



เอกสารประกอบการสอน

วิชากลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์



หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐาน

กลศาสตร์เครื่องกล

เอกศักดิ์ สวงวนคำ (ค.อ.ม.เครื่องกล)



เอกสารประกอบการสอน

วิชากลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

นายเอกศักดิ์ สงวนคำ

ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

(ค.อ.ม. เครื่องกล)

วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

พ.ศ. 2561

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนนิชาทศาสตร์เครื่องกล (2101-2007) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้และการบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้กับนักเรียนระดับชั้น ปวช. 3 แผนกวิชาช่างยนต์ ได้ประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพและมีการประเมินผลตามสภาพจริง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง-บทนำ เป็นรายละเอียดขั้นตอนการนำหลักสูตรรายวิชามาทำการวิเคราะห์หาหัวข้อเรื่อง หัวข้อหลัก หัวข้อย่อยเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมการเรียนรู้ ส่วนที่สอง-แผนบทเรียนและเอกสารประกอบการสอน เป็นรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนเป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาผู้เรียน ส่วนที่สาม-ภาคผนวก เป็นรายละเอียดเอกสารเพิ่มเติมที่สำคัญของเอกสารประกอบการสอน

การจัดทำเอกสารประกอบการสอนมีขั้นตอนเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อหารูปแบบการจัดทำเอกสารประกอบการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน การนำหลักสูตรรายวิชาซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาทำการวิเคราะห์หาหัวข้อเรื่อง หัวข้อหลัก หัวข้อย่อย เพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นตัวกำหนด เนื้อหา วิธีการสอน สื่อ และการวัดผล การสร้างเอกสารประกอบการสอนตามรูปแบบที่ศึกษา จำนวน 11 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละหน่วยประกอบด้วยแผนบทเรียน (MIAP) ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบทดสอบประจำหน่วย ใบเฉลยทดสอบประจำหน่วย ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สื่อ Power Point และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

การตรวจสอบคุณภาพเอกสารประกอบการสอนทำโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน ด้านการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านเนื้อหาวิชา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านแบบฝึกหัด ด้านแบบทดสอบวัดผลประเมินผล รวมทั้งการหาประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การหาประสิทธิผล และการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้เอกสารประกอบการสอนโดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการสอนนิชาทศาสตร์เครื่องกลที่จัดทำขึ้นจะเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนและนักเรียนซึ่งจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนและผู้สนใจที่ต้องการศึกษาในรายวิชานี้ หากมีข้อเสนอแนะที่จะให้ผู้จัดทำปรับปรุงแก้ไขผู้จัดทำยินดีน้อมรับข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นายเอกศักดิ์ สงวนคำ
ผู้จัดทำ

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน

วิชากลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007) เป็นรายวิชาในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะของสาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งแผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยการอาชีวศรธรรมราช ได้จัดแผนการเรียนไว้ในภาคเรียนที่ 6 ให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากหลักสูตรรายวิชาที่กำหนดคำอธิบายรายวิชาให้นักเรียน “ศึกษาเกี่ยวกับระบบแรง การสมดุล การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง ความเสียดทาน ความเร็ว งานและพลังงาน ความเค้นและความเครียดของวัสดุ สมบัติของของไหลเบื้องต้น สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ในงานเครื่องกล” นั้นจะเป็นพื้นฐานความรู้ให้กับนักเรียนในการศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม (3100-0101) วิชากลศาสตร์ของไหล (3100-0102) วิชาความแข็งแรงของวัสดุ (3100-0105) และวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ (3100-0109) ซึ่งจากการที่ผู้จัดทำเอกสารประกอบการสอนได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในวิชากลศาสตร์เครื่องกลมาเป็นเวลา 3 ปีติดต่อกัน ทำให้ทราบปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่ำเนื่องจากนักเรียนที่เรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ด้านการคิดคำนวณต่ำและทัศนคติเชิงลบต่อการเรียนในวิชาด้านการคำนวณ ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ในวิชากลศาสตร์เครื่องกลของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีจำเป็นจะต้องใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทำให้ผู้สอนได้มีแนวความคิดในการจัดเอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องกลขึ้น

2. โครงสร้างเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องกล ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

2.1 ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอก/ปกใน คำนำ สารบัญ คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอนสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบรายการวิเคราะห์เนื้อหา ใบรายการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบรายการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โครงการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2.2 ส่วนเนื้อหา เป็นส่วนที่ครูผู้สอนจะต้องใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.2.1 เอกสารประกอบการสอนประจำหน่วย เป็นเอกสารสรุปสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ประกอบด้วย

- (1) สาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้
- (2) สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้
- (3) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1) จุดประสงค์ทั่วไป
 - 2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (4) การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- (5) สารการเรียนรู้
- (6) สื่อและแหล่งการเรียนรู้

(7) การวัดและประเมินผล

2.2.2 ใบทดสอบประจำหน่วย เป็นใบช่วยสอนที่ใช้สำหรับพิจารณาว่านักเรียนมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์จะเรียนต่อไปในหน่วยต่อไปได้หรือไม่ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยหลังเรียนเสร็จสิ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

2.2.3 ใบเฉลยทดสอบประจำหน่วย เป็นใบช่วยสอนที่ใช้สำหรับเฉลยคำตอบที่ถูกต้องของใบทดสอบประจำหน่วย

2.2.4 แผนบทเรียน เป็นเอกสารแสดงแนวทางการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ ประกอบด้วย

(1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระบุพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดและประเมินผลได้พร้อมระบุรายละเอียดใบรายการช่วยสอน

(2) การนำเข้าสู่บทเรียน แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ช่วยสอนและคำถามประกอบที่ใช้ในการนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะจัดการเรียนรู้

(3) การปฏิบัติการ แสดงรายละเอียดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน (MIAP) คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) ขั้นพยายาม (Application) ขั้นสำเร็จผล (Process)

(4) สิ่งที่แนบมาด้วย ระบุรายละเอียดจำนวนของใบช่วยสอนและสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์

2.2.5 ใบเนื้อหา เป็นใบช่วยสอนที่แสดงรายละเอียดของข้อมูลหรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนมีความรู้

2.2.6 ใบแบบฝึกหัด เป็นใบช่วยสอนที่แสดงข้อคำถามมีไว้เพื่อนักเรียนได้นำข้อมูลหรือเนื้อหาที่ได้รับไปฝึกหัดแก้ปัญหา

2.2.7 ใบเฉลยแบบฝึกหัด เป็นใบช่วยสอนใช้เฉลยสอบคำตอบที่ถูกต้องของแบบฝึกหัด

2.2.8 ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์บูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นใบช่วยสอนที่ใช้ประเมินกิจนิสัยที่ดีของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความมีวินัย รับผิดชอบ สนใจใฝ่รู้ มนุษย์สัมพันธ์ สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2.9 สื่อ Power Point เป็นสื่อช่วยสอนประกอบใบเนื้อหาเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจข้อมูลหรือเนื้อหามากยิ่งขึ้น

2.2.10 เอกสารอ้างอิงประจำหน่วย เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดที่มาของข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพิ่มเติม

2.3 ส่วนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม และภาคผนวก (ภาคผนวก ก หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ภาคผนวก ค รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการศาสตร์เครื่องกล ภาคผนวก ช ผลการประเมินความพึงพอใจนักเรียนต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการศาสตร์เครื่องกล ภาคผนวก ซ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

รูปแบบแผนบทเรียน (แผนการจัดการเรียนรู้ประจำสัปดาห์)

รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

แผนบทเรียนที่.....

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007)

ระดับ ปวช. 3

เรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

เวลา 180 นาที

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ก. ความสามารถ

1.
2.

ระบุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งเป็นจำนวนข้อ

ข. รายละเอียดระบุไว้ใน.....

ใบเนื้อหา..., ใบแบบฝึกหัด..., ใบทดสอบ
ใบเนื้อหา..., ใบแบบฝึกหัด..., ใบทดสอบ

ระบุรายละเอียดของใบช่วยสอนในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การนำเข้าสู่บทเรียน

ก. อุปกรณ์ช่วยสอน

รายชื่อสื่อที่นำมาเข้าสู่บทเรียน

ข. คำถามประกอบ

คำถามใช้ประกอบกับสื่อเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

3. การปฏิบัติการ

เวลา

หมายเลขจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นสนใจปัญหา

ขั้นศึกษาข้อมูล

ขั้นพยายาม

ขั้นสำเร็จผล

อุปกรณ์ช่วยสอน

ระบุรายละเอียดเวลาที่ใช้จัดการเรียนรู้ในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมพร้อมรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ MIAP ประกอบด้วย ขั้นสนใจปัญหา (M, นำเข้าสู่บทเรียน) ขั้นศึกษาข้อมูล (I, ให้ข้อมูลหรือเนื้อหาการเรียน) ขั้นพยายาม (A, การทำแบบฝึกหัด) ขั้นสำเร็จผล (P, ตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัด) และอุปกรณ์ช่วยสอนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

4. สิ่งที่แนบมาด้วย

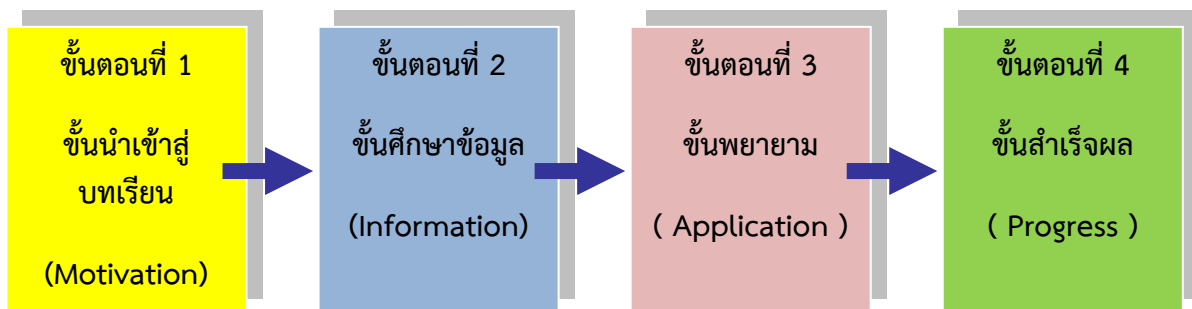
ระบุรายการใบช่วยสอนแต่ละรายการพร้อมจำนวนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิชากลศาสตร์เครื่องกลได้วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาและแบ่งหน่วยการเรียนรู้จำนวน 11 หน่วย ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล
- หน่วยที่ 2 ระบบแรง
- หน่วยที่ 3 การสมดุล
- หน่วยที่ 4 ความเร็วและความเร่ง
- หน่วยที่ 5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ
- หน่วยที่ 6 ความเสียดทาน
- หน่วยที่ 7 งานและพลังงาน
- หน่วยที่ 8 ความเค้นและความเครียดของวัสดุ
- หน่วยที่ 9 สมบัติของของไหลเบื้องต้น
- หน่วยที่ 10 สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น
- หน่วยที่ 11 การประยุกต์กลศาสตร์ในงานเครื่องกล

สำหรับการจัดการเรียนรู้วิชากลศาสตร์เครื่องกลโดยใช้เอกสารประกอบการสอนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ซึ่งมีขั้นตอน คือ



1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) การตั้งคำถามประกอบการใช้สื่อประเภทต่างๆ เช่น ของจริง ชุดสาธิต สื่อ Power Point เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้นำเข้าสู่เนื้อหาที่เรียนโดยใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) การให้ข้อมูลหรือเนื้อหาแก่นักเรียนตามใบเนื้อหา โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย การถามตอบ ประกอบการใช้สื่อ Power Point ชุดสาธิต ของจริง

3. ขั้นพยายาม (Application) การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้ใบแบบฝึกหัด

4. ขั้นสำเร็จผล (Process) การประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้วิธีการตรวจคำตอบที่ถูกต้องของแบบฝึกหัดโดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

การวัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำได้โดยใช้ใบแบบฝึกหัดสำหรับเมื่อจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วให้ใช้แบบทดสอบประจำหน่วยเพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์จะเรียนต่อไปในหน่วยต่อไปหรือต้องทำการสอนซ่อมเสริม

การประเมินคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (พอประมาณ-มีเหตุผล-มีภูมิคุ้มกัน) ประกอบด้วย ความมีวินัย (มีภูมิคุ้มกัน) ความรับผิดชอบ (มีภูมิคุ้มกัน) ความสนใจใฝ่รู้ (มีเหตุผล) ความมีมนุษยสัมพันธ์ (พอประมาณ)

ครูผู้สอนประเมินโดยใช้วิธีการสังเกตในระหว่างการจัดการเรียนรู้และผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้

สำหรับการออกแบบแผนบทเรียนเพื่อจัดการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ได้ออกแบบแผนบทเรียนเป็นแผนบทเรียนย่อย (MIAP) 3 แผนบทเรียน คือ แผนบทเรียน (MIAP) ที่ 1 แผนบทเรียน (MIAP) ที่ 2 แผนบทเรียน MIAP ที่ 3 ใช้เวลาแผนบทเรียนละประมาณ 1 ชั่วโมงในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะบูรณาการความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการฝึกให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมที่ดีสอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. หน้าที่ของครูผู้สอน

4.1 จัดเตรียมเอกสารประกอบการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยตรวจสอบความสมบูรณ์ของเอกสารประกอบด้วย ใบทดสอบประจำหน่วย ใบเฉลยทดสอบประจำหน่วย ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน รวมทั้งสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ คือ สื่อของจริง สื่อแผ่นภาพ สื่อหุ่นจำลอง สื่อ Power Point ให้มีความพร้อมในการใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนบทเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษาขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้

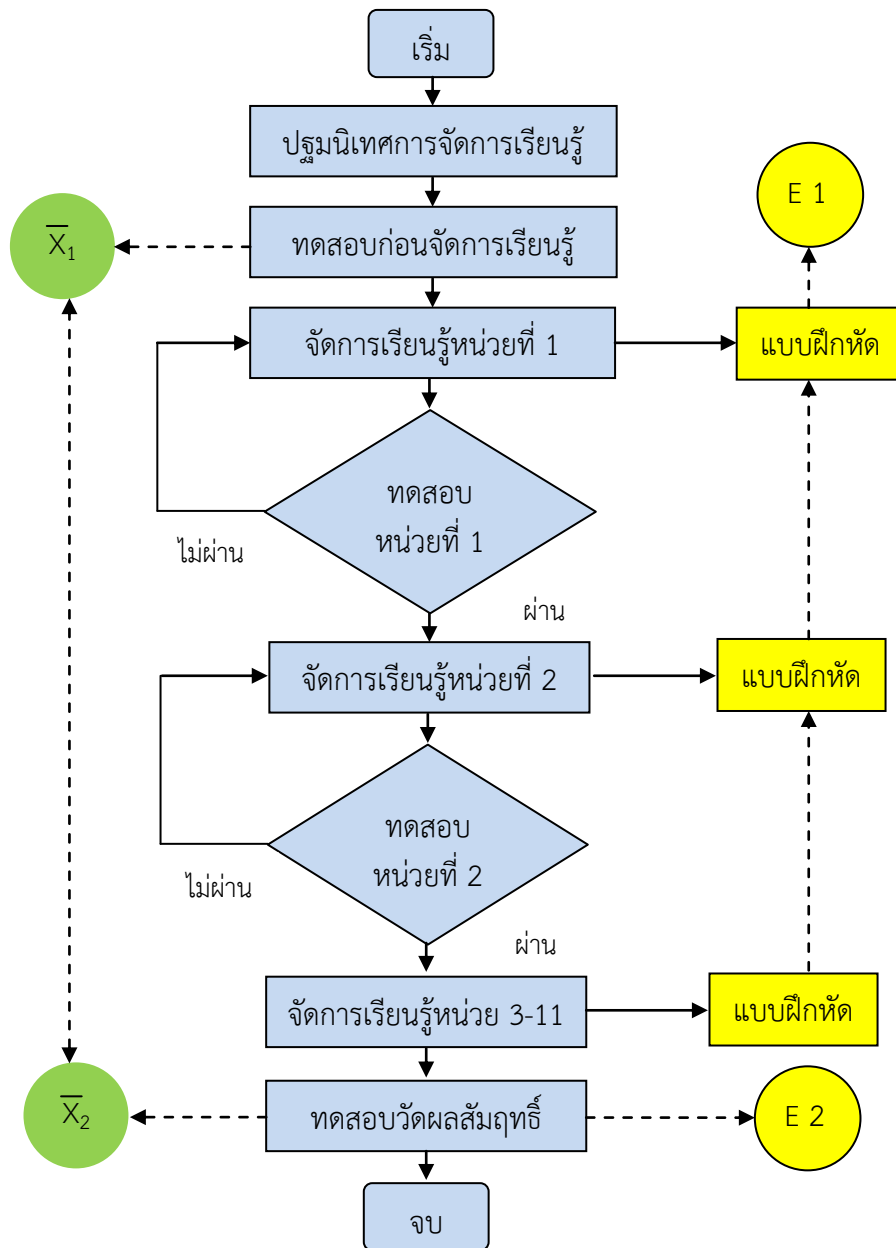
4.3 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้ใบแบบฝึกหัด ประเมินผลคุณธรรมจริยธรรมโดยใช้ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรม

4.4 การพิจารณาการผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยใช้ใบทดสอบประจำหน่วยและบันทึกผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บันทึกหลังการสอน

4.5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทุกหน่วยการเรียนรู้ในสัปดาห์สุดท้าย (สัปดาห์ที่ 18)

4.6 สรุปผลคะแนนจากการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เครื่องกล

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์เครื่องกล



หลักสูตรรายวิชา

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

สาขาวิชา ช่างยนต์

สาขางาน ยานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการคำนวณเกี่ยวกับกลศาสตร์เครื่องกล
2. คำนวณหาค่าที่ต้องใช้ในงานเครื่องกล
3. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา เจตคติที่ดี และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกลศาสตร์เครื่องกล

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักกลศาสตร์และการประยุกต์ในงานเครื่องกล
2. คำนวณการสมดุลและการเคลื่อนที่
3. คำนวณงานและพลังงาน
4. คำนวณสมบัติของวัสดุ
5. คำนวณสมบัติของของไหลและเทอร์โมไดนามิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบแรง การสมดุล การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง ความเสียหาย ความเร็ว งานและพลังงาน ความเค้นและความเครียดของวัสดุ สมบัติของของไหลเบื้องต้น สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ในงานเครื่องกล

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

1. การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic)

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic) เพื่อกำหนดโครงการจัดการเรียนรู้ในวิชากลศาสตร์เครื่องกล โดยวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ตำราและเอกสาร (Literatures) ประสบการณ์ (Experiences) ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) และระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยหัวข้อเรื่องต้องครอบคลุมทั้งจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

2. การวิเคราะห์เนื้อหา (Main Elements/Elements)

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง โดยนำหัวข้อเรื่อง (Topic) มาวิเคราะห์เพื่อหาหัวข้อหลัก-หัวข้อย่อย (Main Elements/Elements) จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ตำราและเอกสาร (Literatures) ประสบการณ์ (Experiences) ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) และระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet)

3. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

การนำหัวข้อหลัก-หัวข้อย่อย (Main Elements/Elements) ที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา มากำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวัง (Behavioral Objectives) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ด้าน ประกอบด้วย

- ด้านความรู้หรือสติปัญญา (Intellectual Skills)
- ด้านทักษะกล้ามเนื้อ (Physical or Motor Skills)
- ด้านลักษณะกิจนิสัยการทำงาน (Work Habit)

4. การวิเคราะห์ระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

การวิเคราะห์ระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ด้านความรู้หรือสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)
- ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)
- ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ด้านทักษะกล้ามเนื้อ (Physical or Motor Skills) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นเลียนแบบ (Imitation)
- ชั้นทำด้วยความถูกต้อง (Control)
- ชั้นชำนาญ (Automatism)

ด้านลักษณะกิจนิสัยการทำงาน (Work Habit) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นการยอมรับ (Receiving)
- ชั้นตอบสนอง (Response)
- ชั้นลักษณะนิสัย (Internalization)

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

1. การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic)

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic) เพื่อกำหนดโครงการจัดการเรียนรู้ในวิชากลศาสตร์เครื่องกล โดยวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ตำราและเอกสาร (Literatures) ประสบการณ์ (Experiences) ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) และระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยหัวข้อเรื่องต้องครอบคลุมทั้งจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

2. การวิเคราะห์เนื้อหา (Main Elements/Elements)

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง โดยนำหัวข้อเรื่อง (Topic) มาวิเคราะห์เพื่อหาหัวข้อหลัก-หัวข้อย่อย (Main Elements/Elements) จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ตำราและเอกสาร (Literatures) ประสบการณ์ (Experiences) ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) และระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet)

3. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

การนำหัวข้อหลัก-หัวข้อย่อย (Main Elements/Elements) ที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหามากำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวัง (Behavioral Objectives) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ด้าน ประกอบด้วย

- ด้านความรู้หรือสติปัญญา (Intellectual Skills)
- ด้านทักษะกล้ามเนื้อ (Physical or Motor Skills)
- ด้านลักษณะกิจนิสัยการทำงาน (Work Habit)

4. การวิเคราะห์ระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

การวิเคราะห์ระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ด้านความรู้หรือสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)
- ชั้นประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)
- ชั้นส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ด้านทักษะกล้ามเนื้อ (Physical or Motor Skills) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นเลียนแบบ (Imitation)
- ชั้นทำด้วยความถูกต้อง (Control)
- ชั้นชำนาญ (Automatism)

ด้านลักษณะกิจนิสัยการทำงาน (Work Habit) ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 3 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นการยอมรับ (Receiving)
- ชั้นตอบสนอง (Response)
- ชั้นลักษณะนิสัย (Internalization)

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic)

ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		ก	ข	ค	ง	จ
1	หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล	✓	✓	✓	✓	✓
2	ระบบแรง	✓	✓	✓	✓	✓
3	การสมดุล	✓	✓	✓	✓	✓
4	ความเร็วและความเร่ง	✓	✓	✓	✓	✓
5	การเคลื่อนที่ของวัตถุ	✓	✓	✓	✓	✓
6	ความเสียดทาน	✓	✓	✓	✓	✓
7	งานและพลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓
8	ความเค้นและความเครียดของวัสดุ	✓	✓	✓	✓	✓
9	คุณสมบัติของของไหลเบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓
10	คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓
11	การประยุกต์กลศาสตร์ในงานเครื่องกล	✓	✓	✓	✓	✓
แหล่งข้อมูล		ก : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ข : ตำราและเอกสาร (Literatures) ค : ประสบการณ์ (Experiences) ง : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) จ : ระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet)				

การวิเคราะห์เนื้อหา (Main Elements/ Elements)

ใบรายการวิเคราะห์เนื้อหา

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หัวข้อเรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	แหล่งข้อมูล				
		ก	ข	ค	ง	จ
1. กฎของนิวตัน	1.1 กฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน	✓	✓	✓	✓	✓
	1.2 กฎข้อที่สองของนิวตัน	✓	✓	✓	✓	✓
	1.3 กฎข้อที่สามของนิวตัน	✓	✓	✓	✓	✓
2. หน่วยวัดระบบ SI	2.1 หน่วยมูลฐาน	✓	✓	✓	✓	✓
	2.2 หน่วยอนุพันธ์	✓	✓	✓	✓	✓
	2.3 หน่วยเสริม	✓	✓	✓	✓	✓
	2.4 คำอุปสรรค	✓	✓	✓	✓	✓
3. การเปลี่ยนหน่วย	3.1 หลักการเปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI	✓	✓	✓	✓	✓
4. นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ กลศาสตร์เครื่องกล	4.1 ปริมาณเวกเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓
	4.2 ปริมาณสเกลาร์	✓	✓	✓	✓	✓
	4.3 แรง	✓	✓	✓	✓	✓
	4.4 แรงโน้มถ่วง	✓	✓	✓	✓	✓
	4.5 มวล	✓	✓	✓	✓	✓
	4.6 น้ำหนัก	✓	✓	✓	✓	✓
	4.7 เวลา	✓	✓	✓	✓	✓
	4.8 ระยะทาง	✓	✓	✓	✓	✓
แหล่งข้อมูล	ก : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) ข : ตำราและเอกสาร (Literatures) ค : ประสบการณ์ (Experiences) ง : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) จ : ระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (Internet)					

รายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

ใบรายการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หัวข้อเรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

หัวข้อหลัก-หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. กฎของนิวตัน 1.1 กฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน 1.2 กฎข้อที่สองของนิวตัน 1.3 กฎข้อที่สามของนิวตัน	1. บอกกฎของนิวตันได้ถูกต้อง
2. หน่วยวัดระบบ SI 2.1 หน่วยมูลฐาน 2.2 หน่วยอนุพันธ์ 2.3 หน่วยเสริม 2.4 คำอุปสรรค	2. บอกหน่วยวัดปริมาณในระบบ SI ได้ถูกต้อง
3. การเปลี่ยนหน่วย 3.1 หลักการเปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI	3. เปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI ได้ถูกต้อง
4. นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล 4.1 ปริมาณเวกเตอร์ 4.2 ปริมาณสเกลาร์ 4.3 แรง 4.4 แรงโน้มถ่วง 4.5 มวล 4.6 น้ำหนัก 4.7 เวลา 4.8 ระยะทาง	4. บอกความหมายนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกลได้ถูกต้อง 5. คำนวณค่าแรงได้ถูกต้อง 6. คำนวณค่าน้ำหนักได้ถูกต้อง

การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

ใบรายการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ศึกษานิยมบัณฑิตวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หัวข้อเรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับความรู้			ระดับทักษะ		
	พื้นฐานความรู้	ประยุกต์ความรู้	ส่งผ่านความรู้	เลียนแบบ	ทำด้วยความถูกต้อง	ชำนาญ
1. บอกกฎของนิวตันได้ถูกต้อง	✓					
2. บอกหน่วยวัดปริมาณในระบบ SI ได้ถูกต้อง	✓					
3. เปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI ได้ถูกต้อง		✓				
4. บอกความหมายนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกลได้ถูกต้อง	✓					
5. คำนวณค่าแรงได้ถูกต้อง		✓				
6. คำนวณค่าน้ำหนักได้ถูกต้อง		✓				

หน่วยการเรียนรู้

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สมรรถนะรายวิชา
1	หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักกลศาสตร์และการประยุกต์ในงานเครื่องกล 2. คำนวณการสมดุลและการเคลื่อนที่ 3. คำนวณงานและพลังงาน 4. คำนวณสมบัติของวัสดุ 5. คำนวณสมบัติของของไหลและเทอร์โมไดนามิกส์ 6. มีทัศนคติที่ดีในด้านความมีวินัย รับผิดชอบสนใจใฝ่รู้และความมีมนุษยสัมพันธ์
2	ระบบแรง	
3	การสมดุล	
4	ความเร็วและความเร่ง	
5	การเคลื่อนที่ของวัตถุ	
6	ความเสียดทาน	
7	งานและพลังงาน	
8	ความเค้นและความเครียดของวัสดุ	
9	สมบัติของของไหลเบื้องต้น	
10	สมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น	
11	การประยุกต์กลศาสตร์ในงานเครื่องกล	

โครงการจัดการเรียนรู้

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ลำดับ ที่	หน่วย ที่	เรื่อง-หัวข้อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	1	ปฐมนิเทศวิชากลศาสตร์เครื่องกล หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล 1. กฎของนิวตัน 2. หน่วยวัดระบบ SI 3. การเปลี่ยนหน่วย 4. นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล	3
2	2	ระบบแรง 1. แรง 2. ชนิดของแรง 3. การแตกแรงและการรวมแรง	3
3	2	ระบบแรง 4. การหาแรงลัพธ์และมุมของแรงลัพธ์ 5. โมเมนต์	3
4	3	การสมดุล 1. การสมดุล 2. ชนิดของการสมดุล 3. เงื่อนไขของการสมดุล	3
5	4	ความเร็วและความเร่ง 1. ความเร็ว 2. อัตราเร็ว 3. ความเร่ง	3
6	5	การเคลื่อนที่ของวัตถุ 1. การเคลื่อนที่ 2. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	3
7	5	การเคลื่อนที่ของวัตถุ 3. การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง 4. การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง	3

ลำดับที่	หน่วยที่	เรื่อง-หัวข้อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
8	6	ความเสียหาย 1. ความเสียหาย 2. ชนิดของความเสียหาย 3. สัมประสิทธิ์ความเสียหาย 4. องค์ประกอบที่มีผลต่อความเสียหาย	3
9	7	งานและพลังงาน 1. งาน 2. กำลัง 3. พลังงาน	3
10	8	ความเค้นและความเครียดของวัสดุ 1. ความเค้นดึง 2. ความเค้นอัด 3. ความเค้นเฉือน	3
11	8	ความเค้นและความเครียดของวัสดุ 4. ความเครียดดึง 5. ความเครียดอัด 6. ความเครียดเฉือน	5
12	9	คุณสมบัติของของไหลเบื้องต้น 1. ของไหล 2. ความหนาแน่น 3. น้ำหนักจำเพาะ	3
13	9	คุณสมบัติของของไหลเบื้องต้น 4. ปริมาตรจำเพาะ 5. ความถ่วงจำเพาะ	3
14	10	คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น 1. เทอร์โมไดนามิกส์ 2. สารทำงาน 3. ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ 4. สมบัติของระบบ 5. สภาวะ	3
15	10	คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น 6. กระบวนการ 7. วัฏจักร 8. อุณหภูมิเบื้องต้น 9. ความดัน 10. กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์	3

ลำดับ ที่	หน่วย ที่	เรื่อง-หัวข้อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
16	11	การประยุกต์กลศาสตร์ในงานเครื่องกล 1. เครื่องกล 2. คาน 3. รอก	3
17	11	การประยุกต์กลศาสตร์ในงานเครื่องกล 4. ล้อและเพลา 5. เครื่องกลไฮดรอลิกส์	3
18	สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		

การวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007

หน่วยกิต 3 (3-0-3)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

การวัดผลการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิชากลศาสตร์เครื่องกล รหัส 2101-2007 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 เป็นการจัดการเรียนรู้บูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้นักเรียนประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและการประเมินผลตามสภาพจริง เมื่อนำหลักสูตรรายวิชามาศึกษาถึงจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ได้กำหนดไว้เท่ากับ 3-0-3 คือ

3 (ตัวที่หนึ่ง) หมายถึง เรียนทฤษฎี 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (วิชาทฤษฎีใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต)

0 (ตัวที่สอง) หมายถึง ไม่มีการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ

3 (ตัวที่สาม) หมายถึง หน่วยกิตของรายวิชา เท่ากับ 3 หน่วยกิต เวลาเรียนรวม 90 ชั่วโมงต่อภาคเรียน (คู่มือการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556)

ดังนั้นเมื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์กำหนดอัตราส่วนคะแนนการวัดผล ด้านความรู้ : ทักษะ : คุณธรรม จะใช้ สัดส่วนคะแนน 80 คะแนน : 0 คะแนน : 20 คะแนน ดังแสดงรายละเอียดในตารางการวัดผลการเรียนรู้

รายการ	รายละเอียดการวัดผล	เครื่องมือในการวัดผล	คะแนน
1. ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	<ul style="list-style-type: none"> - การทำแบบฝึกหัด/การทดสอบประจำหน่วย เพื่อวัดกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในหน่วยการเรียนรู้ - การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกหัด - แบบทดสอบประจำหน่วย - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 	<p style="text-align: center;">50 คะแนน</p> <p style="text-align: center;">30 คะแนน</p>
2. ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	-	-	-
3. ด้านคุณธรรม (จิตพิสัย)	<ul style="list-style-type: none"> - การวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่แสดงออกมาระหว่างการจัดการเรียนรู้ <p>หมายเหตุ เวลาเรียนเป็นส่วนหนึ่งของคุณลักษณะที่พึงประสงค์โดยนักเรียนจะต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์บูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง - แบบบันทึกเวลาเรียน 	<p style="text-align: center;">20 คะแนน</p>

การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประเมินตามสภาพจริงต่อเนื่องตลอดภาคเรียนด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรมจากกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งครอบคลุมตามหลักสูตรรายวิชาโดยใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผล ที่หลากหลาย นำมาประเมินผลการเรียนรู้ดังแสดงรายละเอียดในตารางการประเมินผล (คู่มือการใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556)

ช่วงคะแนน	ระดับผลการเรียน	อยู่ในเกณฑ์
80-100	4.0	ดีเยี่ยม
75-79	3.5	ดีมาก
70-74	3.0	ดี
65-69	2.5	ดีพอใช้
60-64	2.0	พอใช้
55-59	1.5	อ่อน
50-54	1.0	อ่อนมาก
น้อยกว่า 50	0	ตก



เอกสารประกอบการสอน

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007)

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล จำนวน 3 ชั่วโมง (สัปดาห์ที่ 1)

สาระสำคัญ

กลศาสตร์ คือ การศึกษาด้านฟิสิกส์สาขาหนึ่งเกี่ยวกับการกระทำของแรงต่อวัตถุและผลที่เกิดขึ้นต่อวัตถุนั้นภายหลังจากที่ถูกแรงมากระทำ สำหรับกลศาสตร์เครื่องกลเป็นการศึกษาถึงแรงที่กระทำต่อชิ้นส่วนที่อยู่กับที่และส่วนที่เคลื่อนที่ได้ โดยชิ้นส่วนเหล่านั้นสามารถปรับเปลี่ยนและส่งถ่ายพลังงานกลไปยังจุดอื่นในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ในการศึกษาวิชากลศาสตร์เครื่องกลจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน หน่วยวัดระบบ SI ประกอบด้วย หน่วยมูลฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม คำอุปสรรค และหน่วยที่เกี่ยวข้อง หลักการเปลี่ยนหน่วยวัด และนิยามศัพท์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล เช่น ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์ แรง แรงโน้มถ่วง มวล น้ำหนัก เวลา ระยะทาง เป็นต้น

สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล การคำนวณค่าแรงและน้ำหนัก คุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการคำนวณค่าแรงและน้ำหนัก
3. เพื่อให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในด้านความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความสนใจใฝ่รู้ และมีมนุษยสัมพันธ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกกฎของนิวตันได้ถูกต้อง
2. บอกหน่วยวัดปริมาณในระบบ SI ได้ถูกต้อง
3. เปลี่ยนหน่วยการวัดระบบ SI ได้ถูกต้อง
4. บอกความหมายนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกลได้ถูกต้อง
5. คำนวณค่าแรงได้ถูกต้อง
6. คำนวณค่าน้ำหนักได้ถูกต้อง
7. มีกิจนิสัยที่ดีในด้านความมีวินัย รับผิดชอบ สนใจใฝ่รู้ และความมีมนุษยสัมพันธ์

การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ท่วง ประกอบด้วย – พอประมาณ - มีเหตุผล - มีภูมิคุ้มกัน

หลักความพอประมาณ

1. ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
2. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
3. ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการเรียนรู้

หลักความมีเหตุผล

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล
2. มีความรู้ความเข้าใจหลักการคำนวณค่าแรงและน้ำหนัก
3. มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

1. ความมีวินัยในการเรียนรู้
2. ความรับผิดชอบในการเรียนรู้

หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 2 เงื่อนไข ประกอบด้วย – เงื่อนไขคุณธรรม - เงื่อนไขความรู้

เงื่อนไขคุณธรรม

1. ความมีวินัยในการเรียนรู้
2. ความรับผิดชอบในการเรียนรู้
3. มีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนรู้
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการเรียนรู้

เงื่อนไขความรู้

1. หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล
2. การคำนวณค่าแรงและค่าน้ำหนัก

สาระการเรียนรู้ (สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่)

1. กฎของนิวตัน (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1)
 - 1.1 กฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน
 - 1.2 กฎข้อที่สองของนิวตัน
 - 1.3 กฎข้อที่สามของนิวตัน
2. หน่วยวัดระบบ SI (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2)
 - 2.1 หน่วยมูลฐาน
 - 2.2 หน่วยอนุพันธ์
 - 2.3 หน่วยเสริม
 - 2.4 คำอุปสรรค
3. การเปลี่ยนหน่วย (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3)
 - 3.1 หลักการเปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI
4. นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)
 - 4.1 ปริมาณเวกเตอร์
 - 4.2 ปริมาณสเกลาร์
 - 4.3 แรง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)
 - 4.4 แรงโน้มถ่วง
 - 4.5 มวล
 - 4.6 น้ำหนัก (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)
 - 4.7 เวลา
 - 4.8 ระยะทาง

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบทดสอบประจำหน่วย ใบเฉลยทดสอบประจำหน่วย ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์บูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงหน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

2. Power Point เรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล จำนวน 1 ชุด

3. ของจริง (ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ประกอบด้วย ปลอกสูบ เพลาลูกเบี้ยว ลิ้น สปริงลิ้น)

แหล่งการเรียนรู้

1. ข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ (ตามเอกสารอ้างอิงประจำหน่วย)

2. ระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต (WWW.GOOGLE.COM)

3. ห้องเรียนงานวัดละเอียด แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ - กระบวนการเรียนรู้	1. ใบแบบฝึกหัด 2. ใบทดสอบประจำหน่วย
ด้านทักษะ -	-
ด้านคุณธรรม - กิจนิสัยที่ดีในการเรียนรู้	1. ใบตรวจสอบรายชื่อ 2. ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์บูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนต้องผ่านการตรวจสอบรายชื่อเข้าเรียนและผ่านการประเมินโดยได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ในทุกรายการประเมิน

ใบทดสอบ

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

- คำชี้แจง**
- แบบทดสอบประจำหน่วยเป็นแบบเลือกตอบ มีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 - อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณในการทำแบบทดสอบ
- “เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากกระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุที่มีมวลเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง” ซึ่งเป็นไปตามกฎของนิวตันที่ว่า
 - $\Sigma F = 0$
 - $F = ma$
 - $w = mg$
 - Action = Reaction
 - กฎของนิวตันที่ว่า Action = Reaction มีความหมายว่าอย่างไร
 - ถ้าผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์แล้วความเร็วของวัตถุจะเป็นค่าคงที่
 - แรงดึงดูดที่มีมวลของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก
 - เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่ออีวัตถุหนึ่งจะมีแรงขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของวัตถุแรก
 - เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากกระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุที่มีมวลเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งโดยขนาดของแรงจะเท่ากับมวลคูณความเร่ง
 - เมื่อต้องการวัดความยาวของเพลากลางจะต้องใช้หน่วยวัดใด
 - วินาที (s)
 - เมตร (m)
 - แอมแปร์ (A)
 - กิโลกรัม (kg)
 - นิวตัน (N) เป็นหน่วยวัดปริมาณใด
 - ความเร็ว
 - ความเร่ง
 - แรง, น้ำหนัก
 - ความหนาแน่น
 - รถจักรยานขี่ด้วยความเร็ว 40 km/h จะมีค่าความเร็วเท่ากับกี่ m/s
 - 14.4 m/s
 - 144 m/s
 - 1.11 m/s
 - 11.11 m/s

6. ถนนสายหนึ่งมีความยาว 8,500 m จะมีค่าเท่ากับกี่ km
- ก. 0.85 km
 - ข. 8.50 km
 - ค. 85 km
 - ง. 850 km
7. “แรงดึงดูดของโลกที่ดึงให้วัตถุตกลงสู่พื้นซึ่งน้ำหนักของวัตถุขึ้นกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น วัดได้ในหน่วยนิวตัน (N)” คือ ความหมายของนิยามศัพท์คำใด
- ก. แรง
 - ข. น้ำหนัก
 - ค. ปริมาณสเกลาร์
 - ง. ปริมาณเวกเตอร์
8. มวล (Mass) ในวิชาฟิสิกส์เครื่องกลมีความหมายว่าอย่างไร
- ก. ปริมาณที่บ่งบอกขนาดและทิศทาง
 - ข. ปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์
 - ค. คุณสมบัติหนึ่งของวัตถุที่บ่งบอกปริมาณของสสารที่วัตถุนั้นมี
 - ง. แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก
9. ก้อนหินมวล 0.5 kg ถูกขว้างออกจากมือด้วยความเร็ว 25 m/s² อยากทราบว่าใช้แรงในการขว้างก้อนหินเท่าใด
- ก. 1.25 N
 - ข. 12.5 N
 - ค. 125 N
 - ง. 1,250 N
10. รถบรรทุกน้ำมันคันหนึ่งมีมวล 8,000 kg อยากทราบว่ารถบรรทุกมีน้ำหนักเท่าใด
- ก. 780 N
 - ข. 7,840 N
 - ค. 78,480 N
 - ง. 784,800 N

ใบเฉลยทดสอบ
หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

คำตอบที่ถูกต้องของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

ข้อ 1. ข. $F = ma$

ข้อ 2. ค. เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่งจะมีแรงขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของวัตถุแรก

ข้อ 3. ข. เมตร (m)

ข้อ 4. ค. แรง, น้ำหนัก

ข้อ 5. ง. 11.11 m/s

ข้อ 6. ข. 8.50 km

ข้อ 7. ข. น้ำหนัก

ข้อ 8. ค. คุณสมบัติหนึ่งของวัตถุที่บ่งบอกปริมาณของสสารที่วัตถุนั้นมี

ข้อ 9. ข. 12.5 N

ข้อ 10. ค. 78,480 N

เอกสารอ้างอิง
หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

ชนบ เพชรซ้อน. **กลศาสตร์เครื่องกล**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือเมืองไทย, 2556.

บุญธรรม ภัทรารามกุล. **กลศาสตร์เครื่องกล**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2553.

วีระศักดิ์ มะโนน้อม. **กลศาสตร์เครื่องกล**. กรุงเทพมหานคร : เอ็มพันธ์, 2557.

Hibbeler R.C. **Engineering Mechanics Static 12th edition**. New Jersey : Prentice-Hill, 2010.

(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<http://www.tewfree.com/กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน-กฎของนิวตัน/> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://newtonslawsblog.wordpress.com/กฎข้อที่2-ความเร่ง/> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1011> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://th.wikipedia.org/wiki/ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://th.wikipedia.org/wiki/คำอุปสรรคเอสไอ> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://th.wikipedia.org/wiki/หน่วยที่ยอมรับให้ใช้แก่ระบบเอสไอ> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://th.wikipedia.org/wiki/เวกเตอร์> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://th.wikipedia.org/wiki/สเกลาร์> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

https://th.wikipedia.org/wiki/แรง#/media/File:Force_examples.svg สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<http://thn2451999physics.blogspot.com/2016/09/blog-post.html> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

<https://pantip.com/topic/37991533> สืบค้นวันที่ 4 กรกฎาคม 2561

A yellow ribbon graphic with a central rectangular box containing text. The ribbon has a 3D effect with shadows on the bottom edges.

แผนบทเรียนที่ 1
การจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ที่ 1

แผนบทเรียนที่ 1

วิชา กลศาสตร์เครื่องกล (2101-2007)

ระดับ ปวช. 3

เรื่อง หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

เวลา 180 นาที

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ก. ความสามารถ

1. บอกกฎของนิวตันได้ถูกต้อง
2. บอกหน่วยวัดปริมาณในระบบ SI ได้ถูกต้อง
3. เปลี่ยนหน่วยการวัดระบบ SI ได้ถูกต้อง
4. บอกความหมายนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกลได้ถูกต้อง
5. คำนวณค่าแรงได้ถูกต้อง
6. คำนวณค่าน้ำหนักได้ถูกต้อง

ข. รายละเอียดระบุไว้ใน.....

ใบเนื้อหา1,ใบแบบฝึกหัด1,ใบทดสอบ
 ใบเนื้อหา2,ใบแบบฝึกหัด1,ใบทดสอบ
 ใบเนื้อหา4,ใบแบบฝึกหัด1,ใบทดสอบ
 ใบเนื้อหา5,ใบแบบฝึกหัด2,ใบทดสอบ
 ใบเนื้อหา6,ใบแบบฝึกหัด2,ใบทดสอบ
 ใบเนื้อหา7,ใบแบบฝึกหัด2,ใบทดสอบ

2. การนำเข้าสู่บทเรียน

ก. อุปกรณ์ช่วยสอน

1. ประแจเบอร์ 10 (MIAP 1)
2. มาตรฐานความเร็วรถจักรยานยนต์ (MIAP 2)

ข. คำถามประกอบ

1. เมื่อโยนประแจขึ้นไปในอากาศทำไมประแจจึงตกลงบนพื้น
2. การวัดความเร็วของรถจักรยานยนต์มีหน่วยในการวัดคืออะไร

3. การปฏิบัติการ

เวลา (นาที)	0	40	100	160	180	
หมายเลขจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม			1-3 (MIAP 1)	4-6 (MIAP 2)		
การปฐมนิเทศรายวิชา						
ขั้นสนใจปัญหา						
ขั้นศึกษา	บรรยาย					
	ถามตอบ		X	X		
	ข้อมูล					
สาธิต						
ขั้นพยายาม						
ขั้นสำเร็จผล	ใบเนื้อหา		X	X		
	ใบแบบฝึกหัด					
	ใบเฉลยแบบฝึกหัด					
	สื่อ					
	ใบทดสอบ					
	ใบเฉลยทดสอบ					
	Power Point					
ของจริง						

4. สิ่งที่นำมาด้วย ใบเนื้อหา 7 ใบ, ใบแบบฝึกหัด 2 ใบ, ใบเฉลยแบบฝึกหัด 2 ใบ, ใบทดสอบ 2 ใบ, ใบเฉลยทดสอบ 1 ใบ, Power Point 20 เฟรม, ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรม 1 ใบ

ใบเนื้อหาที่ 1

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

กลศาสตร์ คือ การศึกษาด้านฟิสิกส์สาขาหนึ่งเกี่ยวกับการกระทำของแรงต่อวัตถุและผลที่เกิดขึ้นต่อวัตถุนั้นภายหลังจากที่ถูกแรงมากระทำ สำหรับกลศาสตร์เครื่องกลเป็นการศึกษาถึงแรงที่กระทำต่อชิ้นส่วนที่อยู่กับที่และส่วนที่เคลื่อนที่ได้ โดยชิ้นส่วนเหล่านั้นสามารถปรับเปลี่ยนและส่งถ่ายพลังงานกลไปยังจุดอื่นในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ในการศึกษาวิชากลศาสตร์เครื่องกลจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน หน่วยวัดระบบ SI ประกอบด้วย หน่วยมูลฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม คำอุปสรรค และหน่วยที่เกี่ยวข้อง หลักการเปลี่ยนหน่วยวัด และนิยามศัพท์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล เช่น ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์ แรง แรงโน้มถ่วง มวล น้ำหนัก เวลา ระยะทาง เป็นต้น

1. กฎของนิวตัน

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเป็นกฎทางกายภาพที่เป็นพื้นฐานของกลศาสตร์ดั้งเดิม ใช้สำหรับการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับแรงที่กระทำต่อวัตถุนั้นและการเคลื่อนที่เนื่องจากแรงเหล่านั้น เกิดจากการทดลองของเซอร์ไอแซค นิวตัน (Sir Isaac Newton) ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ มีจำนวน 3 ข้อ คือ

1.1 กฎข้อที่ 1 กล่าวว่า “ถ้าแรงลัพธ์ (ผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุ) เป็นศูนย์แล้วความเร็วของวัตถุจะเป็นค่าคงที่” ดังนั้นวัตถุจะหยุดนิ่งไว้แต่จะมีแรงภายนอกมากกระทำหรือวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลงความเร็วไว้แต่จะมีแรงภายนอกมากกระทำเช่นกัน ($\Sigma F = 0$,กฎของความเฉื่อย)



ภาพที่ 1.1 แสดงหลักการกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน

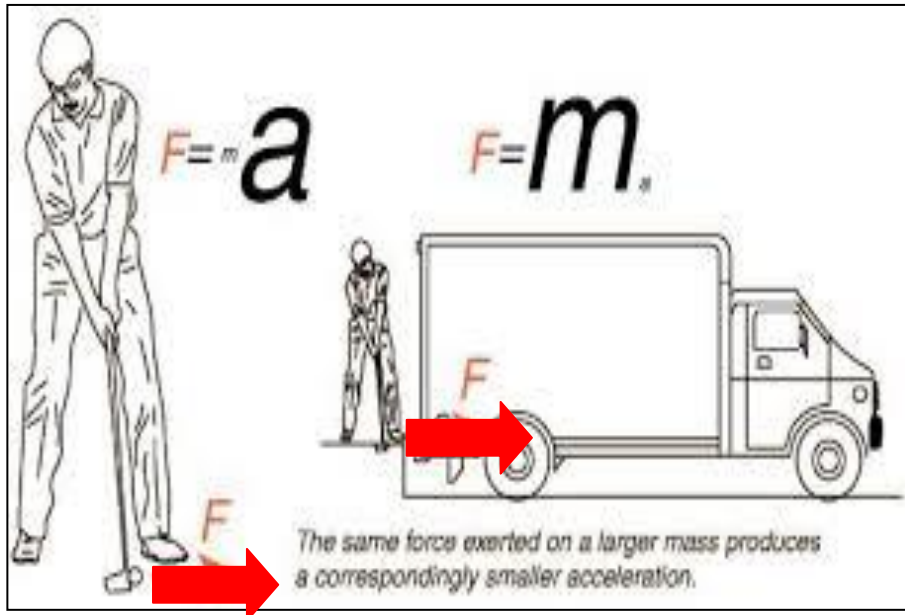
ที่มา <http://www.tewfree.com/กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน-กฎของนิวตัน/>

1.2 กฎข้อที่ 2 กล่าวว่า “เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุที่มีมวลเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง โดยขนาดของแรงจะเท่ากับมวลคูณความเร่ง” ซึ่งเป็นไปตามสูตร

	F	$=$	ma
เมื่อ	F	คือ	แรง มีหน่วย นิวตัน (N)
	m	คือ	มวลของวัตถุ มีหน่วย กิโลกรัม (kg)
	a	คือ	ความเร่ง มีหน่วย เมตรต่อวินาทีกำลังสอง (m/s^2)

ใบเนื้อหาที่ 2

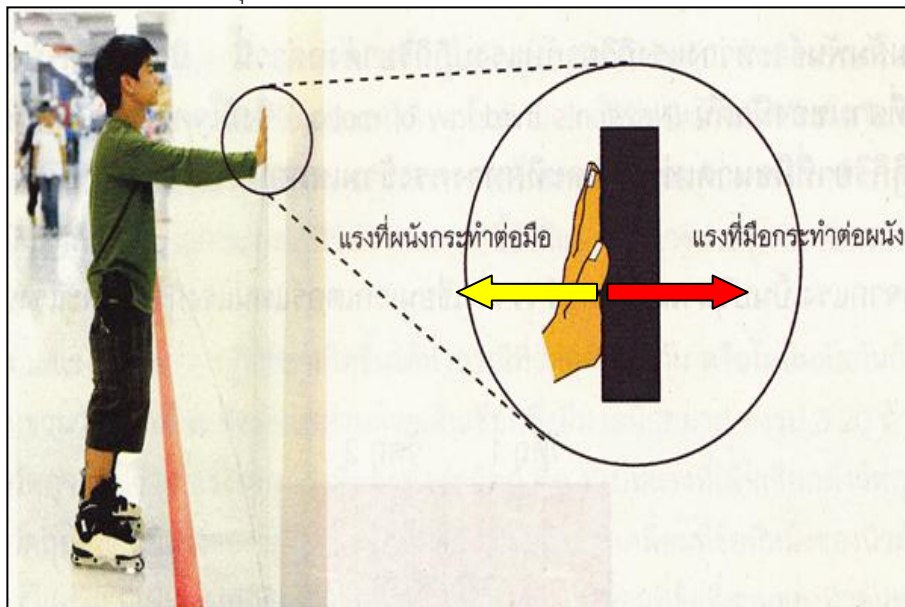
หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล



ภาพที่ 1.2 แสดงหลักการกฎข้อที่ 2 ของนิวตัน

ที่มา <https://newtonslawsblog.wordpress.com/กฎข้อที่2-ความเร่ง/>

1.3 กฎข้อที่ 3 กล่าวว่า “เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง (Action) จะมีแรงขนาดเท่ากัน แต่ทิศตรงข้ามกับทิศทางของวัตถุแรก (Reaction)” (Action=Reaction)



ภาพที่ 1.3 แสดงหลักการกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน

ที่มา <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1011>

2. หน่วยวัดระบบ SI

ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศหรือระบบเอสไอ (International System of Units) เป็นระบบการวัดที่ปรับปรุงมาจากระบบเมตริก โดยเน้นการสร้างมาจากหน่วยฐานทั้งเจ็ดหน่วยและใช้ระบบเลขฐานสิบ ซึ่งถือว่าเป็นระบบการวัดที่ใช้แพร่หลายที่สุดในโลกทั้งในชีวิตประจำวันและทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ใบเนื้อหาที่ 3

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

2.1 หน่วยมูลฐาน เป็นระบบหน่วยหลักเบื้องต้น ประกอบด้วย 7 หน่วย คือ ตารางที่ 1.1 แสดงหน่วยมูลฐานระบบ SI

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
เมตร (meter)	m	ความยาว
กิโลกรัม (kilogram)	kg	มวล
เวลา (second)	s	เวลา
แอมแปร์ (ampere)	A	กระแสไฟฟ้า
เคลวิน (kelvin)	K	อุณหภูมิพลวัต
แคนเดลา (candela)	cd	ความเข้มของการส่องสว่าง
โมล (mole)	mol	ปริมาณของสาร

2.2 หน่วยอนุพันธ์ สามารถสร้างได้ไม่จำกัดจากการนำหน่วยมูลฐานเอสไอทั้งเจ็ดมาคูณหรือหารกัน เช่น หน่วยอนุพันธ์ของเอสไอเกี่ยวกับความเร็ว คือ เมตรต่อวินาที (m/s) หน่วยอนุพันธ์บางหน่วยอาจมีชื่อเฉพาะเนื่องจากมีการใช้บ่อยๆ เช่น โห้หม่น หน่วยของความต้านทานซึ่งมีสัญลักษณ์ Ω โดยขอยกตัวอย่างหน่วยอนุพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชากลศาสตร์เครื่องกล ดังนี้ ตารางที่ 1.2 แสดงหน่วยอนุพันธ์ระบบ SI

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
ตารางเมตร	m^2	พื้นที่
ลูกบาศก์เมตร	m^3	ปริมาตร
เมตรต่อวินาที	m/s	อัตราเร็ว ความเร็ว
เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง	m/s^2	ความเร่ง
กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	kg/m^3	ความหนาแน่น
ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม	m^3/kg	ปริมาตรจำเพาะ
นิวตัน	$N (kg \cdot m/s^2)$	แรง, น้ำหนัก
ปาสคาล	$Pa (N/m^2)$	ความดัน, ความเค้น
วัตต์	$W (J/s)$	กำลัง
จูลต่อเคลวิน	J/K	เอนโทรปี
จูลต่อกิโลกรัม เคลวิน	J/kg K	ความจุความร้อนจำเพาะ
จูล	J (N m)	งาน พลังงาน ปริมาณความร้อน เอนทาลปี

2.3 หน่วยเสริม

ตารางที่ 1.3 แสดงหน่วยเสริมระบบ SI

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
เรเดียน	rad	มุมระนาบ
สเตอเรเดียน	sr	มุมตัน

ใบเนื้อหาที่ 4

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

2.4 คำอุปสรรค เป็นคำนำหน้าหน่วยวัดพื้นฐานเพื่อแสดงการคูณหรือเศษส่วนเลขฐานสิบของหน่วยนั้น คำอุปสรรคแต่ละคำนั้นจะมีสัญลักษณ์เฉพาะตัวซึ่งเขียนหน้าสัญลักษณ์ของหน่วยพื้นฐานได้เช่นกัน เช่น ตารางที่ 1.4 แสดงคำอุปสรรค

ชื่อคำอุปสรรค	สัญลักษณ์	ตัวคูณ	แฟคเตอร์
นาโน	n	10^{-9}	0.000000001
ไมโคร	μ	10^{-6}	0.000001
มิลลิ	m	10^{-3}	0.001
เซนติ	c	10^{-2}	0.01
เดซี	d	10^{-1}	0.1
เดคะ	da	10	10
เฮกโต	h	10^2	100
กิโล	k	10^3	1000
เมกะ	M	10^6	1,000,000
จิกะ	G	10^9	1,000,000,000

มีหน่วยวัดบางหน่วยซึ่งไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยวัดระบบเอสไอแต่ได้รับการยอมรับให้ใช้เนื่องจากเป็นพหุคูณหรือพหุคูณย่อยของหน่วยเอสไอ นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่าหรือสะดวกกว่าสำหรับวิทยาศาสตร์บางสาขา เช่น ตารางที่ 1.5 แสดงหน่วยวัดอื่นๆ

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
นาที	min	เวลา
ชั่วโมง	h	เวลา
วัน	d	เวลา
องศา	$^{\circ}$	มุม
ลิปดา	'	มุม
ฟิลิปดา	"	มุม
เฮกตาร์	ha	พื้นที่
ลิตร	l หรือ L	ปริมาตร
เมตริกตัน	t	มวล

ใบเนื้อหาที่ 5

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

3. การเปลี่ยนหน่วย

3.1 หลักการเปลี่ยนหน่วยวัดระบบ SI การคำนวณในวิชากลศาสตร์เครื่องกลบางครั้งหน่วยที่โจทย์กำหนดมาให้เป็นคนละหน่วยกันจำเป็นต้องทำให้เป็นหน่วยเดียวกันเสียก่อนจึงจะสามารถคำนวณโจทย์ได้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1.1 จงเปลี่ยน 500 cm ให้มีหน่วยเป็น m

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad & 100 \text{ cm} \longrightarrow \text{m (เป็นหน่วยวัดความยาว)} \\ \text{จาก} \quad & 100 \text{ cm} = 1 \text{ m (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย cm กับ m)} \\ & 500 \text{ cm} = 500 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \\ & 500 \text{ cm} = 5 \text{ m} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 1.2 จงเปลี่ยน 2,500 kg ให้มีหน่วยเป็น t

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad & 2,500 \text{ kg} \longrightarrow \text{t (เป็นหน่วยวัดมวล)} \\ \text{จาก} \quad & 1,000 \text{ kg} = 1 \text{ t (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย kg กับ t)} \\ & 2,500 \text{ kg} = 2,500 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ t}}{1,000 \text{ kg}} \\ & 2,500 \text{ kg} = 2.5 \text{ t} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 1.3 จงเปลี่ยน 30 m/s ให้มีหน่วยเป็น km/h

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad & 30 \text{ m/s} \longrightarrow \text{km/s (เป็นหน่วยวัดความเร็ว)} \\ \text{จาก} \quad & 1,000 \text{ m} = 1 \text{ km (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย m กับ km)} \\ \text{และ} \quad & 3,600 \text{ s} = 1 \text{ h (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย s กับ h)} \\ & 30 \text{ m/s} = 30 \text{ m/s} \times \frac{1 \text{ km}}{1,000 \text{ m}} \times \frac{3,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \\ & 30 \text{ m/s} = 108 \text{ km/h} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

4. นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เครื่องกล

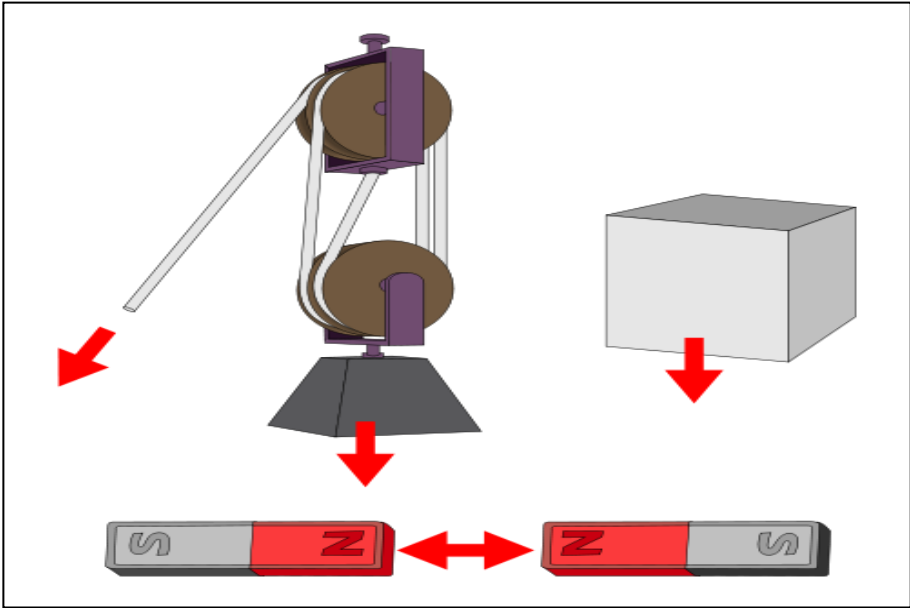
4.1 ปริมาณเวกเตอร์ (Vector) คือ ปริมาณที่บ่งบอกขนาดและทิศทาง เวกเตอร์มีการใช้กันในหลายสาขาโดยเฉพาะในทางวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์และเคมี เช่น ความเร็ว ความเร่ง แรง น้ำหนัก โมเมนต์ เป็นต้น

4.2 ปริมาณสเกลาร์ (Scalar) คือ ปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ ไม่ต้องบอกทิศทาง เช่น ระยะทาง มวล เวลา ปริมาตร ความหนาแน่น งาน พลังงาน เป็นต้น

4.3 แรง (Force) คือ การกระทำที่ผลึกหรือดึงวัตถุอาจเกิดจากปรากฏการณ์ เช่น ความโน้มถ่วง ความดันแม่เหล็กหรืออะไรก็ตามที่ทำให้มวลมีความเร่ง วัดได้ในหน่วยของนิวตัน (N) โดยใช้สัญลักษณ์แทนแรงด้วย "F" ซึ่งเป็นไปตามสูตร

$$\begin{aligned} F &= ma \\ \text{เมื่อ } F &\text{ คือ แรง มีหน่วย นิวตัน (N)} \\ m &\text{ คือ มวลของวัตถุ มีหน่วย กิโลกรัม (kg)} \\ a &\text{ คือ ความเร่ง มีหน่วย เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง (m/s}^2\text{)} \end{aligned}$$

ใบเนื้อหาที่ 6
หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล



ภาพที่ 1.4 แสดงแรงกระทำ

ที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/แรง#/media/File:Force_examples.svg

ตัวอย่างที่ 1.4 รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 1,200 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 15 m/s^2 จงคำนวณว่ามีแรงขับเคลื่อนรถยนต์คันนี้เท่าไร

โจทย์กำหนด	$m = 1,200 \text{ kg}$	$a = 15 \text{ m/s}^2$	$F = ?$
วิธีทำ สูตร	$F = ma$		
แทนค่า	$F = (1,200 \text{ kg})(15 \text{ m/s}^2)$		
	$F = 18,000 \text{ N}$		
	$F = 18 \text{ kN}$		

แรงขับเคลื่อนรถยนต์มีค่าเท่ากับ 18 kN ตอบ

4.4 แรงโน้มถ่วง (Gravity) คือ แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลกโดยแรงที่กระทำต่อวัตถุนั้น ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของโลก ซึ่งค่าอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 9.81 m/s^2 ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

ใบเนื้อหาที่ 7

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล



ภาพที่ 1.5 แสดงแรงโน้มถ่วง

ที่มา <http://thn2451999physics.blogspot.com/2016/09/blog-post.html>

4.5 มวล (Mass) คือ คุณสมบัติหนึ่งของวัตถุที่บ่งบอกปริมาณของสสารที่วัตถุนั้นมี วัดได้ในหน่วย กิโลกรัม (kg) โดยใช้สัญลักษณ์แทนด้วย “m”

4.6 น้ำหนัก (Weight) คือ แรงดึงดูดของโลกที่ดึงให้วัตถุตกลงสู่พื้น น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น วัดได้ในหน่วยนิวตัน (N) โดยใช้สัญลักษณ์แทนน้ำหนักด้วย “W” ซึ่งเป็นไปตามสูตร

$$W = mg$$

เมื่อ W คือ น้ำหนัก มีหน่วย นิวตัน (N)

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วย กิโลกรัม (kg)

g คือ อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 9.81 m/s^2

ตัวอย่างที่ 1.5 รถยนต์บรรทุกคันหนึ่งมีมวล 2,550 kg จงคำนวณว่ารถยนต์บรรทุกมีน้ำหนักเท่าใด

โจทย์กำหนด $m = 2,550 \text{ kg}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $w = ?$

วิธีทำ สูตร $w = mg$

แทนค่า $w = (2,550 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$

$w = 25015.5 \text{ N}$

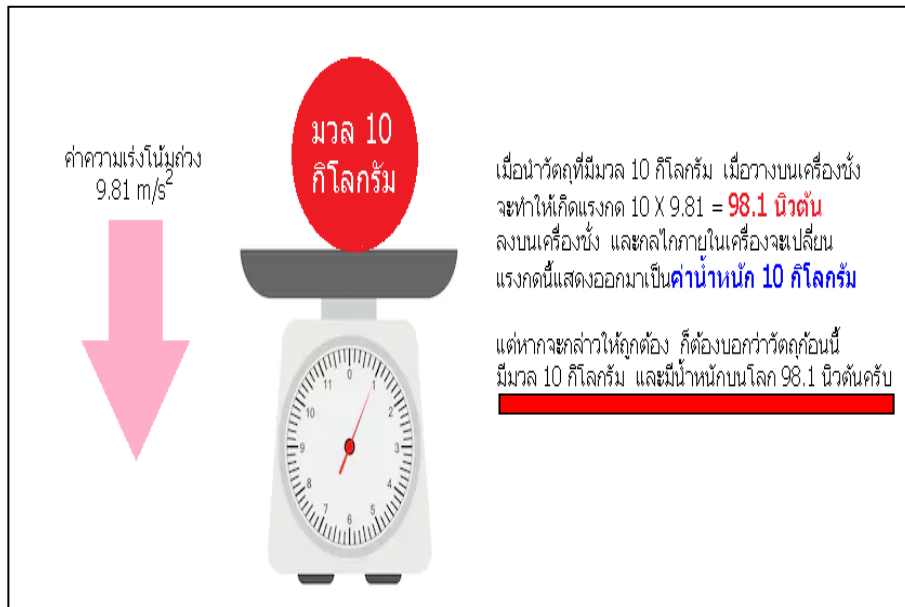
$w = 25.01 \text{ kN}$

รถยนต์บรรทุกมีน้ำหนักเท่ากับ 25.01 kN

ตอบ

ใบเนื้อหาที่ 8

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล



ภาพที่ 1.6 แสดงน้ำหนัก

ที่มา <https://pantip.com/topic/37991533>

4.7 เวลา (Time) คือ ช่วงความยาวของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วัดได้ในหน่วยวินาที (s) โดยใช้สัญลักษณ์แทนเวลาด้วย “t”

4.8 ระยะทาง (Distance) คือ ระยะทางของวัตถุใดก็ตามซึ่งวัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย วัดได้ในหน่วยเมตร (m) โดยใช้สัญลักษณ์แทนระยะทางด้วย “s”

สรุป

การศึกษากลศาสตร์เครื่องกลให้มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งจะต้องมีพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกลที่ดีซึ่งประกอบไปด้วย กฎของนิวตัน 3 ข้อ ประกอบด้วย ข้อ 1. $\Sigma F = 0$ ข้อ 2. $F = ma$ ข้อ 3. Action=Reaction ระบบหน่วย SI ประกอบด้วย หน่วยมูลฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม คำอุปสรรค และหน่วยวัดอื่นๆที่ยอมรับให้ใช้ร่วมกับหน่วยวัดระบบ SI หลักการเปลี่ยนหน่วยที่แตกต่างกันให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน รวมทั้งทราบถึงนิยามศัพท์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณด้านกลศาสตร์เครื่องกลและการคำนวณหาค่าแรงและค่าน้ำหนัก

ใบแบบฝึกหัดที่ 1

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดที่ 1 มีจำนวน 4 ข้อ 15 คะแนน

2. ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 15 นาที

1. จงจับคู่ข้อความกฎของนิวตันที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (3 คะแนน)

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1.1 $F = ma$ | A - เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่ออีวัตถุหนึ่งจะมีแรงขนาดเท่ากัน |
| 1.2 Action = Reaction | แต่ทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของวัตถุแรก |
| 1.3 $\Sigma F = 0$ | B - เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุที่มีมวลเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง |
| | C - ถ้าผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์แล้วความเร็วของวัตถุจะเป็นค่าคงที่ |
| | D - การกระทำที่ผลึกหรือดึงวัตถุอาจเกิดจากปรากฏการณ์ เช่น ความโน้มถ่วง ความเป็นแม่เหล็กหรืออะไรก็ตามที่ทำให้มวลมีความเร่ง |

2. จงเติมคำในช่องว่างของหน่วยมูลฐานหน่วยวัดระบบ SI ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
.....	m	ความยาว
กิโลกรัม	.....	มวล
.....	s	เวลา
แอมแปร์	.....	กระแสไฟฟ้า
.....	K	อุณหภูมิพลวัต
แคนเดลา	cd	ความเข้มของการส่องสว่าง
โมล	mol	ปริมาณของสาร

3. จงเติมคำในช่องว่างของหน่วยอนุพันธ์หน่วยวัดระบบ SI ให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
ตารางเมตร	.....	พื้นที่
ลูกบาศก์เมตร	m^3	ปริมาตร
เมตรต่อวินาที	.....	อัตราเร็ว ความเร็ว
เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง	m/s^2	ความเร่ง
นิวตัน	.....	แรง
ปาสคาล	.....	ความดัน ความเค้น

4. จงเปลี่ยนหน่วยความเร็ว 120 km/h ให้มีหน่วยเป็น m/s (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบแบบฝึกหัดที่ 2

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดที่ 2 มีจำนวน 4 ข้อ 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 15 นาที

1. จงจับคู่ข้อความนิยามศัพท์กลศาสตร์เครื่องกลที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (7 คะแนน)

- | | |
|--------------------------|--|
| 1.1 ปริมาณเวกเตอร์ | A - ช่วงความยาวของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วัดได้ในหน่วยวินาที (s) |
| 1.2 ปริมาณสเกลาร์ | B - ระยะทางของวัตถุใดก็ตามซึ่งวัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย วัดได้ในหน่วยเมตร (m) |
| 1.3 แรง | C - คุณสมบัติหนึ่งของวัตถุที่บ่งบอกปริมาณของสสารที่วัตถุนั้นมี วัดได้ในหน่วยกิโลกรัม (kg) |
| 1.4 แรงโน้มถ่วง | D - แรงดึงดูดของโลกที่ดึงให้วัตถุตกลงสู่พื้น น้ำหนักของวัตถุขึ้นกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น วัดได้ในหน่วยนิวตัน (N) |
| 1.5 มวล | E - แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$) |
| 1.6 น้ำหนัก | F - การกระทำที่ผลักหรือดึงวัตถุที่ทำให้มวลมีความเร่ง วัดได้ในหน่วยของนิวตัน (N) |
| 1.7 เวลา | G - ปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ |
| | H - ปริมาณที่บ่งบอกขนาดและทิศทาง |

2. รถจักรยานยนต์คันหนึ่งมีมวล 85 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 20 m/s^2 จงคำนวณว่ามีแรงขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์คันนี้เท่าไร (4 คะแนน)

โจทย์กำหนด

วิธีทำ สูตร

แทนค่า

3. รถโดยสารคันหนึ่งมีมวล 1,300 kg จงคำนวณว่ารถโดยสารมีน้ำหนักเท่าใด (4 คะแนน)

โจทย์กำหนด

วิธีทำ สูตร

แทนค่า

ใบเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

- คำชี้แจง**
- แบบฝึกหัดที่ 1 มีจำนวน 4 ข้อ 15 คะแนน
 - ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 15 นาที

1. จงจับคู่ข้อความกฎของนิวตันที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (3 คะแนน)

- | | | |
|-------------|-----------------------|--|
|B..... | 1.1 $F = ma$ | A - เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่งจะมีแรงขนาดเท่ากัน |
|A..... | 1.2 Action = Reaction | แต่ทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของวัตถุแรก |
|C..... | 1.3 $\Sigma F = 0$ | B - เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุที่มีมวลเกิดการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง |
| | | C - ถ้าผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์แล้วความเร็วของวัตถุจะเป็นค่าคงที่ |
| | | D - การกระทำที่ผลักหรือดึงวัตถุอาจเกิดจากปรากฏการณ์ เช่น ความโน้มถ่วง ความเป็นแม่เหล็กหรืออะไรก็ตามที่ทำให้มวลมีความเร่ง |

2. จงเติมคำในช่องว่างของหน่วยมูลฐานหน่วยวัดระบบ SI ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
.....เมตร.....	m	ความยาว
กิโลกรัม	.....kg.....	มวล
.....วินาที.....	s	เวลา
แอมแปร์	.....A.....	กระแสไฟฟ้า
.....เคลวิน.....	K	อุณหภูมิพลวัต
แคนเดลา	cd	ความเข้มของการส่องสว่าง
โมล	mol	ปริมาณของสาร

3. จงเติมคำในช่องว่างของหน่วยอนุพันธ์หน่วยวัดระบบ SI ให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์หน่วยวัด	ชื่อปริมาณ
ตารางเมตร	..... m ²	พื้นที่
ลูกบาศก์เมตร	m ³	ปริมาตร
เมตรต่อวินาที	.....m/s.....	อัตราเร็ว ความเร็ว
เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง	m/s ²	ความเร่ง
นิวตัน	.....N.....	แรง
ปาสคาล	.....Pa.....	ความดัน,ความเค้น

4. จงเปลี่ยนหน่วยความเร็ว 120 km/h ให้มีหน่วยเป็น m/s (3 คะแนน)

- วิธีทำ**
- 120 km/h \longrightarrow m/s (เป็นหน่วยวัดความเร็ว)
- จาก 1,000 m = 1 km (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย m กับ km)
- และ 3,600 s = 1 h (ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย s กับ h) (1 คะแนน)
- 120 km/h = 120 km/h $\times \frac{1,000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3,600 \text{ s}}$ (1 คะแนน)
- 120 km/h = 33.33 m/s (1 คะแนน)

ใบเฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล

- คำชี้แจง** 1. แบบฝึกหัดที่ 2 มีจำนวน 3 ข้อ 15 คะแนน
2. ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 15 นาที

1. จงจับคู่ข้อความนิยามศัพท์กลศาสตร์เครื่องกลที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (7 คะแนน)

- | | | |
|-------------|--------------------|---|
|H..... | 1.1 ปริมาณเวกเตอร์ | A - ช่วงความยาวของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น วัดได้ในหน่วยวินาที (s) |
|G..... | 1.2 ปริมาณสเกลาร์ | B - ระยะทางของวัตถุใดก็ตามซึ่งวัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย วัดได้ในหน่วยเมตร (m) |
|F..... | 1.3 แรง | C - คุณสมบัติหนึ่งของวัตถุที่บ่งบอกปริมาณของสสารที่วัตถุนั้นมี วัดได้ในหน่วยกิโลกรัม (kg) |
|E..... | 1.4 แรงโน้มถ่วง | D - แรงดึงดูดของโลกที่ตั้งให้วัตถุตกลงสู่พื้นโดยน้ำหนักของวัตถุขึ้นกับแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น วัดได้ในหน่วยนิวตัน (N) |
|C..... | 1.5 มวล | E - แรงดึงดูดที่มวลของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุเพื่อดึงดูดวัตถุนั้นเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$) |
|D..... | 1.6 น้ำหนัก | F - การกระทำที่ผลึกหรือดึงวัตถุที่ทำให้มวลมีความเร่ง วัดได้ในหน่วยของนิวตัน (N) |
|A..... | 1.7 เวลา | G - ปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ |
| | | H - ปริมาณที่บ่งบอกขนาดและทิศทาง |

2. รถจักรยานยนต์คันหนึ่งมีมวล 85 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 20 m/s^2 จงคำนวณว่ามีแรงขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์คันนี้เท่าไร (4 คะแนน)

- | | | | | |
|--------------------|---|------------------------|---------|-----------|
| โจทย์กำหนด | $m = 85 \text{ kg}$ | $a = 20 \text{ m/s}^2$ | $F = ?$ | (1 คะแนน) |
| วิธีทำ สูตร | $F = ma$ | | | (1 คะแนน) |
| แทนค่า | $F = (85\text{kg})(20 \text{ m/s}^2)$ | | | (1 คะแนน) |
| | $F = 1,700 \text{ N}$ | | | |
| | $F = 1.7 \text{ kN}$ | | | |
| | แรงขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์มีค่าเท่ากับ 1.7 kN | ตอบ | | (1 คะแนน) |

3. รถโดยสารคันหนึ่งมีมวล 1,300 kg จงคำนวณว่ารถโดยสารมีน้ำหนักเท่าใด (4 คะแนน)

- | | | | | |
|--------------------|--|--------------------------|---------|-----------|
| โจทย์กำหนด | $m = 1,300 \text{ kg}$ | $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ | $w = ?$ | (1 คะแนน) |
| วิธีทำ สูตร | $w = mg$ | | | (1 คะแนน) |
| แทนค่า | $w = (1,300 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)$ | | | (1 คะแนน) |
| | $w = 12,753 \text{ N}$ | | | |
| | $w = 12.75 \text{ kN}$ | | | |
| | รถโดยสารบรรทุกมีน้ำหนักเท่ากับ 12.75 kN | ตอบ | | (1 คะแนน) |

**ใบประเมินคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
บุคลากรหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (พอประมาณ/มีเหตุผล/มีภูมิคุ้มกัน)
หน่วยที่ 1 หลักการพื้นฐานกลศาสตร์เครื่องกล**

คำชี้แจง เกณฑ์การประเมินคุณธรรมจริยธรรมแต่ละพฤติกรรมมีค่าคะแนน ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง แสดงพฤติกรรมหรือลักษณะนั้นๆในระหว่างการจัดการเรียนรู้
(ผ่านการประเมิน)

0 คะแนน หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือลักษณะนั้นๆในระหว่างการจัดการเรียนรู้
(ไม่ผ่านการประเมิน)

ให้ครูผู้สอนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมการปฏิบัติของนักเรียน

รายการประเมิน	พฤติกรรมบ่งชี้	พฤติกรรมการปฏิบัติ	
		1	0
1. ความมีวินัย (มีภูมิคุ้มกัน)	1.1 ตรงต่อเวลา		
	1.2 แต่งกายตามถูกต้องตามระเบียบ		
	1.3 ไม่ใช้โทรศัพท์ในระหว่างการเรียนรู้		
2. ความรับผิดชอบ (มีภูมิคุ้มกัน)	2.1 มีความตั้งใจในการเรียนรู้		
	2.2 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด		
	2.3 รักษาความสะอาดของห้องเรียน		
3. ความสนใจใฝ่รู้ (มีเหตุผล)	3.1 มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้		
	3.2 ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่านเพื่อให้รู้เพิ่มเติม		
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ (พอประมาณ)	4.1 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
	4.2 ให้ความร่วมมือกับผู้อื่นในการเรียนรู้		
รวมคะแนน			
คิดเป็นร้อยละ			

ผลการประเมิน

ผ่าน ไม่ผ่าน

หมายเหตุ

ผลการประเมิน ผ่าน หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลการประเมิน ไม่ผ่าน หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้ต่ำกว่าร้อยละ 80

ชื่อนักเรียน : ครูผู้สอน :

ระดับชั้น : วันที่ :