

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย เวกเตอร์	สอนครั้งที่ 1-3/18
ชื่อเรื่อง เวกเตอร์	จำนวน 12 ชม.	
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 1.1 ความหมายของปริมาณเวกเตอร์
- 1.2 การบวกปริมาณเวกเตอร์
- 1.3 การลบปริมาณเวกเตอร์
- 1.4 การคูณปริมาณเวกเตอร์
- 1.5 เวกเตอร์ในระบบ 3 มิติ

แนวคิด (Main Idea)

นิวตันเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ได้ศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุ จนสามารถอธิบายและทำนายการเคลื่อนที่ของวัตถุทุกอย่างในจักรวาลได้ว่าจะเคลื่อนที่อย่างไร การเคลื่อนที่อย่างง่ายที่สุดที่นิวตันได้ศึกษา คือ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง โดยปริมาณทางฟิสิกส์ที่จะใช้อธิบายในเรื่องของการเคลื่อนที่จะมี 2 ชนิด คือ ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantities) และปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantities)

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับเวกเตอร์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายความหมายของปริมาณเวกเตอร์ได้
2. แสดงการบวก ลบ และคูณ ปริมาณเวกเตอร์ได้
3. แสดงการบวก ลบ และคูณ ปริมาณเวกเตอร์ในระบบ 3 มิติได้
4. นำความรู้เรื่องเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม

แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

1.1 ความหมายของปริมาณเวกเตอร์

ปริมาณใด ๆ ทางฟิสิกส์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1.1 ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantities) คือ ปริมาณที่มีแต่ขนาด ก็สามารถให้ความหมายได้ครบถ้วน ไม่จำเป็นต้องบอกทิศทางอีก เช่น ระยะทาง 100 เมตร, อัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที, อัตราเร่ง 5 เมตร/วินาที², มวล 1 กิโลกรัม, อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, กระแสไฟฟ้า 2 แอมแปร์, พื้นที่ 200 ตารางเมตร, ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เมตร และความร้อน 1 กิโลจูล เป็นต้น

1.1.2 ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantities) คือ ปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะได้ใจความที่ครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น การกระจัด 10 เมตร ไปทางทิศเหนือ, ความเร็ว 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง ไปทางทิศตะวันออก, ความเร่ง 5 เมตร/วินาที² ไปทางทิศใต้, น้ำหนัก 200 นิวตัน และแรง 100 นิวตัน เป็นต้น

1.2 การบวกปริมาณเวกเตอร์

การบวกปริมาณเวกเตอร์จะต้องบวกทั้งขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ย่อยที่นำมาบวกกัน โดยมีวิธีการหาเวกเตอร์ลัพธ์อยู่ 2 วิธี คือ การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยใช้แผนภาพ และการหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยการคำนวณ

1.3 การลบปริมาณเวกเตอร์

การลบปริมาณเวกเตอร์สามารถหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้โดยวิธี ดังต่อไปนี้

การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีหางต่อหัว มีขั้นตอน คือ

1. กำหนดขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ $\vec{A}$ และ เวกเตอร์ $\vec{B}$
2. ให้เวกเตอร์ $\vec{A}$ เป็นตัวตั้ง โดยเขียนขนาดและทิศทางให้ถูกต้อง
3. แปลงเวกเตอร์ $\vec{B}$ ให้เป็นเวกเตอร์ $-\vec{B}$ (เวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงข้าม) แล้วนำเอาหางของเวกเตอร์ $-\vec{B}$ มาต่อเข้ากับหัวของเวกเตอร์ $\vec{A}$ เพื่อให้เข้ารูป $\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$
4. เวกเตอร์ลัพธ์ที่ได้มีจุดเริ่มต้นที่หางของเวกเตอร์ $\vec{A}$ และมีจุดสิ้นสุดที่หัวของเวกเตอร์ $-\vec{B}$

1.4 การคูณปริมาณเวกเตอร์

การคูณปริมาณเวกเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

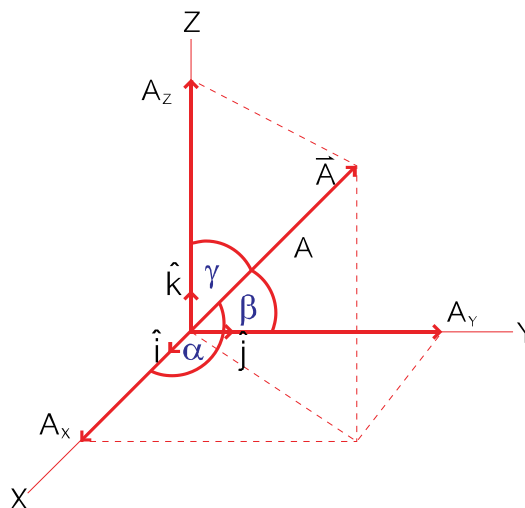
1.4.1 การคูณปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณสเกลาร์ ปริมาณสเกลาร์ คือ ค่าคงที่ อาจจะเป็นบวก ลบ หรือศูนย์ ก็ได้ เมื่อนำมาคูณเข้ากับปริมาณเวกเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่มีขนาดและทิศทาง อาจเท่าเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมก็ได้

1.4.2 การคูณปริมาณเวกเตอร์แบบสเกลาร์ (Dot Product) การคูณเวกเตอร์แบบสเกลาร์หรือเรียกอีกแบบหนึ่งว่า ผลคูณแบบดอท (Dot Product) จะใช้สัญลักษณ์ $\vec{A} \cdot \vec{B}$ แทนผลคูณสเกลาร์ของเวกเตอร์ $\vec{A}$ และเวกเตอร์ $\vec{B}$

1.4.3 การคูณปริมาณเวกเตอร์แบบเวกเตอร์ (Cross Product) การคูณปริมาณเวกเตอร์แบบเวกเตอร์หรือเรียกอีกแบบหนึ่งว่า ผลคูณแบบครอส (Cross Product) จะใช้สัญลักษณ์ $\vec{A} \times \vec{B}$ แทนผลคูณเวกเตอร์ของเวกเตอร์ $\vec{A}$ และเวกเตอร์ $\vec{B}$

1.5 เวกเตอร์ในระบบ 3 มิติ

เวกเตอร์ในระบบ 3 มิติ คือ เวกเตอร์ที่มีตำแหน่งอยู่ในแกน X, Y, Z ทำให้สามารถบอกตำแหน่งของเวกเตอร์ได้อย่างชัดเจน หรือเรียกได้อีกแบบหนึ่งว่า เวกเตอร์ตำแหน่ง (Position Vector)



สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียนหน่วยที่ 1, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารวิทยาศาสตร์, www.google.com

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 1-4/72)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
3. แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน และครูให้หนังสือเรียน
4. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 1.1-1.2
6. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 1.1-1.2 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2/18, คาบที่ 5-8/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 2.1 ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 1
 - 2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.3 นักศึกษาจัดกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
3. ชี้นสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 1.3
4. นักศึกษาทำกิจกรรมตามกิจกรรมที่ 1.3-1.4 ขณะทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชี้นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปราย

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3/18, คาบที่ 9-12/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 2.1 ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 2
 - 2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.3 นักศึกษาจัดกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
3. ชี้นสอนเนื้อหาสาระหัวข้อ 1.5
4. นักศึกษาทำกิจกรรมตามกิจกรรมที่ 1.5 ขณะทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชี้นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปราย
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดและใบกิจกรรมให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอกิจกรรม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย แรงและสมดุลของแรง	สอนครั้งที่ 4-5/18
ชื่อเรื่อง แรงและสมดุลของแรง		จำนวน 8 ชม.
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 2.1 ความหมายและชนิดของแรง
- 2.2 การหาแรงลัพธ์ของแรงในระนาบเดียว
- 2.3 การหาแรงลัพธ์ของแรงในต่างระนาบ
- 2.4 ความหมายและประเภทของสมดุล
- 2.5 สมดุลและการคำนวณ
- 2.6 จุดศูนย์ถ่วง

แนวคิด (Main Idea)

แรงเป็นอำนาจภายนอกที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะไปจากเดิมได้ เช่น ทำให้วัตถุที่มีสถานะหยุดนิ่งเกิดการเคลื่อนที่ ทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วขึ้น ช้าลง หยุดการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ อีกทั้งเมื่อได้รับแรงกระทำ วัตถุสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดหรือรูปทรงไปจากเดิมได้ แต่ถ้าวัตถุที่ได้รับแรงแล้วไม่เปลี่ยนสภาพของการเคลื่อนที่ คือถ้าวัตถุหยุดนิ่งแล้วยังหยุดนิ่งต่อไป หรือถ้าเคลื่อนที่ก็จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ จะเรียกสภาวะนั้นว่า สภาวะสมดุล

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับแรงและสมดุลของแรง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกความหมายของแรง และชนิดของแรงแต่ละประเภทได้
2. หาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในระนาบเดียวกันได้
3. รวมแรงหรือแตกแรงที่กระทำต่อวัตถุในต่างระนาบได้
4. บอกความหมายของสมดุลและคำนวณโจทย์เกี่ยวกับสมดุลได้
5. บอกความหมายของจุดศูนย์ถ่วงและคำนวณโจทย์เกี่ยวกับจุดศูนย์ถ่วงได้
6. นำความรู้เรื่องระบบแรง สมดุล และจุดศูนย์ถ่วง ไปใช้ในการศึกษาวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหาสาระ

2.1 ความหมายและชนิดของแรง

ชนิดของแรง แรงสามารถแบ่งเป็นแบบต่าง ๆ ได้ ดังต่อไปนี้

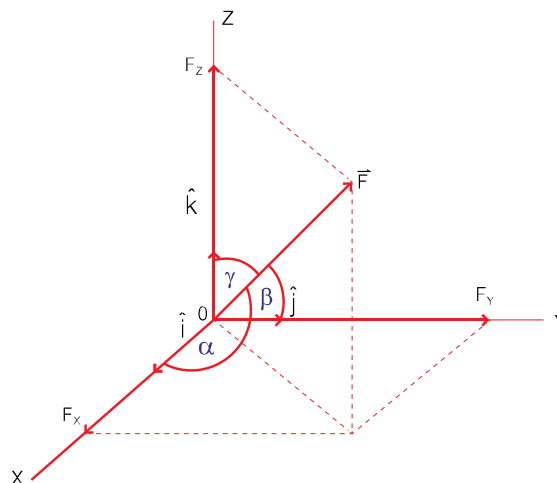
แรงย่อย แรงลัพธ์ แรงขนาน แรงหมุน แรงคู่ควบ แรงดึง แรงต้าน แรงเข้าสู่ศูนย์กลาง แรงโน้มถ่วงของโลก แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

2.2 การหาแรงลัพธ์ของแรงในระนาบเดียว

2.2.1 การรวมกันโดยการวาดรูปด้วยวิธีหางต่อหัว

2.2.2 การรวมกันโดยวิธีการคำนวณ

2.3 การหาแรงลัพธ์ของแรงในต่างระนาบ



2.4 ความหมายและประเภทของสมดุล

สมดุลแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.4.1 สมดุลสถิต คือ สมดุลของวัตถุที่หยุดนิ่ง เช่น วางโทรศัพท์มือถือไว้บนโต๊ะ

2.4.2 สมดุลจลน์ คือ สมดุลของวัตถุที่ไม่หยุดนิ่ง เช่น วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ หรือหมุนด้วยอัตราเร็วคงที่

แต่ถ้าแบ่งตามลักษณะการเคลื่อนที่ จะแบ่งได้ 2 แบบ ได้แก่ สมดุลต่อการเลื่อนที่และสมดุลต่อการหมุน

แรงที่ควรรู้จักในการคำนวณโจทย์เรื่องสมดุล แรงดึงเชือก น้ำหนักของวัตถุ ปฏิกริยาและแรงเสียดทาน แรงเสียดทานแบ่งได้ 2 ชนิด คือแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์

2.5 สมดุลและการคำนวณ

2.6 จุดศูนย์กลางถ่วง

2.6.1 การหาจุด CG ของวัตถุอย่างง่าย

2.6.2 การหาจุด CG ของวัตถุโดยการคำนวณ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18, คาบที่ 13-16/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียน
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 2.1-2.3
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 2.1-2.2 ขณะทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 17-20/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 3 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชื่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 2.3-2.5
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 2.3-2.4
5. ชื่นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับนักศึกษา
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 2, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนองานจากกิจกรรม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่ และโมเมนต์หรือทอร์ก	สอนครั้งที่ 6-7/18
ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่ และโมเมนต์หรือทอร์ก	จำนวน 8 ชม.	
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 3.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
- 3.2 สมการการเคลื่อนที่และการคำนวณ
- 3.3 โมเมนต์หรือทอร์ก

แนวคิด (Main Idea)

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์นั้นจะมีการเคลื่อนที่ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น อาจเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง เคลื่อนที่เป็นวงกลม หรือเคลื่อนที่กลับไปกลับมา (เช่น วัตถุติดที่ปลายสปริง ลูกปิงปองต่งขึ้นลงบนพื้นราบ) ในการที่จะพิจารณาว่าวัตถุนั้นมีการเคลื่อนที่หรือไม่ ให้พิจารณาว่า วัตถุนั้นมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือไม่ ถ้ามีการเปลี่ยนตำแหน่งถือว่าเป็นการเคลื่อนที่

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ โมเมนต์หรือทอร์ก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. แสดงการทดลองเพื่อหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้
2. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงได้
3. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับโมเมนต์หรือทอร์กได้
4. นำความรู้ในเรื่องของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง โมเมนต์หรือทอร์ก ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

3.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงที่ไปทิศทางเดียวกันตลอด เช่น โยนวัตถุขึ้นไปตรง ๆ จากพื้น วัตถุกำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง

3.1.2 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นเส้นตรง แต่มีการเคลื่อนที่กลับทิศ เช่น รถยนต์แล่นไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง แล้วมีการเลี้ยวกลับทิศทาง ทำให้ทิศทางในการเคลื่อนที่ตรงกันข้ามกับทิศทางเดิม

3.2 สมการการเคลื่อนที่และการคำนวณ

3.2.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงตามแนวราบ

3.2.2 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงตามแนวตั้ง

3.3 โมเมนต์หรือทอร์ก

โมเมนต์ (Moment) หมายถึง ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุเพื่อให้วัตถุหมุนไปรอบจุดหมุน ดังนั้น โมเมนต์จะมีค่าเท่ากับ แรงคูณระยะทางที่ตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง หน่วยของโมเมนต์ คือ นิวตัน·เมตร ($\text{N}\cdot\text{m}$)

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์} &= \text{แรง} \times \text{ระยะทางที่ตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง} \\ M &= Fd\end{aligned}$$

ทิศทางของโมเมนต์ มี 2 แบบ คือ

1. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
2. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6/18, คาบที่ 21-24/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 3.1-3.2
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 3.1-3.2
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7/18, คาบที่ 25-28/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียน แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชี้สอนเนื้อหาสาระข้อ 3.3
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 3.3
5. ชี้สรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับนักศึกษา
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 3, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์
2. ให้นักศึกษาค้นคว้าเรื่องโมเมนต์ที่นำมาประยุกต์ในวิชาชีพ 3 ข้อ ส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอผลงานจากกิจกรรม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย การชนและโมเมนตัม	สอนครั้งที่ 8-9/18
ชื่อเรื่อง การชนและโมเมนตัม	จำนวน 8 ชม.	
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 4.1 โมเมนตัมเชิงเส้น
- 4.2 การดลและแรงดล
- 4.3 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
- 4.4 โมเมนตัมเชิงมุม

แนวคิด (Main Idea)

ถ้าวัตถุเคลื่อนที่อยู่ในกรอบอ้างอิงใด ๆ ก็ตาม วัตถุนั้นจะมีโมเมนตัมอยู่ในกรอบอ้างอิงนั้น ๆ ค่าของโมเมนตัมของวัตถุจะขึ้นอยู่กับสองตัวแปร คือ มวลกับความเร็ว

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการชนและโมเมนตัม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับโมเมนตัม การดล และแรงดลได้
2. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมได้
3. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับการชนแบบต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับโมเมนตัมเชิงมุมได้
5. นำความรู้ในเรื่องโมเมนตัมทั้งหมดไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ค่านิยม

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างฉลาดและรอบคอบ

เนื้อหาสาระ

4.1 โมเมนตัมเชิงเส้น หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งมีค่าเท่ากับ มวลคูณความเร็วของวัตถุ โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์ และมีหน่วยเป็น กิโลกรัม·เมตร/วินาที **kg·มิตพลาด!** ไม่ใช่การใช้เชื่อมโยงที่ถูกต้อง m/s

4.2 การดลและแรงดล

เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุในช่วงเวลาสั้น ๆ จะทำให้โมเมนตัมของวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงไป โมเมนตัมของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปนี้จะเรียกว่า การดล (Impulse) และถ้านำการดลมาหารด้วยเวลาทั้งหมด จะเรียกว่า แรงดล (Impulsive Force)

การดล = การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

$$\Delta P = mv - mu$$

$$\Delta P = m(v - u)$$

$$I = m(v - u)$$

แรงดล = การดล/เวลา

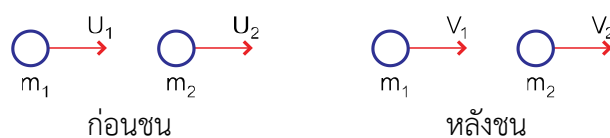
$$F = \Delta P/t = I/t$$

โดยที่ I = การดล (Impulse), kg·m/s

F = แรงดล (Impulsive Force), N

4.3 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

เมื่อวัตถุเกิดการชนไม่ว่าจะเป็นการชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ หรือการชนแบบไม่ยืดหยุ่นก็ตาม จะเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม คือ



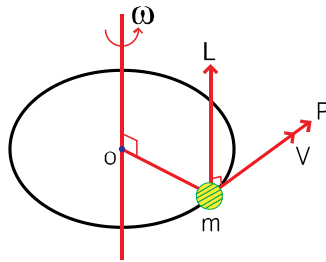
การชน (Collision) แบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 การชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ (Elastic Collision)

กรณีที่ 2 การชนแบบไม่ยืดหยุ่น (Inelastic Collision)

4.4 โมเมนตัมเชิงมุม

วัตถุมวล m เคลื่อนที่รอบจุด ๆ หนึ่งเป็นวงกลม ด้วยความเร็วเชิงเส้น v โดยมี r เป็นระยะห่างระหว่างวัตถุและจุดหมุน นอกจากโมเมนตัมเชิงเส้นแล้ว จะต้องโมเมนตัมอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “โมเมนตัมเชิงมุม” (ใช้สัญลักษณ์ L) และมีหน่วย kg·m²/s โดยที่โมเมนตัมเชิงมุมจะต้องมีทิศทางตั้งฉากกับระนาบของ v, r และ P ดังรูป



โมเมนตัมเชิงมุม = มวล × ความเร็ว × ระยะห่างระหว่างมวลและจุดหมุน

$$L = mvr$$

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงเส้น (v) กับ ความเร็วเชิงมุม (ω)

$$v = \omega r$$

โดยที่ ω = ความเร็วเชิงมุม หน่วย คือ เรเดียน/วินาที (rad/s)

และ ω = 2πf ; f = ความถี่ หน่วย คือ รอบ/วินาที

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8/18, คาบที่ 29-32/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ

2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 4.1-4.2
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 4.1
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9/18, คาบที่ 33-36/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ

2. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ช้่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 4.3-4.4
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 4.2
5. ช้่นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับนักศึกษา
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 4, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนองานจากกิจกรรม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	สอนครั้งที่ 10-11/18
ชื่อเรื่อง สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส		จำนวน 8 ชม.
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 5.1 สมบัติของของแข็ง
- 5.2 สมบัติของของเหลว
- 5.3 สมบัติของแก๊ส

แนวคิด (Main Idea)

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์นั้นแบ่งออกเป็นสสารและพลังงาน โดยที่สสารแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เรียกว่า สมบัติของสาร แต่ถ้าแบ่งตามสถานะจะสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารอาจจะมีการเปลี่ยนสถานะได้ เช่น จากของแข็งไปเป็นของเหลว จากของเหลวไปเป็นแก๊ส ขึ้นอยู่กับปริมาตร อุณหภูมิ และความดัน โดยทั่วไปสารต่าง ๆ ในธรรมชาติมักจะมีสถานะเดียว ถ้าอยู่ในอุณหภูมิและความดันปกติ

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกสมบัติของของแข็งได้
2. บอกสมบัติของของเหลวได้
3. บอกสมบัติของแก๊ส และคำนวณโจทย์เรื่องสมบัติของแก๊สได้
4. แสดงการทดลองเรื่องความดันไอของของเหลวได้
5. นำความรู้เรื่องสมบัติของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยาบนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

5.1 สมบัติของของแข็ง

- 5.1.1 การเปลี่ยนสถานะของของแข็ง
- 5.1.2 การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง
- 5.1.3 ชนิดของผลึก

5.2 สมบัติของของเหลว

- 5.2.1 การระเหย (Evaporation)
- 5.2.2 จุดเดือด (Boiling Point)

5.3 สมบัติของแก๊ส

- 5.3.1 กฎของบอยล์ (Boyle's Law)
- 5.3.2 กฎของชาร์ล (Charles's Law)
- 5.3.3 กฎรวมแก๊ส

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10/18, คาบที่ 37-40/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 5.1
5. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.1 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป
7. ครูมอบหมายงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11/18, คาบที่ 41-44/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 7 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชื่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 5.2-5.3
4. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 5.2 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชื่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับนักเรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 5, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนองานจากกิจกรรมการทดลอง
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย ปริมาณสารสัมพันธ์	สอนครั้งที่ 12-13/18
ชื่อเรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์		จำนวน 8 ชม.
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 6.1 มวลอะตอม มวลโมเลกุล และโมล
- 6.2 สูตรเคมี
- 6.3 สมการเคมี
- 6.4 ปฏิกิริยาเคมีชนิดต่างๆ
- 6.5 ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน
- 6.6 ประเภทและคุณสมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
- 6.7 อัลเคน อัลคีน อัลไคน์
- 6.8 การเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
- 6.9 ความหมายและประเภทของวัสดุสังเคราะห์

แนวคิด (Main Idea)

ปริมาณสารสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างมวลหรือน้ำหนักของธาตุต่าง ๆ ของสารประกอบในปฏิกิริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์มีประโยชน์ในแง่ของการคาดคะเนปริมาณของสารที่ต้องใช้เป็นสารตั้งต้นเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกความหมายของมวลอะตอม มวลโมเลกุล และโมลได้
2. คำนวณหามวลอะตอม มวลโมเลกุล และโมลได้
3. บอกความหมายของสูตรโมเลกุล สูตรเอมพิริคัล สูตรโครงสร้าง และสมการเคมีได้
4. ดุลสมการเคมีได้
5. คำนวณหาสูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
---------------------------	---

6. อธิบายความหมายและคำนวณโจทย์เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีได้
 7. อธิบายความหมายและประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และวัสดุสังเคราะห์ได้
 8. นำความรู้ในเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ทั้งหมดไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้
- ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**
- แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยดน้ำที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

6.1 มวลอะตอม มวลโมเลกุล และโมล

- 6.1.1 มวลอะตอม (Atomic Mass)
- 6.1.2 มวลโมเลกุล (Molecular Mass)
- 6.1.3 โมล (Mole)

6.2 สูตรเคมี

- 6.2.1 สูตรเอมพิริคัล (Empirical Formula)
- 6.2.2 สูตรโมเลกุล (Molecular Formula)
- 6.2.3 สูตรโครงสร้าง (Structural Formula)

6.3 สมการเคมี

- 6.3.1 การเขียนสมการเคมี
- 6.3.2 การดุลสมการเคมี

6.4 ปฏิกิริยาเคมีชนิดต่างๆ

- 6.4.1 ปฏิกิริยาการรวมตัว (Combination Reaction)
- 6.4.2 ปฏิกิริยาการสลายตัว (Decomposition Reaction)
- 6.4.3 ปฏิกิริยาการแทนที่ (Displacement Reaction)

6.5 ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน

6.6 ประเภทและคุณสมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

6.7 อัลเคน อัลคีน อัลไคน์

6.8 การเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

6.9 ความหมายและประเภทของวัสดุสังเคราะห์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12/18, คาบที่ 45-48/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสารจากการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ

2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 6
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 6.1-6.4
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 6.1-6.2 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป
7. ครูมอบหมายงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13/18, คาบที่ 49-52/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชื่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 6.5-6.9
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 6.3-6.4 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชื่นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายกับนักศึกษา
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 6, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนองานจากกิจกรรม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน	สอนครั้งที่ 14-15/18
ชื่อเรื่อง ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน		จำนวน 8 ชม.
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 7.1 ความหมายและธรรมชาติของความร้อน
- 7.2 ปริมาณที่เกี่ยวกับความร้อน
- 7.3 อุณหภูมิมิสม
- 7.4 การถ่ายโอนความร้อน
- 7.5 การขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อน

แนวคิด (Main Idea)

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เปลี่ยนมาจากพลังงานรูปอื่น เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล (พลังงานศักย์และพลังงานจลน์) พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ หรืองาน เป็นต้น พลังงานความร้อนจะสามารถถ่ายโอนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ และจะหยุดการถ่ายโอนเมื่ออุณหภูมิเท่ากัน

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกความหมายของความร้อน อุณหภูมิมิสม การถ่ายโอนความร้อน และการขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อนได้
2. คำนวณหาปริมาณความร้อน อุณหภูมิ อุณหภูมิมิสม การถ่ายโอนความร้อน และการขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อนได้
3. นำความรู้เกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิ อุณหภูมิมิสม การถ่ายโอนความร้อน และการขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อนไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพหรือในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

7.1 ความหมายและธรรมชาติของความร้อน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่ง ที่สามารถถ่ายโอนจากแหล่งที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่แหล่งที่มีอุณหภูมิต่ำ พลังงานความร้อนอาจเปลี่ยนมาจากพลังงานรูปอื่น และในทางกลับกันพลังงานความร้อนสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปอื่นได้ เช่น พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนในกระโถนไฟฟ้า การเสียดสีของไม้ทำให้เกิดพลังงานความร้อนจนเกิดประกายไฟ เป็นต้น การถ่ายโอนจะเกิดขึ้นตลอดเวลาและจะหยุดถ่ายโอนเมื่ออุณหภูมิเท่ากัน

7.2 ปริมาณที่เกี่ยวกับความร้อน

7.2.1 ปริมาณความร้อน

7.2.2 อุณหภูมิ

7.2.3 ความจุความร้อนจำเพาะ (Specific Heat Capacity)

7.2.4 ความร้อนแฝงของวัตถุ (Latent Heat)

7.3 อุณหภูมิผสม

เมื่อนำวัตถุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกัน เช่น เทน้ำเดือด (100 องศาเซลเซียส) ลงไปผสมกับน้ำ (40 องศาเซลเซียส) เทน้ำเดือด (100 องศาเซลเซียส) ลงไปผสมกับน้ำแข็ง (-20 องศาเซลเซียส) และนำแท่งเหล็กเผาไฟ (180 องศาเซลเซียส) จุ่มลงในน้ำ (30 องศาเซลเซียส) เป็นต้น ความร้อนจะเกิดการถ่ายเทจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามายังวัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และจุดหยุดถ่ายเทเมื่ออุณหภูมิของวัตถุเท่ากัน จะเรียกอุณหภูมินั้นว่า **อุณหภูมิผสม** สามารถคำนวณได้จาก

$$Q \text{ เพิ่ม} = -Q \text{ ลด}$$

7.4 การถ่ายโอนความร้อน

7.4.1 การนำความร้อน (Conduction)

7.4.2 การพาความร้อน (Convection)

7.4.3 การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)

7.5 การขยายตัวของวัตถุเนื่องจากความร้อน

วัตถุโดยทั่วไปเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว การขยายตัวของวัตถุจะขึ้นอยู่กับรูปร่าง คือ

1. วัตถุที่มีความยาวเป็นเส้นหรือแท่งยาว จะมีการขยายตัวตามเส้น
2. วัตถุที่มีลักษณะเป็นแผ่นจะมีการขยายตัวตามพื้นที่
3. วัตถุที่มีรูปทรงเป็นปริมาตรจะมีการขยายตัวตามปริมาตร แต่ในทางกลับกันถ้าวัตถุสูญเสียความร้อนก็จะเกิดการหดตัว

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14/18, คาบที่ 53-56/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 7.1-7.2
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 7.1-7.2 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุป
7. ครูมอบหมายงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15/18, คาบที่ 57-60/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชื่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 7.3-7.5
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 7.3 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชื่นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายร่วมกัน
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 7, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ผลการทำและนำเสนองานจากกิจกรรมการทดลอง ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7

เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานธุรกิจและบริการ (3000-1305)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
- เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)	เวลาเรียนรวม 72 ชม.
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์	สอนครั้งที่ 16-17/18
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์		จำนวน 8 ชม.
ครูผู้สอน นางสาวสิริจันทรา ลุนชัยภา		

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 8.1 ความหมายของปิโตรเลียม | 8.5 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน |
| 8.2 การสำรวจแหล่งปิโตรเลียม | 8.6 ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม |
| 8.3 กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ | 8.7 เชื้อเพลิงในอนาคต |
| 8.4 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ | |

แนวคิด (Main Idea)

ปิโตรเลียม มีความสำคัญอย่างมากต่อชีวิตมนุษย์ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของพลังงานเชื้อเพลิงในยานพาหนะ เชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้ม หรือในรูปของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น ยาฆ่าแมลง ยางมะตอย สี น้ำมัน เป็นต้น จึงต้องรู้จักปิโตรเลียมเพื่อที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และใช้อย่างยาวนานที่สุด ก่อนที่ปิโตรเลียมจะหมดไป

สมรรถนะย่อย (Element of Competency)

แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

- อธิบายความหมายของปิโตรเลียมได้
- อธิบายการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมได้
- บอกกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน

- อธิบายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและเชื้อเพลิงในอนาคตได้
- นำความรู้เรื่องปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยาบนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

8.1 ความหมายของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม คือ สารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เป็นการผสมกันของไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ อาจมี กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ปนอยู่ด้วย มีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส หรือทั้งสามสถานะปะปนกัน เมื่อต้องการจะแยกประเภทออกเป็นปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ จะเรียกว่า น้ำมันดิบ (Crude Oil) ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) และก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate) เป็นต้น

8.2 การสำรวจแหล่งปิโตรเลียม

8.2.1 การสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน

8.2.2 การเจาะสำรวจ

8.3 กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ

แก๊สธรรมชาติและแก๊สธรรมชาติเหลว ประกอบด้วย สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ อย่างเช่น มีเทน (CH_4) อีเทน (C_2H_6) โพรเพน (C_3H_8) บิวเทน (C_4H_{10}) เพนเทน (C_5H_{12}) เป็นต้น และสารที่ไม่ใช่สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไอปรอท และไอน้ำ

8.4 กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ

น้ำมันดิบเป็นของผสมที่มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนปนกันอยู่หลายชนิด เนื่องจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ มีประโยชน์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องแยกสารผสมออกจากกัน โดยอาศัยสมบัติที่ต่างกัน คือ มวลโมเลกุล ความหนาแน่น และจุดเดือด แต่จุดเดือดของสารแต่ละชนิดแตกต่างกันน้อย จึงต้องแยกสารออกด้วยวิธี การกลั่นลำดับส่วน (Fractional distillation)

8.5 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน

8.5.1 กระบวนการแตกสลาย

8.5.2 กระบวนการรีฟอร์มมิง

8.5.3 การทำแอลคิลเลชัน

8.5.4 การทำโอลิโกเมโรเซชัน

8.6 ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

8.6.1 แก๊สธรรมชาติ

8.6.2 แก๊สปิโตรเลียมเหลว LPG

8.6.3 น้ำมันเบนซิน

8.6.4 น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน

8.7 เชื้อเพลิงในอนาคต

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16/18, คาบที่ 61-64/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ หัวข้อ 8.1-8.4
5. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 8.1-8.2 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. ครูมอบหมายงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17/18, คาบที่ 65-68/72)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อสำรวจการแต่งกายพร้อมบันทึกลงในแบบสังเกตความมีวินัย และความรับผิดชอบ
2. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ชื่นสอนเนื้อหาสาระข้อ 8.5-8.7
4. นักศึกษาทำกิจกรรมที่ 8.3 ขณะนักศึกษาทำกิจกรรมครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ชื่นสรุป ครูและนักศึกษาร่วมกันเฉลยกิจกรรม และร่วมอภิปรายร่วมกัน
6. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 8, ใบกิจกรรม, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสาร เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต www.google.com

การวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4. ตรวจกิจกรรมการทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5. ตรวจแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์
2. ให้นักศึกษาทบทวนเนื้อหาเพื่อเตรียมตัวสอบปลายภาคเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอจากกิจกรรมการทดลอง
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต (30000-1304)
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม