

รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก FIBER OPTIC CABLE RELEASE CAR

ธัญพิชชา ท้วมทับ¹ พลวัต เทพสร²
Thunpitcha Toumtab¹ Pollawat Tepsorn²

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ 20 พฤศจิกายน 2564 วันที่แก้ไขบทความ 23 พฤศจิกายน 2564 วันที่ตอบรับบทความ 30 มิถุนายน 2565

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก และ 2) หาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นายช่างเทคนิคของห้างหุ้นส่วนจำกัด สมาร์ทเจน ลิมิเตด พาทเนอร์ชิพ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินหาประสิทธิภาพรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัย พบว่า 1) การทดสอบใช้เวลาปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่จัดสร้างขึ้น เทียบกับรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม ที่ระยะทางตั้งแต่ 100 - 500 เมตร พบว่า รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 11.74 นาที ส่วนรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 13.21 นาที และ 2) การหาความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกทั้งด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพการทำงาน สรุปรวมอยู่ในระดับ มาก

คำสำคัญ : สายไฟเบอร์ออฟติก, การปล่อยสาย, รถปล่อยสาย

¹ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

¹ Lecturer in Electronic Technology, Uttaradit Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3

*Corresponding Author, E-mail: tunpitcha2563@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were : 1) to design and build a fiber optic cable releasing car , 2) to study the efficiency of a fiber optic cable releasing car and, 3) to study the satisfaction of a fiber optic cable releasing car. The samples for evaluating and testing a fiber optic cable releasing car were chosen by 5 technicians in Smartgend Limited Partnership. The research tools consisted of an evaluation form of efficiency and satisfaction assessment form. Data were statistically analyzed by mean and standard deviation.

Research findings were as follows: 1) The test took time to release the built-in fiber optic cable compared to the traditional fiber optic cable release truck. At distances from 100 to 500 meters, it was found that the car released the built-up fiber optic cable. The average time was 11.74 minutes. The car released the traditional fiber optic cable. Average time is 13.21 minutes. 2) a fiber optic cable releasing car was satisfied by technicians at the “much” level

Keywords : Fiber Optic Cable, Line release, Car, The car launched the line

บทนำ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีบทบาทและมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ในด้านต่างๆ เป็นอย่างมาก เช่น ด้านการศึกษา ด้านการพาณิชย์ ด้านการบันเทิง ซึ่งจะเห็นได้ว่าประชาชนส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตไว้ใช้ภายในบ้านและในการติดตั้งระบบทางเดินของสัญญาณเมื่อก่อนจะใช้เป็นสายเคเบิล แต่ในปัจจุบันเริ่มเปลี่ยนไปใช้เป็นสายแบบใยแก้วนำแสงหรือ Fiber Optic เพราะสัญญาณมีความเสถียรภาพและสัญญาณมีความรวดเร็วกว่าสายเคเบิลที่ใช้เป็นแบบทองแดง จึงทำให้มีประชาชนส่วนใหญ่จึงเปลี่ยนมานิยมใช้สายแบบใยแก้วนำแสงกันเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตใช้งานตามบ้านมีราคาดลดลง และมีความเร็วของสัญญาณเพิ่มขึ้นกว่าแบบเก่า จึงทำให้ทีมงานรับผิดชอบ

ของห้างหุ้นส่วนจำกัด สมาร์ทเจน ลิมิเต็ด พาพเนอร์ชิพนั้น เป็นบริษัทรับงานติดตั้ง วงจร C internet ให้ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) หรือ National Telecom Public Company Limited โดยการใช้รถเข็นสายไฟเบอร์ออฟติก ไปใช้ในการเดินสาย Fiber Optic และในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตจากจุดเชื่อมต่อของแต่ละจุดทางทีมงานติดตั้งจะต้องดึงสายสัญญาณออกมาใช้เชื่อมต่อสัญญาณ มีความยากลำบาก เสียเวลา จึงส่งผลทำให้การติดตั้งสายสัญญาณมีความล่าช้า

ซึ่งรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกเป็นรถที่มีความจำเป็นในการนำไปใช้งานของทีมติดตั้ง วงจร C internet เพราะใช้ในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกออกจาก Cable reel เพื่อที่จะนำสายไฟเบอร์ออฟติกนั้นไปติดตั้ง จึงนำ Cable reel สายไฟเบอร์ออฟติกนั้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่พบ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการติดตั้ง วงจร

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก (Fiber optic cable release car) ที่ช่วยในการปฏิบัติงานให้มีความสะดวกและรวดเร็ว โดยมีหลักการทำงาน คล้ายรถเข็นสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเก่า แต่เพิ่มความสามารถให้ทำการปล่อยสายโดยใช้มอเตอร์ในการหมุน Cable reel ซึ่งวิธีการนี้สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

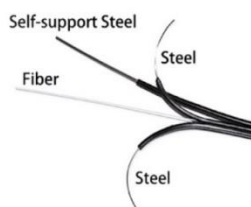
1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก
2. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สาย Fiber Optic คือ สายสัญญาณของระบบเครือข่ายอีกที่มีความสามารถในการรับ-ส่งสัญญาณได้ไกลๆ เป็นกิโลเมตร และมีการสูญเสียของสัญญาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับสายแลนทั่วๆ ไป (CAT5, CAT5e, CAT6, CAT7 เป็นต้น) Fiber Optic เรียกเป็นภาษาไทยว่า "เส้นใยแก้วนำแสง"

- สาย Fiber Optic แบบ 1 Core มีความยาว 1000 เมตร ชนิด Single Mode (9/125) รุ่น GJYFCH-1F ผลิตโดยโรงงาน ที่มีมาตรฐานสูงไว้ในเรื่องคุณภาพสินค้า ได้เกิน 100% เป็นสายชนิด Flat-Type หรือสายแบน (FTTH) มีลดสปลิงรองรับแรงดึงสูง ใช้คอร์ไฟเบอร์แบบ G657A1 / YOFC วัสดุเปลือกหุ้มเป็นชนิด LSZH เป็นวัสดุที่ติดไฟแต่

ไม่ลุกลามไปไหน พร้อมเสริมความแข็งแรงด้วยเส้นไฟเบอร์กลาสผสมเรซินไม่เป็นสนิมฝังในเปลือกหุ้มหรือ FRP ขนานทั้ง 2 ข้างตลอดแนวสายน้ำหนักเบาการปกป้องเทียบเท่า Steel Wire หรือลวดเสริม เป็นสายที่รองรับการโค้งงอของสายได้ดีโดยไม่สูญเสียสัญญาณมากเนื่องจากคอร์ไฟเบอร์แบบ G657A1 มีขนาดเล็ก จึงเหมาะกับการนำมาใช้งานด้านระบบเครือข่าย FttH, FttX, CCTV ตามบ้านหรือสำนักงานที่ต้องเดินสายคดเคี้ยวไปมาหรืองานกล้องวงจรปิด CCTV รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่เป็นชนิด Single Mode ทุกชนิด แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สาย Fiber Optic 1 Core [6]

ที่มา : (alfabase.co.th. สืบค้นเมื่อวันที่ 18/10/2563)

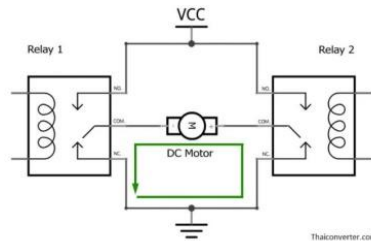
2. มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมรอบการทำงานของการเคลื่อนที่วัตถุได้อย่างเหมาะสม เช่น เครื่องลำเลียงสินค้า เป็นต้น โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์แปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่ได้ และฟันเฟืองหรือเกียร์ทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบแรงบิด ซึ่งลักษณะภายนอกของอุปกรณ์จะมีรูปทรงคล้ายกับท่อนโลหะทรงกระบอกที่ประกอบด้วยตัวเรือน หน้าแปลน และก้านเพลายื่นออกมา ส่วนด้านในประกอบด้วยกลไกการทำงานต่างๆ เช่น ก้านเพลา แบร็งฟันเฟือง ฯลฯ ทั้งนี้เนื่องจากมอเตอร์เกียร์มีหลายรูปแบบ ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทงานเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) [3]

ที่มา : (<http://www.psptech.co.th/มอเตอร์>. สืบค้นเมื่อวันที่ 18/10/2563)

3. วงจรขับมอเตอร์ คือ วงจรควบคุมทิศทางมอเตอร์ไฟฟ้า DC ได้อย่างง่ายๆ โดยใช้ Relay ที่มีหน้าสัมผัส NO/NC/COM มาต่อกันจำนวน 2 ตัว เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่ามอเตอร์ไฟฟ้า DC นั้นจะสามารถกลับทิศทางการหมุนด้วยการกลับขั้วแหล่งจ่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานการ ควบคุมมอเตอร์แบบ H-Bridge นั่นเอง แสดงดังภาพที่ 3

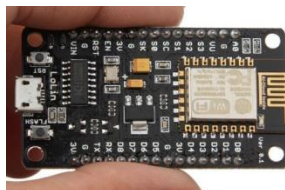


ภาพที่ 3 วงจรขับมอเตอร์ [5]

ที่มา : (<http://www.micontechlab.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19/10/2563)

4. Node MCU คือ ไมโครคอนโทรลเลอร์แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจกต์ Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น opensource สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล Wi-Fi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต บอร์ด ESP8266 NodeMCU V3

NodeMCU V3 เป็นบอร์ดที่คล้ายกับ NodeMCU V2 ที่ต่างกันคือ NodeMCU V3 จะมีขนาดกว้างกว่า และใช้ชิพ USB TTL เป็น CH340 ซึ่งการต่อขาใช้งานและโค้ดโปรแกรมเหมือนกันทุกประการ ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บอร์ด ESP8266 NodeMCU V3 [10]

ที่มา : (<https://www.myarduino.net>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19/10/2563)

5. แบตเตอรี่ คือ แบตเตอรี่มีหลายขนาดจากเซลล์ขนาดเล็กที่ใช้ในเครื่องช่วยฟัง และนาฬิกาข้อมือ ไปจนถึงขนาดห้องเป็นกลุ่มของแบตเตอรี่ (อังกฤษ: battery bank) ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ในชุมสายโทรศัพท์และศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แบตเตอรี่ทุติยภูมิ [8]

ที่มา : (<http://www.icelectronic.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20/10/25643)

6. ข้อมูลเกี่ยวกับรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม คือ รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิมนั้นใส่เคเบิลได้ทั้งแบบ 1 Core และ 2 Core ความยาวของสาย มีทั้งแบบ 1,000 เมตรและ 2,000 เมตร มีขนาดความกว้าง 380 มิลลิเมตรและความสูง 515 มิลลิเมตร ใช้การดึงสายไฟเบอร์ออกเมื่อต้องการนำสายไฟเบอร์ออฟติกไปใช้งาน แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม [4]

ที่มา : (<http://www.pbasupply.net/home/product>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20/10/2563)

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประภาส แก้วพิทักษ์และไตรรัตน์ กฤษณะโสม (2551) [2]. ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง ผลการทดสอบพบว่า

จักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

อนุรักษ ไชยเอม และคณะ (2554) [7]. ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาและสร้างเครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติ ผลการทดสอบ พบว่า เครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติ 1 เครื่อง ทำการตัดสายไฟที่มีความยาว 500 เซนติเมตร เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 1 ชั่วโมง 15 นาที และพนักงานจำนวน 2 คน ทำเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 1 ชั่วโมง 43 นาที ดังนั้นการใช้เครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติสามารถลดระยะเวลาในการตัดสายไฟลดแรงงานคนและยังจะช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกอีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีวิธีจัดดำเนินงานทำรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบโครงสร้าง

การจัดสร้างรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นหลักและชุดวงจรและกล่องควบคุม โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าการออกแบบโครงสร้าง และศึกษาการออกแบบรูปทรงโครงสร้างให้เหมาะสมกับงาน

1.2 จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างโครงสร้าง

1.3 ทำการประกอบโครงสร้าง และจัดทำชุดวงจรและกล่องควบคุม แสดงดัง



ภาพที่ 7 ประกอบโครงสร้างรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก และการติดตั้งวงจรควบคุมรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

1.4 ทำการตรวจเช็คโครงสร้าง

2. ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบสร้างวงจรต่างๆ

การสร้างรบบปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก ในการออกแบบวงจรควบคุมจะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ที่จะใช้ เช่นวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับการจัดทำในส่วนของวงจร โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

2.1 ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับ วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ และจัดหาอุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน

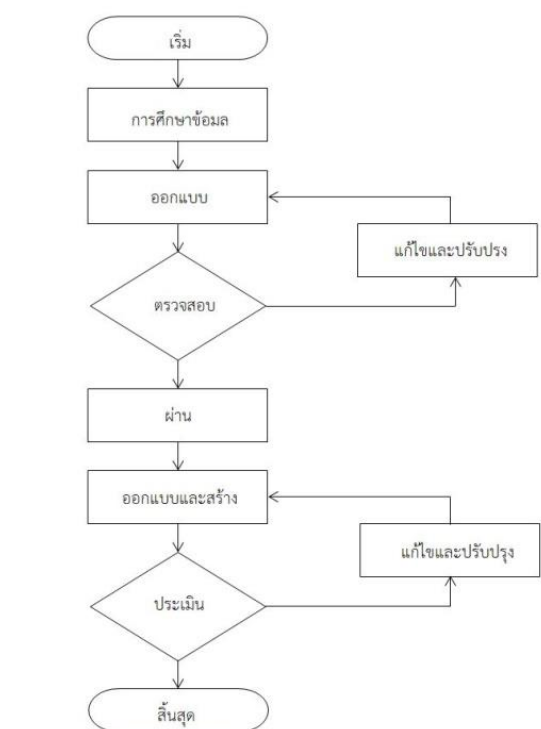
2.2 ทำการจัดซื้ออุปกรณ์ที่ได้ศึกษาค้นคว้าให้มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน

2.3 ทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ได้จัดซื้อมาใช้งาน

2.4 ทำการติดตั้งอุปกรณ์และวงจรเข้ากับโครงสร้าง

3. ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการของรบบปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก แสดงได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนผังกระบวนการทำงาน

4. แผนผังการทำงานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

4.1 การทำงานของรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบ Manual แสดงได้ดัง

ภาพที่ 9

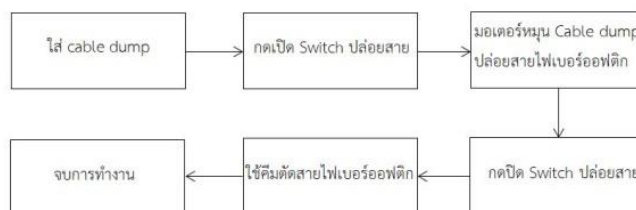
4.1.1 วิธีการใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกพนักงานทำการใส่เคเบิลคัมที่รีดแล้วทำการล็อก เคเบิลคัมให้แน่น

4.1.2 ทำการกดเปิดสวิตช์ตรงตำแหน่งปล่อยสายเพื่อสั่งการให้มอเตอร์หมุน

4.1.3 มอเตอร์จะทำการหมุนเคเบิลคัมเพื่อปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกออกมา

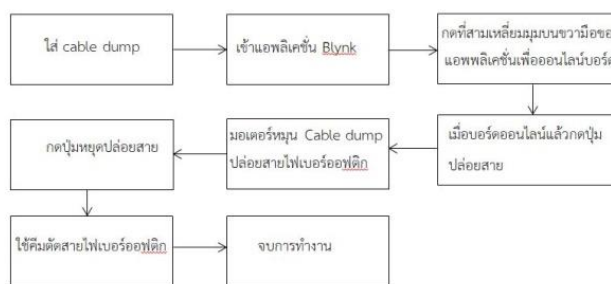
4.1.4 กดปิดสวิตช์ที่คำว่าปล่อยสายเพื่อสั่งให้มอเตอร์หยุดหมุนเมื่อได้ระยะที่ต้องการแล้ว

4.1.5 ใช้คีมตัดสายไฟเบอร์ออฟติก



ภาพที่ 9 แผนผังกระบวนการทำงานแบบ Manual

4.2 การทำงานของรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก แบบควบคุมเปิดปิดด้วยระบบ IOT หรือ Internet of things แสดงได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผนผังกระบวนการทำงานแบบ IOT

4.2.1 วิธีการใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกพนักงานทำการใส่เคเบิลดัมที่รถแล้วทำการล็อก เคเบิลดัมให้แน่น

