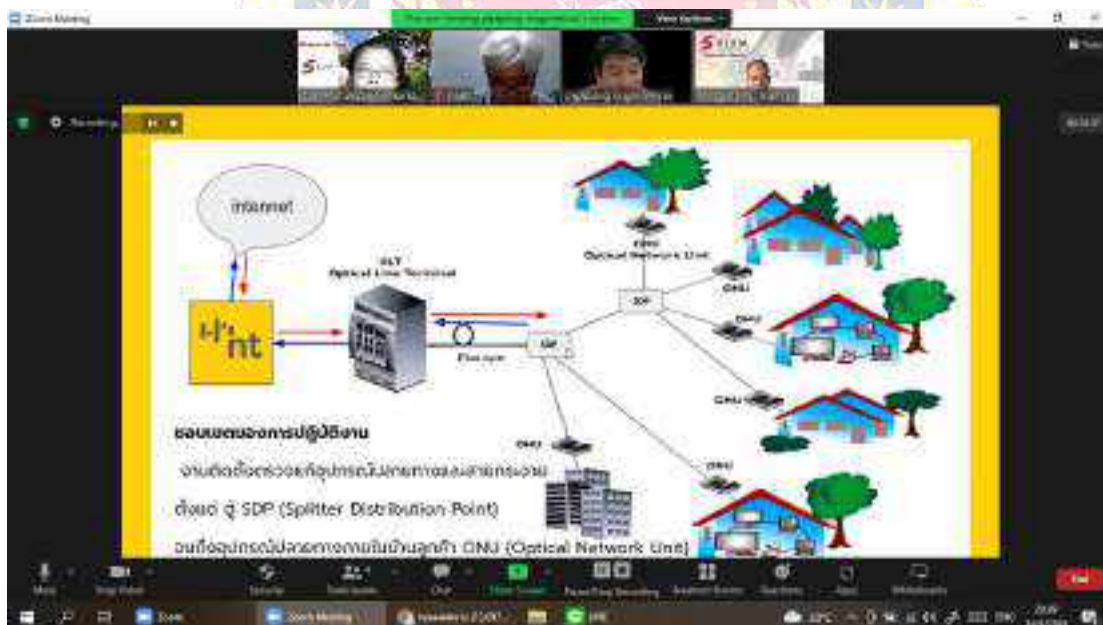
ภาคผนวก ค

การสอบโครงการสหกิจศึกษา

การสอบโครงการสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom เนื่องจาก COVID 19



รูปที่ 11 การสอบโครงการสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom



รูปที่ 12 การสอบโครงการสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom



รูปที่ 13 การสอบโครงการงานสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom



รูปที่ 9 การสอบโครงการงานสหกิจศึกษา ผ่าน program Zoom



ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ - นามสกุล นาย ปิยะพงษ์ อ้อยพรมมา

รหัสนักศึกษา 6321200006

วันเดือนปี เกิด 6 ตุลาคม 2525

ที่อยู่ 221 หมู่ 10 ตำบล กุดสระ อำเภอ เมือง

จังหวัด อุดรธานี 41000

โทรศัพท์ 089-842-7229

E-Mail piyapongouypromma@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. สาขาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ปวส. สาขาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ปริญญาตรี อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.)

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม