

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา 2567-30100-1014 รายวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม
เทคนิคโลหะ เทคนิคโลหะ/2 2568 (สทล.1/2 (ม.6))
ครูผู้สอน นายอภิวัฒน์ อนุรักษ์ จำนวน
วันที่ 9 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักการกระบวนการเชื่อมในการวางแผนปฏิบัติงานเชื่อมตามมาตรฐานอาชีพในสาขาอุตสาหกรรมการเชื่อม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเชื่อมแบบดัด; งานของเครื่องมือ อุปกรณ์; กระบวนการ เชื่อม; สาเหตุและวิธีการแก้ไขในงานเชื่อม
2. มีทักษะการเตรียมงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน และตำแหน่ง; เชื่อม จุดบกพร่อง; องค์ประกอบและวิธีการแก้ไขในงานเชื่อม
3. มีเจตคติ และกิริยาที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาดและปลอดภัยมีความสามารถในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดให้; ภายใต้งานเชื่อม; การกำกับดูแล และแนะนำ; งานเชื่อม; ภายใต้งานเชื่อม
4. สามารถประยุกต์ใช้หลักการและกระบวนการเชื่อมในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดให้; ภายใต้งานเชื่อม; การกำกับดูแล และแนะนำ; งานเชื่อม; ภายใต้งานเชื่อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเชื่อม; งานของเครื่องมือ อุปกรณ์; กระบวนการ เชื่อม
2. ปฏิบัติการเตรียมการเชื่อมรอยเชื่อมตามมาตรฐาน และตำแหน่ง; เชื่อม
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะจุดบกพร่อง; องค์ประกอบและวิธีการแก้ไขในงานเชื่อม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชื่อมเครื่องมือ อุปกรณ์; ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก; วัสดุเชื่อม; เทคนิคเชื่อม; (SMAW) เชื่อมอาร์ก; ก๊าซสแตนเลส; สลัก (GTAW) เชื่อมอาร์ก; โลหะเชื่อม; 63244; สลัก (GMAW) เชื่อมใต้; สลัก; (FCAW) เชื่อมใต้; สลัก; (SAW) เชื่อมใต้; สลัก; (OAW) เชื่อมใต้; สลัก; ในงานเชื่อมตำแหน่ง; งานเชื่อม; เชื่อม รอยเชื่อม; ในงานเชื่อม ลักษณะ ของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน ลักษณะจุดบกพร่อง; องค์ประกอบและวิธีการแก้ไข

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายธนกร พรหมเพชร (สาย) , นายรัชชานนท์ นิลห้อย (สาย) ,

วันที่ 9 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

กรณ กระบวนการเชื่อมอาร์กดวัสดุเชื่อมมฟลักซ์ (SMAW) เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสคลุม(GTAW) เชื่อมอาร์ก โลหะสคลุม(GMAW) เชื่อมฟลักซ์ (FCAW) เชื่อมฟลักซ์ (SAW) เชื่อมส(OAW) และสามารถแสดง ความเกี่ยวกับลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน และงเชื่อมององและแสดงออกถึงการยอมรับความแตกงงบุคคลในการทำงานวมกันนทีมการรวมกันในสังคม และการตระหนัก ถึงความปลอดภัยวนบุคคลและเพื่อนวมงานในสาขาอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

สมรรถนะย่อย

ตรวจสอบและควบคุมผลการทำงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการ

ประเมินผลงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการเพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนแผนงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 สามารถตรวจสอบและควบคุม ผลการทำงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการในการ คัดแปลงชิ้นส่วนทางกลได้

1.2 สามารถตรวจสอบและควบคุม ผลการทำงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการในการ

ติดตั้ง ถอดประกอบอุปกรณ์ทางกลและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในเครื่องจักรได้

1.3 สามารถตรวจสอบและควบคุม ผลการทำงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการในการ

รื้อถอน เคลื่อนย้ายขนส่งเครื่องจักรและระบบต่าง ๆ ได้

2) วิธีประเมิน

1. สอบข้อเขียนทางทฤษฎี

2. สาธิตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี) ประเมินจากการสังเกตการปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการใน

การปฏิบัติงานจริง หรือการสังเกตการจำลองการปฏิบัติงานจริง

3. หลักฐานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี) เอกสารประกอบการพิจารณาที่เหมาะสม รวมถึง วิธีการ

ปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน กฎข้อบังคับ มาตรการในการฝึกปฏิบัติ คู่มือในการปฏิบัติการ

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการปฏิบัติงาน

2. Portfolio

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบบันทึกการอบรมการตรวจสอบและควบคุมผลการทำงานตามแผนงานหรือแผน

กระบวนการ

2. ใบบันทึกการอบรมการประเมินผลงานตามแผนงานหรือแผนกระบวนการเพื่อใช้ในการ

ปรับเปลี่ยนแผนงาน

วันที่ 10 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

การเชื่อมไฟฟ้ามีมานานแล้ว โดยใช้ในการซ่อมแซมชิ้นส่วนโลหะ จากการบันทึกพบว่าใน ค.ศ. 1881 ออกัสต์ เดอ เมริเทนส์ (Auguste De Meritens) ได้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรกและมีการพัฒนาต่อมาโดยใน ค.ศ. 1892 สลาเวียโนฟฟ์ (Slavianoff) ได้นำแกนลวดโลหะมาใช้แทนแท่งคาร์บอน และให้ลวดคาร์บอนหลอมละลายตัวมันเองเพื่อเป็นรอยเชื่อมเป็นครั้งแรก ต่อมา คเจลล์เบิร์ก (Kjellberg) ได้พบการนำสารฟอกหุ้มมาหุ้มแกนลวดเชื่อมทำให้การเชื่อมมีประสิทธิภาพและคุณภาพของรอยเชื่อมดีขึ้น

การค้นพบวิวัฒนาการนี้ถูกนำมาใช้ในการผลิตลวดเชื่อมชนิดมีสารฟอกหุ้มที่ใช้กันอยู่กว้างขวาง โดยเริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1901 เฟาช์ (Fouche) และพิการ์ด (Picard) ประยุกต์เอาเปลวไฟที่เกิดจากแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมาใช้ ในการเชื่อมเป็นครั้งแรก ค.ศ. 1907 คเจลล์เบิร์ก (Kjellberg) วิศวกรชาวสวีเดนได้จดทะเบียนลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ที่ทำให้การอาร์กสม่ำเสมอ ทำให้การเชื่อมมีประสิทธิภาพ และคุณภาพของลวดเชื่อมดีขึ้น เป็นการนำลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มาใช้ในปัจจุบัน ค.ศ. 1926 ลังกูมียร์ (Lungumir) ได้ประดิษฐ์การเชื่อมแบบอะตอมิกไฮโดรเจน (Atomic-Hydrogen Welding) ชิน โฮบาร์ต (Hobart) และเดนอร์ (Dener) ได้ประดิษฐ์วิธีการเชื่อมแบบใช้แก๊สเฉื่อยในการปกคลุมรอยเชื่อม (Iner Gas Shield Arc Welding) ค.ศ. 1935 เคนเนดี้ (Kennedy) ได้ประดิษฐ์การเชื่อมแบบอาร์กใต้ฟลักซ์เป็นการเชื่อมแบบอัตโนมัติ การเชื่อมด้วยกรรมวิธีนี้ได้ถูกปรับปรุงอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้คุณภาพของการเชื่อมดีขึ้นอย่างมาก ค.ศ. 1936 วอสเซแมน (Wasseman) ได้ผลิตวิธีการเชื่อมแผ่น ประสาน (Brazing)

เทคนิคการเชื่อมได้เจริญก้าวหน้ามากขึ้นในด้านเทคโนโลยีและด้านวิศวกรรมอย่างรวดเร็วตั้งแต่ ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา ถือว่าเป็นยุคทองของการ พัฒนาการเชื่อมซึ่งเป็นในช่วงที่สาม มาจนถึงปัจจุบันได้มีการประยุกตกรรมวิธีการเชื่อมแบบใหม่ๆ มากขึ้น เช่น การเชื่อมกดเย็น (Cold Pressure Welding) การเชื่อมไฟฟ้าสแลกคลุม (Electro-Slag Welding) การเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (Gas Shield Arc Welding) การเชื่อมแบบอาร์กพลาสมา (Plasma Arc Welding) การเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser Welding) ซึ่งในกระบวนการเชื่อมได้มีการแบ่งออกเป็นหมู่ หมวด แตกต่างไปตามมาตรฐาน ซึ่งก็มีหลายมาตรฐาน แต่ที่นิยมใช้กัน คือ AWS และ ISO ซึ่งทั้ง 2 สถาบันมีชื่อดังนี้ AWS ย่อมาจากคำว่า American Welding Society เป็นสมาคมการเชื่อม ของประเทศสหรัฐอเมริกา ISO ย่อมาจากคำว่า Internation Standard Organization เป็นมาตรฐานสากล

การแบ่งกลุ่มกระบวนการเชื่อมโลหะ

1. แบ่งตามมาตรฐาน AWS ซึ่งแบ่งกลุ่มกระบวนการเชื่อมตามลักษณะดังนี้

1.1 พลังงานที่ใช้การถ่ายเทน้ำโลหะเชื่อม

1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการไหลแทรกซึมของน้ำโลหะลวดเชื่อมเข้าไปในร่องรอยต่อ

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายศิริกร ปิ่นทอง (ขาดเรียน) , นายภูริณัฐ อุ่นกาย (ขาดเรียน) , นายชนกร พรหมเพชร (สาย) , นายรัชชานนท์ นิลห้อย (สาย) ,

วันที่ 10 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

การเชื่อมไฟฟ้ามีมานานแล้ว โดยใช้ในการซ่อมแซมชิ้นส่วนโลหะ จากการบันทึกพบว่าใน ค.ศ. 1881 ออกัสต์ เดอ เมริเทนส์ (Auguste De Meritens) ได้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรกและมีการพัฒนาต่อมาโดยใน ค.ศ. 1892 สลาเวียโนฟฟ์ (Slavianoff) ได้นำแกนลวดโลหะมาใช้แทนแท่งคาร์บอน และให้ลวดคาร์บอนหลอมละลายตัวมันเองเพื่อเป็นรอยเชื่อมเป็นครั้งแรก ต่อมา คเจลล์เบิร์ก (Kjellberg) ได้พบการนำสารฟอกหุ้มมาหุ้มแกนลวดเชื่อมทำให้การเชื่อมมีประสิทธิภาพและคุณภาพของรอยเชื่อมดีขึ้น การค้นพบวิวัฒนาการนี้ถูกนำมาใช้ในการผลิตลวดเชื่อมชนิดมีสารฟอกหุ้มที่ใช้กันอยู่กว้างขวาง

โดยเริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1901 เฟาช์ (Fouche) และพิการ์ด (Picard) ประยุกต์เอาเปลวไฟที่เกิดจากแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมาใช้ ในการเชื่อมเป็นครั้งแรก ค.ศ. 1907 คเจลล์เบิร์ก (Kjellberg) วิศวกรชาวสวีเดนได้จดทะเบียนลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ที่ทำให้การอาร์กสม่ำเสมอ ทำให้การเชื่อมมีประสิทธิภาพ และคุณภาพของลวดเชื่อมดีขึ้น เป็นการนำลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มาใช้ในปัจจุบัน ค.ศ. 1926 ลังกูมียร์ (Lungumir) ได้ประดิษฐ์การเชื่อมแบบอะตอมิกไฮโดรเจน (Atomic-Hydrogen Welding) ชิน โฮบาร์ต (Hobart) และเดนอร์ (Dener) ได้ประดิษฐ์วิธีการเชื่อมแบบใช้แก๊สเฉื่อยในการปกคลุมรอยเชื่อม (Iner Gas Shield Arc Welding) ค.ศ. 1935 เคนเนดี้ (Kennedy) ได้ประดิษฐ์การเชื่อมแบบอาร์กใต้ฟลักซ์เป็นการเชื่อมแบบอัตโนมัติ การเชื่อมด้วยกรรมวิธีนี้ได้ถูกปรับปรุงอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้คุณภาพของการเชื่อมดีขึ้นอย่างมาก ค.ศ. 1936 วอสเซแมน (Wasseman) ได้ผลิตวิธีการเชื่อมแผ่น

ประสาน (Brazing)

