

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจดับไฟฟ้าและสนับสนุนภารกิจสร้างแนวกันไฟ “ป่าเปียก” สำหรับศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและประมวลผลเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถประมวลผลขั้นตอนสุดท้ายเป็นกระบวนการสังเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมในภารกิจต่างๆของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย เช่น การควบคุมไฟฟ้า , การสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งจากกระบวนการนำยานยนต์อเนกประสงค์ไปทดลองกับกลุ่มผู้ใช้งาน (เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการควบคุมไฟฟ้า) เป็นการสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์รูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์ สำหรับการควบคุมไฟฟ้าขนาดเล็ก นั้นผู้วิจัยเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากการลงพื้นที่ ในส่วนของ ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคภาคกลาง , สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) มาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจำแนกชนิดป่าและขั้นตอนการควบคุมไฟฟ้าที่จะมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของป่าไม้ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ครบถ้วนจึงเข้าสู่ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการออกแบบและพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก โดยสามารถตามวัตถุประสงค์ ดังนี้สามารถนำผลรายงานการวิเคราะห์มาสร้างแนวคิดและกระบวนการประยุกต์ใช้งานโดยการสังเคราะห์โดยสามารถแยกตามองค์ประกอบรายการวิจัยได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

สำหรับการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจดับไฟฟ้าและสนับสนุนภารกิจสร้างแนวกันไฟ “ป่าเปียก” สำหรับศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยโดยแยกตามรายวัตถุประสงค์การวิจัย ได้จำนวน 4 วัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการวิจัย วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ “เพื่อศึกษากระบวนการขั้นตอนการปฏิบัติการดับไฟฟ้าและการเฝ้าระวังของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าหน่วยชุดปฏิบัติการพิเศษดับไฟฟ้า (หน่วยเสือไฟ) สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช” ซึ่งแบ่งออกตามรายละเอียดการวิจัย ดังนี้

- เป้าประสงค์วัตถุประสงค์ที่ 1 คือ เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านกระบวนการควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมไฟฟ้าพร้อมด้วยขั้นตอนในการสร้างป่าเปียกตามแนวป้องกันไฟฟ้า ซึ่งเน้นกระบวนการปลูกพืชชอบน้ำที่ใช้เป็นแนวป้องกันไฟฟ้าธรรมชาติ ร่วมกับศึกษาคุณลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า เช่น เป้สนามสำหรับบรรทุกถังสำรองน้ำ , ไม้ดับไฟหรือที่ครอบไฟฟ้า , คราดไฟฟ้า , ถังสำรองน้ำเพื่อภารกิจดับไฟฟ้า เป็นต้น

- กลุ่มประชากร หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง จากประชากร จำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วยสำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนากิจการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง (กาญจนบุรี) , สถานีควบคุมไฟฟ้าฉะเชิงเทรา , สถานีควบคุมไฟฟ้าบุรีรัมย์ , สถานีควบคุมไฟฟ้าสระแก้ว , สถานีควบคุมไฟฟ้าปราจีนบุรี โดยเป็นการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาหาประเด็นสำหรับการพัฒนาเครื่องมือและยานยนต์อเนกประสงค์ในการออกแบบ

- กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี แห่งละ 10 นาย

- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จำนวน 2 ชุด โดยแบ่งตามระดับปฏิบัติการและหน้าที่รับผิดชอบ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการดับไฟฟ้าและควบคุมไฟฟ้า 2) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเจ้าหน้าที่ระดับสั่งการ นโยบายการสร้างแนวกันไฟ “หัวหน้าหน่วยปฏิบัติการควบคุมไฟฟ้า”

- แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง คือ การสอบถามโดยการลงพื้นที่เพื่อทำการสังเกตการณ์ในเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบความต้องการการใช้ชีวิตที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ของกลุ่มตัวอย่าง (เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าระดับปฏิบัติการในพื้นที่ป่าอนุรักษ์)

- แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง คือ การสัมภาษณ์หลังจากการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลในระยะแรกที่มีการสังเกตการณ์ในการปฏิบัติงานทางด้านการควบคุมไฟฟ้าและการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าแล้วจึงมาพิจารณาในการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อประมวลผลในการนำไปเข้าสู่กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อสนับสนุนภารกิจ “ป่าเปียก”

- การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการสรุปประเด็นข้อมูลเพื่อใช้สร้างข้อจำกัดทางการออกแบบและพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์ ดังนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการลงพื้นที่รวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนากิจการควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนากิจการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง (กาญจนบุรี) โดยเป็นการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาหาประเด็นสำหรับการพัฒนาเครื่องมือและยานยนต์อเนกประสงค์ในการออกแบบ ซึ่งจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจะพบว่าในพื้นที่ป่าของประเทศไทยจะมีอัตราการเกิดไฟป่าที่ 3,372 ครั้ง มีอัตราการสูญเสียพื้นที่ป่าที่ 31,831.59 ไร่ ในปี 2555 ซึ่งถือได้ว่าเป็นอัตราการสูญเสียพื้นที่ป่าจำนวนมากในแต่ละปีที่เกิดไฟป่า โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ป่ามากเนื่องจากสภาพปัญหาการเผาระวังซึ่งเจ้าหน้าที่ดับไฟป่านั้นทราบเหตุและเข้าระงับดับไฟป่าได้ไม่ทันเวลาเนื่องจากการเข้าถึงพื้นที่และการนำพาอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับไฟป่าจะต้องอาศัยกำลังแรงงานเจ้าหน้าที่ในการนำพาไปยังพื้นที่เกิดไฟป่าที่มีความสูงชันและรกของป่า

จากพื้นที่ป่าของแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมโดยรวมของภาคต่างๆ เช่น พื้นที่ป่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีพื้นที่ป่าเป็นป่าเต็งรังเป็นส่วนมากร่วมกับป่าเบญจพันธุ์ประปราย ซึ่งป่าเต็งรังจะมีต้นไม้ประเภท ต้นเต็ง มีไม้ที่มีการสะสมของเชื้อเพลิงจำนวนมากจากการทับถมของใบไม้แห้งที่หล่นในช่วงเปลี่ยนฤดูแล้งและฤดูหนาว ใบไม้แห้งช่วงนี้จะประกอบด้วยใบสัก ใบเต็งรัง ที่แห้งหล่นอยู่พื้นป่าทับถมซึ่งไฟป่าที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงของเปลวไฟมากกว่าปกติเนื่องจากมีปริมาณของเชื้อเพลิงสะสมที่มีความรวดเร็วในการเผาไหม้สูง และจะปลิวตามกระแสลมโดยหัวไฟจะปลิวตามกระแสลมที่เร็วและลามติดกันง่ายกว่าปกติ ซึ่งช่วงนี้จะก่อให้เกิดไฟป่าขึ้นเป็นจำนวนมากทั้งจากสาเหตุการเผาป่าเพื่อหาของป่าของชาวบ้าน สาเหตุการเผาพื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรแล้วลามเข้าพื้นที่ป่าหรือสาเหตุการเกิดจาก

ธรรมชาติซึ่งช่วงนี้เจ้าหน้าที่จะทำการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าตามแนวป่าอนุรักษ์และจัดชุดหน่วยลาดตระเวนไฟ โดยจะจัดแบ่งเป็นหน่วยเล็ก หน่วยละ 2 นาย เพื่อลาดตระเวนไฟฟ้าโดยใช้ยานพาหนะเป็นมอเตอร์ไซด์ขนาดเล็กเคลื่อนที่เข้าพื้นที่ที่มีภาวะเสี่ยงต่อไฟฟ้า ซึ่งการเข้าพื้นที่ป่าเพื่อลาดตระเวนไฟฟ้าจะประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับติดตัวเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าไปในทุกหน่วยลาดตระเวนเล็ก

คุณลักษณะของพื้นที่ป่าที่มีภาวะเสี่ยงไฟฟ้า ในพื้นที่ควบคุมกาญจนบุรี โดยในพื้นที่ควบคุมจังหวัดกาญจนบุรี พื้นที่ป่าโดยมากจะเป็นป่าไม้ที่มีการประกอบของป่าเต็งรัง เช่น ต้นไม้เป็นหลักและมีพืชอื่นๆแซมประปราย โดยจะมีหลักลักษณะของเชื้อเพลิงจำนวนมากที่เกิดจากการทับถมจากใบไม้และใบพืชขนาดเล็กจำนวนมาก ก่อให้เกิดความเสี่ยงเมื่อเกิดไฟป่าจะมีความรุนแรงของไฟมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ เนื่องจากเชื้อเพลิงมีลักษณะเบาและติดไฟง่ายและเร็ว จึงต้องมีการกำจัดและนำออกนอกพื้นที่ป่า ในการสร้างแนวกันไฟฟ้า จะมีการบูรณาการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆมาใช้งานในการสร้างแนวกันไฟฟ้า เช่น คราดและไม้กวาด หรือเครื่องเป่าลมแรงดัน เจ้าหน้าที่มีการใช้งานในพื้นที่ป่าที่มีความสูงชันและรก

