

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเรียกพยาบาล

Introduction to Nurse Call System

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถรัตน์ นาวิกาวตาร

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

19/1 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กทม. 10160

บริษัท ซีคูเทค จำกัด 49/172 หมู่ 5 ถนนพุทธมณฑลสาย 4

แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กทม. 10170

E-mail: secutech@hotmail.com

1. บทนำ

ระบบเรียกพยาบาล คือระบบที่ถูกใช้สำหรับการดูแลผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถเรียกขอความช่วยเหลือและสื่อสารกับผู้ดูแลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ระบบเรียกพยาบาลถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวางในสถานพยาบาลเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐานของสถานพยาบาล คุณสมบัติของระบบเรียกพยาบาลที่ดีจะต้องง่ายต่อการใช้งาน มีความน่าเชื่อถือสูง โดยมีความต้องการทั่วไปในการติดตั้งระบบเรียกพยาบาล เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยจากห้องผู้ป่วยหรือเตียงผู้ป่วยกับผู้ดูแล หรือแจ้งเหตุฉุกเฉินจากห้องน้ำของผู้ป่วยที่ต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน การเรียกสามารถทำได้ทั้งการแสดงผลเป็นสัญญาณเสียงและสัญญาณแสง หรือสามารถพูดติดต่อกันได้

บทความนี้จะนำเสนอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเรียกพยาบาลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการทำงาน และหน้าที่ของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ โดยหวังให้เกิดประโยชน์ต่อ ผู้ใช้งาน, ผู้ออกแบบ และผู้ซ่อมแซมดูแลรักษาระบบ โดยเนื้อหาจะถูกแบ่งเป็น 8 ส่วน คือส่วนแรกบทนำ ส่วนที่สองจะกล่าวถึงการทำงานของระบบเรียกพยาบาล ส่วนที่สามกล่าวถึงประเภทของระบบเรียกพยาบาล ส่วนที่สี่จะกล่าวถึงหน้าที่และลักษณะของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ ส่วนที่ห้าจะกล่าวถึงการติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ส่วนที่หกจะกล่าวถึงการซ่อมดูแลรักษา ส่วนที่เจ็ดคือบทสรุป และส่วนสุดท้ายคือประวัติผู้เขียน

2. การทำงานของระบบเรียกพยาบาล

พยาบาลหรือผู้ดูแลผู้ป่วยจะรับทราบสัญญาณการเรียกจากเตียงผู้ป่วยหรือห้องน้ำของผู้ป่วยได้จากเครื่องสถานีหลัก (Master Station) ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล หรือโคมไฟที่ติดอยู่ที่หน้าห้องผู้ป่วย (Corridor Lamp) เมื่อมีการกดเรียกจากผู้ป่วยสัญญาณเสียงที่เครื่องสถานีหลักจะดังขึ้นพร้อมกับสัญญาณไฟ (Call Lamp) หรือตัวเลขแสดงให้ทราบตำแหน่งเตียง

พยาบาลสามารถพูดติดต่อกับผู้ป่วยได้ในกรณีเป็นการเรียกจากเครื่องสถานีย่อย (Sub Station) หรือชุดหัวเตียงที่สามารถโต้ตอบได้โดยการกดปุ่มตำแหน่งเตียงหรือเลขตำแหน่งเตียงและยกหูฟังโทรศัพท์ (Telephone Handset) เมื่อมีผู้ป่วยส่งสัญญาณเรียกมา ในระหว่างการสนทนาหากมีการเรียกจากผู้ป่วยเตียงอื่น เครื่องสถานีหลักจะยังสามารถแสดงสัญญาณเรียกได้เพื่อรอการสนทนาในลำดับถัดไป การเรียกพยาบาลจากเตียงผู้ป่วยแสดงดังรูปที่ 1

พยาบาลสามารถเป็นผู้พูดติดต่อไปยังผู้ป่วยได้ในกรณีเป็นชุดหัวเตียงที่สามารถโต้ตอบได้โดยการกดปุ่มเลือกตำแหน่งเตียงหรือเลขตำแหน่งเตียงที่ต้องการติดต่อและยกหูฟังโทรศัพท์เพื่อสนทนากับผู้ป่วย และสามารถกดปุ่มเลือกตำแหน่งเตียงหรือเลขตำแหน่งเตียงได้หลายปุ่มเพื่อสื่อสารกับผู้ป่วยในลักษณะประกาศให้ผู้ป่วยรับข้อมูลพร้อมกันเป็นกลุ่ม

การคืนสถานะของระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ ทำได้โดยการวางหูฟังโทรศัพท์เข้าที่เก็บหรือโดยการกดปุ่มตำแหน่งเตียงหรือเลขตำแหน่งเตียงเพื่อคืนสถานะของระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ และยังสามารถคืนสถานะของระบบได้จากการกดปุ่มยกเลิกจากชุดหัวเตียง



รูปที่ 1 การเรียกพยาบาลจากเตียงผู้ป่วย

กรณีที่ผู้ป่วยส่งสัญญาณเรียกจากห้องน้ำดังรูปที่ 2 ซึ่งถือเป็นการแจ้งเหตุฉุกเฉิน ที่เครื่องสถานีหลักจะต้องไม่สามารถยกเลิกการเรียกได้ การคืนสถานะของระบบให้กลับสู่สภาวะปกติจะทำได้โดยการยกเลิกการเรียกที่ตำแหน่งสวิทช์ฉุกเฉินเท่านั้น เพื่อเป็นการเจาะจงให้พยาบาลเข้าถึงผู้ป่วย



รูปที่ 2 การเรียกพยาบาลจากห้องน้ำ

3. ประเภทของระบบเรียกพยาบาล

ระบบเรียกพยาบาลสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการรับส่งสัญญาณได้เป็น 3 ประเภท คือระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อก, ระบบเรียกพยาบาลแบบระบบดิจิทัล และระบบเรียกพยาบาลแบบไร้สาย และยังสามารถแบ่งย่อยตามลักษณะการสื่อสารได้อีก 2 ลักษณะ คือระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบทางเดียว และระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบสองทาง แต่ละแบบจะมีข้อดีข้อเสีย และข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป การเลือกใช้จะต้องพิจารณาจากความต้องการของผู้ใช้งาน, ความเหมาะสมของแต่ละสถานที่ และงบประมาณ

แบ่งประเภทตามลักษณะการรับส่งสัญญาณได้เป็น 3 ประเภท

3.1 ระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อก

หมายถึงระบบเรียกพยาบาลที่มีรูปแบบการส่งสัญญาณระหว่างเครื่องสถานีหลักกับอุปกรณ์อื่นในระบบ เป็นรูปแบบสัญญาณแบบอนาล็อก (Analog Signal) ซึ่งมีลักษณะสัญญาณแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) มีขนาดของสัญญาณไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของสัญญาณแบบค่อยเป็นค่อยไปคล้ายเส้นโค้งต่อเนื่องกันไป ค่าเปลี่ยนแปลงไปของระดับสัญญาณจะมีความหมายต่างกันไป สัญญาณแบบอนาล็อกอาจจะถูกรบกวนได้ง่ายเนื่องจากค่าทุกค่าถูกนำมาใช้งาน ลักษณะเดียวกับ

สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์ สายสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องสถานีหลักกับชุดหัวเตียง จะถูกเชื่อมต่อเป็นแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point)

3.2 ระบบเรียกพยาบาลแบบระบบดิจิทัล

หมายถึงระบบเรียกพยาบาลที่มีรูปแบบการส่งสัญญาณระหว่างเครื่องสถานีหลักกับอุปกรณ์อื่นในระบบ เป็นรูปแบบสัญญาณแบบดิจิทัล (Digital Signal) ซึ่งมีลักษณะสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ที่มีขนาดแน่นอนซึ่งขนาดดังกล่าวจะเปลี่ยนไปมาระหว่างค่าสองค่า คือสัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด รูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องสถานีหลักกับอุปกรณ์อื่นในระบบ จะถูกเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย (Network) แบบหลายจุด (Multipoint) เช่นการเชื่อมต่อผ่านสายสัญญาณเพียงแค่ 2 เส้น ในการสื่อสารแบบ RS485 (Recommended Standard no. 485) หรืออาจจะเชื่อมต่อในลักษณะเดียวกับการสื่อสารในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) กรณีระบบเรียกพยาบาลมีรูปแบบการสื่อสารเช่นเดียวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อาจเรียกชื่อระบบว่า ระบบเรียกพยาบาลแบบไอพี (IP Nurse Call)

3.3 ระบบเรียกพยาบาลแบบไร้สาย

ระบบเรียกพยาบาลแบบไร้สาย มีทั้งระบบสื่อสารแบบทางเดียวที่ไม่สามารถโต้ตอบได้ และระบบการสื่อสารแบบสองทางที่สามารถโต้ตอบได้ ทำงานโดยอาศัยคลื่นความถี่ซึ่งจะต้องใช้ย่านความถี่ที่ไม่สร้างปัญหาให้กับอุปกรณ์ทางการแพทย์ เหมาะสำหรับหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วยจำนวนไม่มากนัก เช่นในบ้านพักที่มีผู้สูงอายุ มีขีดจำกัดเรื่องการเดินทางของสัญญาณ, สัญญาณรบกวน และการดูแลรักษาระดับแบตเตอรี่ เป็นระบบที่ง่ายต่อการติดตั้งยืดหยุ่นต่อผู้ใช้งาน

แบ่งย่อยตามลักษณะการสื่อสารได้ 2 ลักษณะ

3.4 ระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบทางเดียว

การสื่อสารแบบทางเดียว หรือแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex) เป็นการส่งสัญญาณทางเดียวเท่านั้น คือระบบเรียกพยาบาลที่ผู้ป่วยสามารถเรียกขอความช่วยเหลือจากอุปกรณ์เรียกปลายทาง เพื่อส่งสัญญาณมายังเครื่องสถานีหลักได้ทางเดียวเท่านั้น พยาบาลสามารถรับรู้การขอความช่วยเหลือในลักษณะเสียงสัญญาณพร้อมไฟแสดงตำแหน่งหรือตัวเลขเพียงที่เรียกมา แต่จะไม่สามารถส่งสัญญาณใดๆ หรือพูดโต้ตอบกับผู้ป่วยได้ เป็นระบบเรียกพยาบาลขั้นพื้นฐาน ส่วนใหญ่ใช้กับหอผู้ป่วยเตียงรวม และห้องน้ำสำหรับผู้ป่วย

3.5 ระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบสองทาง

การสื่อสารแบบสองทาง หรือแบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex) เป็นการรับส่งสัญญาณได้ทั้งสองทาง อาจเรียกอีกแบบว่า โทรศัพท์ภายใน (Intercom) คือระบบเรียกพยาบาลที่ผู้ป่วยสามารถเรียกขอความช่วยเหลือจากอุปกรณ์เรียกปลายทาง เพื่อส่งสัญญาณมายังเครื่องสถานีหลัก โดยพยาบาลสามารถใช้เครื่องสถานีหลักสำหรับพูดโต้ตอบกับผู้ป่วยได้ ทำให้ทราบความต้องการของผู้ป่วยทำให้การช่วยเหลือทำได้เร็วขึ้น อาจแบ่งได้อีกแบบ คือแบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (Half Duplex) คือระบบการสื่อสารทั้งสองทางที่สามารถพูดโต้ตอบกันได้แต่ต้องผลัดกันพูดคล้ายวิทยุสื่อสาร

