

ผลการเรียนรู้ข้อที่ 2 อธิบายการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปะ การออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือสถานการณ์จริงที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 1

- A ระบุปัญหา
- B รวบรวมข้อมูล
- C ออกแบบวิธีแก้ปัญหา
- D วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- E ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา
- F นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

1. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้ถูกต้อง

- 1. A, B, C, D, E, F
- 2. A, C, D, B, E, F
- 3. A, B, C, D, F, E
- 4. A, D, B, C, F, E

2. ก่อนที่นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลนักเรียนควรทำอะไรก่อน

- 1. ระบุปัญหา
- 2. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- 3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- 4. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข

3. เพราะเหตุใดถึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- 1. เพื่อหาทฤษฎีมารองรับ
- 2. เพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหา
- 3. เพื่อศึกษาปัญหาอื่นๆที่คล้ายกัน
- 4. เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงของปัญหา

4. วิชาSTEM กับวิชา STEAM เชื่อมโยงบูรณาการความรู้มีสาขาวิชาอะไรที่แตกต่างกัน

- 1. คณิตศาสตร์
- 2. วิทยาศาสตร์
- 3. ศิลปะ
- 4. การสื่อสาร

5. ตัว S ในคำว่า STEAM มีความหมายว่าอย่างไร

- 1. เรียนรู้ (Study)
- 2. สะเต็ม (Stem)
- 3. สังคมศาสตร์ (Social)
- 4. วิทยาศาสตร์ (Science)

6. ตัว T ในคำว่า STEAM มีความหมายว่าอย่างไร

- 1. ศิลปะ
- 2. ออกแบบ
- 3. เทคโนโลยี
- 4. วิทยาศาสตร์

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 7-11

กิจกรรมสะพานทรงพลัง โดยให้นักเรียนให้แต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างสะพานจากไม้ไอศกรีมที่สามารถวางวัตถุเพื่อรับน้ำหนักให้ได้มากที่สุด โดยมีเงื่อนไข คือ

- 1. ใช้ไม้ไอศกรีมในการสร้าง จำนวนไม่เกิน 50 อัน
- 2. สร้างสะพานที่มีความยาว 30-35 เซนติเมตร
- 3. สะพานมีความสูง ไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- 4. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- 5. ใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้และใช้เวลาในการสร้างไม่เกิน 50 นาที

7. การศึกษารูปทรงของสะพานที่มีผลต่อการรับน้ำหนักเพื่อนำมาออกแบบให้สะพานมีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากที่สุด ตรงกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในขั้นตอนใด

- 1. การทดสอบและประเมินผล
- 2. การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
- 3. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- 4. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

8. จากกิจกรรมสะพานทรงพลัง การออกแบบให้สะพานสามารถรับน้ำหนักได้ดีขึ้นกว่านี้” ตรงกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในขั้นตอนใด

- 1. วิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการ
- 2. สร้างทางเลือกหรือออกแบบชิ้นงาน
- 3. กำหนดความต้องการของการออกแบบ
- 4. ประเมินผล และปรับปรุง

9. ข้อใดตรงกับขั้นตอนการปรับปรุงหรือพัฒนาของ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1. การนำรูปทรงสามเหลี่ยมมาใช้ในการรับน้ำหนัก แทนรูปทรงเดิม
2. การค้นหาข้อมูลวิธีการที่ส่งผลต่อการรับน้ำหนัก
3. การออกแบบรูปแบบโครงสร้าง
4. การตรวจสอบการรับน้ำหนักของสะพาน

10. จากกิจกรรมสะพานทรงพลัง นักเรียนใช้ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องใดที่เกี่ยวข้องบ้าง

1. การสร้างสะพานให้มีรูปทรงที่สวยงาม
2. การวัดขนาดและคิดคำนวณการรับน้ำหนัก
3. การศึกษาข้อมูลสืบค้นเรื่องการสร้างสะพาน
4. การศึกษาเรื่องแรงและรูปทรงที่ส่งผลต่อการรับน้ำหนักนำมาใช้ทำโครงสร้างของสะพาน