4.2.2 ทำการเข้าแอปพลิเคชัน Blynk เมื่อทำการเข้าแอปพลิเคชันแล้วให้กดที่สามเหลี่ยมมุมบนขวามือเพื่อนอนไลน์บอร์ด

4.2.3 เมื่อทำการออนไลน์บอร์ดแล้วให้กดปุ่มปล่อยสาย

4.2.4 มอเตอร์จะทำการหมุนเคเบิลดัมเพื่อปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกออกมา

4.2.5 กดปุ่มหยุดปล่อยสายเพื่อสั่งให้มอเตอร์หยุดหมุนเมื่อได้ระยะที่ต้องการแล้ว

4.2.6 ใช้คีมตัดสายไฟเบอร์ออฟติก

5. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ศึกษาเอกสารตำรา คู่มือ เว็บไซต์ ที่มีเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสร้างรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 กำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพของรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

5.3 จัดสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก ที่ได้กำหนดให้ควบคุมเนื้อหา โดยจัดสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

5.4 นำแบบประเมินประสิทธิภาพเสนออาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำเพื่อ
ผู้จัดทำนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์เสนอต่อนายช่างเทคนิค จำนวน 5
ท่าน ประเมินประสิทธิภาพของรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

5.6 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้ใช้

6. วิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1.1 หาค่าเฉลี่ย

สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ผลความพึงพอใจเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมความพึงพอใจเฉลี่ย

N = จำนวนช่างเทคนิค

6.1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{N(\sum X) - (\sum X^2)}}{N(N-1)}$

เมื่อ S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ = ผลรวมความพึงพอใจเฉลี่ย

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองความพึงพอใจเฉลี่ย

N = จำนวนช่างเทคนิค

6.2 การประเมินความพึงพอใจ

การศึกษาหาความพึงพอใจรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก จากนายช่าง
เทคนิค บริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด สมาร์ทเจน ลิมิเต็ด พาทเนอร์ชิพ จำนวน 5 คน ทำการ
ทดสอบใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก และกรอกแบบประเมินความพึงพอใจ โดยแบบ
ประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ
น้อยที่สุด จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจเฉลี่ยในแต่ละ และในการแปล
ผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้จัดทำได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน
ค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงตามแบบของจอห์น ดับบลิว เบส (John W. Best, 1970) [9] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

คณะผู้จัดทำได้มีวิธีการดำเนินการทดสอบการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก โดยใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่จัดสร้างขึ้น ได้ผลการทดสอบดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่จัดสร้างขึ้นเทียบกับระยะทางของสายไฟเบอร์ออฟติกที่ปล่อย จำนวน 5 ระยะ คือ 100, 200, 300, 400, 500 เมตร ตามลำดับ โดยทำการทดสอบระยะทางละ 2 ครั้ง และทำการทดสอบการใช้เวลาปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับว่าแบบที่จัดสร้างขึ้นใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก ผลบันทึกลงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

ระยะทาง (เมตร)	การใช้เวลาปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกเทียบกับระยะทาง					
	รถปล่อยสายแบบเดิม (นาท)			รถปล่อยสายแบบสร้างขึ้น (นาท)		
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย
100	2.30	2.31	2.30	1.50	1.51	1.50
200	3.45	3.46	3.45	2.21	2.20	2.20
300	10.00	10.10	10.00	9.00	9.10	9.00
400	15.50	15.51	15.05	13.50	13.51	13.50
500	35.25	35.26	35.25	32.50	32.51	32.50
ผลเฉลี่ย	13.3	11.53	13.21	11.74	11.77	11.74

จากตารางที่ 1 พบว่า การใช้เวลาปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่จัดสร้างขึ้นเทียบกับรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม โดยการทดสอบเทียบกับระยะทางของการปล่อย

สายไฟเบอร์ออฟติก ตั้งแต่ 100 - 500 เมตร พบว่า รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก เฉลี่ยเท่ากับ 11.74 นาที ส่วนรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม ใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก เฉลี่ยเท่ากับ 13.21 นาที

2. ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

ผู้จัดทำได้นำรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ไปให้นายช่างเทคนิค บริษัทห้างหุ้นส่วนจำกัด สมาร์ทเจน ลิมิเตด พาทเนอร์ชิพ จำนวน 5 คน ได้ทดสอบใช้งานการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกโดยใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ซึ่งผลที่ได้บันทึกลงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก

ที่	หัวข้อการประเมิน	ความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ				
1.	การออกแบบเหมาะสม กับลักษณะการใช้งาน	4.78	0.217	มากที่สุด
2.	สามารถใช้งานได้จริง	4.24	0.391	มาก
3.	ง่ายต่อการใช้งาน	4.22	0.454	มาก
4.	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.24	0.421	มาก
5.	มีความมั่นคงแข็งแรง	4.18	0.311	มาก
ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน				
6.	รูปแบบมีความสวยงามน่าใช้	3.41	0.134	ปานกลาง
7.	สามารถจัดเก็บได้สะดวก	3.42	0.259	ปานกลาง
8.	น้ำหนักของชิ้นงาน	3.44	0.220	ปานกลาง
9.	ความคุ้มค่า	3.43	0.308	ปานกลาง
10.	โครงการนี้มีประโยชน์	4.42	0.460	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		3.98	0.318	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ทดลองใช้งาน จำนวน 5 คน มีความพึงพอใจต่อการใช้งานรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ผลสรุปโดยภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.318 เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพการใช้งาน พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การออกแบบเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.217 รองลงมาคือ โครงการนี้มีประโยชน์ อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.460 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ รูปแบบมีความสวยงามน่าใช้ อยู่ในระดับ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.134

การอภิปรายผลการวิจัย

การใช้เวลาปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่จัดสร้างขึ้นเทียบกับรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม โดยการทดสอบเทียบกับระยะทางของการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก ตั้งแต่ 100 - 500 เมตร พบว่า รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก เฉลี่ยเท่ากับ 11.74 นาที ส่วนรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกแบบเดิม ใช้เวลาในการปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก เฉลี่ยเท่ากับ 13.21 นาที และเมื่อนำรถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติกที่สร้างขึ้น ไปให้นายช่างเทคนิค บริษัทห้างหุ้นส่วนจำกัด สมาร์ทเจน ลิมิเต็ด พาหนะบริษัท จำนวน 5 คน ได้ทดสอบใช้งาน พบว่า นายช่างเทคนิคของบริษัท มีความพึงพอใจต่อการใช้งานผลสรุปโดยภาพรวม อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.318 เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพการใช้งาน พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การออกแบบเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.217 รองลงมาคือ โครงการนี้มีประโยชน์ อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.460 ซึ่งมีความสอดคล้องกับของ อนุรักษ์ ไชยเอม และอนุสรณ์ สดใส. เรื่อง เครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติ. (2554) [7].

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยใช้รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรต่อยอดทำให้ขนาดเล็กลงเพื่อประหยัดพื้นที่ในการเคลื่อนย้าย
2. ควรต่อยอดให้ควบคุมการใช้งานด้วยรีโมทคอนโทรลเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กชกร เป้าสุวรรณ. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2564]. จาก <https://sites.researchsaeauideesorn>
- [2] เอกชัย รัตนะสิทธิ์. (2554). เรียนรู้สร้างจักรยานไฟฟ้า (ebikethaikit.com). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2563]. จาก <https://www.ebikethaikit.com>
- [3] มอเตอร์ (Motor) คืออะไร?. (2558). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.pspotech.co.th>
- [4] รถปล่อยสายไฟเบอร์ออฟติก (แบบเต็มรถลากสาย). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.pbasupply>
- [5] เจริญ สะดา. วงจรขับมอเตอร์. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.micontechlab.com>
- [6] แบตเตอรี่. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.icelectronic.com>
- [7] อนุรักษ์ ไชยเอม และอนุสรณ์ สดใส. (2554). เรื่อง เครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติ. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.lbtech.ac.th>
- [8] John W. Best, 1970. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2564]. จาก <http://www.etheses.rbru.ac.th>
- [9] KSSIntertech.co.th. Fiber Optic คืออะไร. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.alfabase.co.th>
- [10] Node MCU ESP8266. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2563]. จาก <https://www.myarduino.net>