4. หน้าที่และลักษณะของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ

4.1 เครื่องสถานีหลัก (Master Station)

เป็นอุปกรณ์ที่จะถูกติดตั้งไว้บริเวณเคาน์เตอร์พยาบาล ลักษณะการติดตั้งมีทั้งวางบนโต๊ะ และแขวนผนัง มีหน้าที่เป็นอุปกรณ์หลักในการรับรู้การเรียกจากผู้ป่วย ตัวเครื่องสถานีหลักมี 2 รูปแบบ แบบแรก คือเครื่องสถานีหลักที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระบบในตัว และแบบที่สอง คือเครื่องสถานีหลักที่แยกหน่วยตัวควบคุม อาจจำแนกลักษณะตัวเครื่องสถานีหลักจากรูปแบบการแสดงผล เช่น เครื่องสถานีหลักแบบที่มีเฉพาะปุ่มฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องสถานีหลักของระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อกดังแสดงในรูปที่ 3, เครื่องสถานีหลักแบบที่มีจอแสดงผลซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องสถานีหลักของระบบเรียกพยาบาลแบบระบบดิจิทัลดังแสดงในรูปที่ 4

เครื่องสถานีหลักจะต้องมีคู่สายหรือจำนวนโซนเพียงพอสำหรับอุปกรณ์เรียกปลายทางสำหรับผู้ป่วยในระบบ เครื่องสถานีหลักแบบอนาล็อกจะมีช่องสำหรับติดชื่อห้องหรือเตียงผู้ป่วย ส่วนเครื่องสถานีหลักแบบดิจิตอลอาจจะมีการแสดงผลบนจอภาพ



รูปที่ 3 ลักษณะเครื่องสถานีหลักแบบอนาล็อก

ตัวเครื่องสถานีหลักแบบอนาล็อกประกอบด้วย

- Hand set : โทรศัพท์สื่อสาร
- Power LED : แสดงสถานะของแหล่งจ่ายหลัก
- Power S/W : สวิตช์เปิด-ปิดระบบ
- C-MIC : ไมโครโฟน
- Busy LED : ไฟแสดงสถานะสายไม่ว่าง
- Lock Button : ใช้ในการสื่อสารทางเดียวกับเตียงที่ต้องการ



รูปที่ 4 ลักษณะเครื่องสถานีหลักแบบดิจิตอล

- Talk Button : กดปุ่มเพื่อต้องการสื่อสาร
- Voice : ใช้ปรับระดับเสียงสนทนา
- Tone : ใช้ปรับระดับเสียงเรียก
- Speaker : ลำโพง
- LED : ไฟแสดงตำแหน่งเตียงที่มีการเรียกเข้ามา
- Selection Button : กดปุ่มเพื่อเลือกเตียงที่ต้องการสื่อสาร

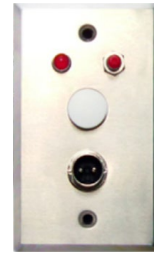
เครื่องสถานีหลักแบบอนาล็อกจะมีปุ่มกด และไฟแสดงผลจำนวนมาก ในขณะที่เครื่องสถานีหลักแบบดิจิตอลอาจจะมีการแสดงผลบนจอภาพเป็นลักษณะ GUI (Graphical User Interface) และสามารถกดบนหน้าจอ (Touch Screen) สำหรับการควบคุม เครื่องสถานีหลักของบางผลิตภัณฑ์จะสามารถออกรายงานประวัติการเรียกจากผู้ป่วยได้โดยการต่อเครื่องสถานีหลักเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2 เครื่องสถานีย่อย (Sub Station)

เครื่องสถานีย่อย หรือชุดหัวเตียงเป็นอุปกรณ์ที่จะถูกติดตั้งไว้บริเวณหัวเตียงผู้ป่วย โดยทั่วไปถูกออกแบบให้มีช่องสำหรับต่อสายกดเรียกพยาบาล ในหลายๆ ผลิตภัณฑ์จะใช้เครื่องสถานีย่อยเป็นตัวกระจายสัญญาณไปยังอุปกรณ์โคมไฟและสวิตช์เรียกพยาบาลในห้องน้ำ สามารถแยกได้เป็น 2 รูปแบบ แบบแรกเครื่องสถานีย่อยที่ใช้ส่งสัญญาณเรียกพยาบาล ที่สามารถสื่อสารแบบสองทางดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งมักถูกเลือกใช้ในห้องพิเศษ และแบบที่สอง คือเครื่องสถานีย่อยที่ใช้ส่งสัญญาณเรียกพยาบาลที่ส่งสัญญาณเรียกได้เพียงอย่างเดียวดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งมักถูกใช้ในหอผู้ป่วยรวม หรือกรณีผู้ป่วยไม่ห่างจากพยาบาลมากนัก



รูปที่ 5 ลักษณะเครื่องสถานีย่อยแบบสื่อสารแบบสองทาง



รูปที่ 6 ลักษณะเครื่องสถานีย่อยแบบสื่อสารแบบทางเดียว

ตัวเครื่องสถานีย่อยแบบสื่อสารแบบสองทางดัง

รูปที่ 5 ประกอบด้วย

- Speaker : ลำโพง
- Call lamp : ไฟแสดงสถานะการเรียกพยาบาล
- Call jack : จุดเชื่อมต่อสายกดสัญญาณเรียกพยาบาล
- Call Button : ปุ่มเรียกพยาบาล
- C-MIC : ไมโครโฟน
- Cancel Button : ปุ่มยกเลิก

ตัวเครื่องสถานีย่อยแบบสื่อสารแบบทางเดียวดัง

รูปที่ 6 ประกอบด้วย

- Call lamp : ไฟแสดงสถานะการเรียกพยาบาล
- Reset Button : ปุ่มยกเลิกการเรียก
- Call Button : ปุ่มเรียกพยาบาล
- Call jack : จุดเชื่อมต่อสายกดสัญญาณเรียกพยาบาล

4.3 สายกดเรียกพยาบาล (Call Cord)

เป็นอุปกรณ์ที่จะถูกติดตั้งโดยการเชื่อมต่อกับตัวเครื่องสถานีย่อย มีลักษณะเป็นสายสัญญาณที่ปลายสายมีสวิทช์ปุ่มกด กระชับมือดังรูปที่ 7 มีความยาวสายที่เหมาะสมเพียงพอที่จะวางไว้ข้างมือผู้ป่วย สายยืดหยุ่น ไม่แข็งหรืออ่อนเกินไป บางผลิตภัณฑ์จะมีหัวต่อเป็นเกลียวป้องกันการดึงให้หลุดได้ง่าย บางผลิตภัณฑ์จะมีหัวต่อเป็นตัวยึดสามารถดึงให้หลุดได้ การดึงหลุดจะมีสัญญาณเรียกหรือเตือนไปยังเครื่องสถานีหลักเหมือนการเรียกขอความช่วยเหลือจากผู้ป่วย

ยังมีสายกดเรียกพยาบาลอีกประเภทที่โดยรวมฟังก์ชันสื่อสารมารวมสายกดโดยที่ปลายสายจะมีลักษณะเหมือนหูฟัง โทรศัพท์ (Hand set) เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถสนทนากับพยาบาลได้ชัดเจนยังมีอีกชื่อเรียกว่า ลำโพงข้างหมอน (Pillow Speaker) ดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 สายกดเรียกพยาบาลข้างมือผู้ป่วย



รูปที่ 8 สายกดเรียกพยาบาลข้างมือแบบสนทนาได้

4.4 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

สวิตช์ฉุกเฉินสำหรับเรียกพยาบาลจะถูกติดตั้งไว้ข้างผนังในห้องน้ำข้างสุขภัณฑ์ สวิตช์ถูกออกแบบให้เป็นชนิดกันน้ำมีสวิตช์สำหรับกดและมีเชือกความยาวใกล้เคียงสำหรับดึงสำหรับการเรียกขอความช่วยเหลือ เมื่อกดสวิตช์หรือดึงเชือกที่ตัวสวิตช์จะมีไฟ LED แสดงผลการทำงาน พยาบาลผู้เข้ามาให้ความช่วยเหลือจะต้อง กดสวิตช์เพื่อคืนสถานะของระบบให้เป็นปกติทุกครั้ง การเรียกจากห้องน้ำจะถือเป็นเหตุฉุกเฉินบางผลิตภัณฑ์จะมีสัญญาณไฟและเสียงที่แตกต่างจากการเรียกจากหัวเตียง สวิตช์ฉุกเฉินถูกแสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 สวิตช์ฉุกเฉิน

4.5 โคมไฟหน้าห้อง (Corridor Light)

โคมไฟหน้าห้องจะถูกติดตั้งไว้หน้าห้องผู้ป่วยเหนือประตูหรือฝ้าเพดานทางเข้าห้องเพื่อให้พยาบาลมองเห็นอย่างชัดเจน ปัจจุบันจะเป็นโคมไฟชนิด LED บางผลิตภัณฑ์จะสามารถแสดงผลได้หลายสี เช่นสีเขียวเป็นการเรียกจากหัวเตียง สีแดงเป็นการเรียกจากสวิตช์ฉุกเฉินในห้องน้ำลักษณะโคมไฟหน้าห้องถูกแสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 โคมไฟหน้าห้อง

4.6 จอแสดงผลช่องทางเดิน (Corridor Display)

จอแสดงผลช่องทางเดินจะถูกติดตั้งช่องทางเดินในหอผู้ป่วยเป็นชนิด จอ LED หรือ LCD จะแสดงเลขห้องเลขเตียงเมื่อมีการเรียกจากผู้ป่วย มีขนาดการแสดงผลเพียงพอที่จะสามารถให้พยาบาลหรือเจ้าหน้าที่มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร บางผลิตภัณฑ์จะมี จอ LED หรือ LCD ที่สามารถแสดงสีที่แตกต่างกันออกไปเพื่อบ่งชี้ชนิดของอุปกรณ์เรียก จัดลำดับความฉุกเฉินจากการเรียก ตัวอย่างจอแสดงผลช่องทางเดิน ถูกแสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 จอแสดงผลช่องทางเดิน

4.7 อุปกรณ์เรียกพยาบาลแบบอื่นๆ

นอกจากอุปกรณ์เรียกพยาบาลรูปแบบต่างๆ ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นยังมีอุปกรณ์เรียกพยาบาลและอุปกรณ์เสริมแบบอื่นๆ อีกหลายรูปแบบเพื่ออำนวยความสะดวกในระบบ เช่น อุปกรณ์เรียกพยาบาลแบบสวิตช์เท้า (foot switch), สวิตช์ลมเป่า (blowing switch), สวิตช์เสียง (peaking switch), สวิตช์สัมผัส (touching switch), สวิตช์จับเคลื่อนไหว (waving a hand switch) และสวิตช์แสดงตำแหน่ง (present switch)

5. การติดตั้งระบบเรียกพยาบาล

ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเรียกพยาบาลเป็นไปตามหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละตัวยังไม่มีมาตรฐานใดกำหนดไว้อย่างชัดเจน ผู้เขียนบทความจะให้คำแนะนำจากประสบการณ์ของผู้เขียนเองดังนี้

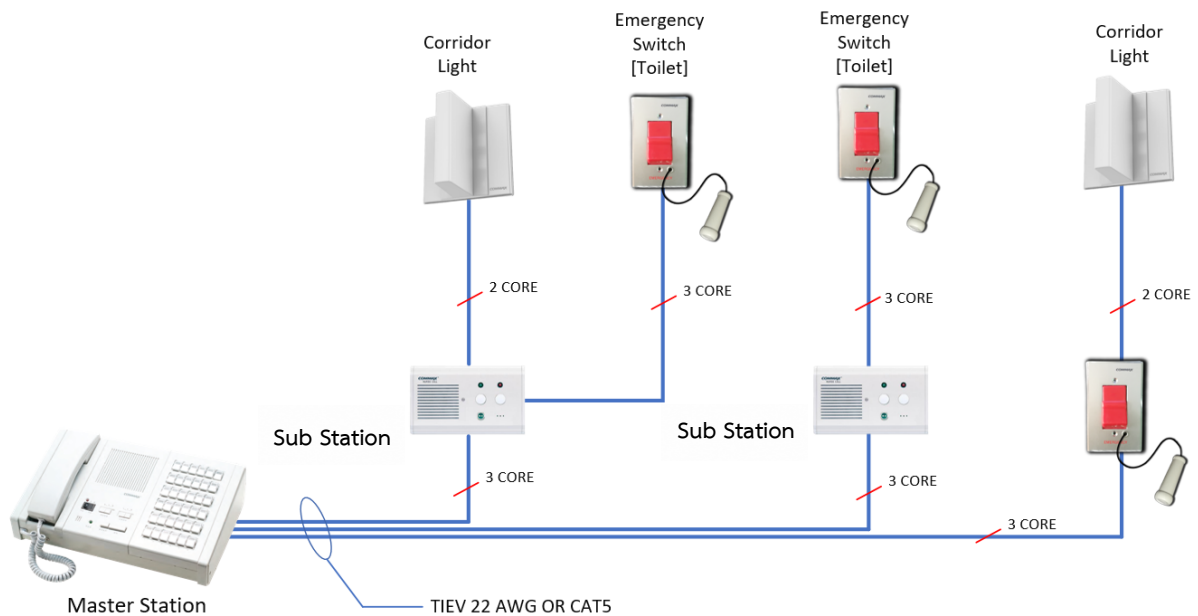
เครื่องสถานีหลักจะถูกติดตั้งบริเวณจุดรวมตัวของพยาบาลการติดตั้งจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการเข้าถึงตัวอุปกรณ์เป็นหลัก กรณีติดตั้งแบบวางบนโต๊ะความสูงจะเป็นไปตามมาตรฐานของโต๊ะพยาบาล กรณีแขวนผนังจะอยู่ในระดับความสูงจากพื้นช่วง 120-160 เซนติเมตร ควรติดต่อกับแหล่งจ่ายไฟที่เชื่อถือได้ เช่น มีระบบสำรองไฟฟ้า และรักษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า ส่วนใหญ่เครื่องสถานีหลักจะเป็นตัวกระจายไฟให้กับอุปกรณ์อื่นๆ ในระบบ

เครื่องสถานีย่อยจะถูกติดตั้งบริเวณหัวเตียงข้างขวาของผู้ป่วยที่ความสูงอยู่ในช่วง 120-140 เซนติเมตร เพื่ออำนวยความสะดวกในการต่อสายกดเรียกพยาบาล ทั้งนี้อาจจะมีอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์ก๊าซทางการแพทย์ ที่ทำให้ไม่สามารถติดตั้งในตำแหน่งดังกล่าวได้ตำแหน่งติดตั้งอาจเปลี่ยนไปเป็นหัวเตียงอีกข้างหนึ่ง หรือข้างเตียงก็ได้ ให้ยึดถือความสะดวกต่อผู้ป่วยเป็นสำคัญ