เทคนิคการเชื่อมได้เจริญก้าวหน้ามากขึ้นในด้านเทคโนโลยีและด้านวิศวกรรมอย่างรวดเร็วตั้งแต่ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา ถือว่าเป็นยุคทองของการพัฒนาการเชื่อมซึ่งเป็นในช่วงที่สาม มาจนถึงปัจจุบันได้มีการประดิษฐ์กรรมวิธีการเชื่อมแบบใหม่ๆ มากขึ้น เช่น การเชื่อมกดเย็น (Cold Pressure Welding) การเชื่อมไฟฟ้าสแลกคลุม (Electro-Slag Welding) การเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (Gas Shield Arc Welding) การเชื่อมแบบอาร์กพลาสมา (Plasma Arc Welding) การเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser Welding) ซึ่งในกระบวนการเชื่อมได้มีการแบ่งออกเป็นหมู่ หมวด แตกต่างไปตามมาตรฐาน ซึ่งก็มีหลายมาตรฐาน แต่ที่นิยมใช้กัน คือ AWS และ ISO ซึ่งทั้ง 2 สถาบันมีชื่อนี้ AWS ย่อมาจากคำว่า American Welding Society เป็นสมาคมการเชื่อมของประเทศสหรัฐอเมริกา ISO ย่อมาจากคำว่า International Standard Organization เป็นมาตรฐานสากล

การแบ่งกลุ่มกระบวนการเชื่อมโลหะ

1. แบ่งตามมาตรฐาน AWS ซึ่งแบ่งกลุ่มกระบวนการเชื่อมตามลักษณะดังนี้

1.1 พลังงานที่ใช้การถ่ายเทน้ำโลหะเชื่อม

1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการไหลแทรกซึมของน้ำโลหะลวดเชื่อมเข้าไปในร่องรอยต่อ

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายศิริกร ปิ่นทอง (ขาดเรียน) , นายภูริณัฐ อุ๋นกาย (ขาดเรียน) ,

วันที่ 11 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

1. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shield Metal Arc Welding) การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) คือกระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ (3,316 องศาเซลเซียส) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกันทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวคือรอยเชื่อมเป็นการเชื่อมที่นิยมกันมาก
2. การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม (Gas Tungsten Arc Welding) การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม หรือการเชื่อมทิก (GTAW) เป็นกระบวนการเชื่อมโดยวิธีการอาร์กชนิดหนึ่งซึ่งได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างแท่งทังสเตนกับโลหะชิ้นงาน โดยมีแก๊สเฉื่อยและแก๊สเฉื่อยผสม เพื่อปกคลุมรอยเชื่อมขณะเกิดการอาร์กไม่ให้บรรยากาศจากภายนอกเข้ามารวมตัวกับรอยเชื่อมแท่งทังสเตนถือว่าเป็นลวดเชื่อมแต่จะไม่เกิดการสิ้นเปลือง (Non-Consumable Electrode) รอยเชื่อมอาจจะมีการเติมลวดเชื่อมหรือไม่ก็ได้

วันที่ 11 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

1. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shield Metal Arc Welding) การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) คือกระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ (3,316 องศาเซลเซียส) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกันทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวคือรอยเชื่อมเป็นการเชื่อมที่นิยมกันมาก
2. การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม (Gas Tungsten Arc Welding) การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม หรือการเชื่อมทิก

(GTAW) เป็นกระบวนการเชื่อมโดยวิธีการอาร์กชนิดหนึ่งซึ่งได้รับความร้อนจากการอาร์กกระหว่างแท่งทั้งสแตนกับโลหะชิ้นงาน โดยมี แก๊สเฉื่อยและแก๊สเฉื่อยผสม เพื่อปกคลุมรอยเชื่อมขณะเกิดการอาร์กไม่ให้บรรยากาศจากภายนอกเข้ามารวมตัวกับรอยเชื่อมแท่งทั้งสแตนถือว่าเป็นลวดเชื่อมแต่จะไม่เกิดการสิ้นเปลือง(Non-Consumable Electrode) รอยเชื่อมอาจจะมีการเติมลวดเชื่อมหรือไม่ก็ได้

วันที่ 12 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

- 2.1 การบวกและลบเวกเตอร์
- 2.2 ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์
- 2.3 การแก้ปัญหของเวกเตอร์

สาระสำคัญ

1. การบวกเวกเตอร์จะทำได้โดยการต่อเวกเตอร์หรือการเอาหางเวกเตอร์ตัวที่ 2 ต่อกับหัวเวกเตอร์ตัวที่ 1 จะได้เวกเตอร์ผลลัพธ์ที่มีขนาดและทิศทางเท่ากับเส้นที่ลากมาปิดเวกเตอร์ทั้งสอง
2. การลบเวกเตอร์ จะทำได้โดยการใช้กฎสามเหลี่ยมซึ่งก็คือการนำเอาหางต่อหัวและการใช้กฎสี่เหลี่ยมด้านขนาน (หางต่อหาง) เหมือนกันกับการบวกเวกเตอร์แต่ทิศทางของ $\vec{B}$ จะตรงกันข้าม

ข้าม

3. ผลคูณสเกลาร์ คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B) ผลคูณเวกเตอร์ (Cross product, $\vec{A} \times \vec{B}$) คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B)
4. การใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์เป็นการสร้างภาพแสดงการบวกเวกเตอร์โดยใช้กฎรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน หามุมที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจากรูปเชิงเรขาคณิตของโจทย์ปัญหาหรือจะวิเคราะห์เป็นรูปสามเหลี่ยมจะได้รูปสามเหลี่ยม หามุมที่อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมโดยอาศัยกฎต่อไปนี้ กฎของซายน์ (Sine Law)

$\sin C$

c

$\sin B$

b

$\sin A$

a

$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos C$; และ กฎของโคซายน์ (Cosine

Law) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$; $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$; $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$;

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ)

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการบวกเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการลบเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 3. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 4. ผู้เรียนสามารถโจทย์แก้ปัญหของเวกเตอร์ โดยใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์ได้
-

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายณัฐพล แสนสิงห์ (ขาดเรียน) , นายธนกร พรหมเพชร (ขาดเรียน) , นายศิริกร ปิ่นทอง (ลาป่วย) , นายพุดพิงศ์ สุดใจ (ลาป่วย) , นายรัตนพล เขียวแก้ว (ลาป่วย) , นายเมธัส โชคกิจการ (สาย) , นายหิรัญ สว่างจิตร์ (สาย) ,

วันที่ 12 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

2.1 การบวกและลบเวกเตอร์

2.2 ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์

2.3 การแก้ปัญหของเวกเตอร์

สาระสำคัญ

1. การบวกเวกเตอร์จะทำได้โดยการต่อเวกเตอร์หรือการเอาหางเวกเตอร์ตัวที่ 2 ต่อกับหัวเวกเตอร์ตัวที่ 1 จะได้เวกเตอร์ผลลัพธ์ที่มีขนาดและทิศทางเท่ากับเส้นที่ลากมาปิดเวกเตอร์ทั้งสอง
2. การลบเวกเตอร์ จะทำได้โดยการใช้กฎสามเหลี่ยมซึ่งก็คือการนำเอาหางต่อหัวและการใช้กฎสี่เหลี่ยมด้านขนาน (หางต่อหาง) เหมือนกันกับการบวกเวกเตอร์แต่ทิศทางของ $\vec{B}$ จะตรงกัน

ข้าม

3. ผลคูณสเกลาร์ คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B) ผลคูณเวกเตอร์ (Cross product, $\vec{A} \times \vec{B}$) คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B)

4. การใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์เป็นการสร้างภาพแสดงการบวกเวกเตอร์โดยใช้กฎรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน หามุมที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจากรูปเงาเรขาคณิตของโจทย์ปัญหาหรือจะวิเคราะห์เป็นรูปสามเหลี่ยมจะได้รูปสามเหลี่ยม หามุมที่อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมโดยอาศัยกฎต่อไปนี้ กฎของซายน์ (Sine Law)

$\sin C$

c

$\sin B$

b

$\sin A$

a

$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$; และ กฎของโคซายน์ (Cosine

Law) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$; $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$; $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$;

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ)

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการบวกเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการลบเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 3. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 4. ผู้เรียนสามารถโจทย์แก้ปัญหของเวกเตอร์ โดยใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์ได้
-

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายศิริกร ปิ่นทอง (ลาป่วย) , นายพุดพิงศ์ สุดใจ (ลาป่วย) , นายรัตนพล เขียวแก้ว (ลาป่วย) ,

วันที่ 13 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

2.1 การบวกและลบเวกเตอร์

2.2 ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์

2.3 การแก้ปัญหของเวกเตอร์

สาระสำคัญ

1. การบวกเวกเตอร์จะทำได้โดยการต่อเวกเตอร์หรือการเอาหางเวกเตอร์ตัวที่ 2 ต่อกับหัวเวกเตอร์ตัวที่ 1 จะได้เวกเตอร์ผลลัพธ์ที่มีขนาดและทิศทางเท่ากับเส้นที่ลากมาปิดเวกเตอร์ทั้งสอง

2. การลบเวกเตอร์ จะทำได้โดยการใช้กฎสามเหลี่ยมซึ่งก็คือการนำเอาหางต่อหัวและการใช้กฎสี่เหลี่ยมด้านขนาน (หางต่อหาง) เหมือนกันกับการบวกเวกเตอร์แต่ทิศทางของ $\vec{B}$ จะตรงกัน

ข้าม

ข้าม

3. ผลคูณสเกลาร์ คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B) ผลคูณเวกเตอร์ (Cross product, $\vec{A} \cdot \vec{B}$) คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B)

4. การใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์เป็นการสร้างภาพแสดงการบวกเวกเตอร์โดยใช้กฎรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน หามุมที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจากรูปเชิงเรขาคณิตของโจทย์ปัญหาหรือจะวิเคราะห์เป็นรูปสามเหลี่ยมจะได้รูปสามเหลี่ยม หามุมที่อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมโดยอาศัยกฎต่อไปนี้ กฎของซายน์ (Sine Law)

$\frac{\sin C}{c}$

$\frac{\sin B}{b}$

$\frac{\sin A}{a}$

$\frac{a}{\sin A}$

$\frac{b}{\sin B}$

$\frac{c}{\sin C}$

$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$ และ กฎของโคซายน์ (Cosine

Law) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการบวกเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการลบเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 3. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
 4. ผู้เรียนสามารถโจทย์แก้ปัญหของเวกเตอร์ โดยใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์ได้
-

วันที่ 13 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หัวข้อเรื่อง

2.1 การบวกและลบเวกเตอร์

2.2 ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์

2.3 การแก้ปัญหของเวกเตอร์

สาระสำคัญ

1. การบวกเวกเตอร์จะทำได้โดยการต่อเวกเตอร์หรือการเอาหางเวกเตอร์ตัวที่ 2 ต่อกับหัว

เวกเตอร์ตัวที่ 1 จะได้เวกเตอร์ผลลัพธ์ที่มีขนาดและทิศทางเท่ากับเส้นที่ลากมาปิดเวกเตอร์ทั้งสอง

2. การลบเวกเตอร์ จะทำได้โดยใช้กฎสามเหลี่ยมซึ่งก็คือการนำเอาหางต่อหัวและการใช้กฎสี่เหลี่ยมด้านขนาน (หางต่อหาง) เหมือนกันกับการบวกเวกเตอร์แต่ทิศทางของ

จะตรงกัน

ข้าม

3. ผลคูณสเกลาร์ คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์

หนึ่ง (B) ผลคูณเวกเตอร์ (Cross product, $A \cdot B$) คือ ผลคูณระหว่างขนาดของเวกเตอร์หนึ่ง (A) กับขนาดของอีกเวกเตอร์หนึ่ง (B)

4. การใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์เป็นการสร้างภาพแสดงการบวกเวกเตอร์โดยใช้กฎรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน หามุมที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจากรูปเชิงเรขาคณิตของโจทย์ปัญหาหรือจะวิเคราะห์เป็นรูปสามเหลี่ยมจะได้รูปสามเหลี่ยม หามุมที่อยู่ภายในรูปสามเหลี่ยมโดยอาศัยกฎต่อไปนี้ กฎของซายน์ (Sine Law)

$\sin C$

c

$\sin B$

b

$\sin A$

a

และกฎของโคซายน์ (Cosine

Law) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ)

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการบวกเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

2. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการลบเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

3. ผู้เรียนสามารถคำนวณหาผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

4. ผู้เรียนสามารถโจทย์แก้ปัญหของเวกเตอร์ โดยใช้กฎของซายน์และกฎของโคซายน์ได้

วันที่ 16 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 5 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

3.1 โมเมนต์ของแรง

โมเมนต์ของแรง หมายถึง ค่าของผลคูณระหว่างแรงกับระยะทางจากจุดหมุนจนถึงแนว

แรงในแนวตั้งฉาก โดยที่ระยะทางจากจุดหมุนถึงแนวแรง เรียกว่าแขนของโมเมนต์ (Moment

Arm) หรืออาจจะเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า โมเมนต์ของแรง คือ ความพยายามหรือแนวโน้มของแรง

ที่จะหมุนวัตถุรอบจุดใดจุดหนึ่ง หรือแกนใดแกนหนึ่ง

d F MO $\times$ $\times$;

เมื่อ $\times$; O M โมเมนต์ของแรงรอบจุด O, $\times$; $\times$; m N $\times$;

$\times$; F แรง, $\times$; $\times$; N

$\times$; d แขนของโมเมนต์, $\times$; $\times$; m

วิ

วันที่ 16 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 5 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

1. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา (Clock Wise Moment) คือโมเมนต์ที่เกิดจากแรงซึ่งเดินทาง

รอบจุดหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา คูณกับระยะทางจากจุดหมุนถึงแนวแรง โดยสามารถสมมติ

เครื่องหมายบวก (+) หรือลบ (-) ได้ตามความเหมาะสม และต้องสอดคล้องกับโมเมนต์ทวนเข็

มนาฬิกาด้วย (ดูรูป 2.14 (ก))

2. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา (Anti – Clock Wise Moment) คือโมเมนต์ที่เกิดจากแรงซึ่ง

เดินทางรอบจุดหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา คูณกับระยะทางจากจุดหมุนถึงแนวแรงโดย

สามารถสมมติเครื่องหมายบวก (+) หรือลบ (-) ได้ตามความเหมาะสม และต้องสอดคล้องกับ

โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาด้วยเช่นกัน

วันที่ 17 มิถุนายน 2568 สัปดาห์ที่ 5 จำนวน 3 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

กฎที่ใช้เขียนปริมาณในระบบเมตริก

(1) ใช้คำ อุปสรรคเพื่อให้ตัวเลขมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 1000

(2) ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำอุปสรรค hector , deca , deci และ centi นอกจากจะเป็นตัว

เลขที่แน่นอนของพื้นที่หรือปริมาตรซึ่งถ้าไม่ใช้คำ อุปสรรคที่กล่าวมาจะทำให้ตัวเลขไม่น่าดู

(3) สำหรับตัวเลขเศษส่วนให้ใช้คำ อุปสรรคเฉพาะตัวเลขเศษ (numerator) ยกเว้นหน่วย

กิโลกรัมให้ใช้ตัวเลขส่วนได้ เช่น kN/m ไม่ให้ใช้คำ ว่า N/mm และเช่น J/kg ไม่ให้ใช้คำ ว่า mJ/g

(4) ห้ามใช้คำ อุปสรรคซ้อนกัน เช่น GN แต่ไม่ให้ใช้ kMN

(5) ใช้จุด(dot) แทนการคูณของหน่วย เช่น N. m

(6) เลขยกกำลังที่เขียนบนหน่วยใดจะเป็นตัวชี้กำลังของหน่วยนั้นทั้งหน่วย เช่น mm² จะ

หมายถึง (mm)²

(7) การเขียนกลุ่มตัวเลขของจำนวนใด ๆ จะเว้นช่องว่างทุก ๆ ตัวเลข 3 หลัก โดยนับจาก

จุดทศนิยมไปทั้งทางซ้ายและขวา จะไม่ใช้เครื่องหมายจุลภาค (comma) เช่น 5 264 738. 1 ถ้าเป็น

ตัวเลข 4 หลัก อาจไม่ต้องเว้นช่องว่างก็ได้ เช่น 0.1542

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายอภิวัฒน์ อนุรักษ์)
18 สิงหาคม 2568

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(.....)
.....

.....นายรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นายประพจน์ พุฒชนะ)
.....

.....นายผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
(นายนิมิตร ศรีชาติ)
.....