

## การปรับปรุงประสิทธิภาพโรงสีข้าวชุมชน: กรณีศึกษา ชุมชนลานตากฟ้า อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

สทีรุจ ศรีสันติสุข<sup>1</sup>, พอพงษ์ อนุดิษฐ์<sup>1</sup> และ เมธา เพชรเขียว<sup>1</sup>

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

16/10 หมู่2 ถนนเลียบบคลองทวีวัฒนา แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170

ผู้เขียนติดต่อ: สทีรุจ ศรีสันติสุข E-mail: sateeruj@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโรงสีข้าวชุมชนและเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากโรงสีข้าวชุมชนนี้ได้มีการใช้งานมายาวนานและไม่ได้มีการซ่อมแซมมานานแล้วจึงจะทำการซ่อมแซมอุปกรณ์หลักๆดังนี้คือ จุดหมุนพัดลม, พูลเลย์, ชุดมอเตอร์, สายพานขับและจุดหมุนลำเลียง แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับก่อนซ่อมและหลังซ่อม คือ อุณหภูมิของมอเตอร์ลดลงจาก 41 องศาเซลเซียสเป็น 29 องศาเซลเซียสและ มีการใช้กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ลดลง 8 % จากการทดสอบในส่วนของชุดเป่าข้าวเปลือกขนาด 10 แรงม้าหลังการปรับปรุงซ่อมแซมสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพในการเป่าข้าวดีขึ้น ส่วนปริมาณข้าวที่ทดลอง 15 กิโลกรัม ก่อนซ่อมแซมใช้เวลาเฉลี่ย 10.35 นาที ปริมาณข้าวดี 9.85 กรัม/กิโลกรัม หลังการปรับปรุงซ่อมแซมใช้เวลาเฉลี่ย 9.48 นาที ปริมาณข้าวดี 11.78 กรัม/กิโลกรัมสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพในการขีดข้าวดีขึ้น

**คำสำคัญ:** จุดหมุนพัดลม; พูลเลย์; สายพานขับ; จุดหมุนลำเลียง

### 1. บทนำ

ประเทศไทยกำลังเผชิญวิกฤตอุทกภัยที่เลวร้ายที่สุดในรอบ 50 ปี โดยพื้นที่น้ำท่วมครอบคลุมกว่า 2 ใน 3 ส่วนของประเทศ ทำให้ข้าวเสียหาย โรงงานหลายร้อยแห่งต้องปิดและส่งผลกระทบต่อครอบครัวและผู้ประกอบการเกือบล้านคน รวมถึงหลายร้อยชีวิตที่สูญเสียชีวิตไป ในขณะที่หน่วยงานและองค์กรต่างๆ ทั่วประเทศ มุ่งเน้นในการบรรเทาทุกข์ ด้วยการช่วยเหลือด้านอาหาร, น้ำสะอาด และที่พักพิงกับผู้ประสบภัย รวมถึงการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานที่เสียหาย มาจับมือร่วมกันฝ่าวิกฤตในครั้งนี้เพื่อให้อาณาจักรไทยของเรากลับมามีรอยยิ้มดังเดิม สถานการณ์น้ำท่วมอย่างหนักในประเทศไทยช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 นับเป็นน้ำท่วมหนักที่สุดในรอบกว่า 70 ปี ปริมาณน้ำได้ทำให้เกิดผลกระทบร้ายแรงต่อครอบครัวประชาชน รวมถึงผู้หญิงและเด็กทั่วประเทศ มีจังหวัดที่ได้รับผลกระทบจำนวน 65 จังหวัดจาก 76 จังหวัดของประเทศไทย มีประชากรได้รับผลกระทบ ประมาณ ประมาณ 4,405,315 คน จาก 1,590,346 ครัวเรือน โดยเป็นเด็กกว่าหนึ่งล้านคน สถานการณ์น้ำท่วมครั้งนั้นทำให้มีผู้เสียชีวิต 680 คน โดยส่วนใหญ่เสียชีวิตจากการจมน้ำ และ 91 คนในจำนวน

ผู้เสียชีวิตเป็นเด็ก ยูนิเซฟได้ส่งทีมเจ้าหน้าที่ออกไปสำรวจชุมชนที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดเพื่อดูว่าผู้หญิงและเด็กได้รับผลกระทบในด้านใดและอย่างไรบ้าง และยูนิเซฟได้จัดสรรงบประมาณจำนวน 37 ล้านบาท (1.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ) เพื่อให้ความช่วยเหลือฉุกเฉิน และช่วงหลังน้ำท่วมแก่เด็กๆ และครอบครัวที่ได้รับผลกระทบ โดยเฉพาะในด้านสุขภาพ การคุ้มครองเด็ก น้ำสะอาดและสุขอนามัย การสนับสนุนสุขภาพขั้นพื้นฐานและการศึกษา สำหรับอำเภอ นครชัยศรี ถูกน้ำท่วมไปแล้วกว่า 20 ตำบล โดยบางพื้นที่น้ำท่วมสูงกว่า 1.50 เมตร โดยเฉพาะ ตำบลลำโรง, ลานตากฟ้า, วัดแค, สัมปทวน, จักราย, ไทยวาสน, นครชัยศรี, บางกระเบา, ชุนแก้ว และ ดอนแฝก จะได้รับผลกระทบมากที่สุด เพราะเป็นเส้นทางน้ำไหลผ่านจากแม่น้ำท่าจีน และ น้ำที่มาจากคลองโยง คลองมหาสวัสดิ์ เพราะเป็นพื้นที่อยู่ใต้คลองโยง คลองมหาสวัสดิ์ ซึ่งที่ตำบลลานตากฟ้า, จักราย และไทยวาสน พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าศรีรัศมิ์ พระวรชายาในสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ

สยามมกุฎราชกุมาร เสด็จไปยังอโศกวัตต์ลานตากฟ้า อำเภอ นครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ทรงวางพวงมาลัย ทรงจุดธูปเทียนเครื่องทำที่นึ่งสักการะพระประธานประจำ

อุโบสถ แล้วทรงประเคนเจตูปัจจัยไทยธรรมแด่เจ้าอาวาส จากนั้นเสด็จไปยังศาลาการเปรียญทอดพระเนตรการดำเนินงานโครงการ "ตำบลเตรียมพร้อม" เพื่อการป้องกันอุทกภัยในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานคร ณ ชุมชนตำบลลานตากฟ้า ซึ่งเป็นโครงการที่มีพระดำริให้นิสิต คณะสังคม-ศาสตร์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศาสตร์ รุ่นที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและภาคส่วนต่าง ๆ ระดมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และทางเลือกที่สามารถแก้ไข บรรเทาปัญหาความเดือดร้อน เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2555 จัดทำแผนเตรียมความพร้อมเหตุอุทกภัย เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร สุขภาพ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ จะประสานเครือข่ายกับองค์กรเอกชนหาข้อมูล ตรวจสอบ วิเคราะห์สถานการณ์จากสื่อต่าง ๆ และแจ้งเตือนภัยแก่คนในชุมชน หากเกิดอุทกภัยขึ้น วัดลานตากฟ้า

กลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาขั้นตอนปรับปรุงประสิทธิภาพโรงสีและซ่อมชุดตัดข้าวเปลือกขนาด 10 แรงม้า ในชุมชนลานตากฟ้า อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ตามแนวทางการพัฒนาธุรกิจกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโฉนดชุมชนคลองโยง-ลานตากฟ้า

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

คุณภาพของข้าวสาร จะขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ โรงสีข้าวที่ใช้เครื่องจักรที่มีความทันสมัย จะได้ปริมาณข้าวสารมากกว่า โรงสีข้าวที่ใช้เครื่องจักรแบบดั้งเดิม ประมาณ 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกัน จะได้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ด (Head Yield) มากกว่า และมีความเสียหายน้อยกว่าด้วย ลักษณะการทำงานของโรงสีที่ดี จะประกอบด้วย

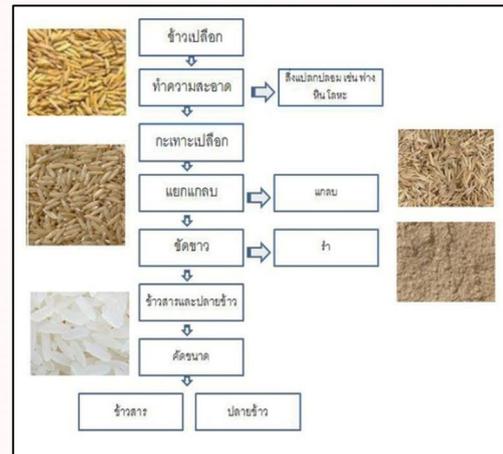
### 2.1 สีข้าวเปลือกได้ปริมาณข้าวสารสูง (Produce the maximum yield of edible rice)

- 1) ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพสูง (Obtain the best possible quality)
- 2) มีความสูญเสียข้าวเปลือกน้อย (Minimize losses)
- 3) ค่าใช้จ่ายในการสีข้าวต่ำ (Minimize the processing cost)

### 2.2 องค์ประกอบในขั้นตอนการทำงาน

จำนวนรอบการทำงาน จะมีผลต่อ สมรรถนะการทำงานคุณภาพของข้าวและปริมาณเนื้อข้าว

- 1) ลักษณะของเมล็ด



รูปที่ 1 องค์ประกอบในขั้นตอนการทำงาน

- 2) ชุดพัดลมทำความสะอาด

### 2.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการทำงานของเครื่องตัดข้าวขนาด 10 แรงม้า

- 1) การออกแบบกลไก (Mechanical factors)
  - อัตราการป้อน ความดัน
  - รอบการทำงานของเพลาลูกกลิ้ง
  - ชนิดของตะแกรง
  - การออกแบบพื้นผิวสัมผัสของตะแกรง
  - ระยะห่างระหว่างตะแกรงและลูกกลิ้ง
  - อัตราการไหลของอากาศ

### การคำนวณภาระมอเตอร์ไฟฟ้า

- 1.) วิธีการวัดกำลังไฟฟ้าอินพุต

ถ้าสามารถวัดค่าด้วยเครื่องมือวัด เราอาจนำค่าที่ได้ไปคำนวณเพื่อประเมินค่าภาระตามส่วนของมอเตอร์ได้ โดยอาศัยสมการที่ 1 จำนวนกำลังไฟฟ้า 3 เฟสที่ป้อนให้กับมอเตอร์ที่กำลังขับโหลดอยู่ได้ จากนั้นใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้ กับค่ากำลังไฟฟ้าที่ต้องการเมื่อมอเตอร์ทำงานที่พิกัด โดยความสัมพันธ์นี้แสดงอยู่ในสมการที่ 2 และ 3

$$P_i = \frac{V \times I \times PF \times \sqrt{3}}{1000} \dots(1)$$

โดย

$P_i$  = กำลังไฟฟ้า 3 เฟส (kW)

$V$  = แรงดัน RMS, (mean line-to-line ของ 3 เฟส)

$I$  = กระแส RMS, (mean of ของ 3 เฟส)

$PF$  = Power factor as a decimal

$$P_{ir} = \frac{hp \times 0.7457}{nfl} \dots(2)$$

โดย

$P_{ir}$  = กำลังไฟฟ้าอินพุต ที่พิกัดโหลด (kW)  
 $hp$  = แรงม้าที่พิกัด จากเนมเพลต  
 $nfl$  = ประสิทธิภาพที่โหลดเต็มพิกัด (Full Load)

$$Load = \frac{P_i}{P_{ir}} \times 100\% \quad \dots(3)$$

โดย

$P_i$  = กำลังไฟฟ้า 3 เฟสที่วัดได้ (kW)  
 $P_{ir}$  = กำลังไฟฟ้าอินพุต ที่พิกัดโหลด (kW)  
 $Load$  = กำลังเอาต์พุต ในหน่วยเปอร์เซ็นต์ของกำลังที่พิกัด

2) การคำนวณด้วยค่ากระแส  
 จำนวนโหลดของมอเตอร์ได้ดังนี้

$$Load = \frac{I}{I_r} \times \frac{V}{V_r} \times 100\% \quad \dots(4)$$

โดย

$Load$  = กำลังเอาต์พุต ในหน่วยเปอร์เซ็นต์ของกำลังที่พิกัด  
 $I$  = กระแส RMS, (Mean ของ 3 เฟส)  
 $I_r$  = กระแสที่พิกัด จากเนมเพลต  
 $V$  = แรงดัน RMS, (Mean line-to-line ของ 3 เฟส)  
 $V_r$  = แรงดันที่พิกัด จากเนมเพลต

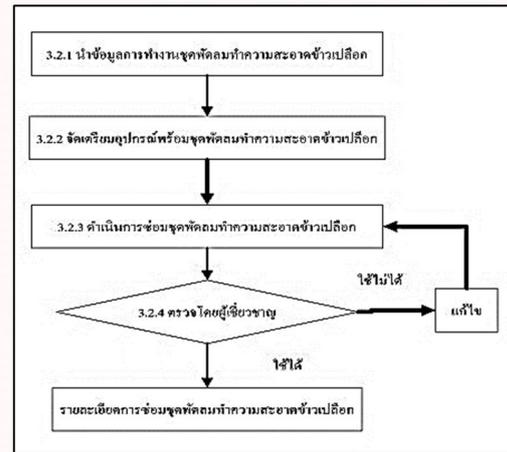
3) การคำนวณประสิทธิภาพของมอเตอร์  
 ตามนิยามของ NEMA นั้นระบุเอาไว้ว่าประสิทธิภาพเชิง  
 พลังงานของมอเตอร์ก็คืออัตราส่วนของกำลังเอาต์พุตที่ใช้  
 ประโยชน์ได้กับกำลังไฟฟ้าอินพุตที่ป้อนให้มอเตอร์ โดยจะ  
 แทนค่าประสิทธิภาพเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\eta = \frac{0.754 \times hp \times Load}{P_i}$$

### 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

เพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการทางงานวิจัยในรูปแบบ  
 ทฤษฎีที่ปฏิบัติจริง ทางกลุ่มผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) เก็บข้อมูลการทำงานของชุดพัดลมทำความสะอาด  
 ข้าวเปลือกขนาด 10 แรงม้า
- 2) แนวทางการซ่อมชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือก  
 ขนาด 10 แรงม้า



รูปที่ 2 แนวทางการซ่อมชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกขนาด 10 แรงม้า



รูปที่ 3 เครื่องสีข้าวขนาด 10 แรงม้า



รูปที่ 4 ตู้โรยข้าวเปลือกด้านหน้า





รูปที่ 5 ตูโรยข้าวเปลือกด้านข้าง



รูปที่ 6 ชุดลูกปืนกระต้อสี่ขา

3) เก็บข้อมูลหลังจากการซ่อมห้องดูดกลบและร่าขนาด 10 แรงม้า

#### 4. ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุดพัดลมทำความสะอาดเปลือก โดยการซ่อมแซมชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกแต่ยังคงการทำงานเดิม เพียงแต่ปรับปรุงซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบที่มีการสึกหรอ เสื่อมสภาพในการทำงาน ที่มีการทำงานไม่สมบูรณ์ มีอัตราของชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ การศึกษาว่าขั้นตอนใดเป็นปัญหาของการเดินเครื่องและขั้นตอนใดที่ทำให้ระบบการทำงานของชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกทำงานไม่สมบูรณ์

2. การวิเคราะห์และวางแผนก่อนการปรับปรุง โดยเลือกวิธีการปรับปรุงที่ถูกรวิธี เพื่อทำงานปรับปรุงซ่อมแซมชุดเป่าข้าวเปลือกในชุมชนลานตากฟ้า อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปรับปรุงซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุดเป่าข้าวเปลือกในส่วนของคุณัดข้าวเปลือกเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องใน

กระบวนการ การทำงานในระบบอื่น ๆ ด้วย เพื่อรองรับการใช้งานและได้อัตราการสีข้าวที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ชุดเป่าข้าวเปลือกพร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์เพื่อชุมชนลานตากฟ้าอย่างยั่งยืน

3. การปรับปรุงซ่อมแซมชุดเป่าข้าวเปลือกในส่วนของคุณัดข้าวเปลือก หลังจากที่คุณัดผู้วิจัย ได้ทำการปรับปรุงซ่อมแซมหรือทำการบำรุงรักษาชุดเป่าข้าวเปลือกแล้วจึงทำการทดสอบชุดเป่าข้าวเปลือก โดยการวิเคราะห์ระบบการทำงาน วิเคราะห์อัตราของชุดเป่าข้าวเปลือกและตรวจสอบข่าวสารที่ได้จากการสีข้าวเพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงาน ในส่วนของคุณัดข้าวเปลือกพร้อมประเมินประสิทธิภาพของคุณัดข้าวเปลือกของคุณัดชุดเป่าข้าวเปลือกทั้งหมด

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการปรับปรุงซ่อมแซมชุดพัดลมทำความสะอาดข้าวเปลือกขนาด 10 แรงม้าของเปลือกข้าว 15 กก.

อุปกรณ์	ก่อนซ่อม		หลังซ่อม	
	มอเตอร์ (แอมแปร์)	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	มอเตอร์ (แอมแปร์)	อุณหภูมิ (เซลเซียส)
1. กระต้อลำเลียง	11.3	42	9.5	28
2. ตระแกรงร่อน	11.4	41	9.4	29
3. หัวลูกยาง	11.3	41	9.4	29
4. พลุเลย์	11.2	43	9.5	28
5. สายพานขับ	11.4	42	9.5	28

ตารางที่ 2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องขัดข้าวเปลือกก่อนซ่อม

ครั้งที่	ปริมาณข้าวเปลือก (กก.)	ปริมาณข้าวดี (กรัม/กก.)	เวลาในการสี (นาที)
1	5	9.86	10.38
2	5	9.84	10.33
3	5	8.79	10.35
4	5	9.87	10.34
5	5	9.88	10.33
ค่าเฉลี่ย	5	9.85	10.35

ตารางที่ 3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องขัดข้าวเปลือกหลังซ่อม

ครั้งที่	ปริมาณข้าวเปลือก (กก.)	ปริมาณข้าวดี (กรัม/กก.)	เวลาในการสี (นาที)
1	5	11.77	9.45
2	5	11.85	9.36
3	5	11.82	9.47
4	5	11.74	9.44
5	5	11.73	9.38
ค่าเฉลี่ย	5	11.78	9.42

### ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบการทำงานการปรับปรุงประสิทธิภาพ  
โรงสีข้าวชุมชนชุมชนลานตากฟ้า อำเภอนครชัยศรี จังหวัด  
นครปฐม หลังจากการปรับปรุงซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุด  
เป่าข้าวเปลือกและชุดขัดข้าวเปลือก ทำให้สามารถใช้งานได้  
เห็นผลจริงและมีประสิทธิภาพในการทำควมสะอาด  
ข้าวเปลือกได้ดี จากเดิมซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำก่อนการ  
ปรับปรุง จะช่วยให้ได้อัตราการเป่าข้าวเปลือกที่ได้คุณภาพ  
และประหยัดเวลาในการเป่าข้าวเปลือกเพื่อสะดวกและ  
รวดเร็วกับผู้ใช้

### 5. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จล่วงไปด้วยดีผู้วิจัยขอขอบคุณ  
มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัย  
ครั้งนี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บ  
ข้อมูลและรวบรวมข้อมูลทุกคนด้วย

### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กุศล ประกอบการ. (2542).การทดสอบเปรียบเทียบเครื่องสี  
ข้าวขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [2] [2]เครื่องจักรกลการเกษตร 2 โดย ผศ.ดร. รุ่งเรือง กาลศิริ  
ศิลป์ มหาวิทยาลัยราชชมงคลศ.ดร.ศักดิ์ อินทวิชัย  
ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตร-  
ศาสตร์
- [3] การพัฒนาเครื่องสีข้าวชุมชน.ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจ  
พอเพียง ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร มก.,2 มิ.ย.  
2557
- [4] ผดุงศักดิ์ วานิชชัง ใจทิพย์ วานิชชัง และ มานพ ลีโกลชัย.  
(2547).การวิจัยและพัฒนาเครื่องสีข้าวซ้อมมือระดับ  
ชาวบ้าน.
- [5] ผดุงศักดิ์ วานิชชัง. ( 2549). เครื่องสีข้าวแบบลูกยางกะเทาะ  
และลูกเหล็กขัดขาว สิ่งประดิษฐ์ ชลบุรี:มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี.สุรสิทธิ์ ช่อ  
วงศ์ ค.อ.ม. (Surasit Chowong, M.S.Tech.Ed.) 1 การสร้าง  
เครื่องสีข้าว
- [6] วิษณุ ไชควยพรชัย, และ อติพล สันทรา. (2547). เครื่องสี  
ข้าวกล้องแบบมือหมุน ปริญญาณิพนธ์ ภาควิชาเทคโนโลยี  
เครื่องต้นกำลัง(เทคโนโลยียานยนต์) สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้า พระนครเหนือ.
- [7] รังสรรค์ ดาบสีพาย วุฒิชัย เนตรภักดีและ รุชวดี แสนแพน.  
(2549). เครื่องสีข้าวกล้อง สิ่งประดิษฐ์ สกลนคร:วิทยาลัย-  
เทคนิคสกลนคร