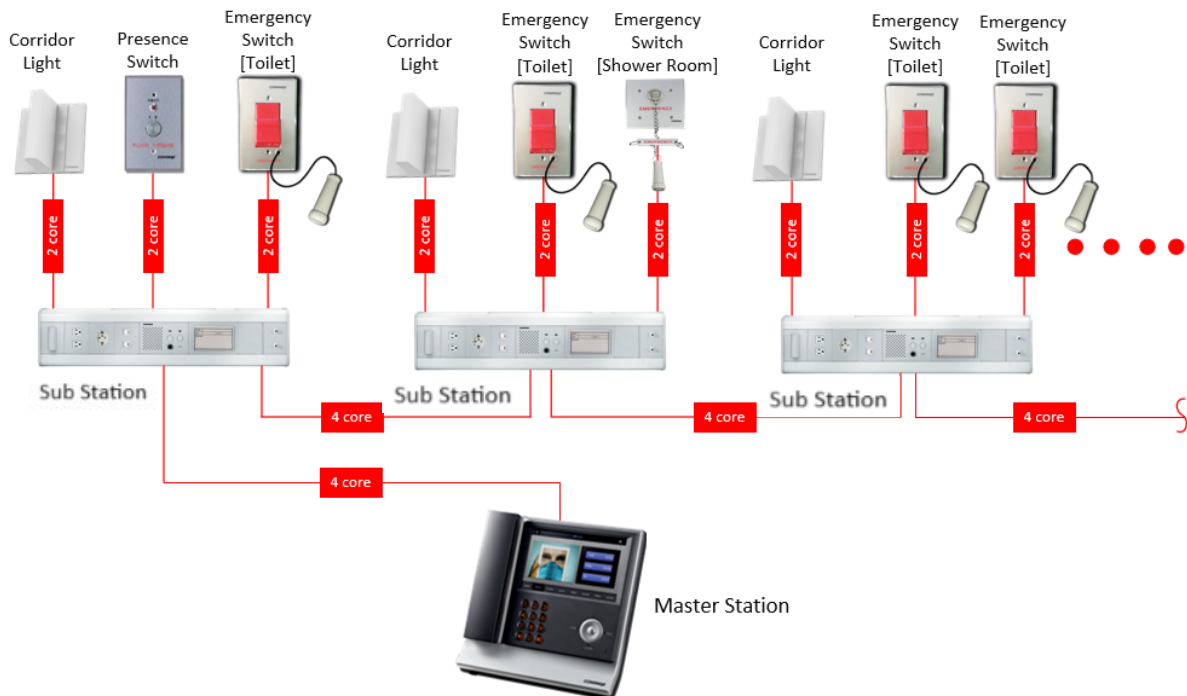
สวิตช์ฉุกเฉินจะถูกติดตั้งให้ห้องน้ำใกล้โถส้วมบริเวณผนังข้างขวา ความสูงจากพื้นช่วง 120-160 เซนติเมตร ในการติดตั้งสวิตช์ฉุกเฉินเชือกสำหรับดึงเรียกขอความช่วยเหลือควรมีความยาวใกล้พื้นความสูงจากพื้นถึงปลายสายดึง ไม่เกิน 30 เซนติเมตร เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถใช้งานดึงได้ในกรณีล้มลง สวิตช์ฉุกเฉินยังสามารถติดตั้งได้ในตำแหน่งใกล้สุขภัณฑ์อื่นเช่น อ่างล้างมือ หรือบริเวณที่อาบน้ำ โดยระยะการติดตั้งจะปรับเปลี่ยนไปตามประโยชน์ที่คาดหวังจะได้รับในตำแหน่งนั้นๆ แต่จะต้องหลีกเลี่ยงติดตั้งในตำแหน่งที่จะถูกน้ำแบบตรงตัว

โคมไฟหน้าห้องจะถูกติดตั้งบริเวณเหนือประตูทางเข้าห้องผู้ป่วยในระยะสูงจากวงกบประตู ในช่วง 10-20 เซนติเมตรและยังสามารถติดตั้งแบบยึดติดกับฝ้าแพดานได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามในการติดตั้งโคมไฟต้องประเมินตามพื้นที่นั้นๆ โดยยึดหลักการมองเห็นได้อย่างชัดเจนของพยาบาล ในกรณีที่การแสดงผลเป็นจอแสดงเลขห้องเลขเตียงจะติดตั้งแบบยึดติดกับฝ้าแพดานบริเวณทางเดิน

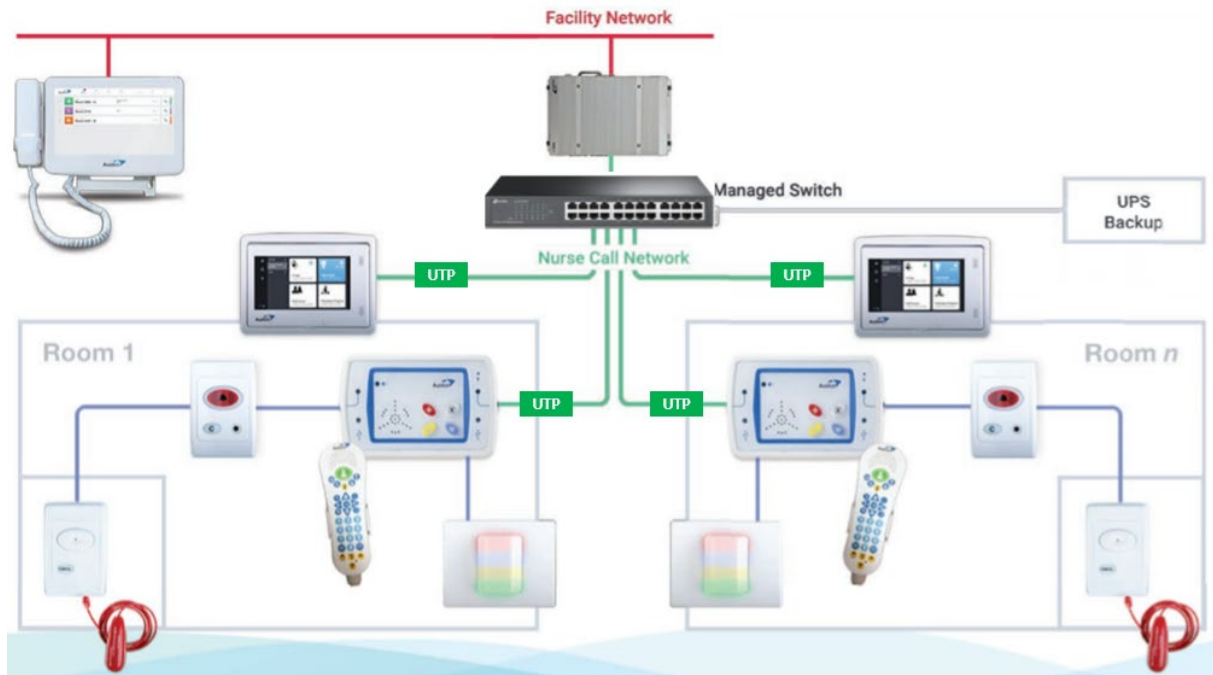
การเลือกใช้ชนิดและขนาดของสายสัญญาณเป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของแต่ละผลิตภัณฑ์ อาจจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อกดังแสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายสัญญาณในรูปที่ 12 และระบบเรียกพยาบาลแบบดิจิทัลดังแสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายสัญญาณในรูปที่ 13, 14 การเชื่อมต่อสายในลักษณะที่ไม่มีหัวต่อสายหรือหัวต่อให้ใช้วิธีบัดกรีแล้วสวมด้วยท่อหดลงไฟเพื่อลดปัญหาของระบบ ในระบบสื่อสารทุกจุดต่อคือจุดเสี่ยง ระบบที่มีจุดต่อน้อยปัญหาก็จะน้อย ควรหลีกเลี่ยงการต่อของสายในระหว่างทาง



รูปที่ 12 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายสัญญาณในระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อก



รูปที่ 13 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายสัญญาณในระบบเรียกพยาบาลแบบดิจิทัล



รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายสัญญาณในระบบเรียกพยาบาลแบบดิจิทัล (ระบบเรียกพยาบาลแบบไอพี)

สายชนิด Category 5e แบบ Unshielded twisted pair (UTP) cables CAT 5e ตัว "e" ใน CAT 5e มาจากคำว่า "Enhanced" (ปรับปรุง) ในทางฟิสิกส์แล้วสาย CAT 5 และ CAT 5e ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การผลิตสาย CAT 5e จะมีการควบคุมที่เข้มงวดกว่า เพื่อควบคุมคุณภาพสัญญาณให้มีความบริสุทธิ์สาย CAT 5e เป็นสายที่มีการใช้งานแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันนี้ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิต เป็นสายที่ไม่มีขนวนป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกหรือ Shielded สายชนิดนี้เป็นสายที่มีจำนวน 4 คู่สาย 8 เส้น และมีขนาดของแกนทองแดงขนาดที่ 24AWG (0.5 sq.mm.) ซึ่งมีการผลิตแกนทองแดงแบบแกนเดี่ยว (Solid conductor) ที่เหมาะกับการติดตั้งแบบทั่วไป และแบบแกนทองแดงแบบฝอย (stranded conductor) ที่เหมาะสำหรับสายเชื่อมต่อภายในตู้สื่อสาร หรือที่เรียกว่าสาย Patch cord ซึ่งจะสามารถบิดโค้งงอได้มากกว่าสายชนิดแกนเดี่ยว (Solid) สายชนิดนี้จะมี Bandwidth สูงสุด 350MHz ในบางยี่ห้อมาตรฐานที่ 100MHz และความเร็วในการส่งสัญญาณที่ 100-1000Mbps หรือ Gigabit

สาย Category 6 แบบ Unshielded twisted pair (UTP) cables CAT 6 มีแบนด์วิธที่สูงกว่า CAT 5e มาก โดยทำได้ถึง 250 MHz (CAT 5e ทำได้ 100 MHz) ความยาวสายสูงสุด 100 เมตร และทำความเร็วสูงสุด 10 Gbps ได้ที่ความยาว 55 เมตร เป็นสายที่ไม่มีขนวนป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก สายชนิดนี้ เป็นสายที่มี แกนกลางสำหรับแบ่งแยกช่องสัญญาณทั้ง 4 คู่สายและมี จำนวน 4 คู่สาย 8 เส้น เหมือนกับ Cat.5e แต่จะมีขนาดของแกนทองแดงที่ใหญ่กว่า ชนิด Cat5e อยู่ที่ขนาด 23AWG (0.65 sq.mm.) ซึ่งมีการผลิตแกนทองแดงทั้งแบบแกนเดี่ยว (Solid conductor) ที่เหมาะกับการติดตั้งแบบทั่วไป และแบบแกนทองแดงแบบฝอย (stranded conductor) ที่เหมาะสำหรับสายเชื่อมต่อภายในตู้สื่อสาร หรือที่เรียกว่าสาย Patch cord ซึ่งจะสามารถบิดโค้งงอ ได้มากกว่าสายชนิดแกนเดี่ยว (Solid) สำหรับสาย Cat.6 จะมี Bandwidth สูงสุดที่ 650 MHz หรือมาตรฐานอยู่ที่ 250Mhz และส่วนความเร็วสูงสุดในการส่งสัญญาณที่ Full speed 1000Mbps หรือ Full Gigabit

สายโทรศัพท์แบบกลมหรือสาย TIEV ที่ใช้เดินภายในอาคารหรืออีกชื่อหนึ่งเรียกว่า สายสเตชันไวร์ (station wire) เปลือกหุ้ม (jacket) เป็นพีวีซีสีเหลืองอ่อน 1 คู่สาย (2 แกน), 2 คู่สาย (4 แกน) และ 3 คู่สาย (6 แกน) เส้นทองแดงภายในมีให้

เลือก 2 ขนาด 0.5 mm และขนาด 0.65 mm มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง EIA (Electronics Industries Association) และสมาคมโทรคมนาคม หรือ TIA (Telecommunication Industries Association) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐาน EIA/TIA568

คู่บิด (twisted pairs) ที่มีตัวนำชนิดฉนวนมีถูกจัดเรียงเป็นคู่ 1 pair จะหมายถึงสาย 2 แกน มีให้เลือกใช้หลายแกน โดยมีขนาดตัวนำมีหน่วยเป็น AWG ย่อมาจาก American wire gauge เป็นหน่วยวัดขนาดของลวดตัวนำไฟฟ้า ที่ใช้ในอเมริกาและแคนาดา แต่ก็ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกซึ่งสามารถแปลงหน่วยเป็นหน่วยวัดที่เราคุ้นเคยกันได้ อย่างเช่น Millimeter (มิลลิเมตร) ดังนี้ 12 AWG = 2.05 mm., 13 AWG = 1.83 mm., 14 AWG = 1.63 mm., 15 AWG = 1.45 mm., 16 AWG = 1.29 mm., 18 AWG = 1.02 mm., 20 AWG = 0.81 mm., 22 AWG = 0.65 mm., 24 AWG = 0.51 mm., 26 AWG = 0.40 mm. โดยมีสายมาตรฐานที่เกี่ยวข้องคือ UL-RS-485, UL2464, UL444 และ RoHS

6. การซ่อมแซมและดูแลรักษาระบบเรียกพยาบาล

ระบบเรียกพยาบาลเป็นระบบที่มีความสำคัญมากสำหรับการดูแลผู้ป่วยหากระบบมีความบกพร่องทำให้พลาดโอกาสในการเข้าช่วยเหลือผู้ป่วยอย่างทันต่อเหตุการณ์ การดูแลรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenances) เป็นสิ่งจำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ระบบพร้อมใช้งานตลอดเวลา และลดการซ่อมในแบบเร่งด่วน การดูแลรักษาเชิงป้องกันควรทำในทุกๆ เดือน โดยมีขั้นตอนหลัก คือการตรวจสอบการใช้งานได้ของอุปกรณ์แต่ละตัว, ตรวจวัดหน่วยจ่ายไฟฟ้าของระบบ และทำความสะอาดอุปกรณ์

ข้อแนะนำการซ่อมระบบเรียกพยาบาลในกรณีระบบใช้งานไม่ได้ ให้เริ่มตรวจสอบจากหน่วยจ่ายไฟฟ้าของระบบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อใช้งานในระบบ ซึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันต่ำเช่น 12 VDC หรือ 24 VDC เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานแหล่งจ่ายไฟฟ้าของระบบอาจจะอยู่ในเครื่องสถานีหลัก หรือจะมีหน่วยจ่ายไฟฟ้าแยกส่วนขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบเรียกพยาบาลควรมีหน่วยสำรองไฟฟ้า (Uninterruptible Power Supply: UPS) เพื่อให้สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ได้อย่างต่อเนื่อง และช่วยป้องกันความเสียหายที่สามารถเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ หากหน่วยจ่ายไฟฟ้ายังทำงานปกติคืออยู่ให้อุปกรณ์ตรวจสอบเครื่องสถานีหลัก, เครื่องสถานีย่อย และอุปกรณ์ปลายทางอื่นๆ ต่อไป ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่ามียูนิทที่นำส่งสัญญาณจะมีปัญหาอาจใช้วิธีสลับตำแหน่งเพื่อยืนยันความเสียหาย หากยังไม่พบสาเหตุให้ลองปลดอุปกรณ์ปลายทางทีละตัวจนกว่าจะพบปัญหาของระบบ

7. บทสรุป

เนื้อหาตามหัวข้อข้างต้นเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ ผู้เขียนบทความนำเสนอจากประสบการณ์ของผู้เขียน โดยผู้เขียนเห็นว่า ยังไม่มีข้อมูลที่เป็นทางการสำหรับเรื่องนี้มากนัก เรื่องมาตรฐานการติดตั้งก็ยังไม่มีความชัดเจน ในปัจจุบันระบบเรียกพยาบาลถูกใช้ในวงกว้าง ทั้งโรงพยาบาลในกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ, โรงพยาบาลภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย, โรงพยาบาลเอกชนต่างๆ, สถานีอนามัย, บ้านพักคนชรา และบ้านพักอาศัย โดยมีผลิตภัณฑ์ที่มีใช้ในประเทศเช่น COMMAX, AIPHONE, AUSTCO, FORTH และ CARECOM เป็นต้น ผู้เขียนหวังว่าบทความนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องกับระบบเรียกพยาบาล ให้ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ให้ผู้ออกแบบเลือกรูปแบบลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมต่อการใช้งานในแต่ละพื้นที่ ให้ผู้ติดตั้งระบบมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ ให้ผู้ดูแลระบบมีแนวทางในการซ่อมบำรุงรักษา

8. เอกสารอ้างอิง

- (1) คู่มือการใช้งานระบบเรียกพยาบาล ยี่ห้อ COMMAX
- (2) คู่มือการใช้งานระบบเรียกพยาบาล ยี่ห้อ AIPHONE
- (3) คู่มือการใช้งานระบบเรียกพยาบาล ยี่ห้อ CARECOM

9. ประวัติผู้เขียน



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถรัตน์ นาวิกาวตาร : อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ งานวิจัยที่สนใจ ระบบไฟฟ้า-สื่อสาร, ระบบควบคุม และการประยุกต์องค์ความรู้

กรรมการผู้จัดการ บริษัท ซีคูเทค จำกัด : ดำเนินกิจการเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า-สื่อสาร เช่นระบบที่ีวีรวม

ระบบเรียกพยาบาล, ระบบโทรศัพท์วงจรปิด, ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้, ระบบควบคุมการเข้า-ออก, ระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย, ระบบภาพและเสียง, ระบบโทรศัพท์ และระบบไฟฟ้า

ใบประกอบวิชาชีพ : ระดับสามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรมไฟฟ้างานไฟฟ้ากำลัง สฟก.4972

ปริญญาเอก วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากมหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชารัฐศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง