



## โครงการ สุขาเครื่องที่ (โครงสร้างตัวถังรถ)

เสนอ

มาตรฐานคอน วิภา

จัดทำโดย

- |                |            |                    |          |
|----------------|------------|--------------------|----------|
| 1. นายสมศักดิ์ | ไฉไลใจผ่อง | สาขาวิชา เครื่องกล | เลขที่ 1 |
| 2. นายสมชาย    | ดี๊แซ      | สาขาวิชา เครื่องกล | เลขที่ 2 |
| 3. นายกิติพงษ์ | ทวิโชคศิริ | สาขาวิชา เครื่องกล | เลขที่ 4 |

ระดับ ชั้น ปวช. 3 รหัสวิชา 2103-5001 รายวิชา โครงการ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้น ให้ให้ผู้เรียนฝึกทักษะวิชาชีพโดยการปฏิบัติงานจริง พบปัญหาว่ามีการขาดสุขาในงานต่างๆหรือที่สาธารณะที่มีผู้คนมากมาย ดังนั้นสมาชิก ในกลุ่มจึงได้มีแนวคิดที่จะสร้างรถสุขาเคลื่อนที่ขึ้นมาใช้ในงานต่างๆที่มีการขาดสุขาเคลื่อนที่ที่มีผู้คนที่มากมายช่วยลดปัญหาดังกล่าว

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อที่จะช่วยในการลดปัญหาในงานต่างๆซึ่งสุขาไม่เพียงพอต่อการให้บริการ
2. เพื่อที่จะ ได้มีความรู้ที่จะพัฒนารถสุขาเคลื่อนที่ และเพื่อสร้างความสามัคคีในการทำงานเป็นทีม

#### 1.3 เป้าหมาย

##### เชิงปริมาณ

-รถสุขาเคลื่อนที่ 1 คันจำนวนห้องน้ำมีทั้งหมด 4 ห้อง จำนวนของผู้ชาย 1 ห้อง จำนวนของผู้หญิง 3 ห้อง

##### เป้าหมายเชิงคุณภาพ

- รถสุขาเคลื่อนที่ให้บริการได้อย่างสะดวกสบายและสบาย

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.เป็นรถสุขาเคลื่อนที่ ที่ใช้ได้ง่ายและสะดวกและการบริการต่างๆ
- 2.เป็นรถสุขาเคลื่อนที่ ที่ไปได้ทั้งใกล้และไกล

## 1.4 วิธีดำเนินงาน

| กิจกรรม   | เดือนตุลาคม<br>พ.ศ 2556 |   |   |   | เดือนพฤศจิกายน<br>พ.ศ 2556 |   |   |   | เดือนธันวาคม<br>พ.ศ 2556 |   |   |   | เดือนมกราคม<br>พ.ศ 2557 |   |   |   | เดือน<br>กุมภาพันธ์<br>พ.ศ 2557 |   |   |   | เดือนมีนาคม<br>พ.ศ 2557 |   |   |   | หมายเหตุ |  |  |  |  |
|---|-------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|---|--------------------------|---|---|---|-------------------------|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|-------------------------|---|---|---|----------|--|--|--|--|
|   | 1                       | 2 | 3 | 4 | 1                          | 2 | 3 | 4 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 1                       | 2 | 3 | 4 | 1                               | 2 | 3 | 4 | 1                       | 2 | 3 | 4 |          |  |  |  |  |
| <b>1.ขั้นเตรียมการ</b><br>- ประชุมวางแผน<br>- ศึกษาหาข้อมูล<br>- จัดทำโครงการ<br>- นำเสนอโครงการ  | →                       |   |   |   |                            |   |   |   |                          |   |   |   |                         |   |   |   |                                 |   |   |   |                         |   |   |   |          |  |  |  |  |
| <b>2.ขั้นดำเนินการ</b><br>- จัดอุปกรณ์<br>- ลงมือปฏิบัติ<br>- ทดสอบประสิทธิภาพ<br>- ปรับปรุงแก้ไข<br>- จัดทำรูปเล่ม<br>- สร้างสื่อเพื่อนำเสนอ |                         |   |   |   |                            |   |   |   |                          |   |   |   |                         |   |   |   |                                 |   |   |   |                         |   |   |   |          |  |  |  |  |
| <b>3.ขั้นนำเสนอ</b><br>- ส่งรูปเล่มรายงาน<br>- นำเสนอผลงานต่อ   |                         |   |   |   |                            |   |   |   |                          |   |   |   |                         |   |   |   |                                 |   |   |   |                         |   |   |   |          |  |  |  |  |

ตารางที่ 1 วิธีดำเนินงาน

## บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 งานช่วงล่างรถ

#### 2.1.1 ระบบกันสะเทือน หรือระบบรองรับน้ำหนัก หรือ ระบบแขวนล้อ

ซึ่ง พวกเรานิยมเรียกว่า "ช่วงล่าง" แปลมาจากคำว่า Suspensions ในภาษาอังกฤษ หน้าที่โดยตรง คือ "ลดอาการสั่นสะเทือนอันเกิดจากการกลิ้งของล้อสัมผัสกับพื้นผิวถนน" ให้หลงเหลือส่งถ่ายไปยังห้องโดยสารน้อยที่สุด แต่ระบบกันสะเทือนก็ยังมีหน้าที่แฝงอีกหลายข้อ ได้แก่ ช่วยให้การบังคับควบคุมรถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ, รักษาระดับตัวรถ ให้พื้นรถห่างจากผิวถนนคงที่, ควบคุมล้อให้ตั้งฉากกับพื้นถนนตลอดเวลาเพื่อให้หน้ายางสัมผัสกับพื้นถนนมากที่สุด แม้ในขณะที่เข้าโค้ง, ลดอาการกระดก และ โยนตัว สมดุลให้รถอยู่ในสภาพปกติ ขณะเคลื่อนที่ผ่านผิวถนนที่ไม่ราบเรียบ

การรองรับน้ำหนัก ในศัพท์ทางรถยนต์ หมายถึง การใช้สปริงคั่นกลางระหว่างโครงรถ (Frame), ตัวถัง (Body), เครื่องยนต์, ชุดส่งกำลัง กับล้อ ซึ่งเป็นส่วนที่รับภาระจากการสัมผัสโดยตรงกับพื้นถนน น้ำหนักของอุปกรณ์ดังกล่าว ตลอดจนน้ำหนักบรรทุกที่อยู่ด้านบนของสปริง เราเรียกว่า น้ำหนักเหนือสปริง (Sprung weight) ส่วนน้ำหนักใต้สปริง ซึ่งได้แก่ ล้อ, ยาง, ชุดเพลาท้าย (ในรถที่ใช้แบบคานแข็ง) และเบรก จะเป็นน้ำหนักที่สปริงไม่ได้รองรับ ถูกเรียกว่า น้ำหนักใต้สปริง (Unsprung weight)

#### 2.1.2 หน้าที่และชนิดของสปริง

สปริง จะขูดและยึดตัวเมื่อล้อวิ่งผ่านผิวถนนที่ขรุขระ ส่งผลให้ล้อเคลื่อนที่ขึ้น-ลงได้เกือบอิสระในแนวตั้งจากโครงรถ ทำให้สามารถ "ดูดกลืน" (Absorb) แรงดันของล้อลงได้ แรงจากการเคลื่อนที่ของล้อจึงถูกส่งถ่ายไปยังตัวถัง น้อยกว่าที่ ล้อเด่นจริง ผลก็คือผู้โดยสารและน้ำหนักบรรทุกจะได้รับแรงสะเทือนจากล้อลดลง นั่นเอง

เรามักเข้าใจว่า "สปริง" คือ ขดลวดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดต่างๆ ขดเป็นวง รูปทรงกระบอก (สปริงขด หรือ Coil Spring) แบบอย่างที่เราคุ้นเคยกันมาตลอด แต่ในความเป็นจริง สปริงยังมีอยู่อีกหลายประเภท หลายรูปแบบ และที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ แหนบ (Leaf Spring), เหล็กบิด หรือทอร์ชันบาร์ (Torsion bar), สปริงลม (Air Spring), สปริงยาง (Rubber Spring) และ ไฮโดรนิวเมติก (Hydro - Pneumatic) ในอนาคตเมื่อความก้าวหน้าทางวิศวกรรมสูงขึ้นอีก ก็อาจมีสปริงรูปแบบใหม่ๆ ออกมาใช้งานอีกก็เป็นได้

แหนบจะรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนโดยการ "โค้งหรืองอตัว" ของแผ่นแหนบ สปริงขดรับน้ำหนักโดยการ "หดหรือยุบตัว" ของขดสปริง ส่วนเหล็กบิด หรือทอร์ชันบาร์ นั้น จะรับแรงสั่นสะเทือนโดยการ "บิดตัวของเพลา", สปริงลมลดแรงสั่นสะเทือนจากการ "อัดตัวของลม" ในถุงลม, ส่วนสปริงแบบไฮโดรนิวเมติก ดูดซับแรงสั่นสะเทือน โดยการอัดตัวของแก๊สไนโตรเจนและของเหลว (ที่ใช้อยู่เป็นน้ำมันไฮดรอลิก) ในระบบ

### 2.1.3 แบบคานแข็ง (Solid axle suspension) คานแข็ง

ล้อ ด้านซ้ายและล้อด้านขวาอยู่บนเพลาคเดียวกัน เป็นแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมาและในปัจจุบันก็ยังมีใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรถบรรทุก รถยนต์นั่งมีเฉพาะล้อหลัง แต่ก็มีให้เห็นน้อยลงเรื่อยๆ ข้อดี คือ แข็งแรง ทนทาน ค่าสร้างถูก แต่มีข้อเสีย คือ มีน้ำหนักได้สปริงมาก เมื่อล้อใดล้อหนึ่งเอียงไป ล้อที่อยู่บนคานเดียวกันจะเอียงตามไปด้วย การควบคุมรถที่ความเร็วสูง และสภาพถนนขรุขระจึงไม่ดีเท่าที่ควร

### 2.1.4 แบบอิสระ (Independent suspension)

ล้อ ทั้ง 4 ของระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้จะเดินเป็นอิสระต่อกัน ไม่ส่งผลไปยังล้อที่อยู่ตรงกันข้าม หรือถ้ามีบียงก็น้อยมาก น้ำหนักได้สปริงของระบบรองรับแบบนี้มีน้อย แรงเฉื่อยจากการเดินของล้อจึงมีน้อยกว่า อาการเดินของล้อจึงกลับสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว น้ำหนักได้สปริงของระบบกันสะเทือนแบบอิสระน้อยมากยิ่งขึ้นไปอีก ในปัจจุบัน เพราะผู้ผลิตหลายรายหันมาใช้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา เป็นส่วนประกอบหลักของระบบกันสะเทือนแทนเหล็ก ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าแทบทั้งหมด การควบคุมรถจึงทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และยังนุ่มนวลกว่า ซึ่งระบบรองรับแบบอิสระจะแบ่งออกไปอีกหลายประเภท อาทิ ปีกนก, เซมิเทรลิ่งอาร์ม, แม็คเฟอร์สันสตรัท, มัลติลิงค์ และอีกหลายระบบที่พัฒนามาบนพื้นฐานของระบบที่ยกตัวอย่างมา รวมถึงยังมีการนำแต่ละระบบมาผสมผสานกันด้วย

### 2.1.5 ปีกนก (Wishbone suspension)

การ ออกแบบแตกต่างกันไป เช่น ปีกนกบนและปีกนกล่างยาวไม่เท่ากันแต่ขนานกัน, ปีกนกบนและปีกนกล่างยาวไม่เท่ากันและไม่ขนานกัน ระบบรองรับน้ำหนักประเภทนี้ได้รับความนิยมค่อนข้างแพร่หลาย ปัจจุบันสามารถออกแบบให้แข็งแรงมากพอ และใช้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา แทน โครงสร้างเดิมที่เป็นเหล็ก จึงไม่แปลก นอกจากในรถยนต์นั่งแล้ว รถ Off-road หลายรุ่นก็ใช้ระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้ด้วย

### 2.1.6 เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm)

แขน เดิน (Trailing arm) อาจมีอยู่ 2 แขน หรือแขนเดียวก็ได้ ถ้าเป็นแขนเดียวจะเรียกว่า เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm) ถูกออกแบบให้ใช้ในล้อหลัง แขนเดินมีใช้ทั้งแบบจุดหมุนอยู่ตามแนวยาวและจุดหมุนอยู่ตามแนว ขวางกับตัวรถ ปัจจุบันมีให้เห็นมากในรถ MPV ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า จุดเด่น คือ มีชิ้นส่วนในการเคลื่อนที่น้อย ห้องโดยสารจึงออกแบบได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

## 2.2 การเชื่อมต่อชนทำراب

การเชื่อมต่อทำرابเป็นการเชื่อมที่สามารถควบคุมการเชื่อมได้ง่าย การเชื่อมต่อทำรานั้น ลวดเชื่อมทำมุมกับงาน (มุมเดิน) ประมาณ 67-75 องศา และทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง (มุมงาน) 90 องศา ทำการเชื่อมทางซ้ายมือไปขวามือ

2.2.1 การเชื่อมต่อชนทำขนานนอน สำหรับผู้ฝึกเชื่อมใหม่ ๆ เนื่องจากน้ำโลหะจะไหลย้อนลงมาอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก ทำให้แนวเชื่อมไม่แข็งแรงเท่าที่ควร แต่ก็สามารถเชื่อมได้ดี ถ้ามีการฝึกเชื่อมจนกระทั่งชำนาญ การหลอมละลายก็สามารถควบคุมได้ด้วยระยะอาร์ค และมุมในการเชื่อม

### 2.2.2 การเชื่อมต่อชนทำตั้ง

เทคนิควิธีการที่จะทำให้น้ำโลหะไหลย้อนน้อยก็คือ เมื่อเคลื่อนที่สายลวดเชื่อม ควรหยุดบริเวณขอบของรอยต่อชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้แนวเชื่อมตรงกลางแข็งตัว และลดการย้อนของน้ำโลหะได้

### 2.2.3 การเชื่อมต่อชนทำเหนือศีรษะ

การเชื่อมทำเหนือศีรษะนี้ ผู้เชื่อมต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเป็นอย่างดี มุมเดิน และมุมงานของลวดเชื่อมที่กระทำกับงาน เหมือนกับการเชื่อมทำราบ แต่เพียงเชื่อมงานในลักษณะคว่ำลงเท่านั้น

### 2.2.4 การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนานนอน

การเชื่อมแนวแรก ลวดเชื่อมทำมุมกับงานขณะเดิน (มุมเดิน) ประมาณ 67-70 องศา และมีงาน ประมาณ 40-50 องศา กับชิ้นงาน

### 2.2.5 การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง

การเชื่อมแนวแรก ลวดเชื่อมมีมุมเดินประมาณ 70-80 องศา มีมุมงานประมาณ 45 องศา เพื่อไม่ให้น้ำโลหะไหลย้อนมากขณะเคลื่อนสาย ควรหยุดบริเวณขอบของแนวเชื่อมชั่วขณะหนึ่ง เพื่อเปิดโอกาสให้แนวเชื่อมบริเวณตรงกลางและที่ขอบอีกข้างหนึ่งเย็นตัวลง

## 2.3 ท่อเหล็กอบสังกะสี (Galvanizes Steel Pipe)

ท่อเหล็กอบสังกะสี หรือที่เรียกว่าแป้น้ำ, แป้นประปา มีลักษณะเป็นท่อ กล้ากลมชุบกับวาไนซ์ และชุบสังกะสี มีทั้งเป็นปลายเกลียว คาดเหลือง สัญลักษณ์ BS-S , คادن้าเงิน สัญลักษณ์BS-M , ปลายเรียบ คาดแดง สัญลักษณ์ BS-H มีความยาว 6,000 มิลลิเมตร/เส้น ผลิตจากเหล็กกล้าเนื้อดีนำเข้าจากต่างประเทศ ควบคุมคุณภาพจากวิศวกรโรงงานQCสูงสุด มาตรฐาน มอก.277-2532(แบบมีตะเข็บ ชนิดต่อด้วยเกลียว) ท่อเหล็กอบสังกะสี เหมาะสำหรับการความทนทาน กลางแจ้ง ใกล้เคียง งานเดินท่อลำเลียง ท่อประปา ท่อชลประทาน งานเดินสายไฟนอกอาคาร และยังสามารถประยุกต์ใช้เป็นราวแขวนต้นไม้ ในเรือนเพาะชำ, ทำเขงรถบรรทุกผลไม้ ทำโครงสร้าง(เสา)ในบ่อเลี้ยงกุ้ง, รั้ว, ประตูละออง, เสาโทรทัศน์, ราวตากผ้า งานตกแต่งทั่วไป และงานขึ้นรูปโครงสร้างต่างๆ ท่อเหล็กอบสังกะสี มีความสามารถในการรับแรงดัน มีความแข็งแรงทนทาน สะดวกในการเชื่อมต่อ และที่สำคัญไม่เป็นสนิม โดยเฉลี่ยแล้วใช้งานปกติได้นานกว่าท่อเหล็กธรรมดา เกือบ 3 เท่า เมื่อใช้เป็นเวลานาน จึงคุ้มค่าในการเลือก

การปฏิบัติงานด้านโลหะแผ่นให้ได้ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้น นอกจากจะต้องศึกษาคุณสมบัติของโลหะชนิดนั้นแล้ว จำเป็นต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและเหมาะสม จึงจะทำให้การปฏิบัติงานนั้นประสบความสำเร็จ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีดังนี้

## 2.4 เครื่องมือวัด (Measuring Tool)

2.4.1 เกจวัดความหนาโลหะแผ่น และความโตลวด เกจชนิดนี้ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน มีลักษณะกลมปากเป็นร่องรอบตัว เพื่อใช้เทียบวัดความหนาโลหะ และความโตลวด ตัวเลขบนเกจจะบอกความหนาของแผ่นโลหะเป็นทศนิยม หรือเศษส่วนของนิ้ว ด้านหน้าของเกจจะบอกความหนาเป็นนัมเบอร์ ส่วนด้านหลังจะบอกเป็นทศนิยมของนิ้วในช่องที่ตรงกัน โดยมีตั้งแต่เบอร์ 0 ถึงเบอร์ 36 นัมเบอร์มาก ความหนาก็จะลดลง เช่น เบอร์ 28 จะมีความหนาน้อยกว่าเบอร์ 16 เป็นต้น ดัง

ตัดเหล็ก, รับตัดเหล็ก, เหล็กตัดแก๊ส, เหล็กตัดตามแบบ, ขาย เหล็กตัด เลเซอร์ รัน รับ ตัด เลเซอร์ พลาสมา สแตนเลส ตามแบบ จำหน่าย แผ่น สแตนเลส ตัด เหล็กตัด เหล็กตัดแก๊ส ตัดเหล็ก ,ตามแบบ, เหล็กตัดแก๊ส เหล็กตัดเลเซอร์ เหล็กแผ่นตัด เหล็กตัด ตามบตัดเหล็ก, รับตัดเหล็ก, เหล็กตัดแก๊ส, เหล็กตัดตามแบบ, ขาย เหล็กตัด เลเซอร์ รัน รับ ตัด เลเซอร์ พลาสมา สแตนเลส ตามแบบ จำหน่าย แผ่น สแตนเลส ตัด เหล็กตัด เหล็กตัดแก๊ส ตัดเหล็ก ตามแบบ เหล็กตัด แก๊ส เหล็กตัดเลเซอร์ เหล็กแผ่นตัด เหล็กตัด ตามแบบ, ขายเหล็กตัด, จำหน่ายแผ่นเหล็กตัด, ขาย เหล็ก cut size ตัด เหล็ก รับ ตัด เหล็ก แก๊ส เหล็ก ตัด ตาม แบบ ขาย รัน ตัด เหล็ก จำหน่าย เหล็ก ตัด ตาม แบบ เหล็ก ตัด แก๊ส เหล็ก ตัด แก๊ส เหล็ก ตัดเลเซอร์ เกรด SS400 เหล็ก ตัด ตาม แบบ Drawing แผ่น รับ บริการ แผ่น เหล็กตัดตามแบบ เหล็กตัดตาม Drawing หนา กว้าง ยาว ขนาด สแตนเลส ตัด รับ ตัด เลเซอร์ พลาสมา สแตนเลส เหล็ก ตามแบบ รัน ตัด เหล็ก โรงงาน รับ ตัด เหล็ก อลูมิเนียม AA AL 7075 5083 6061 7022 7075 5052 6063 ตัด แบ่งขาย ตาม ขนาด สแตนเลส stainless sus 431, 630, 416, 304, 316L, 316, 440C, 420 J2, 2205, 310,310S ตัด แบ่งขาย เหล็กกลางสแตนเลส SUS 304, 316, 316L เหล็ก ตัด แก๊ส ขาย เหล็กตัดแก๊ส ขาย เหล็ก ตัด เลเซอร์ SS400 ขาย พร้อม วัสดุแผ่น เหล็ก ตัด ตามแบบ ตาม แบบ Drawing รัน รับ ตัด เหล็ก แผ่น เหล็ก สแตนเลส ราคาถูก ตัดได้ทันที รวดเร็ว สมุทรปราการ บริการจัดส่ง ทั่วประเทศ กรุงเทพ ต่างจังหวัด เหนือ กลาง อีสาน ได้ จำหน่ายเหล็กตัดแก๊ส ตัดเลเซอร์ สแตนเลสตัด SUS 304 304L 316 316L 420 431 630 416 สแตนเลส 440

## 2.5 เหล็กกล้า

อยู่ด้วย (เรียกว่าธาตุเจือปน เช่น ซิลิกอน กำมะถัน แมงกานีส ฟอสฟอรัส (ปริมาณของธาตุคาร์บอนในเหล็กมีความสำคัญต่อการแข็งแรง และความอ่อนตัว)

2.5.1 เหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งเป็น 3 ประเภท

เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ มีคาร์บอนไม่เกิน 0. 2 %

เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง มีคาร์บอนมากกว่า 0.2 % แต่ไม่เกิน 0.5 %

เหล็กกล้าคาร์บอนสูง มีคาร์บอนมากกว่า 0.5 % แต่ไม่เกิน 2 % (เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)

### 2.5.2 เหล็กหล่อ

หมายถึงเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนมากกว่า 2% แต่ไม่เกิน 4 % ยังมีธาตุอื่นผสมอยู่ด้วย (เรียกว่าธาตุเจือปน) เช่น ซิลิกอน กำมะถัน แมงกานีส ฟอสฟอรัส

### 2.5.3 เหล็กกล้าผสม

เหล็กกล้าคาร์บอนที่มีธาตุอื่นผสมเพิ่มเติม เพื่อให้ได้คุณสมบัติตามที่ต้องการ เช่น ความสามารถในการชุบแข็ง เพิ่มคุณสมบัติต้านทานการสึกหรอ ความต้านทานต่อการกัดกร่อน ความทนทานต่ออุณหภูมิสูงและอื่นๆ

### 2.5.4 เหล็กมีความแข็งและความแข็งแรงได้อย่างไร

ในเหล็กกล้ามีสารประกอบบางส่วน (เกิดจากธาตุที่ผสมรวมกับคาร์บอน เช่น ทั้งสแตน วาเนเดียม โมลิบดีนัม) ก็ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านความแข็งแรงและความแข็งของเหล็กกล้า โดยเฉพาะทำให้เหล็กกล้าทนต่อการสึกหรอและเสียดส

### 2.5.5 คาร์บอนอยู่ในเหล็กได้อย่างไร

รวมกับเหล็กเป็นสารละลายของแข็ง 0.008 % C ที่อุณหภูมิปกติ (เป็นผลึกที่มีความแข็งไม่มาก ตะไบ(ลับ)ได้ง่ายรวมกับเหล็กเป็นสารประกอบ 6.67 % C ที่อุณหภูมิปกติ (เป็นผลึกที่มีความแข็งมาก ตะไบยากมาก)

### 2.5.6 เหล็กที่ใช้ตีมีดโดยทั่วไปมีการแบ่งและชื่อเรียก 2 แบบ

แบบทั่วไปที่นายช่างหรือเจ้าของโรงเหล็กเรียกแบบเชิงวิชาการ ที่นักวิชาการแบ่งและเรียนล่อย อัลลอยคือธาตุที่เติมลงไป เช่น โครเมียมแมงกานีส ทั้งสะเตน เป็นต้น ถ้าอัลลอยต่ำหมายถึงส่วนผสมที่เติมลงไปไม่มากการชุบจะมีการชุบหลายแบบเช่น ชุบแข็ง ชุบหล่อเย็น ชุบแข็งในอากาศ ชุบน้ำมัน ฯ

## 2.6 ประโยชน์ของสี

สีเป็นวัสดุสิ้นเปลือง มีคุณสมบัติแตกต่างกันตามชนิด และลักษณะของการใช้งาน ซึ่งมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก ส่วนมากแล้ว เรามักจะเข้าใจกันโดยผิวเผินว่าสีเป็นที่นิยมใช้หรือเหมาะสำหรับการตกแต่ง เช่น การใช้สีกับเสื้อผ้า หรือการใช้สีทำการทาสีตกแต่งบ้าน แต่จริง ๆ แล้วเราได้มีการนำสีมาใช้ในแง่มุมต่างๆ อีกมากมาย อาทิเช่น นำมาใช้ในลักษณะของการป้องกัน เช่น ใช้ทาเพื่อป้องกันการกัดกินจากแมลงหรือมด ใช้ทาป้องกันเพื่อให้ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ป้องกันการเกิดสนิม เป็นต้น และมีการนำสีมาใช้เป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น สัญญาณไฟจราจร ใช้สีเพื่อแสดงความปลอดภัย และอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ สีทำให้เกิดความอบอุ่น การเร่งเร็ว และระมัดระวัง เมื่อทาหรือแสดงไว้ ณ จุดใด จะเป็นที่รับรู้ และเข้าใจกันโดยทั่วไป จึงนับได้ว่าเป็นภาษาสากลอีกชนิดหนึ่ง จึงทำให้เกิดการเข้าใจมนุษย์ ยิ่งนักเมื่อได้มองเห็น ประโยชน์ของสีจึงมีมากมายหลาย



ประการดังต่อไปนี้ทำให้เกิดความสวยงาม สะอาดเรียบร้อยและทำความสะอาดดูแลได้ง่าย เพื่อป้องกันการกัดกร่อน (สำหรับโลหะ) และป้องกันการทำลายของเชื้อรา (สำหรับไม้) ใช้รองพื้นเพื่อพ่นทับชั้นต่อไป ใช้อุดรอยขีดข่วน หรือ หลุมลึกบนผิวงาน ใช้ป้องกันความชื้นในเนื้อวัสดุ ใช้ตกแต่งผิวงานขั้นสุดท้าย

#### 2.6.1 การทาสีพื้นผิวผนังปูนภายนอก1. ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิว

ขัดล้างทำความสะอาดพื้นผิวทั้งหมดด้วยน้ำสะอาด โดยใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง(แรงดันประมาณ 150 – 180 บาร์) หรือขัดล้างทำความสะอาดด้วยแปรงขนแข็ง(ห้ามใช้แปรงขนโลหะขัดล้างพื้นผิว) หรือ หากบริเวณใดขัดล้างด้วย น้ำไม่สะดวก ให้ใช้การเช็ดถู ด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ เพื่อจัดกราบเขม่า / ผงสี / ผุ่นสี แล้วทิ้งไว้ ให้อแห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

ผนังส่วนที่เป็นคราบเชื้อรา ตะไคร่น้ำ ใช้น้ำยาซักผ้าขาว โดยผสมน้ำอัตราส่วน 1 : 5 เช็ดทำความสะอาด แล้วปล่อยให้แห้งประมาณ 30 นาที จากนั้นล้างออกด้วยน้ำสะอาดปล่อยให้แห้ง ให้อแห้ง แล้วทาน้ำยาฆ่าเชื้อรา แล้วปล่อยให้แห้ง

2.6.2 กรณีฟิล์มสีเก่าเสียหายมาก (หลุดล่อน / ปริบวม / ร่วนเป็นฝุ่น) ให้ทำการขูดลอกฟิล์มสีที่เสียหาย ออกให้หมด โดยใช้เกรียงเหล็ก

### 2.7 ผนังส่วนที่มีรอยแตกร้าวขนาดเล็ก (HAIR-LINE CRACK) , (รอยร้าวขนาดเล็กกว่า 3 มิลลิเมตร)

และการยึดเกาะของปูนฉาบยังอยู่ในสภาพดี ให้ทำการอุดโป๊วด้วยวัสดุประเภท ACRYLIC FILLER แล้วทำการขัดผิวให้เรียบกลมกลืนกับบริเวณรอบๆ (ห้ามใช้ผงยิปซัมอุดโป๊ว)

2.7.1 ผนังส่วนที่มีรอยแตกร้าวขนาดใหญ่ (รอยร้าวขนาดใหญ่กว่า 3 มม.) และการยึดเกาะของปูนฉาบ อยู่ในสภาพดีให้ทำการอุดโป๊วด้วยวัสดุประเภท POLYURETHANE SEALANT ที่มีคุณสมบัติ

2.7.2 ผนังส่วนที่มีรอยแตกร้าวขนาดใหญ่ ปูนฉาบไม่ยึดติดกับผนังปูนก่อนให้สกัดพื้นผิวปูนฉาบบริเวณนั้น ออกให้หมด แล้วทำการฉาบแต่งพื้นผิวใหม่ให้กลมกลืนกับพื้นผิวบริเวณรอบๆ (ทิ้งไว้ให้ผนังปูน ฉาบใหม่

### 2.8 ขั้นตอนการทำสี

ทาสีรองพื้นปูนเก่า จำนวน 1 เที้ยว (ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 6 ชั่วโมง)

ทาสีทับหน้า (สีจริง) ด้วยสีน้ำอะครีลิก จำนวน 2 เที้ยว (ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 3 ชั่วโมง ก่อนทาสีเที้ยว

#### 2.8.1 ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิวขัดทำความสะอาดพื้นผิว

เพื่อจัดกราบเขม่า / ผงสี / ผุ่นสี ออกให้หมด เพื่อให้สีใหม่ยึดเกาะได้ทนนาน

ผนังส่วนที่เป็นคราบเชื้อรา ตะไคร่น้ำ ใช้น้ำยาซักผ้าขาว โดยผสมน้ำอัตราส่วน 1 : 5 เช็ดทำความสะอาด

2.8.2 กรณีผนังมีรอยแตกร้าว เป็นร่องใหญ่ควรอุดซ่อมรอยร้าวนั้นก่อน ปกติมักจะใช้เคมีโป๊ว แต่เคมีโป๊ว ใช้ได้เพียงแค่อุดไม้ได้มีคุณสมบัติเชื่อมประสานรอยร้าวให้ติดกันและเมื่อหมดอายุเคมีโป๊วอาจหลุดร่อนและปูดออกมา การใช้ซีเมนต์เชื่อมรอยร้าวจะช่วยยึดเกาะรอยแตกร้าวให้ติดกันและลดการแตกขยายงาที่จะเพิ่มขึ้นได้อีกด้วย (อาจจะใช้ ปลั๊ก มอร์ต้า หรือ กันซึมที่ยืดหยุ่นได้ซ่อมผนัง)ถ้าเป็นเพียงรอยแตกขยายงา สามารถทาสีทับได้เลย เพราะเนื้อสีจะปร้อยแตกงานั้น(ขึ้นกับคุณภาพสีที่ใช้ทา)หากใช้กัลเลอร์ซีเมนต์ทา ให้ผสมผงกัลเลอร์ซีเมนต์แบบเข้มข้น ใช้ซ่อมป

## 2.9 วิธีการทาสีและเครื่องมือสำหรับการทาสี

ในกรณีพื้นที่หลายๆ ควรใช้ ลูกกลิ้งทาสี ซึ่งมีขนาด 4" 7" และ 10" ส่วนแปรงทาสี สำหรับเก็บงาน เช่นมุมที่ ลูกกลิ้งทาสีเข้าไม่ถึง หลังจากทาสีเสร็จแล้ว ควรล้างเครื่องมือทาสีให้สะอาด ปราศจากสีเกาะติด และก่อนที่จะนำมาใช้ ใหม่ให้ตรวจเช็คขนแปรง หรือขนลูกกลิ้ง ว่า หลุดง่ายไหม หากหลุดง่ายก็ไม่ควรใช้ต่อ เปลี่ยนใหม่เลย หากใช้ต่อขน ของลูกกลิ้งก็จะติดมากับสีบนผนังที่เราทา ไม่สวยแน่นอน ราคาลูกกลิ้งทั่วไปก็ประมาณ 65บาทสำหรับขนาด10"(ดี) การผสมสี ให้ดูคู่มือของสีที่ติดมากับถังสี.. ที่จำเป็นที่สุดคือ ควรผสมแล้วทำให้เสร็จในครั้งเดียว ทั้งนี้เพราะ หากมีการ มาทาทีหลังและผสม(เติมน้ำ)แล้วมีความเข้มจางไม่เท่ากับสีเดิม รอยต่างของสีก็จะปรากฏให้เห็น และอาจต้องทาให้ที่ ทาสีอย่างไรให้ละเอียดละเอียดเปลืองเปลืองน้อยที่สุดให้ทาอย่างระมัดระวัง อย่าให้สีที่ทาเลยกรอบที่กำหนด อาจจะใช้ กระดาษกาวแปะเป็นกรอบไว้เพื่อป้องกันความผิดพลาด อย่างสีให้ปริมาณมากเกินไปเพราะสีจะหยดลงพื้น ทำให้ พื้นละเอียด จึงควรใช้กระดาษแผ่นใหญ่ๆปูรองพื้นกันสีหยดใส่พื้นกระเบื้อง หากไม่ทำก็ควรทาอย่างระมัดระวังและ เมื่อสีหยดลงพื้นให้รีบเช็ดออกทันทีด้วยผ้าเวลาทาเสร็จจะได้เก็บงานน้อยลง การทาสี ทำให้จิตมีสมาธิมากขึ้น ลด ความฟุ้งซ่านได้ด้วยครับ ลองดูครับ ไม่ยากค่าแรงทาสี คำนวนการใช้สี ราคาสี คลิกที่นี่การซ่อมรอยร้าวของผนังก่อน ทาสี กรณีรอยร้าวเยอะมากและมีปริมาณเยอะจำเป็นต้องจ้างช่างที่มีความชำนาญงานด้านนี้โดยเฉพาะ และแม้เราจะ จ้างช่างมาทำให้ เราก็ควรจะต้องรู้ว่า ขั้นตอนการทำงานจะต้องทำอะไรบ้าง ทำที่วันเสร็จ

### บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

#### 3.1 การเตรียมการก่อนเริ่มโครงการ

- 3.1.1 ประชุมและวางแผนที่จะดำเนินการทำโครงการ
- 3.1.2 คัดวิธีการทำสุขาเคลื่อนที่บนรถบัส
- 3.1.3 จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้
- 3.1.4 แบ่งหน้าที่ของแต่ละคนที่ถนัด

#### 3.2 การดำเนินการ

- 3.2.1 ประชุมเรื่องการดำเนินการทำโครงการ
- 3.2.2 ปรึกษาปัญหาและวิธีการแก้ไขต่างๆ
- 3.2.3 จัดหาวัสดุและสถานที่ดำเนินการ
- 3.2.4 ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางไว้

## 3.3 งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย

| ลำดับที่ | รายการ                                   | ราคาต่อหน่วย |     | จำนวน<br>หน่วย | จำนวนเงิน |     | หมายเหตุ |
|----------|--|--------------|-----|----------------|-----------|-----|----------|
|          |  | บาท          | สต. |                | บาท       | สต. |          |
| 1        | เหล็กเส้น2"                              | 390          |     | 3 เส้น         | 1,170     |     |          |
| 2        | ลวดเชื่อม 2.6                            | 1350         |     | 1 ลัง          | 1,350     |     |          |
| 3        | น๊อต 3/8"                                | 5            |     | 15 ตัว         | 75        |     |          |
| 4        | สกรูปลายสว่าน1/2                         | 250          |     | 1 กล่อง        | 250       |     |          |
| 5        | หางปลา ต่อสาย                            | 70           |     | 2อัน           | 70        |     |          |
| 6        | ไขควงแบน                                 | 70           |     | 1 อัน          | 70        |     |          |
| 7        | คัตเตอร์ 5เมตร                           | 80           |     | 2 อัน          | 160       |     |          |
| 8        | เหล็กฉาก $1\frac{1}{2}\times\frac{1}{8}$ | 1680         |     | 6เส้น          | 1,680     |     |          |
| 9        | สามทาง3/4                                | 10           |     | 2ตัว           | 20        |     |          |
| 10       | ข้องต่อ1/2.'                             | 5            |     | 8อัน           | 40        |     |          |
| 11       | ฝาปิด                                    | 20           |     | 2ฝา            | 40        |     |          |
| 12       | เหล็กแบน $1\frac{1}{2}$                  | 240          |     | 5เส้น          | 1,200     |     |          |
| 13       | แป๊บแบน 3นิ้ว*1.1/2นิ้ว 1.2มม. ขาว       | 331          |     | 4อัน           | 1,324     |     |          |
| 14       | เหล็กฉาก 2นิ้ว หนา 5มม. ม่วง             | 573          |     | 6เส้น          | 3,438     |     |          |
| 15       | ท่อประปาเหล็ก 1นิ้ว s (เหลืองแดง)        | 365          |     | 4ท่อ           | 1,460     |     |          |
| 16       | แผ่นวีวาบอร์ด 16 มม.120*240ม.            | 669          |     | 5แผ่น          | 3,345     |     |          |
| 17       | ท่อPVC(8.5)2นิ้ว (55)                    | 130          |     | 1ท่อ           | 130       |     |          |
| 18       | ซิลิโคน neo bond(สีใส) 300 ml.           | 172          |     | 12อัน          | 2,064     |     |          |
| 19       | บอลวาล์ว PVCECCO2นิ้ว                    | 152          |     | 2อัน           | 304       |     |          |
| 20       | กาวท่อน้ำไทย250 กรัม                     | 120          |     | 2ป๊อง          | 240       |     |          |
| 21       | สกรูยึดกระเบื้องปลายสว่าน                | 60           |     | 4ถุง           | 240       |     |          |
| 22       | สามตาจาก(1.3.5)นิ้ว(55)                  | 43           |     | 13อัน          | 559       |     |          |
| 23       | ข้อต่อตรง(13.5)2นิ้ว (55)                | 13           |     | 6อัน           | 114       |     |          |
| 24       | ข้องอฉาก(13.5)2นิ้ว(55)                  | 30           |     | 6อัน           | 180       |     |          |

|    |                                   |     |  |       |        |  |  |
|----|-----------------------------------|-----|--|-------|--------|--|--|
| 25 | ซิลิโคน neo bond (สีใส)           | 172 |  | 3อัน  | 516    |  |  |
| 26 | ฝาส่วนผสม PVC6นิ้ว สีขาว          | 25  |  | 4     | 100    |  |  |
| 27 | ถังพลาสติก 200L                   | 630 |  | 6     | 3,780  |  |  |
| 28 | แป้นแบน 3"*1.1/2" 1.20มม.ขาว      | 331 |  | 4ตัว  | 1,324  |  |  |
| 29 | เหล็กฉาก 2" หน้า 5มม. ม่วง        | 573 |  | 6ตัว  | 3,438  |  |  |
| 30 | ข้อต่อตรง(13.5)2"(55)             | 24  |  | 6ตัว  | 114    |  |  |
| 31 | เหล็กฉาก(13.5)2"(55)              | 30  |  | 6ตัว  | 180    |  |  |
| 32 | ซิลิโคน neo bond (สีใส)           | 172 |  | 3หลอด | 516    |  |  |
| 33 | ฝาส่วนผสม PVC6นิ้ว สีขาว          | 33  |  | 4ฝา   | 100    |  |  |
| 34 | ออกซิเจนใหญ่                      | 140 |  | 4ถัง  | 560    |  |  |
| 35 | แป้นแบน 3"*1.12" 1.5มม.เขียว      | 394 |  | 4อัน  | 1,576  |  |  |
| 33 | เหล็กฉาก1.1/2นิ้ว หน้า5มม. ทอง    | 465 |  | 6เส้น | 2,790  |  |  |
| 37 | เหล็กค้ำซี่60*30*10*1.6มม.ขาว 8kg | 234 |  | 4เส้น | 936    |  |  |
| 38 | น็อต                              | 10  |  | 3ตัว  | 30     |  |  |
| 39 | ฝาส่วนผสม                         | 6   |  | 10ฝา  | 60     |  |  |
| 40 | เหล็กฉาก 1 $\frac{1}{2}$ "*3      | 460 |  | 3เส้น | 1,380  |  |  |
| 41 | เหล็กค้ำซี่ 3"                    | 380 |  | 2เส้น | 760    |  |  |
| 42 | แป้น 1"                           | 520 |  | 2อัน  | 1,040  |  |  |
| 43 | ผนังห้องน้ำ                       | -   |  | -     | 37,500 |  |  |
| 44 | ฝา                                | 40  |  | 1ฝา   | 40     |  |  |
| 45 | เหล็กแบน 1 $\frac{1}{2}$ "        | 240 |  | 4เส้น | 960    |  |  |
| 46 | เหล็กแบน 1 $\frac{1}{2}$ "        | 50  |  | 1เส้น | 50     |  |  |
| 47 | เหล็ก 1 $\frac{1}{2}$ "*3         | 460 |  | 2เส้น | 920    |  |  |
| 48 | สามทางPVC 3"                      | 60  |  | 2อัน  | 120    |  |  |
| 49 | ข้อลด 3-2                         | 100 |  | 2ตัว  | 200    |  |  |
| 50 | ข้อลด3/4-1/2                      | 10  |  | 2ตัว  | 20     |  |  |
| 51 | วาล์วPVC                          | 30  |  | 1อัน  | 30     |  |  |
| 52 | เกลียว                            | 50  |  | 2ตัว  | 100    |  |  |

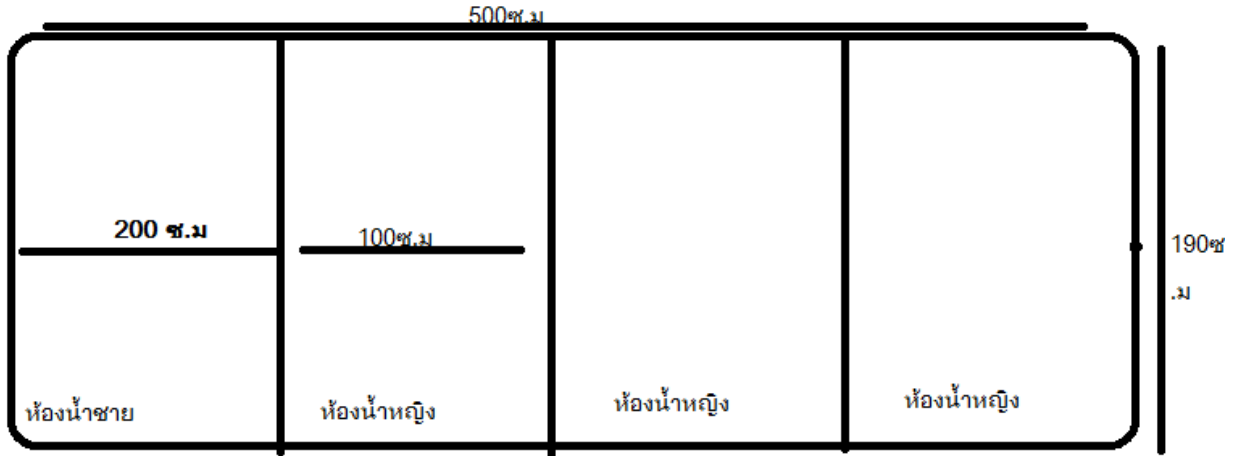
|     |                                |     |        |            |  |  |
|-----|--------------------------------|-----|--------|------------|--|--|
| 53  | ประตุน้ำ3/4                    | 150 | 1      | 150        |  |  |
| 54  | พัดลมดูดอากาศ                  | 900 | 2ตัว   | 1,800      |  |  |
| 55  | หลอดประหยัดไฟ                  | 250 | 6หลอด  | 1,500      |  |  |
| 56  | สายไฟ (เดี่ยว)1.5              | 350 | 2อัน   | 700        |  |  |
| 57  | กล่องควบคุมไฟ                  | 900 | 1กล่อง | 900        |  |  |
| 58  | ท่อPVC(เทา)3/4                 | 65  | 5ท่อ   | 325        |  |  |
| 59  | ข้อต่อตรง                      | 10  | 12อัน  | 120        |  |  |
| 60  | ข้อต่อสามทาง                   | 15  | 12อัน  | 180        |  |  |
| 61  | ข้องอ 90องศา                   | 15  | 6อัน   | 90         |  |  |
| 62  | กล่องแยกท่อ                    | 50  | 6กล่อง | 300        |  |  |
| 63  | ข้อต่อกล่องแยกท่อ              | 10  | 24อัน  | 240        |  |  |
| 64  | กิฟล็อกท่อPVC                  | 5   | 24     | 120        |  |  |
| 65  | เครื่องอินเวอร์เตอร์DC/AC 500W | 1   | 1      | 1,000      |  |  |
| 66  | ท่อpvc                         |     |        | 70         |  |  |
| 67  | ข้องอ                          |     | 26     | 130        |  |  |
| รวม |                                |     |        | 85,628 บาท |  |  |

ตารางที่ 2 งบประมาณค่าใช้จ่าย

บทที่ 4

การออกแบบและทดสอบ

4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 1 แบบแปลน

## 4.2 ตารางบันทึกการตรวจสอบ

| ลำดับ | รายการ               | ผลการตรวจสอบ      | ผลการแก้ไข              |
|-------|----------------------|-------------------|-------------------------|
| 1     | รถน้ำหนักเกิน        | รับน้ำหนักไม่ไหว  | ใส่ขารับน้ำหนัก(ขาตั้ง) |
| 2     | ต่อรถคลัตช์ซี        | รับน้ำหนักไม่ไหว  | เอาเหล็กที่หนากว่าเดิม  |
| 3     | การต่อเหล็กหลังการรถ | ปรากฏว่าไม่ได้ฉาก | เจียโครงหลังให้ได้ฉาก   |

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ



## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้สร้างรถสุขาเคลื่อนที่ขึ้นมาแล้ว หลังจากได้มีการทดลองประสิทธิภาพของ รถสุขาเคลื่อนที่สรุปได้ดังนี้

5.1.1 สามารถใช้งานบริการได้อย่างจริง

5.1.2 สามารถไปได้ทั้งใกล้และไกลใช้ได้ในพื้นที่ใหญ่ๆหรือเล็กก็ใช้ได้สะดวกสบายและยังสะอาด

5.1.3 เรียนได้มีความรู้ที่ได้มีการสร้างรถสุขาเคลื่อนที่อย่างมาก การตัดเหล็ก การเชื่อม การต่อจากเหล็ก การวัด การวางฐาน การต่อรถที่มีความระเอียดและการทำโครงสร้าง รู้จักช่วยเหลืองานและสร้างงานและได้ความรู้

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ตัวถังรถไม่สามารถที่จะรองรับน้ำหนักของสุขาได้อย่างมั่นคง

5.2.2 ระบบรองรับน้ำหนัก ไม่สามารถที่จะรับแรงกดได้เนื่องจากตัวรถมีน้ำหนักมากเกินไป จึงต้องสร้างขา มาเพื่อที่จะรองรับน้ำหนักที่ท้ายรถอย่างเหมาะสมและเพื่อที่จะช่วยสร้างความมั่นคงให้กับรถมากกว่าเดิม

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการสร้างรถสุขาเคลื่อนที่ และเพื่อลดน้ำหนักของรถสุขาเคลื่อนที่อีกด้วย

5.3.2 ควรจะมีการเสริมสร้างระบบรองรับน้ำหนักของตัวรถให้ดีกว่าจากเดิมที่เป็นอยู่เพื่อที่จะรองรับสุขาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงมากขึ้น

5.3.3 โปสเตอร์ไม่ควรอยู่ข้างในกับชักโครก

**บรรณานุกรม**

[http://www.vrsteel.com/img\\_news/fullsize/NEWS01086.jpg](http://www.vrsteel.com/img_news/fullsize/NEWS01086.jpg)

ภาคผนวก

## ภาพการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 2 ทำโครงสร้าง



ภาพที่ 3 ทำโครงสร้างตัดเหล็ก



ภาพที่ 4 ตัดเหล็กไปยึดท่อpvc



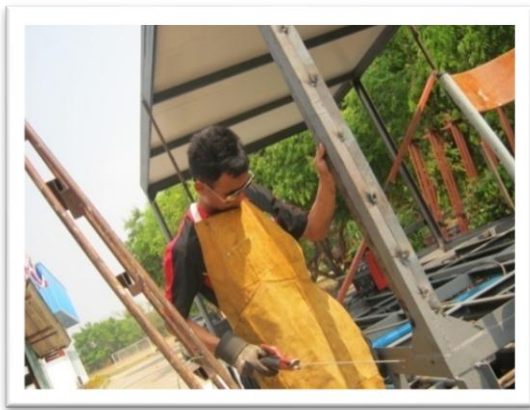
ภาพที่ 5 ต่อท่อประปา



ภาพที่ 6 ยกโครงหลังคาขึ้นรถ



ภาพที่ 7 ยิงสกรูยึดหลังคา



ภาพที่ 8 เชื่อมยึดหลังคา



ภาพที่ 9 ติดผนัง

## ประวัติส่วนตัว

นาย สมศักดิ์ ไฉไลใจผ่อง

เกิดเมื่อวันที่ 18 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2535

บ้านเลขที่ 26 หมู่ 10 ต.แม่อุสุ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก 63150

เบอร์โทรศัพท์ 0903376783 e-mail [somsak\\_atn@hotmail.com](mailto:somsak_atn@hotmail.com)

## ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านดอกไม้สด

มัธยมศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านท่าสองยาง

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

## คติพจน์

ฝันให้ไกล ไปให้ถึง

## ประวัติส่วนตัว

นาย กิตติพงษ์ ทวีโชคศิริ

เกิดเมื่อวันที่ 22 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2539

บ้านเลขที่ 47 หมู่ 3 ต.พะวอ อ.แม่สอด จ.ตาก 63110

เบอร์โทรศัพท์ 0307658134 e-mail bonolovelove@hotmail.com

## ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านปู่เปี้ย

มัธยมศึกษา โรงเรียนฤๅณาวิชญ์

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

## คติพจน์

เป้าหมายมีไว้พุ่งชน