

บทที่ 4

การวิเคราะห์

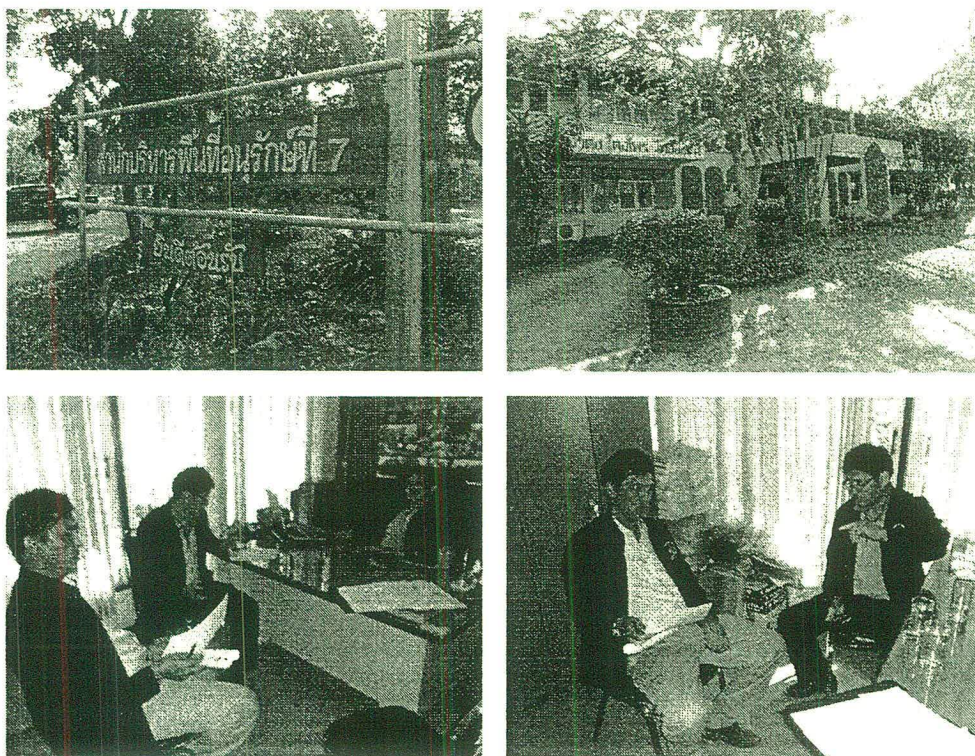
สำหรับบทการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์รูปแบบยานยนต์เนกประสงค์ สำหรับการควบคุมไฟฟ้าขนาดเล็ก นั้นผู้วิจัยเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากการลงพื้นที่ ในส่วนของ ศูนย์สาธิต และพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง , สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) มาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจำแนกชนิดป่าและขั้นตอนการควบคุมไฟฟ้าที่จะมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของป่าไม้ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ครบถ้วนจึงเข้าสู่ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการออกแบบและปรับปรุงยานยนต์เนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก โดยสามารถตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 การออกแบบและปรับปรุงยานยนต์เนกประสงค์รองรับภารกิจ “ป่าเปียก”

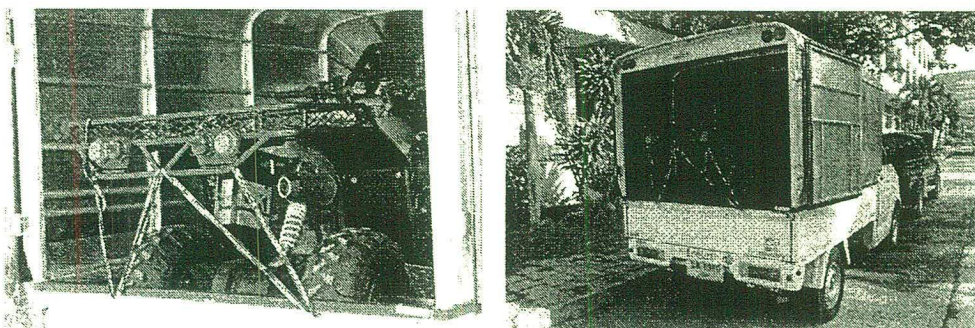
ในส่วนของขั้นตอนการปรับปรุงเพื่อการออกแบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เพื่อการรวบรวมข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบยานยนต์เนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการลงพื้นที่รวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วย สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) , ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง (กาญจนบุรี) , สถานีควบคุมไฟฟ้าอะเซิเทรา , สถานีควบคุมไฟฟ้าบุรีรัมย์ , สถานีควบคุมไฟฟ้าสระแก้ว , สถานีควบคุมไฟฟ้าปราจีนบุรี โดยเป็นการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาหาประเด็นสำหรับการพัฒนาเครื่องมือและยานยนต์เนกประสงค์ในการออกแบบ



ภาพที่ 4.1 ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา)

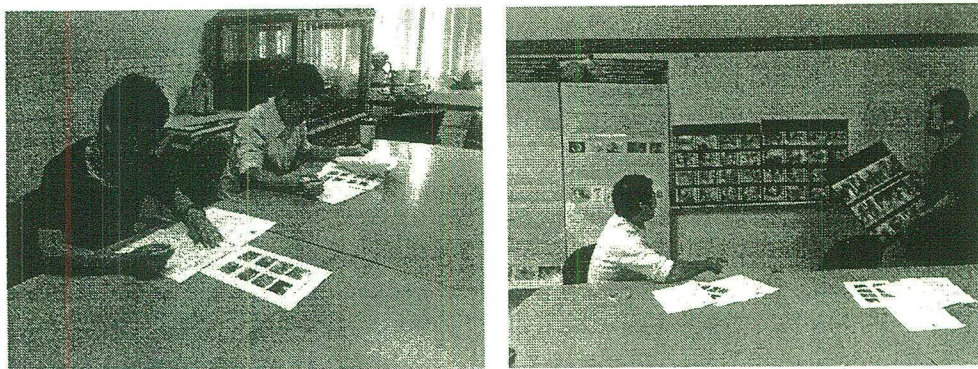


ภาพที่ 4.2 สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา)



ภาพที่ 4.3 การขนส่งยานยนต์เพื่อนำไปทดสอบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ
ในพื้นที่สถานีควบคุมไฟฟ้าและศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า

ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบเพื่อพัฒนารูปทรงของผลิตภัณฑ์ยานยนต์เนกประสงค์นั้นผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิดในการออกแบบจากกระบวนการ “ระดมความคิด” โดยเป็นการร่างภาพแนวความคิดจากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการลงพื้นที่จากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมพิจารณาข้อมูลที่ได้จากกระบวนการเก็บรวบรวมในการลงพื้นที่ เพื่อสร้างข้อจำกัดในการออกแบบ ในการนำมาเป็นหลักการในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ยานยนต์เนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก ซึ่งจะมีการระดมสมองผ่านเครื่องมือการกระตุ้นความคิด คือ แผ่นนำเสนอข้อมูล จำนวน 5 แผ่น และแบบสอบถามเพื่อแสดงแนวคิดส่วนบุคคลเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการรวบรวมและคัดเลือกแนวความคิดที่มีความเหมาะสมในการนำมาพิจารณาเพื่อสร้างแรงบันดาลใจในขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาสำหรับขั้นตอนต่อไปในกระบวนการวิจัย



ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการพิจารณาเพื่อคัดเลือกข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการลงพื้นที่รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่
เขตอนุรักษ์สำหรับวิธีการควบคุมไฟฟ้าและสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า

4.1.1 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่และอุปกรณ์ร่วมในการควบคุมไฟฟ้าและสร้างแนวกันไฟ

ในปัจจุบันไม่อาจจะปฏิเสธได้ว่า “ปัญหาไฟฟ้า” ถือว่าเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงมากขึ้นทุกปีเนื่องจากเกิดมาจากสภาพของสภาพแวดล้อมของโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องตามลักษณะของปรากฏการณ์โลกร้อน เป็นการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลกและน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 และคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา นับถึง พ.ศ. 2548 อากาศใกล้ผิวดินทั่วโลกโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น 0.74 ± 0.18 องศาเซลเซียส ซึ่งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ของสหประชาชาติได้สรุปไว้ว่า “จากการสังเกตการณ์การเพิ่มอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกที่เกิดขึ้นตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 ก่อนข้างแน่ชัดว่าเกิดจากการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นผลในรูปของปรากฏการณ์เรือนกระจก” ซึ่งแบบจำลองคาดการณ์ภูมิอากาศที่สรุปโดย IPCC บ่งชี้ว่าอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยที่ผิวโลกจะเพิ่มขึ้น 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 21 (พ.ศ. 2544–2643) การที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และคาดว่าจะทำให้เกิดภาวะลมฟ้าอากาศสุดโต่ง (extreme weather) ที่รุนแรงมากขึ้น ปริมาณและรูปแบบการเกิดหยาดน้ำฟ้าจะเปลี่ยนแปลงไป ผลกระทบอื่นๆ ของปรากฏการณ์โลกร้อนได้แก่ การเกิดไฟฟ้าที่มีความถี่มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของผลิตผลทางเกษตร การเคลื่อนถอยของธารน้ำแข็ง การสูญพันธุ์พืช-สัตว์ รวมทั้งการกลายพันธุ์และแพร่ขยายโรคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

จากปัญหาโลกร้อนนั้นทำให้อุณหภูมิของประเทศไทยนั้นสูงขึ้นซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 34 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ 75- 85% ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับดัชนีการเกิดไฟฟ้า (Fire Weather Index ; FWI) อยู่ในระดับที่สูงมาก ในพื้นที่ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง โดยเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดไฟป่ามากและไฟจะลุกลามออกไปได้มากกว่าไฟใน “Class Moderate”. โดยเปลวไฟจะมีความรุนแรงปานกลางถึงสูง ทำให้การควบคุมไฟฟ้าทำได้ยาก การดับไฟป่าทางอ้อมโดยการทำแนวกันไฟอาจจะไม่พอเพียงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหนัก เช่น เครื่องสูบน้ำดับเพลิง , รถแทรกเตอร์ , เฮลิคอปเตอร์ เพื่อช่วยในการดับไฟที่บริเวณหัวไฟป่า ซึ่งทำให้เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยต่อการเกิดไฟป่า และมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งจากการประเมินจำนวนการเกิดไฟป่าในปี 2554 พบว่ามีไฟป่าเกิดขึ้นจำนวน 2,390 ครั้ง และมีการสูญเสียพื้นที่ป่าจำนวน 24,835.1 ไร่ ซึ่งเกิดขึ้นมากที่สุดที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ มหาสารคาม ขอนแก่น และภาคตะวันออก ได้แก่ นครนายก ปราจีนบุรี ชลบุรี ระยอง จากที่กล่าวมาทำให้ประเทศต้องสูญเสียทรัพยากร

ป่าไม้ที่มีความสมบูรณ์ในป่าเป็นจำนวนมาก ในการดับไฟป่าในแต่ละครั้งทำให้มีความสูญเสียทั้งทางด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและงบประมาณที่จะต้องใช้ในการดับไฟป่าแต่ละครั้ง

ซึ่งจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจะพบว่าในพื้นที่ป่าของประเทศไทยจะมีอัตราการเกิดไฟป่าที่ 3,372 ครั้ง มีอัตราการสูญเสียพื้นที่ป่าที่ 31,831.59 ไร่ ในปี 2555 ซึ่งถือได้ว่าเป็นอัตราการสูญเสียพื้นที่ป่าจำนวนมากในแต่ละปีที่เกิดไฟป่า โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ป่ามากเนื่องจากสภาพปัญหาการเผาระวังซึ่งเจ้าหน้าที่ดับไฟป่านั้นทราบเหตุและเข้าระงับดับไฟป่าได้ไม่ทันเวลา เนื่องจากการเข้าถึงพื้นที่และการนำพาอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับไฟป่าจะต้องอาศัยกำลังแรงงานเจ้าหน้าที่ในการนำพาไปยังพื้นที่เกิดไฟป่าที่มีความสูงชันและรกของป่า

สำหรับสถานที่ที่ให้ข้อมูลและทำการฝึกอบรมภารกิจเกี่ยวกับการควบคุมไฟป่าให้กับกลุ่มเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าในพื้นที่ควบคุมและกลุ่มบุคคลนักเรียนนักศึกษาทั่วไปที่ต้องการส่งเสริมองค์ความรู้ในการดับไฟป่า จะมีศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟป่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟป่า เป็นศูนย์กลางการให้ความรู้และฝึกอบรมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟป่าภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี สำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟป่า เป็นศูนย์กลางการให้ความรู้และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าในเขตพื้นที่ภาคกลาง โดยทั้ง 2 แห่งที่กล่าวมานั้นถือว่าเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ทางด้านการดับไฟป่าร่วมกับการควบคุมไฟป่า ในพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งมีการฝึกหลักในการส่งเสริมองค์ความรู้ในการควบคุมไฟป่าร่วมกับการป้องกันไฟป่าในพื้นที่รับผิดชอบด้วยการสร้างแนวกันไฟป่าตลอดระยะทางพื้นที่ควบคุม

จากพื้นที่ป่าของแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมโดยรวมของภาคต่างๆ เช่น พื้นที่ป่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีพื้นที่ป่าเป็นป่าเต็งรังเป็นส่วนมากร่วมกับป่าเบญจพรรณประปราย ซึ่งป่าเต็งรังจะมีต้นไม้ประเภท ต้นเต็ง มีไม้ที่มีการสะสมของเชื้อเพลิงจำนวนมากจากการทับถมของใบไม้แห้งที่หล่นในช่วงเปลี่ยนฤดูแล้งและฤดูหนาว ใบไม้แห้งช่วงนี้จะประกอบด้วยใบสัก ใบเต็งรัง ที่แห้งหล่นอยู่พื้นป่าทับถมซึ่งไฟป่าที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงของเปลวไฟมากกว่าปกติเนื่องจากมีปริมาณของเชื้อเพลิงสะสมที่มีความรวดเร็วในการเผาไหม้สูง และจะปลิวตามกระแสลมโดยหัวไฟจะปลิวตามกระแสลมที่เร็วและลามติดกันง่ายกว่าปกติ ซึ่งช่วงนี้จะก่อให้เกิดไฟป่าขึ้นเป็นจำนวนมากทั้งจากสาเหตุการเผาป่าเพื่อหาของป่าของชาวบ้าน สาเหตุการเผาพื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรแล้วลามเข้าพื้นที่ป่าหรือสาเหตุการเกิดจากธรรมชาติ ซึ่งช่วงนี้เจ้าหน้าที่จะทำการสร้างแนวป้องกันไฟป่าตามแนวป่าอนุรักษ์และจัดชุดหน่วยลาดตระเวนไฟ โดยจะจัดแบ่งเป็นหน่วยเล็ก หน่วยละ 2 นาย เพื่อลาดตระเวนไฟป่าโดยใช้ยานพาหนะเป็นมอเตอร์ไซด์ขนาดเล็กเคลื่อนที่เข้าพื้นที่ที่มีภาวะเสี่ยงต่อไฟป่า ซึ่งการเข้าพื้นที่ป่าเพื่อลาดตระเวนไฟป่าจะประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับติดตัวเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าไปในทุกหน่วยลาดตระเวนเล็ก



ภาพที่ 4.5 สภาพป่าเต็งรัง ในพื้นที่อนุรักษ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา

อีกสถานที่ที่มีความสำคัญในการให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการดับไฟฟ้าและสร้างสรรค์อุปกรณ์ดับไฟฟ้าควบคุมไฟฟ้า ครอบคลุมพื้นที่ภาคกลางคือ ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้าภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นสถานที่บริการข้อมูลและฝึกอบรมการควบคุมไฟฟ้า และเป็นสถานที่พัฒนาอุปกรณ์สำหรับการดับไฟฟ้าโดยอาศัยเทคโนโลยีที่มีภายในพื้นที่มาทดลองประยุกต์ใช้งาน ซึ่งศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้าภาคกลาง จะมีพื้นที่ตั้งใกล้เคียงกับส่วนควบคุมไฟฟ้าและหน่วยเสือไฟ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยพื้นที่ภาคกลางเช่น ในจังหวัดกาญจนบุรี จะมีพื้นที่ป่าเป็นป่าเบญจพันธุ์ และมีพื้นที่เป็นป่าไม้จำนวนมากซึ่งป่าไม้จะมีการสะสมของเชื้อเพลิงสูงมาก เนื่องจากมีการผลัดใบช่วงเปลี่ยนฤดูจำนวนมากโดยจะมีการทับถมเป็นชั้นหนา เมื่อถึงฤดูแล้งจะก่อให้เกิดไฟฟ้าที่ทวีความรุนแรงของเปลวไฟสูงเนื่องจากตัวเชื้อเพลิงนี้จะมีแนวโน้มในการติดไฟสูงและเผาไหม้ที่รวดเร็วกว่าเชื้อเพลิงลักษณะอื่นๆ โดยเจ้าหน้าที่จะต้องอาศัยการทำแนวกันไฟเป็นระยะตามแนวสันเขาเพื่อสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า ซึ่งถือว่าเป็นภารกิจหลักสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า

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

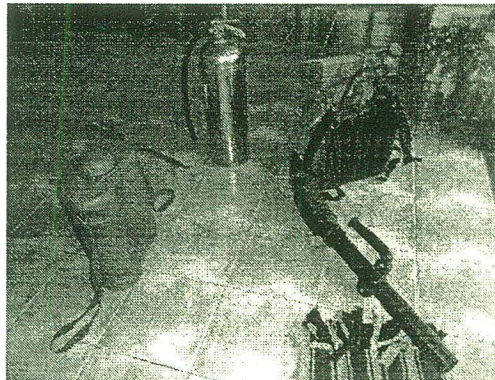
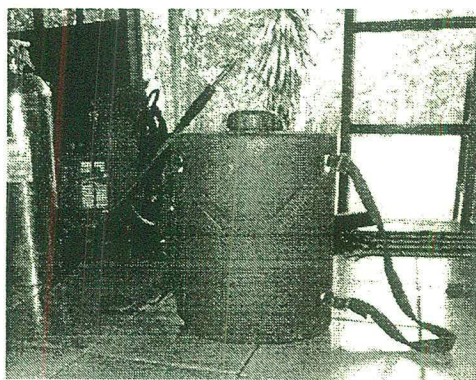


ภาพที่ 4.6 พื้นที่ป่าอนุรักษ์ เขตพื้นที่รับผิดชอบส่วนควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี

กลุ่มควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วยหน่วยงานจำนวน 4 หน่วยงาน คือ ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี , สถานีควบคุมไฟฟ้า กาญจนบุรี , หน่วยส่งเสริมการควบคุมไฟฟ้า โดยเป็นศูนย์ที่เน้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการดับไฟฟ้ารูปแบบต่างๆ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการดับไฟฟ้า ร่วมกับกระบวนการในการดับไฟฟ้าและสร้างแนวกันไฟด้วยอุปกรณ์เสริม เช่น กระเป๋ابرทุกถังน้ำเพื่อดับไฟฟ้า , คราดจอบสร้างแนวกันไฟ , ไม้ดับไฟ , เครื่องพ่นลมแรงดันสูง เป็นต้น ซึ่งทั้ง 2 ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า นั้นเป็นศูนย์ที่ถือว่ามีความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคนิคในการควบคุมไฟฟ้าตามพื้นที่รับผิดชอบซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ป่าแต่ละภูมิภาค และยังเป็นศูนย์ที่มีการประยุกต์พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับไฟฟ้ารวมถึงการควบคุมไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ โดยสามารถสรุปเป็นข้อมูลเพื่อใช้ประมวลผลในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับรองรับรูปแบบการปฏิบัติการดับไฟฟ้า ในพื้นที่ป่าจริง สรุปได้ดังนี้

4.1.2 การวิเคราะห์อุปกรณ์ร่วมในการควบคุมไฟฟ้าและสร้างแนวกันไฟ

โดยอุปกรณ์หลักที่สำคัญของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าซึ่งจะมีการนำมาใช้งานประจำในช่วงการปฏิบัติการกักดับไฟฟ้า คือ ถังฉีบน้ำดับไฟฟ้า โดยเป็นถังน้ำที่ใช้ทางการเกษตรที่เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้านำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านการควบคุมไฟฟ้า เนื่องจากความจำเป็นในการใช้น้ำเพื่อเข้าดับไฟฟ้าให้ดับสนิทหลังจากการใช้ไม้ดับไฟเข้าดับหัวไฟดับแล้วจึงใช้เจ้าหน้าที่อีกนายเข้าฉีดละอองน้ำจากถังฉีบน้ำดับไฟฟ้าอีกครั้งเพื่อให้ไฟฟ้านั้นดับสนิท ก่อนจะเคลื่อนที่เข้าไปดับในพื้นที่ต่อเนื่องต่อไป



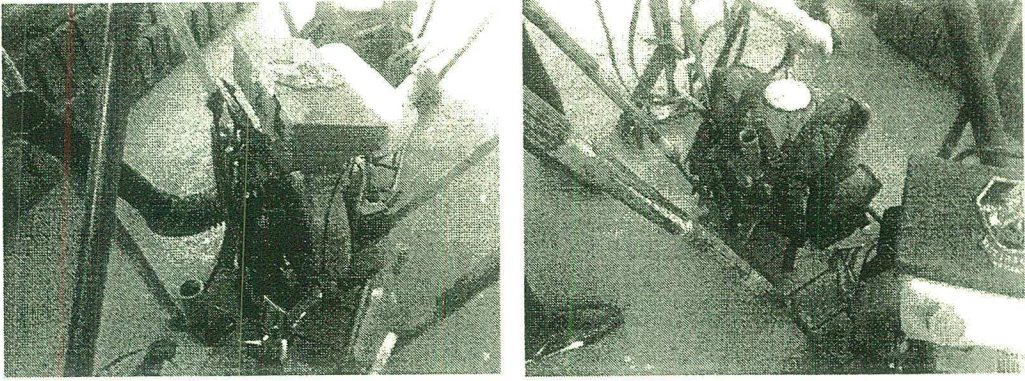
ภาพที่ 4.7 ถังฉีบน้ำดับไฟฟ้า ประจำการออกลาดตระเวนไฟฟ้าและใช้ในการดับไฟฟ้า

1. เครื่องพ่นลมแรงดันสูง คือ เครื่องที่ใช้มอเตอร์สำหรับการสร้างลมที่มีความแรงของลมสูงเพื่อใช้ในการเป่าเศษใบไม้ที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาที่แขวนอยู่บนพื้นป่า โดยมากจะมีความหนาแน่นสูงกว่าปกติ และเป็นแหล่งเชื้อเพลิงอย่างดีสำหรับไฟฟ้าอีกทั้งยังก่อให้เกิดไฟฟ้าที่มีความรุนแรงกว่าปกติ ซึ่งการใช้เครื่องเป่าลมแรงดันสูงนี้จะช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าหรือใช้ในการดับไฟฟ้าที่กระเด็นไปตามทิศทางของหัวไฟฟ้าตามแรงลม ซึ่งเครื่องเป่าลมแรงดันสูงนี้จะใช้ในการสร้างแนวกันไฟฟ้าเพื่อพ่นลมสร้างแรงดันเพื่อเป่าเศษหญ้าหรือเศษใบไม้แห้งให้ไปกองรวมกันเพื่อสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าที่ระยะประมาณ 10 - 20 เมตร เพื่อพื้นที่ป่าจะไม่มีเศษใบไม้ที่จะก่อให้เกิดเชื้อเพลิงสำหรับไฟฟ้า

- ลักษณะเครื่องมือ จะเป็นเครื่องยนต์ที่อาศัยการขับเคลื่อนด้วยน้ำมันเพื่อสร้างแรงดันใบพัดเพื่อสร้างลมออกมาตามแนวท่อพลาสติกซึ่งเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้าจะทำการเคลื่อนเข้าพื้นที่ป่าด้วยการสะพายหลังเหมือนเป้ แต่เครื่องมือมีน้ำหนัก 20 - 30 กิโลกรัม ซึ่งเจ้าหน้าที่จะมีปัญหาในการนำพาเข้าพื้นที่ป่าที่ต้องการนำไปใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า

- สภาพปัญหาตัวเครื่องมือ ตัวเครื่องมือนี้จะมีน้ำหนักมากยากต่อการนำพาเข้าไปในพื้นที่ป่าที่มีความสูงชันและตัวเครื่องในส่วนของถังน้ำมันจะมีส่วนที่ยื่นออกมานอกตัวเครื่องส่งผลให้เกี่ยวกับกิ่งไม้ในป่าและเกิดความเสียหายได้ง่าย ตัวเครื่องมือไม่มีส่วนที่ครอบเพื่อป้องกันผู้ใช้งาน อีกทั้งตัวเครื่องมือมีราคาที่สูงกว่าปกติ โดยตัวเครื่องต้องมีการนำเครื่องมือพ่นยาพิษมาใช้ประยุกต์เนื่องจากเครื่องมือชนิดนี้ไม่มีการนำออกสู่ท้องตลาดจึงทำให้ขาดแคลนเครื่องมือในการสร้างลมเพื่อใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าหรือดับไฟฟ้าสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า

- จุดเด่นของเครื่องมือ มีความคล่องตัวและสะดวกสบายในการใช้งานสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าที่ไม่ต้องออกแรงในการกวาดเศษใบไม้แห้งเนื่องจากใช้แรงดันลมในการกวาดและสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า อีกทั้งยังลดระยะเวลาการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าในพื้นที่ป่าได้อย่างรวดเร็วมากกว่าการใช้เครื่องมือชนิดอื่น โดยเจ้าหน้าที่ที่มีความต้องการเครื่องมือที่สร้างแรงดันลมและปรับขนาดของปลายลมได้อย่างหลากหลายเพื่อการใช้งานที่สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น



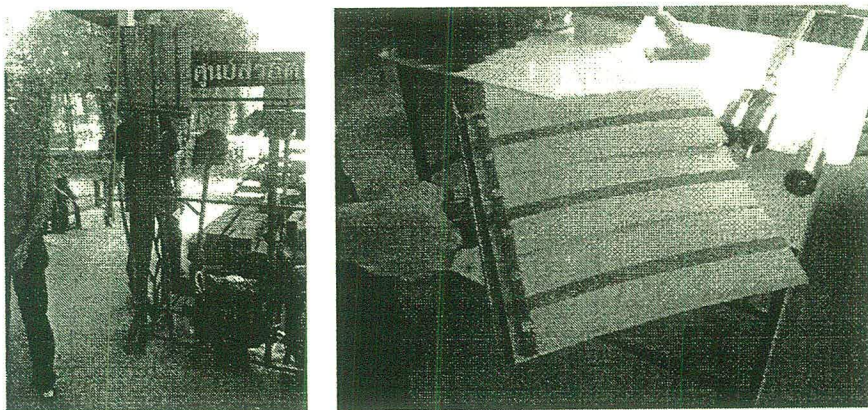
ภาพที่ 4.8 เครื่องพ่นลมแรงดันสูงสำหรับการเป่าใบไม้แห้งเพื่อสร้างแนวกั้นไฟฟ้า
(ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2556)

2. ไม้ตบไฟฟ้า คือ เครื่องมือที่อาศัยการตบไฟหรือเปลวไฟเพื่อที่จะแยกองค์ประกอบของไฟทำให้ไฟฟ้าสามารถดับได้โดยไม่ต้องอาศัยน้ำ จะเป็นเครื่องมือที่เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าใช้งานมากที่สุด โดยตัวเครื่องมือไม้ตบไฟพานี้จะมีส่วนประกอบคือ ตัวใบตบ , ตัวด้ามจับ , ตัวยึดใบตบ ซึ่งโดยองค์ประกอบของตัวไม้ตบไฟพานี้จะมีส่วนประกอบน้อยและราคาถูก อีกทั้งลักษณะประสิทธิภาพการใช้งานที่สูง จึงมีความเหมาะสมในการใช้งานสูงเจ้าหน้าที่เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการนำมาใช้ในงานดับไฟฟ้า

- ลักษณะเครื่องมือ จะเป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกในการพบพาเข้าสู่พื้นที่ป่าที่เกิดไฟฟ้า โดยจะมีส่วนประกอบของเครื่องมือไม่มากชิ้น และมีน้ำหนักที่เบา แต่จะต้องอาศัยการแยกส่วนประกอบนำพาเข้าสู่พื้นที่ป่าที่เกิดไฟฟ้า เนื่องจากตัวด้ามจับจะมีความยาวและเกะกะพื้นที่ในการนำพาเข้าป่า มีน้ำหนักไม่มากประมาณ 2 – 3 กิโลกรัม ซึ่งเจ้าหน้าที่มีการนำมาใช้งานอย่างสม่ำเสมอและราคาถูก

- สภาพปัญหาของตัวเครื่องมือ เนื่องจากตัวเครื่องมือไม้ตบไฟพานี้จะมีความยาวของตัวด้ามจับที่จะมีความยาวประมาณ 1.20 – 1.50 เมตร จึงทำให้มีความยากลำบากในการนำพาเข้าสู่พื้นที่ไฟฟ้า และเมื่อนำพาไม้ตบไฟพาเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าจะต้องทำการถอดตัวด้ามจับออกจากหัวยึดสำหรับตบไฟออกจากกันและประกอบในพื้นที่ไฟฟ้าอีกครั้งซึ่งจะทำให้เกิดความยากลำบากและการขนย้าย

- จุดเด่นของเครื่องมือ เป็นเครื่องมือที่มีคุณลักษณะในการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพในการดับไฟฟ้า อีกทั้งยังมีราคาที่ถูกลงสามารถซ่อมแซมได้โดยการประยุกต์ใช้สิ่งที่มีในพื้นที่ได้ โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าสามารถพกพาเข้าสู่พื้นที่ไฟฟ้าได้ง่ายและรวดเร็ว



ภาพที่ 4.9 ไม้ตบไฟฟ้า ที่ใช้การประยุกต์ใช้สายพานมาเป็นใบตบไฟฟ้า
(ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2556)

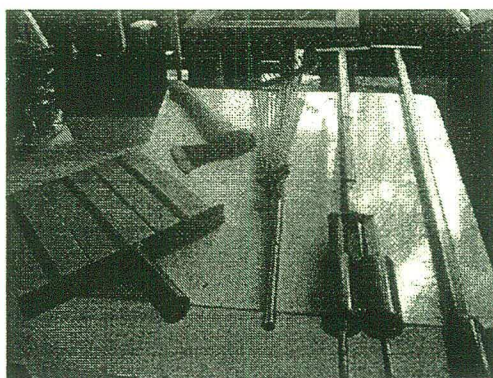
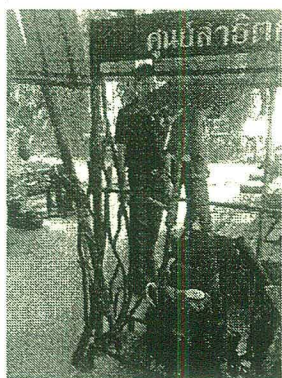
สำหรับไม้ตบไฟป่านี้จะมีการประยุกต์ใช้งานสายพานเครื่องจักรกลมาเป็นใบตบแทนแผ่นยางเนื่องจากสามารถหาได้ง่ายในพื้นที่และยังมีราคาที่ถูกกว่าการใช้แผ่นยางตบไฟโดยเฉพาะ และยังมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่ากันในการนำไปปฏิบัติงานได้อีกด้วย

3. คราดไฟป่า คือ เป็นเครื่องมือที่มีองค์ประกอบ 2 ส่วนอยู่ด้วยกัน ประกอบด้วยคราดสำหรับกวาดเศษใบไม้และกิ่งไม้แห้งร่วมกับจอบถากสำหรับการสับและถากหญ้าที่อาจจะติดไฟได้ง่ายเมื่อเกิดเหตุไฟป่า โดยมากนิยมในการนำมาใช้เพื่อการสร้างแนวกันไฟ หรือใช้ในการถากเพื่อกลับแนวเนื้อดินที่มีเศษพืชที่ติดไฟให้กลับด้านเพื่อการดับไฟที่ยังกรุ่นอยู่ในพื้นดินที่มีผิวหน้า นิยมนำมาใช้งานร่วมกับไม้ตบไฟป่า โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าจะนิยมและพกพาอุปกรณ์ 2 ชนิดนี้ติดตัวเพื่อการเข้าพื้นที่ปฏิบัติการดับไฟป่า และการสร้างแนวป้องกันไฟป่า

- ลักษณะเครื่องมือ จะเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการคราดหรือถากแนวพื้นดินเพื่อกำจัดเศษใบไม้แห้งที่อยู่ใต้พื้นป่าซึ่งอาจจะก่อให้เกิดเป็นเชื้อเพลิงสำหรับไฟป่าได้ง่าย โดยลักษณะของอุปกรณ์ชนิดนี้จะเป็นเหล็กเส้นขนาดเล็กดัดงอเป็นมือสือเพื่อใช้ในการคราดหรือเกี่ยวเศษใบไม้ และจอบแบบถากที่มีใบคมแบนปากกว้างใช้ในการขุดผิวดินหรือพื้นดินที่มีเศษต่างๆทับถมกันอยู่

- สภาพปัญหาของตัวเครื่องมือ โดยสภาพทั่วไปของเครื่องมือชนิดนี้จะมีองค์ประกอบร่วมกัน 2 ส่วนหลักๆเพื่อประยุกต์ใช้งานในลักษณะต่างๆให้มีความเหมาะสมและมีความง่ายในการนำพาเข้าสู่พื้นที่ป่าที่รก โดยจะมีการนำไปใช้งานในพื้นที่ป่าซึ่งการนำพาจะต้องอาศัยการถอดประกอบส่วนด้ามที่ยาว 1.20 – 1.50 เมตร เข้าสู่พื้นที่ป่าซึ่งทำให้มีความยากลำบากในการนำพาและการประกอบ

- จุดเด่นของเครื่องมือ จะเป็นส่วนของความสะดวกในการใช้งานที่มีการประกอบกันของอุปกรณ์ 2 ชิ้น ใน 1 ตัว โดยมีวัสดุที่แข็งแรงในการใช้งานและมีน้ำหนักที่เบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายเมื่อเทียบกับน้ำหนักในการนำพา อีกทั้งยังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านการสร้างแนวป้องกันไฟป่าด้วยการถากและเคลื่อนย้ายเศษใบไม้หรือเชื้อเพลิงแห้งตามพื้นที่ป่า เนื่องจากตัวอุปกรณ์ชนิดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าได้ทำการพัฒนารูปแบบโดยนำมาติดตั้งส่วนที่ใช้ในการดึงเศษกิ่งไม้แห้งที่มีน้ำหนักมาก ออกจากแนวไฟป่า ซึ่งการพัฒนารูปแบบของคราดไฟป่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายตามพื้นที่และวัตถุประสงค์ของการใช้งานเจ้าหน้าที่ตามความต้องการของป่ารูปแบบต่างๆในที่นี้คือ ป่าเบญจพันธุ์ ป่าเต็งรัง เป็นต้น



ภาพที่ 4.10 คราดไฟป่า เป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานได้หลากหลายและมีองค์ประกอบของเครื่องมือ 2 ชิ้น (ทรงวุฒิ เอกวุฒิศา. 2556)

ในส่วนของคราดไฟป่านี้จะมีการใช้งานได้อย่างหลากหลายและมีการนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมในพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ในส่วนของประโยชน์ทางการกวาดและแยกส่วนของเศษเชื้อเพลิงที่จะก่อให้เกิดไฟป่าออกทำเป็นแนวป้องกันไฟป่า

4. กระเป๋าดึงน้ำ คือ ถังฉีบน้ำพลาสติกที่มีสายฉีบน้ำแรงดันโดยใช้มือสูบซึ่งจะมีการนำมาใช้งานเป็นอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าที่เข้าพื้นที่ที่เกิดไฟป่า ในที่นี้กระเป๋าดึงน้ำหรือถังฉีบน้ำจะมีการนำถังน้ำที่ใช้ทางการเกษตรกรรมมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับสายยางฉีบน้ำยาแบบมือสูบลมมาปรับปรุงใช้งานร่วมกัน ซึ่งกระเป๋าดึงน้ำนี้ถือได้ว่ามีความสำคัญกับเจ้าหน้าที่ไฟป่า เนื่องจากจะมีการนำพาอุปกรณ์นี้ไปในช่วงของการลาดตระเวนไฟตามพื้นที่ป่าและการลงพื้นที่ดับไฟป่าด้วย

ในช่วงหลังมีการประยุกต์ใช้งานร่วมกับกระเป๋าสะพายเพื่อความสะดวกในการนำพาไปยังพื้นที่ทุรกันดารหรือในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ซึ่งมีความยากลำบากในการเข้าถึงพื้นที่ป่าลักษณะต่างๆ ก็มีความยากในการเข้าถึงพื้นที่ป่าแต่ละประเภท โดยองค์ประกอบหลักที่จะมีการพกพาไปกับตัวกระเป๋าดึงน้ำ คือ หัวไม้ตบไฟ หัวคราดไฟป่า ซึ่งจะไม่มีด้ามนำพาไปด้วยโดยจะติดกับกระเป๋าดึงน้ำซึ่งตัวกระเป๋าดึงน้ำจะมีองค์ประกอบของกระเป๋าคือเจ้าหน้าที่ดับไฟป่าสามารถนำมาใช้งานได้หลากหลายรูปแบบแล้วแต่ประเภทของไฟป่าที่เข้าพื้นที่อนุรักษ์

- ลักษณะเครื่องมือ เป็นกระเป๋าดึงน้ำที่มีความหนาของเนื้อผ้าสูงและตัดเย็บเข้ากับรูปทรงของถังน้ำทางการเกษตรกรรมที่นำมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งจะมีองค์ประกอบสำคัญเพื่อการนำพา คือ สายสะพายหลังที่เป็นสายผ้าติดตัวปรับระดับสายสะพาย มีส่วนเว้นช่องสำหรับการเติมน้ำและสารเคมีสำหรับควบคุมไฟป่าด้านบน ในส่วนของด้านหลังกระเป๋ามีสายคาดเพื่อพกพา หัวไม้ตบไฟ หัวคราดไฟป่า ติดบริเวณด้านหลังกระเป๋าสะพายหลัง และส่วนที่สำคัญ คือ กระติกน้ำดื่ม สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าซึ่งจะขาดไม่ได้สำหรับการเข้าดับไฟป่าแต่ละครั้งของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าแต่ละคนที่จะต้องมือน้ำดื่มในพื้นที่ป่าเมื่อเข้าปฏิบัติการกิจดับไฟป่าแต่ละครั้ง

- สภาพปัญหาของตัวเครื่องมือ พบปัญหาทางด้านการนำพาเข้าสู่พื้นที่ไฟป่า เนื่องจากตัวกระเป๋าดึงน้ำมีน้ำหนักมากโดยจะบรรจุทุกน้ำสำหรับดับไฟป่าแต่ละครั้งประมาณ 10 ลิตร ต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่า 1 คน ซึ่งน้ำที่บรรจุจะมีน้ำหนักมากและมีการรั้งของสายสะพายตามน้ำหนักของน้ำและสัมภาระส่วนตัวที่นำเข้าสู่พื้นที่ไฟป่าแต่ละครั้ง คือ 1-3 วัน จะทำให้ตัวกระเป๋าดึงน้ำมีน้ำหนักมาก ซึ่งจากสภาพของพื้นที่ป่าจะมีความรกของป่าและความสูงชันของพื้นที่ตามภูมิภาคต่างๆ ซึ่งทำให้มีความล่าช้าในการเข้าสู่พื้นที่ไฟป่าแต่ละครั้ง เนื่องจากตัวกระเป๋ามีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่ไม่มีส่วนรองรับน้ำหนักสำหรับการเคลื่อนที่ของร่างกายเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่า

- จุดเด่นของเครื่องมือ เป็นเครื่องมือที่มีการนำมาใช้งานประจำสำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าและเป็นอุปกรณ์หลักในการเข้าดับไฟป่าแต่ละครั้งเพื่อการทำไฟป่านั้นดับสนิท โดยจะใช้ควบคู่กันระหว่างไม้ตบไฟที่จะตบนาในส่วนของหัวไฟหรือหางไฟก่อนจากนั้นจะทำการฉีดละอองน้ำลงไปในพื้นที่ผิวที่ตบไฟแล้ว ซึ่งจะเป็นการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่า 2 นาย ประจำแต่ละหน่วยขนาดเล็ก



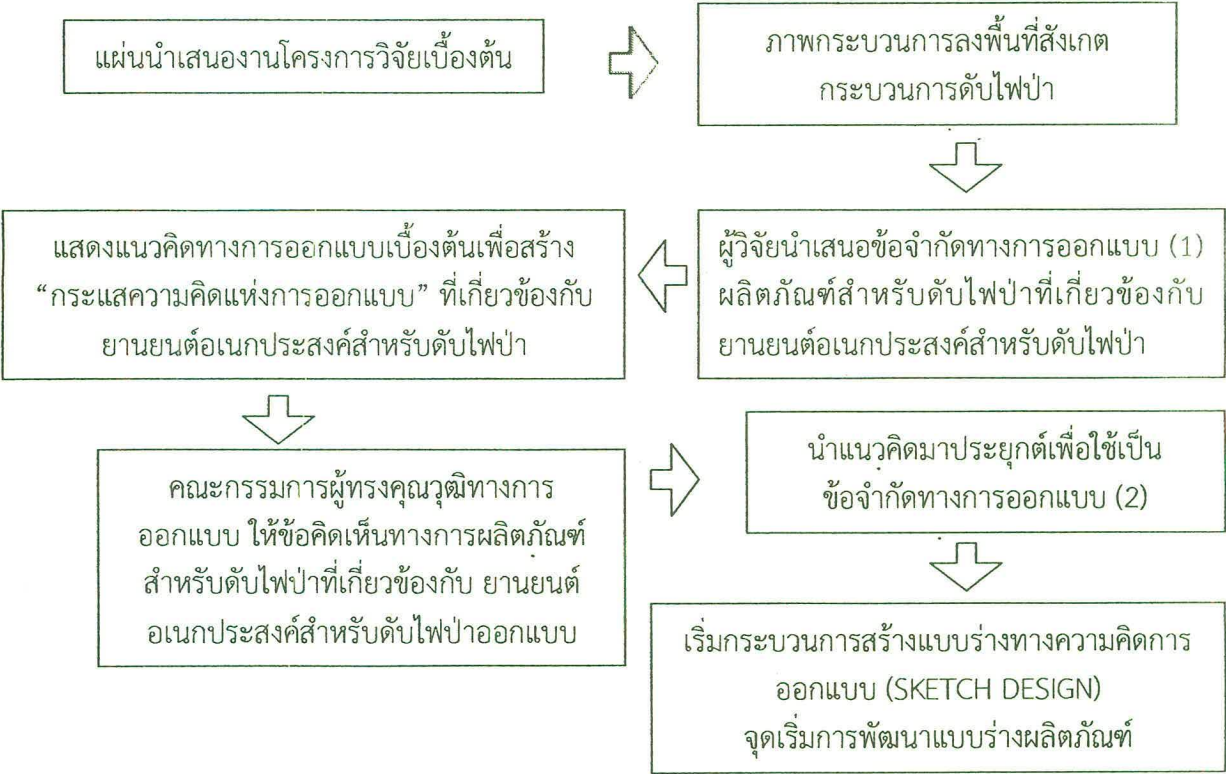
ภาพที่ 4.10 กระเป๋าดึงน้ำแบบเป่าสะพายหลังที่มีการประยุกต์ใช้งานในการควบคุมไฟป่า

จากข้อมูลเบื้องต้นที่กล่าวมานั้นอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับภารกิจในการควบคุมไฟฟ้า ในประเทศไทย ยังต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศจึงทำให้มีราคาที่สูงและตัวอุปกรณ์เครื่องมือดับไฟฟ้า ต่างประเทศก็ไม่สามารถตอบสนองกับการใช้งานในพื้นที่ป่าตามภูมิภาคต่างๆของประเทศได้อย่างเหมาะสม เนื่องจาก ข้อจำกัดทางด้าน ขนาดร่างกายผู้ใช้งาน สภาพแวดล้อมของการใช้งาน สภาพแวดล้อมทางด้าน พื้นที่ใช้งาน สภาพภาพการดูแลรักษาซ่อมบำรุง ฯลฯ ซึ่งจะมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ ที่กล่าวมา จึงทำให้เกิด หน่วยงานศูนย์สารสนเทศการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี ในการให้ความรู้และพัฒนาอุปกรณ์สำหรับดับไฟ ฟ้าเพื่อการนำมาใช้งานในพื้นที่ประเทศไทยอย่างเหมาะสม ในส่วนการอนุรักษ์พื้นที่ป่าธรรมชาติ สิ่งที่ต้องได้ ว่ามีความสำคัญ คือ การสร้างความร่วมมือกันระหว่างเจ้าหน้าที่และประชาชนทั่วไปในการให้ความรู้ เกี่ยวกับการควบคุมไฟฟ้า ในรูปแบบต่างๆเปรียบเสมือนการบูรณาการร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่รัฐและ ประชาชนในพื้นที่ เนื่องจากในแต่ละปีประเทศไทยนั้นต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไปกับปัญหาไฟป่าจำนวน 31,831 ไร่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ไปจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยสนับสนุน ภารกิจดับไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม คือ การร่วมทำความเข้าใจปัญหาและป้องกันการเกิดไฟป่าจากประชาชน ทั่วๆไปอย่างเหมาะสม

4.2 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

ในส่วนของกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการดับไฟฟ้า จะมีองค์ประกอบในส่วนของ ยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับควบคุมไฟฟ้า เป็นจำนวน 3 ส่วนงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยอาศัย กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ดับไฟฟ้าจากกระบวนการ “ระดมสมอง (Brain Storming)” จากการ ใช้เทคนิคที่ใช้กับกลุ่ม (Group Technique) เพื่อการระดมความปัจจุบันโดยเน้นการระดมความรู้และ ประสบการณ์ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ของนักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสายวิชาการออกแบบ ตามเทคนิคการระดมสมองเกิดจากแนวคิดของ ออสมบอร์น (Alex F. Osborne)

ตารางที่ 4.1 กิจกรรมการระดมสมองเพื่อการออกแบบจักรยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้า



4.2.1 กระบวนการระดมสมองนักวิชาการทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยใช้การประชุมหลักทางศาสตร์การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นกรอบแนวความคิดเบื้องต้นสำหรับการระดมแนวคิดทางการออกแบบอุปกรณ์ดับไฟฟ้าที่ประกอบกับยานยนต์อเนกประสงค์ดับไฟฟ้า ใช้สถานที่การระดมความคิดที่ห้องประชุม หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น. โดยใช้การอภิปรายถึงแนวคิดที่เกิดจากจุดเริ่มทางการออกแบบที่นักวิจัยทำการออกแบบและพัฒนาเบื้องต้นรายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้า



ภาพที่ 4.11 ขั้นตอนการระดมความคิดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ดับไฟฟ้า

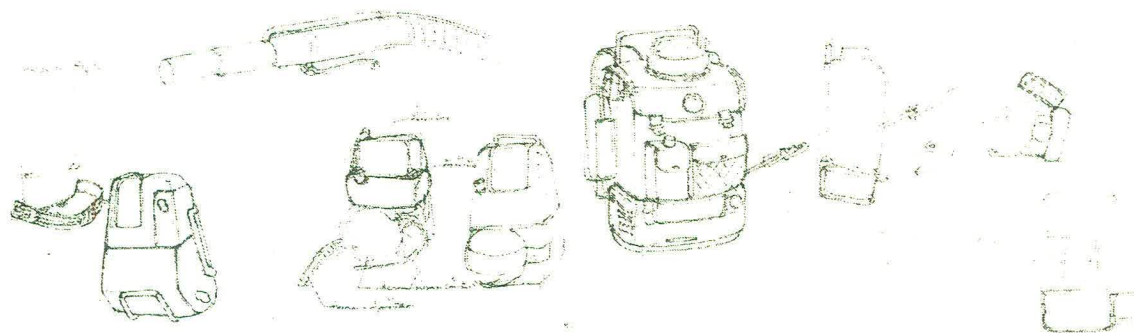
โดยใช้กระบวนการนำเสนอแนวความคิดการออกแบบเบื้องต้นจากการประมวลผลการลงพื้นที่และการสังเกตการณ์การดับไฟฟ้าพร้อมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิทางการดับไฟฟ้า จากศูนย์สาธิตการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี และ ศูนย์สาธิตการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดนครราชสีมา โดยผู้วิจัยทำการประมวลผลข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะทำการนำเสนอข้อจำกัดทางการออกแบบพื้นฐานต่อคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบที่มาร่วมกิจกรรมการระดมสมองทางการออกแบบในการพัฒนาเบื้องต้นรายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟฟ้า

ผลการระดมความคิดนักวิชาการทางการออกแบบ : คณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เห็นว่า ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ประกอบยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า นั้นควรเน้นที่

- ก. กระเป๋าสะพายหลังฉีดดับไฟฟ้า (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์)
- ข. กระเป๋าสะพายหลังฉีดดับไฟฟ้า (แรงดันสูบลมด้วยแรงเจ้าหน้าที่)
- ค. กระเป๋าสะพายหลังเป่าลมแรงดันสูง (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์)

จากนั้นนำผลการออกแบบผลิตภัณฑ์รายชิ้นที่ผ่านกระบวนการพัฒนาแล้วในขั้นตอนข้อจำกัดทางการออกแบบ (2) มาประยุกต์เพื่อทำการเข้าสู่กระบวนการสร้างแบบร่างทางความคิดการออกแบบ (SKETCH DESIGN) จุดเริ่มการพัฒนาแบบร่างผลิตภัณฑ์ประกอบยานยนต์เนกประสงค์สำหรับสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า โดยทำการสรุปแบบร่างผลการระดมสมอง แยกรายการตามองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ประกอบ อ้างอิงจากผลการสัมภาษณ์และแสดงแนวคิดทางการออกแบบร่วมกันจากนั้นนำเสนอเป็นภาพ 3 มิติ ที่สามารถมองเห็นและรับรู้ได้ตรงกันระหว่างคณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

ก. กระเป๋าสะพายหลังชนิดดับไฟฟ้า (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์) โดยแสดงความคิดเห็นว่าควรมีการพิจารณาถึงข้อจำกัดทางด้านน้ำหนักของน้ำที่บรรจุหรือแบกสะพายหลังของเจ้าหน้าที่ว่าสามารถที่จะแบกได้น้ำหนักสูงสุดที่เท่าไร จากนั้นหาระยะเวลาและการเคลื่อนที่ในท่าทางต่างๆ เพื่อสรุปเป็นแนวทางข้อจำกัดทางการออกแบบของส่วนสะพายหลัง และในส่วนของถังน้ำควรเป็นวัสดุประเภทพลาสติก (PP) เนื่องจากมีคุณสมบัติทนทานและแข็งแรงในการใช้งานทั้งยังมีความเหนียวและทนทานมากกว่าปกติ ในส่วนของโครงสร้างหลักที่รับน้ำหนักจะใช้โครงสร้างเหล็กกลมกลวงขนาด 0.5 – 1 นิ้ว ในการเป็นโครงสร้างหลักให้กับตัวกระเป๋าสสามารถยึดติดกับส่วนถังน้ำที่เป็นพลาสติกได้อย่างแข็งแรงและเหมาะสม



ภาพที่ 4.12 การร่างภาพจากแนวคิดการระดมสมอง (2) ก่อนกระบวนการ SKD.

ข. กระเป๋าสะพายหลังชนิดดับไฟฟ้า (แรงดันสูบลมด้วยแรงเจ้าหน้าที่) โดยแสดงความคิดเห็นว่าควรมีการคำนึงถึงจุดพับเก็บของตัวกระเป๋าสะพายหลังว่าจะมีจุดพับและจุดหมุนด้านใดของกระเป๋าสแต่ควรจะเป็นมือซ้ายของเจ้าหน้าที่ เนื่องจากมือขวาจะต้องใช้บังคับท่อฉีดน้ำสำหรับดับไฟฟ้า อีกทั้งยังมีส่วนการยึดเกี่ยวกับตัวโครงสร้างเหล็กกลมที่คล้ายคลึงกับกระเป๋าสะพายหลังชนิดดับไฟฟ้า (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์) เพื่อเป็นการประหยัดในการผลิตโครงสร้างโดยเน้นการประยุกต์ใช้ร่วมกันในโครงสร้างเดียวกัน ตัวถังก็จะเป็นวัสดุประเภทพลาสติก (PP) เนื่องจากมีคุณสมบัติทนทานและแข็งแรงในการใช้งานทั้งยังมีความเหนียวและทนทานมากกว่าปกติ และในส่วนฝาถังน้ำควรประยุกต์ใช้กับถังที่มีท้องตลาดได้เนื่องจากเน้นการทดแทนและประยุกต์ใช้งานจะมีความเหมาะสมและลดต้นทุนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

ค. กระเป๋าสะพายหลังเป่าลมแรงดันสูง (แรงดันสูงแบบสูบลมมอเตอร์) โดยแสดงความคิดเห็นว่าตัวกระเป๋าสที่สามารถบรรจุทุกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากจะต้องมีโครงสร้างเป็นเหล็กหรืออลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงช่วยผู้ที่สะพายหลังให้สามารถรับน้ำหนักได้และถูกต้องตามหลักการกายศาสตร์ที่ร่างกายเจ้าหน้าที่จะมีจุดที่สามารถรับน้ำหนักได้อย่างจำกัดที่ระดับหนึ่งเท่านั้น และส่วนการออกแบบจะต้องเน้นที่จุดประสงค์การออกแบบหลักที่ต้องการหน้าที่การเป่าลมที่สามารถปรับระดับของความแรงลมได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของงานที่ใช้งาน ผนวกกับส่วนของกระเป๋าสที่มีการนำช่องสำหรับบรรจุใส่อุปกรณ์ในการดับไฟป่ามาใช้งาน เช่น ส่วนของคราดไฟฟ้า , ไม้ดับไฟฟ้า ฯลฯ ดังนั้นส่วนของกระเป๋าสที่จะต้อง

ประกอบด้วยส่วนใส่อุปกรณ์ดับไฟฟ้าจำนวน 3 ประเภทและส่วนเครื่องเป่าลมแรงดันสูงที่ผนวกร่วมกันในการใช้งานจริงของเจ้าหน้าที่ดับไฟฟ้า

4.2.2 การวิเคราะห์รูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อภารกิจดับไฟฟ้า

สำหรับบทวิเคราะห์รูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อภารกิจดับไฟฟ้านั้นในเบื้องต้นจะเน้นการนำเสนอผลงานทางด้านกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองกับภารกิจดับไฟฟ้าโดยอาศัยการผสมกันระหว่าง กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับดับไฟฟ้าและกระบวนการออกแบบยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อภารกิจดับไฟฟ้า โดยจะทำการวิเคราะห์รูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อภารกิจดับไฟฟ้าจากบทวิเคราะห์ตามหลักการและเหตุผล ดังนี้

ตารางที่ 4.2 บทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดแข็ง)

ประเภทยานยนต์อเนกประสงค์	บทวิเคราะห์จุดแข็ง
1. จักรยานยนต์วิบาก	1. ราคาถูก เมื่อเทียบกับยานยนต์ชนิดอื่นๆ 2. สามารถซ่อมแซมหรือซ่อมบำรุงรักษาได้ง่ายสะดวกรวดเร็วไม่มีความสิ้นเปลืองในการบำรุงรักษายานยนต์ และในพื้นที่ห่างไกลสามารถห่อหุ้มไหล่ทดแทนได้ 3. สามารถขับเคลื่อนในพื้นที่ป่าที่ทุรกันดานได้ง่ายและสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ไฟฟ้าได้ใกล้พื้นที่ไฟฟ้าได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับยานยนต์อื่นๆและรวดเร็วกว่า 4. มีความรวดเร็วในการเข้าถึงพื้นที่ไฟฟ้าได้
2. ยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV)	1. ราคาถูกไม่แพงมากเมื่อเทียบกับยานยนต์ประเภท 4 ล้อ 2. การซ่อมแซมสามารถประยุกต์ใช้อะไหล่ที่หาได้ในพื้นที่ของยานยนต์อื่นๆในพื้นที่ห่างไกลสามารถทดแทนและประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม 3. สามารถขนอุปกรณ์เสริมได้จำนวนหลากหลายประเภทและสามารถขนส่งน้ำได้เพียงพอกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการดับไฟฟ้า 2 นายอย่างเหมาะสม 4. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานดับไฟฟ้าหรือรูปแบบการปลูกป่าเปียกได้ ตามภารกิจที่จะประยุกต์ใช้ยานยนต์ 5. มีขนาดใหญ่ อีกทั้งราคาถูก ในการนำเข้ามาปฏิบัติงาน
3. ยานยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (ATV)	1. มีความสะดวกในการขับเคลื่อนในพื้นที่ทุรกันดานสามารถขับเคลื่อน 4 ล้อได้ 2. สามารถรับน้ำหนักในการบรรทุกได้มาก ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนภารกิจได้อย่างสะดวกเหมาะสมตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ 3. สามารถขนอุปกรณ์เสริมได้จำนวนหลากหลายประเภทและสามารถขนส่งน้ำได้เพียงพอกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการดับไฟฟ้า 2 นายอย่างเหมาะสม 4. มีขนาดใหญ่ อีกทั้งราคาถูก ในการนำเข้ามาปฏิบัติงาน
4. รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (1คัน)	1. มีความสะดวกในการขับเคลื่อนในพื้นที่ทุรกันดานเนื่องจากสามารถขับเคลื่อน 4 ล้อได้ 2. สามารถรับน้ำหนักในการบรรทุกได้มาก ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนภารกิจได้อย่างสะดวกเหมาะสมตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ 3. สามารถขนอุปกรณ์เสริมได้จำนวนหลากหลายประเภทและสามารถขนส่งน้ำได้จำนวนมากเพียงพอกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการดับไฟฟ้าแต่ละครั้ง 4. มีความสามารถในการขนส่งเจ้าหน้าที่ไปตามทางแนวกั้นไฟฟ้าได้ครั้งละหลายนายพร้อมอุปกรณ์ดับไฟฟ้าและสัมภาระส่วนตัว

* อ้างอิง : การระดมความคิดเห็นนักวิชาการที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น.

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดแข็ง) คือ จุดแข็งสำหรับยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับดับไฟป่าต้องมีความสะดวกในการเข้าถึงพื้นที่ป่าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพหรือสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ไฟป่าได้ระยะทางที่ไกลจุดเกิดเหตุไฟป่าที่สุด ซึ่งในที่นี้จะเป็นยานยนต์ประเภท มอเตอร์ไซค์วิบาก และยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) ที่มีความเร็วและสะดวกมากที่สุดทั้งในเรื่องราคาและการซ่อมบำรุงรักษา ยานยนต์ประเภทนี้

ตารางที่ 4.3 บทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดอ่อน)

ประเภทยานยนต์อเนกประสงค์	บทวิเคราะห์จุดอ่อน
1. จักรยานยนต์วิบาก	1. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกเครื่องมืออุปกรณ์ในการควบคุมไฟป่า ที่บรรทุกเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ไม่มาก 2. มีขนาดเล็กในการขนส่งอุปกรณ์ควบคุมไฟป่าและเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าระดับปฏิบัติการ จำนวน 2 ท่าน 3. อุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น รอกชักลาก , เครื่องยนต์ปั้มน้ำ , เป้สะพายหลังแบบสูบน้ำและแบบติดตั้งปั้มน้ำ ซึ่งมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากในการบรรทุกทำให้มีปัญหาในการขนส่งเข้าสู่พื้นที่เกิดไฟป่า
2. ยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV)	1. มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถเข้าสู่พื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไฟป่าได้ในบริเวณป่าจริงที่มีความรก และมีต้นไม้สูงชัน 2. ระบบขับเคลื่อนอาจจะมีความยากลำบากในการขับเคลื่อนในพื้นที่ทุรกันดานเนื่องจากการขับเคลื่อน 2 ล้อหลัง ทำให้เกิดปัญหาล้อหมุนฟรีในขณะปฏิบัติงานในพื้นที่ป่าที่เปียกชื้นได้ง่าย ควบคุมรถยาก 3. มีความยุ่งยากในการนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนา ระหว่างเครื่องยนต์โครงสร้างเดิมร่วมกับโครงสร้างใหม่ que พัฒนาในการปกป้องโครงสร้างหลักยานยนต์
3. ยานยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (ATV)	1. มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถเข้าสู่พื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไฟป่าได้ในบริเวณป่าจริงที่มีความรก และมีต้นไม้สูงชัน 2. มีราคาสูงกว่ายานยนต์พื้นฐานปกติ มีความยุ่งยากในการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานราชการที่มีงบประมาณจำกัด 3. ค่าบำรุงรักษาที่มีราคาสูงกว่ายานยนต์พื้นฐานประเภทอื่นๆ มีความยุ่งยากในการจัดงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาหน่วยงานราชการที่มีงบประมาณจำกัด 4. เจ้าหน้าที่ขับเคลื่อนต้องมีความรู้พื้นฐานในการซ่อมบำรุงเบื้องต้นพื้นฐาน (ยานยนต์ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ)
4. รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (1ตัน)	1. มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถเข้าสู่พื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ไฟป่าได้ในบริเวณป่าจริงที่มีความรก และมีต้นไม้สูงชัน 2. สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน 3. มีค่าบำรุงรักษาสูงกว่ายานยนต์ประเภทอื่นๆ ต้องมีการประยุกต์อุปกรณ์ร่วม มีราคาสูงและต้องมีทักษะของช่างประยุกต์ในการออกแบบ 4. ราคาในการจัดซื้อมีราคาสูงมากกว่ายานยนต์ประเภทอื่นๆ

* อ้างอิง : การระดมความคิดเห็นนักวิชาการที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น.

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดอ่อน) คือ ในส่วนจุดอ่อนของยานยนต์ประเภทต่างๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนานั้นยานยนต์ประเภทจักรยานยนต์วิบาก จะมีความยากในการประยุกต์และพัฒนาเพื่อการใช้งาน อีกทั้งยังมีความต้องการในการขนส่งอุปกรณ์ในการดับไฟป่าที่มีน้ำหนักมากกว่าเป้สะพายหลังปกติ แต่ก็เป็นยานยนต์จักรยานยนต์จะมีราคาถูกกว่ายานยนต์ประเภทอื่นๆ ในส่วนของรถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้ออเนกประสงค์ มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานเพื่อการขนส่งอุปกรณ์เพื่อ

ควบคุมไฟฟ้า แต่มีปัญหาในส่วนของการราคาที่มีราคาสูงมากก่อให้เกิดปัญหาในการจัดซื้อเข้ามาใช้งาน ในส่วนของยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) จะมีความเหมาะสมในส่วนของการราคาถูกกว่าปกติเนื่องจากปัจจุบันมีการนำเข้ามาจำนวนมากและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการขนส่งอุปกรณ์ให้เจ้าหน้าที่ 2 นาย แต่มีจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ในการขับเคลื่อน เนื่องจากเป็นระบบการขับเคลื่อน 2 ล้อ ทำให้มีการเคลื่อนที่ในพื้นที่ทุรกันดานมีความยากลำบากกว่าการใช้ยานยนต์ขับเคลื่อนประเภท 4 ล้อ

ตารางที่ 4.4 บทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (จุดโอกาส)

ประเภทยานยนต์อเนกประสงค์	บทวิเคราะห์โอกาส
1. จักรยานยนต์วิบาก	1. สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการกิจได้ในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 1 นาย พร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ เป้สะพายหลังดับไฟฟ้า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูง 2. มีราคาถูกไม่เกิด 20,000 – 30,000 บาท ในจักรยานยนต์วิบาก
2. ยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV)	1. สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการกิจได้ในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 2 นาย พร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ เป้สะพายหลังดับไฟฟ้า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูงจำนวน 4 ชิ้น พร้อมถังน้ำติดตั้งบนยานยนต์ 2. มีราคาถูกไม่เกิด 40,000 – 70,000 บาท ในยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) 3. มีกระบวนการในการประยุกต์ในกระบวนการผลิตของช่างผู้ผลิตง่าย ค่าใช้จ่าย ในการปรับปรุงน้อยกว่าปกติ 4. วัสดุที่ประกอบยานยนต์สามารถประยุกต์ใช้ในการซ่อมแซมจาก ชิ้นส่วนจักรยานยนต์พื้นฐานในตลาดได้ง่าย ราคาถูก
3. ยานยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (ATV)	1. สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการกิจได้ในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 2 นาย พร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ เป้สะพายหลังดับไฟฟ้า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูงจำนวน 4 ชิ้น พร้อมถังน้ำติดตั้งบนยานยนต์ 2. มีสมรรถนะในการใช้งานในพื้นที่รกของป่าสูงกว่ายานยนต์ประเภทอื่นๆ
4. รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (1ตัน)	1. สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการกิจได้ในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 10 นายพร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิดคือ เป้สะพายหลังดับไฟฟ้า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูงจำนวน 4 ชิ้น ประจำกายของเจ้าหน้าที่แต่ละนายพร้อมถังน้ำติดตั้งบนยานยนต์และติดตั้งเครื่องยนต์สำหรับปั้มน้ำพร้อมยานยนต์ด้วยแบตเตอรี่ 2. มีสมรรถนะในการใช้งานในพื้นที่รกของป่าสูง 3. มีกระบวนการในการประยุกต์ในกระบวนการผลิตของช่างผู้ผลิตง่าย 4. วัสดุที่ประกอบยานยนต์สามารถประยุกต์ใช้ในการซ่อมแซมจาก ชิ้นส่วนรถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ พื้นฐานในตลาดได้ง่าย

* อ้างอิง : การระดมความคิดนักวิชาการที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น.

สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (โอกาส) คือ คณะผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าจักรยานยนต์อเนกประสงค์จะต้องสามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการกิจได้ในการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ 2 นาย พร้อมอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ เป้สะพายหลังดับไฟฟ้า , เป้เครื่องพ่นลมแรงดันสูง จำนวน 4 ชิ้น พร้อมถังน้ำติดตั้งบนยานยนต์ได้อย่างเหมาะสม และมีราคาถูกไม่เกิด 40,000 – 70,000 บาท ในยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV) โดยเน้นให้มีกระบวนการในการประยุกต์ในกระบวนการ

ผลิตของช่างผู้ผลิตง่าย ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงน้อยกว่าปกติ โดยใช้วัสดุที่ประกอบยานยนต์สามารถประยุกต์ใช้ในการซ่อมแซมจาก ชิ้นส่วนจักรยานยนต์พื้นฐานในตลาดได้ง่าย ราคาถูก

ตารางที่ 4.5 บทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (ความเสี่ยง)

ประเภทยานยนต์อเนกประสงค์	บทวิเคราะห์ความเสี่ยง
1. จักรยานยนต์วิบาก	1. อะไหล่เครื่องยนต์หายากในท้องตลาดเพื่อการบำรุงรักษาและมีราคาแพงต้องใช้ชิ้นส่วนเฉพาะในการบำรุงรักษาเท่านั้น 2. ราคามีขึ้นลงตามอัตราการแลกเปลี่ยนเนื่องจากนำเข้าทั้งคันจากต่างประเทศและต้องมีการสั่งอะไหล่ใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าการใช้อะไหล่ในประเทศ 3. ภาพลักษณ์แข็งแรงทนทาน
2. ยานยนต์ขับเคลื่อน 2 ล้อ (ATV)	1. อะไหล่เครื่องยนต์ง่ายต่อการเสียหายและไม่แข็งแรงเท่า จักรยานยนต์วิบากแต่มีราคาถูก 2. ราคาถูกในท้องตลาดกระทบในภาพลักษณ์และมุมมองว่าไม่แข็งแรงทนทานในการใช้งาน 3. ภาพลักษณ์ราคาถูกเสียง่าย
3. ยานยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (ATV)	1. อะไหล่เครื่องยนต์หายากในท้องตลาดเพื่อการบำรุงรักษาและมีราคาแพงต้องใช้ชิ้นส่วนเฉพาะในการบำรุงรักษาเท่านั้น 2. ราคามีขึ้นลงตามอัตราการแลกเปลี่ยนเนื่องจากนำเข้าทั้งคันจากต่างประเทศและต้องมีการสั่งอะไหล่ใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าการใช้อะไหล่ในประเทศ 3. ภาพลักษณ์แข็งแรงทนทาน 4. ระยะเวลาในการสั่งผลิตต้องมีการวางแผนที่ยาวนาน 5. ราคาแพง
4. รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (1คัน)	1. ราคาแพง 2. ขนาดใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงพื้นที่ในการควบคุมไฟฟ้าได้ 3. ต้องใช้งบประมาณในการดูแลและซ่อมบำรุงสูง 4. สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงเนื่องจากเครื่องยนต์ที่มีขนาดใหญ่

* อ้างอิง : การระดมความคิดนักวิชาการที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น.

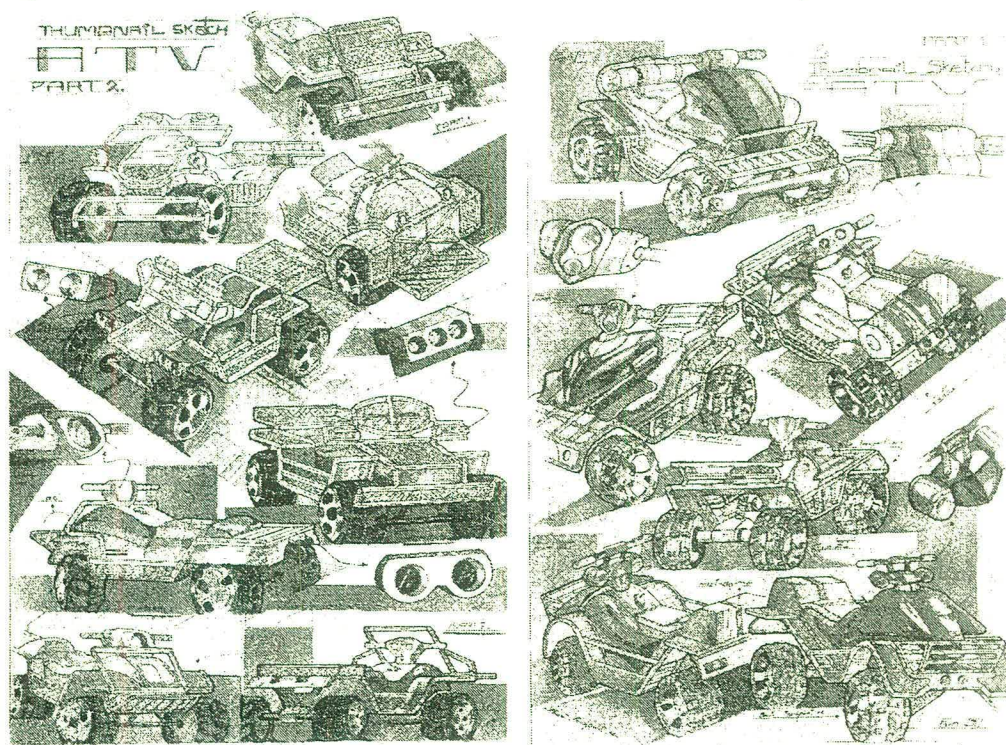
สรุปบทวิเคราะห์หลักการทฤษฎี SWOT (ความเสี่ยง) คือ ในส่วนของความเสี่ยงทางคณะผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นตรงกันว่าจะมีอัตราความเสี่ยงของการหาอะไหล่ที่นำมาซ่อมบำรุงจักรยานยนต์อเนกประสงค์นั้นจะต้องมีราคาที่ถูกลงและสามารถหาอะไหล่ได้ง่ายในท้องที่เขตอนุรักษ์ เนื่องจากในส่วนของพื้นที่ที่มีการนำจักรยานยนต์อเนกประสงค์เพื่อรองรับภารกิจในการควบคุมไฟฟ้าและสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า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

- ก. อะไหล่ต้องมีราคาถูกหรือสามารถหาอะไหล่ในตลาดมือสองได้ง่าย
- ข. สามารถซ่อมแซมและดูแลรักษาได้ง่ายสะดวกในพื้นที่เขตอนุรักษ์ได้
- ค. เครื่องยนต์ควรมีการประยุกต์ใช้เครื่องยนต์มอเตอร์ไซค์เข้ามาร่วมในการพัฒนา

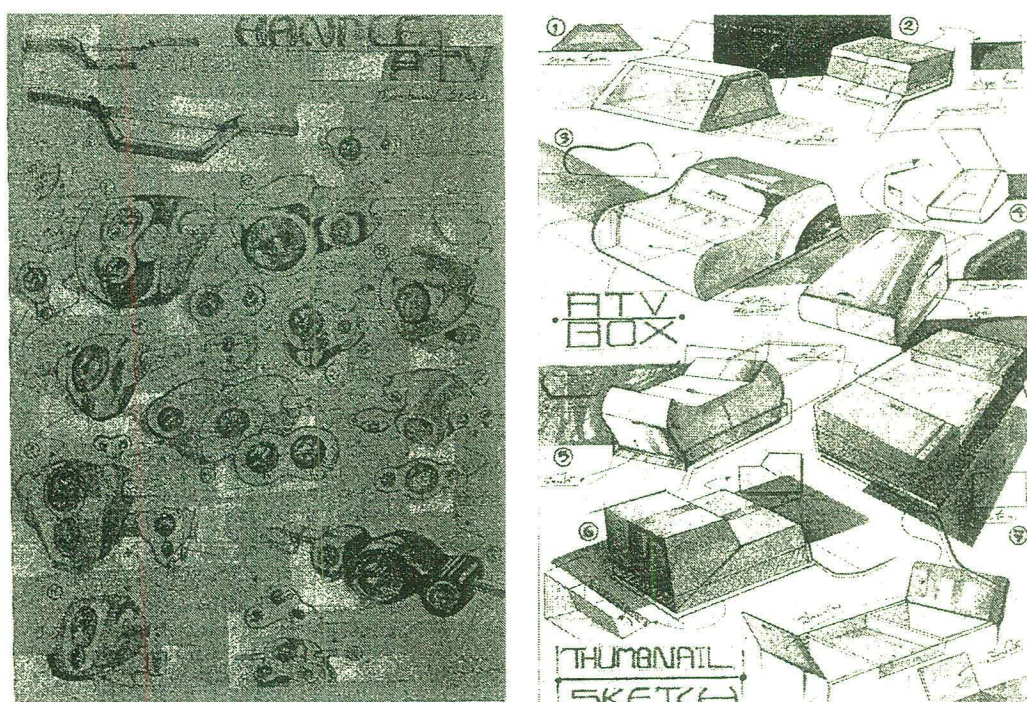
4.3 การวิเคราะห์รูปแบบและประเมินค่าประสิทธิภาพ

4.3.1 กระบวนการพัฒนาแบบร่างจักรยานยนต์อเนกประสงค์

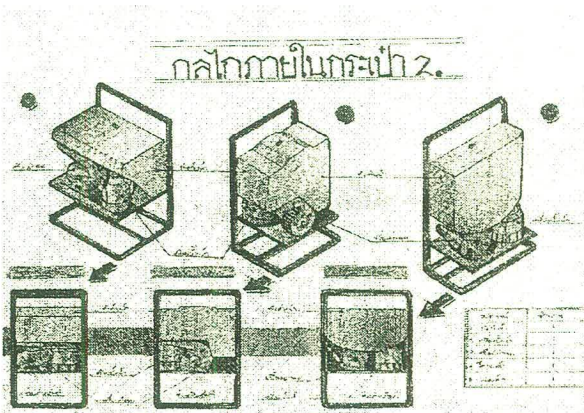
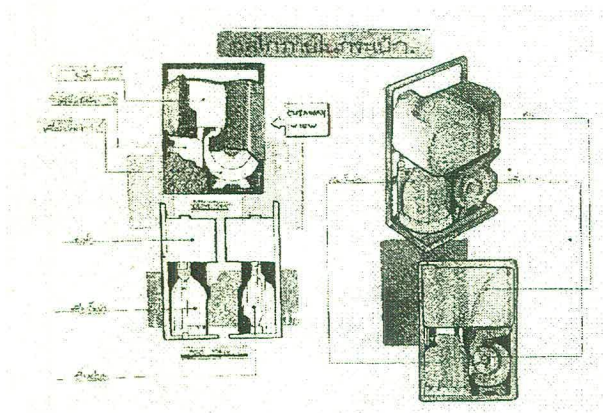
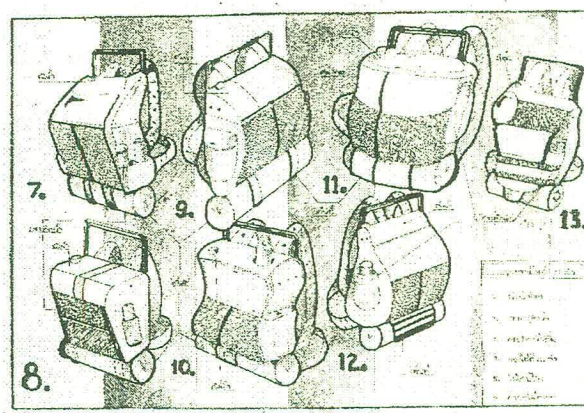
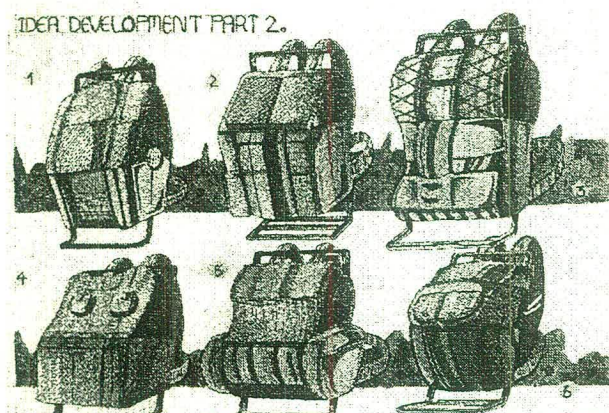
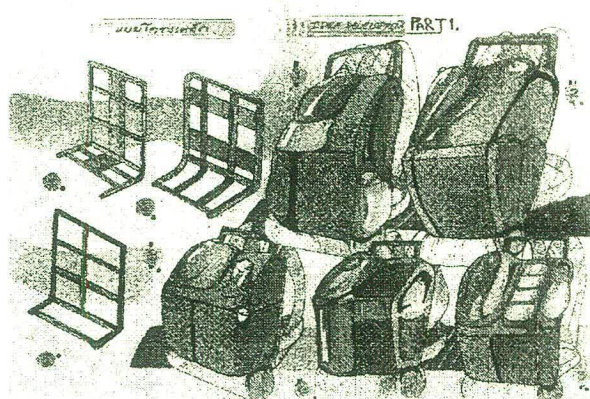
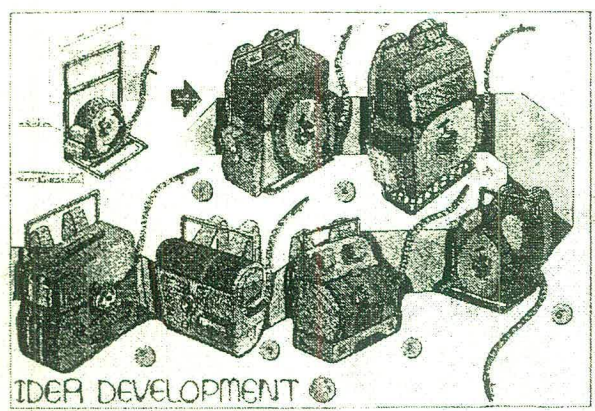
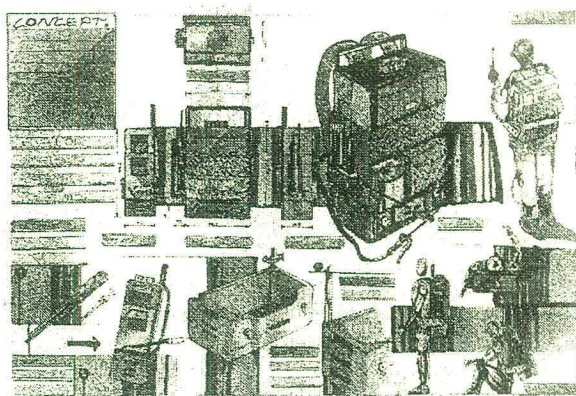
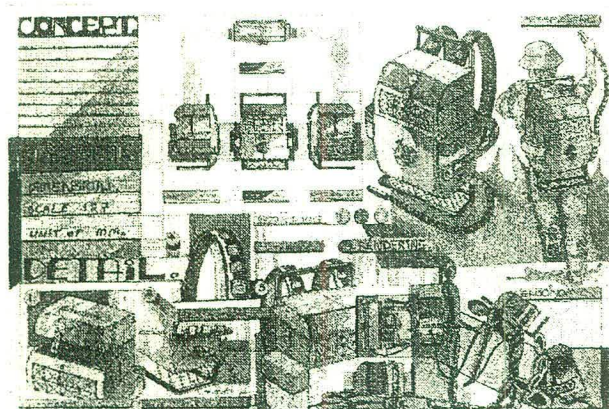
สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์การได้มาของรูปทรงและรูปร่างของจักรยานยนต์อเนกประสงค์นั้นสามารถที่จะทำการวิเคราะห์ด้วยหลักการ SWOT จนสามารถนำข้อจุดแข็งจุดอ่อนมาทำการพัฒนารูปทรงและสร้างสรรค์เป็นจักรยานยนต์อเนกประสงค์ เพื่อการกิจควบคุมไฟฟ้าและป่าเปียก



ภาพที่ 4.13 แบบร่างแนวความคิดทางการออกแบบจักรยานยนต์ 1



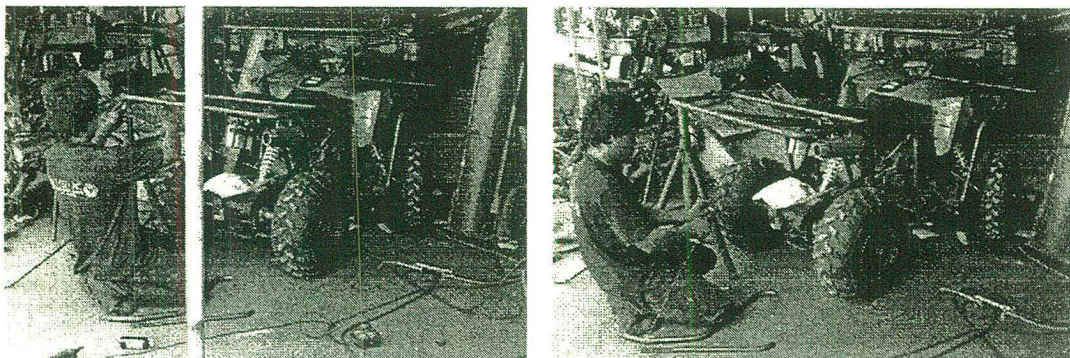
ภาพที่ 4.14 แบบร่างแนวความคิดทางการออกแบบจักรยานยนต์ 2



ภาพที่ 4.15 แบบร่างแนวความคิดทางการออกแบบจักรยานยนต์ 3

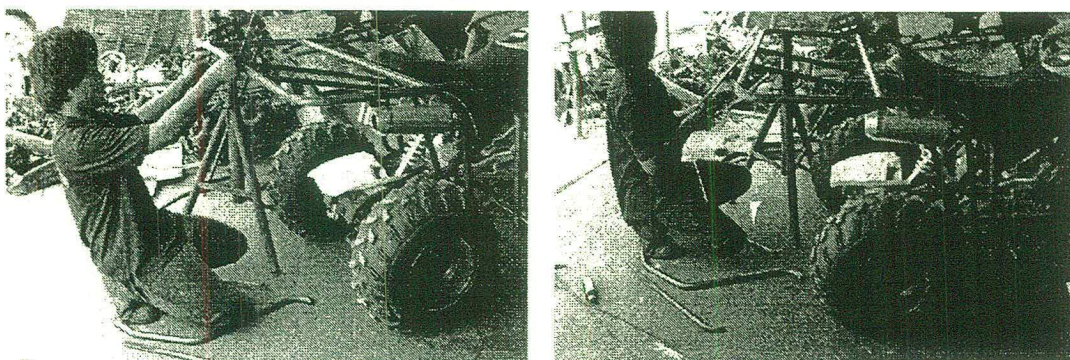
4.3.2 กระบวนการผลิตต้นแบบจักรยานยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า

เป็นขั้นตอนกระบวนการที่ผ่านขั้นตอนการพิจารณาเพื่อการนำแบบที่ผ่านกระบวนการสร้างแนวความคิดเพื่อการออกแบบ โดยอาศัยกระบวนการสร้างข้อจำกัดทางการออกแบบจากมวลแนวความคิดที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นและข้อมูลเชิงลึกจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ใน ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดนครราชสีมา เพื่อประมวลความคิดผ่านการวิเคราะห์เชิงทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในการสร้างสรรค์รูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์จำนวน 35 รูปแบบ ในการสอบถามพิจารณาหาแนวทางรูปแบบต้นแบบยานยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กสนับสนุนภารกิจดับไฟฟ้า ดังนี้



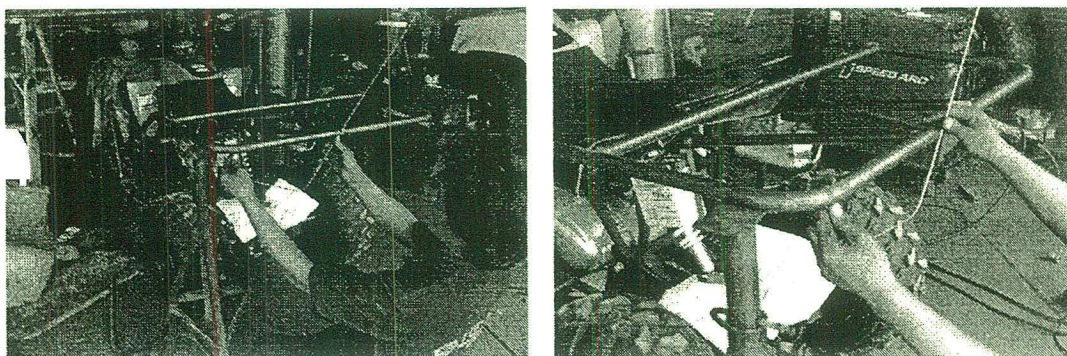
ภาพที่ 4.16 กระบวนการขึ้นรูปโครงสร้างยานยนต์บนพื้นฐานเครื่องยนต์ขนาด 150 cc.

สำหรับการขึ้นรูปโครงสร้างเหล็กท่อกลมขนาด 1 นิ้ว บริเวณขอบด้านข้างยานยนต์จะเน้นการขึ้นรูปเบื้องต้นเพื่อคำนวณการรับน้ำหนักที่เมื่อมีการนำไปบรรทุกถึงน้ำแล้วโครงสร้างยานยนต์สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงสร้างเชื่อมติดกับโครงสร้างหลักของตัวยานยนต์



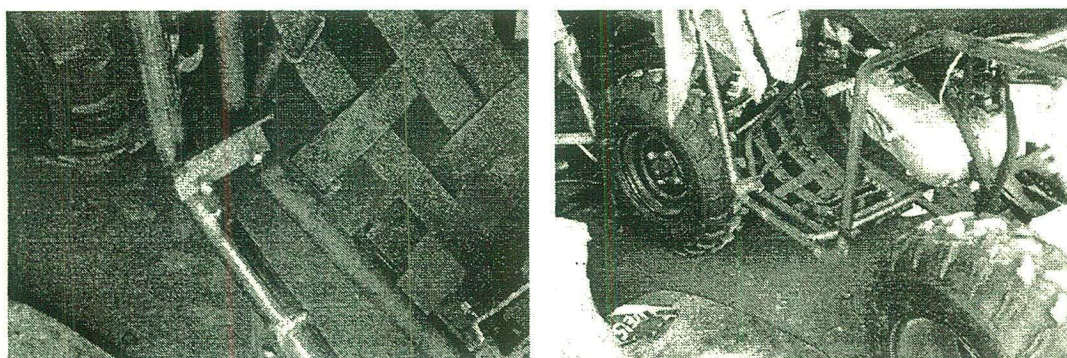
ภาพที่ 4.17 การขึ้นรูปแบบโครงสร้างพื้นที่รับถึงน้ำและติดตั้งปั้มน้ำ

ขั้นตอนการกำหนดรูปร่างเบื้องต้นของฐานโครงสร้างรับไฟส่องสว่างด้านหลัง (โคมไฟท้ายร่วมกับไฟส่องสว่าง) โดยใช้การตัดลดน้ำหนักเพื่อกำหนดรูปร่างของโครงสร้างรองรับเบื้องต้น จากนั้นนำรูปร่างเบื้องต้นของลวดอ่อนนั้นไปขึ้นรูปกับท่อเหล็กกลมขนาด 0.5 นิ้ว ด้วยเครื่องดัดเหล็กท่อ เพื่อนำมาเชื่อมติดกับโครงสร้างหลักที่ใช้ท่อกลมขนาด 1 นิ้ว โดยการขึ้นรูปลักษณะนี้จะต้องอาศัยทักษะฝีมือในการขึ้นรูปจากประสบการณ์ของช่างที่ผลิตชิ้นงานเนื่องจากการกำหนดขนาดเบื้องต้นจะต้องอาศัยการคำนวณพื้นที่เชื่อมติดร่วมกันระหว่างเหล็กโครงสร้างหลัก (ขนาด 1 นิ้ว) และเหล็กโครงสร้างรอง (ขนาด 0.5 นิ้ว)

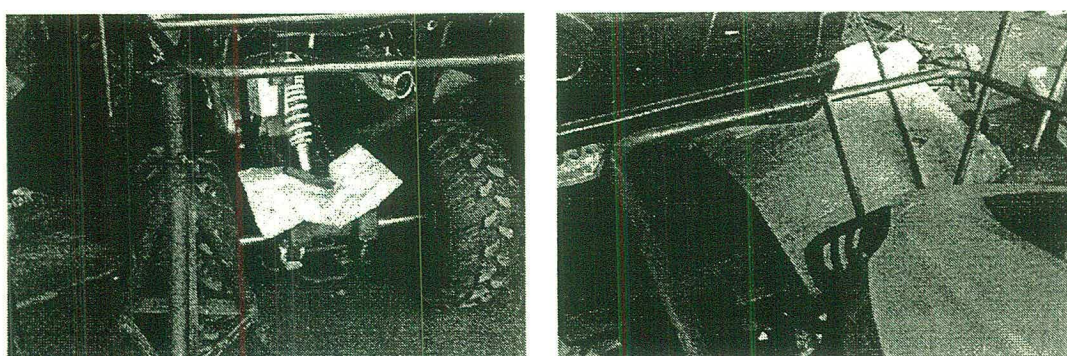


ภาพที่ 4.18 การขึ้นรูปโครงสร้างฐานรับไฟฟ้ายานยนต์ด้วยเหล็กท่อกลม 0.5 นิ้ว

การขึ้นโครงสร้างสร้างถาดเพื่อรับโครงสร้างถังน้ำที่มีการขึ้นรูปจากเรซินไฟเบอร์ มีโครงสร้างยึดติดภายในเรซินด้วยเส้นใยแก้ว หนา 1 มิลลิเมตร เพื่อเป็นการสร้างความแข็งแรงของถังบรรทุกน้ำ พร้อมติดตั้งอยู่บนโครงสร้างเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว ฟันเคลือบสีดำพาวเดอร์โคส เพื่อเพิ่มความยึดติดของสีผิวยานยนต์ที่ต้องการการชุบสีอยู่เสมอเมื่อนำไปใช้งาน



ภาพที่ 4.19 การขึ้นรูปโครงเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว บริเวณฐานเหยียบของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน

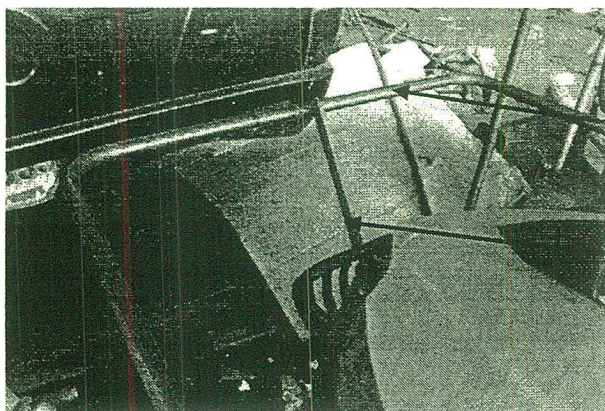


ภาพที่ 4.20 การขึ้นรูปโครงเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว บริเวณถาดขนอุปกรณ์ด้านหน้ารถเพื่อใช้ในการบรรทุกอุปกรณ์ในการดับไฟฟ้าและอุปกรณ์ในการสนับสนุนภารกิจป่าเปียก

การออกแบบโครงสร้างบริเวณถาดหน้ารถจะมีการใช้โครงสร้างเหล็กท่อกลมขนาด 0.5 นิ้ว เพื่อเป็นโครงสร้างหลักของถาดขนส่งสัมภาระและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับไฟฟ้า เช่น กระเป๋าดังน้ำดับไฟฟ้าแบบสูบ , กระเป๋าดังน้ำดับไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์แรงดันสูง , เครื่องพ่นลมสร้างแนวกันไฟ เป็นต้น โดยอุปกรณ์ที่ประกอบยานยนต์ต่อเนกประสงค์ในการกิจดับไฟฟ้าจะมีการผนวกกับการออกแบบและพัฒนากระเป๋าดับ

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องใหม่ทั้งหมด เพื่อสร้างองค์ความรู้และองค์ประกอบของยานยนต์ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า โดยการศึกษาจากพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการดับไฟป่าจริง โดยมีการกำหนดองค์ประกอบเพื่อการออกแบบและพัฒนายานยนต์เพื่อสนับสนุนภารกิจดับไฟป่า โดยสามารถแบ่งรูปแบบข้อพิจารณา ดังนี้

ภาคชนสัมผัสกระดานหน้า พิจารณาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบโดยใช้การคิดเชิงวิเคราะห์ตามหลักการและเหตุผลทางหลักการออกแบบ



ราวโครงสร้างหลักที่เชื่อมระหว่างภาคหน้า
ยานยนต์กับโครงสร้างหลักของยานยนต์

เหล็กค้ำเพื่อกำหนดมุมมองสำหรับการผลิต
ภาคหน้ายานยนต์ที่ต้องมุม 90 องศา

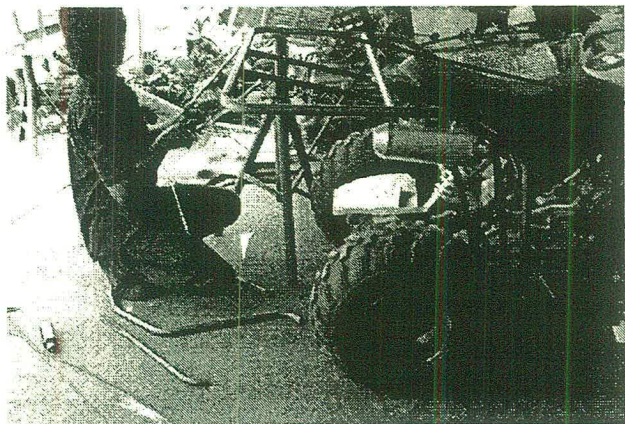
ภาพที่ 4.21 องค์ประกอบเพื่อการวิเคราะห์ภาคชนสัมผัสกระดานหน้า

ตารางที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบวัสดุที่นำมาประกอบการออกแบบยานยนต์ (ภาคชนสัมผัส)

องค์ประกอบภาคชนสัมผัสกระดานหน้า		
ราวกันตกอุปกรณ์	วัสดุโครงสร้างรับน้ำหนัก	เป้าประสงค์ของภารกิจ
1. เป็นราวกันตกด้วยเหล็กโครงสร้างหลัก 1 นิ้ว บริเวณฐานโครงสร้างที่เชื่อมกับโครงสร้างหลักของยานยนต์	- เหล็กทอกลมกลวง ขนาด 1 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสัดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและภาคสัมผัส - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า
2. โครงสร้างรองที่เป็นส่วนราวกันตกด้านบน ใช้โครงเหล็กทอกลม ขนาด 0.5 นิ้ว ติดตั้งแบบเชื่อมพร้อมตะแกรงเหล็กพันสัดำพาวเดอร์โคส	- เหล็กทอกลมกลวง ขนาด 0.5 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสัดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและภาคสัมผัส - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า
3. พื้นราวกันตกอุปกรณ์จะใช้เป็นส่วนของแผ่นเหล็กตีขึ้นโก ที่มีความหนาของแผ่นประมาณ 1 มิลลิเมตร เพื่อรับน้ำหนักอุปกรณ์บนพื้นฐานโครงสร้างยานยนต์หลักที่รับน้ำหนักของและอุปกรณ์	- แผ่นอลูมิเนียมหนา 1 มิลลิเมตร ลายตีขึ้นโก - ทำสัดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและภาคสัมผัส - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า

สำหรับราวกันตกด้านหน้าจะเป็นส่วนที่ต้องมีความแข็งแรงเพื่อใช้การรับน้ำหนักของกระเป๋าคือเป็นอุปกรณ์สำหรับประกอบในการปฏิบัติการดับไฟป่าของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่า เช่น เครื่องพ่นลมแรงดันสูง , เป้สะพายหลังดับไฟป่า (แบบสูบมือ) , เป้สะพายหลังดับไฟป่า (แบบเครื่องสูบ 49 CC) เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือที่บรรทุกนั้นจะมีน้ำหนักประมาณ 20 – 30 กิโลกรัม (ยังไม่รวมน้ำหนักน้ำสำหรับดับไฟป่า) ซึ่งตัวยานยนต์บริเวณภาคด้านหน้าจะต้องมีโครงสร้างหลักที่สามารถรับน้ำหนักได้ 90 กิโลกรัม สำหรับอุปกรณ์ประกอบการควบคุมไฟป่าและการสร้างแนวกันไฟป่า

ภาคชนสัมผัสกระดานหลัง พิจารณาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบโดยใช้การคิดเชิงวิเคราะห์ตามหลักการและเหตุผลทางหลักการออกแบบ



- ราวโครงสร้างหลักที่เชื่อมระหว่างที่พักเท้า ยานยนต์กับโครงสร้างหลักของยานยนต์
- ราวโครงสร้างถาดหลังขนาดใหญ่เชื่อมติดกับ โซลาร์เซลล์ข้างยานยนต์ของโครงพักเท้า
- ราวโครงสร้างหลักที่เชื่อมพักเท้ากับท่อไอเสีย

ภาพที่ 4.22 การสร้างโครงสร้างถาดด้านหลังยานยนต์ด้วยโครงสร้างเหล็กกลมกลวง ขนาด 1 นิ้ว

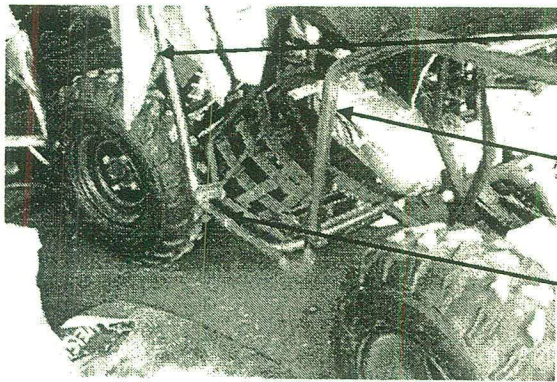
ข้อจำกัดในการผลิต คือ ในการผลิตโครงสร้างหลักเพื่อการรับน้ำหนักของถาดสัมภาระด้านหลัง จะต้องมีการตัดโครงสร้างหลักให้มีมุมมองของเหล็กโครง ขนาด 1 นิ้ว ให้สามารถเข้ารูปกับส่วนของท่อไอเสียขนาด 9 นิ้ว ที่มีการใช้จุดยึดโครงสร้างเดียวกัน และจะใช้จุดยึดรวมบริเวณถาดล่างของที่พักเท้า โดยจะ ใช้การเชื่อมติดกับพักเท้าที่บริเวณมุมมอง 90 องศา เพื่อปิดบริเวณเท้าขอเจ้าหน้าที่ที่ขับขี่ยานยนต์เข้า พื้นที่ป่า เพื่อการป้องกันกิ่งไม้หรือเศษต้นไม้ที่จะติดเข้ามาที่บริเวณที่พักเท้าของยานยนต์ในการขับเคลื่อน เข้าสู่พื้นที่ป่าที่มีความรกและมีสิ่งกีดขวางจำนวนมาก

ตารางที่ 4.7 แสดงการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบวัสดุที่นำมาประกอบการออกแบบยานยนต์ (ถาดบรรทุกถังน้ำ)

องค์ประกอบถาดขนสัมภาระด้านหน้า		
ราวกันตกอุปกรณ์	วัสดุโครงสร้างรับน้ำหนัก	เป้าประสงค์ของภารกิจ
1. เป็นราวกันตกด้วยเหล็กโครงสร้างหลัก 1 นิ้ว บริเวณฐานโครงสร้างที่เชื่อมกับโครงสร้างหลักโครงยานยนต์บริเวณที่พักเท้าของยานยนต์ และจุดยึดท่อไอเสียขนาดใหญ่	- เหล็กท่อกกลมกลวง ขนาด 1 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสีดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและถาดสัมภาระ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า - รับน้ำหนักของเครื่องปั้มน้ำและแบตเตอรี่ 24 V ร่วมกับถังน้ำไฟเบอร์กลาส
2. โครงสร้างรองที่เป็นส่วนราวกันตกด้านบน ใช้โครงเหล็กท่อกกลม ขนาด 0.5 นิ้ว ติดตั้งแบบเชื่อมพร้อมตะแกรงเหล็กพ่นสีดำพาวเดอร์โคส และปิดทับพื้นผิวด้านนอกด้วยแผ่นตะแกรงเหล็กหนา	- เหล็กท่อกกลมกลวง ขนาด 0.5 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสีดำพาวเดอร์โคส - ตะแกรงเหล็กพ่นสีดำ หนาพิเศษ	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและถาดสัมภาระ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า
3. พื้นราวกันตกอุปกรณ์จะใช้เป็นส่วนของแผ่นเหล็กตีขึ้นโก ที่มีความหนาของแผ่นประมาณ 1 มิลลิเมตร เพื่อรับน้ำหนักอุปกรณ์บนพื้นฐานโครงสร้างยานยนต์หลักที่รับน้ำหนักสิ่งของเครื่องปั้มน้ำ (แบตเตอรี่) และถังน้ำไฟเบอร์กลาสขนาด 50 ซม.	- แผ่นอลูมิเนียมหนา 1 มิลลิเมตร ลายตีขึ้นโก - ทำสีดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของโครงและถาดสัมภาระ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันตกอุปกรณ์การดับไฟป่า - เป็นส่วนที่ใช้เป็นจุดยึดของถังน้ำไฟเบอร์กลาส ขนาด 50 ซม.

ในส่วนของถาดสัมภาระด้านหลังจะต้องมีการสร้างจุดยึดระหว่างตัวโครงสร้างหลักกับส่วนของแผ่นเหล็กหนา 0.5 ซม. เพื่อใช้ในการยึดกับถังน้ำไฟเบอร์กลาส ขนาด 50 ซม. เพื่อเป็นการถ่วงน้ำหนักโดยตรงลงสู่โครงสร้างหลักของยานยนต์ เนื่องจากมีการบรรทุกน้ำเมื่อปฏิบัติการดับไฟป่าจริง

ส่วนพักเท้า และส่วนปิดพักเท้า พิจารณารองค้ประกอบเพื่อการออกแบบโดยใช้การคิดเชิงวิเคราะห์ตามหลักการและเหตุผลทางหลักการออกแบบ



ราวโครงสร้างหลักที่เชื่อมระหว่างถาดหน้า ยานยนต์กับโครงสร้างพักเท้าขนาดใหญ่

ราวโครงสร้างหลักที่เชื่อมระหว่างถาดหลัง ยานยนต์กับโครงสร้างพักเท้าขนาดใหญ่

จุดยึดระหว่างจุดป้องกันเท้าจากด้านล่างและ จุดป้องกันเท้าจากด้านข้าง

ภาพที่ 4.23 การสร้างโครงสร้างพักเท้าและส่วนจุดยึดประตูปิดเท้าด้วยโครงสร้างเหล็กกลมกลวง

ข้อจำกัดในการผลิต คือ ส่วนของพักเท้าจะใช้โครงสร้างเหล็กกลมกลวง ขนาด 1 นิ้ว โดยการสร้าง จะมีการกำหนดจุดยึดเบื้องต้นบริเวณโครงสร้างหลักของยานยนต์ จำนวน 2 ชั้น พร้อมจุดยึดโซ่สรีรเว ด้านข้างยานยนต์ มีการติดตั้งจุดยึดประตูปิดเท้าตะแกรงเหล็กของเจ้าหน้าที่ที่ขับขี่ จะใช้บานพับผีเสื้อยึดติด กับบานประตูขนาดเล็กเพื่อปิดส่วนขาของเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์องค์ประกอบวัสดุที่นำมาประกอบการออกแบบยานยนต์ (พักเท้าและส่วนพักเท้า)

องค์ประกอบพักเท้าและส่วนปิดเท้า		
ส่วนพักเท้าและส่วนปิดเท้า	วัสดุโครงสร้างรับน้ำหนัก	เป้าประสงค์ของภารกิจ
1. ใช้โครงสร้างหลักภายนอกติดต่อกับโซ่สรีรเว ด้วยเหล็กกลมกลวงขนาด 1 นิ้ว โดยเชื่อมติดกับส่วนโครงสร้างหลักเดิมของเครื่องยนต์ขับเคลื่อนยานยนต์	- เหล็กท่อกลมกลวง ขนาด 1 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสีดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อรับน้ำหนักของเจ้าหน้าที่ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวโซ่สรีรเวหน้า และหลังด้วยเหล็กชั้นเดียว
2. โครงสร้างส่วนวางเท้าผู้ขับขี่ ใช้โครงสร้างเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว เพื่อเชื่อมต่อเป็นทิวางเท้าและจุดยึดขา คันสตาร์ทสำรองด้านซ้าย , คันเกียร์เครื่องยนต์ด้านขวา	- เหล็กท่อกลมกลวง ขนาด 0.5 นิ้ว (หนาพิเศษ) - ทำสีดำพาวเดอร์โคส - ตะแกรงเหล็กพันลวด หนาพิเศษ	- เพื่อรับน้ำหนักของผู้ขับขี่ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวกันขา (ประตูก ตะแกรงเหล็กด้านข้าง
3. ประตูปิดส่วนขาผู้ขับขี่ โครงสร้างหลักเป็นเหล็กท่อกลมกลวง 0.5 นิ้ว ปิดทับด้วยตะแกรงเหล็กหนาพิเศษ ติดยึด 2 ชั้นด้วยบานพับผีเสื้อ จำนวน 2 บานพับ เพื่อใช้ในการเปิดปิด ขึ้นลงของเจ้าหน้าที่ที่ขับขี่	- เหล็กท่อกลมกลวง ขนาด 0.5 นิ้ว (หนาพิเศษ) - แผ่นอลูมิเนียมหนา 1 มิลลิเมตร ลายดินไก่ - ทำสีดำพาวเดอร์โคส	- เพื่อปกป้องส่วนขาและส่วนเท้าของผู้ขับขี่ - เพื่อเป็นส่วนเชื่อมต่อของราวโซ่สรีรเวรอบคันของยานยนต์

สำหรับส่วนประตูที่เป็นโครงสร้างเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว จะใช้การดัดขึ้นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน จากนั้นเชื่อมปิดทับพื้นผิวภายนอกด้วยชั้นของตะแกรงเหล็กพันลวดดำพาวเดอร์โคส มีการเชื่อมจุดยึด 2 จุดกับโซ่สรีรเวด้านข้างของยานยนต์ เพื่อเปิดและปิด ซึ่งประตูนี้เป้าประสงค์หลักคือการใช้เพื่อปกป้องส่วนขาและเท้าของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติการขับขี่ในพื้นที่ป่าจะมีความรกและต้นไม้อาจจะมิกิ่งที่หักและอาจจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ส่วนขาและเท้าของเจ้าหน้าที่ได้ในขณะที่ขับขี่ ตัวยานยนต์จึงมีการพัฒนาการออกแบบให้มีการปกป้องร่างกายของเจ้าหน้าที่ในส่วนนี้เป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการปฏิบัติงานในพื้นที่ป่าที่มีอันตรายอยู่รอบด้านโดยเฉพาะส่วนบริเวณพื้นป่าที่มองเห็นได้ไม่ชัดเจน

สำหรับการวิเคราะห์ค่าระดับของประสิทธิภาพจักรยานยนต์ต่อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก หน่วยควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช โดยจะมีการใช้ผู้ประเมินประสิทธิภาพในด้านต่างๆ เพื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพจักรยานยนต์ ตามภารกิจป่าเปียก ดังนี้

4.3.3 การนำเสนอผลงานเพื่อประกอบการประเมินค่าประสิทธิภาพ

นำเสนอผลงานการวิจัยทั้งหมดโดยผ่านการนำเสนองานในลักษณะของกลุ่มย่อยเพื่อสร้างความเข้าใจและแนวทางกระบวนการพัฒนาจักรยานยนต์ต่อเนกประสงค์ขนาดเล็กที่เน้นการตอบสนองกับพฤติกรรมและกระบวนการใช้งานยานยนต์ ซึ่งทำการนำเสนอผลงานโดยผู้วิจัย ร่วมกับคณะผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านต่างๆจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

คณะผู้ทรงคุณวุฒิทางการควบคุมไฟฟ้าและสร้างแนวกันไฟ (ป่าเปียก)

1. นาย เสกสรรค์ ศิริวัฒนสกุล หัวหน้าศูนย์บริหารจัดการควบคุมไฟฟ้า ภาคกลาง จ.กาญจนบุรี กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช
2. นาย ชาญฤทธิ์ เทพพานิช หัวหน้าสถานีควบคุมไฟฟ้าภูเขียว จ.ชัยภูมิ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช
3. นาย สมศักดิ์ เทียนคุณ หัวหน้าสถานีควบคุมไฟฟ้า จ.ชัยภูมิ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินประสิทธิภาพจักรยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าตามแนวคิดป่าเปียก

ลำดับ	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : ประโยชน์ใช้สอยและการขนถ่ายลำพันธุ์				
1.	จักรยานยนต์สามารถขนถ่ายลำพันธุ์สำหรับการปลูกตามแนวกันไฟในพื้นที่อนุรักษ์ได้เหมาะสม	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
2.	จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
3.	จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนลักษณะการใช้งาน เพื่อรองรับภารกิจควบคุมไฟฟ้าได้เหมาะสม	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
4.	จำนวนของต้นกล้าพันธุ์ที่จักรยานยนต์ขนส่งได้นั้นมีจำนวนมากและเพียงพอในการขนส่งลำพันธุ์ที่ต้องใช้งานในแต่ละครั้งที่มีการสร้างแนวไฟป่า	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
รวม		3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
ด้าน : ความแข็งแรงและความสะดวกในการใช้งานป่าเปียกและควบคุมไฟฟ้า				
1.	โครงสร้างจักรยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่อนุรักษ์	4.17	0.99	เหมาะสมมาก
2.	ระบบโครงสร้างและอุปกรณ์เสริม (ลาดใส่กล้าไม้) มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้	4.17	0.99	เหมาะสมมาก
3.	ระบบโครงสร้างเพื่อรองรับถังน้ำสำหรับปรับรูปแบบการดับไฟป่ามีความเหมาะสม	4.17	0.99	เหมาะสมมาก
รวม		4.17	0.99	เหมาะสมมาก

สรุป ด้านประโยชน์ใช้สอยและการขนถ่ายกล้าพันธุ์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) จักรยานยนต์สามารถขนถ่ายกล้าพันธุ์สำหรับการปลูกตามแนวกันไฟป่าในพื้นที่อนุรักษ์ได้เหมาะสม มีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (2) จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย มีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (3) จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนลักษณะการใช้งาน เพื่อรองรับภารกิจควบคุมไฟป่าได้เหมาะสม มีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (4) จำนวนของต้นกล้าพันธุ์ที่จักรยานยนต์ขนส่งได้นั้นมีจำนวนมากและเพียงพอในการขนส่งกล้าพันธุ์ที่ต้องใช้งานในแต่ละครั้งที่มีการสร้างสร้างแนวไฟป่า มีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50

ด้านความแข็งแรงและความสะดวกในการใช้งานป่าเปียกและควบคุมไฟป่า ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) โครงสร้างจักรยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่อนุรักษ์ มีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17 , (2) ระบบโครงสร้างและอุปกรณ์เสริม (ถาดใส่กล้าไม้) มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้ มีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17 , (3) ระบบโครงสร้างเพื่อรองรับถังน้ำสำหรับปรับรูปแบบการดับไฟป่ามีความเหมาะสม มีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17

คณะผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

- 1. อาจารย์ ดร.สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช
- 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพรณ์ ปีเตอร์ สาขาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3. อาจารย์ ดร.จรรยาวรรณ จรรยาธรรม สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินประสิทธิภาพจักรยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟป่าตามแนวคิดป่าเปียก

ลำดับ	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : ประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบจักรยานยนต์				
1.	จักรยานยนต์มีรูปแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยหลักของการสร้างแนวป้องกันไฟป่า (ป่าเปียก)	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
2.	จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย	3.33	0.52	เหมาะสมปานกลาง
รวม		3.41	0.50	เหมาะสมปานกลาง
ด้าน : เอกลักษณ์องค์กรและความสวยงาม				
1.	จักรยานยนต์มีรูปแบบที่มีความสวยงามและเหมาะสมกับการสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรได้อย่างเหมาะสม	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
2.	ความคุ้มค่าในการขนส่งกล้าพันธุ์พืชที่ใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟป่าแต่ละครั้งกับจำนวนที่มีความเหมาะสม	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
รวม		3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินประสิทธิภาพจักรยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าแนวคิดป่าเปียก (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : ความแข็งแรงและกระบวนการผลิต				
1.	โครงสร้างหลักและจุดยึดของจักรยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
2.	ระบบโครงสร้างและอุปกรณ์เสริม (ถาดใส่กล้าไม้) มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
3.	ระบบโครงสร้างเพื่อรองรับถังน้ำสำหรับปรับรูปแบบการดับไฟป่ามีความเหมาะสม	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
รวม		4.17	0.44	เหมาะสมมาก

สรุป ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.41 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) จักรยานยนต์มีรูปแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยหลักของการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า (ป่าเปียก) มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (2) จักรยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.33

ด้านเอกลักษณ์องค์กรและความสวยงาม ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) จักรยานยนต์มีรูปแบบที่มีความสวยงามและเหมาะสมกับการสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (2) ความคุ้มค่าในการขนส่งกล้าพันธุ์พืชที่ใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าแต่ละครั้ง กับจำนวนที่มีความเหมาะสม มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50

ด้านความแข็งแรงและกระบวนการผลิต ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) โครงสร้างหลักและจุดยึดของจักรยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.83 , (2) ระบบโครงสร้างและอุปกรณ์เสริม (ถาดใส่กล้าไม้) มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.67 , (3) ระบบโครงสร้างเพื่อรองรับถังน้ำสำหรับปรับรูปแบบการดับไฟป่ามีความเหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.67

คณะผู้เชี่ยวชาญ ที่มีคุณวุฒิทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล (ยานยนต์)

1. นาย ธรรมศาสตร์ คำราชา ตำแหน่ง Senior Chief Initial Flow Control Section Precision Spring Factory บริษัท NHK SPRING (THAILAND) CO.,LTD.
2. นายวิเชียรชัย ภูพวก ตำแหน่ง Engineering Section Precision Spring Factory บริษัท NHK SPRING (THAILAND) CO.,LTD.
3. นาย ปรีย มโนมัยพิบูลย์ ตำแหน่ง Export Market Development บริษัท ไทเกอร์มอเตอร์ จำกัด (TIGER MOTOR CO.,LTD)

สำหรับการประเมินความเหมาะสมโดยคณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม จะใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณวุฒิทางด้านวิศวกรรมที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานทางด้าน วิศวกรรมเครื่องกล (ยานยนต์) เป็นระยะเวลา 5 ปี ขึ้นไปในสายงานภาคเอกชน เพื่อประเมินผลทางด้านกระบวนการผลิตและกระบวนการพิจารณาความเหมาะสมในการผลิตจำนวนมากในรูปแบบของผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม ซึ่งได้รับการพิจารณาและแสดงความคิดเห็นในการพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์สำหรับการควบคุมไฟฟ้า ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ผลการประเมินประสิทธิภาพจักรยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าตามแนวคิดป่าเปียก

ลำดับ	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : วัสดุและกลไก				
1.	วัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตจักรยานยนต์มีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.33	0.52	เหมาะสมปานกลาง
2.	เครื่องยนต์ 150 ซีซี ที่นำมาใช้มีขนาดที่เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานในพื้นที่	3.33	0.52	เหมาะสมปานกลาง
3.	ระบบขับเคลื่อนที่ใช้ใช้ มีความเหมาะสมและถ่ายทอดแรงขับได้เหมาะสม	3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
รวม		3.38	0.49	เหมาะสมปานกลาง
ด้าน : ระบบกันสะเทือนจักรยานยนต์				
1.	ระบบกันสะเทือนแบบใช้คอป จำนวน 3 ตัว หน้า 2 หลัง 1 มีความเหมาะสม	3.67	0.52	เหมาะสมมาก
2.	ระบบมือลิงที่ใช้กันชนในการบังคับเลี้ยวของจักรยานยนต์มีความเหมาะสมและแข็งแรงในการใช้งานพื้นที่อนุรักษ์	3.67	0.52	เหมาะสมมาก
รวม		3.50	0.55	เหมาะสมปานกลาง
ด้าน : กระบวนการผลิต				
1.	โครงสร้างหลักและจุดยึดของจักรยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.17	0.98	เหมาะสมมาก
2.	ระบบโครงสร้างอุปกรณ์เสริม มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้	4.17	0.98	เหมาะสมมาก
3.	ระบบการติดตั้งเครื่องยนต์มีความเหมาะสมกับโครงสร้างแบบเฟรมคู่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน	4.33	0.82	เหมาะสมมาก
รวม		4.22	0.91	เหมาะสมมาก
ด้าน : ระบบเบรคหรือห้ามล้อ				
1.	เบรคแบบ 1 ลูกสูบ จำนวน 3 ชุด มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับจักรยานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ 150 ซีซี มีความเหมาะสมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	3.33	0.52	เหมาะสมปานกลาง
2.	จุดยึดชุดห้ามล้อ มีความเหมาะสมและแข็งแรงทนทานต่อแรงกดกระแทกได้	3.83	0.41	เหมาะสมมาก
รวม		3.58	0.38	เหมาะสมมาก

สรุป ด้านวัสดุและกลไก ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.38 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) ระบบขับเคลื่อนที่ใช้ใช้ มีความเหมาะสมและถ่ายทอดแรงขับได้เหมาะสม มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 , (2) เครื่องยนต์ 150 ซีซี ที่นำมาใช้มีขนาดที่เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานในพื้นที่ และ วัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตจักรยานยนต์มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.33

ด้านระบบกันสะเทือนจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.50 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) ด้านระบบมือลิงที่ใช้กันชนในการบังคับเลี้ยวของจักรยานยนต์มีความเหมาะสมและแข็งแรงในการใช้งานพื้นที่อนุรักษ์ และ ด้านระบบกันสะเทือน

แบบใช้คอป จำนวน 3 ตัว หน้า 2 หลัง 1 มีความเหมาะสม ซึ่งทั้ง 2 ด้าน มีความเหมาะสมในการใช้งาน ความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.67

ด้านระบบกระบวนการผลิต ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.22 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) ระบบการติดตั้งเครื่องยนต์มีความเหมาะสมกับ โครงสร้างแบบเฟรมคูมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.33 , (2) โครงสร้างหลักและจุดยึดของจักรยานยนต์มีความแข็งแกร่งทนทานในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสม และ ด้านระบบโครงสร้างอุปกรณ์เสริม มีความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้ มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.17

ด้านระบบเบรกหรือห้ามล้อ ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.58 โดยสามารถแยกออกรายด้านประกอบด้วย (1) จุดยึดชุดห้ามล้อ มีความเหมาะสมและแข็งแรงทนทาน ต่อแรงกดกระแทกได้ มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.83 , (2) เบรกแบบ 1 ลูกสูบ จำนวน 3 ชุด มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับจักรยานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ 150 ซีซี มีความเหมาะสมและง่ายต่อการ บำรุงรักษา มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.33

4.3.4 กระบวนการนำเสนอผลงานต่อนักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

เป็นขั้นตอนการนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย “การออกแบบและปรับปรุงจักรยานยนต์ ต่อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจป่าเปียก” เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาโดยแบ่งเป็น เป้าประสงค์หลักและเป้าประสงค์รอง ดังนี้

ก.เป้าประสงค์หลัก คือ การรองรับภารกิจในการสร้างแนวป้องกันไฟป่าแบบบูรณาการ ตามแนวคิดของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวตามแนวคิด “ป่าเปียก” ที่เน้นการขนส่งต้นพันธุ์พืชที่มี ลักษณะอวบน้ำเข้าสู่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ เพื่อใช้ในการสร้างแนวป้องกันไฟป่าด้วยพืชอวบน้ำ เช่น หน่อพันธุ์ กล้วย เป็นต้น

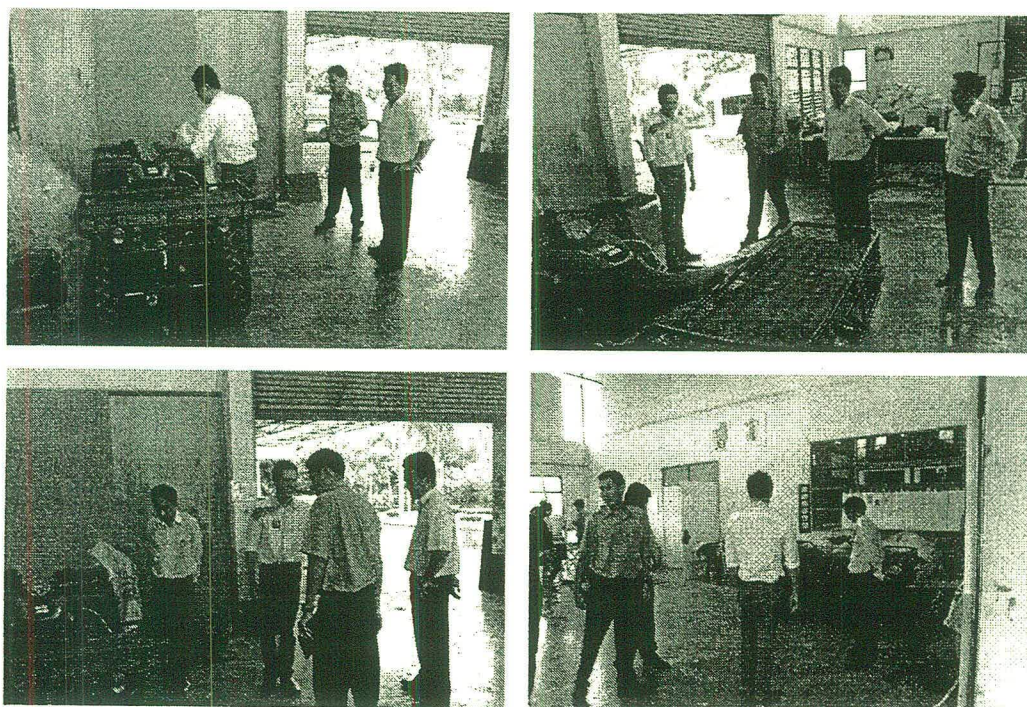
ข.เป้าประสงค์รอง คือ การรองรับภารกิจในการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในการดับไฟป่า สำหรับ หน่วยลาดตระเวนขนาดเล็กในพื้นที่อนุรักษ์ (แนวกันไฟ) ที่มีขนาดเส้นทาง 1-2 เมตร โดยจักรยานยนต์ จะต้องสามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพและทนทานในการขนส่งอุปกรณ์ควบคุมไฟป่ารวมถึงน้ำ เพื่อใช้ในการดับไฟป่าได้อย่างเหมาะสม

โดยเจ้าหน้าที่ทาง ส่วนควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 3 ท่าน ได้เข้าเยี่ยมชมจักรยานยนต์ต่อเนกประสงค์ เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2556 เวลา 13.00 – 16.00 ที่สาขา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งฟังบรรยายสรุปผลงานและให้คำแนะนำในการพัฒนาจักรยานยนต์ ด้าน ประโยชน์ใช้สอยเพื่อพัฒนาอุปกรณ์เสริมในการติดตั้งบนจักรยานยนต์เพิ่มเติม เช่น เครื่องบดย่อยเศษ เชื้อเพลิงตามแนวป้องกันไฟป่า , เครื่องพ่นลมแรงดันสูง เป็นต้น

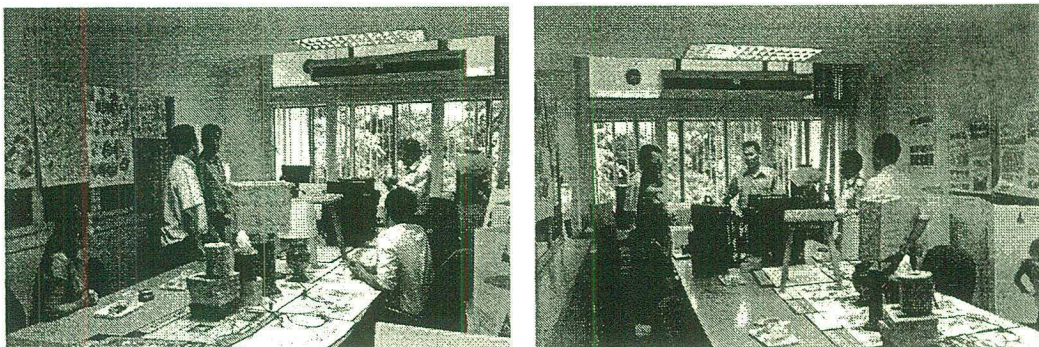


ภาพที่ 4.24 การแนะนำโครงการวิจัยและนำเสนอความเป็นมาพร้อมทั้งผลจากการลงพื้นที่

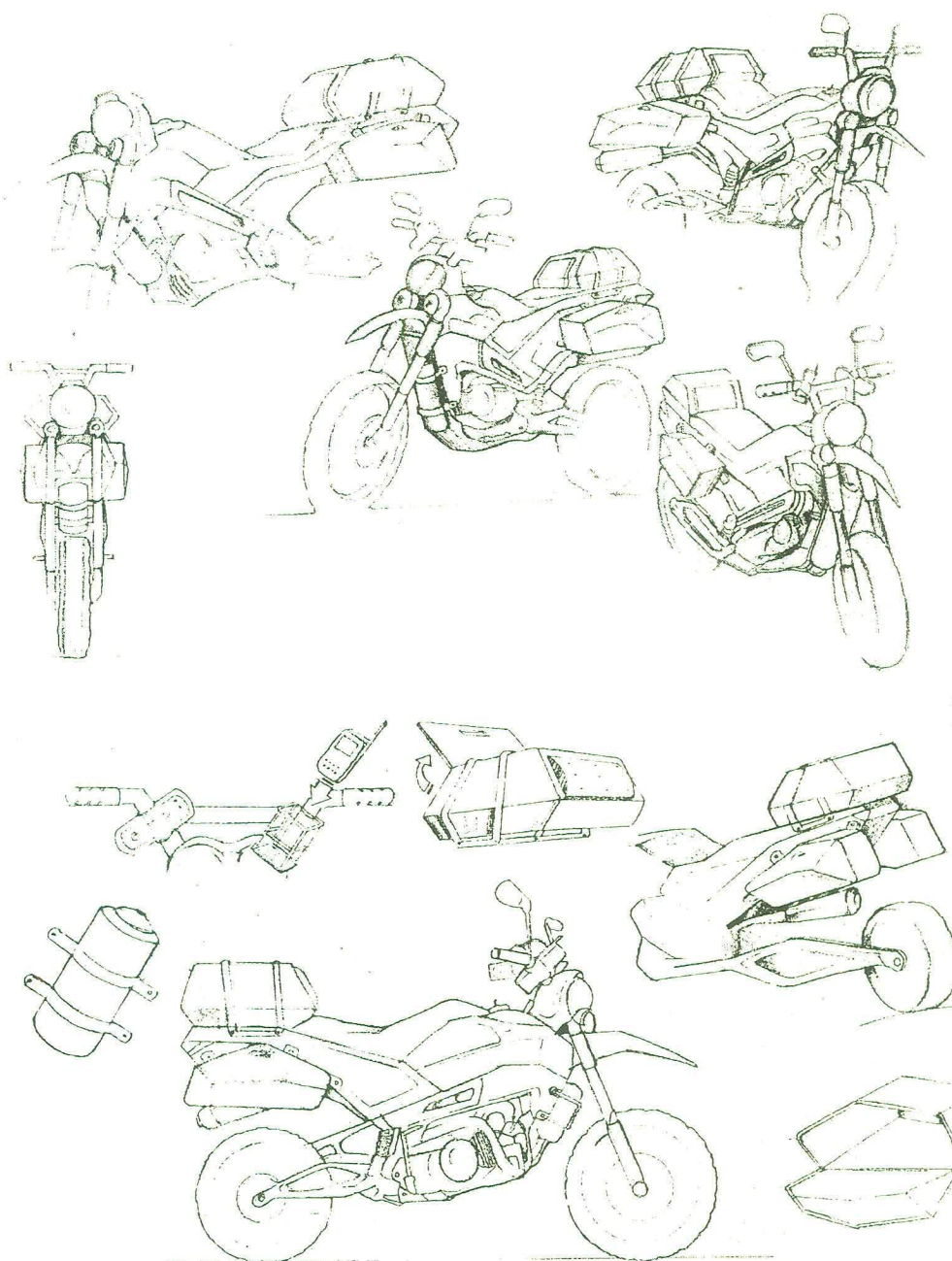
เป็นการนำเสนอผลงานการรวบรวมข้อมูลการวิจัยทั้งหมดจากการลงพื้นที่ศูนย์ฝึกรบและสถานีควบคุมไฟฟ้า ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งการลงพื้นที่รวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่บริหารระดับสูง ที่สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 7 (นครราชสีมา)



ภาพที่ 4.25 เข้าเยี่ยมชมจักรยานยนต์อเนกประสงค์ต้นแบบ ที่โรงงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ภาพที่ 4.26 สรุปร่วมให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานวิจัยที่ต่อเนื่องและระดมความคิด
เพื่อบูรณาการใช้นาฬิกาจักรยานยนต์อเนกประสงค์



ภาพที่ 4.27 กระบวนการ SKETCH DESIGN เพื่อพิจารณาหาแนวความคิดเบื้องต้น

4.4 วิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจต่อยานยนต์เพื่อรองรับภารกิจ “ป่าเปียก”

สำหรับการวิเคราะห์ผลประเมินค่าระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค (เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า) โดยทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินค่าความพึงพอใจที่มีต่อยานยนต์ต่อเนกประสงค์ เพื่อรองรับภารกิจ “ป่าเปียก” หลังจากการทดลองใช้งานในพื้นที่อนุรักษ์ โดยมีการจำลองสภาพการใช้งานของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าในการใช้งานจริง จากเจ้าหน้าที่ จำนวน 25 นาย ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินความพึงพอใจยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าตามแนวคิดป่าเปียก

ลำดับ	รายละเอียด (n = 25)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : ความสวยงามและเอกลักษณ์องค์กร				
1.	รูปลักษณ์ของยานยนต์ต่อเนกประสงค์ สื่อถึงเอกลักษณ์ของหน่วยงานควบคุมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม	4.20	0.74	เหมาะสมมาก
2.	สีสัณยานยนต์มีความสวยงามและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจนในการใช้งานสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าและรองรับภารกิจป่าเปียก	4.20	0.40	เหมาะสมมาก
3.	รูปลักษณ์ของยานยนต์มีความสวยงามและทันสมัย	3.40	1.11	เหมาะสมปานกลาง
4.	ยานยนต์ต่อเนกประสงค์ ที่พัฒนาใหม่มีความโดดเด่นน่าสนใจ	3.80	0.74	เหมาะสมมาก
5.	รูปร่างและรูปทรงของยานยนต์มีการสื่อถึงประโยชน์ใช้สอยในด้านต่างๆได้เหมาะสม	3.80	0.74	เหมาะสมมาก
6.	บริเวณคาดใส่ต้นพันธุ์มีขนาดที่เหมาะสมในการขนกล้าพันธุ์ในการปลูกตามแนวป้องกันไฟฟ้าแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้า และสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า	4.00	0.89	เหมาะสมมาก
รวม		3.90	0.77	เหมาะสมมาก
ด้าน : ประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานควบคุมไฟฟ้า				
1.	ยานยนต์สามารถขนถ่ายต้นพันธุ์เพื่อใช้ในการปลูกป่าเปียกตามแนวป้องกันไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
2.	ยานยนต์สามารถเข้าถึงพื้นที่การสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3.	ยานยนต์มีความสะดวกในการใช้งานและขนถ่ายอุปกรณ์	4.00	0.89	เหมาะสมมาก
4.	ยานยนต์สามารถขนเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าสู่พื้นที่สร้างแนวกันไฟ	3.60	0.80	เหมาะสมมาก
5.	ยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนลาดบรรทุกด้านหลังเป็นถังดับไฟฟ้าได้สะดวกและรวดเร็วเหมาะสมในการปฏิบัติงาน	3.80	0.40	เหมาะสมมาก
6.	ยานยนต์มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารด้วยระบบสื่อสารกับเจ้าหน้าที่หน่วยอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.80	เหมาะสมมาก
รวม		4.06	0.56	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินความพึงพอใจยานยนต์ในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าตามแนวคิดป่าเปียก(ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด (n = 25)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้าน : อุปกรณ์เสริม (สื่อสาร)				
1.	อุปกรณ์เสริม (สื่อสาร) มีความเหมาะสมและมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติหน้าที่	4.60	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
2.	ตำแหน่งในการติดตั้งเสาวิทยุสื่อสาร มีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.40	0.48	เหมาะสมมาก
3.	ระบบสื่อสาร (วิทยุสื่อสาร/ว.แดง) มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการรับส่งคลื่นความถี่เพื่อการสื่อสารระหว่างกลุ่มเจ้าหน้าที่ในรัศมี 1 กม. ได้ชัดเจน	4.20	0.74	เหมาะสมมาก
4.	ระบบแสดงผลและไฟสัญญาณมีความเหมาะสมและชัดเจนในการใช้งาน	4.20	0.74	เหมาะสมมาก
5.	อุปกรณ์ GPS แสดงพิกัด การแสดงพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสมและคงทนในการปฏิบัติงานในพื้นที่ทุรกันดาน	4.00	0.63	เหมาะสมมาก
6.	อุปกรณ์เสริมประจำจักรยานยนต์มีความเหมาะสมและครบถ้วนในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง	4.00	0.63	เหมาะสมมาก
รวม		4.23	0.61	เหมาะสมมาก
ด้าน : ความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน				
1.	เบรกแบบ 1 ลูกสูบ จำนวน 3 ชุด มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับยานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ 150 ซีซี มีความเหมาะสมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	3.60	0.74	เหมาะสมมาก
2.	จุดยึดชุดห้ามล้อ มีความเหมาะสมและแข็งแรงทนทานต่อแรงกดกระแทกได้	4.60	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
3.	ยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานในพื้นที่ทุรกันดานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.80	เหมาะสมมาก
4.	ระบบการขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและใช้งานในพื้นที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	4.20	0.97	เหมาะสมมาก
5.	โครงสร้างยานยนต์มีความแข็งแรงสามารถรองรับการขนส่งและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ทุรกันดาน	3.60	0.48	เหมาะสมมาก
6.	มีความสะดวกและสามารถห่อหุ้มทดแทนได้ในการบำรุงรักษายานยนต์ต่อเนกประสงค์	3.60	0.63	เหมาะสมมาก
รวม		4.00	0.68	เหมาะสมมาก

สรุป ด้านความสวยงามและเอกลักษณ์องค์กร ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.90 โดยสามารถแยกออกรายด้านตามลำดับความพึงพอใจ ประกอบด้วย (อันดับ 1) รูปลักษณ์ของยานยนต์ต่อเนกประสงค์ สู่ถึงเอกลักษณ์ของหน่วยงานควบคุมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม และ สีสัณยานยนต์มีความสวยงามและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจนในการใช้งานสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าและรองรับภารกิจป่าเปียก มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.20 (อันดับ 2) บริเวณภาคใต้ต้นพันธุ์ไม้ขนาดที่เหมาะสมในการขนกล้าพันธุ์ในการปลูกตามแนวป้องกันไฟฟ้าแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้า และสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.00 (อันดับ 3) ยานยนต์ต่อเนกประสงค์ ที่พัฒนา

ใหม่มีความโดดเด่น น่าสนใจ และ รูปร่างและรูปทรงของยานยนต์มีการสื่อถึงประโยชน์ใช้สอยในด้านต่างๆ ได้เหมาะสม มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.80 (อันดับ 4) รูปลักษณ์ของยานยนต์มีความสวยงามและทันสมัย มีความพึงพอใจเหมาะสมปานกลาง ที่ระดับ 3.40

ด้านประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานควบคุมไฟฟ้า ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.06 โดยสามารถแยกออกรายด้านตามลำดับความพึงพอใจ ประกอบด้วย (อันดับ 1) ยานยนต์สามารถขนถ่ายต้นพันธุ์เพื่อใช้ในการปลูกป่าเปียกตามแนวป้องกันไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม มีความพึงพอใจเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ 4.60 (อันดับ 2) ยานยนต์มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารด้วยระบบสื่อสารกับเจ้าหน้าที่หน่วยอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.40 (อันดับ 3) ยานยนต์สามารถเข้าถึงพื้นที่การสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ยานยนต์มีความสะดวกในการใช้งานและขนถ่ายอุปกรณ์ มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.00 (อันดับ 4) ยานยนต์สามารถปรับเปลี่ยนถาดบรรทุกด้านหลังเป็นถังดับไฟฟ้าได้สะดวกและรวดเร็วเหมาะสมในการปฏิบัติงาน มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.80 (อันดับ 5) ยานยนต์สามารถขนเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเข้าสู่พื้นที่สร้างแนวกันไฟ มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.60

ด้านอุปกรณ์เสริม (สื่อสาร) ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.23 โดยสามารถแยกออกรายด้านตามลำดับความพึงพอใจ ประกอบด้วย (อันดับ 1) อุปกรณ์เสริม (สื่อสาร) มีความเหมาะสมและมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติหน้าที่ มีความพึงพอใจเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ 4.60 (อันดับ 2) ตำแหน่งในการติดตั้งเสาวิทยุสื่อสาร มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.40 (อันดับ 3) ระบบสื่อสาร (วิทยุสื่อสาร/ว.แดง) มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการรับส่งคลื่นความถี่เพื่อการสื่อสารระหว่างกลุ่มเจ้าหน้าที่ในรัศมี 1 กม. ได้ชัดเจน และระบบแสดงผลและไฟสัญญาณมีความเหมาะสมและชัดเจนในการใช้งาน มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.20 (อันดับ 4) อุปกรณ์ GPS แสดงพิกัด การแสดงพื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสมและคงทนในการปฏิบัติงานในพื้นที่ทุรกันดาน และ อุปกรณ์เสริมประจำยานยนต์มีความเหมาะสมและครบถ้วนในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.00

ด้านความแข็งแรงทนทานในการใช้งาน ในภาพรวมมีค่าความเหมาะสมมาก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.00 โดยสามารถแยกออกรายด้านตามลำดับความพึงพอใจ ประกอบด้วย (อันดับ 1) จุดยึดชุดห้ามล้อ มีความเหมาะสมและแข็งแรงทนทานต่อแรงกดกระแทกได้ มีความพึงพอใจเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ 4.60 (อันดับ 2) ยานยนต์มีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานในพื้นที่ทุรกันดานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.40 (อันดับ 3) ระบบการขับเคลื่อนมีความเหมาะสมและใช้งานในพื้นที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.20 (อันดับ 4) เบรกแบบ 1 ลูกสูบ จำนวน 3 ชุด มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับยานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ 150 ซีซี มีความเหมาะสมและง่ายต่อการบำรุงรักษา และ โครงสร้างยานยนต์มีความแข็งแรงสามารถรองรับการขนส่งและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ทุรกันดาน และ มีความสะดวกและสามารถหาอะไหล่ทดแทนได้ในการบำรุงรักษายานยนต์ต่อเนกประสงค์ ความพึงพอใจเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.60

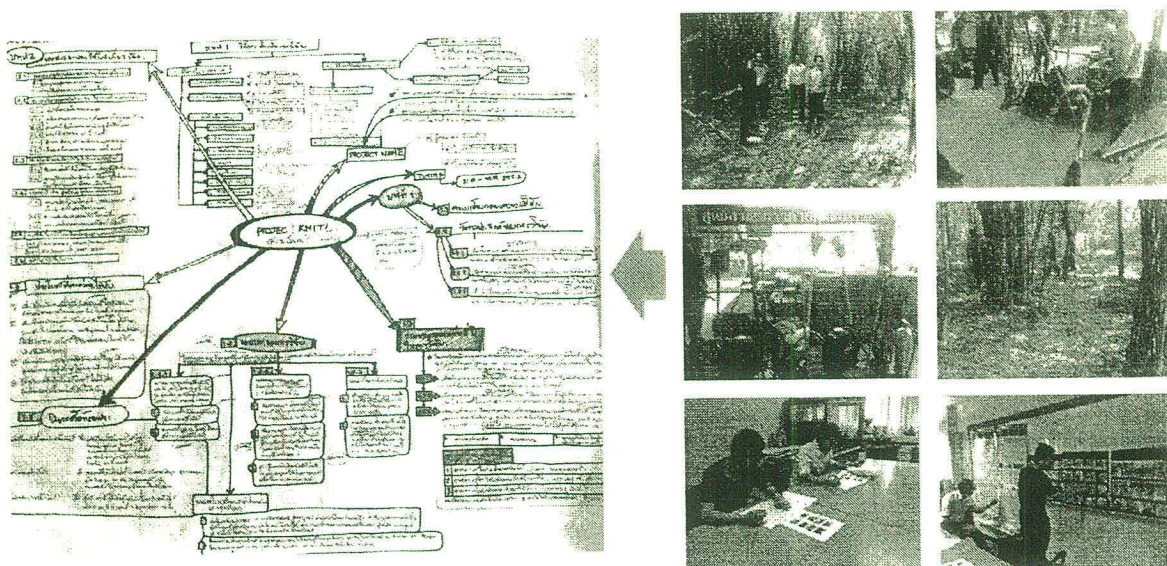
ในส่วนของผลการประเมินค่าระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่ทำการปฏิบัติภารกิจควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ซึ่งจะมีการปฏิบัติภารกิจในลักษณะของ การป้องกันในการสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า , การเข้าดับไฟฟ้าในพื้นที่เกิดไฟฟ้า , การตรวจสอบพื้นที่ที่มีภาวะเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้า , การเข้าพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพื่อดูแลพื้นที่ป่าไม่ให้มีภาวะเสี่ยงเกิดไฟฟ้าในช่วงฤดูแล้ง

4.5 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นส่วนของกระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ (เป้ควบคุมไฟฟ้าและยานยนต์อเนกประสงค์) ในส่วนของกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์นี้จะใช้กรอบแนวความคิดเพื่อการพัฒนาของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิศา. 2557 : 36) ที่กล่าวถึง “กระบวนการใช้โมโนทัศน์เพื่อการคิดอย่างสร้างสรรค์” นั่นคือ “มโนทัศน์” ในการแก้ไขปัญหาด้วยข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่ในตนเองเสียก่อน จากนั้นจึงมีการคิดอย่างเป็นระบบในการกำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม จึงทำการศึกษาข้อมูลตามองค์ประกอบที่กำหนดอย่างถึถ้วนจากนั้นผู้ศึกษาจะทำการประมวลผลเบื้องต้นพร้อมข้อมูลที่ได้รับ 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 ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยนำเสนอ ดังนี้

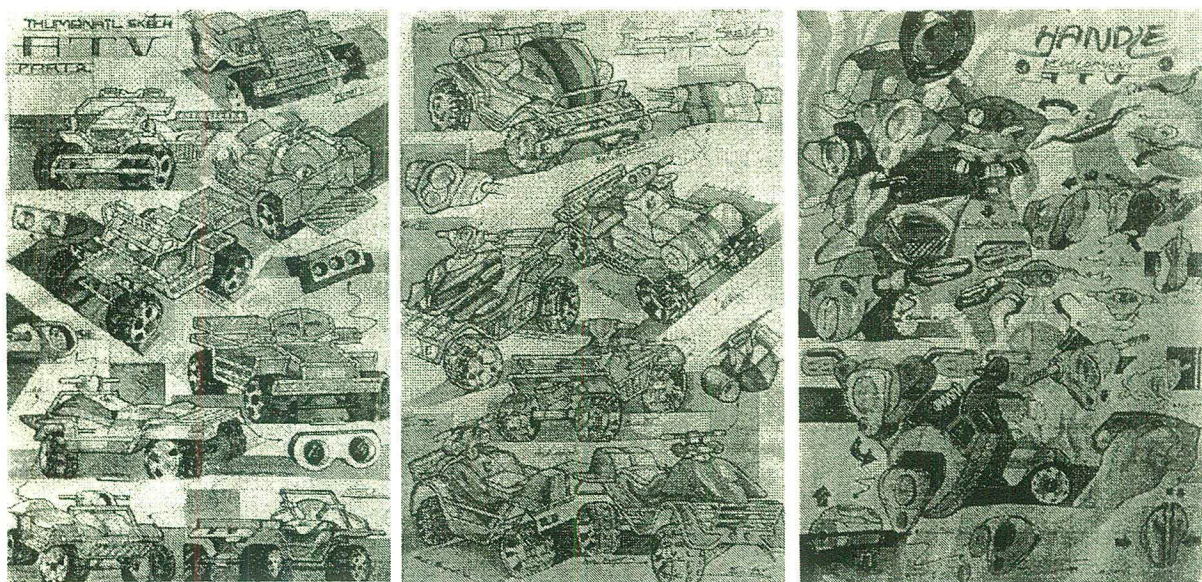


ภาพที่ 4.28 กระบวนการคิดเบื้องต้นเพื่อวิเคราะห์กระบวนการรวบรวมข้อมูลและประเภทข้อมูลที่ต้องการ

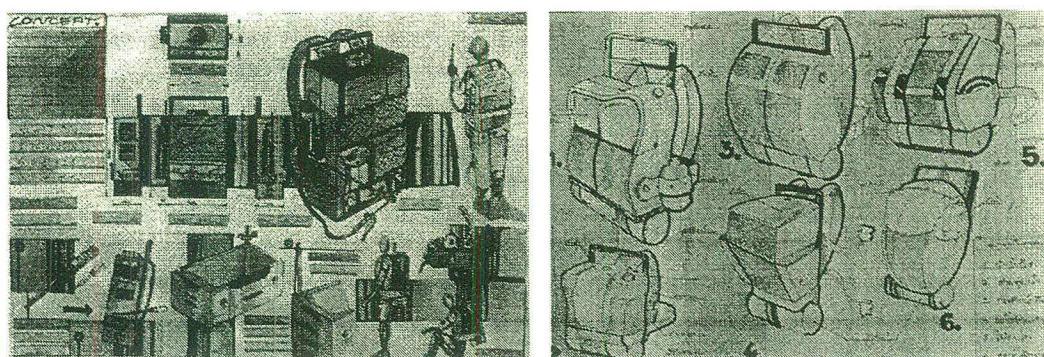
ในส่วนภาพด้านบนเป็นขั้นตอนกระบวนการ ขั้นที่ 1 ประสบปัญหาที่พบ และมีแนวทางที่ต้องการจะแก้ไขหรือตอบสนอง , ขั้นที่ 2 ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะแรก “เริ่มทางการคิดอย่างสร้างสรรค์” (ระดับที่ 1)และขั้นที่ 3 กำหนดองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม (แผนผังของความคิด) ซึ่งทั้ง 3

ขั้นตอนนั้นผู้วิจัยมีความต้องการผลของการศึกษาและรวบรวมข้อมูลตามองค์ประกอบที่กำหนด เพื่อสร้างสรรค์เป็น ขั้นตอนที่ 5 ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะที่สอง “คิดอย่างเป็นกระบวนการ” (ระดับที่ 2) ซึ่งสามารถที่จะแสดงผลการประมวลองค์ความรู้ที่ได้ทั้ง 4 ขั้นตอน

ประมวลและสร้างมโนทัศน์ระยะที่สอง “คิดอย่างเป็นกระบวนการ” (ระดับที่ 2) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เน้นการคิดอย่างอิสระร่วมกับกรอบทางความคิดที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยทำการระดมความคิดทางการออกแบบจากรูปแบบผลิตภัณฑ์ 150 แบบ จากนั้นนำมาคัดเลือกรูปแบบที่คาดว่าจะมีความเหมาะสมที่สุดโดยใช้ “ตารางเมตริกส์” เพื่อวิเคราะห์ตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2552 : 26) ตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั้ง 12 ข้อเพื่อใช้ในการประเมินค่าความน่าจะเป็นก่อนที่จะคัดเลือกแบบผลิตภัณฑ์ยานยนต์และอุปกรณ์เสริมด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในขั้นตอนต่อไป



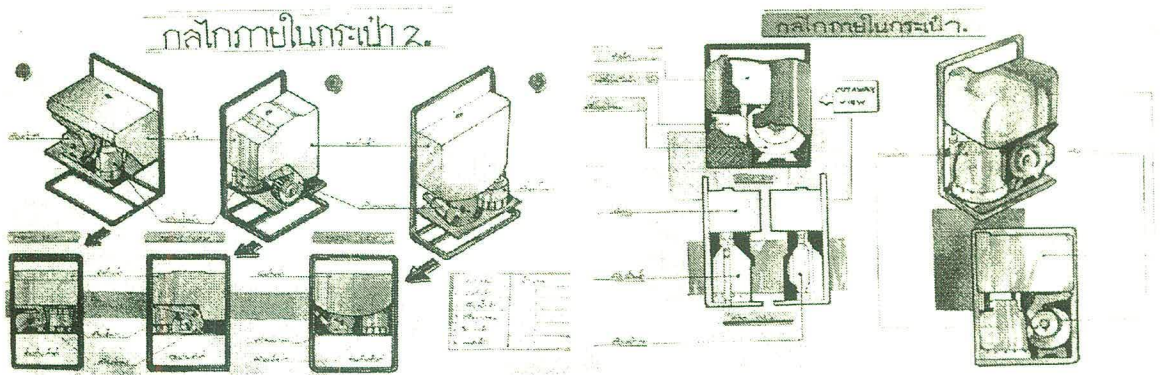
ภาพที่ 4.29 ขั้นตอนการระดมความคิดเบื้องต้นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตาม “แกนแห่งความคิด” เพื่อสร้างมโนทัศน์ทางการออกแบบ



ภาพที่ 4.30 การ Sketch Design เป้ควมคุมไฟฟ้า “พัฒนาแนวคิดเบื้องต้น”

สำหรับขั้นตอน “ระดมความคิด” ทางารออกแบบผลิตภัณฑ์ยานยนต์อเนกประสงค์ เน้นที่การนำเสนอความเป็นเอกลักษณ์ขององค์กรควมคุมไฟฟ้า โดยนำลักษณะของสี สัน แดงและดำ มาเป็นสีหลักของการออกแบบเป้ควมคุมไฟฟ้าและยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับควมคุมไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งประมวลผลจากแบบสอบถาม เพื่อการตอบสนองกับพฤติกรรมกาปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ควมคุมไฟฟ้า

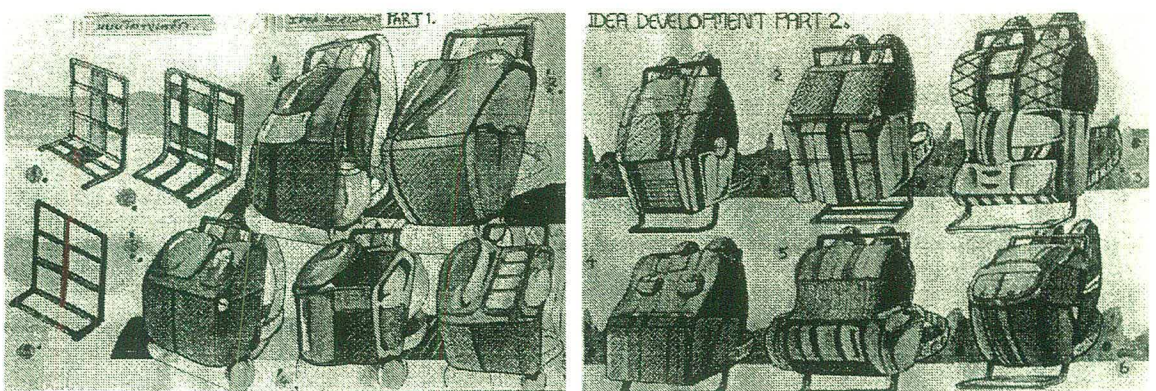
ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ตัวชั้นผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทจะต้องสามารถตอบสนองกับพฤติกรรมการทำงานได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด



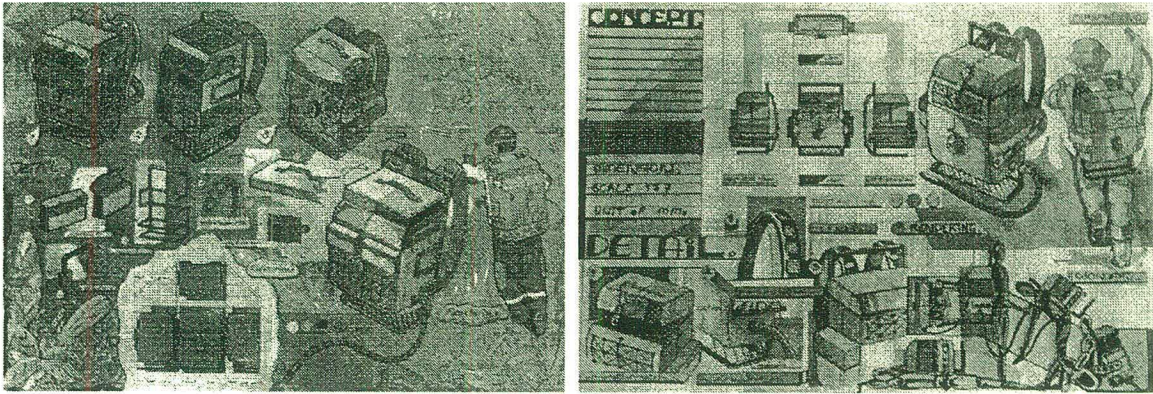
ภาพที่ 4.31 การวิเคราะห์ขั้นตอนการประกอบกระเป๋าเป้และการวิเคราะห์ส่วนประกอบภายในเป้ พร้อมระบบกลไกที่นำมาใช้งานในเป้สนามควบคุมไฟฟ้า



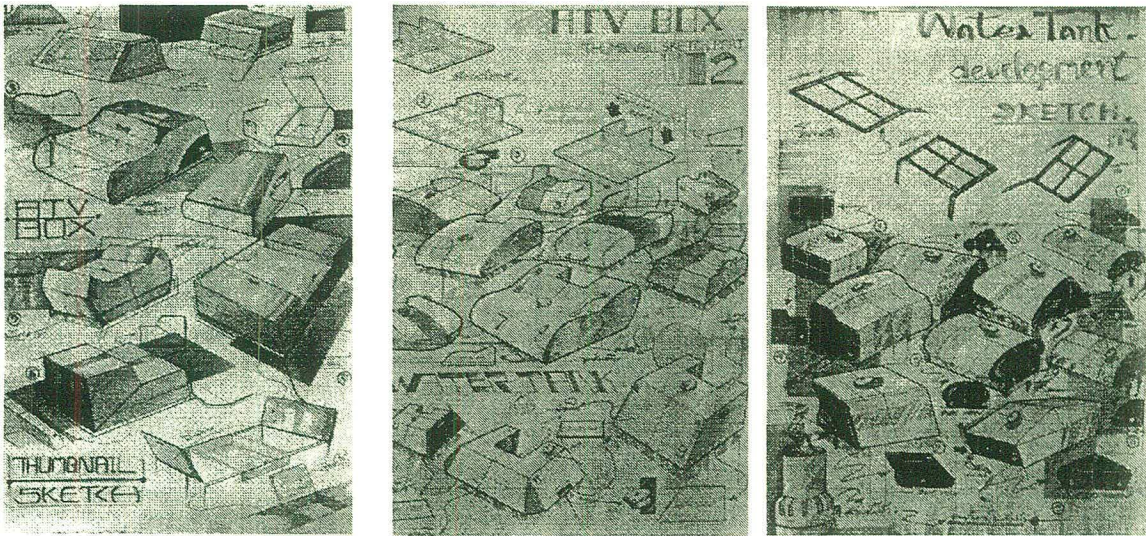
ภาพที่ 4.32 การวิเคราะห์ขั้นตอนองค์ประกอบของเป้สนามพร้อมแนวทางการพัฒนาส่วนประกอบภายในเป้ควบคุมไฟฟ้า



ภาพที่ 4.33 ระดมความคิดเพื่อการพัฒนาในรูปแบบในการนำมาพิจารณาด้วย “ตารางเมตริกส์” ตามหลักการประยุกต์ทฤษฎี “วิศวกรรมย้อนรอย”



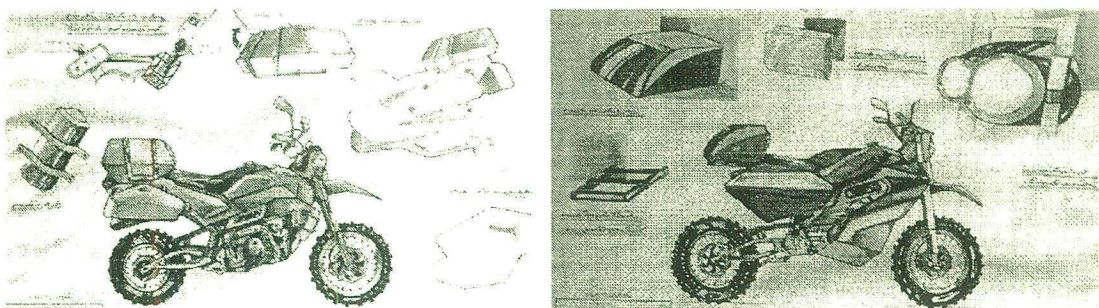
ภาพที่ 4.34 การวิเคราะห์ขั้นตอนองค์ประกอบของเป้าหมายพร้อมแนวทางการพัฒนาส่วนประกอบภายในเป้าหมายปั๊มไฟฟ้า



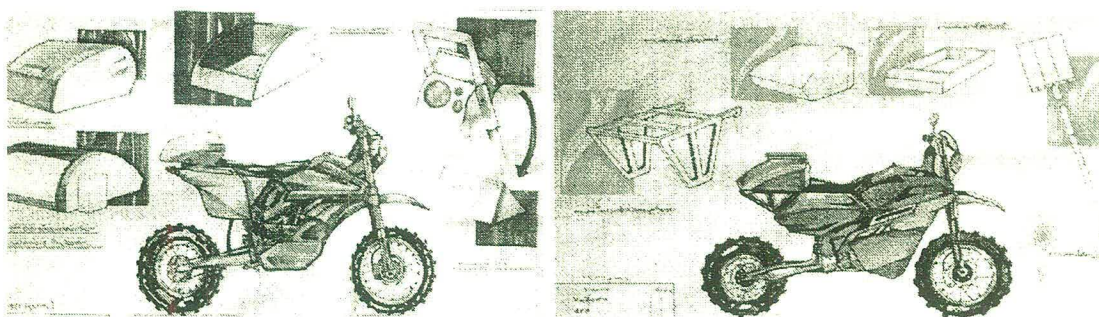
ภาพที่ 4.35 การวิเคราะห์ขั้นตอนองค์ประกอบของเป้าหมายพร้อมแนวทางการพัฒนาส่วนประกอบภายในเป้าหมายปั๊มไฟฟ้า

นำผลการประมวลความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาขยายขั้นตอนการประกอบร่วมกับอุปกรณ์เสริมในการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยจากการนำเสนอแบบให้เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าได้รับทราบแนวทางการพัฒนารูปแบบยานยนต์ ที่ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการจำนวน 5 นาย ผู้อำนวยการศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จ.กาญจนบุรี , ผู้อำนวยการสถานีควบคุมไฟฟ้า จ.กาญจนบุรี ในวันที่ 24 ตุลาคม 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น. พบว่า เจ้าหน้าที่ที่มีความพึงพอใจกับรูปแบบยานยนต์ต่อเนกประสงค์ประเภท ATV ขนาดเครื่องยนต์ 150 ซีซี ในการพัฒนาต้องการความเป็นเอกลักษณ์ขององค์กรร่วมกับอุปกรณ์เสริมการปฏิบัติงานให้สะดวก เช่น ถังน้ำสำรองขนาดเล็กที่ติดตั้งบนยานยนต์ต่อเนกประสงค์ , กระเป๋าสานบรรจุถังน้ำสำรองจำนวน 20 ลิตร พร้อมถังอัดแรงดันน้ำเพื่อสร้างแรงฉุดน้ำให้เป็นระอองน้ำขนาดเล็ก , เครื่องปั่นเศษเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (เครื่องปั่นอเนกประสงค์สามารถเคลื่อนที่ได้ใช้ในการปั่นเศษใบไม้แห้งกิ่งไม้แห้งในป่าสำหรับเจ้าหน้าที่จะได้นำกลับมาจากพื้นที่ป่าเพื่อนำมาใช้ในการเผาถ่านหรือใช้ในการปลูกเห็ดสำหรับเป็นการสร้างรายได้ให้กับเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ เป็นการช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเจ้าหน้าที่อีกทางหนึ่ง

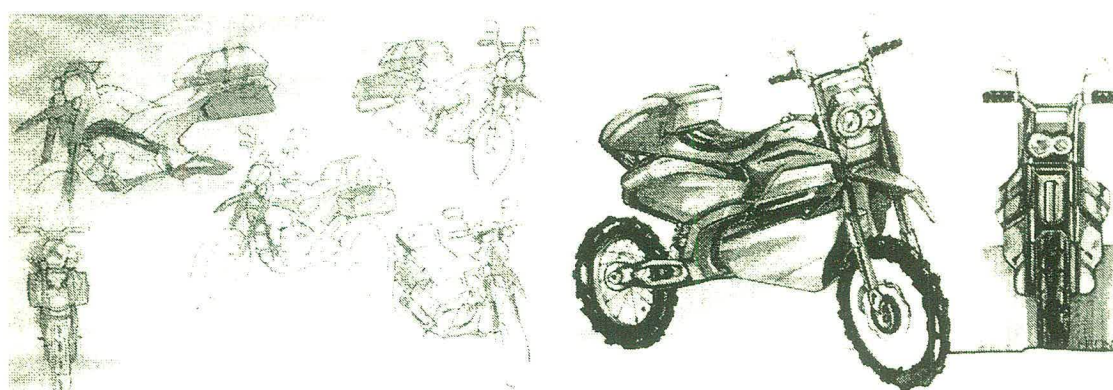
ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาจักรยานยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กที่ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการควบคุมไฟป่าที่มีความเห็นว่า “ควรที่จะมีการพัฒนาจักรยานยนต์ควบคุมไฟป่ากับการพัฒนายานยนต์อเนกประสงค์เพื่อที่จะมีการบูรณาการการใช้งานขณะเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าได้เข้าไปในพื้นที่เพื่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่าหรือการเฝ้าระวังไฟป่าแต่ละครั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด” ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการนำผลคำแนะนำมาประมวลเพื่อสร้างแกนแห่งความคิดเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเป็น “มโนทัศน์ผลิตภัณฑ์” เบื้องต้นซึ่งสามารถนำเสนอแบบการออกแบบและพัฒนาได้ดังนี้



ภาพที่ 4.36 การระดมความคิดในระยะที่ 1 เพื่อให้นำผลความคิดสร้างสรรค์มาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่



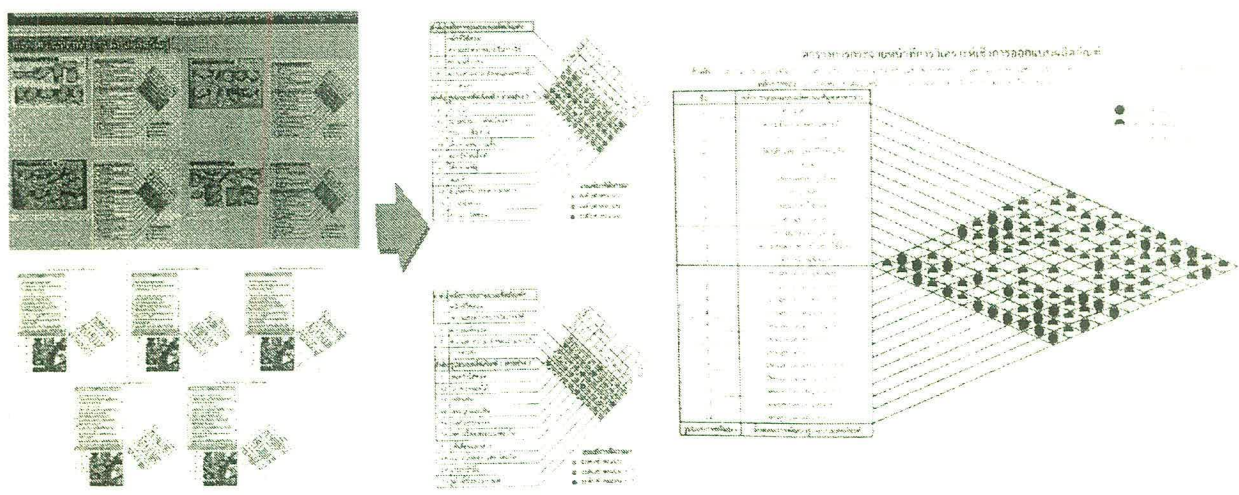
ภาพที่ 4.37 การระดมความคิดในระยะที่ 2 เพื่อให้นำผลความคิดสร้างสรรค์มาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่



ภาพที่ 4.38 การประมวลความคิดด้วยการวิเคราะห์ เพื่อคัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างแบบจำลองทางความคิด “มโนทัศน์ทางการออกแบบ”

เมื่อทำการระดมความคิดทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ทั้ง 2 ระยะ โดยมีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่สามารถระดมความคิดได้จำนวน 150 แบบ จากนั้นทำการวิเคราะห์ตามหลักการ “ประยุกต์วิศวกรรมย้อนรอย” ด้วยการใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาร่วมจาก “ทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์” ของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2552 : 25) โดยใช้การประยุกต์ร่วมจากหลักการประยุกต์ของ ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

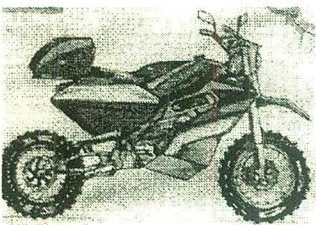
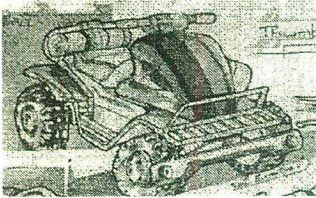
(2557:23) ว่าด้วยการใช้กระบวนการคัดเลือกรูปแบบที่มีความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการระดมความคิด



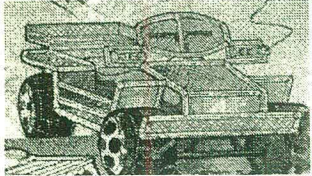
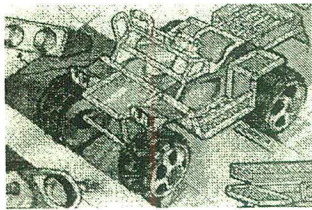
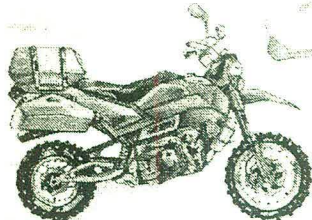
ภาพที่ 4.39 กระบวนการพิจารณาแบบตามหลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการประยุกต์ใช้การพิจารณาอย่างมีเหตุผลตามทฤษฎี “วิศวกรรมย้อนรอย”

โดยสามารถคัดเลือกรูปแบบยานยนต์เนกประสงค์ได้จำนวน 5 รูปแบบจากค่าคะแนนความสำคัญ
ใช้การคัดเลือก โดยทำการรายงานผลคะแนนความสำคัญตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อคัดเลือก
แนวคิดทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดมา 5 อันดับเพื่อสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินค่าในการ
คัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุด มา 1 อันดับในการพัฒนาเป็นยานยนต์เนกประสงค์ต้นแบบ

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าผลคะแนนความสำคัญตามกระบวนการวิเคราะห์ค่าคะแนน ด้วยการประยุกต์ใช้
“หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์”

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	ค่าคะแนนความสำคัญ	ความคิดเห็นการเพิ่มเติมและพัฒนา
Design Development 28 	31	“จักรยานยนต์” เพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมเพื่อรองรับภารกิจที่เหมาะสม เช่น จุดสำหรับบรรทุกสัมภาระอุปกรณ์ดับไฟฟ้า เนื่องจากจักรยานยนต์มีขนาดเล็กและไม่สามารถบรรทุกน้ำหนักได้มากนักจึงเหมาะกับการเป็นเพียงหน่วยเคลื่อนที่เร็วเพื่อขับเคลื่อนเข้าไปยังพื้นที่ที่เกิดไฟฟ้าหน่วยแรกและดับไฟฟ้าเบื้องต้นเท่านั้น
DesignDevelopment 102 	34	“ยานยนต์ATV” เพิ่มเติมส่วนของจุดยึดถังน้ำสำหรับการดับไฟสำหรับรองซึ่งเมื่อมีการติดตั้งเครื่องปั้มน้ำขนาดเล็ก หากไม่มีถังสำรองจะทำให้ใช้น้ำได้ไม่นาน จึงมีความเห็นในการนำน้ำสำรองติดตั้งบนยานยนต์ที่มี 4 ล้อเพื่อขับเคลื่อนเข้าพื้นที่เนื่องจากสามารถที่จะบรรทุกน้ำหนักได้มากกว่าจักรยานยนต์จึงควรที่จะมีการเสริมอุปกรณ์เพื่อรองรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความพร้อมสูงสุดในการเข้าพื้นที่ป่าอนุรักษ์แต่ละครั้ง

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าผลคะแนนความสำคัญตามกระบวนการวิเคราะห์ค่าคะแนน ด้วยการประยุกต์ใช้
“หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์” (ต่อ)

กระบวนการพัฒนา ผลิตภัณฑ์	ค่าคะแนน ความสำคัญ	ความคิดเห็นการเพิ่มเติมและพัฒนา
DesignDevelopment 106 	34	“ยานยนต์ ATV” เน้นการเพิ่มเติมในส่วนของอุปกรณ์ป้องกันตัวรถเนื่องจากการใช้งานที่อยู่ในพื้นที่ทุรกันดาน ควรที่จะมีอุปกรณ์ป้องกันการเสียหายเมื่อนำไปใช้งานในพื้นที่ป่า ควรมีการสร้างบาร์ขึ้นมาป้องกันอุปกรณ์ต่างๆในตัวรถที่อาจจะเสียหายได้งาน เช่น ถังน้ำมันสำรอง , ปัมป์น้ำ , สายยางควบคุมไฟฟ้า , สัมภาระเจ้าหน้าที่ , เป้ควบคุมไฟฟ้า (ดับไฟ)
DesignDevelopment 149 	30	“ยานยนต์ ATV” ตัวยานยนต์ควรที่การปรับส่วนของการบังคับเลี้ยวซึ่งหน้าของยานยนต์มีความลาดชันการนำอุปกรณ์ต่างๆใส่บริเวณด้านหน้ายานยนต์อาจจะไม่เหมาะสมเนื่องจากฐานล้อหน้าจะรับน้ำหนักได้น้อยเนื่องจากใช้การรับแรงสั่นสะเทือนแบบ “ปีกนก” อาจจะทำให้เกิดความเสียหายในการปฏิบัติงานได้ง่าย ดังนั้นจึงไม่ควรมีการบรรทุกน้ำหนักบริเวณด้านหน้าของตัวยานยนต์
Design Development 94 	29	“จักรยานยนต์” มีความคล่องตัวในการขับขี่ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า มีการเพิ่มเติมอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า อาทิ ไมค์ดับไฟ ที่ครอบไฟ คราดไฟ เป็นต้น ลงบนจักรยานยนต์ออกแบบประสงค์เพื่อนำมาขนส่งอุปกรณ์ขนาดเล็กเข้าสู่พื้นที่ไฟป่า แต่ควรมีการพิจารณาเพิ่มเติมส่วนการรับแรงกดจากน้ำหนักของสิ่งของที่ขนถ่ายเนื่องจากสิ่งของหรือสัมภาระจะมีน้ำหนักมากเนื่องจากเป็นสัมภาระของเจ้าหน้าที่จำนวน 2 นาย จึงอาจจะต้องเพิ่มเติมส่วนใช้คเพื่อรับน้ำหนักเป็นหลัก

จากตารางแสดงค่าคะแนนความสำคัญของการพัฒนารูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์แล้วผู้วิจัยได้ทำการนำรูปแบบยานยนต์ทั้ง 5 คัน มาทำการเขียนแบบเพื่อการนำเสนออีกครั้งในรูปแบบของ Sketch Design จากนั้นนำทั้ง 5 แบบที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อคัดเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุดจากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบและทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นต้นแบบผลิตจริงของยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับรองรับภารกิจควบคุมไฟฟ้า โดยสมารถที่จะแสดงค่าคะแนนความเหมาะสมได้ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ค่าคะแนนความเหมาะสมการพิจารณาเลือกแบบเพื่อการผลิตต้นแบบ (n=3)

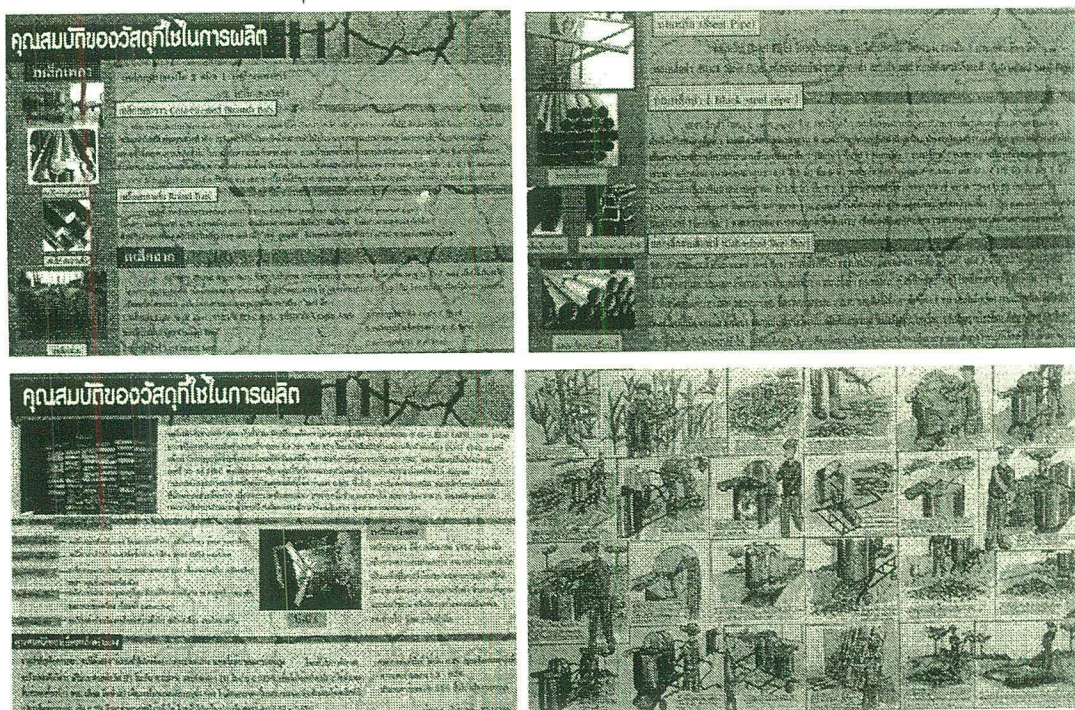
หลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	Sketch Design 1		Sketch Design 2		Sketch Design 3		Sketch Design 4		Sketch Design 5	
	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.
1. หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์										
1.1 ความสวยงามและบ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์ของเครื่องหมายการค้า	4.55	0.52	4.22	0.44	3.88	0.33	4.22	0.66	3.55	0.72
1.2 มีประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับการปฏิบัติหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า	4.33	0.50	4.11	0.33	3.77	0.66	4.22	0.66	3.88	0.60
1.3 ความสามารถในการขับเคลื่อนเข้าสู่พื้นที่ไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว	4.44	0.88	4.22	0.66	3.88	0.60	4.11	0.33	3.77	0.66
1.4 สามารถซ่อมแซมยานยนต์ได้อย่างเหมาะสมและมีราคาไม่แพง	4.44	0.52	4.22	0.66	3.55	0.72	4.22	0.44	3.77	0.44
1.5 ราคาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วยมีความเหมาะสม	4.44	0.52	4.22	0.66	3.77	0.44	4.55	0.72	3.88	0.33
2. การควบคุมไฟฟ้าของหน่วยงาน										
2.1 ความสามารถในการขนถ่ายต้นพันไม้เพื่อสร้างแนวป้องกันไฟฟ้า	4.55	0.52	4.33	0.70	4.22	0.66	4.00	0.50	4.22	0.66
2.2 ความแข็งแรงของยานยนต์เหมาะสมกับการเข้าพื้นที่ไฟฟ้าเพื่อปฏิบัติการหน้าที่ดับไฟฟ้า	4.66	0.50	4.00	0.50	3.55	0.52	4.33	0.70	3.55	0.52
2.3 อุปกรณ์ติดยานยนต์ในส่วนจุดวางสัมภาระควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมในการเข้าปฏิบัติหน้าที่	4.66	0.50	4.55	0.72	4.00	0.70	4.22	0.66	3.88	0.60
2.4 ยานยนต์มีอุปกรณ์รองรับการปฏิบัติหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าของเจ้าหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม	4.55	0.52	4.22	0.66	3.44	0.52	4.11	0.92	3.44	0.52
2.5 ยานยนต์สามารถรองรับภารกิจทั้ง 2 ด้านของเจ้าหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	4.11	0.33	4.11	0.92	3.88	0.60	4.22	0.66	4.00	0.70
รวม	4.47	0.53	4.22	0.62	3.79	0.57	4.12	0.52	3.73	0.57
ระดับความคิดเห็น	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	

จากตารางที่ 2 พบว่า การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบและควบคุมไฟฟ้า จำนวน 3 ท่านนั้นพบว่า ทั้ง 5 Sketch Design นั้นสามารถที่จะรายงานผลการศึกษาความคิดเห็นลำดับที่ 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 ลำดับที่ 4 Sketch Design 3 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 3.79 (0.57) หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 5 Sketch Design 5 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 3.73 (0.57) หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก

สรุปว่า แบบ Sketch Design 1 มากที่สุดของค่าเฉลี่ยทั้ง 5 อันดับ ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบยานยนต์อเนกประสงค์ของยานยนต์รูปแบบที่ 1 มาทำการพัฒนารูปแบบในครั้งสุดท้ายเพื่อทำการผลิตต้นแบบของยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับรองรับภารกิจควบคุมไฟฟ้า โดยทำการพัฒนารูปแบบและเขียนแบบเพื่อการผลิต

4.6 การพัฒนาเครื่องบดย่อยขนาดเล็กเพื่อใช้ร่วมกับยานยนต์อเนกประสงค์

ส่วนเครื่องบดย่อยอเนกประสงค์ สำหรับการติดตั้งบนยานยนต์อเนกประสงค์นั้นสามารถที่จะทำการติดตั้งหรือใช้กับสถานีควบคุมไฟฟ้าได้ ตามคำแนะนำเบื้องต้นจากเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า เพื่อมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาในการ บดย่อยเศษเชื้อเพลิงที่ตกหล่นอยู่ตามพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เช่น ใบไม้แห้งหรือกิ่งไม้แห้ง เพื่อเป็นการบดย่อยให้มีชิ้นเล็กและสามารถนำออกมาจากพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้ง่ายและสามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรกรรมหรือสามารถนำออกมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่างๆได้อย่างมีความเหมาะสมต่อไป โดยในที่นี้จะประยุกต์ใช้เครื่องยนต์ที่มีขนาดเล็กแต่ให้แรงสำหรับการบดใบป่น



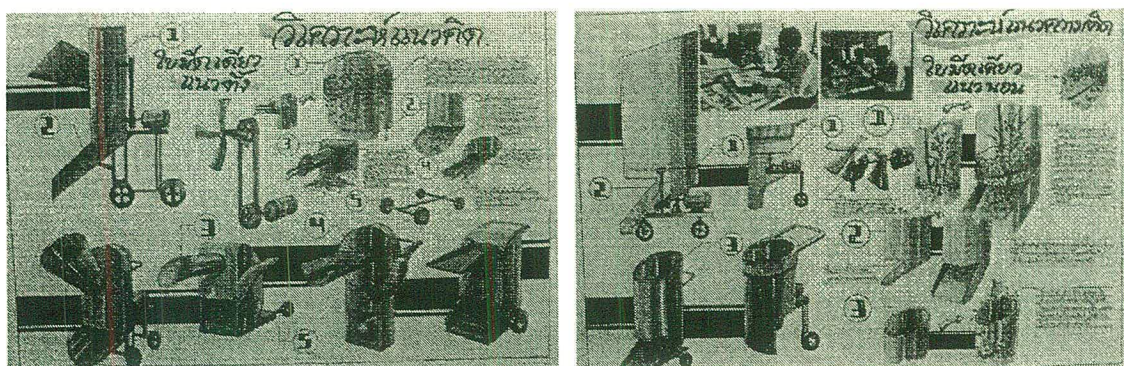
ภาพที่ 4.40 ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องบดย่อยสำหรับบดย่อยเศษเชื้อเพลิงสะสมในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

เป็นขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากข้อมูลเศษของเชื้อเพลิงที่มีในพื้นที่ป่า โดยมากจะประกอบด้วยใบไม้แห้งที่มีความกรอบและแตกง่าย จึงนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องบดย่อยทางการเกษตรกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์ (Analysis) เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องบดย่อยขนาดเล็กสำหรับติดตั้งบนยานยนต์อเนกประสงค์และเพื่อเคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่ป่าอนุรักษ์หรือพื้นที่สถานีควบคุมไฟฟ้า ในการครอบคลุมภารกิจหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า ทุกภารกิจได้อย่างเหมาะสมและเป็นการบูรณาการในการกิจต่างๆให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

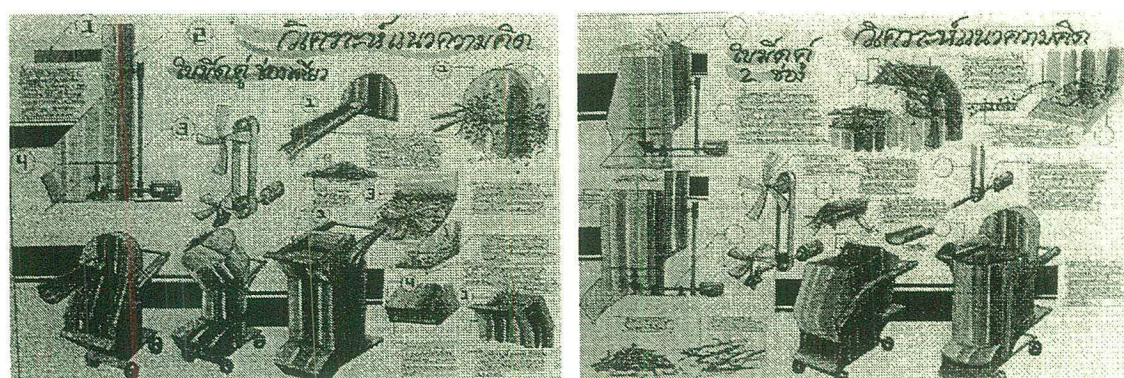


ภาพที่ 4.41 เศษเชื้อเพลิงสะสมบริเวณพื้นที่ป่าจะมีการรวบรวมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งาน

ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ (Analysis Design) ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลภาคปฐมนิเทศและภาคทฤษฎี เพื่อนำผลการรวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องบดย่อยเศษเชื้อเพลิงขนาดเล็ก โดยตัววัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตเครื่องบดย่อย คือ โครงสร้างเป็นท่อเหล็กกลวง ขนาด 1 นิ้ว เป็นโครงสร้างในการสร้างจุดยึดเครื่องปั่นมอเตอร์ ขนาดเล็ก 50 ซีซี เป็นต้นกำลังเพื่อสร้างกำลังในการปั่นเพื่อทำการทอรอบปั่นของใบปั่นหลักให้ได้จำนวนรอบที่เร็วและมากขึ้น โดยต้องการเพิ่มแรงบิดให้มากขึ้นจากเดิมโดยการใช้เฟืองทดกำลังขนาด มอเตอร์ต้นกำลังที่ 14 ฟัน สเตอร์หลังเพื่อปั่นใช้ขนาด 29 ฟัน เพื่อสร้างรอบหมุนที่เร็วขึ้นกว่าปกติ



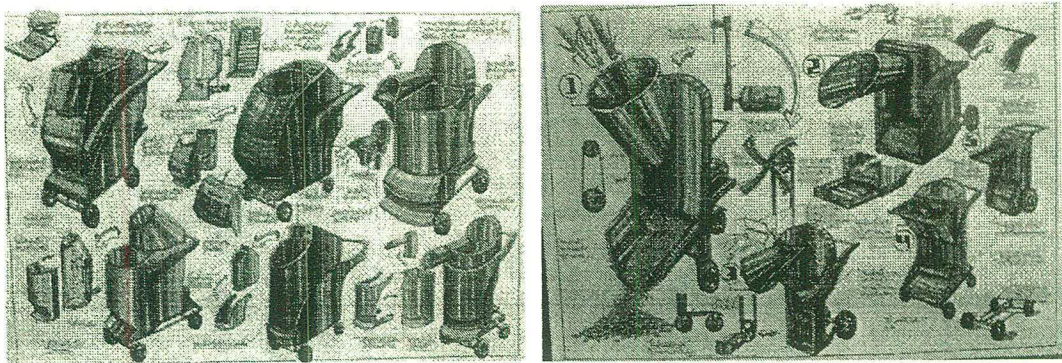
ภาพที่ 4.42 การวิเคราะห์ระบบใบมีดเดี่ยวเพื่อใช้ในการปั่นเศษเชื้อเพลิง 1



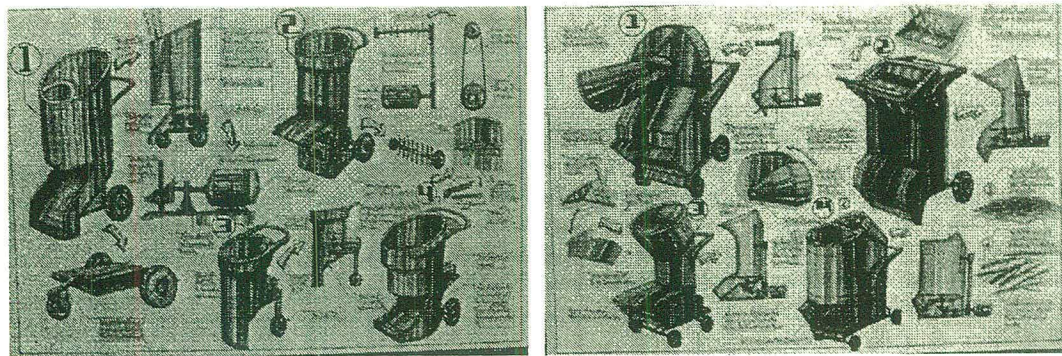
ภาพที่ 4.43 การวิเคราะห์ระบบใบมีดคู่เพื่อใช้ในการปั่นเศษเชื้อเพลิง 2

การวิเคราะห์แนวคิดการผลิตใบมีดแบบใบเดี่ยวและใบคู่หรือแบบสามใบ เพื่อการพิจารณาหาช่วงของใบมีดที่เหมาะสมโดยจากการศึกษาพบว่า เป็นใบมีดแบบ 3 ใบมีด โดยใช้วัสดุโครงสร้างหลักเป็นเหล็กกลมกลวงขนาด 1 นิ้ว และปิดโครงสร้างด้วยอลูมิเนียมแผ่น เพื่อสร้างความสวยงามและมีปกป้องโครงสร้างจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย

พร้อมทั้งทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องบดย่อยตาม “ข้อจำกัดการออกแบบ” เน้นการตอบสนองกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า ที่เน้นการนำเศษเชื้อเพลิงมาบดย่อยเพื่อนำเศษที่ได้มาใช้งานในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างประโยชน์ให้เศษเชื้อเพลิงมีมูลค่าทางด้านเศรษฐกิจกับเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าระดับปฏิบัติการให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังต้องนำกระบวนการพัฒนาเครื่องบดย่อยมาใช้งานในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังมีขนาดที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานในพื้นที่มีจำกัด และสามารถขนส่งด้วยยานยนต์อเนกประสงค์เข้าสู่พื้นที่สถานีควบคุมไฟฟ้าในป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม

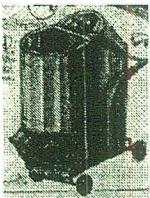


ภาพที่ 4.44 การพัฒนาเครื่องบดย่อยขนาดเล็กที่สามารถขนส่งด้วยยานยนต์คนประสงค์

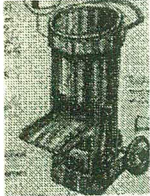
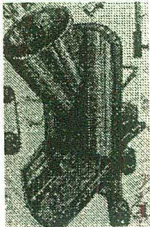


ภาพที่ 4.45 การพัฒนาเครื่องบดย่อยขนาดเล็กที่สามารถขนส่งด้วยยานยนต์คนประสงค์

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าผลคะแนนความสำคัญตามกระบวนการวิเคราะห์ค่าคะแนน ด้วยการประยุกต์ใช้ “หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์” จากการระดมความคิด 60 แบบ

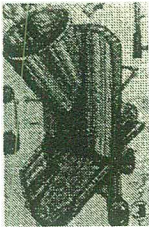
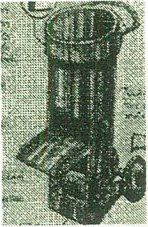
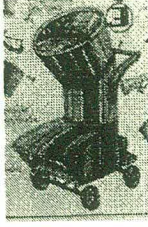
กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	ค่าคะแนนความสำคัญ	ความคิดเห็นการเพิ่มเติมและพัฒนา
Design Development 5 	30	“เครื่องบดย่อยแบบ 2 ทาง” เป็นเครื่องบดย่อยที่เน้นความสามารถย่อยวัสดุต่างๆได้ทั้งอ่อนและแข็ง โดยใช้ใบมีดแบบ 2 ใบ สร้างแรงบันดาลใจด้วยระบบโซ่และสเตอร์ สามารถที่จะติดตั้งล้อเพื่อการเคลื่อนที่ได้และสามารถถอดออกพร้อมกับยึดติดบนถาดบรรจุทุกด้านหลังยานยนต์ได้ด้วยการยึดน็อตขนาดใหญ่ในการขนส่งเข้าสู่พื้นที่ป่าอนุรักษ์
Design Development 59 	35	“เครื่องบดย่อยแบบ 1 ทาง” เป็นเครื่องบดย่อยแบบมีช่องบรรจุเศษเชื้อเพลิง ประเภทเศษเชื้อเพลิงแบบอ่อนและแข็ง ช่องทางเดียว มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา เน้นประหยัดพื้นที่การขนส่งสามารถติดตั้งล้อเพื่อการเคลื่อนที่หรือติดตั้งในส่วนของถาดบรรจุทุกยานยนต์คนประสงค์เข้าสู่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
Design Development 41 	32	“เครื่องบดย่อยแบบ 1 ทาง” มีลักษณะที่เน้นขนาดเล็กน้ำหนักเบา ง่ายในการขนส่งเข้าสู่พื้นที่ควบคุมไฟฟ้าได้ง่าย ใช้ล้อเพื่อการเคลื่อนที่ได้ง่ายแบบ 2 ล้อ ตาย สามารถติดตั้งด้านหลังยานยนต์คนประสงค์ได้โดยมีจุดยึดน็อต ใช้ยึดในการขนส่งเข้าสู่พื้นที่ป่า

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าผลคะแนนความสำคัญตามกระบวนการวิเคราะห์ค่าคะแนน ด้วยการประยุกต์ใช้ “หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์” (ต่อ)

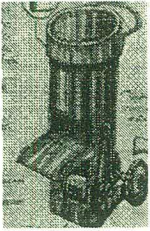
กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	ค่าคะแนนความสำคัญ	ความคิดเห็นการเพิ่มเติมและพัฒนา
Design Development 26 	31	“เครื่องบดย่อยแบบ 1 ทาง” เป็นลักษณะเครื่องบดย่อยที่มีทางเข้าจำนวน 1 ช่องทางและมีการนำระบบสายพานมาใช้ในการพัฒนาแบบ โดยเน้นการใส่สิ่งที่ย่อยลงในช่องด้านบนเพื่อความสะดวกและปลอดภัยกับผู้ใช้งานโดยไม่ต้องใช้แรงตนเองผลักหรือดันเศษเชื้อเพลิงเข้าสู่โม่บดปั่นเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากใช้น้ำหนักของเศษใบไม้เป็นตัวดันตนเองเข้าสู่โม่บดได้
Design Development 38 	35	“เครื่องบดย่อยแบบ 1 ทาง” เป็นลักษณะของเครื่องที่มีทางเข้าด้านข้างบนแบบเฉียงโดยเน้นการถ่วงจังหวะการไหลของเศษเชื้อเพลิงให้โดนด้านข้างก่อนเพื่อป้องกันการที่เศษเชื้อเพลิงจะไหลลงปรวมตัวกันทีเดียวในส่วนของโม่บด และยังเป็นการป้องกันโม่บดจากการเสียหายของการกองรวมกันของเชื้อเพลิงจำนวนมากในครั้งเดียว

นำผลจากการระดมความคิดและผ่านกระบวนการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วย หลักการประยุกต์ใช้งาน “วิศวกรรมย้อนรอย” เพื่อกำหนดรูปแบบและแนวทางการนำผลการออกแบบจำนวน 5 แบบมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความเหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์เพื่อนำรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดจากแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มาทำการผลิตเป็นต้นแบบจริงในการสร้างและทดลอง โดยนำแบบที่ได้รับการประเมินค่าความสำคัญ จำนวน 5 ลำดับ มาวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.16 ค่าคะแนนความเหมาะสมการพิจารณาเลือกแบบเพื่อการผลิตต้นแบบ (n=3)

หลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	Sketch Design 1		Sketch Design 2		Sketch Design 3		Sketch Design 4		Sketch Design 5	
										
	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.
1. หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์										
1.1 ความสวยงามและบ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์องค์กรและความคุ้มค่า	5.00	0.00	4.33	1.16	4.00	0.00	4.00	0.00	3.67	1.16
1.2 มีประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับการบดย่อยเศษเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่า	5.00	0.00	4.33	0.58	4.33	1.16	4.00	0.00	4.33	0.58
1.3 ความสามารถในการบดย่อย	4.67	0.58	3.67	1.16	4.67	0.58	4.11	0.33	4.33	1.16
1.4 สามารถซ่อมแซมได้อย่างเหมาะสมและมีราคาไม่แพง	4.67	0.58	4.33	0.58	4.00	0.00	4.22	0.44	4.33	0.58
รวม	4.83		4.17		4.25		4.08		4.17	
ระดับความคิดเห็น	เหมาะสมมากที่สุด		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	

ตารางที่ 4.16 ค่าคะแนนความเหมาะสมการพิจารณาเลือกแบบเพื่อการผลิตต้นแบบ (n=3) (ต่อ)

หลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	Sketch Design 1		Sketch Design 2		Sketch Design 3		Sketch Design 4		Sketch Design 5	
										
	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.
2. การบดย่อยเชื้อเพลิงไฟฟ้า										
2.1 ความสามารถในการบดย่อย	5.00	0.00	4.00	1.00	3.67	1.16	4.33	1.16	4.22	0.66
2.2 ความแข็งแรงของเครื่องบดย่อย	4.33	0.58	3.67	0.58	4.00	1.00	4.00	1.00	3.55	0.52
2.3 ความสามารถในการขนส่งโดย ยานยนต์อเนกประสงค์เข้าสู่พื้นที่ใช้ งาน (แนวกั้นไฟฟ้า)	4.33	0.58	4.33	0.58	4.00	0.00	4.67	0.58	3.88	0.60
2.4 ระบบการใช้งานไม่ยุ่งยากและ เหมาะสมในการประยุกต์ใช้งาน ร่วมกับยานยนต์อเนกประสงค์	5.00	0.00	3.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	0.70
รวม	4.67		4.22		3.92		4.25		3.73	
ระดับความคิดเห็น	เหมาะสมมากที่สุด		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	

จากตารางที่ 3 หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ : การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านควบคุมไฟฟ้าได้ให้พิจารณาค่าความเหมาะสมมาโดย พบว่า ลำดับที่ 1 Sketch Design 1 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.83 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 2 Sketch Design 3 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.25 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 3 Sketch Design 2,5 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.17 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 4 Sketch Design 4 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.08 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก

การบดย่อยเชื้อเพลิงไฟฟ้า : การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านควบคุมไฟฟ้าได้ให้พิจารณาค่าความเหมาะสมมาโดย พบว่า ลำดับที่ 1 Sketch Design 1 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.67 หมายความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ลำดับที่ 2 Sketch Design 4 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.25 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 3 Sketch Design 2 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.22 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 4 Sketch Design 3 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 3.92 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก ลำดับที่ 5 Sketch Design 5 มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 3.73 หมายความว่า มีความเหมาะสมมาก

สรุปได้ว่า แบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ประกอบบนยานยนต์อเนกประสงค์สำหรับภารกิจควบคุมไฟฟ้า คือ Sketch Design 5 เนื่องจากมีความเหมาะสมมากที่สุดจากการประเมินด้วยแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

4.7 การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าเพื่อใช้ร่วมกับยานยนต์อเนกประสงค์

การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้านั้นถือว่าเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เนื่องจากถือว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกและยังมีส่วนช่วยในการสนับสนุนภารกิจให้ประสบความสำเร็จในการควบคุมไฟฟ้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการควบคุมไฟฟ้าในลักษณะต่างๆโดยจากผลการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับขั้นตอนการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อควบคุมไฟฟ้านั้นจากผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นนั้นพบว่า

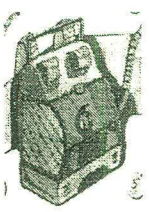
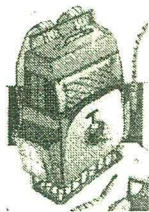
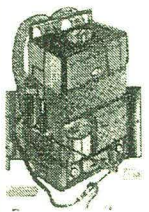
ตารางที่ 4.17 แนวทางการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าประจำกายเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า (n = 15)

อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าประจำกาย	ประเภทการใช้งาน	ร้อยละ	ลำดับที่
1. ชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้า	- ชุดฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อการดับไฟฟ้าหลังจากการครอบไฟฟ้าด้วยไม้ดับไฟฟ้าจนไฟมอดแล้วจึงใช้ละอองน้ำดับเพื่อให้ไฟดับสนิท	40	1
2. ชุดไม้ครอบไฟฟ้า	- ไม้ครอบไฟฟ้าหรือไม้ดับไฟฟ้า เป็นไม้ที่ยึดติดกับแผ่นผ้าใบขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการดับไฟฟ้าให้มอดใกล้ดับ เป็นกระบวนการที่เป็นหัวใจหลักในการควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์	6.67	4
3. ชุดคราดไฟฟ้า	- คราดเหล็กขนาดเล็กใช้ในการขุดหน้าดินขึ้นมาเพื่อกลับดินที่มีไฟฟ้าอยู่ในชั้นผิวหน้าดิน เป็นการควบคุมไฟฟ้าขั้นตอนท้ายๆเพื่อป้องกันการลุกลามใต้ชั้นผิวดิน เมื่อสามารถดับไฟบนผิวดินได้แล้ว	6.67	4
4. เครื่องพ่นลมแรงดันสูง	- เครื่องสร้างแรงลมเพื่อใช้ในการดับไฟฟ้าและการควบคุมไฟฟ้า โดยเป็นเป้สนามติดเครื่องสเปซายหลังมีเครื่องยนต์ขนาดเล็ก ใช้ในการดับหัวไฟฟ้าและป้องกันการลุกลามของลูกไฟฟ้า	13.32	3
5. เป้สนามบรรทุกสัมภาระประจำตัว	- เป็นเป้สนามที่ใช้ในการบรรทุกสัมภาระส่วนบุคคลที่ใช้ประจำกายของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า เช่น กระตักน้ำ , เครื่องมือสื่อสาร , เป้สนาม	20	2
6. ขวานพลูสกีร์ ขวานไฟ	- ใช้ในการตัดกิ่งไม้และสร้างแนวกันไฟฟ้าเพื่อป้องกันการลุกลามของไฟฟ้าก่อนที่แนวของไฟฟ้าจะมาถึงใช้ในการตัดและถากกลางเศษเชื้อเพลิงตามแนว	6.67	4
7. ถังน้ำสำรองขนาดใหญ่	- ใช้เป็นถังบรรทุกน้ำสำรอง เพื่อใช้ในการดับไฟฟ้าสำหรับเจ้าหน้าที่ในการลงพื้นที่ปฏิบัติการควบคุมไฟฟ้าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์	6.67	4

สรุปผลการศึกษา พบว่า อันดับที่ 1 ชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้า เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 40 , อันดับที่ 2 เป้สนามบรรทุกสัมภาระประจำตัว เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 20 , อันดับที่ 3 เครื่องพ่นลมแรงดันสูง เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 13.32 , อันดับที่ 4 ถังน้ำสำรองขนาดใหญ่ ขวานพลูสกีร์ ขวานไฟ ชุดคราดไฟฟ้า ชุดไม้ครอบไฟฟ้า เจ้าหน้าที่ที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบที่ค่าร้อยละ 6.67

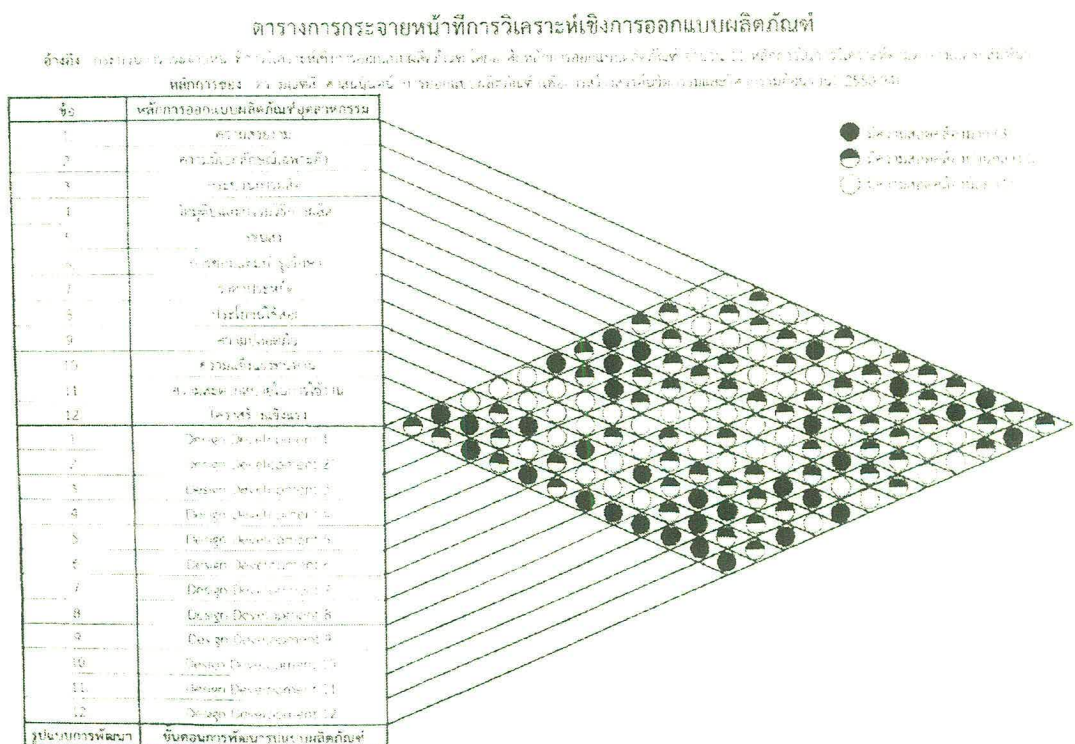
ในส่วนของผู้จำหน่ายที่มีความสนใจในการที่จะนำมาพัฒนาในรูปแบบของชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้านั้นเนื่องจากเจ้าหน้าที่ต้องมีการใช้ปฏิบัติงานอยู่บ่อยครั้งในแต่ละฤดูกาล โดยฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อการดับไฟฟ้านี้ ในปัจจุบันเจ้าหน้าที่ต้องนำสิ่งที่เป็นอุปกรณ์ทางการเกษตรกรรม มาประยุกต์ใช้งานควบคุมไฟฟ้า โดยยังไม่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “ชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้านี้” ในประเทศไทยอย่างเฉพาะภารกิจ เจ้าหน้าที่จึงมีความเห็นในการนำมาพัฒนามากที่สุด ในส่วนของอันดับที่สอง “เป้สนามบรรทุกสัมภาระ” ประจำตัวเจ้าหน้าที่ คาดว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานร่วมกันได้ทั้ง 2 ชนิดผลิตภัณฑ์ คือ “ชุดฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้านี้” ร่วมกับ “เป้สนามบรรทุกสัมภาระประจำตัว” ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายหน้าที่ใช้งาน โดยจะมีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของงบประมาณที่สนับสนุนจากภาครัฐ และเรื่องการซ่อมแซมหรือหาสิ่งที่มีในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้งานร่วมกันอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 4.18 แนวทางการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าประจำกายเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า (n = 3)

หลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	Sketch Design 1		Sketch Design 2		Sketch Design 3		Sketch Design 4		Sketch Design 5	
										
	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.	ค่าเฉลี่ย	SD.
1. หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า										
1.1 ความสวยงามและบ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์องค์กรควบคุมไฟฟ้า	4.22	0.44	4.00	0.00	4.33	1.16	5.00	0.00	3.67	1.16
1.2 มีประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับการควบคุมไฟฟ้า	4.11	0.33	4.00	0.00	4.33	0.58	5.00	0.00	4.33	0.58
1.3 ความสามารถในการใช้งานควบคุมไฟฟ้าและปฏิบัติการกิจาเปี้ยกในพื้นที่อนุรักษ์	4.00	0.00	4.11	0.33	3.67	1.16	4.67	0.58	4.33	1.16
1.4 สามารถซ่อมแซมได้อย่างเหมาะสมและมีราคาไม่แพง	4.00	0.00	4.22	0.44	4.33	0.58	4.67	0.58	4.33	0.58
รวม	4.08		4.08		4.17		4.83		4.17	
ระดับความคิดเห็น	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมากที่สุด		เหมาะสมมาก	
2. การพัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟฟ้า										
2.1 ความสามารถในการปรับระดับแรงดันน้ำขณะฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อการดับไฟฟ้า	4.22	0.44	4.00	0.70	4.33	1.16	3.67	1.16	4.00	0.70
2.2 ความแข็งแรงของเป้สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำดับไฟฟ้า	4.11	0.33	3.55	0.52	4.00	1.00	4.33	0.58	3.55	0.52
2.3 ความสามารถในการขนส่งโดยยานยนต์นอกประสงค์เข้าสู่พื้นที่ใช้งาน (แนวกันไฟฟ้า)	4.00	0.00	3.88	0.60	4.00	1.00	4.33	1.16	3.88	0.60
2.4 ระบบการใช้งานไม่ยุ่งยากและเหมาะสมในการประยุกต์ใช้งานร่วมกับยานยนต์นอกประสงค์	4.00	0.00	4.00	0.70	4.67	0.58	4.33	0.58	4.00	0.70
รวม	4.08		3.73		4.25		4.17		3.73	
ระดับความคิดเห็น	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	

สรุปผลการศึกษา พบว่า อันดับที่ 1 คือ Sketch Design 4 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ 4.83 ด้านการพัฒนา ระบบกลไกในการใช้งานเป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 , อันดับที่ 2 คือ Sketch Design 3 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละออง น้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 ด้านการพัฒนา ระบบกลไกในการใช้งานเป็สนาม ร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.25 , อันดับที่ 3 คือ Sketch Design 5 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความ เหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.17 ด้านการพัฒนา ระบบกลไกในการใช้งานเป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อ ดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.73 , อันดับที่ 4 คือ Sketch Design 1 ในด้านหลักการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ เป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.08 ด้านการ พัฒนาระบบกลไกในการใช้งานเป็สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ ระดับ 4.08 , อันดับที่ 5 คือ Sketch Design 2 ในด้านหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็สนามร่วมกับถังฉีด พ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 4.08 ด้านการพัฒนา ระบบกลไกในการใช้งานเป็ สนามร่วมกับถังฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดับไฟป่า มีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ 3.73

จากนั้นเมื่อผู้วิจัยได้ผลการพิจารณาเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์เป็สนามแบบควบคุมไฟป่าด้วยละออง น้ำแบบปรับแรงดันน้ำได้ จึงนำมาพัฒนาเป็นต้นแบบจริงเพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการทดสอบการใช้ งานจริง โดยทำการพัฒนา เป็นต้นแบบจำนวน 6 ชิ้นงาน ด้วยวัสดุหลักเป็นหนังเทียมที่มีความทนทานต่อ ความร้อนได้ระดับหนึ่งและยังทนทานต่อการใช้งานในพื้นที่ทุรกันดานของป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 4.46 การวิเคราะห์ด้วยตารางกระจายหน้าที่ออกแบบผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาและคัดเลือกรูปแบบที่มีความเหมาะสมได้ที่ Sketch Design 4 จากนั้นผู้วิจัยได้นำ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มาทำการพัฒนารูปแบบจำนวน 12 รูปแบบผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะทำการคัดเลือกแบบที่ดีที่สุด โดยการอ้างอิงกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบ

ผลิตภัณฑ์ของ รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยสรุปได้รูปแบบที่ 10 มาทำการสร้างเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์จริง ที่ประกอบด้วยวัสดุหลัก เป็นหนังเทียม และมีโครงสร้างเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร มาเป็นโครงสร้างให้กับตัวเบ้ที่จะต้องรับน้ำหนักของถังน้ำขนาดใหญ่ ในส่วนของอุปกรณ์ปิดเปิดเป้สนามนั้นเป็นสายรัดแบบเข็มขัดขนาดใหญ่เพื่อการรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสมและมีความทนทานในการใช้งาน ดังนี้



ภาพที่ 4.47 เป้สนามร่วมกับถังน้ำแบบปรับแรงดันในการฉีดพ่นควบคุมไฟฟ้า จำนวน 4 ชิ้นงานต้นแบบ

4.7.1 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ DESIGN 1

เป็นการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เป้สนามร่วมกับถังสำรองน้ำแบบปกติ (ไม่สามารถปรับแรงดันน้ำได้) ซึ่งเป็นการใช้งานในลักษณะของเป้สะพายหลัง มีช่องสำหรับใส่สัมภาระที่ประกอบด้วย ไม้ครอบไฟฟ้า (ผืนผ้าใบสำหรับการตบไฟฟ้า) , คราดไฟฟ้า , กระตักน้ำดื่มส่วนบุคคล , ช่องใส่อุปกรณ์ช่วยเหลือและติดต่อสื่อสารยามฉุกเฉิน , ส่วนเก็บเสื้อและเดินพักผ่อน เป็นต้น

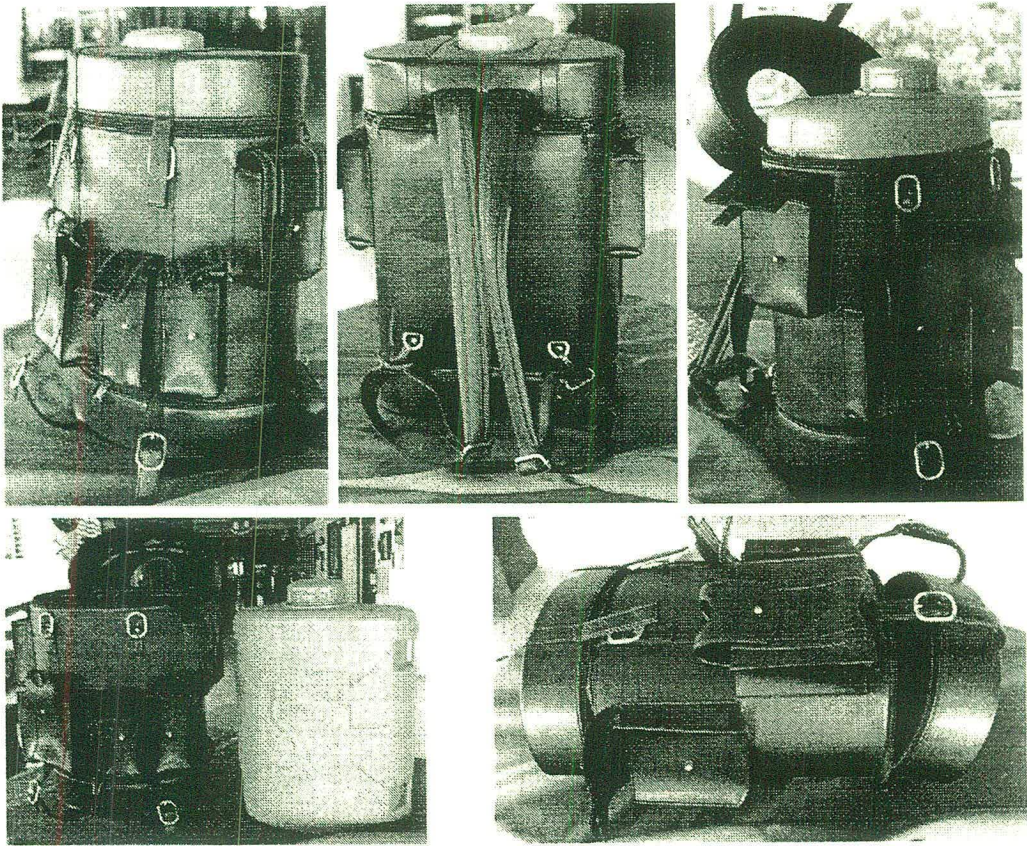
ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 1

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรจุทุก และใช้งาน
1. ที่ใส่ ไม้ตบไฟฟ้า (ครอบไฟฟ้า)	20*30*10	-ใช้ใส่ไม้ตบไฟฟ้า ด้วยการใช้ระบบชิปล็อกในการยึดบริเวณด้านล่างของกระเป๋าส่งสามารถบรรจุได้ จำนวน 2 แผ่น
2. ที่ใส่ ถังสำรองน้ำดับไฟฟ้า	15*35*55	-ใช้ใส่ถังบรรจุทุกน้ำพลาสติกเป็นถังสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาดมีฝาเปิดด้านบน ใช้การล็อกด้วยชิปด้านบนของเป้สนามแบบ 2 ทิศทางในการเปิด-ปิด
3. เต้นนอนสำหรับเจ้าหน้าที่ (เป้)	15*30*20	-ใช้ใส่เต้นขนาด 2 คน แบบพับเก็บ โดยใช้การห้อยด้วยสายหนังที่มีลักษณะเป็นเข็มขัดมีลักษณะห้อยถ่วงน้ำหนักเป้สนามด้านล่างและป้องกันการเสียหายจากการกระแทกกับไม้กับตัวเป้สนามและถังน้ำ

ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 1(ต่อ)

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
4. ที่ใส่ กระติกน้ำดื่ม	10*15*20	-ใช้ใส่กระติกสำรองน้ำดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่
5. ที่ใส่ อุปกรณ์ใช้งานส่วนบุคคล	15*20*20	-ใช้ใส่อุปกรณ์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ เช่น ยาประจำตัว อุปกรณ์สื่อสาร ชุดอุปกรณ์เสริมในการใช้งานยานยนต์ ซ่อมแซม
6. ที่ใส่คราดไฟฟ้า , จอบถาก	15*30*20	-เป็นส่วนที่ใช้ห้อยอยู่ด้านหลังที่ของเป้สนามด้วยสายรัดในลักษณะของเข็มขัด

สรุป : ผลการพัฒนารูปแบบเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ลักษณะของเป้สนามร่วมกับการบรรทุกถึงน้ำสำรองในการควบคุมไฟฟ้าขนาด 20 ลิตร แต่โดยมากเจ้าหน้าที่จะบรรทุกน้ำครั้งละประมาณ 15 ลิตร โดยจะไม่บรรทุกจนเต็มความจุถึงเนื่องจากจะทำให้เจ้าหน้าที่ต้องแบกน้ำหนักที่มากและจะทำให้ตัวเป้ใช้งานได้ไม่นาน ซึ่งเจ้าหน้าที่มีความเห็นว่า ควรมีการปรับปรุงในส่วนของสายสะพายเนื่องจากสายสะพายมีขนาดเล็กจะทำให้เกิดการรั้งบริเวณบ่าเจ้าหน้าที่ขณะใช้งาน ในส่วนอื่นถือว่าเสริมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมและมีความทนทานในระดับที่สามารถใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 4.48 การใช้งานและการเก็บถังสำรองน้ำแบบปกติ (ไม่สามารถปรับแรงดันน้ำได้)

ผลการประเมินค่าระดับความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่มีต่อการใช้งานเป้สนามแบบบรรทุกถังสำรองน้ำแบบแบบปกติ (ไม่สามารถปรับแรงดันน้ำได้) โดยผู้วิจัยทำการประเมินค่าระดับความพึงพอใจจากกลุ่มเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ (เจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟฟ้า) ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 6 ท่าน สามารถรายงานผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.20 ค่าความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟฟ้า
ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี

ประเมินการใช้งานต้นแบบ Design 1	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ใช้สอย			
1.1 อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดยาและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า	4.00	0.89	เหมาะสมมาก
1.3 อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
2. ความสวยงามและความเป็นเอกลักษณ์			
2.1 อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์การการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน	4.50	0.55	เหมาะสมมาก
2.2 สีสันทนของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการใช้งานและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม	4.17	0.75	เหมาะสมมาก
2.3 ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
3. ความแข็งแรงทนทานและวัสดุ			
3.1 อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟฟ้า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า	4.17	0.75	เหมาะสมมาก
3.2 วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน	4.83	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.33	0.52	เหมาะสมมาก

สรุป : อันดับหนึ่ง ในส่วนของด้านวัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.83 , 0.41) อันดับที่สอง ด้านอุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.67 , 0.52) อันดับสาม ด้านอุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์การการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจในระดับมาก (4.50 , 0.55) อันดับสี่ ด้านอุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ , กระบวนการผลิตมีความ

เหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีความพึงพอใจในระดับมาก (4.33 , 0.52) อันดับห้า ด้านสีสนของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม , อุปกรณ์ในส่วนการรองรับน้ำในการดับไฟป่า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า มีความพึงพอใจในระดับมาก (4.17 , 0.75)

4.7.2 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ DESIGN 2

เป็นขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ควบคุมไฟป่า ประเภทดับไฟป่า คือ เป้สนามสำหรับบรรทุกถังน้ำสำรองพร้อมระบบฉีดละอองน้ำที่มีความสามารถในการปรับแรงดันน้ำได้อย่างเหมาะสมในการปฏิบัติการกิจแต่ละครั้งของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่า ในส่วนนี้จะเป้บรรทุกสัณการะที่ สามารถติดตั้งถังบรรทุกน้ำแบบปรับแรงดันน้ำและละอองน้ำให้สามารถพ่นออกไปได้ด้วยแรงดันลมที่สุบพักไว้ในหม้อเก็บลมที่อยู่ด้านข้างของเป้สนาม โดยในที่นี้กระบวนการออกแบบจะต้องเน้นที่ความสามารถในการถอดออกมาซ่อมบำรุงรักษาหรือถอดออกเปลี่ยนถังบรรทุกน้ำใหม่หรือซ่อมแซมด้วยอะไหล่ที่สามารถหาใช้งานทดแทนได้ง่ายในท้องถิ่น อีกทั้งควรที่จะมีราคาที่ไม่แพงมากนัก

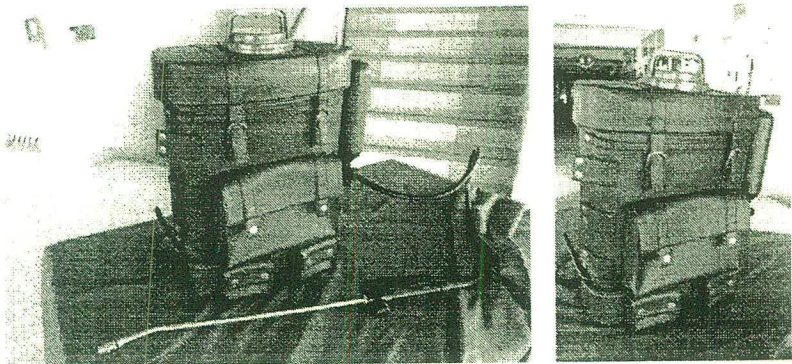
ตารางที่ 4.21 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนการกิจควบคุมไฟป่า Design 2

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
1. ช่องสำหรับป้องกันถังแรงดันสำหรับอัดลมไว้ในการสร้างละอองน้ำด้วยแรงดันสูง	10*15*10	-ใช้สำหรับใส่ถังพลาสติกขนาดเล็กที่ไว้เก็บแรงดันลม สำหรับการนำมาใช้งานเพื่อการสร้างละอองน้ำในการดับไฟป่า
2. ช่องสำหรับเก็บสายยางผ้าทนไฟที่สามารถทนทานความร้อนสูงได้	10*10*10	-ใช้ในการเก็บสายยางน้ำผ้า ที่ถอดออกเมื่อใช้งานเสร็จโดยมีส่วนช่องใส่มีฝาปิดด้านข้างเป้สนามเพื่อใช้ในการปกป้องถังบรรทุกน้ำขนาดใหญ่อีกชั้นหนึ่ง
3. ที่ใส่ ไม้ดับไฟป่า (ครอบไฟป่า)	20*30*10	-ใช้ใส่ไม้ดับไฟป่า ด้วยการ ใช้ระบบชิปล็อคในการยึดบริเวณด้านล่างของกระเป๋าสั่งสามารถบรรจุได้ จำนวน 2 แผ่น
4. ที่ใส่ ถังสำรองน้ำดับไฟป่า	15*35*55	-ใช้ใส่ถังบรรทุกน้ำพลาสติกเป็นถังสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาดมีฝาเปิดด้านบน ใช้การล็อคด้วยชิปด้านบนของเป้สนามแบบ 2 ทิศทางในการเปิด-ปิด
5. เติ้นอนสำหรับเจ้าหน้าที่ (เป้)	15*30*20	-ใช้ใส่เต็นขนาด 2 คน แบบพับเก็บ โดย ใช้การห้อยด้วยสายหนังที่มีลักษณะเป็นเข็มขัดมีลักษณะห้อยถ่วงน้ำหนักเป้สนามด้านล่างและป้องกันการเสียหายจากการกระแทกถึงไม้กับตัวเป้สนามและถังน้ำ
6. ที่ใส่ กระติกน้ำดื่ม	10*15*20	-ใช้ใส่กระติกสำรองน้ำดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 4.21 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 2(ต่อ)

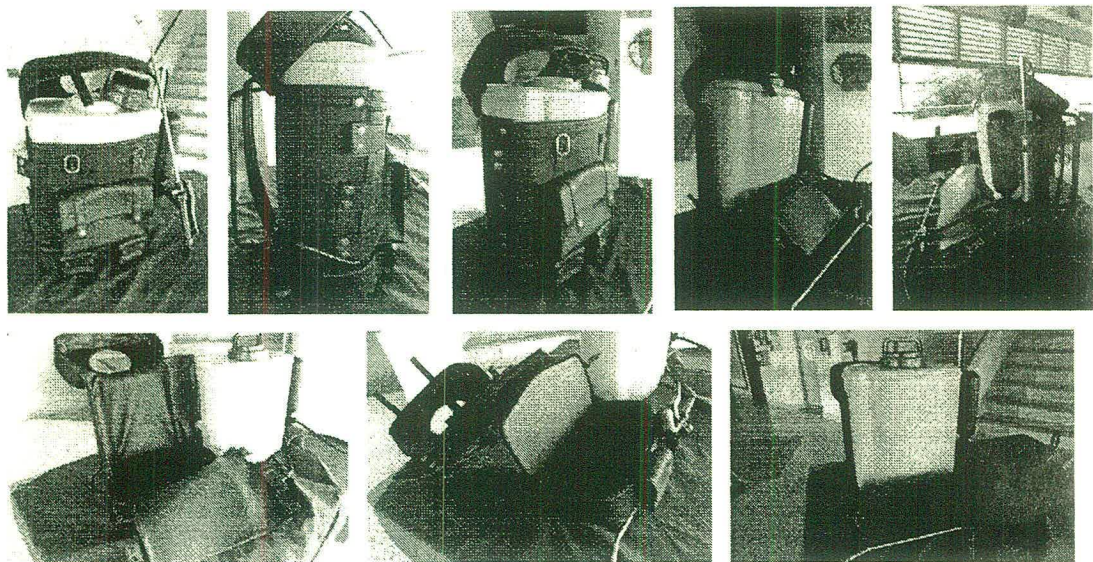
องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
7. ที่ใส่ อุปกรณ์ใช้งานส่วนบุคคล	15*20*20	-ใช้ใส่อุปกรณ์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ เช่น ยาประจำตัว อุปกรณ์สื่อสาร ชุด อุปกรณ์เสริมในการใช้งานยานยนต์ ช่อมแซม
8. ที่ใส่คราดไฟฟ้า , จอบถาก	15*30*20	-เป็นส่วนที่ใช้ห้อยอยู่ด้านหน้าทของเป้สนามด้วยสายรัดในลักษณะของเข็มขัด

สรุป : ผลจากการพัฒนารูปแบบตามองค์ประกอบที่กำหนดนั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตามขนาดขององค์ประกอบเป้สนาม จำนวน 30 แบบก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการคัดเลือกแบบก่อนจะทำการพัฒนาด้านแบบ ในส่วนของต้นแบบนั้นใช้วัสดุหลักเป็นหนังเทียมพิเศษที่มีคุณสมบัติทนทานความร้อนสูงได้ในระยะเวลาหนึ่ง และมีการซ้อนชั้นผ้าด้านล่างเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการใช้งานและป้องกันการเสียหายจากเศษกิ่งไม้หรือการกระแทกจากของสภาพแวดล้อมรอบข้าง และมีโครงสร้างภายในเป็นเส้นลวดขนาดเล็กเป็นโครงสร้างของเป้สนามซึ่งโครงสร้างลวดนี้สามารถที่จะรับน้ำหนักได้ปกติ 2 กิโลกรัม โดยไม่มีการบรรทุกถึงน้ำ แต่มีบรรทุกถึงน้ำพลาสติกพร้อมถังสูบลมแรงดันสูงเข้าไป จะสามารถรับน้ำหนักได้ 20 -50 กิโลกรัม ขึ้นไป



ภาพที่ 4.49 เป้สนามบรรทุกถังน้ำพลาสติกพร้อมถังเพิ่มแรงดันสูงในการฟ่นละอองน้ำ

ในส่วนองวิธีการใช้งานนั้นจะเน้นการถอดและเปลี่ยนถังน้ำที่อาจจะชำรุดออกจากเป้สนามได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถที่จะพ่วงถังเก็บแรงดันลมขนาดเล็กด้านข้างได้พร้อมติดตั้งจุดเชื่อมต่อของถังพ้กลมกับสายยางผ่ากันไฟ ในส่วนของ Design 2 จะใช้จุดยึดและล็อกเป้สนามเป็นห่วงเข็มขัดรัดด้วยสายหนัง แบบทองเหลือง เนื่องจากมีความทนทานในการใช้งานและมีการซ่อมบำรุงรักษาง่ายกว่าการใช้ตีนตุ๊กแกหรือกระดุม ส่วนด้านข้างเป้สนามจะเป็นกระดุมแบ็กทองเหลือง ที่เน้นให้สามารถรับแรงดึงจากน้ำหนักของถังสำรองน้ำพลาสติกเมื่อทำการบรรทุกน้ำได้อย่างเหมาะสม สำหรับวิธีการใช้งานและถอดซ่อมบำรุงรักษานั้นสามารถแสดงเป็นกระบวนการใช้งานเป้สนามได้ ดังนี้



ภาพที่ 4.50 กระบวนการใช้งานเป้สนามบรรทุกถังฉีดละอองน้ำแรงดันสูง

ในส่วนของการใช้งานเป้สนามที่มีการเน้นถึงประโยชน์ใช้สอยที่มีความคุ้มค่าในการนำพาเข้าสู่พื้นที่เกิดไฟป่า โดยเน้นการตอบปัญหาการวิจัยในส่วนของการใช้งานเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟป่าที่ควรมีความแข็งแรงในการใช้งานจริง เนื่องจากตัวเป้สนามนั้นจะต้องมีความแข็งแรงในการขนส่งถังน้ำขนาดกลางและมีน้ำหนักมากกว่าปกติ พร้อมทั้งการทำงานต้องใช้งานในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่เกิดไฟป่า มีอุปหนภูมิสูงกว่า 50-60 องศาเซลเซียส ดังนั้นตัวเป้สนามจะต้องมีความสามารถในการทนทานต่อความร้อนได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 4.22 ค่าความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟป่า
ศูนย์สาริตและพัฒนการควบคุมไฟป่า จังหวัดกาญจนบุรี

ประเมินการใช้งานต้นแบบ Design 2	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ใช้สอย			
1.1 อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟป่าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า	3.83	0.41	เหมาะสมมาก
1.2 อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟป่าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟป่า	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
2. ความสวยงามและความเป็นเอกลักษณ์			
2.1 อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟป่า ได้อย่างชัดเจน	4.50	0.55	เหมาะสมมาก
2.2 สีส้นของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับภารกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.22 ค่าความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟฟ้า
ศูนย์สาริตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

ประเมินการใช้งานต้นแบบ Design 2	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2.3 ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
3. ความแข็งแรงทนทานและวัสดุ			
3.1 อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟฟ้า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า	3.83	0.41	เหมาะสมมาก
3.2 วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
3.3 กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.00	0.63	เหมาะสมมาก

สรุป : การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ Design 2 เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป็สนามบรรทุกถังน้ำแรงดันสูงเห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้า ทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า , สีสนของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับภารกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมมากที่สุด (4.67,0.52) อันดับที่สอง คือ อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน (4.50,0.55) อันดับสาม คือ อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน (4.33,0.41) อันดับสี่ คือ ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋ารวมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ (4.17,0.41)

4.7.3 กระบวนพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ DESIGN 3

ในส่วนของกระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ Design 3 นั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบตามองค์ประกอบที่เพิ่มมาในเรื่องของราคา ถึงบรรทุกน้ำที่เจ้าหน้าที่เห็นว่าควรมีการออกแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนถึงบรรทุกน้ำในราคาถูกแบบไม่มีถึงพักลมเพื่อสร้างแรงดันละอองน้ำ เนื่องจากจะเป็นภาระที่ต้องมีการซ่อมแซมบำรุงรักษามากกว่าปกติ ซึ่งในส่วนของความเห็น แสดงออกราคาถึงในท้องตลาดที่ใบละ 90 บาท โดยเป็นการนำถึงบรรทุกน้ำยาฉีดพืขทางการเกษตรมาใช้งานร่วม

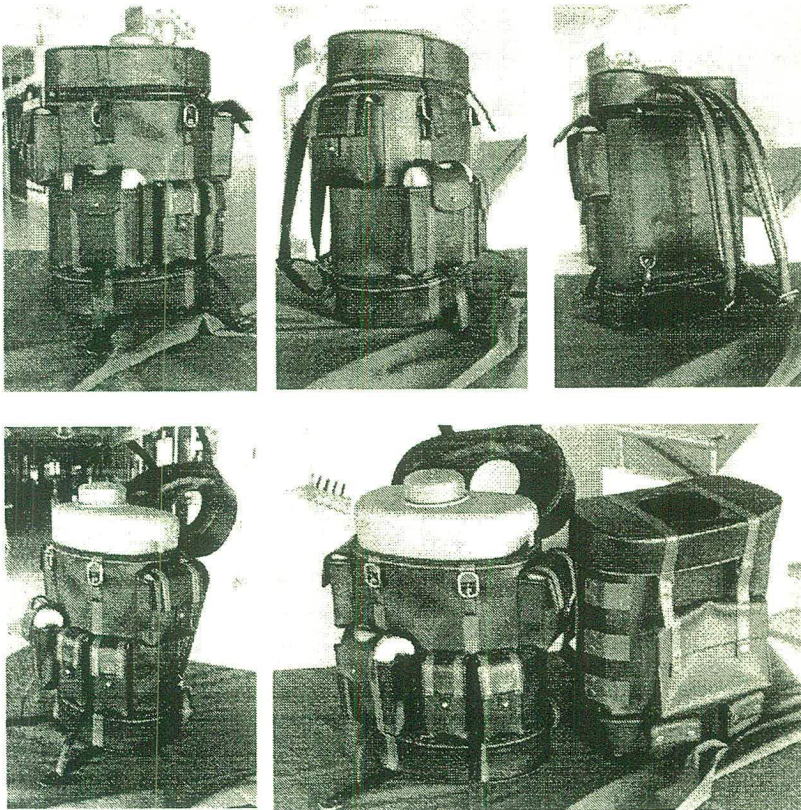
ในส่วนของ Design 3 นี้้นำลักษณะองค์ประกอบที่เน้นราคาในการผลิตที่ถูกและสามารถหาทดแทนในตลาดพื้นที่ต่างจังหวัดได้สะดวก อีกทั้งยังเน้นการใช้งานที่คำนึงถึงประโยชน์ในทางการใช้งานสูงสุด โดยในการออกแบบจะเน้นช่องสำหรับใส่สิ่งของที่มีความเกี่ยวข้องกับการกิจในการควบคุมไฟฟ้าจำนวน 3 ช่องด้านหน้าและ 2 ช่องที่ด้านข้าง ซึ่งในกระบวนการออกแบบจะต้องพิจารณาถึงกระบวนการผลิตที่ต้องมีจุดเชื่อมต่อที่ไม่มากนักเนื่องจากจะทำให้เป็สนามมีความแข็งแรงมากขึ้นหากมีจุดเชื่อมต่อที่น้อยจุด แต่อีกทั้งยังต้องมีการเชื่อมต่อที่บริเวณสายสะพายต้องมีการเย็บย้าที่บริเวณจุดรับน้ำหนักหรือจุดถ่วงน้ำหนัก พร้อมกับการเย็บย้าจุดเชื่อมต่อสายสะพายด้วยแผ่นหนังที่ด้านบนและด้านล่างของสายสะพาย

ตารางที่ 4.23 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 3

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
1. ช่องสำหรับเก็บสายยางผ้าทนไฟที่สามารถทนทานความร้อนสูงได้	10*10*10	-ใช้ในการเก็บสายยางน้ำผ้า ที่ถอดออกเมื่อใช้งานเสร็จโดยมีส่วนช่องใส่มีฝาปิดด้านข้างเป็สนามเพื่อใช้ในการปกป้องถังบรรทุกน้ำขนาดใหญ่อีกชั้นหนึ่ง
2. ที่ใส่ ไม้ตบไฟฟ้า (ครอบไฟฟ้า)	20*30*10	-ใช้ใส่ไม้ตบไฟฟ้า ด้วยการใช้ระบบชิปล็อกในการยึดบริเวณด้านล่างของกระเป๋าส่งสามารถบรรจุได้ จำนวน 2 แผ่น
3. ที่ใส่ ถังสำรองน้ำดับไฟฟ้า	15*30*50	-ถังน้ำพลาสติกแบบบาง มีขนาดเล็กกว่าถังแบบอื่นๆ ในส่วนของถังมีฝาปิด-เปิดด้านบน โดนเนื่องถังมีลักษณะบางกว่าถังสำรองน้ำรุ่นอื่นๆ และมีน้ำหนักที่เบาพร้อมราคาต่อหน่วยถูก สามารถหาได้ง่ายในตลาดพื้นที่ต่างจังหวัด
4. เติมนอนสำหรับเจ้าหน้าที่ (เปล)	15*30*20	-ใช้ใส่เติมนอน 2 คน แบบพับเก็บ โดยใช้การห้อยด้วยสายหนังที่มีลักษณะเป็นเข็มขัดมีลักษณะห้อยถ่วงน้ำหนักเป็สนามด้านล่างและป้องกันการเสียหายจากการกระแทกกับไม้กับตัวเป็สนาม
5. ที่ใส่ กระติกน้ำดื่ม	10*15*20	-ใช้ใส่กระติกสำรองน้ำดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่
6. ที่ใส่ อุปกรณ์ใช้งานส่วนบุคคล	15*20*20	-ใช้ใส่อุปกรณ์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ เช่น ยาประจำตัว อุปกรณ์สื่อสาร ชุดอุปกรณ์เสริมในการใช้งานยานยนต์ซ่อมแซม
7. ที่ใส่คราดไฟฟ้า , จอบถาก	15*30*20	-เป็นส่วนที่ใช้ห้อยอยู่ด้านหน้าทของเป็สนามด้วยสายรัดในลักษณะของเข็มขัด

สรุป : จากการประมวลผล “การระดมความคิด” ทางารออกแบบเบื้องต้น จำนวน 30 แบบ ได้ทำการสรุปแบบจำนวน 1 รูปแบบเพื่อใช้สร้างสรรค์เป็นต้นแบบที่เน้น สีสันจากแนวคิดสีที่สามารถแสดงความเป็นเอกลักษณ์ขององค์กร “ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ได้แก่ สีแดงเลือดหมู , สีดำ โดยนำทั้ง 2 สี มาร่วมในการออกแบบเพื่อแสดงตัวตนของศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ใช้พื้นเป็สนามเป็นหนังเทียมรองด้วยผ้ากันไฟ 2 ชั้น ขริบเส้นหนังเทียมสีแดงหมู ในส่วนของการเปิด-ปิด ใช้การเชื่อมต่อส่วนฝาและส่วนเป้ที่ใส่ถังสำรองน้ำ ด้วยชิปแบบสองทิศทาง พร้อมทั้งติดส่วนของสายคาดเพื่อช่วยรับน้ำหนักของเป้ที่บรรทุกน้ำเพื่อควบคุมไฟฟ้า ด้วยสายหนังคาดด้วยหัวเข็มขัด ซึ่งจะทำให้สามารถช่วยรับน้ำหนักของส่วนฝาและส่วนสายสะพายหลังได้ เนื่องจากตัวของสายสะพายหลังจะอยู่ติดกับส่วนฝาทำให้เกิด

จุดเชื่อมต่อหลายจุดอาจจะส่งผลกับการรับน้ำหนักและการถ่ายน้ำหนักที่ไม่เหมาะสมและทำให้เป้สนามไม่แข็งแรง



ภาพที่ 4.51 กระบวนการใช้งานเป้สนามบรรทุกถังฉีดยาฆ่าแมลง

ผลการทดลองใช้งานพบว่าในส่วนของการออกแบบ Design 3 นั้นมีปัญหาในการรับน้ำหนักของเป้สนามที่จะมีจุดรับน้ำหนักบริเวณป่าติดกับส่วนฝาเป้สนาม ที่จะเกิดอาการรั้งบริเวณป่าของเจ้าหน้าที่ขณะใช้งานกับบริเวณด้านล่างในส่วนที่ใช้บรรจุไม้ตบไฟฟ้าที่บริเวณล่างของเป้สนาม จึงเกิดการพับของเป้สนามขณะใช้งานจริง ตัวกระเป๋ายังคงตัวและคงรูปได้จากการเย็บติดกับโครงสร้างเส้นพลาสติก บริเวณขอบของเป้สนาม ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับตัวโครงสร้างได้อย่างเหมาะสมแต่ต้องรับน้ำหนักจากจุดด้านบนมากกว่าปกติ และในส่วนของสีสนั้นพบว่าเมื่อใช้งานจริงสามารถที่จะสื่อสารถึงองค์กรได้ชัดเจนและมองในภาพรวมมีความเป็นเอกลักษณ์ สำหรับจุดเชื่อมต่อต่างๆสามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมและมีความทนทานในการใช้งานจริงเนื่องจากเป็นเหล็กหล่อจึงสามารถรับน้ำหนักและทนทานต่อความร้อน โดยเน้นการตอบปัญหาการวิจัยในส่วนของการใช้งานเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าที่ควรมีความแข็งแรงในการใช้งานจริง เนื่องจากตัวเป้สนามนั้นจะต้องมีความแข็งแรงในการขนส่งถังน้ำขนาดกลางและมีน้ำหนักมากกว่าปกติ พร้อมทั้งการทำงานต้องใช้งานในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่เกิดไฟฟ้าได้เหมาะสม

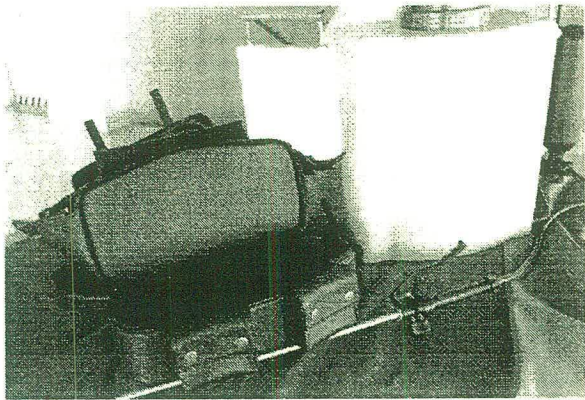
ตารางที่ 4.24 ค่าความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟฟ้า
ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี

ประเมินการใช้งานต้นแบบ Design 3	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ใช้สอย			
1.1 อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า	4.50	0.55	เหมาะสมมาก
1.2 อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
1.3 อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
2. ความสวยงามและความเป็นเอกลักษณ์			
2.1 อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน	4.67	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สีสັນของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับภารกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม	4.38	0.41	เหมาะสมมาก
2.3 ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
3. ความแข็งแรงทนทานและวัสดุ			
3.1 อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟฟ้า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า	3.67	0.52	เหมาะสมมาก
3.2 วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน	4.00	0.63	เหมาะสมมาก
3.3 กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.33	0.52	เหมาะสมมาก

สรุป : การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ Design 3 เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป็สนามบรรทุกถังน้ำแรงดันสูงเห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์กรการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน โดยมีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ (4.67 , 0.52) อันดับสอง คือ อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า โดยมีความเหมาะสมมากที่สุด ที่ระดับ (4.50 , 0.55) อันดับสาม คือ สีสັນของอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับภารกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.38 , 0.41) อันดับสี่ คือ กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.33 , 0.52) อันดับห้า คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดและหัวฉีดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า , อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ โดยมีความเหมาะสมมาก ที่ระดับ (4.17 , 0.41)

4.7.4 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ DESIGN 4

ในส่วนของการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ Design 4 นั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบตามองค์ประกอบที่เพิ่มมาในเรื่องของราคา มีการประยุกต์ใช้ถังบรรจุน้ำแบบ 12 ลิตร และมีถังพักปรับแรงดันเพื่อสร้างแรงดันน้ำในการสร้างละอองน้ำในการดับและควบคุมไฟฟ้า ในส่วนนี้ถังปรับแรงดันน้ำจะเป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากถังน้ำที่มีจุดเชื่อมต่อด้วยท่อเหล็กขนาด 0.5 นิ้ว จำนวน 2 ท่อนเพื่อที่จะสร้างจุดค้าส่วนถังปรับแรงดันที่เป็นพลาสติกพร้อมทั้งแกนคันชักที่เป็นท่อนเหล็กตันขนาด 0.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.52 แสดงลักษณะถังบรรจุน้ำแบบสามารถปรับแรงดันน้ำเพื่อการสร้างละอองน้ำแรงดันสูง

คุณลักษณะของถังบรรจุน้ำจะเป็นถังน้ำพลาสติกหนา 0.3 มม. โดยแยกองค์ประกอบจำนวน 6 ส่วน ได้แก่ ส่วนฝาถังน้ำด้านบน , ส่วนตัวถัง , ส่วนถังปรับแรงดันน้ำ , ส่วนคันโยกสร้างแรงดันน้ำ , ส่วนสายยางฉีดน้ำที่มีแรงดันสูง , ส่วนก้านมือจับและหัวปรับละอองน้ำ

ตารางที่ 4.25 ถังสำรองน้ำแบบปรับแรงดัน (วิเคราะห์)

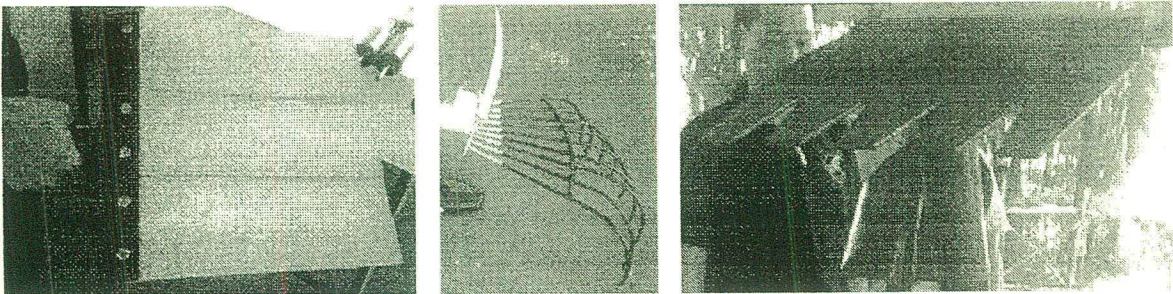
องค์ประกอบ (ส่วนถังปรับแรงดัน)	จำนวน	ขนาด ก*ย*ส	วัสดุ	ลักษณะการใช้งาน
1. ส่วนฝาถังน้ำด้านบน	1	10 x 35 x 5	พลาสติก PP	เป็นส่วนเปิด-ปิด ในการเติมน้ำเพื่อใช้งาน โดยฝาเป็นแบบฝาเกลียวมีการเสริมขาของขึ้นฝาเพื่อเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างส่วนฝา
2. ส่วนตัวถังน้ำ	1	10 x 35 x 45	พลาสติก PP	เป็นส่วนตัวถังสำรองน้ำที่เน้นการบรรจุน้ำจำนวน 14 ลิตร เพื่อเข้าไปใช้งานในการควบคุมไฟฟ้า ตัววัสดุจะต้องมีความหนา แข็งแรง และทนทานในการใช้งานพื้นที่ทุรกันดาน
3. ถังปรับแรงดันน้ำ	1	5 x 5 x 20	พลาสติก PP	เป็นส่วนของถังพลาสติกขนาดเล็กที่ติดกับแกนเหล็กขนาดเล็กจำนวน 2 จุด โดยส่วนนี้จะต้องมีการเปิด-ปิด ของส่วนเป่าลมได้อย่างเหมาะสมเพื่อการถอดซ่อมแซมบำรุงรักษา
4. คันโยกสร้างแรงดัน	1	1 x 1 x 25	เหล็กหล่อ	เป็นส่วนของคันโยกผลิตจากเหล็กหล่อขึ้นรูปเน้นการใช้งานในส่วนของ ถังปรับแรงดันน้ำ เพื่อสร้างระบบสุบลมแรงดันน้ำเก็บไว้ในถังปรับแรงดันน้ำด้านข้าง

ตารางที่ 4.25 ถึงสำรอน้ำแบบปรับแรงดัน (วิเคราะห์) (ต่อ)

องค์ประกอบ (ส่วนถึงปรับแรงดัน)	จำนวน	ขนาด ก*ย*ส	วัสดุ	ลักษณะการใช้งาน
5. สายยางฉีดน้ำ	1	1 x 1 x 50	พลาสติก PS	เป็นส่วนของสายยางที่มีความยาวและทนทานต่อความร้อน หุ้มด้วยผ้ากันไฟโดยรอบ และเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับถึงปรับแรงดันน้ำและส่วนมือจับ
6. ก้านมือจับและหัวปรับละอองน้ำ	1	2 x 2 x 45	เหล็กหล่อ	เป็นส่วนของก้านมือจับที่เป็นเหล็กหล่อโดยมีส่วนเชื่อมกับสายยางกันไฟในการสร้างจุดจ่ายน้ำที่ใช้ในการควบคุมไฟฟ้า

* เป็นส่วนของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้องในการพัฒนาส่วนของเป้สนาม

ในส่วนของ Design 4 นี้ นำลักษณะองค์ประกอบที่เน้นราคาในการผลิตที่ถูกและสามารถหาทดแทนในตลาดพื้นที่ต่างจังหวัดได้สะดวก อีกทั้งยังเน้นการใช้งานที่คำนึงถึงประโยชน์ในทางการใช้งานสูงสุด โดยในการออกแบบจะเน้นช่องสำหรับใส่สิ่งของที่มีความเกี่ยวข้องกับการกิจในการควบคุมไฟฟ้าจำนวน 1 ช่องด้านหน้าและ 2 ช่องที่ด้านล่างของช่องขนาดใหญ่ด้านบน ซึ่งในกระบวนการออกแบบจะต้องพิจารณาถึงกระบวนการผลิตที่ต้องมีจุดเชื่อมต่อที่ไม่มากนักเนื่องจากจะทำให้เป้สนามมีความแข็งแรงมากขึ้นหากมีจุดเชื่อมต่อที่น้อยจุด แต่อีกทั้งยังต้องมีการเชื่อมต่อที่บริเวณสายสะพายต้องมีการเย็บย៉าที่บริเวณจุดรับน้ำหนักหรือจุดถ่วงน้ำหนัก พร้อมกับการเย็บย៉าจุดเชื่อมต่อสายสะพายด้วยแผ่นหนังที่ด้านบนและด้านล่างของสายสะพาย ซึ่งในการช่องขนาดใหญ่ด้านบนนั้นจะต้องมีการใช้งานร่วมในส่วนของการบรรจุทุก “แผ่นดับไฟฟ้า” เพื่อใช้ในการนำพาเข้าสู่พื้นที่ป่าอนุรักษ์



ภาพที่ 4.53 อุปกรณ์ประกอบในการบรรจุทุกสำหรับเป้สนามควบคุมไฟฟ้า

สำหรับส่วนประกอบเป้สนามใน Design 4 เป็นการนำอุปกรณ์จำนวน 5 ชนิด มาติดตั้งและทำการบรรจุทุกเข้าพื้นที่ไฟป่าการประกอบการดับไฟฟ้าของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า ได้แก่ ไม่ดับไฟฟ้า , คราดไฟฟ้า , จอบถากไฟฟ้า , กระตักน้ำประจำตัว , ถึงสำรอน้ำดับไฟฟ้า เป็นต้น

ตารางที่ 4.26 การวิเคราะห์อุปกรณ์ที่นำมาประกอบเพื่อการขนย้ายและใช้งานของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า

องค์ประกอบ (อุปกรณ์ควบคุมไฟ)	จำนวน	ขนาด ก*ย*ส	วัสดุ	ลักษณะการใช้งาน
1. แผ่นผ้าใบดับไฟฟ้า	1-2	20 x 20 x 0.5	ผ้าใบกันไฟ	เป็นแผ่นผ้าใบขนาดใหญ่หนาและสามารถทนทานไฟป่าได้ดี ใช้ในการดับไฟเพื่อแยกองค์ประกอบของไฟให้เกิดการขาดออกซิเจนไปชั่วขณะเมื่อดับลงไปบนไฟฟ้า ทำให้เกิดภาวะองค์ประกอบการเกิดการลุกไหม้ขาดไป ทำให้ไฟป่าดับได้ในทันทีที่ดับไฟ

ตารางที่ 4.26 การวิเคราะห์อุปกรณ์ที่นำมาประกอบเพื่อการขนย้ายและใช้งานของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้า(ต่อ)

องค์ประกอบ (อุปกรณ์ควบคุมไฟ)	จำนวน	ขนาด ก*ย*ส	วัสดุ	ลักษณะการใช้งาน
2. คราดไฟฟ้า	1	15 x 30 x 25	เหล็กแผ่น	เป็นเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ที่ใช้ในการคราดเศษกิ่งไม้หรือเศษไฟฟ้าให้เกิดทางหรือแนวที่ไฟฟ้าไม่สามารถเชื่อมต่อกันเพื่อสร้างแนวป้องกันไฟฟ้าที่กำลังลุกไหม้หรือที่ต้องการสร้างแนวกันไฟฟ้าในช่วงปกติ
3. จอบขุดตากไฟฟ้า	1	15 x 30 x 25	เหล็กแผ่น	เป็นเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ที่ใช้ในการขุดผิวหน้าดินเพื่อกลับผิวหน้าดินที่มีไฟฟ้าลุกไหม้ติดอยู่บริเวณใต้ผิวดิน เพื่อเป็นการควบคุมไฟฟ้าที่กำลังจะลุกลามทั้งผิวดินและใต้ผิวดิน
4. กระติกน้ำประจำ กายเจ้าหน้าที่	1	5 x 10 x 15	เหล็กหล่อ	เป็นกระติกน้ำดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่ขณะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีความร้อนสูง (เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับเจ้าหน้าที่เนื่องจากอากาศจะร้อนและอาจจะเกิดภาวะขาดน้ำได้ง่าย)
5. ถังสำรองน้ำดับไฟ ป่าแบบปรับแรงดัน	1	10 x 35 x 45	พลาสติก PP	เป็นส่วนของถังบรรจุน้ำขนาดใหญ่ที่เน้นการใช้บรรจุน้ำเพื่อเข้าสู่พื้นที่ที่เกิดไฟฟ้าลุกไหม้จำนวน 14 ลิตร

เมื่อผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของอุปกรณ์ที่นำมาบรรทุกในเป้สนามเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าต่อเจ้าหน้าที่ 1 นาย แล้วทำการสรุปเป็นพื้นที่และสรุปเป็นการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าที่มีการออกปฏิบัติหน้าที่อย่างเหมาะสม

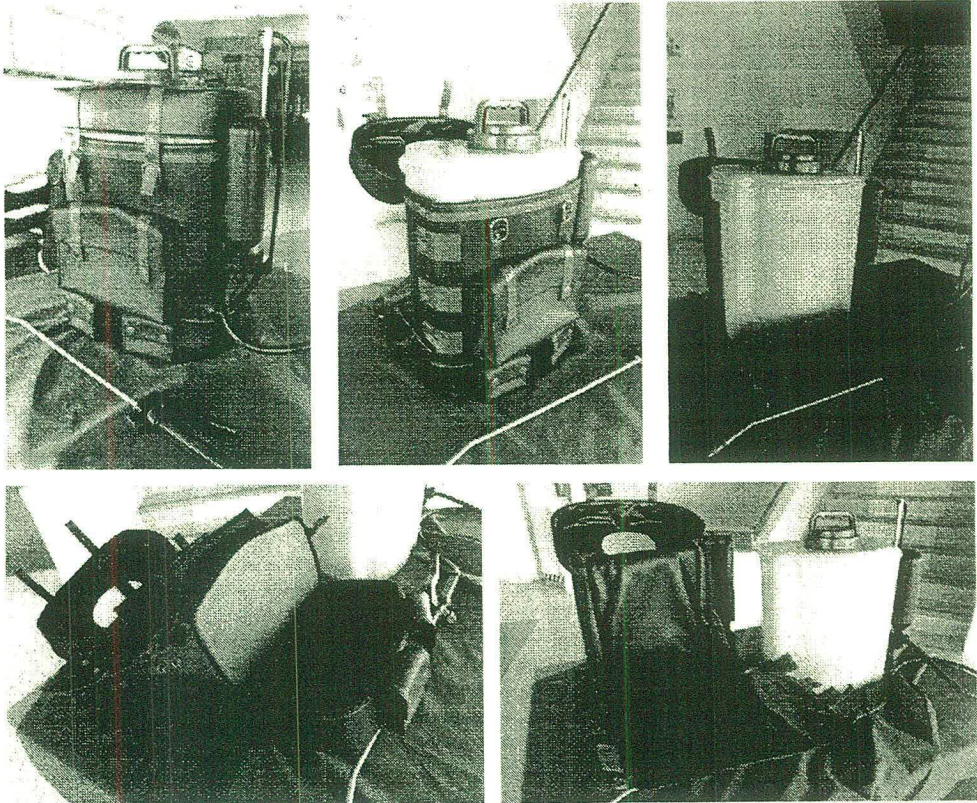
ตารางที่ 4.27 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 4

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
1. ช่องสำหรับเก็บสายยางผ้าทนไฟที่สามารถทนทานความร้อนสูงได้	10*10*10	-ใช้ในการเก็บสายยางน้ำผ้า ที่ถอดออกเมื่อใช้งานเสร็จโดยมีส่วนช่องใส่มีฝาปิดด้านข้างเป้สนามเพื่อใช้ในการปกป้องถังบรรจุน้ำขนาดใหญ่อีกชั้นหนึ่ง
2. ที่ใส่ ไม้ดับไฟฟ้า (ครอบไฟฟ้า)	20*30*10	-ใช้ใส่ไม้ดับไฟฟ้า ด้วยการใส่ระบบชิปล็อคในการยึดบริเวณด้านล่างของกระเป๋าสั่งสามารถบรรจุได้ จำนวน 2 แผ่น
3. ที่ใส่ ถังสำรองน้ำดับไฟฟ้า	15*30*50	-ถังน้ำพลาสติกแบบบาง มีขนาดเล็กกว่าถังแบบอื่นๆ ในส่วนของถังมีฝาปิด-เปิดด้านบน โดนเนื่องถังมีลักษณะบางกว่าถังสำรองน้ำรุ่นอื่นๆ และมีน้ำหนักที่เบาพร้อมราคาต่อหน่วยถูก สามารถหาได้ง่ายในตลาดพื้นที่ต่างจังหวัด

ตารางที่ 4.27 การวิเคราะห์องค์ประกอบการใช้งานอุปกรณ์สนับสนุนภารกิจควบคุมไฟฟ้า Design 4 (ต่อ)

องค์ประกอบการใช้งาน	พื้นที่ใช้งาน ก*ย*ส	ลักษณะของการบรรทุก และใช้งาน
4. ที่ใส่ กระตักน้ำดื่ม	10*15*20	-ใช้ใส่กระตักสำรองน้ำดื่มสำหรับเจ้าหน้าที่
5. ที่ใส่ อุปกรณ์ใช้งานส่วนบุคคล	15*20*20	-ใช้ใส่อุปกรณ์ส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ เช่น ยาประจำตัว อุปกรณ์สื่อสาร ชุดอุปกรณ์เสริมในการใช้งานยานยนต์ซ่อมแซม
6. ที่ใส่คราดไฟฟ้า , จอบถาก	15*30*20	-เป็นส่วนที่ใช้ห้อยอยู่ด้านหน้าทของเป้สนามด้วยสายรัดในลักษณะของเข็มขัด

สรุป : จากการประมวลผล “การระดมความคิด” ทางการออกแบบเบื้องต้น จำนวน 25 แบบ ได้ทำการสรุปแบบจำนวน 1 รูปแบบเพื่อใช้สร้างสรรค์เป็นต้นแบบที่เน้น สีสันจากแนวคิดที่สามารถแสดงความเป็นเอกลักษณ์ขององค์กร “ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า” ได้แก่ สีแดงเลือดหมู , สีดำ โดยนำทั้ง 2 สี มาร่วมในการออกแบบเพื่อแสดงตัวตนของศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า ใช้พื้นเป้สนามเป็นหนังเทียมรองด้วยผ้ากันไฟ 2 ชั้น ขริบเส้นหนังเทียมสีแดงเลือดหมู ในส่วนของการเปิด-ปิด ใช้การเชื่อมต่อส่วนฝาและส่วนเบ้ที่ใส่ถังสำรองน้ำ ด้วยซิปปแบบสองทิศทาง พร้อมทั้งติดตั้งส่วนของสายคาดเพื่อช่วยรับน้ำหนักของเป้ที่บรรทุกน้ำเพื่อควบคุมไฟฟ้า ด้วยสายหนังคาดด้วยหัวเข็มขัด ซึ่งจะทำให้สามารถช่วยรับน้ำหนักของส่วนฝาและส่วนสายสะพายหลังได้ เนื่องจากตัวของสายสะพายหลังจะอยู่ติดกับส่วนฝาทำให้เกิดจุดเชื่อมต่อหลายจุดอาจส่งผลกับการรับน้ำหนักและการถ่วงน้ำหนักที่ไม่เหมาะสมทำให้เป้สนามไม่แข็งแรง



ภาพที่ 4.54 การใช้งานเป้สนามแบบถังบรรจุน้ำและถังปรับแรงดันพร้อมสายฉีดละอองน้ำ

ตารางที่ 4.28 ค่าความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนและควบคุมไฟฟ้า ศูนย์สาธิตและพัฒนาการควบคุมไฟฟ้า จังหวัดกาญจนบุรี (n=6)

ประเมินการใช้งานต้นแบบ Design 4	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ใช้สอย			
1.1 อุปกรณ์สามารถบรรจุน้ำได้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ป่า	4.17	0.41	เหมาะสมมาก
1.2 อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดยึดและหัวฉีดยึดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า	4.50	0.55	เหมาะสมมาก
1.3 อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
2. ความสวยงามและความเป็นเอกลักษณ์			
2.1 อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์การการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
2.2 สีสันท่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.52	เหมาะสมมาก
2.3 ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่	4.28	0.52	เหมาะสมมาก
3. ความแข็งแรงทนทานและวัสดุ			
3.1 อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟฟ้า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า	4.38	0.41	เหมาะสมมาก
3.2 วัสดุที่ใช้เป็นต้นแบบมีความแข็งแรงทนทาน	3.67	0.52	เหมาะสมมาก
3.3 กระบวนการผลิตมีความเหมาะสมไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.00	0.63	เหมาะสมมาก

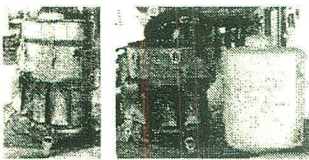
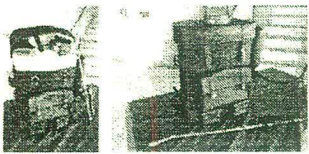
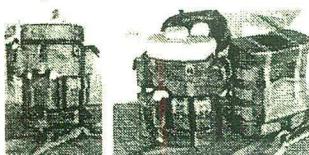
สรุป : การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ Design 4 เจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเป็สนามบรรทุกถังน้ำแรงดันสูงเห็นว่า อันดับหนึ่ง คือ อุปกรณ์มีส่วนของสายฉีดยึดและหัวฉีดยึดน้ำมีการสร้างแรงดันได้เหมาะสมในการดับไฟฟ้าทั้งในส่วนของหัวไฟและลูกไฟสำหรับหน่วยลาดตระเวนไฟฟ้า (4.50 , 0.55) อันดับสอง คือ อุปกรณ์ในส่วนการรองรับถังน้ำในการดับไฟฟ้า มีความแข็งแรงและทนทานในการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่า (4.38 , 0.41) อันดับสาม คือ อุปกรณ์มีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานและสามารถช่วยผ่อนแรงในการแบกอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม , อุปกรณ์มีความสวยงามและแสดงถึงเอกลักษณ์ขององค์การการควบคุมไฟฟ้า ได้อย่างชัดเจน , สีสันท่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการกิจและการปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสม (4.33 , 0.52) อันดับสี่ คือ ขนาดและสัดส่วนของกระเป๋าพร้อมช่องใส่อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของเจ้าหน้าที่ (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)



ภาพที่ 4.55 ต้นแบบผลิตภัณฑ์เป้สนามสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์การควบคุมไฟฟ้า

จากการประมวลผลการทดลองใช้งานต้นแบบผลิตภัณฑ์เป้สนามสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์การควบคุมไฟฟ้า ทั้งหมด 4 รูปแบบ นั้นผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอเป็นต้นแบบเพื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าได้ทำการพิจารณาจากการทดลองใช้งานจริงทั้งหมด จากการประมวลผลค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาหาค่าที่มีความเหมาะสมในการนำผลิตเป็นต้นแบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานและมีค่าความพึงพอใจเหมาะสมในระดับมาก โดยสามารถเรียงค่าความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ควบคุมไฟฟ้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์เป้สนามสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์การควบคุมไฟฟ้า ทั้ง 4 แบบได้ดังนี้

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบผลผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นเป้สนามสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์การควบคุมไฟฟ้า

ผลิตภัณฑ์เป้สนามที่พัฒนาใหม่	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	วิเคราะห์
1. รูปแบบเป้สนาม Design 1 	4.37	เหมาะสมมาก	มีความเหมาะสมเนื่องจากใช้ระบบกลไกที่น้อยมีความเหมาะสมในด้านราคาที่สามารถซื้ออุปกรณ์ในพื้นที่ทดแทนได้ง่ายและมีความทนทานในส่วนของจุดยึดและสายสะพายที่มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาก
2. รูปแบบเป้สนาม Design 2 	4.25	เหมาะสมมาก	มีความเหมาะสมในส่วนของระบบแรงดันน้ำที่สามารถสร้างละอองน้ำได้พร้อมมีแรงดันสูงทำให้การดับไฟป่ามีประสิทธิภาพสูง แต่จะมีปัญหาทางด้านการซ่อมแซมบำรุงรักษาที่มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบทั่วไป
3. รูปแบบเป้สนาม Design 3 	4.22	เหมาะสมมาก	มีความเหมาะสมในส่วนของกลไกที่ไม่มากและมีส่วนของช่องสามารถบรรจุอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้จำนวนมาก แต่ในส่วนของจุดยึดสายสะพายต้องมีการเพิ่มเติมเนื่องจากไม่สามารถรับน้ำหนักของเป้สนามได้มากนัก ซึ่งมีปัญหาในจุดการเปิดปิด เป้สนามออกเพื่อนำส่วนถังน้ำออกมาซ่อมบำรุงรักษาซึ่งถอดออกยากกว่าและซับซ้อน

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบผลผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นเป้สนามสำหรับเคลื่อนย้าย
อุปกรณ์การควบคุมไฟฟ้า (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์เป้สนามที่พัฒนาใหม่	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	วิเคราะห์
4. รูปแบบเป้สนาม Design 4 	4.22	เหมาะสมมาก	มีส่วนของการบรรจุอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้น้อย ต้องมีการใช้งานร่วมของช่องที่ใส่สิ่งของหรือ อุปกรณ์และในส่วนของถังสำรองน้ำที่ต้องมีการ ซ่อมบำรุงบ่อยอีกทั้งยังไม่สามารถหาอุปกรณ์ ทดแทนได้ในพื้นที่ตามต่างจังหวัด