รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21105 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแก้ปัญหาตาม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม

ครูผู้สอน ครูพิสิษฐ์ ชื่นกลิ่น

ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

พัดลมขนาดพกพา ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ เช่น ใบพัด มอเตอร์พร้อมแหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ควบคุมการปิด–เปิด และการทำให้ใบพัดหมุนโดยต้องอาศัยความรู้ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2. ตั้งใจเรียน ร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างกระตือรือร้น

คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่าฝุ่นในอากาศมีผลต่อสุขภาพหรือไม่ แล้วฝุ่นที่เราหายใจเข้าไปมีขนาดใหญ่หรือเล็ก

แนวคำตอบ ฝุ่นมีขนาดเล็กมากจนสามารถเข้าไปในปอดและกระแสเลือดได้ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น โรคหอบหืด โรคทางเดินหายใจ และโรคหัวใจ

คำถามชวนคิด

ถ้าเราต้องออกแบบเครื่องกรองฝุ่นสำหรับใช้ในบ้านหรือโรงเรียน นักเรียนคิดว่าเครื่องกรองฝุ่นควรมีคุณสมบัติอะไรบ้าง

แนวคำตอบ สามารถกรองฝุ่นขนาดเล็กได้, ลดมลพิษ, ไม่ส่งเสียงดัง, ใช้งานง่าย, ปลอดภัย, เคลื่อนย้ายสะดวก และประหยัดพลังงาน

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
6. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นระบุปัญหา

เป็นการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาหรือความต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาอย่างชัดเจน แล้วกำหนดกรอบของปัญหา

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

เป็นการค้นหาข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความเหมาะสมกับเงื่อนไขของปัญหา

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

เมื่อได้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแล้ว นำข้อมูลแนวคิดที่ได้มาพิจารณาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเงื่อนไขของปัญหามากที่สุด

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

หลังจากที่ได้ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาแล้ว จึงกำหนดเป้าหมายและเวลาในการดำเนินงานหรือผู้รับผิดชอบงานในแต่ละขั้นตอน และลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

เมื่อสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว จะนำมาทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาตามที่ได้ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้จากการทดสอบอาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

เป็นการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาหรือความต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาอย่างชัดเจน แล้วกำหนดกรอบของปัญหา

ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22105 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน ช่วยสร้างแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

รูป 1 แผนภาพกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. ขั้นระบุปัญหา

เป็นการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาหรือความต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาอย่างชัดเจน แล้วกำหนดกรอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการแก้ปัญหา

ใบความรู้ที่ 3.1

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

คำถามชวนคิด

จากภาพปัญหาคืออะไร

แนวคำตอบ ฝุ่นมีขนาดเล็กมากจนเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจ

คำถามชวนคิด

เราจะต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใด และหาจากที่ใด

แนวคำตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับฝุ่น PM 2.5 วิธีการกรองฝุ่น อุปกรณ์ที่ใช้ สามารถหาจากอินเทอร์เน็ต หนังสือวิทยาศาสตร์ หรือสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่าเราจะออกแบบเครื่องกรองฝุ่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ สามารถออกแบบได้ เพราะเราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับปัญหา เช่น ขนาดของฝุ่นที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่สามารถกรองฝุ่น

คำถามชวนคิด

หลังจากออกแบบแล้วต้องทำอย่างไรต่อไป

แนวคำตอบ วางแผนการสร้าง เลือกวัสดุ เตรียมอุปกรณ์ และเริ่มประกอบตามแบบ

คำถามชวนคิด

เราจะรู้ได้อย่างไรว่าสามารถใช้งานหรือแก้ปัญหาได้จริง และหากเราทดสอบพบว่า ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ควรจะต้องทำอย่างไร

แนวคำตอบ ทดสอบเครื่องในห้องที่มีฝุ่น ดูผลลัพธ์ ถ้ายังกรองฝุ่นไม่ได้ดี ควรปรับวัสดุหรือรูปแบบการกรอง

คำถามชวนคิด

เมื่อแก้ปัญหาจากชิ้นงานแล้วเราจะทำอย่างไรให้ผู้อื่นได้รับทราบ

แนวคำตอบ นำเสนอและอธิบายวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอน

กิจกรรม

แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม
กลุ่มละ 3–5 คน
ตามความเหมาะสม

ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22105 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมาชิกกลุ่มที่ .....

1. ชื่อ – นามสกุล ..... เลขที่ ..... 2. ชื่อ – นามสกุล ..... เลขที่ .....
3. ชื่อ - นามสกุล ..... เลขที่ ..... 4. ชื่อ - นามสกุล ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่เหตุการณ์และขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนำตัวอักษรหน้าเหตุการณ์มาเติมหน้าขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมให้ถูกต้อง

เหตุการณ์

ก. เมื่อลองวางต้นแบบในอ่างน้ำ พบว่าตะแกรงเอียง ขยะไหลผ่าน นักเรียนแก้ไขโดยถ่วงน้ำหนักและเสริมโครงด้านล่าง

ข. กลุ่มของนักเรียนออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ตะแกรงตักขยะแบบปรับได้ตามระดับน้ำ และมีแขนพลาสติกบังคับทิศทาง

ค. นักเรียนจัดนิทรรศการในห้องเรียน อธิบายแนวคิด ทดลองให้เพื่อนดู และเปิดให้ซักถาม

ง. นักเรียนวางแผนสร้างต้นแบบจากวัสดุรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก ท่อPVC และมุ้งไนล่อน พร้อมแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม

จ. นักเรียนเดินผ่านคลองหลังโรงเรียน สังเกตเห็นขยะลอยน้ำติดตามกิ่งไม้ และตั้งคำถามว่า “จะจัดการขยะเหล่านี้ยังไงดี”

ฉ. นักเรียนสืบค้นและศึกษาวิดีโอจากหลายประเทศที่ใช้อุปกรณ์เก็บขยะในน้ำ เช่น ตะแกรงลอย ถุงกรองหุ่นยนต์ควบคุมจากฝั่ง

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. ..... ระบุปัญหา
2. ..... รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ
4. ..... วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ..... ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

ใบกิจกรรมที่ 3.1

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เหตุการณ์

ก. เมื่อลองวางต้นแบบในอ่างน้ำ พบว่าตะแกรงเอียง ขยะไหลผ่าน นักเรียนแก้ไขโดยถ่วงน้ำหนักและเสริมโครงด้านล่าง

ข. กลุ่มของนักเรียนออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ตะแกรงดักขยะแบบปรับได้ตามระดับน้ำ และมีแขนพลาสติกบังคับทิศทาง

ค. นักเรียนจัดนิทรรศการในห้องเรียน อธิบายแนวคิด ทดลองให้เพื่อนดู และเปิดให้ซักถาม

ง. นักเรียนวางแผนสร้างต้นแบบจากวัสดุรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก ท่อPVC และมุ้งไนล่อน พร้อมแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม

จ. นักเรียนเดินผ่านคลองหลังโรงเรียน สังเกตเห็นขยะลอยน้ำติดตามกิ่งไม้ และตั้งคำถามว่า “จะจัดการขยะเหล่านี้ยังไงดี”

ฉ. นักเรียนสืบค้นและศึกษาวิดีโอจากหลายประเทศที่ใช้อุปกรณ์เก็บขยะในน้ำ เช่น ตะแกรงลอย ถุงกรอง หุ่นยนต์ควบคุมจากฝั่ง

แนวคำตอบ

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. จ ระบุปัญหา
2. ฉ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ข ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
4. ง วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ก ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
6. ค นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

สรุปบทเรียน

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และช่วยประหยัดทรัพยากร

บทเรียนครั้งต่อไป

การระบุปัญหานั้นสำคัญไฉน

สิ่งที่ต้องจัดเตรียม

1. ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง การวิเคราะห์ปัญหา
2. ใบกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง วิเคราะห์ปัญหา

ดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ www.dltv.ac.th