

ลำดับที่ 1
แผนบทเรียนหน่วยที่ 1
เรื่อง
ระบบหน่วย

**แผนการจัดการเรียนรู้ แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
/ ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง**

รหัสวิชา 3101-2002

วิชา งานสันดาปภายใน

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย ระบบหน่วย

ชื่อเรื่อง ระบบหน่วย

จำนวน 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

1. หน่วย SI พื้นฐานมีหน่วยหลักเบื้องต้นอยู่ทั้งหมด 7 หน่วย
2. หน่วย SI อนุพันธ์เป็นหน่วยผสม โดยนำเอาพื้นฐานหลายหน่วยมาใช้ร่วมกันซึ่งได้มาจากผลคูณหรือผลหารของหน่วยพื้นฐานโดยตรง
3. ค่าอุปสรรคของหน่วย SI จะเป็นตัวกำหนดให้หน่วย SI ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง

2. สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

1. บอกชื่อของหน่วยพื้นฐานทั้ง 7 หน่วยได้อย่างถูกต้อง
2. บอกสัญลักษณ์ของหน่วย SI อนุพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายค่าอุปสรรคของหน่วย SI จะเป็นตัวกำหนดให้หน่วย SI ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1. นักศึกษาสามารถบอกชื่อของหน่วยพื้นฐานทั้ง 7 หน่วยได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถบอกสัญลักษณ์ของหน่วย SI อนุพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
3. นักศึกษาสามารถอธิบายค่าอุปสรรคของหน่วย SI จะเป็นตัวกำหนดให้หน่วย SI ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงได้อย่างถูกต้อง

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกชื่อของหน่วยพื้นฐานทั้ง 7 หน่วยได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบอกสัญลักษณ์ของหน่วย SI อนุพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถเปลี่ยนหน่วยได้อย่างถูกต้อง

4. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

- หน่วยเอสไอ SI Units (System Internal Units) หน่วย SI พื้นฐาน
- หน่วยเอสไอ SI Units (System Internal Units) หน่วย SI อนุพันธ์
- หน่วยเอสไอ SI Units (System Internal Units) หน่วย SI เสริมและคำอุปสรรค

4.2 ด้านทักษะหรือปฏิบัติ

- การนำระบบหน่วยไปใช้ในการคำนวณ

4.3 ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

- ความมีวินัย : การแต่งกาย , การตรงต่อเวลา
- ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่ กำหนด
- ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม , การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
- ความมีมนุษยสัมพันธ์ : ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น
- ความอดทน อดกลั้น : มีสติควบคุมอารมณ์ได้ดี
- ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตน
- การประหยัด : ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน , ปิดไฟฟ้า ทุกครั้งที่เลิกใช้
- ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลือและถือของช่วยครู –อาจารย์

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของผู้เรียน
<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนรู้จักการสันดาปภายในหรือไม่ ไซ่ทำอะไร 2. นักเรียนรู้จักหน่วย SI Units นี้หรือไม่ ไซ่ทำอะไร 3. นักเรียนรู้จักการเปลี่ยนหน่วยนี้หรือไม่ ไซ่ทำอะไร <p>ขั้นการสอน (2 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายระบบหน่วย SI Units 2. ครูยกตัวอย่างความดันมีหน่วยเป็นอะไร 3. ครูยกตัวอย่างความยาวมีหน่วยเป็นอะไร 4. ครูให้นักศึกษาออกมาแสดงการเปลี่ยนหน่วย 5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย 6. ครูสุ่มถามนักศึกษา <p>ขั้นพยายาม (40 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 <p>ขั้นสรุป (10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ส่งแบบฝึกหัด 2. ครูเฉลยแบบทดสอบ 3. ครูสรุปเนื้อหาเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทั้งชั้น แสดงความคิดเห็นตามหัวข้อที่ครูซักถาม 1. ผู้เรียนทั้งหมดตั้งใจฟังการบรรยาย 2. ผู้เรียน ตั้งใจฟังการบรรยายและจดบันทึกเนื้อหาจากคำบรรยายได้สมุด 3. ผู้เรียน ตั้งใจฟังการบรรยายและจดบันทึกเนื้อหาจากคำบรรยายได้สมุด 4. ผู้เรียนออกมาแสดงการเปลี่ยนหน่วย 5. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย 6. ผู้เรียนตอบคำถามตามหัวข้อที่ครูซักถาม 7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 1. ผู้เรียนนำแบบทดสอบส่ง 2. ผู้เรียนทราบเฉลย 3. ผู้เรียนทั้งหมดตั้งใจฟัง

6. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสืองานสันดาปภายใน
2. เอกสารประกอบการสอน
3. แบบฝึกหัด 20 ข้อ

6.2 สื่อโสตทัศน

-

6.3 สื่อของจริง

-

7. แหล่งการเรียนการสอน/การเรียนรู้

7.1 ภายในสถานศึกษา

1. ตึกวิทยบริการ
2. ห้องสมุดชมรมวิชาชีพช่างยนต์
3. ห้อง Internet ช่างยนต์

7.2 ภายนอกสถานศึกษา

1. ห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. ร้าน Internet

8. งานที่มอบหมาย

8.1 ก่อนเรียน

-

8.2 ขณะเรียน

- ให้ผู้เรียนจดคำอธิบาย ประกอบการบรรยายของครู
- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ

8.3 หลังเรียน

- ให้ผู้เรียนเฉลยแบบทดสอบ
- ให้ผู้เรียนไปศึกษา เรื่อง กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ มาล่วงหน้า

9. ผลงาน/ชิ้นงาน ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน

-

10. เอกสารอ้างอิง

คำนึ่ง สาขากร และคณะ. การเกิดมลภาวะจากยานยนต์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์การพิมพ์, 2526

จำนง นันทนาวิจิตรกุล. งานเครื่องยนต์ดีเซล. สำนักงานพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536

ชนะชัย กสิการ. เครื่องยนต์สันดาปภายใน. พิมพ์ครั้งที่8, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์

11. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับรายวิชาอื่น

วิชาเทอร์โมไดนามิกส์ เรื่อง กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

12. หลักการประเมินผลการเรียน

12.1 ก่อนเรียน

- สังเกตจากคำถาม ของผู้เรียน

12.2 ขณะเรียน

- สังเกตจากคำถาม ของผู้เรียน

12.3 หลังเรียน

- แบบทดสอบ

13. รายละเอียดการประเมินผลการเรียน

13.1 คะแนนระหว่างภาคเรียน ร้อยละ 80 ได้จาก


- ผลจากแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 20
- ผลจากใบงาน ร้อยละ 20
- ผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม ร้อยละ 30
- ผลจากแบบฝึกหัด ร้อยละ 10

13.2 คะแนนคุณธรรมและ จริยธรรม ร้อยละ 20 ได้จาก


- ความตรงต่อเวลา ร้อยละ 5
- ความมีระเบียบ วินัย ร้อยละ 5
- ความรับผิดชอบ ร้อยละ 5
- ความซื่อสัตย์ ร้อยละ 5


การประเมินผล นำคะแนนที่ได้จากการวัดผลมาประเมิน โดยยึดหลักเกณฑ์การประเมินผลของวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ซึ่งกำหนดดังนี้

อัตราคะแนน	ระดับคะแนน
80 – 100	4.0
75 – 79	3.5
70 – 74	3.0
65 – 69	2.5
60 – 64	2.0
55 – 59	1.5
50 – 54	1.0
0 – 49	0

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1	หน้าที่ 1																																
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สอนครั้งที่ 1																																	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย	จำนวน 3 ชั่วโมง																																	
บทนำ (Introduction) ระบบของหน่วยและความสัมพันธ์ (System Of Units and Convention)																																			
ระบบของหน่วย (System Of Units) <p>หน่วยที่นิยมใช้กันในงานด้านวิศวกรรม ช่วงแรกเป็นหน่วยอังกฤษ (British System) เรียกว่า U.S. Customary System (USCS) แต่ต่อมานานาชาติได้มีการตกลงเรื่องหน่วยที่ใช้ในงานด้านวิศวกรรมให้เป็นมาตรฐานที่เรียกว่าระบบหน่วยเอส.ไอ. หรือ SI Unit ย่อมาจาก (System Internal units) ซึ่งปัจจุบันนี้ในส่วนของตำราและงานด้านวิศวกรรม นิยมใช้หน่วย เอส.ไอ.</p> <p style="text-align: center;">หน่วยเอส.ไอ. SI Units (System Internal Units) ประกอบไปด้วย</p> <p>หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม และคำอุปสรรค ยังมีหน่วยอื่น ๆ อีกที่ยอมให้ใช้ร่วมกับหน่วยเอส.ไอ.</p> <p style="text-align: center;">หน่วยเอส.ไอ. พื้นฐานมีหน่วยหลักเบื้องต้นอยู่ทั้งหมด 7 หน่วย ได้แก่</p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ปริมาณ</th> <th style="text-align: center;">วัดเป็น</th> <th style="text-align: center;">ชื่อหน่วย</th> <th style="text-align: center;">สัญลักษณ์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ความยาว (length)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">เมตร(Metre)</td> <td style="text-align: center;">(m)</td> </tr> <tr> <td>2. มวล (Mass)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">กิโลกรัม (Kilogram)</td> <td style="text-align: center;">(Kg)</td> </tr> <tr> <td>3. เวลา (Time)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">วินาที(Second)</td> <td style="text-align: center;">(S)</td> </tr> <tr> <td>4. กระแสไฟฟ้า (Electric Current)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">แอมแปร์ (Ampere)</td> <td style="text-align: center;">(A)</td> </tr> <tr> <td>5. อุณหภูมิตอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics Temperature)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">เคลวิน (Kelvin)</td> <td style="text-align: center;">(K)</td> </tr> <tr> <td>6. ความเข้มของแสง (Luminous Intensity)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">แคนเดลลาร์ (Candala)</td> <td style="text-align: center;">(Cd)</td> </tr> <tr> <td>7. จำนวนสาร (Amount of Substance)</td> <td style="text-align: center;">วัดเป็น</td> <td style="text-align: center;">โมล (Mole)</td> <td style="text-align: center;">(mol)</td> </tr> </tbody> </table>				ปริมาณ	วัดเป็น	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	1. ความยาว (length)	วัดเป็น	เมตร(Metre)	(m)	2. มวล (Mass)	วัดเป็น	กิโลกรัม (Kilogram)	(Kg)	3. เวลา (Time)	วัดเป็น	วินาที(Second)	(S)	4. กระแสไฟฟ้า (Electric Current)	วัดเป็น	แอมแปร์ (Ampere)	(A)	5. อุณหภูมิตอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics Temperature)	วัดเป็น	เคลวิน (Kelvin)	(K)	6. ความเข้มของแสง (Luminous Intensity)	วัดเป็น	แคนเดลลาร์ (Candala)	(Cd)	7. จำนวนสาร (Amount of Substance)	วัดเป็น	โมล (Mole)	(mol)
ปริมาณ	วัดเป็น	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์																																
1. ความยาว (length)	วัดเป็น	เมตร(Metre)	(m)																																
2. มวล (Mass)	วัดเป็น	กิโลกรัม (Kilogram)	(Kg)																																
3. เวลา (Time)	วัดเป็น	วินาที(Second)	(S)																																
4. กระแสไฟฟ้า (Electric Current)	วัดเป็น	แอมแปร์ (Ampere)	(A)																																
5. อุณหภูมิตอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics Temperature)	วัดเป็น	เคลวิน (Kelvin)	(K)																																
6. ความเข้มของแสง (Luminous Intensity)	วัดเป็น	แคนเดลลาร์ (Candala)	(Cd)																																
7. จำนวนสาร (Amount of Substance)	วัดเป็น	โมล (Mole)	(mol)																																

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1	หน้าที่ 2																																																
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สอนครั้งที่ 1																																																	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย	จำนวน 3 ชั่วโมง																																																	
<p>หน่วยเอส.ไอ.อนุพันธ์ เป็นหน่วยผสมโดยนำเอาพื้นฐานหลายหน่วยมาใช้ร่วมกัน ซึ่งได้มาจากผลคูณหรือผลหารของหน่วยพื้นฐานโดยตรง เช่น หน่วยพื้นที่ (m^2) ได้มาจากหน่วยความยาว (Length)(m) คูณด้วยความยาว (Length)(m) และหน่วยความเร็วที่มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s) ซึ่งหน่วยเมตร และวินาที เป็นหน่วยพื้นฐานดังตัวอย่างที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน</p>																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ปริมาณ</th> <th colspan="2">ชื่อหน่วย</th> <th>สัญลักษณ์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. พื้นที่</td> <td>วัดเป็น</td> <td>ตารางเมตร</td> <td>(m^2)</td> </tr> <tr> <td>2. ปริมาตร</td> <td>วัดเป็น</td> <td>ลูกบาศก์เมตร</td> <td>(m^3)</td> </tr> <tr> <td>3. ความเร็ว</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เมตร/วินาที</td> <td>(m/s)</td> </tr> <tr> <td>4. ความเร็วเชิงมุม</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เรเดียน/วินาที</td> <td>(rad/s)</td> </tr> <tr> <td>5. ความเร่ง</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เมตร/วินาที²</td> <td>(m/s^2)</td> </tr> <tr> <td>6. ความเร่งเชิงมุม</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เรเดียน/วินาที²</td> <td>(rad/s^2)</td> </tr> <tr> <td>7. โมเมนต์</td> <td>วัดเป็น</td> <td>นิวตัน/เมตร</td> <td>(Nm)</td> </tr> <tr> <td>8. ความเค้น</td> <td>วัดเป็น</td> <td>นิวตัน/ตารางเมตร</td> <td>(N/m^2)</td> </tr> <tr> <td>9. โมเมนต์ตัม</td> <td>วัดเป็น</td> <td>กก.ม/วินาที</td> <td>(Kgm/s)</td> </tr> <tr> <td>10. Second Moment Of Area</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เมตร⁴</td> <td>(m^4)</td> </tr> <tr> <td>11. Moment Of Inertia</td> <td>วัดเป็น</td> <td>กก.ม²</td> <td>(Kgm^2)</td> </tr> </tbody> </table>				ปริมาณ	ชื่อหน่วย		สัญลักษณ์	1. พื้นที่	วัดเป็น	ตารางเมตร	(m^2)	2. ปริมาตร	วัดเป็น	ลูกบาศก์เมตร	(m^3)	3. ความเร็ว	วัดเป็น	เมตร/วินาที	(m/s)	4. ความเร็วเชิงมุม	วัดเป็น	เรเดียน/วินาที	(rad/s)	5. ความเร่ง	วัดเป็น	เมตร/วินาที ²	(m/s^2)	6. ความเร่งเชิงมุม	วัดเป็น	เรเดียน/วินาที ²	(rad/s^2)	7. โมเมนต์	วัดเป็น	นิวตัน/เมตร	(Nm)	8. ความเค้น	วัดเป็น	นิวตัน/ตารางเมตร	(N/m^2)	9. โมเมนต์ตัม	วัดเป็น	กก.ม/วินาที	(Kgm/s)	10. Second Moment Of Area	วัดเป็น	เมตร ⁴	(m^4)	11. Moment Of Inertia	วัดเป็น	กก.ม ²	(Kgm^2)
ปริมาณ	ชื่อหน่วย		สัญลักษณ์																																																
1. พื้นที่	วัดเป็น	ตารางเมตร	(m^2)																																																
2. ปริมาตร	วัดเป็น	ลูกบาศก์เมตร	(m^3)																																																
3. ความเร็ว	วัดเป็น	เมตร/วินาที	(m/s)																																																
4. ความเร็วเชิงมุม	วัดเป็น	เรเดียน/วินาที	(rad/s)																																																
5. ความเร่ง	วัดเป็น	เมตร/วินาที ²	(m/s^2)																																																
6. ความเร่งเชิงมุม	วัดเป็น	เรเดียน/วินาที ²	(rad/s^2)																																																
7. โมเมนต์	วัดเป็น	นิวตัน/เมตร	(Nm)																																																
8. ความเค้น	วัดเป็น	นิวตัน/ตารางเมตร	(N/m^2)																																																
9. โมเมนต์ตัม	วัดเป็น	กก.ม/วินาที	(Kgm/s)																																																
10. Second Moment Of Area	วัดเป็น	เมตร ⁴	(m^4)																																																
11. Moment Of Inertia	วัดเป็น	กก.ม ²	(Kgm^2)																																																
<p>หน่วย เอส.ไอ. อนุพันธ์ที่มีชื่อเรียกใหม่เลยเช่น</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ปริมาณ</th> <th colspan="2">ชื่อหน่วย</th> <th>สัญลักษณ์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ความถี่</td> <td>วัดเป็น</td> <td>เฮิร์ตซ์(hertz)</td> <td>Hz</td> </tr> <tr> <td>2. แรง</td> <td>วัดเป็น</td> <td>นิวตัน(Newton)</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>3. งาน,พลังงาน,ปริมาณความร้อน</td> <td>วัดเป็น</td> <td>จูล(Joule)</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>4. กำลัง</td> <td>วัดเป็น</td> <td>วัตต์(watt)</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>5. ปริมาณไฟฟ้า</td> <td>วัดเป็น</td> <td>คูลอมบ์(Coulomb)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>6. ศักดาไฟฟ้า ความต่างศักย์</td> <td>วัดเป็น</td> <td>โวลต์(Volt)</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td colspan="4">แรงแเคลื่อนไฟฟ้า</td> </tr> <tr> <td>7. ความจุไฟฟ้า</td> <td>วัดเป็น</td> <td>ฟารัด(Farad)</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>8. ความต้านทานไฟฟ้า</td> <td>วัดเป็น</td> <td>โอห์ม(Ohm)</td> <td>Ω</td> </tr> </tbody> </table>				ปริมาณ	ชื่อหน่วย		สัญลักษณ์	1. ความถี่	วัดเป็น	เฮิร์ตซ์(hertz)	Hz	2. แรง	วัดเป็น	นิวตัน(Newton)	N	3. งาน,พลังงาน,ปริมาณความร้อน	วัดเป็น	จูล(Joule)	J	4. กำลัง	วัดเป็น	วัตต์(watt)	W	5. ปริมาณไฟฟ้า	วัดเป็น	คูลอมบ์(Coulomb)	C	6. ศักดาไฟฟ้า ความต่างศักย์	วัดเป็น	โวลต์(Volt)	V	แรงแเคลื่อนไฟฟ้า				7. ความจุไฟฟ้า	วัดเป็น	ฟารัด(Farad)	F	8. ความต้านทานไฟฟ้า	วัดเป็น	โอห์ม(Ohm)	Ω								
ปริมาณ	ชื่อหน่วย		สัญลักษณ์																																																
1. ความถี่	วัดเป็น	เฮิร์ตซ์(hertz)	Hz																																																
2. แรง	วัดเป็น	นิวตัน(Newton)	N																																																
3. งาน,พลังงาน,ปริมาณความร้อน	วัดเป็น	จูล(Joule)	J																																																
4. กำลัง	วัดเป็น	วัตต์(watt)	W																																																
5. ปริมาณไฟฟ้า	วัดเป็น	คูลอมบ์(Coulomb)	C																																																
6. ศักดาไฟฟ้า ความต่างศักย์	วัดเป็น	โวลต์(Volt)	V																																																
แรงแเคลื่อนไฟฟ้า																																																			
7. ความจุไฟฟ้า	วัดเป็น	ฟารัด(Farad)	F																																																
8. ความต้านทานไฟฟ้า	วัดเป็น	โอห์ม(Ohm)	Ω																																																

	แผนการสอน		หน่วยที่ 1	หน้าที่ 3
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน		สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย		จำนวน 3 ชั่วโมง	
ปริมาณ	ชื่อหน่วย		สัญลักษณ์	
9. ฟลักซ์แม่เหล็ก	วัตต์เป็น	วีเบอร์(Weber)	Wb	
10. ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก	วัตต์เป็น	เทสลา(Tesla)	T	
11. อินดักแตนซ์	วัตต์เป็น	เฮนรี่(Henry)	H	
12. ฟลักซ์ความสว่างหรือฟลักซ์แสง	วัตต์เป็น	ลูเมน(Lumen)	Lm	
13. ความสว่าง	วัตต์เป็น	ลักซ์(Lux)	Lx	
หน่วยเอส.ไอ.อนุพันธ์ที่มีชื่อเรียกใหม่เลยเช่น				
1. เรเดียน (Radian) rad เป็นหน่วยวัดมุมระนาบ (Plane angle)				
2. สเตอเรเดียน(Steradian) Sr เป็นหน่วยวัดมุมตัน (Solid angle)				
<p>คำอุปสรรคของหน่วย เอส.ไอ. จะเป็นตัวกำหนดให้หน่วยเอส.ไอ. ใหญ่ขึ้น หรือเล็กลง โดยจะใช้ตัวคูณ</p> <p>ประวิข้างหน้าของหน่วยนั้น ๆ คำอุปสรรคที่ใช้เป็นคำฝรั่งเศสทั้งสิ้น</p>				
คำอุปสรรค(Prefix)	สัญลักษณ์(Symbol)	ตัวคูณ(Factor)		
เทอร่า(Tera)	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$		
จิกะ(Giga)	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$		
เมกะ(Mega)	M	$10^6 = 1\ 000\ 000$		
กิโล(Kilo)	K	$10^3 = 1\ 000$		
เฮกโต(Hecto)	h	$10^2 = 100$		
เดกะ(Deka)	da	$10^1 = 10$		
เดซี(Deci)	d	$10^{-1} = 0.1$		
เซนติ (Centi)	C	$10^{-2} = 0.00\ 1$		
มิลลิ(Milli)	m	$10^{-3} = 0.000\ 1$		
ไมโคร(Micro)	μ	$10^{-6} = 0.000\ 000\ 1$		
นาโน (Nano)	η	$10^{-9} = 0.000\ 000\ 000\ 1$		
พิโค(Pico)	p	$10^{-12} = 0.000\ 000\ 000\ 000\ 1$		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 1	หน้าที่ 4
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย	จำนวน 3 ชั่วโมง	


หน่วยอื่นที่ยอมให้ใช้ร่วมกับหน่วยเอส.ไอ.

หน่วย	สัญลักษณ์	ค่าในหน่วย SI
นาที	min	1 min = 60 s
ชั่วโมง	h	1 h = 3600 s
วัน	d	1 d = 86400
องศา	$^{\circ}$	$1^{\circ} = (\pi / 180)\text{rad}$
ลิปดา	.	$1' = (\pi / 10800)\text{rad}$
ฟิลิปดา	..	$1'' = (\pi / 648000)\text{rad}$
ลิตร	l	1 l = 10^{-3} m ³
บาร์	bar	1 bar = 10^5 N/m ²
บรรยากาศ	atm	1 atm = 1.01325×10^5 Pa
องศาเซลเซียส	$^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} = 273.15$ K
Atomic Mass Unit	u	1 u = $1.6605655 \times 10^{-27}$ kg
Electron Volt	eV	1 eV = 1.602×10^{-19} J
กิโลวัตต์ชั่วโมง	kWh	1 kWh = 3.6×10^6 J
กิโลเมตรต่อชั่วโมง	km/h	$1 \text{ km/h} = \frac{1}{3.6} \text{ m/s}$

ความสัมพันธ์ของหน่วย (Conversion Of Unit) การทำงานเชิงวิศวกรรมและด้านช่างมีความจำเป็นที่ต้องใช้ หน่วยอังกฤษ (British System) และหน่วย เอส.ไอ. SI Units จะต้องใช้ทั้งสองหน่วย ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องเข้าใจความสัมพันธ์ของทั้งสองหน่วย เช่น

ปริมาณ (Quantity)	ชื่อหน่วย (SI Units) (U.S. Customary Units)	ค่าของการเปลี่ยนหน่วย (U.S.Equivalent)(SI Equivalent)
พื้นที่ (Area)	m ² (ft ²)	10.76 ft ² (0.0929 m ²)
	m ² (in ²)	1550 in ² (0.0929 m ²)
แรง (Force)	N(lb)	0.2248 lb (4.4482 N)
ความยาว(Length)	m(ft)	3.2808 ft (0.3048 m)
	m(in)	39.3701 in (0.0254 m)

	แผนการสอน		หน่วยที่ 1	หน้าที่ 5
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน		สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย		จำนวน 3 ชั่วโมง	
ปริมาณ (Quantity)	ชื่อหน่วย (SI Units) (U.S. Customary Units)	ค่าของการเปลี่ยนหน่วย (U.S.Equivalent)(SI Equivalent)		
มวล (Mass)	Kg(lb)	2.2051 lb(0.4535 lg)		
โมเมนต์ (Moment)	N.m(lb.ft)	0.7376 lb.ft(1.3558 N.m)		
	N.m(lb.in)	8.8496 lb.in(0.1130 N.m)		
โมเมนต์ความเฉื่อย(Moment Of Inertia)	$m^4(in^4)$	$2.4025 \times 10^6 in^4(0.4165 \mu m^4)$		
กำลัง (Power)	W(ft.lb/s)	0.7376 ft.lb/s (1.3558 W)		
	Kw(hp)	1.3410 hp (0.7457 Kw)		
ความดันและความเค้น (Pressure Or Stress)	Pa (Psi)	0.145×10^3 Psi(6.895 Kpa)		
ความหนืด (velocity)	m/s(ft/s)	3.2808 ft/s (0.3048 m/s)		
ปริมาตร(Volume)	$m^3(ft^3)$	$35.3147 ft^3$ (0.0283 m^3)		
งานและพลังงาน (Work and Energy)	J(ft.lb)	0.7376 ft.lb (1.3558 J)		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1	หน้าที่ 6
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย	จำนวน 3 ชั่วโมง	

Example 1. จงแสดงความสัมพันธ์ ของหน่วย จากระบบ USCS ให้เป็นระบบ SI

ตัวอย่าง 50 Cm เป็น m

วิธีทำ สูตร $100 \text{ Cm} = 1 \text{ m}$

เมื่อ $50 \text{ Cm} = ? \text{ m}$


$$\frac{50 \text{ Cm} \times 1 \text{ m}}{100 \text{ Cm}} = 0.5 \text{ m}$$

ตอบ 0.5 m

1. 5 m เป็น mm
2. 1,200 mm เป็น m
3. 10 m² เป็น mm²
4. 100 mm² เป็น m²
5. 9 bar เป็น N/m²
6. 10 N/m² เป็น bar
7. 5 Mpa เป็น N/m²
8. 0.5 GN เป็น N
9. 0.1 bar เป็น KN/m²
10. 15 GN/m² เป็น N/mm²
11. 0.002 MN/mm² เป็น N/m²
12. 0.49 เป็น %
13. $\frac{\text{KJ.K.m}^2}{\text{Kg.K.KN}}$ เป็น $\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}}$

จงแสดงวิธีทำการเปลี่ยนหน่วย

14. 321.7 KPa เป็น bar
15. 5 Kg เป็น N
16. 0.5 m เป็น Cm
17. 1 atm เป็น KPa
18. 25 °C เป็น K
19. 300 K เป็น °C
20. 1 Km/h เป็น m/s

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1	หน้าที่ 7
	วิชา งานเครื่องยนต์สันดาปภายใน	สอนครั้งที่ 1	
	ชื่อหน่วย ระบบหน่วย	จำนวน 3 ชั่วโมง	
เฉลยแบบฝึกหัด			
<p>1. 5 m เป็น mm $5 \times 10^3 = 5,000$ mm</p> <p>2. 1,200 mm เป็น m $1,200 \div 10^3 = 1.2$ m</p> <p>3. 10 m² เป็น mm² $10 \times 10^6 = 10,000,000$ mm²</p> <p>4. 100 mm² เป็น m² $100 \times 10^{-6} = 0.0001$ m²</p> <p>5. 9 bar เป็น N/m² $9 \times 10^5 = 900,000$ N/m²</p> <p>6. 10 N/m² เป็น bar $10 \times 10^{-5} = 0.0001$ bar</p> <p>7. 5 Mpa เป็น N/m² $5 \times 10^6 = 5,000,000$ N/m²</p> <p>8. 0.5 GN เป็น N $0.5 \times 10^9 = 500,000,000$ N</p> <p>9. 0.1 bar เป็น KN/m² $0.1 \times 10^2 = 10$ KN/m²</p> <p>10. 15 GN/m² เป็น N/mm² $15 \times 10^3 = 15,000$ N/mm²</p> <p>11. 0.002 KN/mm² เป็น N/m² $0.002 \times 10^9 = 2,000,000$ N/m²</p> <p>12. 0.49 เป็น % $0.49 \times 100 = 49$ %</p> <p>13. $\frac{\text{KJ.K.m}^2}{\text{Kg.K.KN}}$ เป็น $\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}}$ จงแสดงวิธีทำการเปลี่ยนหน่วย</p> <p>14. 321.7 KPa เป็น bar $321.7 \times 10^{-2} = 3.217$ bar</p> <p>15. 5 Kg เป็น N</p> <p>16. 0.5 m เป็น Cm $0.5 \times 100 = 50$ Cm</p> <p>17. 1 atm เป็น KPa $1.01325 \times 10^2 = 101.325$ KPa</p> <p>18. 25 °C เป็น K $25 + 273.2 = 298.2$ K</p> <p>19. 300 K เป็น °C $300 - 273.2 = 26.8$ °C</p> <p>20. 1 Km/h เป็น m/s $1 \times \frac{1}{3.6} = 0.277$ m/s</p>			

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รายการ	ระดับการปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
ด้านการเตรียมการสอน					
1. จัดหน่วยการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. กำหนดเกณฑ์การประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านจิตพิสัย					
3. เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ สื่อ นวัตกรรม กิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนเข้าสอน					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4. มีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ					
5. มีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ					
6. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง					
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8. จัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิด (คิววิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์)					
9. กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี					
10. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงโดยนำภูมิปัญญา/บูรณาการเข้ามามีส่วนร่วม					
11. จัดกิจกรรมโดยสอดคล้องคุณธรรม จริยธรรม					
12. มีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนปฏิบัติ หรือตอบถูกต้อง					
13. มอบหมายงานให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน					
14. เอาใจใส่ดูแลผู้เรียน อย่างทั่วถึง					
15. ใช้เวลาสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด					
ด้านสื่อ นวัตกรรม แหล่งการเรียนรู้					
16. ใช้สื่อที่เหมาะสมกับกิจกรรมและศักยภาพของผู้เรียน					
17. ใช้สื่อ แหล่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น บุคคล สถานที่ ของจริง เอกสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น					
ด้านการวัดและประเมินผล					
18. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล					
19. ประเมินผลอย่างหลากหลายและครบทั้งด้านความรู้ ทักษะ และจิตพิสัย					
20. ครู ผู้เรียน ผู้ปกครอง หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วม ในการประเมิน					
หมายเหตุ ระดับการปฏิบัติ 5 = ปฏิบัติดีเยี่ยม 4 = ปฏิบัติดี 3 = ปฏิบัติพอใช้ 2 = ควรปรับปรุง 1 = ไม่มีการปฏิบัติ	รวม				
	ค่าเฉลี่ย				

บันทึกหลังสอน ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ปัญหา
ด้านการเตรียมการสอน
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านสื่อ นวัตกรรม แหล่งการเรียนรู้
ด้านการวัดและประเมินผล
ด้านอื่นๆ (โปรดระบุเป็นข้อๆ)

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(.....)

ตำแหน่ง

...../...../.....

