

## ยาขัดล้อรถ

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 2

### สาระสำคัญ

ปัญหาล้อรถยนต์ที่ไม่เป็นสีดำเงางาม เนื่องจากมีละอองฝุ่นดิน หรือเขม่าควันจากท่อถนนจับเกาะ ทำให้เจ้าของรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ที่รักรถ อยากให้รถที่ขับซึ่งมีความสวยงาม ไม่ค่อยพอใจ ต้องทำความสะอาดและทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบล้อสีดำบ่อยๆ เป็นค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษารถที่เพิ่มขึ้น นับเป็นปัญหาในชีวิตจริงของประชาชน

การแก้ปัญหาความไม่เงางามของล้อรถยนต์ หรือล้อรถจักรยานยนต์ ของผู้ขับขี่รถ คือล้างให้คราบละอองฝุ่นดิน หรือเขม่าควันจากท่อถนนหลุดแล้วขัดหรือเคลือบด้วยน้ำยาขัดเคลือบล้อรถที่มีหลายยี่ห้อและหลายคุณภาพ วางจำหน่ายโดยทั่วไปในร้านประดับยนต์ ซึ่งนอกจากราคาค่อนข้างแพงแล้วบางครั้งอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อเป็นส่วนผสมของน้ำยา ส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อของล้อรถได้

การนำผงสีดำ มาผสมกับน้ำมันหรือน้ำยาบางชนิดที่ได้รับการทดสอบหรือยืนยันว่าไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อรถยนต์ ยึดเกาะเนื้อเยื่อได้อย่างเหนียวแน่น และสามารถ รักษาคุณภาพยางให้คงทน เป็นน้ำยาขัดเคลือบล้อรถที่มีคุณภาพ และลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ เป็นการนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของวัตถุ บนพื้นฐานของเทคโนโลยีการผลิตสาร มาใช้ในการทำหรือผลิตน้ำยาขัดเคลือบล้อรถที่มีคุณภาพ
2. ฝึกปฏิบัติงานทำหรือผลิตน้ำยาขัดเคลือบล้อรถยนต์หรือล้อรถจักรยานยนต์ให้เงางาม อย่างมีหลักวิชาและมีกระบวนการที่เหมาะสมตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา
3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

## สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการขับซึรดในท้องถนน หรือในที่ที่มีโคลน และการล้างรถ การบำรุงรักษาความสะอาดของล้อรถทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์
2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการทำความสะอาดรถของร้านค้าคาร์แคร์ต่างๆ
3. น้่ายาเคลือบเงาล้อรถ ยี่ห้อต่างๆ
4. ฯลฯ

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นระบุปัญหา

#### 1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับผู้เรียนเกี่ยวกับประสบการณ์การรับรู้จากผู้ปกครอง หรือการได้เห็นวิธีการบำรุงรักษาล้อรถยนต์หรือล้อรถจักรยานยนต์ให้เงางาม
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอเกี่ยวกับการขับซึรดในท้องถนน หรือในที่ที่มีโคลน และการล้างรถ การบำรุงรักษาความสะอาดของล้อรถทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์
- 1.1.3 ครูให้นักเรียนเขียน “ข้อความสั้นๆ 3-5 บรรทัด บรรยายเกี่ยวกับสถานการณ์การบำรุงรักษาความสะอาดล้อรถยนต์หรือล้อรถจักรยานยนต์” เช่น “ที่บ้านมีรถยนต์ 3 คัน ซึ่งทุกวันมีคุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชาย ขับคนละคัน เพื่อไปทำงาน เส้นทางที่พี่ชายใช้เดินทางถนนค่อนข้างไม่ราบเรียบบางครั้งมีหลุมบ่อบ้าง ส่วนเส้นทางที่คุณพ่อและคุณแม่ใช้เดินทาง มีฝุ่นพอสมควร ในทุกวันหยุดข้าพเจ้าช่วยทั้งสามท่านล้างรถเสมอๆ และช่วยเคลือบล้อรถโดยใช้น้ำยาเคลือบล้อรถที่ซื้อมาจากซูเปอร์มาเก็ต”

#### 1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

- 1.2.1 ครูชวนนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึง “การใช้น้ำยาขัดเคลือบล้อรถยนต์และล้อรถจักรยานยนต์” ที่ผู้ปกครองนักเรียนซื้อมาใช้ หรือ ที่ศูนย์คาร์แคร์ใช้ ว่ามีสภาพภายนอกอย่างไร ราคาเป็นอย่างไร นำมาใช้ด้วยวิธีการอย่างไร ใช้บ่อยหรือไม่

