สรุปสาระสำคัญ แบบฟอร์มการพิมพ์ปริญญานิพนธ์ ประจำปี ๒๕๕๔

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

อ้างอิงจาก : คู่มือการจัดทำปริญญานิพนธ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๔๓
: ข้อบังคับ มทร.พระนคร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ.๒๕๕๒

(ปรับปรุงเมื่อ : กันยายน ๒๕๕๔ โดย ผศ.ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท)

หน้าชื่อบท 2 นิ้ว หน้าปกติ 1.5 นิ้ว จากขอบกระดาษ

บทที่ 1

หน้าแรกของบทไม่ต้องใส่หมายเลขหน้า

เว้น 1 เคาะ

รูปแบบการพิมพ์ปริญญานิพนธ์

ต้องตรงกัน

1.1 องค์ประกอบของปริญญานิพนธ์

1 นิ้ว จาก ขอบ กระ ดาษ

เล่มปริญญานิพนธ์ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ประกอบด้วย ปก ปกใน ปกภาษาอังกฤษ ใบรับรอง บทคัดย่อ Abstract กิตติกรรมประกาศ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญรูป คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ส่วนที่ สอง เนื้อหาหลัก ประกอบด้วย บทที่ 1- 5 ส่วนที่สาม เป็นส่วนท้าย ประกอบด้วย บรรณนุกรม ภาคผนวกต่างๆ แบบ และประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

1.3 ส่วนนำ

1.5 นิ้ว จาก ขอบ กระ ดาษ

จัดกระดาษให้เหมาะสม ตรามหาวิทยาลัยควรใช้ตราที่เป็นสีขาว-ดำ การพิมพ์ใบปกหน้า คำว่า วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ตัว ร ไม่มีการใส่การันต์ ในส่วนใบรับรอง หน้า ค ที่ต้องมีลายเซ็นกรรมการสอบลงนาม ต้องเว้นช่องตำแหน่งที่ให้เซ็น กับชื่อกรรมการที่ถูกต้อง ไม่ทับ จัดเข้ากลางรายชื่อ บทคัดย่อ ให้เขียนเป็น 3 ย่อหน้าหรือเขียนเป็นย่อหน้าเดี่ยวก็ได้แต่ต้องประกอบด้วย ย่อหน้าแรกจะเกี่ยวกับ ความเป็นมาและความสำคัญอย่างย่อ ย่อหน้าต่อมาจะเกี่ยวกับวิธีการจัดทำหรือพัฒนา เครื่อง การสร้างและเลือกอุปกรณ์ หรือวิธีการพัฒนาโปรแกรม และย่อหน้าสุดท้าย จะเกี่ยวกับการการทดลอง/ทดสอบ ผลการทดลอง/ทดสอบ สรุปผลเฉพาะที่เด่นชัดและสำคัญ บทคัดย่อภาษาอังกฤษจะเขียนเมื่อบทคัดย่อภาษาไทยเสร็จสมบูรณ์แล้ว การพิมพ์สารบัญต่างๆ ต้องตรวจสอบว่าหัวข้อแต่ละข้อตรงกับในเล่มปริญญานิพนธ์หรือไม่

1.2 แบบอักษรที่ใช้พิมพ์

1.2.1 ตลอดเล่มปริญญานิพนธ์ พิมพ์ด้วย ตัวอักษรแบบ Angsana new ขนาด 16 ปกติ

1.2.2 ตัวหนาเฉพาะหัวข้อในส่วนนำ บทที่ ชื่อบท และหัวข้อที่เลข 2 หลัก เช่น 1.1 หัวข้อเป็นหัวข้อที่เป็นเลข 3 หลัก เช่น 1.2.1 ให้ตัวบาง ปกติ

1.2.3 การพิมพ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ใช้ ตัวอักษรแบบ Angsana new ขนาด 16 เหมือน การพิมพ์ภาษาไทย

1.2.4 การพิมพ์ภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น Honda econo power car ยกเว้นการพิมพ์ คำเฉพาะ, คำย่อ , ชื่อโครงงาน ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทุกตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น SAE = Society of Automotive Engineers

1 นิ้ว จากขอบกระดาษ

1 นิ้ว

2 1 นิ้ว

1.2.5 การเว้นช่องไฟการพิมพ์ ระหว่างเลขหัวข้อกับตัวอักษร 1 เคาะ ระหว่าง ตัวเลขอักษรภาษาอังกฤษ เว้นห่าง 1 เคาะเสมอ

1.3 การกั้นหน้ากระดาษและหมายเลขหน้า

เฉพาะบทที่ 1 ต้องเว้นเข้าไปเท่ากัน

1.3.1 ปกติทุกหนา กั้นซ้าย กั้นบน ระยะจากขอบ 1.5 นิ้ว กั้นขวา 1 นิ้ว เฉพาะกั้นล่าง 1 นิ้ว(หรือ ระยะตามความเหมาะสมตามเนื้อหาในเล่ม)

1.3.2 หน้าที่เริ่มต้นของบท กั้น บน ระยะจากขอบ 2 นิ้ว อื่นๆเหมือนข้อ 1.3.1

1.3.3 ส่วนนำใส่หมายเลขหน้า เรียงตั้งแต่ ปกใน นับเป็นหน้า ก

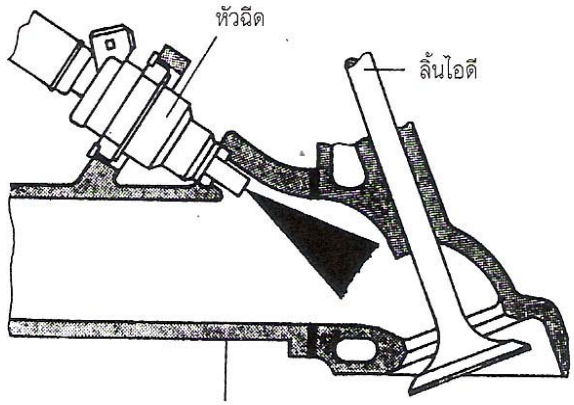
1.3.4 หน้าแรกของบท ไม่ต้องใส่หมายเลขหน้า แต่ให้นับว่าเป็น 1 หน้า

1.3.5 ตำแหน่งหมายเลขหน้าอยู่ที่ ห่างจากขอบกระดาษด้านบน 1 นิ้ว และขอบกระดาษด้านขวา 1 นิ้ว

1.4 แบบการให้หมายเลขรูป และตาราง

รูปและตาราง จัดตามตัวอย่าง เช่น

(เว้น 1 บรรทัด)



ตัวหนา

จัดชิดตรงกลางของรูป

(เว้น 1 บรรทัด)

รูปที่ 1.1 ตำแหน่งการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของหัวฉีด [1]

การเขียนเอกสารอ้างอิง

เว้น 1 เคาะ

(เว้น 1 บรรทัด)

ตัวอักษรทั้งหมดในรูปภาพ จะต้องมีขนาดใหญ่สามารถอ่านได้สะดวก รูปทุกรูปจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายได้ภาพ หมายเลขและคำบรรยายรวมกันแล้วควรจะมีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด คำบรรยายใต้ภาพ[3] ห้ามใช้คำว่า “แสดง” เช่น ห้ามเขียนว่า”รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์...” ที่ถูกต้องควรเป็น “รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง...” รูปลายเส้นจะต้องเป็นเส้นหมึกดำ ส่วนรูปถ่ายควรจะเป็นรูปขาวดำที่มีความคมชัด รูปสีอนุโลมให้ได้ รูปภาพควรจะมีรายละเอียดเท่าที่จำเป็น

เท่านั้น เช่น ภาพถ่ายรูปคลื่นจากออสซิลโลสโคปที่ปรากฏให้เห็นเฉพาะจอภาพ เป็นต้น และเพื่อความสวยงามให้เว้นบรรทัดเหนือรูปภาพ 1 บรรทัด และเว้นใต้คำบรรยายรูปภาพ 1 บรรทัด(อ้างอิงมาจาก http://www.e-nett.org/download/Template-E-NETT07.doc)