กลุ่มควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วยหน่วยงานจำนวน 4 หน่วยงาน คือ ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี , สถานีควบคุมไฟฟ้า กาญจนบุรี , หน่วยส่งเสริมการควบคุมไฟฟ้า โดยเป็นศูนย์ที่เน้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการดับไฟป่ารูปแบบต่างๆ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการดับไฟฟ้า ร่วมกับกระบวนการในการดับไฟฟ้าและสร้างแนวกันไฟด้วยอุปกรณ์เสริม เช่น กระบะบรรทุกทุกถังน้ำเพื่อดับไฟฟ้า , คราดจอบสร้างแนวกันไฟ , ไม้ดับไฟ , เครื่องพ่นลมแรงดันสูง เป็นต้น ซึ่งทั้ง 2 ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า นั้นเป็นศูนย์ที่ถือว่ามีความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคนิคในการควบคุมไฟฟ้าตามพื้นที่รับผิดชอบซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ป่าแต่ละภูมิภาค และยังเป็นศูนย์ที่มีการประยุกต์พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับไฟป่ารวมถึงการควบคุมไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ โดยสามารถสรุปเป็นข้อมูลเพื่อใช้ประมวลผลในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับรองรับรูปแบบการปฏิบัติการดับไฟฟ้า ในพื้นที่ป่าจริง

5.1.2 สรุปผลการวิจัย วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ “เพื่อพัฒนารูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้าและภารกิจรองในการสร้างฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน (Check Dam) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ป่าเปียก” ป้องกันไฟฟ้า” ซึ่งแบ่งออกตามรายละเอียดการวิจัย ดังนี้

- เป้าประสงค์วัตถุประสงค์ที่ 2 คือ รวบรวมผลจากการศึกษาข้อมูลในวัตถุประสงค์ตัวที่ 1 มาทำการวิเคราะห์จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการระดมความคิดสร้างสรรค์นำเสนอผลงานการพัฒนาในรูปแบบของภาพร่างและจัดทำต้นแบบเพื่อการทดสอบในพื้นที่การใช้งานจริง ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) กับกลุ่มเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการดับไฟฟ้า โดยในเบื้องต้นให้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์และพัฒนารูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์ คือ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ , วิศวกรรมย้อนรอย , SWOT เป็นต้น

- ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้าและภารกิจรองในการสร้างฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน (Check Dam) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ป่าเปียก” ป้องกันไฟฟ้า

ก. ทางด้านการออกแบบ สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ จำนวน 3 ท่าน (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

ข. ทางด้านวิศวกรรม สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ วิศวกรรมยานยนต์ และมีประสบการณ์ 10 ปี ขึ้นไป ทางสายงานด้านวิศวกรรมยานยนต์ (ภาคเอกชน)

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ วิศวกรรมยานยนต์ และมีประสบการณ์ 10 ปี ขึ้นไป ทางสายงานด้านวิศวกรรมยานยนต์ (ภาคเอกชน) จำนวน 3 ท่าน (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

ค. ทางด้านการควบคุมไฟฟ้า (หน่วยงานภาครัฐ) สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 5 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี แห่งละ 10 นาย (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม จำนวน 3 ชุด โดยแบ่งตามความเชี่ยวชาญของ 1)กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ , 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม , 3) กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

- แบบสอบถาม ชุดที่ 1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ

- แบบสอบถาม ชุดที่ 2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมศาสตร์

- แบบสอบถาม ชุดที่ 3 กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

- การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการสรุปประเด็นข้อมูลเพื่อใช้สร้างข้อจำกัดทางการออกแบบและปรับปรุงจักรยานยนต์ ดังนี้ โดยการใช้การประยุกต์หลักการทางศาสตร์การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นกรอบแนวความคิดเบื้องต้นสำหรับการระดมความคิดทางการออกแบบอุปกรณ์ดับไฟฟ้าที่ประกอบด้วยยานยนต์อเนกประสงค์ดับไฟฟ้า ใช้สถานที่การระดมความคิดที่ห้องประชุม หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น. โดยใช้การอภิปรายถึงแนวคิดที่เกิดจากจุดเริ่มทางการออกแบบที่นักวิจัยทำการออกแบบและพัฒนาเบื้องต้นรายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้า

การระดมความคิดนักวิชาการทางการออกแบบ : คณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เห็นว่าชิ้นงานผลิตภัณฑ์ประกอบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า นั้นควรเน้นที่

ก. กระเป๋าสะพายหลังฉีดดับไฟฟ้า (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์)

ข. กระเป๋าสะพายหลังฉีดดับไฟฟ้า (แรงดันสูบลมด้วยแรงเจ้าหน้าที่)

ค. กระเป๋าสะพายหลังเป่าลมแรงดันสูง (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์)

จากนั้นนำผลการออกแบบผลิตภัณฑ์รายชิ้นที่ผ่านกระบวนการพัฒนาแล้วในขั้นตอนข้อจำกัดทางการออกแบบ (2) มาประยุกต์เพื่อทำการเข้าสู่กระบวนการสร้างแบบร่างทางความคิดการออกแบบ (SKETCH DESIGN) จุดเริ่มการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ประกอบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า โดยทำการสรุปแบบร่างผลการระดมสมอง แยกรายการตามองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ประกอบ อ้างอิง

จากผลการสัมภาษณ์และแสดงแนวคิดทางการออกแบบร่วมกันจากนั้นนำเสนอเป็นภาพ 3 มิติ ที่สามารถมองเห็นและรับรู้ได้ตรงกันระหว่างคณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดแข็ง) คือ จุดแข็งสำหรับยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟป่าต้องมีความสะดวกในการเข้าถึงพื้นที่ป่าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพหรือสามารถเข้าไปใกล้พื้นที่ไฟป่าได้ระยะทางที่ใกล้จุดเกิดเหตุไฟป่าที่สุด ซึ่งในที่นี้จะเป็นยานยนต์ประเภทมอเตอร์ไซค์วิบาก และยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) ที่มีความเร็วและสะดวกมากที่สุดทั้งในเรื่องราคาและการซ่อมบำรุงรักษา ยานยนต์ประเภทนี้

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดอ่อน) คือ ในส่วนจุดอ่อนของยานยนต์ประเภทต่างๆที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนานั้นยานยนต์ประเภทจักรยานยนต์วิบาก จะมีความยากในการประยุกต์และพัฒนาเพื่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีความต้องการในการขนส่งอุปกรณ์ในการดับไฟป่าที่มีน้ำหนักมากกว่าเป้สะพายหลังปกติ แต่ก็ยังเป็นยานยนต์จักรยานยนต์จะมีราคาถูกกว่ายานยนต์ประเภทอื่นๆ ในส่วนของรถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้ออเนกประสงค์ มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานเพื่อการขนส่งอุปกรณ์เพื่อควบคุมไฟป่า แต่มีปัญหาในส่วนของราคาที่มีราคาสูงมากก่อให้เกิดปัญหาในการจัดซื้อเข้ามาใช้งาน ในส่วนของยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) จะมีความเหมาะสมในส่วนของราคาถูกกว่าปกติเนื่องจากปัจจุบันมีการนำเข้ามาจำนวนมากและสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในการขนส่งอุปกรณ์ให้เจ้าหน้าที่ 2 นาย แต่มีจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ในการขับเคลื่อน เนื่องจากเป็นระบบการขับเคลื่อน 2 ล้อ ทำให้มีการเคลื่อนที่ในพื้นที่ทุรกันดานมีความยากลำบากกว่าการใช้ยานยนต์ขับเคลื่อนประเภท 4 ล้อ

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (โอกาส) คือ คณะผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า จักรยานยนต์อเนกประสงค์จะต้องสามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 2 นาย พร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ เป้สะพายหลังดับไฟป่า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูง จำนวน 4 ชิ้น พร้อมถังน้ำติดตั้งบนยานยนต์ได้อย่างเหมาะสม และมีราคาถูกไม่เกิน 40,000 – 70,000 บาท ในยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) โดยเน้นให้มีกระบวนการในการประยุกต์ในกระบวนการผลิตของช่างผู้ผลิตง่าย ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงน้อยกว่าปกติ โดยใช้วัสดุที่ประกอบยานยนต์สามารถประยุกต์ใช้ในการซ่อมแซมจาก ชิ้นส่วนจักรยานยนต์พื้นฐานในตลาดได้ง่าย ราคาถูก

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (ความเสี่ยง) คือ ในส่วนของความเสี่ยงทางคณะผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นตรงกันว่าจะมีอัตราความเสี่ยงของการหาอะไหล่ที่นำมาซ่อมบำรุงจักรยานยนต์อเนกประสงค์นั้นจะต้องมีราคาที่ถูกลงและสามารถหาอะไหล่ได้ง่ายในท้องที่เขตอนุรักษ์ เนื่องจากในพื้นที่ที่มีการนำจักรยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจในการควบคุมไฟป่าและสร้างแนวป้องกันไฟป่า “ป่าเปียก” จะอยู่ถิ่นทุรกันดานยากต่อการเข้าถึง ดังนั้นชิ้นส่วนต้องสามารถหาได้ง่ายและสามารถทดแทนอะไหล่จากจักรยานยนต์ที่มีในท้องตลาดได้ เพราะมีราคาถูกสามารถหาได้ง่ายในพื้นที่การใช้งาน อีกทั้งในการซ่อมบำรุงไม่ต้องอาศัยช่างที่มีฝีมือมากนัก เพื่อเน้นการใช้งานที่สมบุกสมบันมีราคาซ่อมบำรุงไม่สูงมากนัก ง่ายต่อการซ่อมและดูแลรักษา ซึ่งสามารถสรุปเพื่อเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบ ดังนี้

ก. อะไหล่ต้องมีราคาถูกหรือสามารถหาอะไหล่ในตลาดมือสองได้ง่าย

ข. สามารถซ่อมแซมและดูแลรักษาได้ง่ายสะดวกในพื้นที่เขตอนุรักษ์ได้

ค. เครื่องยนต์ควรมีการประยุกต์ใช้เครื่องยนต์มอเตอร์ไซค์เข้ามาร่วมในการพัฒนา

สรุปบทวิเคราะห์การพัฒนาารูปแบบ คือ ในส่วนของกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์นี้จะใช้กรอบแนวความคิดเพื่อการพัฒนาของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557 : 36) ที่กล่าวถึง “กระบวนการใช้มโนทัศน์เพื่อการคิดอย่างสร้างสรรค์” นั่นคือ “มโนทัศน์” ในการแก้ไขปัญหาด้วยข้อมูล

พื้นฐานที่มีอยู่ในตนเองเสียก่อน จากนั้นจึงมีการคิดอย่างเป็นระบบในการกำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม จึงทำการศึกษาข้อมูลตามองค์ประกอบที่กำหนดอย่างถี่ถ้วน จากนั้นผู้ศึกษาจะทำการประมวลผลเบื้องต้นพร้อมข้อมูลที่ได้รับ ด้วยวิธีการต่างๆตามที่ผู้ศึกษาต้องการนำมาประยุกต์ใช้งานทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังสามารถแสดงเป็นผังการปฏิบัติการสร้างมโนทัศน์เพื่อการคิดอย่างสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ประสบปัญหาที่พบ และมีแนวทางที่ต้องการจะแก้ไขหรือตอบสนอง
2. ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะแรก “เริ่มทางการคิดอย่างสร้างสรรค์” (ระดับที่ 1)
3. กำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม (แผนผังของความคิด)
4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลตามองค์ประกอบที่กำหนด
5. ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะที่สอง “คิดอย่างเป็นกระบวนการ” (ระดับที่ 2)
6. เชื่อมโยง “นามธรรม” ไปสู่ “รูปธรรม”
7. ประเมินผลการคิดเชิงมโนทัศน์

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของ “ข้อมูลเชิงปฐมภูมิ” และ “ข้อมูลเชิงทุติยภูมิ” มาประมวลเพื่อสร้างแก่นแห่งความคิดทางการออกแบบ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาทำการสร้างเป็นภาพ 3 มิติ เพื่อใช้ในการสื่อสารผลทางความคิดออกมาสู่บุคคลทั่วไปให้สามารถที่จะรับรู้ “ของความคิดทางการออกแบบ” ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เมื่อทำการระดมความคิดทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ทั้ง 2 ระยะ โดยมีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่สามารถระดมความคิดได้จำนวน 150 แบบ จากนั้นทำการวิเคราะห์ตามหลักการ “ประยุกต์วิศวกรรมย้อนรอย” ด้วยการใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาร่วมจาก “ทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์” ของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2552 : 25) โดยใช้การประยุกต์ร่วมจากหลักการประยุกต์ของ ทรงวุฒิ เอกวุฒิจา (2557:23) ว่าด้วยการใช้กระบวนการคัดเลือกรูปแบบที่มีความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการระดมความคิด

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 3 ท่านนั้นพบว่า ทั้ง 5 Sketch Design นั้นสามารถที่จะรายงานผลการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็น ลำดับที่ 1 Sketch Design 1 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.47 (0.53) หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 2 Sketch Design 2 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.22 (0.62) หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 3 Sketch Design 4 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.12 (0.52) หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก สรุปว่า แบบ Sketch Design 1 มากที่สุดของค่าเฉลี่ยทั้ง 5 อันดับ ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์ของยานยนต์รูปแบบที่ 1 มาทำการพัฒนารูปแบบในครั้งสุดท้ายเพื่อทำการผลิตต้นแบบของยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับรองรับภารกิจควบคุมไฟฟ้า โดยทำการพัฒนารูปแบบและเขียนแบบเพื่อการผลิตเป็นต้นแบบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับการควบคุมไฟฟ้าและทดลองใช้งานเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

5.1.3 สรุปผลการวิจัย วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ “เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานด้านประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา , ราคา , วัสดุและกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว”

5.1.3.1 เป้าประสงค์วัตถุประสงค์ที่ 3 คือ รวบรวมผลจากการศึกษาข้อมูลในวัตถุประสงค์ตัวที่ 1 มาทำการวิเคราะห์จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการระดมความคิดสร้างสรรค์นำเสนอผลงานการพัฒนาในรูปแบบของ

ภาพร่างและจัดทำต้นแบบเพื่อการทดสอบในพื้นที่การใช้งานจริง ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) กับกลุ่มเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการดับไฟฟ้า

5.1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบ

ก. ทางด้านการออกแบบ สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ จำนวน 3 ท่าน (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

ข. ทางด้านวิศวกรรม สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ วิศวกรรมยานยนต์ และมีประสบการณ์ 10 ปี ขึ้นไป ทางสายงานด้านวิศวกรรมยานยนต์ (ภาคเอกชน)

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาชีพ วิศวกรรมยานยนต์ และมีประสบการณ์ 10 ปี ขึ้นไป ทางสายงานด้านวิศวกรรมยานยนต์ (ภาคเอกชน) จำนวน 3 ท่าน (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ประกอบด้วย

ค. ทางด้านการควบคุมไฟฟ้า (หน่วยงานภาครัฐ) สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 5 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 25 นาย (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

5.1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม จำนวน 3 ชุด โดยแบ่งตามความเชี่ยวชาญของ 1)กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ , 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม , 3) กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

- แบบสอบถาม ชุดที่ 1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ
- แบบสอบถาม ชุดที่ 2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมศาสตร์
- แบบสอบถาม ชุดที่ 3 กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

5.1.3.4 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.41 ด้านเอกลักษณ์องค์กรและความสวยงาม ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 ด้านความแข็งแรงและกระบวนการผลิต ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17

5.1.3.5 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านวัสดุและกลไก ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.38 ด้านระบบกันสะเทือนจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 ด้านระบบกระบวนการผลิต ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.22 ด้านระบบเบรกหรือห้ามล้อ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.58

5.1.3.6 กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก) ด้านประโยชน์ใช้สอยและการขนถ่ายกล้าพันธุ์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50

ด้านความแข็งแรงและความสะดวกในการใช้งานป่าเปียกและควบคุมไฟฟ้า ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17 ระบบโครงสร้างเพื่อรองรับถึงน้ำสำหรับปรับรูปแบบการดับไฟป่ามีความเหมาะสม มีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17

5.1.3.7 เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 25 นาย (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ด้านความสวยงามและเอกลักษณ์องค์กร ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.90 ด้านประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานควบคุมไฟฟ้า ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.06 ด้านอุปกรณ์เสริม (สื่อสาร) ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.23 ด้านความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.00

5.1.3.8 เครื่องบดย่อยเนกประสงค์ สำหรับการติดตั้งบนยานยนต์เนกประสงค์นั้นสามารถที่จะทำการติดตั้งหรือใช้กับสถานีควบคุมไฟฟ้า บดย่อยเศษเชื้อเพลิงที่ตกหล่นอยู่ตามพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เช่น ใบไม้แห้งหรือกิ่งไม้แห้ง เพื่อเป็นการบดย่อยให้มีชิ้นเล็กและสามารถนำออกมาจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้ง่ายและสามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรกรรมหรือสามารถนำออกมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่างๆ โดยในที่นี้จะประยุกต์ใช้เครื่องยนต์ที่มีขนาดเล็กแต่ให้แรงสำหรับการบิดใบป่น พบว่า การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านควบคุมไฟฟ้าได้ให้พิจารณาค่าความเหมาะสมมาโดย พบว่า ลำดับที่ 1 Sketch Design 1 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.83 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 2 Sketch Design 3 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.25 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 3 Sketch Design 2,5 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.17 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ในด้านการบดย่อยเชื้อเพลิงไฟฟ้า พบว่า การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านควบคุมไฟฟ้าได้ให้พิจารณาค่าความเหมาะสมมาโดย พบว่า ลำดับที่ 1 Sketch Design 1 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.67 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 2 Sketch Design 4 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.25 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 3 Sketch Design 2 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.22 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก

5.1.4 สรุปผลการวิจัย วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 คือ “เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจกลุ่มเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าสำนักป้องกัน ปราบบรามและควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ในการใช้งานยานยนต์เนกประสงค์ในการปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า”

5.1.4.1 เป้าประสงค์วัตถุประสงค์ที่ 4 คือ รวบรวมผลจากการพัฒนารูปแบบและจัดสร้างเป็นต้นแบบยานยนต์เนกประสงค์ ด้วยข้อมูลในวัตถุประสงค์ตัวที่ 2 มาทำการวิเคราะห์จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทดลองใช้งานจริงของผลิตภัณฑ์ยานยนต์เนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจดับไฟป่า โดยอ้างอิงหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการระดมความคิดสร้างสรรค์นำเสนอผลงานการพัฒนาในรูปแบบของภาพร่างและจัดทำต้นแบบเพื่อการทดสอบในพื้นที่การใช้งานจริง ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) กับกลุ่มเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการดับไฟป่า

5.1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบ

ก. ทางด้านการออกแบบ สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์ ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาภาครัฐ จำนวน 3 ท่าน (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

ข. ทางด้านการควบคุมไฟฟ้า (หน่วยงานภาครัฐ) สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มประชากร หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 5 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 25 นาย (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

5.1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม จำนวน 3 ชุด โดยแบ่งตามความเชี่ยวชาญของ 1) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ , 2) กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกั้นไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

- แบบสอบถาม ชุดที่ 1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ

- แบบสอบถาม ชุดที่ 2 กลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกั้นไฟตามแนวคิดป่าเปียก)

5.1.4.4 การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าเพื่อใช้ร่วมกับยานยนต์อเนกประสงค์ เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้านั้นถือว่าเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เนื่องจากถือว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกและยังมีส่วนช่วยในการสนับสนุนภารกิจให้ประสบความสำเร็จในการควบคุมไฟฟ้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการควบคุมไฟฟ้าในลักษณะต่างๆโดยจากผลการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก สำหรับขั้นตอนการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อควบคุมไฟฟ้านั้นจากผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นนั้นพบว่า อันดับที่ 1 ชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้า เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 40 , อันดับที่ 2 เป้สนามบรรทุกล้มการะประจำตัว เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 20 , อันดับที่ 3 เครื่องพ่นลมแรงดันสูง เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 13.32 , อันดับที่ 4 ถังน้ำสำรองขนาดใหญ่ ขวานพลูสกีร์ ขวานไฟ ชุดคราดไฟฟ้า ชุดไม้ครอบไฟฟ้า เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 6.67

5.1.4.5 จากผลการพัฒนาและประเมินความพึงพอใจ พบว่า อันดับที่ 1 คือ Sketch Design 4 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ 4.83 ด้านการพัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 , อันดับที่ 2 คือ Sketch Design 3 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 ด้านการพัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.25 , อันดับที่ 3 คือ Sketch Design 5 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 ด้านการพัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.73 , อันดับที่ 4 คือ Sketch Design 1 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.08 ด้านการพัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า มีความเหมาะสมมาก

ที่ระดับ 4.08 , อันดับที่ 5 คือ คือ Sketch Design 2 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.08 ด้านการพัฒนาาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.73 จากนั้นเมื่อผู้วิจัยได้ผลการพิจารณาเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์เป้สนามแบบควบคุมไฟป่าด้วยละอองน้ำแบบปรับแรงดันน้ำได้ จึงนำมาพัฒนาเป็นต้นแบบจริงเพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการทดสอบการใช้งานจริง ในพื้นที่ทุรกันดานของป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม

5.1.4.6 ต้นแบบ Design 1 พบว่า อันดับหนึ่ง ในส่วนของด้านวัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบ มีความแข็งแรงทนทาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.83 , 0.41) อันดับที่สอง ด้านอุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.67 , 0.52) อันดับสาม ด้านอุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟป่า ได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจในระดับมาก (4.50 , 0.55) อันดับสี่ ด้านอุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟป่า มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ , กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีความพึงพอใจในระดับมา

5.1.4.7 ต้นแบบ Design 2 พบว่า เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป้สนามบรรจุทุกถังน้ำแรงดันสูง เห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟป่าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟป่า , สีส้นของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด (4.67,0.52) อันดับที่สอง คือ อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟป่า ได้อย่างชัดเจน (4.50,0.55) อันดับสาม คือ อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน (4.33,0.41) อันดับสี่ คือ ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟป่ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ (4.17,0.41)

5.1.4.8 ต้นแบบ Design 3 พบว่า เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป้สนามบรรจุทุกถังน้ำแรงดันสูง เห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟป่า ได้อย่างชัดเจน โดยมีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ (4.67 , 0.52) อันดับสอง คือ อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า โดยมีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ (4.50 , 0.55) อันดับสาม คือ สีส้นของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.38 , 0.41) อันดับสี่ คือ กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.33 , 0.52) อันดับห้า คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟป่าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟป่า , อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟป่ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.17 , 0.41)

5.1.4.9 ต้นแบบ Design 4 พบว่า เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป้สนามบรรจุทุกถังน้ำแรงดันสูง เห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟป่าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟป่า (4.50 , 0.55) อันดับสอง คือ อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟป่า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า (4.38 , 0.41) อันดับสาม คือ อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่าง

เหมาะสม , อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน , สีสันของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม (4.33 , 0.52) อันดับสี่ คือ ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ (4.28 , 0.52) อันดับห้า คือ อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า (4.17 , 0.41) อันดับหก คือ กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน (4.00 , 0.63) อันดับเจ็ด คือ วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน (3.67 , 0.52)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

สำหรับการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาายานยนต์เนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจดับไฟฟ้าและสนับสนุนภารกิจสร้างแนวกันไฟ “ป่าเปียก” สำหรับศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและประมวลผลเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถประมวลผลขั้นตอนสุดท้ายเป็นกระบวนการสังเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมในภารกิจต่างๆของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย จากกระบวนการนํายานยนต์เนกประสงค์ไปทดลองกับกลุ่มผู้ใช้งาน (เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการควบคุมไฟฟ้า) สามารถนำผลรายงานการวิเคราะห์มาสร้างแนวคิดและกระบวนการประยุกต์ใช้งานโดยการสังเคราะห์โดยสามารถแยกตามองค์ประกอบเพื่ออภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบยานยนต์เนกประสงค์ และ ด้านเอกลักษณ์องค์กรและความสวยงามในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ซึ่งมีความสอดคล้องตามกรอบแนวความคิดในการวิจัยของ ทฤษฎีและกรอบแนวความคิดของการวิจัยและพัฒนาายานยนต์เนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจ “ป่าเปียก” สำหรับส่วนควบคุมไฟฟ้า สามารถแยกออกเป็นตามรายด้านตามกรอบแนวทางการศึกษาและพัฒนาโดยใช้กรรมวิธีกรอบแนวคิด คือ กรอบแนวคิดทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยสามารถที่จะจัดแบ่งออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สุดสังข์. 2543:23) เช่น สรุปรูปแบบ พื้นผิวและการตกแต่ง , เลือกข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด , การเขียนแบบเพื่อการผลิต , การสร้างหุ่นจำลอง , ประเมินการออกแบบ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านวัสดุและกลไก , ด้านระบบกันสะเทือนจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง และกลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่อนุรักษ์ (สร้างแนวกันไฟตามแนวคิดป่าเปียก) ด้านประโยชน์ใช้สอยและการขนถ่ายกล้าพันธุ์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง กรอบแนวคิดยุทธศาสตร์การดับไฟฟ้า (ส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกันรักษาป่าและควบคุมไฟฟ้า กรมป่าไม้. 2554 : 6) ซึ่งมีแนวทางคือความสำเร็จในการดับไฟฟ้าขึ้นอยู่กับยุทธศาสตร์ 3 ประการ คือ 1) นำทฤษฎีการดับไฟฟ้าไปสู่การปฏิบัติอย่างได้ผล 2) ใช้ยุทธวิธีการดับไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ และ 3) ปฏิบัติตามสูตรสำเร็จเพื่อพิชิตไฟป่าอย่างเคร่งครัด

เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในพื้นที่อนุรักษ์ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 2 แห่ง (การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง) ได้แก่ ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดนครราชสีมา , ศูนย์สาธิตและควบคุมไฟฟ้าจังหวัดกาญจนบุรี ด้านความสวยงามและเอกลักษณ์องค์กร , ด้านประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานควบคุมไฟฟ้า ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ตามกรอบแนวคิดทฤษฎี “ป่าเปียก” โดยเป็นแนวพระราชดำริถึงกระบวนการแก้ไขปัญหาการเกิดไฟป่าอย่างยั่งยืนโดยอาศัยการสร้างแนวกันไฟป่าด้วยธรรมชาติ

ที่จะสามารถเพิ่มศักยภาพการป้องกันไฟฟ้าได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักการที่พระองค์พระราชดำริ “ป่าเปียก” เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวในการป้องกันไฟฟ้าทรงคืดค้นขึ้นโดยนำหลักการ โดยใช้หลากหลายวิธีการประกอบกัน ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชทานวิธีการก่อสร้าง “ป่าเปียก”

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

สำหรับการวิจัย “การศึกษาและพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจดับไฟฟ้าและสนับสนุนการก่อสร้างแนวกันไฟ “ป่าเปียก” สำหรับศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ใช้ในส่วนของขั้นตอนการปรับปรุงเพื่อการออกแบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อการรวบรวมข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบยานยนต์อเนกประสงค์ รองรับภารกิจป่าเปียก โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการลงพื้นที่รวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วย สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง (กาญจนบุรี) , สถานีควบคุมไฟฟ้า ฉะเชิงเทรา , สถานีควบคุมไฟฟ้าบุรีรัมย์ , สถานีควบคุมไฟฟ้าสระแก้ว , สถานีควบคุมไฟฟ้าปราจีนบุรี โดยเป็นการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาหาประเด็นสำหรับการพัฒนาเครื่องมือและยานยนต์อเนกประสงค์ในการออกแบบ ทำให้ผู้วิจัยพบประเด็นปัญหา ทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมไฟฟ้า ของกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช ควรมีการสนับสนุนการศึกษาและวิจัยอุปกรณ์เพื่อช่วยส่งเสริมการควบคุมไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