- 1.2.2 ครูชวนนักเรียนอภิปราย ถึงผลกระทบด้านค่าใช้จ่ายจาก “การบำรุงรักษาล้อรถยนต์และล้อรถจักรยานยนต์” ให้เงงามว่า มีผลกระทบต่อครอบครัวอย่างไร
- 1.2.3 ครู “สร้างความใส่ใจ/จิตสำนึกร่วมในการร่วมแก้ปัญหา” ให้กับนักเรียน โดยชวนนักเรียนช่วยกันคิดว่า “หากสามารถผลิตหรือทำน้ำยาขัดเคลือบล้อรถยนต์และล้อรถจักรยานยนต์” ขึ้นมาใช้เองได้จะเกิดผลดีอย่างไร

### 1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

- 1.3.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 5 คน แล้วเสนอแนะให้นักเรียนตั้งเป็นปัญหา เช่น “วิธีผลิตหรือทำน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ทำอย่างไร” โดยมีข้อแม้ว่าการผลิตหรือทำต้องอยู่บน “พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนมีอยู่ โดยสามารถใช้เทคโนโลยีอื่นๆ มาช่วยได้ และมีความเป็นไปได้”

## 2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

- 2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดในการแยกแยะปัญหา โดยให้ความสำคัญในรายละเอียดของสิ่งที่จะสร้างหรือทำขึ้น เช่น
- น้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ควรเป็นน้ำยาถนอมยางด้วย
  - น้ำยาจะติดกับเนื้อยางโดยไม่หลุดลอกเมื่อล้างด้วยน้ำ
  - ความมันเงาของล้อหลังการขัดเคลือบด้วยน้ำยา
  - น้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ไม่ควรมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์
  - น้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ไม่ประกอบจากสารเคมีที่เป็นอันตราย

ฯลฯ

### 2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

- 2.2.1 ครูชวนนักเรียนค้นคว้าว่า น้ำยาขัดเคลือบล้อรถโดยทั่วไป มีส่วนผสม หรือส่วนประกอบจากสารใดบ้าง และสารแต่ละชนิดมีคุณสมบัติพิเศษอย่างไร
- 2.2.2 ครูเสนอแนะให้นักเรียนให้สนใจน้ำยาขัดเคลือบล้อรถต่างยี่ห้อกัน ว่ามีส่วนผสมใดที่เหมือนกัน และส่วนผสมใดที่ต่างกัน และการที่ส่วนผสมต่างกันั้นนั้นทำให้ได้น้ำยาขัดเคลือบล้อรถที่มีคุณสมบัติต่างกันอย่างไร

- 2.2.3 ครูเสนอแนะว่าน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ จำเป็นต้องเป็นของเหลวเสมอไปหรือไม่ จะเป็นครีมเหลว หรือครีมแข็งทำนองเดียวกับยาขัดรองเท้าหรือไม่
- 2.2.4 ครูอาจเสนอแนะให้นักเรียนศึกษาผลงานของผู้อื่นที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตว่าได้มี การทำกันบ้างหรือไม่อย่างไร และนักเรียนจะใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้จาก ผู้อื่นอย่างไร

### 3. ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

#### 3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

- 3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “วิธีผลิตหรือทำน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ทำ อย่างไร” แล้ว ครูชวนนักเรียนระดมความคิด เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “น้ำยาขัดเคลือบล้อรถ”
- 3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” คุณลักษณะของน้ำยาขัด เคลือบล้อรถ ว่าต้องการอย่างไร เช่น เป็นของเหลว สามารถใช้ทา หรือ พ่น ด้วยสปรอย ติดแน่นกับเนื้อยางไม้สามารถล้างออกได้หลังจากทาแล้วปล่อยให้ แห้ง มีความเงางามเทียบเท่ากับน้ำยาขัดเคลือบล้อรถที่วางขายทั่วไป ไม่มี กลิ่นไม่พึงประสงค์ สีดำสนิท แห้งเร็ว ฯลฯ
- 3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็น บริบท” ของการผลิตหรือทำน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ เช่น ไม่ใช้สารเคมีที่เป็น อันตรายต่อเนื้อยาง เป็นของเหลวที่ใช้ทาด้วยแปรงทาสีได้ เมื่อปล่อยให้แห้งไม่ เสียสภาพของน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าราคาน้ำยาขัด เคลือบล้อรถที่ขายทั่วไป ฯลฯ

#### 3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

- 3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “น้ำยาขัดเคลือบ ล้อรถ” ครูให้นักเรียนระดมความคิด วิธีผลิตหรือทำน้ำยาขัดเคลือบล้อรถ ที่จะทำได้ผลผลิต คือ ตามคุณลักษณะตามที่ต้องการ และภายใต้ เงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่รวบรวมไว้ ด้วย”วิธีต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิก จะคิดได้”

3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาตัดวิธีปรับปรุงดินที่เป็นไปไม่ได้ ออกไป จากนั้นนำวิธีผลิตหรือทำน้ำยาฆ่าเชื้อบดสักรดที่มีความเป็นไปได้ แต่ละวิธีมาจัดทำร่างแนวคิด โดยครูเน้นกับนักเรียนว่าทุกวิธีจะต้องใช้พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ มาช่วยในการแก้ปัญหา โดยอาจมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยได้

3.2.3 ครูให้นักเรียนประเมินภาพรวมของร่างแนวคิดวิธีผลิตหรือทำน้ำยาฆ่าเชื้อบดสักรดแต่ละวิธี เพื่อลงสรุปเป็นการยุติว่าจะเลือกใช้วิธีผลิตหรือทำน้ำยาฆ่าเชื้อบดสักรดวิธีใดที่เหมาะสมที่สุด

#### 4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

##### 1.4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติงาน

- i. ครูให้นักเรียนนำ “วิธีผลิตหรือทำน้ำยาฆ่าเชื้อบดสักรดที่เลือกไว้” มาช่วยกันออกแบบ เพื่อปฏิบัติโดยให้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน เวลาที่ต้องดำเนินงาน ความสามารถของแรงงาน ความเหมาะสมด้านเทคนิค และค่าใช้จ่าย และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจเขียนในลักษณะของตารางแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่น วัน เดือน ปี / รายการปฏิบัติ / เป้าหมายหรือผลสำเร็จของงาน / งบประมาณที่ใช้ / ผู้เกี่ยวข้องภายนอก / ผู้รับผิดชอบ
- ii. ครูให้นักเรียนนำแผนปฏิบัติงานมาให้ครูอนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ

##### b. ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานผลิตหรือทำน้ำยาฆ่าเชื้อบดสักรดตามแผนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยให้มีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน ซึ่งครูควรกำหนดเวลาที่นักเรียนต้องนำเสนอรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานเป็นระยะ โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่จะต้องปรับแผน ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง

#### 5. ชั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

##### 5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

5.1.1 หลังจากการลงมือปฏิบัติจนได้ผลงานตามเป้าหมายแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า ควรนำผลงานไปทดสอบอย่างไร และใครเป็นผู้ทดสอบ

## 5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “น้ำยาขัดเคลือบสีรถมีความสมบูรณ์ตามเป้าหมายหรือสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่” “การทำหรือผลิตดำเนินการภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่ถูกกำหนดไว้เดิมหรือไม่ อย่างไร”

## 5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการหรือวิธีดำเนินการ ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ วิธีการปรับปรุง และ ผลหลังการปรับปรุง ให้ชัดเจน ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องอยู่บนพื้นฐานของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์มาใช้ด้วย

## 6. ชี้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

### 6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันค้นคว้าและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจสาเหตุหรือที่มาของการทำหรือผลิตน้ำยาขัดเคลือบสีรถ นั้น จะนำเสนออย่างไร ใช้สื่อในการช่วยนำเสนออย่างไร และมีเทคนิคในการใช้สื่อนั้นอย่างไร เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจและเห็นภาพ ตั้งแต่สถานการณ์ปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบ การวางแผน การปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และการทดสอบ ปรับปรุง

## การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม ครูควรตั้งเป็นกติกาก่อน หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของกรรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

1. การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา
2. การออกแบบเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้

5. การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน
6. การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน
7. การนำเสนอ

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			

**ข้อเสนอแนะการทำแผน 1.ศึกษาเพิ่มเติมจาก**

[https://www.youtube.com/watch?v=Q7ExN6f6l\\_g](https://www.youtube.com/watch?v=Q7ExN6f6l_g)

<https://www.youtube.com/watch?v=VsokBpEqsgc>