



## โครงการ ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

เสนอ

มาตรฐานคอน วิภา

จัดทำโดย

1.นายสุกษฤฎี	ยอดวนาศีรี	สาขาวิชาเครื่องกล	เลขที่ 5
2.นายเอกวิทย์	บาทลา	สาขาวิชาเครื่องกล	เลขที่ 7
3.นายเทพรักษ์	เพ็งแจ่ม	สาขาวิชาเครื่องกล	เลขที่ 12
4.นายวันชัย	จะหนี่	สาขาวิชาเครื่องกล	เลขที่ 13

ระดับ ชั้น ปวช. 3 รหัสวิชา 2103-5001 รายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะวิชาชีพโดยปฏิบัติจริง ซึ่งในปัจจุบันการเรียนวิชาปรับอากาศรถยนต์นั้นมีปัญหาต่อการสอนส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศของรถยนต์

ดังนั้นสมาชิกกลุ่มผมจึงมีแนวคิดที่จะทำสื่อระบบการเรียนการสอนระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์
2. เพื่อสร้างความสามัคคีและฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม
3. เพื่อนำความรู้ทักษะไปใช้ประกอบอาชีพต่อไป

#### 1.3 เป้าหมาย

- เป้าหมายเชิงปริมาณ  
สร้างสื่อการเรียนการสอนชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศรถยนต์ 1 ชุด
- เป้าหมายเชิงคุณภาพ  
ระบบปรับอากาศดีกว่าที่อยู่ในรถยนต์ผู้เรียนเข้า

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อการเรียนการสอนชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์
2. ผู้เรียนมีความสามัคคีและฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม
3. ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ ไปใช้ประกอบอาชีพต่อไป

## 1.5 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือนตุลาคม พ.ศ 2556				เดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2556				เดือนธันวาคม พ.ศ 2556				เดือนมกราคม พ.ศ 2557				เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ 2557				เดือนมีนาคม 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					
1.ขั้นเตรียมการ - ประชุมวางแผน - ศึกษาหาข้อมูล - จัดทำโครงการ - นำเสนอโครงการ	→																												
2.ขั้นดำเนินการ - จัดอุปกรณ์ - ลงมือปฏิบัติ - ทดสอบประสิทธิภาพ - ปรับปรุงแก้ไข - จัดทำรูปเล่ม - สร้างสื่อเพื่อนำเสนองาน					→				→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→									
3.ขั้นนำเสนอ - ส่งรูปเล่มงาน - นำเสนอผลงาน																					→	→							

ตารางที่ 1 แสดงวิธีการหรือขั้นตอนการดำเนินงาน

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความเป็นมาของระบบปรับอากาศ

ในปี 1902 หนึ่งหลังจาก willis haviland carrier สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิศวกรรมจาก cornell เครื่องทำความเย็นเครื่องแรกของโลกก็ถือกำเนิดขึ้น โดยสามารถอุณหภูมิ และความชื้นให้แก่โรงพิมพ์ใน Brooklyn เขาได้หลากเป็นบิดาแห่งเครื่องอากาศในเวลาต่อมา carrier ได้คิดถึงเครื่องปรับอากาศโดยบังเอิญ ขณะที่เขากำลังนั่งรถไฟ คีนที่มีหมอกมากๆ ทำให้เขานึกถึงปัญหาของความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นและอุณหภูมิในอากาศขณะที่รถไฟมาถึงเขาก็เข้าอุณหภูมิ ความชื้นและจุดควบแน่น (dew point) เครื่องอากาศได้ถูกใช้ในอาคารประเภทโรงงานที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเช่น โรงงานยา ฟิล์ม เนื้อสัตว์โรงงานทอผ้า และอื่นๆ ระบบทำความเย็นสำหรับผู้คน แทนที่จะเป็นสินค้าเริ่มต้นเมื่อปี 1924 เมื่อเครื่องปรับอากาศถูกติดตั้งที่ห้างสรรพสินค้า j.l. Hudson ที่ ditroit ในช่วงปี 1920s ระบบทำความเย็นได้ถูกติดตั้งตามอาคารประเภทต่างๆ เช่น โรงแรม โรงละคร และห้างสรรพสินค้า แต่ในอาคารสำนักงานยังไม่เป็นที่นิยมนัก ช่วงกลางทศวรรษซึ่งเป็นช่วงที่วงการก่อสร้างในอเมริกามีความตื่นตัวอย่างมาก อาคารสำนักงานมีการแข่งขันกันมากขึ้น แต่ยังคงเน้นที่รูปปลักษณ์ความยิ่งใหญ่อาคารสูงอย่างเช่น woolworyh build ing และ Chrysler building ยังคงเป็นอาคารที่พึ่งพาแสงและการระบายอากาศแบบธรรมชาติอยู่การออกแบบอาคารสำนักงานในสมัยนั้นจะต้องคำนึงถึงการรับแสงจากธรรมชาติเป็นหลัก การพัฒนาประสิทธิภาพของอาคารในแง่ข้อความสบายในการทำงานได้รับความสนใจมากขึ้นจากการออกแบบที่พึ่งพาธรรมชาติมาเป็นแบบที่ผนวกเอาเครื่องจักรเข้ามาช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพอาคารสำนักงานที่ปรับอากาศ พึ่งหลังเกิดขึ้น ครั้งแรกที่เมือง San Antonio มลรัฐ Texas ในปี 1929 อาคาร Milam ถูกโฆษณาว่าเป็นอาคารหลังแรกของอเมริกาที่สามารถสร้างอากาศที่สบายสำหรับผู้ใช้งาน ได้ตลอดทั้งปี ระบบทำความเย็นได้รับความสนใจอย่างสูง Condenser ซึ่งใช้น้ำจากแม่น้ำมาทำน้ำเย็น น้ำเย็นจะถูกเก็บไว้ในถังขนาดใหญ่ ก่อนที่จะถูกส่งไปไปเป่าให้พื้นที่ในอาคาร ผ่านทางท่อส่งเหนือทางเดิน อากาศจะ ถูกหมุนเวียนกลับโดยพัดลมผ่านท่อตามทางเดิน ในปี 1928 Carrier ได้พัฒนาเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในบ้านเรือนที่เรียกว่า Weathermaker แต่สงครามโลก ครั้งที่ 2 ทำให้ความสนใจในระบบปรับอากาศนี้ซบเซาอยู่ระยะหนึ่งก่อนที่จะกลับมาสู่วงจรแห่งการพัฒนา หลังจากนั้น อาคาร PSFS สูง 32 ชั้นที่ Philadelphia ในปี 1932 ได้ ออกแบบให้มีห้องเครื่องที่ชั้น 21 ชั้นดาดฟ้าและชั้นใต้ดิน เพื่อเป็นการลดพื้นที่ที่ต้องใช้สำหรับช่องท่อ ทำให้เหลือพื้นที่สำหรับใช้งานมากขึ้น การออกแบบทางสถาปัตยกรรม ได้พึ่งพาความได้เปรียบในการสร้างอากาศโดยเครื่องจักร จนทำให้การออกแบบรูปทรงอาคารไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับการระบายอากาศโดยธรรมชาติหรือแสงธรรมชาติอีกต่อไป

## 2.2 ระบบปรับอากาศรถยนต์

เครื่องปรับอากาศ คือ เครื่องมือสำหรับ

- ควบคุมอุณหภูมิ
- ควบคุมการหมุนเวียนของอากาศ
- ควบคุมความชื้น
- ทำให้อากาศสะอาด

เครื่องปรับอากาศ คือ อุปกรณ์สำหรับรักษาอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้องให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม เมื่ออุณหภูมิภายในห้องสูงขึ้น ความร้อนจะถูกดึงออกมาเพื่อให้อุณหภูมิ ลดลง (เรียกว่าการทำความเย็น) และในทางกลับกัน เมื่ออุณหภูมิภายในห้องลดลง ความร้อนก็จะถูกจ่ายออกมาเพื่อ ให้อุณหภูมิสูงขึ้น (เรียกว่า การทำความร้อน) ดังนั้น ความชื้นที่อยู่ในอากาศจะถูกเพิ่มหรือลดลงเพื่อควบคุมระดับความชื้นของ อากาศให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม ดังนั้น เครื่องปรับอากาศจึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นประกอบไปด้วยเครื่องทำความเย็น เครื่องทำ ความร้อนตัว ควบคุมความชื้นและเครื่องถ่ายเทอากาศ เครื่องปรับอากาศสำหรับรถยนต์โดยทั่วไป ประกอบด้วย เครื่องทำความ ร้อน หรือเครื่องทำความเย็นซึ่งมีตัวดูดความชื้นและเครื่องถ่ายเทอากาศ

### 2.2.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของอุปกรณ์ใน ระบบปรับอากาศรถยนต์

ระบบปรับอากาศรถยนต์ คือ การทำอากาศภายในห้องโดยสารเป็นไปตามความต้องการ ซึ่งคำว่าปรับอากาศ นั้นก็คือการปรับอุณหภูมิให้แตกต่างกันระหว่างภายนอกและภายในห้องโดยสาร อาจจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ( แต่สำหรับบ้านเรามีฤดูร้อนกับฤดูร้อนสิบ....) ดังนั้นจึงขอกกล่าวเฉพาะการปรับอากาศที่ปรับอุณหภูมิลดลง

#### - ส่วนประกอบของระบบปรับอากาศรถยนต์

1. คอมเพรสเซอร์ ( Compressor )
2. คอนเดนเซอร์ ( Condenser )
3. รีซีฟเวอร์ไดเออร์ ( Receive-Dryer )
4. เอ็กพैंชันวาล์ว (Expansion Valve)
5. อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)
6. ระบบท่อและข้อต่อ (Pipes and fittings)
7. ระบบไฟฟ้าควบคุม (Electrical control systems)
8. สารทำความเย็น (Refrigerant)

## - หน้าที่ของส่วนประกอบในระบบปรับอากาศรถยนต์

1. **คอมเพรสเซอร์ ( Compressor )** มีหน้าที่ ดูดและอัดสารความเย็น ที่มีความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ ในสถานะแก๊ส (จากอีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)) ให้มีความดันสูง อุณหภูมิสูง ในสถานะแก๊ส (ไปยังคอนเดนเซอร์ ( Condenser ))
2. **คอนเดนเซอร์ ( Condenser )** มีหน้าที่ รับสารความเย็นที่มีความดันสูง อุณหภูมิสูง ในสถานะแก๊ส (จากคอมเพรสเซอร์( Compressor )) โดยมีการระบายความร้อนซึ่งเป็นผลให้สารความเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง ในสถานะของผสม (แก๊สผสมของเหลว) (ไปยังรีซีฟเวอร์ไดเออร์ ( Receive-Dryer ))
3. **รีซีฟเวอร์ไดเออร์ ( Receive-Dryer )** มีหน้าที่ กรองสิ่งสกปรก ดูดความชื้น ในสารความเย็น ที่ถูกส่งมา (จาก คอนเดนเซอร์ ( Condenser )) สารทำความเย็นที่ออกจะอยู่ในสถานะของเหลว 100 % (ไปยังเอ็กเฟ็นชั่นวาล์ว (Expansion Valve))
4. **เอ็กเฟ็นชั่นวาล์ว (Expansion Valve)** มีหน้าที่ ลดความดันและควบคุมปริมาณของสารความเย็น ที่ถูกส่ง (ไปยังรีซีฟเวอร์ไดเออร์ ( Receive-Dryer )) สารทำความเย็นที่ออกจะอยู่ในสถานะแก๊ส ความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ ไปยัง (อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator))
5. **อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator)** มีหน้าที่ รับความร้อนจากสิ่งต่างๆในห้องโดยสารให้แก่สารความเย็นที่ (มาจากเอ็กเฟ็นชั่นวาล์ว (Expansion Valve)) ซึ่งสารทำความเย็นที่ออกจะอยู่ในสถานะแก๊ส ความดันต่ำ อุณหภูมิสูง และส่งต่อ (ไปยังคอมเพรสเซอร์( Compressor ))
6. **ระบบท่อและข้อต่อ (Pipes and fittings)** มีหน้าที่ เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบ
7. **ระบบไฟฟ้าควบคุม (Electrical control systems)**มีหน้าที่ ควบคุมการทำงานในระบบ เช่น คอมเพรสเซอร์ สวิตช์ความดัน โบล์เวอร์ เป็นต้น
8. **สารทำความเย็น (Refrigerant)** มีหน้าที่ เป็นตัวกลางที่รับและถ่ายเทความร้อน การเปลี่ยนแปลงทั้งอุณหภูมิและความดันในอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ

คอมเพรสเซอร์แบบสว๊อชเพลตจะติดตั้งอยู่บริเวณเครื่องยนต์ ทำงาน โดยได้รับแรงหมุนจากเครื่องยนต์ ส่งผ่านมาทางสายพานซึ่งคล้องไว้กับพูลเลย์ของอมเพรสเซอร์ โดยที่พูลเลย์ของ คอมเพรสเซอร์จะมีคลัทช์แม่เหล็กติดตั้งอยู่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพูลเลย์ พูลเลย์ของคอมเพรสเซอร์ จะอยู่บนแกนกลางของเพลลาหมุนของคอมเพรสเซอร์ ในกรณีที่เครื่องยนต์หมุนแรงหมุนของเครื่องยนต์ จะถูกส่งผ่านสายพานมาหมุนพูลเลย์ของคอมเพรสเซอร์ โดยที่

คอมเพรสเซอร์จะยังไม่ทำงาน ขณะที่เราเปิดสวิตช์แอร์ในห้องโดยสารไปที่ตำแหน่ง “ON” กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไป ทำให้คลัทช์แม่เหล็ก ทำงาน โดยดูดยึดติดกับพูลเลย์จึงส่งผลให้แกนเพลลาหมุนของคอมเพรสเซอร์ ยึดติดกับพูลเลย์ จากจุดนี้ทำให้คอมเพรสเซอร์เริ่มทำงาน เมื่ออุณหภูมิในห้องโดยสารเริ่มเย็นลงตาม อุณหภูมิที่ตั้งไว้แล้วเซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิ ( THERMOSTAT) จะทำงาน โดยตัดกระแสไฟฟ้าที่จะส่งไปยังคลัทช์แม่เหล็ก ทำให้คลัทช์แม่เหล็กกับพูลเลย์แยกออกจากกัน คอมเพรสเซอร์จึงหยุด การทำงาน และอีกกรณีที่คลัทช์แม่เหล็กจะหยุดการทำงานคือ การที่เราเปิดสวิตช์ตัวตั้งอุณหภูมิ ภายในห้องโดยสารนั่นเอง

### 2.2.2 คอยล์ร้อน ( CONDENSER)

คอยล์ร้อนจะมีลักษณะเป็นแผงรับอากาศขนาดพอๆ กับหม้อน้ำรถยนต์ มีทางเข้าและทางออก ของน้ำยาแอร์ ซึ่งถูก ออกแบบมาให้มีท่อน้ำยาแอร์ขดไปขดมาบนแผง โดยผ่านครีบบระบายความร้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายครีบบระบายความร้อนของหม้อ น้ำ คอยล์ร้อนจะถูกติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้ารถยนต์ คู่กับหม้อน้ำและอาจจะมีพัดลมไฟฟ้าช่วยระบายความร้อน ท่อทางเข้าของคอยล์ร้อนจะต่อท่อร่วมกับรูทางออกของคอมเพรสเซอร์ ส่วนท่อทางออกของ คอยล์ร้อนจะต่อเข้ากับถังพักน้ำยา-กรองและตัวดูดความชื้น ถังพักน้ำยา-กรองและตัวดูดความชื้น มีลักษณะเป็นทรงกระบอกไม่ใหญ่มาก ถูกติดตั้งอยู่ ใกล้กับแผงคอยล์ร้อนด้านบนของถังพักน้ำยาจะ มีกระจกใสสามารถมองเห็นน้ำยาแอร์ได้ และจะมี ท่อน้ำยาแอร์ที่มาจากคอยล์ร้อน ต่อเข้ากับท่อทางเข้าของถังพักน้ำยาแอร์นี้และจะต่อท่อน้ำยาแอร์ และจะต่อท่อน้ำยาแอร์ออกจากถังพักน้ำยาแอร์ไปสู่วาล์วปรับความดัน เราสามารถตรวจสอบระดับน้ำยาแอร์ในระบบได้จากการมองทะลุไปที่กระจกใส ด้านบนของ ถังพักน้ำยาแอร์ ในขณะที่คอมเพรสเซอร์ทำงานไปสักพักหนึ่ง หากพบว่ามีฟองอากาศในถังพักน้ำยา แอร์อยู่มาก แสดงว่ามีน้ำยาแอร์อยู่ในระบบน้อยแต่ถ้าไม่เห็นเป็นฟองอากาศ และมีลักษณะน้ำหยดอยู่ แสดงว่ามีน้ำยาแอร์อยู่ในระบบในปริมาณที่พอดี

### 2.3 การเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อม เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับต่อวัสดุ ส่วนใหญ่เป็นโลหะและพลาสติก โดยให้รวมตัวเข้าด้วยกัน ปกติใช้วิธีทำให้ชิ้นงานหลอมละลายและการเพิ่มเนื้อ โลหะเติมลงในแอ่งหลอมละลายของวัสดุที่หลอมเหลว เมื่อเย็นตัวรอยต่อจะมีความแข็งแรง บางครั้งใช้แรงดันร่วมกับความร้อน หรืออย่างเดียว เพื่อให้เกิดรอยเชื่อม ซึ่งตรงข้ามกับการบัดกรีอ่อนและการบัดกรีแข็งซึ่งไม่มีการหลอมละลายของชิ้นงานชิ้นงาน มีแหล่งพลังงานหลายอย่างสำหรับนำมาใช้ในการเชื่อม เช่น การใช้ความร้อนจากเปลวแก๊ส, การอาร์คโดยใช้กระแสไฟฟ้า, ลำแสงเลเซอร์, การใช้อิเล็กทรอนิกส์, การเสียดสี, การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในอุตสาหกรรมมีการนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น การเชื่อมในพื้นที่โล่ง, พื้นที่อับอากาศ, การเชื่อมใต้น้ำ การเชื่อมมีอันตรายเกิดขึ้นได้ง่าย จึงควรมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตราย เช่น ที่เกิดจาก กระแสไฟฟ้า, ความร้อน, สะเก็ดไฟ, ควันท่อเชื่อม, แก๊สพิษ, รั้งสีอาร์ค, ชิ้นงานร้อน, ฝุ่นละออง ในยุคเริ่มแรกจนถึงศตวรรษที่ 19 มีการใช้งานเฉพาะการเชื่อมทุบ (forge welding) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโลหะ

เช่นการทำดาบในสมัยโบราณ วิธีนี้รอยเชื่อมที่ได้มีความแข็งแรงสูง และโครงสร้างของเนื้อรอยเชื่อมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่มีความล่าช้าในการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนามาสู่การเชื่อมอาร์ค และการเชื่อมโดยใช้เปลวแก๊สออกซิเจน และหลังจากนั้นมีการ เชื่อมแบบความดันตามมา

เทคโนโลยีการเชื่อมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 20 ซึ่งอยู่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เทคโนโลยีการเชื่อมแบบใหม่ๆ ได้มีการเร่งพัฒนาเพื่อรองรับต่อการสู้รบในช่วงเวลานั้น เพื่อทดแทนการต่อโลหะแบบเดิม เช่นการใช้หมุดย้ำซึ่งมีความล่าช้าอย่างมาก กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) เป็นกระบวนการหนึ่ง que พัฒนาค้นมาในช่วงนั้นและกระทั่งปัจจุบัน ยังคงเป็นกรรมวิธีที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย และประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย

## 2.4 การเชื่อมโลหะ

การเชื่อม เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับต่อวัสดุ ส่วนใหญ่เป็นโลหะและพลาสติก โดยให้รวมตัวเข้าด้วยกัน ปกติใช้วิธีทำให้ชิ้นงานหลอมละลายและการเพิ่มเนื้อโลหะเติมลงในแอ่งหลอมละลายของวัสดุที่หลอมเหลว เมื่อเย็นตัวรอยต่อจะมีความแข็งแรง บางครั้งใช้แรงดันร่วมกับความร้อน หรืออย่างเดียว เพื่อให้เกิดรอยเชื่อม ซึ่งตรงข้ามกับการบัดกรีอ่อนและการบัดกรีแข็งซึ่งไม่มีการหลอมละลายของชิ้นงานชิ้นงาน มีแหล่งพลังงานหลายอย่างสำหรับนำมาใช้ในการเชื่อม เช่น การใช้ความร้อนจากเปลวแก๊ส, การอาร์คโดยใช้กระแสไฟฟ้า, ลำแสงเลเซอร์, การใช้อิเล็กตรอนบีม, การเสียดสี, การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในอุตสาหกรรมมีการนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น การเชื่อมในพื้นที่โล่ง, พื้นที่อับอากาศ, การเชื่อมใต้น้ำ การเชื่อมมีอันตรายเกิดขึ้นได้ง่าย จึงควรมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตราย เช่น ที่เกิดจาก กระแสไฟฟ้า, ความร้อน, สะเก็ดไฟ, ควันเชื่อม, แก๊สพิษ, รังสีอาร์ค, ชิ้นงานร้อน, ฝุ่นละออง ในยุคเริ่มแรกจนถึงศตวรรษที่ 19 มีการใช้งานเฉพาะการเชื่อมทุบ (forge welding) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโลหะ เช่นการทำดาบในสมัยโบราณ วิธีนี้รอยเชื่อมที่ได้มีความแข็งแรงสูง และโครงสร้างของเนื้อรอยเชื่อมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่มีความล่าช้าในการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนามาสู่การเชื่อมอาร์ค และการเชื่อมโดยใช้เปลวแก๊สออกซิเจน และหลังจากนั้นมีการ เชื่อมแบบความดันตามมา

เทคโนโลยีการเชื่อมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 20 ซึ่งอยู่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เทคโนโลยีการเชื่อมแบบใหม่ๆ ได้มีการเร่งพัฒนาเพื่อรองรับต่อการสู้รบในช่วงเวลานั้น เพื่อทดแทนการต่อโลหะแบบเดิม เช่นการใช้หมุดย้ำซึ่งมีความล่าช้าอย่างมาก กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) เป็นกระบวนการหนึ่ง que พัฒนาค้นมาในช่วงนั้นและกระทั่งปัจจุบัน ยังคงเป็นกรรมวิธีที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย และประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย



## 2.4.1 การเชื่อมโดยใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมโดยใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) หรือที่เรามักเรียกกันว่า ก้นเชื่อมรูป บางตำรามักเรียกกันว่า Manual Metal Arc (MMA) หรือ Stick Welding การเชื่อมแบบนี้ลวดเชื่อมจะมีฟลักซ์หุ้มภายนอกแกนลวด และกระแสไฟฟ้าจะถูกส่งผ่านแกนลวดเชื่อมไปยังส่วนปลาย กระแสไฟฟ้าที่มีทั้งชนิดกระแสตรง (DC) และชนิดกระแสสลับ (AC) การเลือกใช้งานควรเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตลวดเชื่อม โดยปกติจะมีพิมพ์ไว้ข้างกล่องลวด โดยจะมีการชี้บ่ง เช่น ยี่ห้อ, เกรดของลวดเชื่อม, ขนาด x ความยาวลวด, ชนิดกระแสไฟฟ้าที่แนะนำให้ใช้งานในแต่ละท่าเชื่อม, ชนิดฟลักซ์หุ้ม เป็นต้น กระแสไฟฟ้าจะถูกส่งผ่านแหล่งจ่าย โดยทั่วไปจะเป็นเครื่องเชื่อม การเริ่มต้นเชื่อมสำหรับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ทำได้ 2 วิธี คือการเขี่ยอาร์คและการแตะปลายลวดกับผิวชิ้นงานแล้วยกขึ้นในระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อคงการอาร์คไว้ ขณะอาร์คจะมีความต้านทานระหว่างปลายลวดกับผิวชิ้นงานเกิดเป็นความร้อนที่สูง ซึ่งสูงพอที่จะหลอมละลายได้ทั้งผิวชิ้นงานและปลายลวดเชื่อมให้เกิดการหลอมรวมตัวกันเป็นเนื้อโลหะรอยเชื่อม

## 2.5 การทำสี

### 2.5.1 การเตรียมก่อนพ่นสีพื้น และ การพ่นสีพื้น

- ก่อนการพ่นสีพื้น สำหรับพื้นที่ โดยรอบแปลและพื้นที่ในบริเวณมี ส่วนเว้าและ โคน รวมถึงซอกหลืบ ให้ใช้ แผ่น สก๊อตไบรท์สีเทา Scotch-Brite™ Hand Pads (07447) ขัดก่อน
- ใช้ลมเป่าทำความสะอาดฝุ่น และ ใช้ 3 เอ็ม ผ้าเช็ดทำความสะอาด 3M™ Professional Panel Wipes (34567) โดยใช้กับ น้ำยาทำความสะอาด 3M™ General purpose adhesive cleaner (08984)
- ปิดบริเวณพื้นที่ ที่ไม่ต้องการพ่นด้วย กระดาษปิดพ่นสี 3 เอ็ม Scotch® Steel Gray Masking Paper (PN6536) หรือ फिल्म ปิดพ่นสี 3 เอ็ม 3M™ Overspray Protective Sheeting (PN06727) และติดด้วยเทปกระดาษกาวย่นชนิด ไม่ทิ้งคราบกาว และกั้นน้ำ 3 เอ็ม Scotch® Performance Green Masking Tape 233+(PN46334)
- ชิ้นงานที่ต้องการพ่นพื้น เข้าห้องพ่นสี โดยทำการปิดบริเวณที่ไม่ต้องการพ่นสีให้เรียบร้อย
- ใช้ผ้าเหนียว 3 เอ็ม 3M™ All Purpose Tack Cloth (PN03192) เช็ดทำความสะอาดก่อนพ่น 1.6 พ่นสีพื้นตามคำแนะนำของบริษัทสี ด้วยปืนพ่นสีพื้น 3 เอ็ม 3M™ Accuspray™ Spray Gun Model HG09 (PN16570) เพื่อลดการฟุ้งของละอองสี ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้สีพื้นลง และยังลดการใช้ทินเนอร์ในการล้างปืนหลังพ่น อีกด้วย

### 2.5.2 การเตรียมก่อนพ่นสีจริง

- งาน เข้าห้องเตรียมพ่น
- ทำความสะอาดพื้นผิวชิ้นงานตามคำแนะนำจากบริษัทสี
- ผสมสีตามพ่นแผ่นเทียบ เพื่อเปรียบเทียบสีให้ตรงกับสีรถ โดยทำการตรวจสอบ และ เทียบความเหมือนของสี ด้วย ปืนเทียบสี 3 เอ็ม 3M™ PPS™ Sun Gun Color Matching Light Kit (16400)
- ผสมสีพร้อมพ่นด้วยถ้วยพ่นสี 3 เอ็ม ระบบ PPS

- ใช้ 3 เอ็ม ผ้าเช็ดทำความสะอาด 3M™ Professional Panel Wipes (34567) โดยใช้กับ น้ำยาทำความสะอาด 3M™ General purpose adhesive cleaner (08984) และใช้ ผ้าเหนียว 3 เอ็ม 3M™ All Purpose Tack Cloth (PN03192) เช็ดทำความสะอาดก่อนพ่น

- ทำการพ่นสีบริเวณชิ้นงาน ตามวิธีการ และคำแนะนำจากบริษัทสี

### บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

#### 3.1 การเตรียมการก่อนเริ่มโครงการ

1. ประชุมวางแผนการดำเนินงาน
  - 1.1 คิดหาวิธีการทำชุดปรับอากาศรถยนต์
  - 1.2 แบ่งหน้าที่กันทำงาน
2. เลือกประธานและกรรมการ
3. ตั้งชื่อโครงการให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน
4. จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์
5. จัดประชุมเพื่อวางแผนการทำงาน
6. จัดทำบัญชีปฏิบัติงาน โครงการ รายรับ-รายจ่าย

#### 3.2 การดำเนินการ

1. ประชุมเรื่องการดำเนินโครงการ
2. ปรึกษปัญหาและแนวทางการแก้ไข
3. จัดหาวัสดุ และสถานที่ดำเนินงาน
4. ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน

## 3.3 งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
1	แป๊บแบน	1	394	394	
2	เหล็กฉาก	2	279	558	
3	ปลั๊กสองขา	1	42	42	
4	เคเบิลไทร์	1	48	48	
5	ลูกรีเวท	5	18	90	
6	ลื้อPPเป็นหมุน	4	50,64	228	
7	สเปรย์เอนกประสงค์	2	45,59	104	
8	สีสเปรย์สะท้อนแสง	2	75	150	
9	เบรคเกอร์	1	117	117	
10	ไดเออร์แฟร์	1	150	150	
11	น้ำมันคอม	2	180	360	
12	สวิต 5 ขา	1	150	150	
13	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM6x40	10	3	30	
14	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM6x70	16	4.50	72	
15	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM12x4	4	9	36	
16	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM6x45	16	3	51	
17	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM8x50	4	5	20	
18	เทอร์โมสตัด	1	300	300	
19	สายพานปัม	4	45,53,65	208	
20	มอเตอร์	1	4,320	4,320	
21	มู่เล่ย์ร่องเดี่ยว	1	199	199	
22	แผ่นอะครีลิค	1	1,650	1,650	
23	ดอกสว่านเจาะเหล็ก	3	18,20,20	58	
24	ทินเนอร์	1	124	124	
25	น้ำยา 134a	3 Kg	377	1,131	
26	น้ำยา R-12	2 Kg	385	770	
27	ฉากรีม	3	15	46	
28	สายยางเก็บสายไฟ	3	16	50	

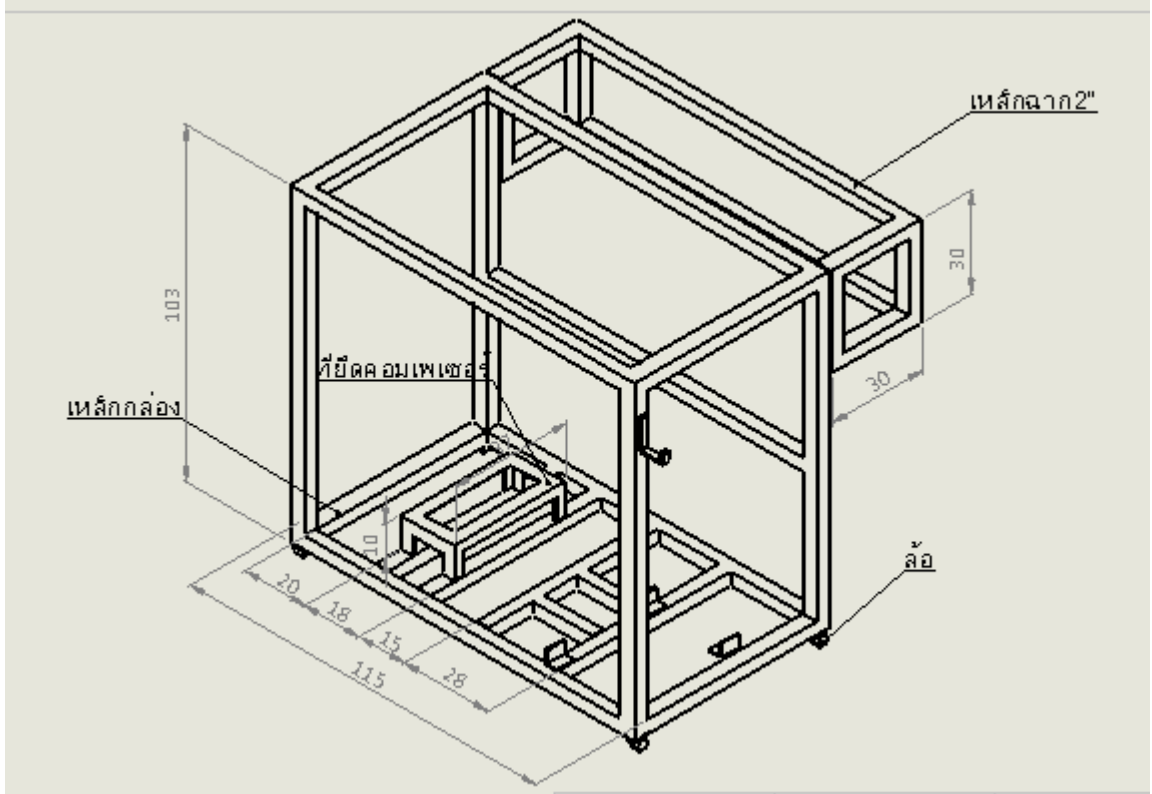
29	ซีลีคอน	1	30	30	
30	สตีกเกอร์	2	25	50	
31	ขั้วแบตเตอรี่	2	40	80	
32	สวิทช์กระเบิด	1	70	70	
33	สายไฟ	8	20	160	
34	ท่อหด	2 เมตร	7	14	
<b>ราคารวม</b>				<b>11,860</b>	

ตารางที่ 2 ตารางแสดงงบประมาณ/ค่าใช้จ่าย

### บทที่ 4

#### การออกแบบและทดลอง

##### 4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 1 แบบแปลน

## 4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	วิธีแก้ไข	ผลการแก้ไข
1	จากการทดลองระบบชุดสาธิต ระบบปรับอากาศรถยนต์ ถูกสูบลมเพรสเซอร์ติด	เปลี่ยนชุดระบบปรับอากาศรถยนต์ ทั้งหมด	ระบบใช้งานได้ตามปกติ
2	จากการทดลองระบบชุดสาธิต ระบบปรับอากาศรถยนต์ผล ปรากฏว่ารีเลย์ไม่ทำงาน	เปลี่ยนรีเลย์ใหม่	ระบบไฟใช้งานได้ตามปกติ
3	จากการทดลองระบบชุดสาธิต ระบบปรับอากาศรถยนต์ มีรอยลั่วตรงรอยต่ออะคริลิก	ใช้ซิลิโคนยิงตรงรอยต่อ	ความเย็นไม่ระบายออก
4	จากการทดลองระบบชุดสาธิต ระบบปรับอากาศรถยนต์ ท่อรีซีฟเวอร์และท่อเอ็กเฟ็นชั่น วาล์วรั่ว	บานเป็ปท่อใหม่และพันเท็บพัน เกลียว	ไม่มีรอยรั่วเติมน้ำยาได้ตามปกติ

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำชุดสาริระบบปรับอากาศรถยนต์ขึ้นมานี้ หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของชุดสาริระบบปรับอากาศรถยนต์ กลุ่มพวกผมก็รู้สึกภูมิใจในโครงการนี้ถึงแม้จะมีอุปสรรคในการทำโครงการมากมาย แต่กลับเป็นแรงกระตุ้นให้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างดีและรอบคอบรวมถึงการคิดวิเคราะห์และการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมือนภายในรถยนต์มากที่สุดเท่าที่ทำได้ กลุ่มพวกผมขอขอบคุณบุคลากรทุกท่านที่ให้ออกาสให้คำปรึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้อำนวยการและคณะครูที่ให้คำปรึกษาถ้าไม่มีบุคคลเหล่านี้โครงการคงไม่สำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้และ ลุ่่วงไปด้วยดี

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ลูกสูบคอมเพรสเซอร์ติด
2. การเบิกซื้อของ
3. แผ่นอะครีลิคแตก

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมือนภายในรถยนต์มากที่สุด
2. ควรสร้างกล่องความเย็นให้ขนาดใหญ่กว่า
3. ล้อควรใช้ที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิม



**บรรณานุกรม**

<http://pronchairservices.tarad.com/article-th-72953-%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8.html>

<http://www.weekendhobby.com/turboengine/webboard/Question.asp?ID=1058>

ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 2 ซ่อมหัวแบตเตอรี่



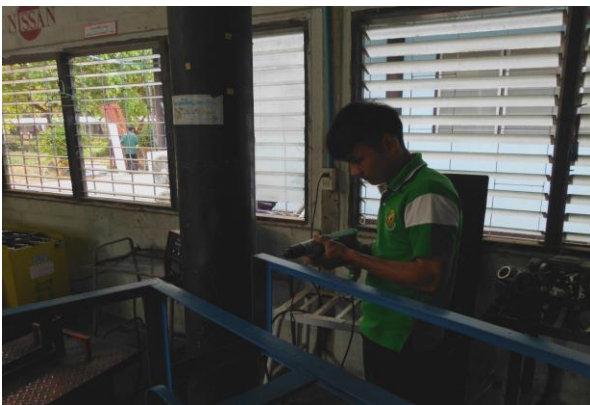
ภาพที่ 3 ซ่อมสายพาน



ภาพที่ 4 พื้นสีงานรถแรก



ภาพที่ 5 พื้นสีรอบที่ 2



ภาพที่ 6 เจาะรูยึดแผ่นอะคริลิคด้านหลัง



ภาพที่ 7 เจาะรูยึดแผ่นอะคริลิคด้านบน



ภาพที่ 8 เจาะรูยึดแผ่นอะคริลิกด้านข้าง



ภาพที่ 9 เจาะรูยึดแผ่นอะคริลิกด้านหน้า



ภาพที่ 10 เจาะรูที่ห้อยสายไฟ



ภาพที่ 11 ติดตั้งแผงคอนเดนเซอร์



ภาพที่ 12 ติดตั้งระบบไฟควบคุมระบบปรับอากาศ



ภาพที่ 13 ต่อสายไฟ



ภาพที่ 14 การยิงลูกริเวทเพื่อยึดแผ่นอะคริลิคด้านหลัง



ภาพที่ 15 การยิงลูกริเวทเพื่อยึดแผ่นอะคริลิคด้านบน



ภาพที่ 16 พันท์เปพันสายตรงเกลียวคอนเดนเซอร์



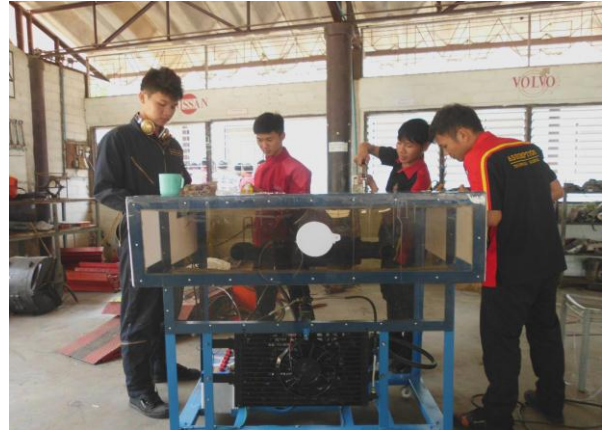
ภาพที่ 17 พันท์เปพันสายเกลียวรีซีฟเวอร์ไดรเวอร์



ภาพที่ 18 พันท์เปพันเกลียวตรงที่มีน้ำยารั่ว



ภาพที่ 19 ยิงชิลิโคนเพื่อปิดรูด้านบน



ภาพที่ 20 ยิงชิลิโคนเพื่อปิดรูด้านข้าง



ภาพที่ 21 ทำสัญญาณภาค



ภาพที่ 22 ทดลองเพื่อหารอยรั่ว



ภาพที่ 23 ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ด้านหน้า



ภาพที่ 23 ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ด้านหลัง

### ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายสุกฤษฎี ขอดวนาศิริ

เกิดเมื่อวันที่ 5 มกราคม พุทธศักราช 2538

ที่อยู่ 33 หมู่ 7 ตำบล โป่งสา อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130

โทรศัพท์ 082-898-6249 e-mail [jay\\_atasn0371@thaimail.co.th](mailto:jay_atasn0371@thaimail.co.th)

#### ระดับการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนอนุชาอนุสรณ์ อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียนบ้านแม่แว อ.สะเมิง จ.แม่ฮ่องสอน

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

#### คติพจน์

สนุกกับชีวิต เต็มที่กับหน้าที่

### ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายเอกวิทย์ บาหลา

เกิดเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน พุทธศักราช 2537

ที่อยู่ 127 หมู่ 6 ต.ริมโขง อ.เชียงของ จ.เชียงราย 57140

เบอร์โทรศัพท์ 084-452-3934 e-mail ekawit45@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียน ต.ช.ค อชีวะศึกษาเชิงพะเยา อ.เชียงของ จ.เชียงราย

-โรงเรียนบ้านทุ่งพัฒนา อ.เชียงของ จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียนเชียงของวิทยาคม อ.เชียงของ จ.เชียงราย

-โรงเรียนบ้านเมืองกลาง อ.เชียงของ จ.เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

### คติพจน์

ล้มแล้วลุก บัดฝุ่นแล้วเดินต่อ



### ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายเทพรักษ์ เฟิงเจกู่

เกิดเมื่อวันที่ 26 เดือนเมษายน พุทธศักราช 2537

ที่อยู่ 561 หมู่.6 บ้านแม่ไร่ ต.แม่ไร่ อ.แม่จัน จ.เชียงราย 57240

เบอร์โทรศัพท์ 082-853-6087

### ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียน บ้านสันกอง ต.แม่ไร่ อ.แม่จัน จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียน สันติวิทยา ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

### คติพจน์

อุปสรรค คือ แรงผลักดันของความสำเร็จ

### ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายวันชัย จะหนี

เกิดเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พุทธศักราช 2536

ที่อยู่ 250 หมู่ 6 ต.วารี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย 57180

เบอร์โทรศัพท์ 093-195-6779 e-mail wanchai366@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านห้วยมะฆาง อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียนอนุชนาถอนุสรณ์ อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

### คติพจน์

ทำอะไร ทำเต็มที่