11. กิจกรรมสะพานทรงพลัง ตัวแปรที่ควบคุม คือข้อใด

1. รูปแบบของสะพาน
2. การรับน้ำหนักของสะพาน
3. วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสะพาน
4. ถูกทุกข้อ

ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3 ออกแบบการทดลองและทดลองจากสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือปัญหาที่นักเรียนสนใจ

จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถามข้อ 12 – 15

สถานการณ์ ด.ช.แทนคุณ ทำการทดลองว่าวัสดุชนิดไหน สามารถเก็บรักษาความเย็นของน้ำอัดลมกระป๋องไว้ได้นานที่สุด โดยเลือกวัสดุที่แตกต่างกันมา 5 ชนิด ดังนี้

- 1) ถุงเท้าผ้าขนสัตว์
- 2) ถุงเท้าผ้าฝ้าย
- 3) ถุงกระดาษ
- 4) อะลูมิเนียมฟอยล์
- 5) กระดาษทิชชูอเนกประสงค์



12. จากสถานการณ์เรื่องถุงเก็บความเย็น มีสิ่งใดที่นักเรียนจัดให้มีความแตกต่างกัน

1. ชนิดของวัสดุที่ใช้ห่อหุ้ม
2. ขนาดของถุง
3. ปริมาณน้ำแข็งที่ใส่ในถุง
4. อุณหภูมิในถุง

13. ตัวแปรต้นของการทดลองเรื่องถุงเก็บความเย็น คือ

1. ชนิดของวัสดุที่ใช้ห่อหุ้ม
2. ขนาดของถุง
3. ปริมาณน้ำแข็งที่ใส่ในถุง
4. อุณหภูมิในถุง

14. ตัวแปรตามของการทดลองเรื่องถุงเก็บความเย็น คือ

1. ชนิดของวัสดุที่ใช้ห่อหุ้ม
2. ขนาดของถุง
3. ปริมาณน้ำแข็งที่ใส่ในถุง
4. อุณหภูมิในถุง

15. จากสถานการณ์เรื่องถุงเก็บความเย็น ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน เท่ากัน คือ

1. ชนิดของวัสดุที่ใช้ห่อหุ้ม ขนาดของถุง
2. อุณหภูมิในถุง ปริมาณน้ำแข็ง
3. ปริมาณน้ำแข็ง ขนาดของถุง
4. ถูกทุกข้อ

16. ในการศึกษาเพื่อทำการทดลองนักเรียนควรจัดทำกลุ่มทดลอง อย่างน้อยกี่กลุ่ม

- | | |
|------------|------------|
| 1. 1 กลุ่ม | 2. 2 กลุ่ม |
| 3. 3 กลุ่ม | 4. 5 กลุ่ม |

17. ด.ช.ณกรณ์ ชอบสเก็ตบอร์ดมากเขาไปร้านขายสเก็ตบอร์ดแห่งหนึ่งที่มีชื่อว่า “เพื่อนนักสเก็ต” เพื่อตรวจสอบราคาทีร้านนี้ซึ่งสามารถซื้อสเก็ตบอร์ดที่ประกอบสำเร็จแล้วหรือซื้อแผ่นกระดาน, ชุดล้อ 4 ล้อ, ชุดแกนล้อ 2 อัน และชุดอุปกรณ์ประกอบที่นำมาประกอบสเก็ตบอร์ดด้วยตัวเองได้

ราคาสินค้าในร้านเป็นดังนี้

สินค้า	ราคา (บาท)
สเก็ตบอร์ดสำเร็จรูป	820, 840
แผ่นกระดาน	400, 600, 650
ชุดล้อ 4 ล้อ	140, 360
ชุดแกนล้อ 2 อัน	160
ชุดอุปกรณ์ (สลักลูกปืน, แผ่นยาง, สลักเกลียวและน็อต)	100, 200

ถ้า ด.ช.ณกรณ์ ต้องการประกอบสเก็ตบอร์ดด้วยตนเองแบบราคาต่ำที่สุด จะต้องใช้เงินเท่าไร

1. 700 บาท 2. 800 บาท
3. 820 บาท 4. 1,620 บาท

18. ข้อใดคือสิ่งสำคัญที่ทำให้ต้องมีขั้นตอนการทดสอบประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

1. เพื่อให้มองเห็นข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น
2. เพื่อให้ได้การออกแบบผลงานที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน
3. เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด สามารถเอาชนะผลงานอื่นๆ ในห้องตลาดได้
4. เพื่อให้ทำงานได้รวดเร็ว

19. การสืบค้นข้อมูลสามารถรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใดบ้าง

1. การสืบค้นจากเอกสาร บทความ งานวิจัย
2. การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ
4. ทุกข้อที่กล่าวมา

20. ข้อใดกล่าวถึงการวางแผนปฏิบัติงานได้ถูกต้องที่สุด

1. แจกแจงกิจกรรมทั้งหมดที่ต้องทำและระยะเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละกิจกรรม
2. กำหนดประเด็นที่ต้องการทดสอบ และประเมินชิ้นงาน
3. วิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมต่อวิธีการนำเสนอ
4. ออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยภาพ 3 มิติ

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถาม ข้อ 21 – 30

“นักเรียนเป็นดีไซเนอร์ที่ต้องการจะเข้าร่วมการประกวด The Young Designer Contest โดยในการแข่งขัน ครั้งนี้เป็นการแข่งขันการออกแบบกระโปรงแบบร่วมสมัย โดยมีข้อกำหนดว่า จะต้องเป็นกระโปรงวงกลมที่มีความยาวระดับเข่า และมีความสวยงามเหมาะสมกับนางแบบ นักเรียนจึงต้องออกแบบแพทเทิร์น และตัดกระโปรง ให้เหมาะสมกับนางแบบที่เลือกไว้ เพื่อให้ชนะการประกวดครั้งนี้”

21. จากกิจกรรมนี้นักเรียนต้องทราบข้อมูลของนางแบบอย่างน้อย เรื่องใดบ้างถึงสามารถสร้างแพทเทิร์นกระโปรงได้ถูกต้อง

1. ส่วนสูง
2. รอบเอว
3. รอบสะโพก
4. อายุ
5. ความยาวจากเอวถึงเข่า
6. รัศมีของรอบเอว
7. รัศมีของวงกลมจากเอวถึงชายกระโปรง

ข้อใดถูกต้องที่สุด

1. ข้อ 1, 2, 3, 5
2. ข้อ 2, 5, 6
3. ข้อ 2, 3, 4, 5, 7
4. ต้องรู้ทุกข้อที่กล่าวมาข้างต้น

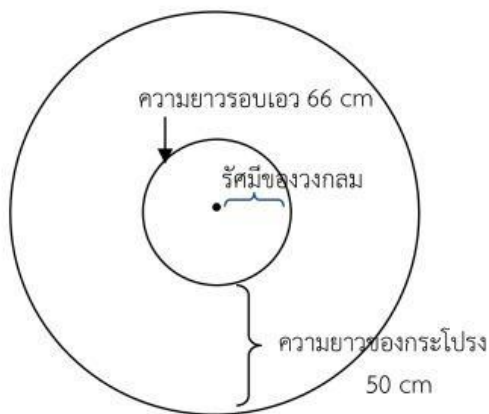
22. เมื่อนักเรียนเลือกเพื่อนในกลุ่มเป็นนางแบบได้แล้ว ลำดับแรกที่นักเรียนต้องหาข้อมูลของนางแบบคือ

1. อายุของนางแบบ
2. รอบเอวของนางแบบ
3. ความสูงของนางแบบ
4. จำนวนกระดาดที่ต้องใช้

จากสถานการณ์ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 23 – 24

สถานการณ์

ด.ญ.แก้ม วัดรอบเอวได้ 66 เซนติเมตร และวัดความยาวจากเอวถึงหัวเข้าได้ 50 เซนติเมตร



23. จงหารัศมีของวงกลมรอบเอวนางแบบจะได้เท่าไร

1. 10 cm
2. 10.5 cm
3. 10 cm²
4. 10.5 cm²

24. จากข้อ 23 เราสามารถหารัศมีหาได้จากสูตร

1. $2\pi r^2$
2. $2\pi r$
3. πr^2
4. $4\pi r$

25. เราสามารถคำนวณหารัศมีของวงกลมใหญ่ได้จาก

1. ใช้สายวัดวัดที่ตัวนางแบบ
2. คำนวณจากสูตร $2\pi r$
3. คำนวณเปรียบเทียบอัตราส่วน
4. นำค่าของรัศมีของวงกลมในบวกกับความยาว

ของกระโปรงที่วัดได้จากนางแบบ

26. เราสามารถสร้างรูปวงกลมในแพทเทิร์นได้จากอะไรบ้าง

1. ใช้ผ้าโองหรือผ้าซีแทนวงเวียนได้
2. ใช้เชือกที่มีความยาวเท่ากับความยาวของรัศมี
3. ใช้เชือกที่มีความยาวเท่ากับความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง
4. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

27. ถ้านางแบบมีรูปร่างอ้วน ท้วม นักเรียนสามารถเลือกลดลายใดมาอำพรางหุ่นของนางแบบได้

1. ลดลายของเส้นตรงในแนวตั้ง
2. ลดลายของเส้นตรงในแนวนอน
3. ลายดอกไม้ขนาดใหญ่ๆ
4. ถูกทุกข้อ

28. จากกิจกรรม The Young Designer เราใช้ความรู้ข้อใดมากที่สุด

1. S = วิทยาศาสตร์
2. T = เทคโนโลยี
3. E = วิศวกรรมศาสตร์
4. M = คณิตศาสตร์

29. จากกิจกรรม The Young Designer เราต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง

1. การหาพื้นที่วงกลม
2. การหารัศมีจากเส้นรอบวงกลม
3. การคำนวณเปรียบเทียบอัตราส่วน
4. ใช้ความรู้ทุกข้อที่กล่าวมา

30. จากกิจกรรมกระโปรงวงกลม นักเรียนคิดว่าสามารถนำวัสดุใดมาสร้างเป็นแพทเทิร์นแทนกระดาดรับรู้ได้

1. กระดาษสมุด
2. กระดาษ A4
3. กระดาษลัง
4. กระดาษหนังสือพิมพ์

จากสถานการณ์นี้ใช้ตอบคำถามข้อ 31-33

ปัญหาไมโครพลาสติกในทะเล

ไมโครพลาสติกเป็นอนุภาคพลาสติกขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ทั้งในน้ำ ดิน และอากาศ ไมโครพลาสติก มีแหล่งที่มาหลัก 2 ประเภท คือ ไมโครพลาสติกแบบปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ไมโครพลาสติกแบบปฐมภูมิ คือ ไมโครพลาสติกที่ถูกผลิตขึ้นมาให้มีขนาดเล็กตั้งแต่ต้น เช่น เม็ดพลาสติกในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ขัด ภู ยาสีฟัน ส่วนไมโครพลาสติกแบบทุติยภูมิ เกิดจากการแตกตัวของพลาสติกขนาดใหญ่อันเนื่องมาจากแสงแดดลม คลื่น หรือการกระทำของจุลินทรีย์ จากรายงานล่าสุดในปี 2021 พบว่า ทะเลและมหาสมุทรทั่วโลกมีขยะพลาสติกสะสมมากกว่า 490 ล้านตัน และมีการประมาณการว่าในแต่ละปีมีพลาสติกกว่า 8 ล้านตันถูกทิ้งลงสู่ทะเล หากไม่มีการดำเนินการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ ภายในปี 2050 น้ำหนักขยะพลาสติกในทะเลอาจมากกว่าน้ำหนักของปลาในทะเลเสียอีก นักวิทยาศาสตร์พบว่าไมโครพลาสติกส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล

เนื่องจากสิ่งมีชีวิตในทะเลมักจะเข้าใจผิดว่าไมโครพลาสติกเหล่านี้คืออาหาร ทำให้เกิดการสะสมในระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้ ไมโครพลาสติกยังเป็นพาหะสะสมสารพิษและจุลินทรีย์ในทะเล เนื่องจากมีพื้นที่ผิวที่สามารถดูดซับสารเคมีได้ดี ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 6 ของประเทศที่ปล่อยขยะพลาสติกลงสู่ทะเลมากที่สุดในโลก โดยพบขยะพลาสติกตามชายหาดจำนวนมากและมีการตรวจพบ ไมโครพลาสติกในสัตว์ทะเลหลายชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น กุ้ง หอย ปลา รวมถึงแม้แต่ภาชนะใช้ในการปรุงอาหาร ส่งผลให้มนุษย์ได้รับไมโครพลาสติกผ่านการบริโภคอาหาร

31. จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อใดคือลักษณะสำคัญของไมโครพลาสติก

- 1) เป็นพลาสติกขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ชัดเจน
- 2) เป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ
- 3) เป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร
- 4) เป็นพลาสติกที่ใช้แล้วทิ้งครั้งเดียว

32. ข้อใดเป็นสาเหตุหลักของการเกิดไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. การแตกตัวของพลาสติกขนาดใหญ่เมื่อโดนแสงแดดและความร้อน
2. การทิ้งขยะพลาสติกลงในแหล่งน้ำโดยตรง
3. การใช้ไมโครบีดส์ในผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกายบางชนิด
4. การรีไซเคิลพลาสติกอย่างถูกวิธี

ข้อใดถูก

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1) ข้อ 1, 2 | 2) ข้อ 1, 2, 3 |
| 3) ข้อ 1, 2, 4 | 4) ข้อ 1, 2, 3, 4 |

33. ในทางวิศวกรรมศาสตร์ นักเรียนคิดว่าควรนำความรู้ด้านใดมาช่วยในการจัดการขยะไมโครพลาสติกในทะเล

1. การคำนวณปริมาณน้ำทะเล
2. การศึกษาประวัติศาสตร์ของพลาสติก
3. การสร้างภาพวาดเกี่ยวกับไมโครพลาสติก
4. การออกแบบเครื่องมือหรือเทคโนโลยีในการดักจับไมโครพลาสติก

34. ข้อใด คือ อันตรายจากขยะไมโครพลาสติก

1. สะสมในเนื้อเยื่อพืช ผักและผลไม้
2. สามารถสะสมในเนื้อเยื่อสัตว์
3. สะสมในบรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติก
4. ส่งผลให้มนุษย์ได้รับไมโคร พลาสติกผ่านการบริโภคอาหาร

35. ข้อใดให้ความหมายของ "อินดิเคเตอร์" (Indicator) ได้ถูกต้องที่สุด

1. สารที่ใช้เพิ่มความหวานในอาหาร
2. สารที่ใช้ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลาย
3. สารที่ทำให้เกิดตะกอนในน้ำ
4. สารที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมี

36. พืชที่สามารถนำมาใช้เป็นอินดิเคเตอร์ ทดสอบความเป็นกรด เบสได้ดี มีอะไรบ้าง

1. ส้ม
2. มะพร้าว
3. กระเจี๊ยบแดง
4. ขมิ้น
5. กะหล่ำปลีม่วง
6. มะนาว

1. 1, 2, 3

2. 3, 4, 5

3. 1, 3, 5

4. 4, 5, 6

37. ค่า pH ของสารละลายที่เป็นกลางมีค่าเท่าใด

1. เท่ากับ 7
2. มากกว่า 7
3. น้อยกว่า 7
4. เท่ากับ 14

38. ถ้านักเรียนไม่มีกระดาษลิตมัส นักเรียนสามารถทำกระดาษขั้่นเองโดยใช้สีอะไร

1. สีผสมอาหาร
2. สีย้อมผ้า
3. สีทาบ้าน
4. สีจากดอกไม้

39. สารละลายชนิดหนึ่งเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่าสารละลายนั้นมีสมบัติอย่างไร

1. เป็นกรด
2. เป็นเบส
3. เป็นกลาง
4. ไม่แน่นอน

40. สารละลายชนิดหนึ่งเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่าสารละลายนั้นมีสมบัติอย่างไร

1. เป็นกรด
2. เป็นเบส
3. เป็นกลาง
4. ไม่แน่นอน