ตัวหนา

จัดชิดซ้ายของตาราง

เว้น 1 เคาะ

ตารางที่ 1.1 ผลการทดสอบเครื่องยนต์ ครั้งที่ 1

จำนวนครั้งที่ทดสอบ	เวลา (นาที)	ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ใช้ปริมาณน้ำมัน (กรัม)	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (กิโลเมตร/ลิตร)
1	-	-	-	-
2	25.49	25.15	17.45	475.095
ค่าเฉลี่ย				475.095

- การให้ชื่อรูปและตาราง ให้ระบุตามชื่อบท เช่นบทที่ 2 รูปแรก ให้ชื่อว่า รูปที่ 2.1
- ตัวอักษรในตารางจะต้องไม่เล็กกว่าตัวอักษรในเนื้อเรื่อง
- ตารางทุกตารางจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายกำกับเหนือตาราง หมายเลขกำกับและคำบรรยายนี้รวมกันแล้ว ควรมีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด ในคำบรรยายเหนือตารางห้ามใช้คำว่า “แสดง” เช่นเดียวกับกรณีรูปภาพ เพื่อความสวยงาม ให้เว้นบรรทัดเหนือคำบรรยายตาราง 1 บรรทัด และเว้นบรรทัดใต้ตาราง 1 บรรทัด

ระหว่างหัวข้อย่อย เลข 2 หลัก ต้องเว้น 1 บรรทัด

1.5 การเขียนสมการ

การพิมพ์สูตร สมการ ใช้ตัวอักษรตรง ไม่เอียง ปรับขนาดเท่า Angsana new ขนาด 16 สมการทุกสมการจะต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บ และเรียงลำดับที่ถูกต้อง ตำแหน่งของหมายเลขสมการจะต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของคอลัมน์ ดังตัวอย่างนี้

$$a + b = c \qquad (2.1)$$

เมื่อ a คือ ค่าความเร็ว (m/s)

b คือ ความเร็วปลาย (m/s)

1.6 การเขียนบรรณานุกรมและเอกสารอ้างอิง

1.6.1 เรียงอ้างอิงภาษาไทยและตามด้วยภาษาอังกฤษ

1.6.2 เรียงลำดับตามตัวอักษร

1.6.3 รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงต้องถูกต้องตามแบบมาตรฐานทั่วไป เช่นตัวอย่าง

ตัวอย่าง บรรณานุกรม

1. ชูชัย ต. ศิริวัฒนา. **การทำความเย็นและปรับอากาศ**. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพฯ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น), 2546
2. ชัชวาล ตัณฑกิตติ. **คู่มือระบบทำความเย็น**. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ท.
3. พันธ์ณรงค์ จันทร์แสงศรี. **พืชวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร**. สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ม.ป.ท.
4. EI-Awad, M.M., et al, 1999, "Crude Palm Oil As Fuel Extender", **Proceedings of the Word Renewable Energy Congress**, October, Malaysia, 7 p.
5. Masjuki, H.H. and Supuon, M.S., 1995, "Performance and Wear Analysis of Small Diesel Engine Fulled by Oil Blend", **Energy Conference Traning Program**, July, Malaysia.
6. Nwafor, O.M.I., 2002, "The Effect of Elevated Fuel Inlet Temperature on Performance of Diesel Engine Running on Neat Vegetable Oil at Constant Speed Conditions", **Renewable Energy**, Vol. 431, No. 2003-1846, pp. 171-181.
7. Yidiz Bayazittoglu and M.Necati Ozisik, **Elements of Heat Transfer**, New York : McGraw-Hill, 1998

1.6.4 การอ้างอิงจากเว็บไซต์

หมายเลขลำดับการอ้างอิง. ผู้แต่ง. **ชื่อเรื่อง.** ชื่อเว็บไซต์. ปีที่. แหล่งที่มา: URL. ค้นเมื่อ วัน เดือน, ปี.

ตัวอย่าง

8. Lynch T. **DSN trials and tribble-ations review**. Psi Phi: Bradley's Science Fiction Club Web site. 1996. Available at: http://www.bradley.edu/campusorg/psiphi/DS9/ep /503r.htm. Accessed October 8, 1997.

9. ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท. **เครื่องหยอดขนมครกอัตโมมัติ.** แหล่งที่มา:http://www .me.eng. rmutp. ac.th. 2553. ค้นเมื่อ วันที่ 5 กุมภาพันธ์, 2554.

1.7 การเขียนภาคผนวกและแบบโครงงาน

ภาคผนวกต้องแบ่งออกเป็นเรื่องๆ อาจจะเกี่ยวกับเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการคำนวณ ออกแบบ, ข้อมูลการทดลอง ทดสอบกรณีอื่นๆ ตารางบันทึกผลการทดลอง เอกสารอ้างอิงอื่นๆ แบบโครงงาน วงจรไฟฟ้า แผนผังการเขียนโปรแกรม ฯลฯ

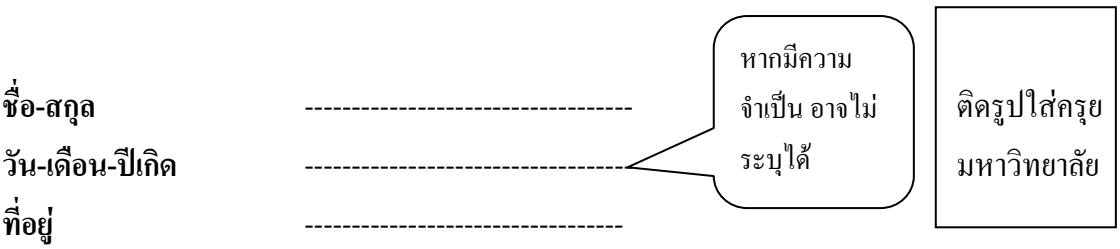
กรณีโครงงานสร้างหรือพัฒนาเครื่อง แบบโครงงานต้องอยู่ในภาคผนวกสุดท้าย การเขียนแบบต้องเขียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาพที่ปรากฏในแบบที่จะนำมาใส่ในเล่มปริญญานิพนธ์ ต้องมีรายละเอียดที่ถูกต้อง จัดภาพให้มีขนาดใหญ่ พอดีกระดาษ A4 รูปแบบการให้รายละเอียดภาพตามแบบกำหนดในวิชาเขียนแบบวิศวกรรมของมหาวิทยาลัย

ภาคผนวกทุกแผ่นต้องใส่หมายเลขหน้า กรณีที่ใส่หมายเลขหน้าไม่ได้เนื่องพื้นที่จำกัด เช่น หน้าแบบของโครงงาน อนุโลมไม่ต้องใส่หมายเลขหน้า

1.7 ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ให้พิมพ์ตามตัวอย่างดังนี้

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์



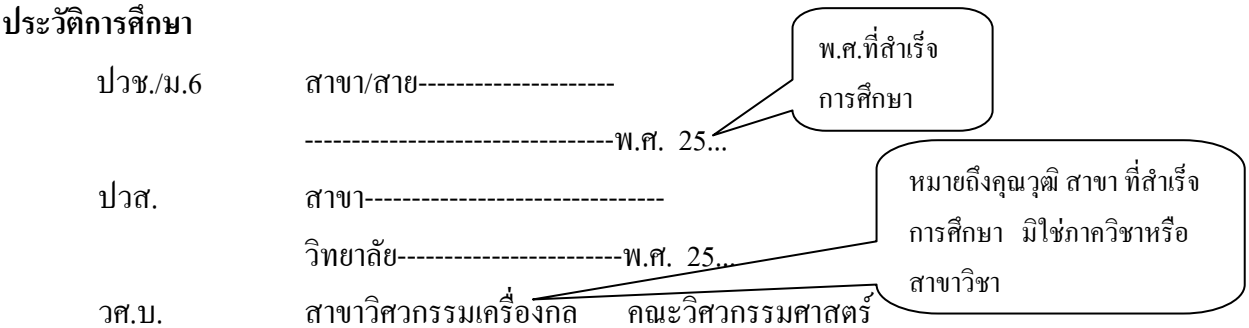
ชื่อ-สกุล ----------

วัน-เดือน-ปีเกิด ----------

ที่อยู่ ----------

สถานที่ทำงานปัจจุบัน -

ประวัติการศึกษา



ปวช./ม.6 สาขา/สาย----------

----------พ.ศ. 25...

ปวส. สาขา----------

วิทยาลัย----------พ.ศ. 25...

วศ.บ. สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พ.ศ. 25…..

โทรศัพท์ ----------

E-mail Address ----------

1.8 สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษก่อนส่งเล่มปริญญานิพนธ์มาให้กรรมการตรวจ

1.8.1 ปกนอก ปกใน ปกภาษาอังกฤษ ใบรับรอง บทคัดย่อ ต้องถูกต้อง

1.8.2 สารบัญ กับ ในเล่มต้องตรงกัน เขียนด้วยข้อความที่เหมือนกัน

1.8.3 หมายเลขหน้าที่ระบุไว้ในสารบัญกับในเล่มต้องตรงกัน

1.8.4 คำอธิบายในสารบัญรูป และสารบัญตาราง ต้องตรงกับในเล่ม

1.8.5 หัวข้อที่นำมาเขียนในสารบัญเฉพาะข้อที่มีเลข 2 หลัก เช่น 2.1, 2.2 แต่ถ้าเป็นเลข 3 หลักหรือมากกว่านั้นไม่นำมาลงในสารบัญ

1.8.6 การเรียงหน้าถูกต้อง ไม่กระโดดหรือ เลขหน้าหายไป(ยกเว้นหน้าแรกของบท)

****

ตัวอย่างการพิมพ์

-ความสูง $2\frac{1}{2}$ นิ้ว
-หากในเล่มทำภาพเป็นภาพสี ใช้ตราภาพสี
-หากในเล่มทำภาพเป็นขาว-ดำ ใช้ตราขาว-ดำ

รถประหยัดเชื้อเพลิง

Econo Power Car

ปกทั้ง 3 หน้า พิมพ์ด้วยตัวอักษรหนา

-ห่าง 1 ซม. ของคนที่ชื่อยาวสุด

นายวชิรนันท์ ชูมณี
นายชัยนาท แก้วนาค
นายรักชาติ ชูเชิด
นายทศพล ศรัทธานนท์

ร ไม่มีการันต์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2554

ปี การศึกษา ที่จบ

รถประหยัดเชื้อเพลิง

นายวชิรนันท์ ชูมณี
นายชัยนาท แก้วนาค
นายรักชาติ ชูเชิด
นายทศพล ศรัทธานนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2554

Econo Power Car

Mr.Wachiranan Choomanee

Mr.Chainart Kaewnak

Mr.Rakchat Chucheard

Mr.Todsapul Sadthanon

This Project Report Submitted in Partial Fulfillment of

the Requirement for the Degree of Bachelor of Engineering

Department of Mechanical Engineering

Faculty of Engineering

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

2011

เว้น 1 cm

หัวข้อปริญญานิพนธ์ รถประหยัดเชื้อเพลิง

เรียงลำดับตามนี้

โดย นายวชิรนันท์ ชูมณี นายชัยนาท แก้วนาค
นายรักชาติ ชูเชิด และ นายทศพล ศรัทธานนท์

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2554

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

..... หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
(อาจารย์พลรัชต์ บุญมี)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

คำนำหน้าชื่ออาจารย์สามารถใช้ได้ทั้งชื่อย่อและชื่อเต็มแต่ต้องเหมือนกันหมดทั้งเล่ม

..... ประธานกรรมการ
(ดร.ณทพร จินดาประเสริฐ)

ความยาวของเส้นประ ใช้ตามความยาว ของกรรมการทีมีชื่อยาวที่สุดเป็นหลัก

..... กรรมการ
(ผศ.เผด็จ แสนเกษม)

ต้องจัดให้มีเว้นว่างไว้อย่างน้อย 3 เคาะ

..... กรรมการ
(ผศ.วิโรจน์ ฤทธิ์ทอง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท)

รายชื่ออาจารย์ทั้งหมดต้องจัดให้ตรงกัน และเข้าตรงกลาง

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผศ.ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์)

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

หัวข้อปริญญานิพนธ์ รถประหยัดเชื้อเพลิง

โดย นายวชิรนันท์ ชูมณี นายชัยนาท แก้วนาค
นายรักชาติ ชูเชิด และ นายทศพล ศรัทธานนท์

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2554

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์

ก่อนคนสุดท้ายต้องมีคำว่า และ

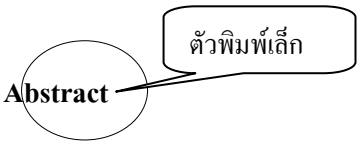
บทคัดย่อ

โลกของเราทุกวันนี้มีอัตราการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพลังงานส่วนใหญ่เป็นพลังงานเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก และกระบวนการเกิดน้ำมันดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้กลั่นเป็นน้ำมันต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันต้องอาศัยระยะเวลาในการเกิดน้ำมันดิบเป็นเวลานาน ดังนั้นการใช้น้ำมันจะต้องใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงจึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิง

การพัฒนารถประหยัดเชื้อเพลิงได้เน้นในเรื่องระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลังและระบบความดันน้ำมันเชื้อเพลิงรวมถึงระบบเครื่องล่าง ในส่วนของเครื่องยนต์ได้มีการปรับปรุงในเรื่องการลดปริมาณห้องเผาไหม้และเพิ่มระยะชักของก้านสูบ ระบบความดันน้ำมันเชื้อเพลิงถูกปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนจากการใช้ปั๊มติ๊กมาเป็นถังความดันโดยใช้กระป๋องน้ำอัดลมเป็นตัวเก็บความดัน อันเนื่องมาจากกฎการแข่งขัน ระบบส่งกำลังได้ปรับเปลี่ยนอัตราทดและระบบเครื่องล่างได้มีการปรับแต่งมุมล้อและเปลี่ยนลูกปืนล้อ

การทดสอบหาค่าประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงของรถประหยัดเชื้อเพลิง เป็นแบบเก็บข้อมูลที่ทางผู้จัดทำ ได้สร้างขึ้นซึ่งจากการค้นคว้าทางทฤษฎีจากเอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมยานยนต์ เครื่องยนต์สันดาปภายในและนิวเมติกส์อุตสาหกรรม โดยตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการประหยัดเชื้อเพลิงคือ แรงเสียดทาน ซึ่งมีทั้งแรงเสียดทานที่พื้นถนนและและอัตราทดของระบบเกียร์ รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ให้สูงขึ้น ทำให้ได้กำลังจากเครื่องยนต์เพิ่มมากขึ้นแต่ปริมาณการใช้น้ำมันเท่าเดิม ซึ่งผลการทดสอบโดยการเข้าร่วมแข่งขัน โครงการฮอนด้าประหยัดเชื้อเพลิงปีที่ 11 โดยทำการแข่งขันรถประดิษฐ์ประเภทอุดมศึกษา รุ่น 125 ซีซี. คือ ปริมาตรกระบอกสูบต้องไม่ต่ำกว่า 120 ซีซี. และไม่เกิน 130 ซีซี. (สำหรับรถประดิษฐ์ และ รถตลาด) ส่วนทีมผู้ชนะเลิศการแข่งขันสามารถทำสถิติค่าประหยัดเชื้อเพลิงสูงสุดเท่ากับ 999.746 กิโลเมตร/ลิตร ซึ่งทีม By Part Team (RMUTP Team) ได้ลำดับที่ 4 จากทั้งหมด 347 ทีม โดยมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอยู่ที่ 843.443 กิโลเมตร/ลิตร

Project Title	Econo Power Car
By	Mr.Wachiranan Choomanee Mr.Chainart Kaewnak Mr.Rakchat Chucheard and Mr.Todsapol Sadthanon
Department	Mechanical Engineering
Academic year	2011
Project Advisor	Asst.Prof. Padipan Tinprabath
Project Co-Advisor	Asst.Prof. Dr.Somjai Peanprasit



Nowadays, the fuel energy is more consumed and its continuous. Most of the fuel is petroleum from natural resource and it not reusable. In additional, the crude oil is law material and it must be used long time of process. Therefore, we must be used the fuel by much more benefits. The high performance Econo Power Car is one of process to reducing the fuel consumption.

Based on automotive engineering, internal combustion engine and pneumatic knowledge, the Econo Power Car is developed from original by consist of engine system, transmission system and fuel injection system are determined. In the part of engine system, the combustion chamber is reduced and the stroke of connecting rod is increased. By the competition requlation, the sparkling water tank is replaced to feed pump with the fuel injection. For the transmission system, the wheel angle and the gear ratio are adjusted. but the rolling resistance is decreased by changing the wheel bearing.

For the economical experiment, the affect of fuel. from participating in the 11th Honda Econo Power. By the competition invents higher education kind 125 generations/cc. Be cylinder capacity must don't lower 120 cc. and not exceed to 130 cc. (for a car invents and market car). The team winner has the economizes statistics is to 999.746 a kilometer/liter. For the result of By Part Team (RMUTP Team) has the consumption was 843.443 kilometer/liter and within 4th order. from 347 teams.

Abstract ผ่านการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญภาษาอังกฤษ หรืออาจารย์ภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปริญญานิพนธ์รถประหยัดเชื้อเพลิงสามารถลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างยิ่งจาก ผศ.ปฏิภาณ ถิ่นพระบาท อาจารย์ที่ปรึกษาของโครงงาน และ ผศ.ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงงาน ขอขอบคุณท่านทั้งสองในความกรุณาครั้งนี้ ขอบขอบคุณคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องในโครงงานและเล่มปริญญานิพนธ์จนสำเร็จด้วยดี และขอขอบคุณคณะครูอาจารย์และเจ้าหน้าที่ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ทุกท่าน ที่ช่วย อบรม สั่งสอน แนะนำ อำนวยความสะดวก จนกระทั่งจัดทำรถประหยัดเชื้อเพลิงขึ้นมาได้สำเร็จ

ในการดำเนินจัดทำโครงงานได้สำเร็จในครั้งนี้ครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผศ.ดร.วัลลภ ภูผา คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่สนับสนุนเงินทุนในการจัดทำรถประเชื้อเพลิง ขอขอบคุณบริษัท เอ. พี. ฮอนด้า จำกัด ที่ให้โอกาสคณะผู้จัดทำได้เข้าร่วมการแข่งขันฮอนด้าประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการทำการทดลองของโครงงานนี้เป็นอย่างมากและขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจสนับสนุนตลอดมา จนทำให้ประสบความสำเร็จ ในการจัดทำโครงงานตามที่ตั้งใจไว้ และ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ได้ให้การสนับสนุนโครงงานไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นายวชิรนันท์ ชูมณี
นายชัยนาท แก้วนาค
นายรักชาติ ชูเชิด
นายทศพล ศรัทธานนท์

สารบัญ

เว้น 1 บรรทัด

หน้า

บทคัดย่อ ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ

กิตติกรรมประกาศ ฉ

สารบัญ ช

สารบัญตาราง ฌ

สารบัญรูป ฎ

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ฎ

บทที่

ที่ กับ เลข **1** ต้องไม่ทับกัน

1. บทนำ

ต้องตรงกัน

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน 2

1.5 หัวข้อการปรับปรุงและพัฒนา 2

เว้น 1 บรรทัด

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อัตราทดเฟือง 3

2.2 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel injection system) 4

2.3 ส่วนผสมของน้ำมันและอากาศ 11

2.4 การหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 12

2.5 หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ 12

2.6 มุมล้อรถยนต์ 13

2.7 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 17

2.8 การคำนวณปริมาตรกระบอกสูบ 21

2.9 การสันดาปของเครื่องยนต์ 22

2.10 วัฏจักรออตโต 23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	**หน้า**
3. การคำนวณและการออกแบบ	
3.1 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน	25
3.2 การคำนวณระบบส่งกำลัง	27
3.3 การแก้ไขระบบป้อนเชื้อเพลิง	31
3.4 การแก้ไขระบบเครื่องล่าง	31
3.5 การหาปริมาตรกระบอกสูบ	36
3.6 การคำนวณหาอัตราส่วนการอัด	36
3.7 การหาประสิทธิภาพความร้อนเครื่องยนต์วัฏจักรออตโต	36
3.8 ขั้นตอนการปรับปรุงเครื่องยนต์	37
4. วิธีการทดสอบและผลการทดสอบ	
4.1 ขั้นตอนและวิธีการทดสอบ	38
4.2 ผลของการทดสอบ	43
4.3 ผลการแข่งขันฮอนด้าประหยัดเชื้อเพลิง ปีที่ 11	47
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
5.3 อุปสรรคในการดำเนินการด้านเทคนิคและด้านวิศวกรรม	50
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก ก. ตารางคุณสมบัติต่าง ๆ	52
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานรถประหยัดเชื้อเพลิง	60
ภาคผนวก ค. กติกาและขั้นตอนการแข่งขัน	67
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์	102

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ผลการทดสอบเครื่องยนต์ ครั้งที่ 1 (โดยใช้ระยะทาง 10.823 กิโลเมตร) 44

4.2 ผลการทดสอบเครื่องยนต์ ครั้งที่ 2 (โดยใช้ระยะทาง 11.159 กิโลเมตร) 44

4.3 ผลการทดสอบเครื่องยนต์ ครั้งที่ 3 (โดยใช้ระยะทาง 11 กิโลเมตร) 45

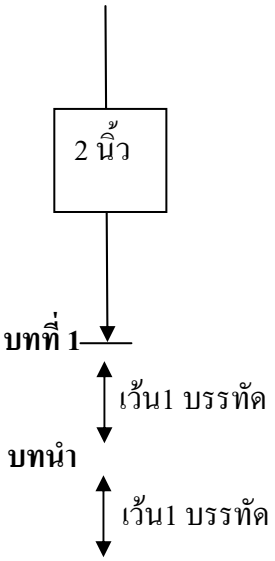
4.4 ผลการทดสอบเครื่องยนต์ ครั้งที่ 4 (โดยใช้ระยะทาง 11 กิโลเมตร) 46

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตำแหน่งการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของหัวฉีด	4
2.2 ไดอะแกรมหลักการเบื้องต้น	5
2.3 ระบบป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงแบบหัวฉีด (Injection system)	6
2.4 อุปกรณ์ในการทดสอบถังความดัน	7
2.5 การทดสอบครั้งที่ 1	7
2.6 การทดสอบครั้งที่ 2	8
2.7 การทดสอบครั้งที่ 3	8
2.8 ส่วนประกอบของหัวฉีด	9
2.9 กราฟแสดงการควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง	10
2.10 ส่วนประกอบของตัวควบคุมความดัน	11
2.11 ชุดข้อต่อนิวเมติกส์แบบต่าง ๆ	12
2.12 บอลวาล์ว	12
2.13 เกจวัด	12
2.14 วาล์วปรับความดัน	13
2.15 หลอดบรรจุเชื้อเพลิง	13
2.16 ตำแหน่งมุมแคมเบอร์	13
2.17 มุมแคมเบอร์บวก	14
2.18 มุมแคมเบอร์ลบ	15
2.19 การจัดมุมโทอินระยะด้านหน้าล้อแคบกว่ามุมโทเอ้าท์	16
2.20 มุมโทอิน	16
2.21 มุมโทเอ้าท์	17
2.22 การทำงานในจังหวะดูด	18
2.23 การทำงานในจังหวะอัด	19
2.24 การทำงานในจังหวะกำลัง	19
2.25 การทำงานในจังหวะคาย	20
2.26 ลิ้นไอเสียและลิ้นไอดีทำงานพร้อมกัน	21
2.27 พื้นที่ปริมาตรกระบอกสูบ	21

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย	หน่วย
G	อัตราทด	-
n_1	ความเร็วรอบเฟืองตัวขับ	-
n_2	ความเร็วรอบเฟืองตัวขับ	-
ω	ความเร็วเชิงมุม	rad/s
v	ความเร็วของรถ	m/s
r	รัศมีของยาง	m
n	ความเร็วรอบ	rpm
P	ความดัน	bar
P_{atm}	ความดันบรรยากาศ	bar
P_{abs}	ความดันสัมบูรณ์	bar
V	ปริมาตรกระบอกสูบ	cc
D	เส้นผ่านศูนย์กลางกระบอกสูบ	mm
L	ระยะชัก	mm
r_c	อัตราส่วนการอัด	-
V_d	ปริมาตรดูดของลูกสูบ	cm^3
V_c	ปริมาตรห้องเผาไหม้	cm^3
η	ประสิทธิภาพความร้อน	-
k	ค่าคงที่ของสารตัวกลาง	-



1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันมีอัตราการใช้พลังงานและทรัพยากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการพัฒนาของโลกนับวันพลังงานจะหมดไปเรื่อยๆ เช่น พลังงานเชื้อเพลิง ดังนั้นเราต้องนำพลังงานจากต่างประเทศเข้าทำให้สิ้นเปลืองและสูญเสียเงินตรา ดังนั้นเราจึงได้พัฒนาและปรับปรุงรถประหยัดเชื้อเพลิงขึ้นมา เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจะได้มีพลังงานเชื้อเพลิงใช้ไปนานๆ และไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชนต่าง หามาตรการต่างๆ เพื่อลดการสูญเสียเงินตราดังกล่าวทั้งการสรรหาแหล่งพลังงานทดแทน ทำการรณรงค์และออกมาตรการต่างๆ เพื่อลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ยานพาหนะนับเป็นสิ่งสำคัญที่มีส่วนในการเผาผลาญทรัพยากรพลังงานเชื้อเพลิงไปเป็นจำนวนมาก จึงทำให้หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้หันมารณรงค์เพื่อที่จะลดการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะต่างๆ ในปัจจุบันนี้จึงนับได้ว่าการลดการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงเป็นแนวทางหนึ่งที่ได้ให้มีการศึกษาและการพัฒนาหลากหลายรูปแบบเพื่อที่จะยืดเวลาการหมดไปของพลังงานเชื้อเพลิงให้ยาวนานที่สุด โดยบริษัท เอ.พี.ฮอนด้า จำกัด ที่ดำเนินธุรกิจจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นเวลานานได้มีการสนับสนุนกิจกรรมรูปแบบต่างๆ เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงานและสนับสนุนเยาวชนไทยในการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ รวมทั้งเพื่อพัฒนาทักษะในด้านวิศวกรรมยานยนต์นั้น บริษัท เอ.พี. ฮอนด้า จำกัด ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมแข่งขันรถจักรยานยนต์ฮอนด้าประหยัดเชื้อเพลิงในประเทศไทย ซึ่งกิจกรรมนี้มีการจัดขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 เป็นต้นมาโดยการสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงเป็นรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดพลังงานเชื้อเพลิง

ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงการนี้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการประหยัดน้ำมันจึงได้เข้าร่วมการแข่งขันรถประหยัดเชื้อเพลิงดังกล่าวและได้จัดสร้างรถแข่งขันประหยัดเชื้อเพลิง เพื่อเข้าร่วมโครงการการแข่งขันรถประหยัดเชื้อเพลิงของบริษัท เอ.พี. ฮอนด้า จำกัด ที่จัดขึ้น ครั้งที่ 11 ในปี พ.ศ. 2552

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อพัฒนาและปรับปรุงรถประหยัดเชื้อเพลิงให้ดียิ่งขึ้น

1.2.2 เพื่อนำความรู้และทฤษฎีที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้

1.2.3 เพื่อปรับแต่งให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.2.4 เพื่อนำรถประหยัดเชื้อเพลิงเข้ามาร่วมการแข่งขัน Honda Econo Car ใน ปี พ.ศ.2552-2554 และการแข่งขัน Shell Eco Marathon ณ ประเทศมาเลเซีย

เฉพาะ บทที่ 1 ต้องตรงกัน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ปรับปรุงรถประหยัดเชื้อเพลิงให้มากกว่า 800 กิโลเมตร/ลิตร

1.3.2 ใช้ระบบหัวฉีดในการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

1.3.3 รถต้องมีล้อสัมผัสกับผิวถนนตลอดเวลาไม่ต่ำกว่า 3 ล้อ

1.3.4 ใช้เครื่องยนต์ 1 สูบ 4 จังหวะ ปริมาตรกระบอกสูบ 125 ซีซี

1.3.5 ความเร็วที่ใช้ในการขับต้องไม่ต่ำกว่า 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

1.4.1 ได้รถประหยัดเชื้อเพลิงซึ่งมีการพัฒนาจากเดิม

1.4.2 ได้รู้ถึงหลักการทำงานของเครื่องยนต์ประหยัดเชื้อเพลิง

1.4.3 ได้นำรถประหยัดเชื้อเพลิงเข้าร่วมการแข่งขัน

1.4.4 ได้นำความรู้ทางสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมาใช้งานจริง

1.4.5 เป็นการประชาสัมพันธ์ชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย

1.5 หัวข้อการปรับปรุงและพัฒนา

1.5.1 ระบบส่งกำลัง

1.5.2 ระบบความดันเชื้อเพลิง

1.5.3 ระบบเครื่องล่าง

1.5.4 ระบบเครื่องยนต์

บทที่ 2

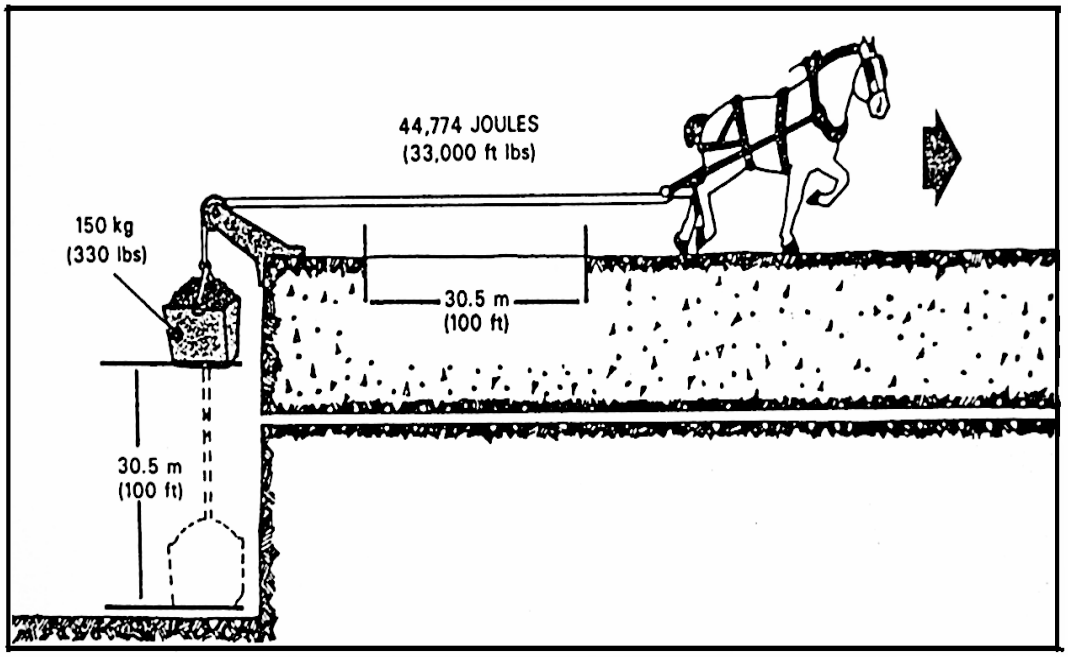
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานนี้ได้พิจารณาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้ประกอบการจัดทำ การติดตั้งเครื่องยนต์บนเครื่องทดสอบสมรรถนะ จะต้องทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการหากำลังเครื่องยนต์ เพื่อที่จะใช้เครื่องมือต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพในการคำนวณหากำลังเครื่องยนต์ที่แท้จริง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การเขียนเอกสารอ้างอิง และต้องมีอ้างอิงในบรรณานุกรม ด้วย

2.1 ประวัติความเป็นมาของการหาแรงม้า [3]

เครื่องยนต์เป็นเครื่องจักรกลที่เปลี่ยนพลังงานทางเคมีในรูปของน้ำมันเชื้อเพลิงมาอยู่ในรูปพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายในห้องเผาไหม้มาเป็นพลังงานกล เครื่องยนต์สามารถทำงานให้กับเราในด้านต่างๆได้หลายอย่าง เช่นเครื่องต้นกำลังต่างๆ ใช้กับเครื่องตัดหญ้า ใช้กับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องบิน เรือยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น เมื่อกล่าวถึงเครื่องยนต์และการวัด การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยนต์ เราจะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของขนาด และสมรรถนะของเครื่องยนต์ โดยส่วนใหญ่เครื่องยนต์ในรูปของขนาดความจุภายในกระบอกสูบ และกำลังที่ให้กับเราที่เราเรียกว่า แรงม้า ปัจจุบันกำลังม้าของเครื่องยนต์เราสามารถใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาวัดได้แต่เราจะไม่วัดกำลังเครื่องยนต์โดยตรง เราจะวัดแรงบิดหรือทอร์ก (Torque) จากเครื่องยนต์และนำค่าแรงบิดที่ได้ ไปคำนวณหาแรงม้าของเครื่องอีกที เครื่องมือที่ใช้วัดแรงบิดก็คือ ไดนาโมมิเตอร์ ที่เรียกกันว่าเครื่องทดสอบกำลังเครื่องยนต์ วิศวกรยุคเครื่องจักรไอน้ำยุคต้นๆ ได้ทำการเปรียบเทียบกำลังงานของเครื่องจักรไอน้ำตามกำลังงานที่ม้าทำได้เพราะพาหนะที่ดีที่สุดในสมัยนั้นคงจะไม่มีอะไรที่อำนวยความสะดวกได้ ดีที่สุดเท่ากับม้าแล้ว สมัยที่ เจมส์ วัตต์ ชาวอังกฤษได้ผลิตเครื่องจักรไอน้ำออกจำหน่ายเพื่อใช้แทนม้าในการยกถ่านหินขึ้นจากบ่อถ่านหิน เจมส์ วัตต์ ต้องคำนวณเปรียบเทียบกำลังเครื่องจักรไอน้ำกับกำลังม้าที่ใช้อยู่เพื่อให้ผู้ซื้อมองเห็นภาพพจน์และเปรียบเทียบกำลังระหว่างม้ากับเครื่องจักรไอน้ำที่เขาผลิตขึ้น ดังนั้นจึงมีการใช้คำว่า กำลังม้า มาจนถึงปัจจุบัน เจมส์ วัตต์ ตรวจสอบหางานที่กระทำโดยม้า โดยเขาให้ม้าลากภาชนะบรรจุถ่านหินหนัก 330 ปอนด์ ขึ้นจากบ่อถ่านหินเป็นระยะ 100 ฟุต ดังรูปที่ 2.1 สามารถคำนวณหางาน ที่เกิดขึ้นได้จากสมการที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การทดสอบหาแรงม้าของเจมส์ วัตต์ [4]

ในระบบอังกฤษหน่วยของกำลังคือ ฟุต–ปอนด์/นาที

กำลัง คือ งานที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยเวลา ถ้าม้าหนึ่งตัวสามารถลากภาชนะบรรจุถ่านหินหนัก 330 ปอนด์ ได้ระยะทาง 100 ฟุต ด้วยเวลา 1 นาที สูตรคำนวณกำลัง คือ

$$\text{Horsepower} = \frac{W}{t} \tag{2.1}$$

หรือ

$$\text{Horsepower} = \frac{F \times s}{t} \tag{2.2}$$

$$= \frac{300 \times 100}{1 \text{ min}}$$

$$1 \text{ HP} = 33{,}000 \text{ ft.lbs/min}$$

ถ้าต้องการกำลังม้าในระบบ SI ซึ่งมีหน่วยเป็นวัตต์สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ N·m/sec} \quad \text{หรือ} \quad 0.746 \text{ kW}$$

2.2 อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิง และ อัตราส่วนเชื้อเพลิงต่ออากาศ [3]

พลังงานซึ่งถูกป้อนแก่เครื่องยนต์ได้จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทไฮโดรคาร์บอน โดยใช้ออกซิเจนในอากาศช่วยให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีและการเผาไหม้ดังกล่าวนี้ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออากาศ (ออกซิเจน) และเชื้อเพลิง ผสมกันในสัดส่วนที่พอเหมาะเท่านั้น เราจึงใช้ อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิง (AF) และอัตราส่วนเชื้อเพลิงต่ออากาศ (FA) เป็นตัวแปรในการกำหนดสัดส่วน หรือความเข้มของไอดีดังสมการที่ 2.3 และ 2.4

$$AF = \frac{m_a}{m_f} = \frac{\dot{m}_a}{\dot{m}_f} \tag{2.3}$$

$$FA = \frac{m_f}{m_a} = \frac{\dot{m}_f}{\dot{m}_a} \tag{2.4}$$

โดย m_a คือ มวลของอากาศ

$\dot{m}_a$ คือ อัตราการไหลของมวลอากาศ

m_f คือ มวลของเชื้อเพลิง

$\dot{m}_f$ คือ อัตราการไหลของมวลของเชื้อเพลิง

2.3 ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสัมพัทธ์ (Specific fuel consumption) [4]

เรากำหนดค่า ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสัมพัทธ์(sfc) ดังนี้

$$sfc = \frac{\dot{m}_f}{\dot{W}} \tag{2.5}$$

โดย $\dot{m}_f$ คือ อัตราการไหลของเชื้อเพลิง

$\dot{W}$ คือ กำลังของเครื่องยนต์

บทที่ 3

การคำนวณและการออกแบบ

สำหรับในบทนี้จะมีรายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบต่างๆ เช่น ระบบโครงสร้างรถ ระบบโซ่กำลังและระบบบังคับเลี้ยว เป็นต้น โดยจะมีการนำหลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ประกอบในการออกแบบและปรับปรุงเพื่อให้เกิดความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้นซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

3.1 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน

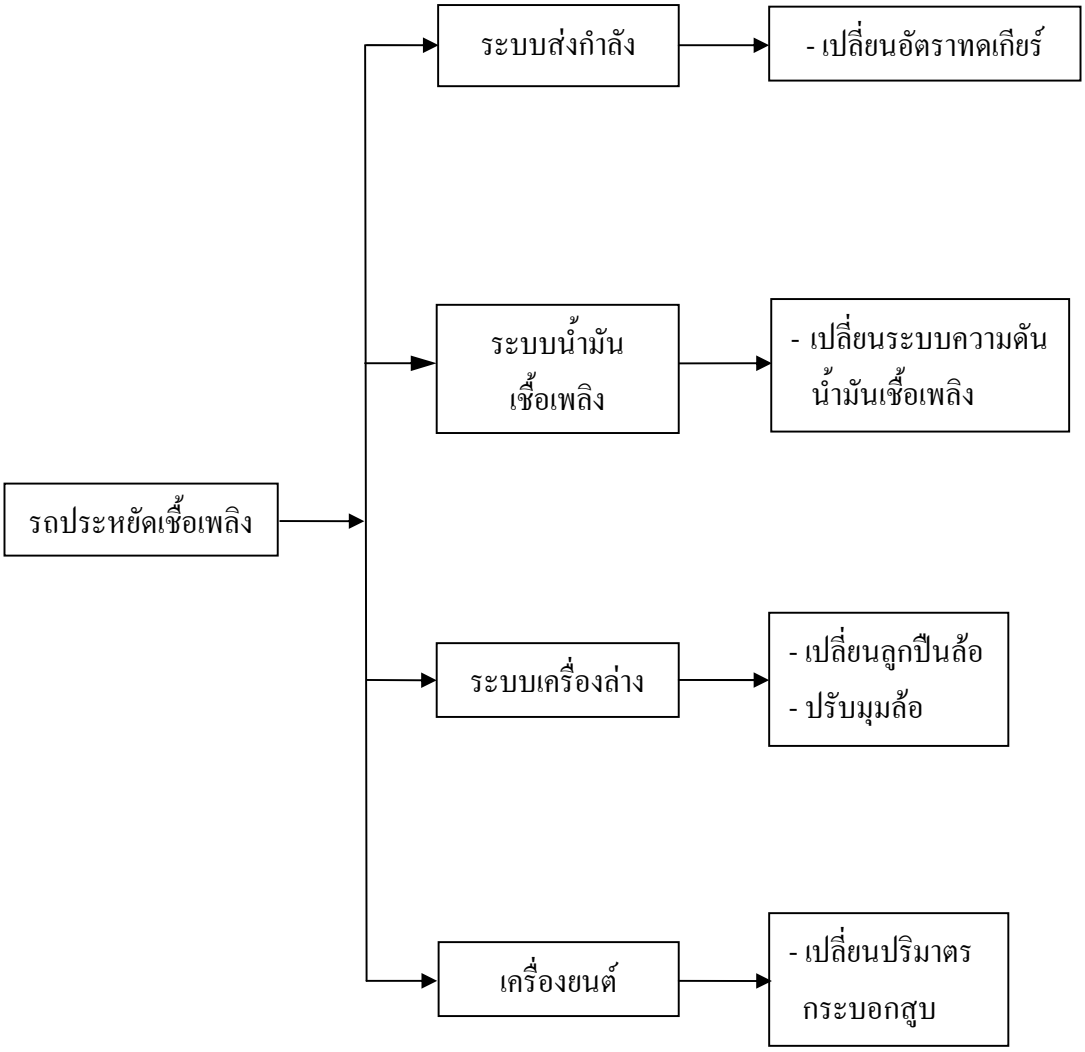
3.1.1 เตรียมการ ในขั้นตอนดังกล่าวได้มีการวางแผนการดำเนินการ เพื่อให้ทราบแนวทางการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่อไป

3.1.2 ค้นคว้าข้อมูล เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงาน

3.1.3 ทำการปรับปรุงเครื่องยนต์และส่วนต่างๆ

3.1.4 การทดลองเพื่อให้เครื่องยนต์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงจะถือได้ว่าประสบความสำเร็จในการดำเนินงานคือมากกว่า 800 กิโลเมตร/ลิตร จึงต้องมีการทดลองการทำงานของเครื่อง เพื่อให้ได้ผลงานออกมาดีที่สุด โดยแง่การทดลองได้ดังนี้ คือ

- การทดลองเพื่อปรับปรุง และแก้ไข เป็นการทดลองที่ใช้ในงานจริงเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่อง และเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ เป็นการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานจริงว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตที่วางไว้หรือไม่



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงการพัฒนารถประหยัดเชื้อเพลิง

3.2 การคำนวณระบบส่งกำลัง

ในขณะวิ่งจะใช้ความเร็วประมาณ 27 กิโลเมตร/ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงที่จะไม่ทันในเวลารวมของการแข่งขันและความความเร็วเฉลี่ยที่ 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ประมาณ 2,200 รอบ/นาที เพื่อให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด อ้างอิงจากข้อมูลเก่าของรุ่นก่อนที่ได้ทำการทดสอบมา

3.2.1 หาความเร็วเชิงมุมของล้อ

พิจารณาหาความเร็วของรถโดยความเร็วที่ใช้ประมาณ 27 กิโลเมตร/ชั่วโมง และขนาดที่ใช้ของยางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบวง เท่ากับ 50.8 เซนติเมตร

จากสมการที่ 2.6 $v = r\omega$

$v = 27$ km/hr

$$v = \frac{27 \times 1,000}{3,600}$$

$= 7.54$ m/s

$D = 0.508$ m

$\therefore \quad r = 0.254$ m

แทนค่าหา ω

$$\omega = \frac{v}{r}$$

ในหนึ่งหน้าเครื่องหมาย = ต้องจัดให้ตรงกัน

$$= \frac{7.54}{0.254}$$

$= 29.72$ rad/s

บทที่ 4

วิธีการทดสอบและผลการทดสอบ

สำหรับในบทนี้จะเกี่ยวข้องกับการทดสอบเพื่อหาค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่แท้จริง เพื่อพิสูจน์ขอบเขตที่ได้ตั้งไว้ โดยการทดสอบจะมีการขับขี่บนถนนลาดยางที่ใกล้เคียงกับถนนของการแข่งขันของบริษัท เอ.พี. ฮอนด้า จำกัด ที่ใช้แข่งขันและเพื่อทำการเปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถประหยัดเชื้อเพลิง ในตอนที่ยังไม่ได้มีการปรับปรุงเครื่องยนต์ก่อน และหลังจากที่มีการปรับปรุงแล้วว่ามีค่าแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ และมีการคำนวณหาหาค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนและวิธีการทดสอบ

ในการทดสอบอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถประหยัดเชื้อเพลิง โดยใช้เครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ฮอนด้าเวฟ (125 ซีซี.) ภายหลังที่ได้มีการปรับปรุงระบบส่งจ่ายเชื้อเพลิงให้เป็นระบบฉีดน้ำมันควบคุมด้วยไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เครื่องยนต์มีการใช้เชื้อเพลิงที่ประหยัดมากขึ้น สำหรับ โครงงานนี้จะทำการเปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงระหว่างเครื่องยนต์ฮอนด้าเวฟ (125 ซีซี.) ก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งมีการทดสอบอยู่ 4 ครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การทดสอบครั้งที่ 1

- ใช้อัตราทดในการขับที่ 8.43 : 1
- ใช้ยางไม่มีดอกยางสำหรับการแข่งขัน เพื่อลดแรงเสียดทานของยางกับพื้นผิวถนน
- ใช้กระป๋องน้ำอัดลมขนาด 1 ลิตร เป็นตัวเก็บความดันแทนปั๊มติ๊ก
- ปรับความดันน้ำมันเชื้อเพลิง 3.5 bar

4.1.2 การทดสอบครั้งที่ 2

- ทำการปรับแต่งระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีด
- ปรับปรุงเครื่องยนต์โดยการลดปริมาตรห้องเผาไหม้และเพิ่มระยะชักของก้านสูบให้ยาวขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลโครงงาน

5.1 สรุปผล

น้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วสามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กได้ โดยที่ไม่ต้องทำการปรับแต่งเครื่องยนต์ สามารถใช้ไบโอดีเซล 100 % หรือใช้แบบผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนผสมต่างๆได้ การใช้ไบโอดีเซลนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อการสตาร์ทเครื่องยนต์ในทุกสภาวะแวดล้อมหรือในขณะเครื่องเย็น ดังนั้นจึงสามารถใช้ไบโอดีเซลได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้น้ำมันดีเซลในการอุ่นเครื่องยนต์ให้ร้อนก่อน โดยผลการทดลอบใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที ภาระโหลดที่ 3000 วัตต์ ค่าแรงบิด เมื่อใช้น้ำมันทั้ง 6 ชนิด คือ B2, B5, B10, B20, B50 และ B100 พบว่า แรงบิด น้ำมันดีเซล (B2) มีค่าแรงบิดสูงกว่าไบโอดีเซลในอัตราส่วนผสมต่างๆ ในช่วง 3.76 - 6.71 % ส่วนอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะของไบโอดีเซลในอัตราส่วนผสมต่างๆนั้นมีค่าสูงกว่าน้ำมันดีเซล (B2) ประมาณ 10.21 % เมื่อเปรียบเทียบกับราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงในปัจจุบันซึ่งไบโอดีเซลมีราคาถูกกว่าดีเซลประมาณ 4 บาท (13.3 %) ซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิง โดยที่สมรรถนะของเครื่องยนต์มีค่าใกล้เคียงกัน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค์

การสั่นสะเทือน มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากไม่สามารถยึดแท่นทดสอบกับพื้นได้ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน จึงแก้ปัญหาด้วยการนำเอายางรถยนต์มารองแท่นทดสอบซึ่งสามารถลดการสั่นสะเทือนได้เป็นอย่างดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

ทางคณะผู้จัดทำโครงงานนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการเปรียบเทียบสมรรถนะเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่เหลือใช้แล้วจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะเครื่องยนต์และนำไปพัฒนาต่อเพื่อให้ชุดทดสอบสามารถทำงานได้เที่ยงตรงและรวดเร็วขึ้น

เรียงตามตัวอักษร ไทย และตามด้วยภาษาอังกฤษ

บรรณานุกรม

[1] กิติพงษ์ เสถียรเสาวภาคร์ และคณะ. **การศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วต่อสมรรถนะและการสึกหรอของเครื่องยนต์ทางการเกษตรสูบเดียวในการใช้งานระยะยาว.** สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2550

[2] วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ , ชาญ ฉนัดงาน. **การออกแบบเครื่องกล เล่ม 1.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2541

[3] E.A. Ajav , S. Bachchan and T.K. Bhattacharya**. " Experimental study of some performance parameters of a constant speed stationary diesel engine using ethanol-diesel blends as fuel "** Biomass and Bioenergy, vol, 1999. Pp. 357 – 365.

[4] Herchel Thaddeus C. Machacon, Yutaka Matsumoto. Chihiro Oh, arara, Seiichi Shiga, Takao Karasawa and Hisao Makamura. **" The effect of coconut oil and diesel fuel Blends on diesel engine performance and exhaust emissions "** JSAE REVIEW VOL. 22, 2001. PP. 349 – 355.

[5] Pulkrabek , Willard W. ,เจษฎา ตัฒฑเศรษฐี. **เครื่องยนต์สันดาปภายใน.** กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2548

ภาคผนวก ก
ตารางคุณสมบัติต่างๆ

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลทางเทคนิคของรถจักรยานยนต์ Honda Wave 125 R

เครื่องยนต์	4 จังหวะ แบบโอเวอร์เฮดแคมชาฟท์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ
ปริมาตรกระบอกสูบ	124.9 ซีซี
ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก	52.4 x 57.9 มม.
ระบบการติดเครื่องยนต์	สตาร์ทมือและสตาร์ทเท้า
อัตราส่วนแรงอัด	9.3 : 1
ระบบเกียร์	โรตารี่ (เกียร์วน) 4 ระดับ
ขนาด (กว้าง x ยาวx สูง)	715 x 1870 x 1050 มม.
ความยาวช่วงล้อ	1205 มม.
น้ำหนักสุทธิ	93.5 กก.
ระบบจุดระเบิด	CDI
ระบบห้ามล้อ หน้า หลัง	ดิสก์เบรคลูกสูบคู่ ดรัมเบรค
ขนาดยาง หน้า หลัง	60 / 100-17 M/C 33P 70 / 90-17 M/C 43P
แบตเตอรี่	แบบแห้งขนาด 12 V. 5 Ah
ความจุน้ำมันเชื้อเพลิง	4 ลิตร
น้ำมันเชื้อเพลิง	เบนซินไร้สารตะกั่ว ค่าออกเทน 91 ขึ้นไป

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ชื่อ-สกุล นายวชิรนันท์ ชูมณี

วัน-เดือน-ปีเกิด … พฤษภาคม 25…

ที่อยู่ 123 หมู่ 1 ต.ในเมือง

อ.เมือง จ.นนทบุรี 10900

สถานที่ทำงานปัจจุบัน -

ประวัติการศึกษา

ปวช.	สาขาช่างยนต์
	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต พ.ศ. 2547
ปวส.	สาขาช่างยนต์
	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต พ.ศ. 2549
วศ.บ.	สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พ.ศ. 2554

โทรศัพท์ 08-4190-2222

E-mail Address jane_me@hotmail.com

สิ่งที่นักศึกษาต้องส่ง เมื่อจัดทำปริญญานิพนธ์เสร็จสิ้นแล้ว

สำหรับ นศ. หลักสูตรปกติ 4 ปี และ เทียบโอน

1.**เล่มปริญญานิพนธ์** 5 เล่ม
2.**Poster** ขนาด 30 นิ้ว x 40 นิ้ว 1 แผ่น
3.**File วิดีโอ** ที่ มีการกล่าวถึงการจัดทำทั้งหมด(ความเป็นมา ถึง สรุป) ความยาว 5 - 10 นาที
4.**CD ข้อมูล** 5 แผ่น ใน CD ประกอบด้วย
- -เนื้อหาของเล่มทั้งหมด แยกเป็นส่วนนำ เนื้อเรื่อง และภาคผนวก
- File poster (อาจจัดทำใน photoshop หรือ power point ก็ได้)
- power point ที่ใช้สอบจบ(แก้ไขเนื้อหา ถูกต้องแล้ว)
  และ(ถ้ามี) power point ทั้งหมดที่เคย สอบหัวข้อและเสนอความก้าวของโครงงาน
- File วิดีโอ

สำหรับ นศ. หลักสูตรปรับวุฒิ

1.**เล่มปริญญานิพนธ์** 5 เล่ม
2.**Poster** ขนาด 30 นิ้ว x 40 นิ้ว 1 แผ่น
3.**บทความ** ของโครงงานเพื่อการตีพิมพ์ ความยาว 5-7 หน้า ใช้รูปแบบของงาน ME-nett (ของปีนั้นๆ) (บทความส่งกับ อาจารย์ที่ปรึกษา โดยตรง)
4.**CD ข้อมูล** 5 แผ่น ใน CD ประกอบด้วย
- -เนื้อหาของเล่มทั้งหมด แยกเป็นส่วนนำ เนื้อเรื่อง และภาคผนวก
- File poster (อาจจัดทำใน photoshop หรือ power point ก็ได้)
- power point ที่ใช้สอบจบ(แก้ไขเนื้อหา ถูกต้องแล้ว)
  และ(ถ้ามี) power point ทั้งหมดที่เคย สอบหัวข้อและเสนอความก้าวของโครงงาน
- File บททความ