



แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา  
ห้องเรียนไอคلاسรูม

เรื่อง จรวดขวดน้ำ  
ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑  
เวลา ๕ ชั่วโมง

นางสาวอัจฉราพร เปรียบกล้า  
ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนวัดบุญสัมพันธ์  
อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต ๓

## จรวดขวดน้ำ

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๑

เวลา ๕ ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

จรวดขวดน้ำ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากขวดพลาสติกน้ำอัดลม ใช้แรงในการขับเคลื่อนด้วยน้ำหรือแก๊ส โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์แรงดันของอากาศที่บรรจุอยู่ภายใน ช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปยังจุดหมาย จรวดขวดน้ำเป็นที่นิยมในหมู่นักประดิษฐ์และผู้รักในการทดลอง ทำการพัฒนาได้หลากหลายรูปแบบ การประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ นอกจากได้ความรู้ และเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์แล้ว จัดเป็นกิจกรรมที่สนุกสนาน ช่วยให้เกิดกระบวนการคิด การพัฒนา เกิดทักษะ และแก้ไขปัญหาได้ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปให้ความสนใจ มีการจัดแข่งขันระดับประเทศ และมีการจัดตั้งเป็นชมรมอีกด้วย

### ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	คอมพิวเตอร์	ออกแบบและเทคโนโลยี	อังกฤษ
- แรง และการเคลื่อนที่ อัตราเร็ว ระยะทาง - กำหนดปัญหาทดลอง เปรียบเทียบ และอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ ในด้านความแข็งแรง ความเหนียว สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า	-รูปเรขาคณิตสองมิติ รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม และรูปหลายเหลี่ยม -การประมาณค่า	- ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต	-สร้างสิ่งของเครื่องใช้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการเทคโนโลยีโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ๓ มิติ ด้วยรูปเรขาคณิต และรูปร่างธรรมชาติที่บอกขนาดชัดเจน -เลือกใช้วัสดุโดยวิเคราะห์สมบัติของวัสดุและเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	-คำศัพท์ ขั้นตอนการทำงาน ทิศทาง

### สาระการเรียนรู้

#### วิทยาศาสตร์

วัสดุ คือ สิ่งที่นำมาทำสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ วัสดุรอบตัวเรามีทั้งวัสดุธรรมชาติ ซึ่งได้มาจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เช่น ไม้ ขนสัตว์ ไผ่ไหม เปลือกหอย ดินเหนียว หิน ทราย และวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ วัสดุมีสมบัติต่างๆ เช่น เมื่อนำวัสดุชนิดหนึ่งขูดบนวัสดุอีกชนิดหนึ่ง แล้วทำให้วัสดุที่ถูกขูดเกิดรอย แสดงว่าวัสดุที่ถูกขูดมีความแข็งแรงน้อยกว่าวัสดุที่ใช้ขูด แต่ถ้าวัสดุที่ถูกขูดไม่เกิดรอย แสดงว่าวัสดุที่ถูกขูดมีความแข็งแรงมากกว่าวัสดุที่ใช้ขูดสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น เหล็กใช้ทำมีด เพราะเหล็กมีความแข็งแรง เพชรใช้ทำเครื่องมือตัดกระจก เพราะเพชรมีความแข็งแรงมากกว่ากระจก

แรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ การออกแรงกระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ หรือวัตถุอาจไม่เคลื่อนที่ เนื่องจากมีแรงย่อยอื่นมารวมกระทำ ทำให้เกิดการหักล้างของแรงในปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้นวัตถุที่จะ

เคลื่อนที่ได้หรือไม่ได้ก็ขึ้นอยู่กับแรงลัพธ์ที่มากกระทำต่อวัตถุนั้นเอง เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ เนื่องจากถูกหักล้างด้วยแรงอื่นที่ร่วมกระทำต่อวัตถุนั้น แต่ไม่ว่าวัตถุนั้นจะเคลื่อนที่หรือไม่เคลื่อนที่ก็ตามจะเกิดแรงลัพธ์ของวัตถุเสมอ แรงเป็นปริมาณที่มีขนาดและทิศทาง แรงจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์ การรวมแรงต้องรวมแบบเวกเตอร์ ในการรวมแรงหลายๆ แรงที่กระทำต่อวัตถุ ถ้าผลรวมของแรงที่ได้เป็นศูนย์แสดงว่าวัตถุนั้นอยู่ในสภาพสมดุล เมื่อปล่อยวัตถุ วัตถุนั้นจะตกลงสู่พื้นดิน แสดงว่ามีแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งแรงนั้นเกิดจากแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ หรือที่เรียกว่า แรงโน้มถ่วงของโลก หรือน้ำหนักของวัตถุนั้นเอง แรงโน้มถ่วงนี้จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ ในการลากวัตถุให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวจะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ เรียกแรงนี้ว่า แรงเสียดทาน ซึ่งแรงเสียดทานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะผิวสัมผัสระหว่างวัตถุทั้งสองและแรงที่วัตถุถูกพื้น กิจกรรมบางอย่างต้องการให้ผิวสัมผัสมีแรงเสียดทาน แต่กิจกรรมบางอย่างต้องการลดแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส

### คณิตศาสตร์

รูปเรขาคณิตสองมิติ แบ่งออกเป็น ๔ ชนิด คือ รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม และรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. รูปสี่เหลี่ยม คือ รูปปิดที่มี ๔ ด้าน ๔มุม แบ่งเป็น ๖ ชนิด คือ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

๒. รูปสามเหลี่ยม คือรูปปิด ที่มี ๓ ด้าน ๓ มุม มุมภายในรวมกันได้ ๑๘๐ องศา แบ่งเป็น ๒ ลักษณะ คือ แบ่งตามลักษณะของด้าน แบ่งได้ ๓ ชนิด คือ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว แบ่งตามลักษณะของมุม มี ๓ ชนิด คือ รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

๓. รูปวงกลม คือ รูปบนระนาบ ที่ล้อมรอบด้วยเส้นโค้งที่มีระยะห่างจากจุดคงที่ ภายในจุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน ส่วนประกอบของรูปวงกลม ได้แก่ จุดศูนย์กลาง เส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นรอบวง รัศมี

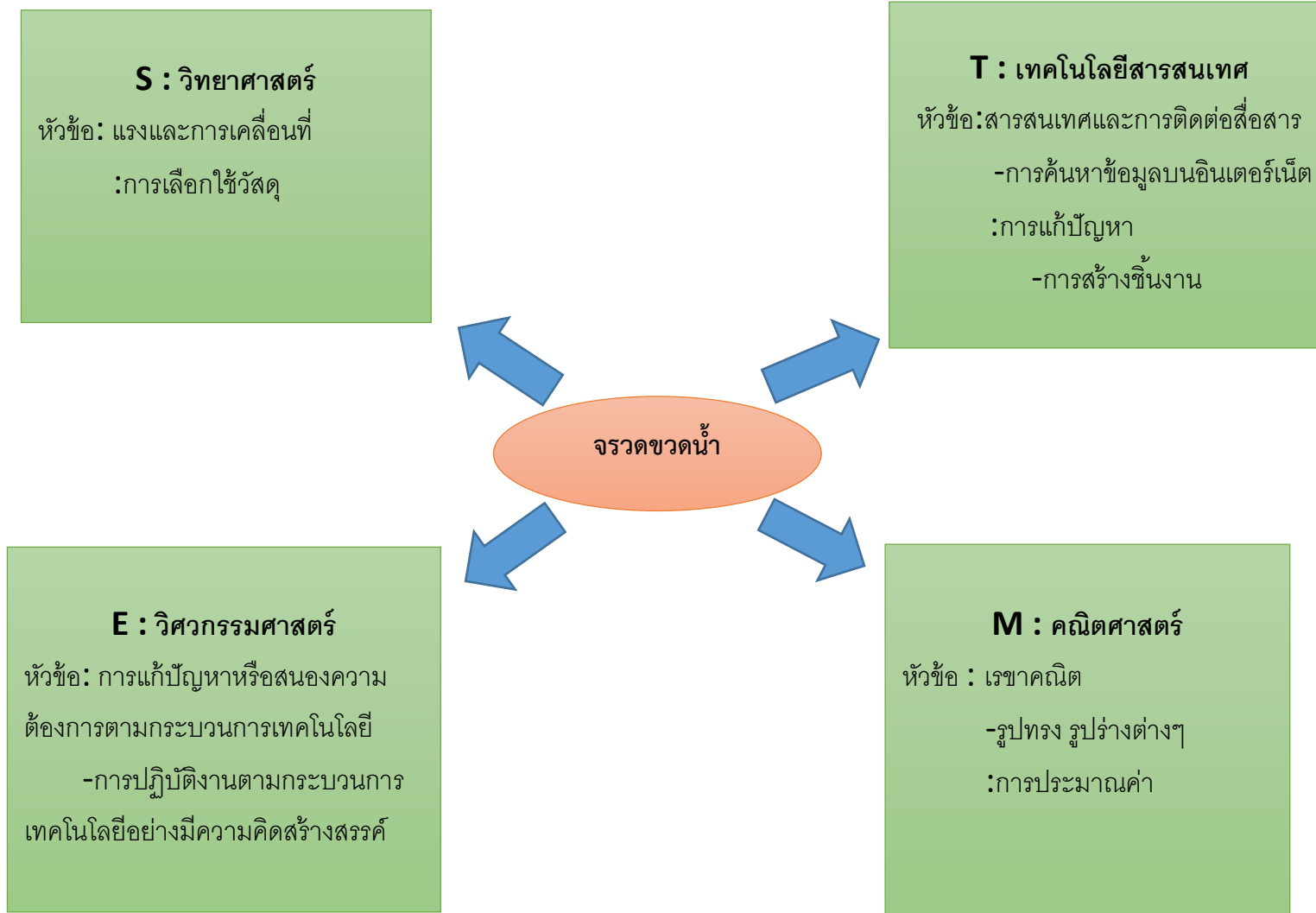
๔ . รูปหลายเหลี่ยม คือ รูปที่ปิดล้อมไปด้วยด้าน ตั้งแต่ ๓ ด้านขึ้นไป รูปหลายเหลี่ยม จะมีจำนวนมุมเท่ากับจำนวนด้าน ตัวอย่างของรูปหลายเหลี่ยม ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปเจ็ดเหลี่ยม และอีกมากมาย

### เทคโนโลยี ( คอมพิวเตอร์และออกแบบเทคโนโลยี )

การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (Search Engine) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลหรือโปรแกรมการค้นหาข้อมูลต่างๆ ในโลกออนไลน์ อินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะค้นหาข้อมูลที่เป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เพลง ซอฟต์แวร์ แผนที่ ข้อมูลบุคคล ข่าว อื่นๆ โดยการค้นหาข้อมูลจากการกำหนดคำสำคัญ หรือ Keyword ที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปในเว็บไซต์ค้นหา จากนั้นเว็บไซต์ก็จะทำการค้นหาคานั้นให้ แล้วแสดงผลลัพธ์ที่คิดว่าผู้ใช้ต้องการขึ้นมาได้อย่างรวดเร็ว Search Engine มีหลายตัวแต่ปัจจุบันที่นิยมมากที่สุดคือ google ซึ่งจะบันทึกประวัติการค้นหาข้อมูลไว้ด้วยประโยชน์ของ Search Engineคือ

๑. ค้นหาเว็บที่ต้องการได้สะดวกรวดเร็ว
๒. สามารถค้นหาข้อมูลแบบเจาะลึกได้ ทั้งข้อความ รูปภาพ ข่าว เพลง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ
๓. มีความหลากหลายในการค้นหาข้อมูล
๔. รองรับการค้นหาภาษาไทย

## ผังมโนทัศน์



## จุดประสงค์

๑. นักเรียนสามารถสืบค้นและอธิบายขั้นตอนในการทำจรวดขวดน้ำได้อย่างถูกต้อง
๒. นักเรียนสามารถออกแบบรูปเรขาคณิตสองมิติได้และวางสัดส่วนต่างๆในการประดิษฐ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
๓. สามารถเลือกวัสดุ ออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำได้อย่างสมบูรณ์ คงทน และสวยงาม
๔. นักเรียนรู้จักคำศัพท์ต่างๆที่เกี่ยวกับ จรวดขวดน้ำ

## วัสดุอุปกรณ์

1. น้ำอัดลมขนาด ๑ ลิตร จำนวน ๒ ขวด
2. เทปกาว
3. กรรไกรหรือคัตเตอร์
4. แผ่นพลาสติกหรือฟิวเจอร์บอร์ด
5. ดินน้ำมัน
6. ปากกาเคมี

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ๑. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูขออาสาสมัคร ๑ คนออกมายืนหน้าห้องเรียน และให้ออกแรงผลักโต๊ะ และประตู แล้วให้นักเรียนสังเกต พร้อมถามคำถามกระตุ้นความสนใจ

- นักเรียนสังเกตเห็นอะไร (โต๊ะเคลื่อนที่ ประตูเปิดออก)
- นักเรียนคิดว่าสิ่งที่เพื่อนผลักโต๊ะและประตู ทำให้โต๊ะและประตูเคลื่อนที่ได้

เพราะเหตุใด (เพราะเพื่อนออกแรงในการผลัก)

- นักเรียนคิดว่า แรง คืออะไร (แรง คือ การกระทำต่อวัตถุเพื่อเปลี่ยนสภาพเดิมของวัตถุนั้น)

๒. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

๓. นักเรียนเข้าไปที่หัวข้อนำเข้าสู่บทเรียน และชมวิดีโอที่ครูมอบหมายให้ศึกษา : ชมวิดีโอที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเคลื่อนที่ของจรวด

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเคลื่อนที่ของจรวด โดยใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอะไรมีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวด
- นักเรียนคิดว่าจะทำอย่างไรเพื่อให้จรวดเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น

๕. ครูให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติเป็นวิศวกรน้อยในการออกแบบจรวดจากขวดน้ำ ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกลที่สุด โดยวาดภาพจรวดที่ออกแบบ ด้วยแอปพลิเคชัน Book creator โดยสอดแทรกคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์เข้าไป

### ๒. กิจกรรมพัฒนานักเรียน

แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ ๕-๘ คน ให้นักเรียนได้เปิดประเด็นสนทนากันว่าถ้านักเรียนจะสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือของเล่นทางวิทยาศาสตร์สักอย่าง อะไรบ้างที่นักเรียนจะต้องพิจารณา ซึ่งอาจได้แก่ การนำไปใช้ ต้นทุนในการผลิต วัสดุที่จะเลือกใช้ และเหตุผลอื่นๆ ที่นักเรียนจะนำเสนอแตกต่างกันออกไป

## ขั้นที่ ๑ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ

เมื่อทำการเลือกสิ่งประดิษฐ์แล้ว สร้างสถานการณ์ให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มคิด ประดิษฐ์จรวดขวดน้ำขึ้นมาด้วยตนเอง โดยมีเงื่อนไขว่านักเรียนจะต้องเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้ คือ ขวดน้ำอัดลม จำนวน ๒ ขวด เทปขาว กรรไกรหรือคัตเตอร์ แผ่นพลาสติกหรือฟิวเจอร์บอร์ด ดินน้ำมัน และปากกาเคมี โดยนักเรียนอาจกำหนดปัญหาที่พบในสถานการณ์ได้ดังนี้

เราจะทำอย่างไรให้ขวดน้ำในโรงเรียนมีปริมาณลดลง

## ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ IPAD โดยใช้แอปพลิเคชัน Safari และแอปพลิเคชัน google เข้าสู่ อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลในการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำตามสถานการณ์ที่กำหนด

## ขั้นที่ ๓ เลือกวิธีการ

นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นซึ่งมีหลากหลายแนวทางมาร่วมกันปรึกษาหารือกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมในการออกแบบ โดยรูปแบบที่เลือกนั้นต้องได้รับความเห็นชอบจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

## ขั้นที่ ๔ ออกแบบและปฏิบัติการ

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันออกแบบจรวดขวดน้ำ โดยลงมือออกแบบชิ้นงานที่ประกอบมาจากรูป เรขาคณิต ๒ มิติ ด้วยรูปที่บอกขนาดชัดเจนลงในแอปพลิเคชัน notes จากนั้นจึงเริ่มลงมือสร้างชิ้นงานจาก อุปกรณ์ที่มีภายในเวลาที่ครูกำหนดให้ และบันทึกการทำกิจกรรมของกลุ่มนักเรียนด้วยแอปพลิเคชัน camera

## ขั้นที่ ๕ ทดสอบ

นำชิ้นงานที่สร้างเสร็จไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพของชิ้นงานว่าสามารถใช้ได้หรือไม่ มีความ สมดุลหรือไม่ และจุดบกพร่องใดต้องแก้ไข

## ขั้นที่ ๖ ปรับปรุงแก้ไข

เมื่อพบข้อบกพร่องของชิ้นงานแล้วให้นำมาปรับปรุงแก้ไขพัฒนาชิ้นงาน โดยอาจทำการปรับเปลี่ยน แบบ หรือปรับเปลี่ยนวัสดุ หรือปรับสัดส่วนต่างๆ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จากนั้นให้ทดสอบอีกครั้ง

## ขั้นที่ ๗ ประเมินผล

แต่ละกลุ่มนำชิ้นงานจรวดขวดน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้น มาทดสอบคุณภาพ โดยการยิงจรวดขวดน้ำแข่งขัน กันว่ากลุ่มไหนจรวดขวดน้ำจะตกใกล้เป้าหมายมากที่สุด และยังอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ เพื่อทดสอบความ แข็งแรงของวัสดุที่ใช้ในการสร้าง และทำการประเมินความสวยงามของจรวดขวดน้ำด้วย จากนั้นบันทึกผลการ ทำกิจกรรมลงในแอปพลิเคชัน pages แล้วนำผลที่ได้มานำเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะ เป็นผู้ชนะ

## ๓. กิจกรรมรวบยอด

สรุปว่านักเรียนได้ความรู้อะไรบ้างจากการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ คือ

วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ การเลือกวัสดุตามสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน คณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตแบบต่างๆ รวมถึงการวัดสัดส่วนต่างๆ อย่างเหมาะสม เทคโนโลยีเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและการออกแบบทางวิศวกรรมที่นักเรียนได้ ออกแบบและดำเนินตามขั้นตอน

## การวัดผลประเมินผล

### ๑. ประเด็นการประเมิน

- ๑.๑ การสืบค้นข้อมูลและการอธิบายขั้นตอนการทำจรวดขวดน้ำ
- ๑.๒ การออกแบบและสร้างจรวดขวดน้ำ
- ๑.๓ มีการมีส่วนร่วมในการทำงาน
- ๑.๔ การนำเสนองาน

### ๒. เครื่องมือการประเมิน

- ๒.๑ ใบกิจกรรม
- ๒.๒ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- ๒.๓ แบบการประเมินผลการทำงานนำเสนอ
- ๒.๔ แบบประเมินชิ้นงาน

## สื่อและแหล่งเรียนรู้

- ใบความรู้ เรื่อง จรวดขวดน้ำ
- iPad
- <https://www.youtube.com/watch?v=O๑PmlMoEfNM>
- <https://sites.google.com/site/sciencetechnology๒๕๕๑/home/bth-thi-๑-raeng-laea-kar-kheluxnathi>
- <http://www.vcharkarn.com/varticle/๓๓๐๘๗>
- แอปพลิเคชัน
  - Book Creator
  - safari
  - camera
  - notes
  - pages
  - แอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่นักเรียนถนัด

### แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

กลุ่มที่	ความสนใจ				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับฟัง คนอื่น				ทำงานตามที่ ได้รับ มอบหมาย				หมายเหตุ	
	๔	๓	๒	๑	๔	๓	๒	๑	๔	๓	๒	๑	๔	๓	๒	๑	๔	๓	๒	๑		

หมายเหตุนักเรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมิน ๗ คะแนนขึ้นไป

**เกณฑ์การวัดผล** ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- |           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| ดีมาก     | = | ๔ | สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่คุยในชั้นเรียนมีคำถามที่ดี<br>ตอบคำถามถูกต้อง ทำงานส่งครบตรงเวลา |
| ดี        | = | ๓ | การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ ๗๐  |
| ปานกลาง   | = | ๒ | การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ ๕๐  |
| ปรับปรุง= | = | ๑ | เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก<br>ส่งงานไม่ครบ ไม่ตรงเวลา                       |

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต  
(.....)



แบบการประเมินผลการนำเสนองาน

เรื่อง .....

กลุ่มที่.....ชั้น.....

ที่	รายการประเมิน	คะแนนที่ได้	เกณฑ์การประเมิน
๑	เนื้อหา ( ๔ คะแนน ) ๑. เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ ๒. เนื้อหาถูกต้อง ๓. เนื้อหาต่อเนื่อง ๔. มีการค้นคว้าเพิ่มเติม		คะแนน ๔ : มีครบทุกข้อ คะแนน ๓ : มี ๓ ข้อ ขาด ๑ ข้อ คะแนน ๒ : มี ๒ ข้อ ขาด ๒ ข้อ คะแนน ๑ : มี ๑ ข้อ ขาด ๓ ข้อ
๒	กระบวนการทำงาน(๒คะแนน ) ๑. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ๒. การปฏิบัติตามแผน ๓. ติดตามประเมินผล ๔. การปรับปรุงพัฒนางาน		คะแนน ๒: มีครบทุกข้อ คะแนน ๑ : มี ไม่ครบ ๔ ข้อ คะแนน ๐ : ไม่ปรากฏกระบวนการทำงานที่ชัดเจน
๓	การนำเสนอ ( ๒ คะแนน ) ๑. การใช้สำนวนภาษาดีถูกต้อง ๒. การสะกดคำ ไวยากรณ์ถูกต้อง ๓. รูปแบบน่าสนใจ ๔. ความสวยงาม		คะแนน ๒ : มีครบทุกข้อ คะแนน ๑.๕: มี ๓ ข้อ ขาด ๑ ข้อ คะแนน ๑ : มี ๒ ข้อ ขาด ๒ ข้อ คะแนน ๐.๕ : มี ๑ ข้อขาด ๓ ข้อ
๔	คุณธรรม ( ๒ คะแนน ) ๑. ตรงต่อเวลา ๒. ซื่อสัตย์ ๓. ความกระตือรือร้น ๔. ความมีน้ำใจ		คะแนน ๒ : มีครบทุกข้อ คะแนน ๑.๕: มี ๓ ข้อ ขาด ๑ ข้อ คะแนน ๑ : มี ๒ ข้อ ขาด ๒ ข้อ คะแนน ๐.๕: มี ๑ ข้อ ขาด ๓ ข้อ
	รวมคะแนน		คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

## แบบประเมินชิ้นงาน

กิจกรรม .....

กลุ่ม..... ชั้น .....

คำชี้แจง: ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ประเด็นที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	๔	๓	๒	๑
๑. ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด				
๒. มีความแข็งแรง คงทน				
๓. มีความคิดสร้างสรรค์				
๔. ความสวยงาม				
<b>รวม</b>				
<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
( )

### เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	๔	๓	๒	๑
๑. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
๒. มีความแข็งแรง คงทน	ชิ้นงานสมบูรณ์แข็งแรงทุกส่วน	ชิ้นงานสมบูรณ์แข็งแรงทุกส่วนเป็นส่วนใหญ่	ชิ้นงานขาดความสมบูรณ์แข็งแรงในบางส่วน	ชิ้นงานขาดความสมบูรณ์แข็งแรงเป็นส่วนใหญ่
๓. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
๔. มีความสวยงาม	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีตสวยงาม	ผลงานส่วนใหญ่มีความประณีตสวยงาม แต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความประณีตสวยงาม แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่มีความประณีตสวยงาม และมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

นักเรียนได้คะแนน ๑๓ คะแนนขึ้นไป หรือร้อยละ ๘๐ ถือว่าผ่านเกณฑ์

## ใบความรู้ เรื่อง จรวดขวดน้ำ



จรวดขวดน้ำ หรือ จรวดขวด PET คือ จรวดที่สร้างจากขวดพลาสติกน้ำอัดลม ใช้แรงขับเคลื่อนด้วยน้ำ (หรือแอม) โดยอาศัยแรงดันของอากาศที่บรรจุอยู่ภายใน ส่วนประกอบของ จรวดขวดน้ำ

๑. ขวด PET (Poly Ethylene Terephthalate) : ขวด PET คือ ขวดพลาสติกที่ใช้ในการใส่เครื่องดื่มหรือน้ำอัดลม เนื่องจากมีคุณสมบัติคือ มีน้ำหนักเบา มีความสามารถในการซึมผ่านของก๊าซต่ำ และที่สำคัญคือมีความต้านทานแรงกระแทกได้เป็นอย่างดี ถ้าหากเราใช้ขวดพลาสติกชนิดอื่น ซึ่งมีความทนต่อแรงดันอากาศต่ำ เมื่อใส่แรงดันอากาศเข้าไป แล้วยิง จรวดขวดน้ำ ก็จะทำให้ จรวดขวดน้ำ ระเบิดได้

๒. ฐานยิงจรวดขวดน้ำ : มีอยู่ ๒ แบบคือ ประเภทที่ใช้ระบบปลดเร็ว ซึ่งมี adapter ติดกับตัวจรวดขวดน้ำ และ ฐานยิงจรวดขวดน้ำ แบบไม่ใช่ adapter (สำหรับฐานยิงจรวดขวดน้ำ ที่ผมใช้เป็นฐานยิงจรวดขวดน้ำ ของ อพวช. อย่างไรก็ตาม ปัจจุบัน มีคุณครูและมีอาสาสมัครด้านจรวดขวดน้ำออกแบบฐานยิงจรวดขวดน้ำหลายๆ รูปแบบ และมีการจำหน่ายทั่วไปตามอินเทอร์เน็ต)

๓. ปีก/ครีบ จรวดขวดน้ำ (Fin) : เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการบังคับทิศทางของ จรวดขวดน้ำ

๔. หัว จรวดขวดน้ำ : รูปร่างของหัว จรวดขวดน้ำ นั้น มีผลต่อแรงต้าน (drag) และตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของแรงต้าน (center of drag) และการออกแบบ จรวดขวดน้ำ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของจรวดขวดน้ำ และสิ่งที่จรวดขวดน้ำ จะชน

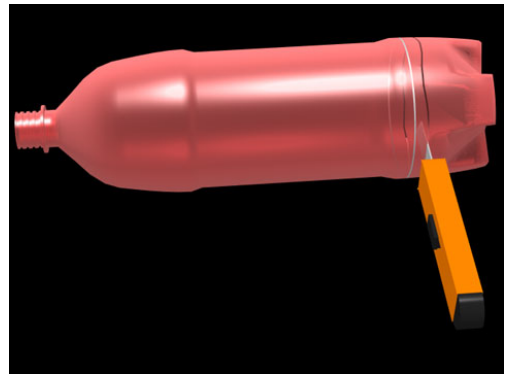
นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นที่เราจำเป็นต้องเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็น ขาดังจรวดขวดน้ำ การต่อขวดปั๊มลม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของจรวดขวดน้ำ ฯลฯ ซึ่งสามารถหาความรู้ได้จากหนังสือ เว็บไซต์ หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำจรวดขวดน้ำ กับผู้มีประสบการณ์และเป็นมืออาชีพโดยตรง ตามโอกาสต่างๆ

## ขั้นตอนการสร้างจรวดน้ำ

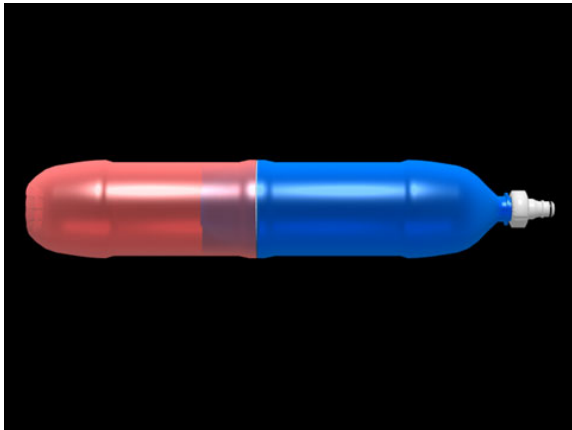
### ๑. การสร้างลำตัวจรวด



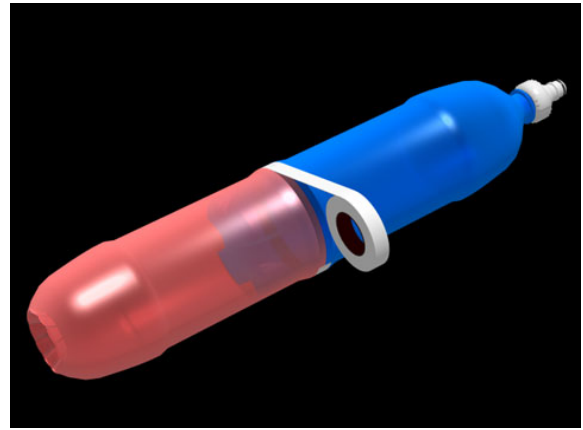
๑. เตรียมขวดน้ำอัดลมเปล่าๆ จำนวน ๕ ใบ



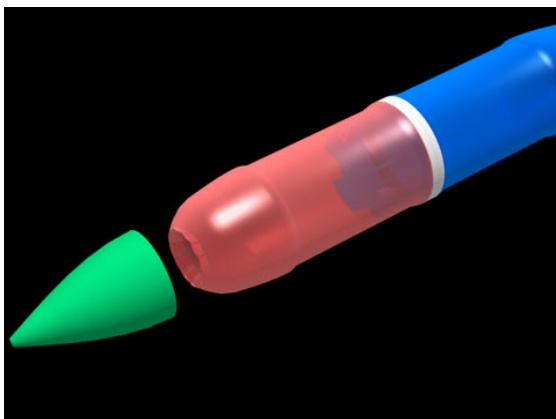
๒. นำขวดเปล่า ๑ ใบมาตัดส่วนท้ายออก



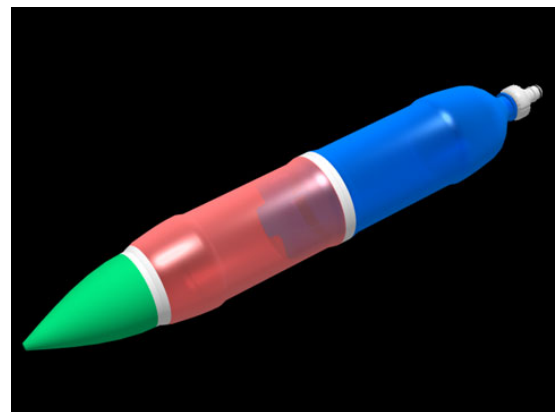
๓. นำขวดใบที่ถูกตัดมาต่อกับด้านท้ายของขวดเปล่าอีกใบหนึ่ง



๔. ใช้เทปกาวคาวรอยต่อของขวดทั้งสอง

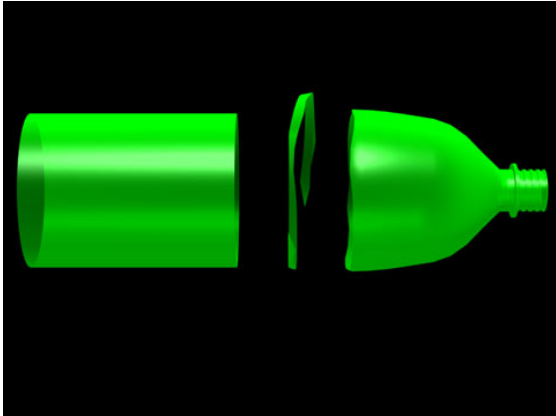


๕. ใช้กระดาษม้วนเป็นรูปกรวยเพื่อทำหัวของจรวด (หรืออาจใช้ถ้วยไอศกรีมที่มีลักษณะใกล้เคียงก็ได้)

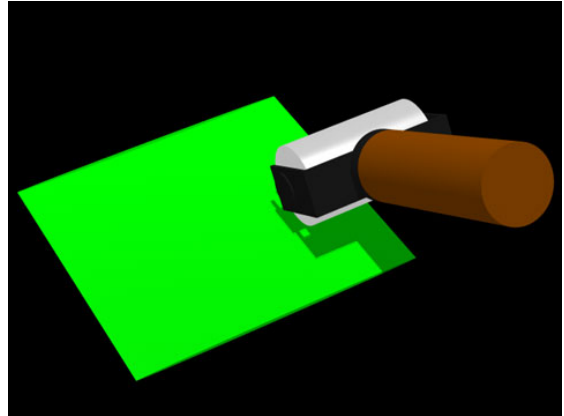


๖. ก็จะได้ส่วนลำตัวของจรวดดังรูป

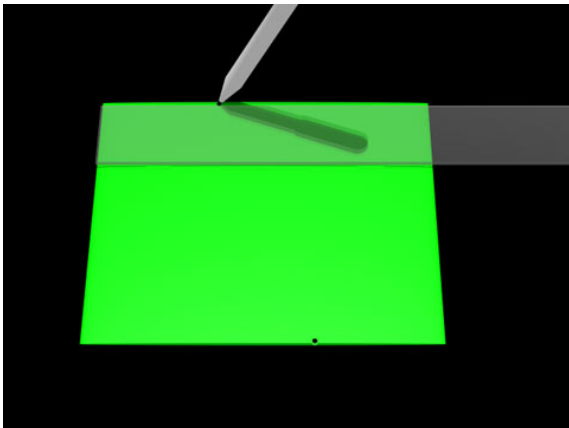
## ๒. การสร้างแพนหาง



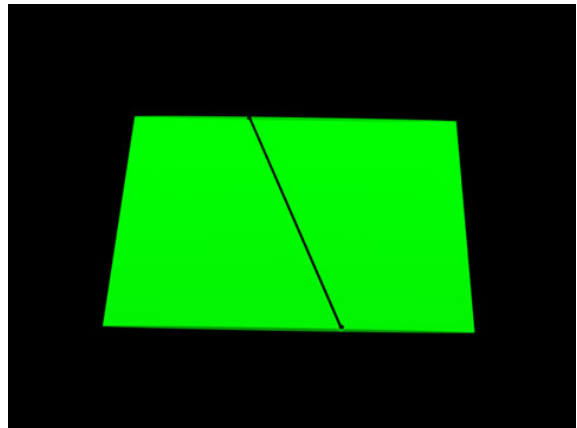
๑. นำขวดมา ๒ ใบ ตัดเอาเฉพาะส่วนกลางของขวด (ส่วนเรียบที่ใช้ติดฉลากยี่ห้อของขวด)



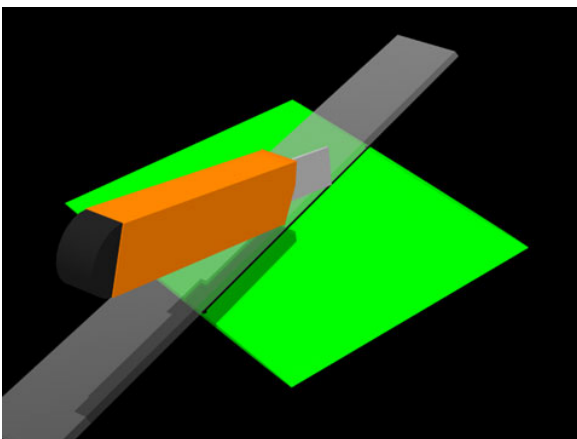
๒. พับส่วนที่ตัดให้แบน แล้วใช้ไม้ท่อนกลมๆ รีดจนเป็น แพนเรียบ



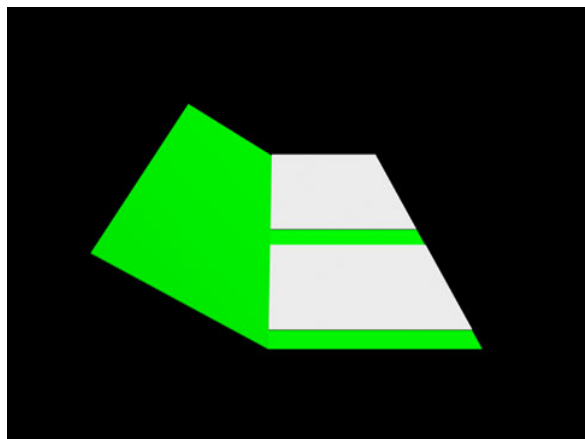
๓. แบ่งขอบด้านที่มีรอยตัดออก (เช่น แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน)



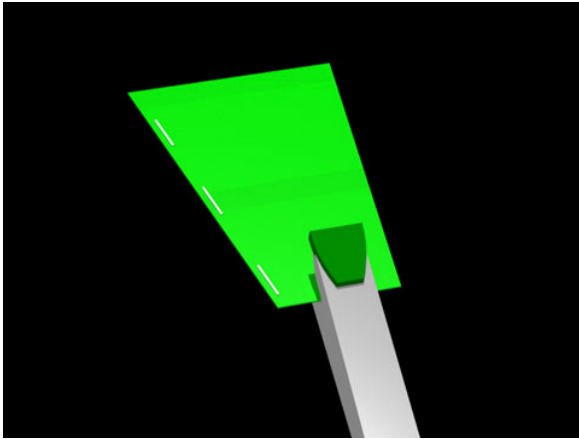
๔. ใช้ปากกาขีดเส้นให้ชัด



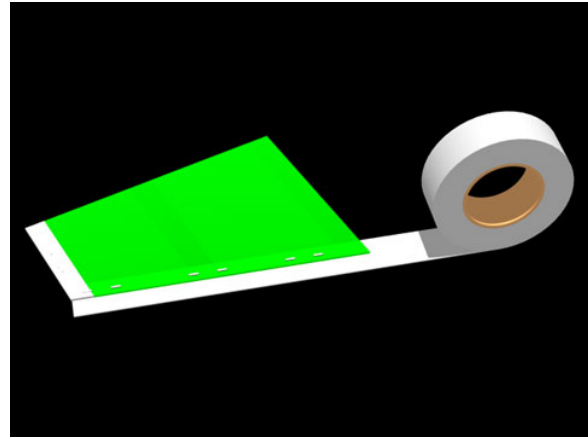
๕. ใช้กรรไกร หรือคัตเตอร์ตัดออกมา ก็จะได้รูป เหลี่ยมทั้งหมดจำนวน ๔ ชิ้น



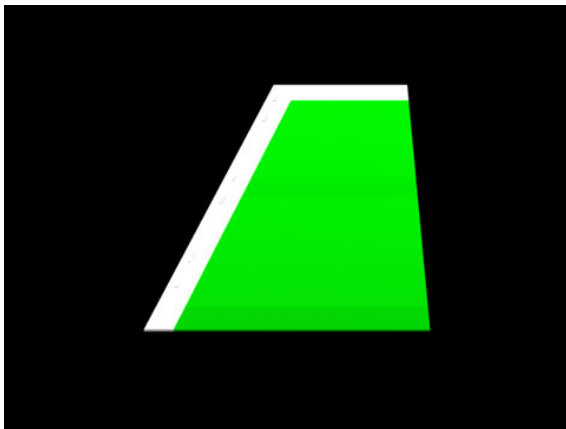
๖. เราอาจจะเสริมด้านในของปีกด้วยเทปกาวเพื่อ ความแข็งแรง



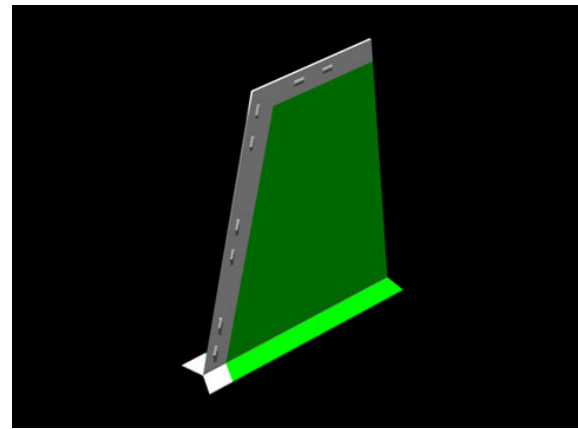
๗. ใช้ลวดเย็บกระดาษเย็บตามขอบด้านรอยตัด



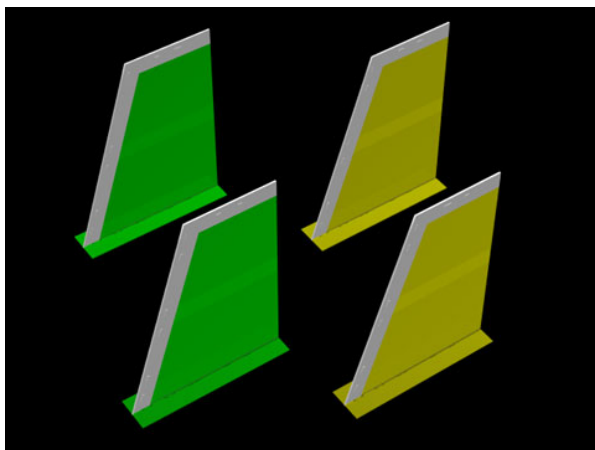
๘. ใช้เทปกาวคาดปิดเพื่อป้องกันคมของลวดเย็บกระดาษ



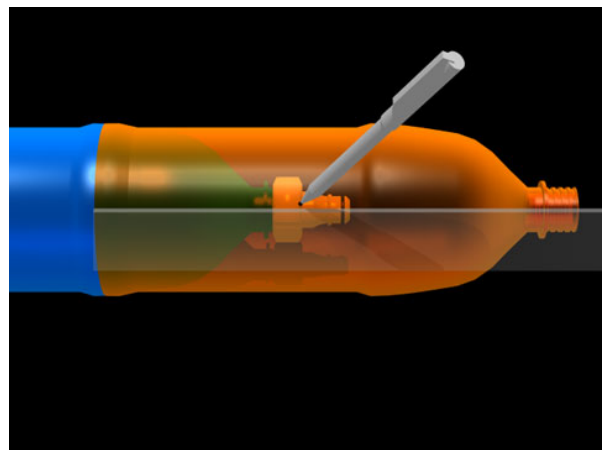
๙. จะได้ลักษณะดังรูป



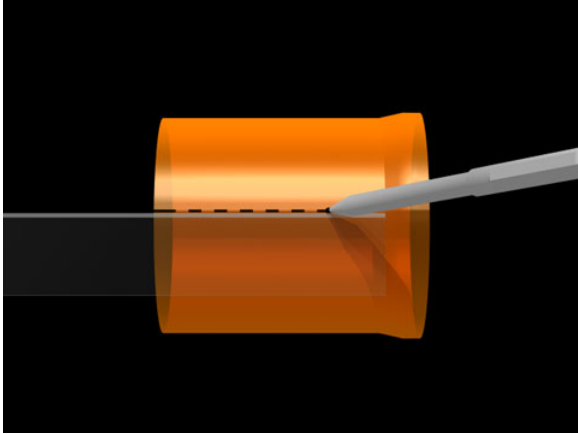
๑๐. พับส่วนล่างของปีกออกมาให้เป็นมุมฉากดังรูป (ใช้ความกว้างประมาณ ๑ เซนติเมตร)



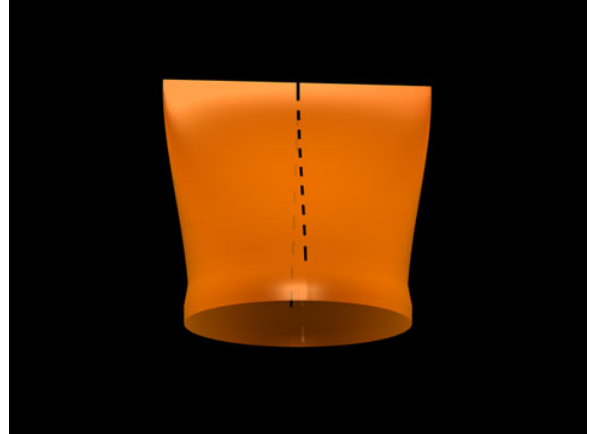
๑๑. ทำเหมือนกันกับปีกอันที่เหลือ ตอนนี้เราก็จะมีปีกจรวดทั้งหมด ๔ อัน



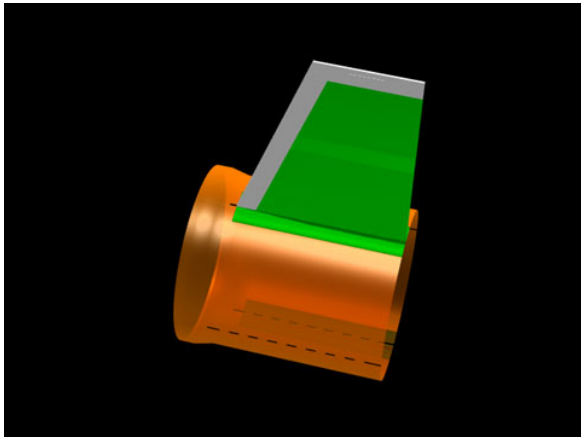
๑๒. นำขวดอีกใบมาตัดกันขวดออก แล้วนำมาครอบด้านท้ายของลำตัวจรวดที่ทำไว้ในหัวข้อที่ ๑ เพื่อวัดความยาว



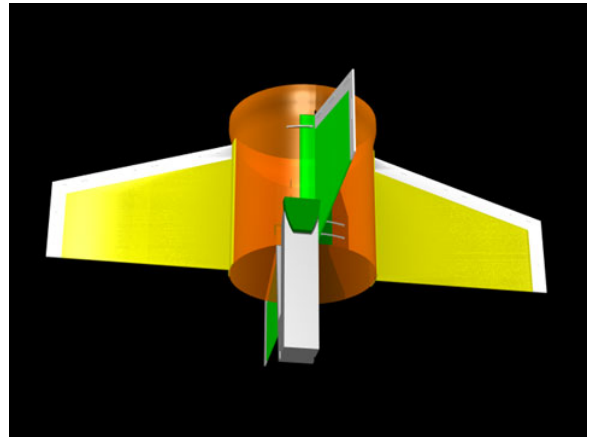
๑๓. ใช้ปากกาขีดเส้นตามแนวตะเข็บของขวด ทั้ง ๒ ด้าน



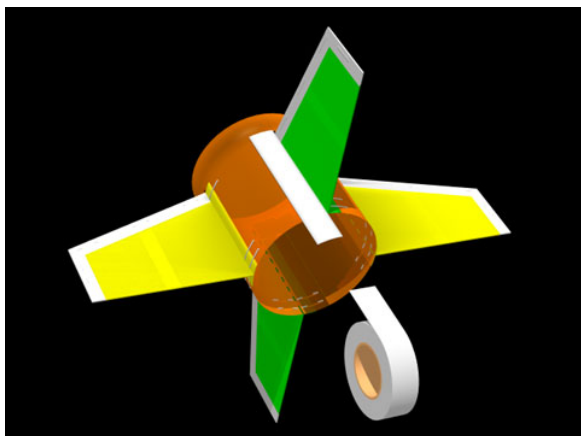
๑๔. พับทบขวด ให้รอยปากกาตรงกับด้านตรงข้าม แล้วพับเบาๆ ตอนนี้เราก็สามารถแบ่งเส้นรอบวงของขวดออกเป็น ๔ ส่วนเท่าๆ กันแล้ว



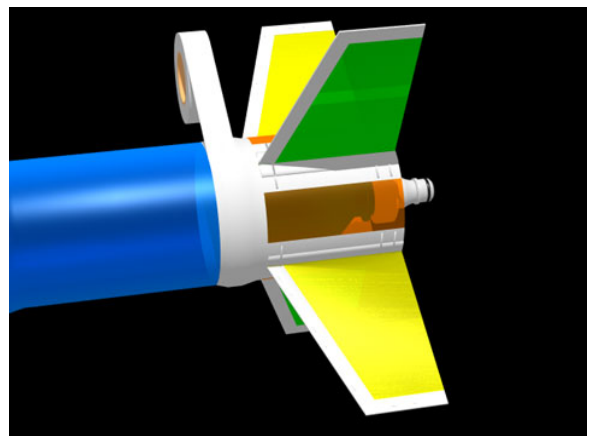
๑๕. นำปีกจรวดมาติดให้ตรงกับรอยที่ขีดไว้



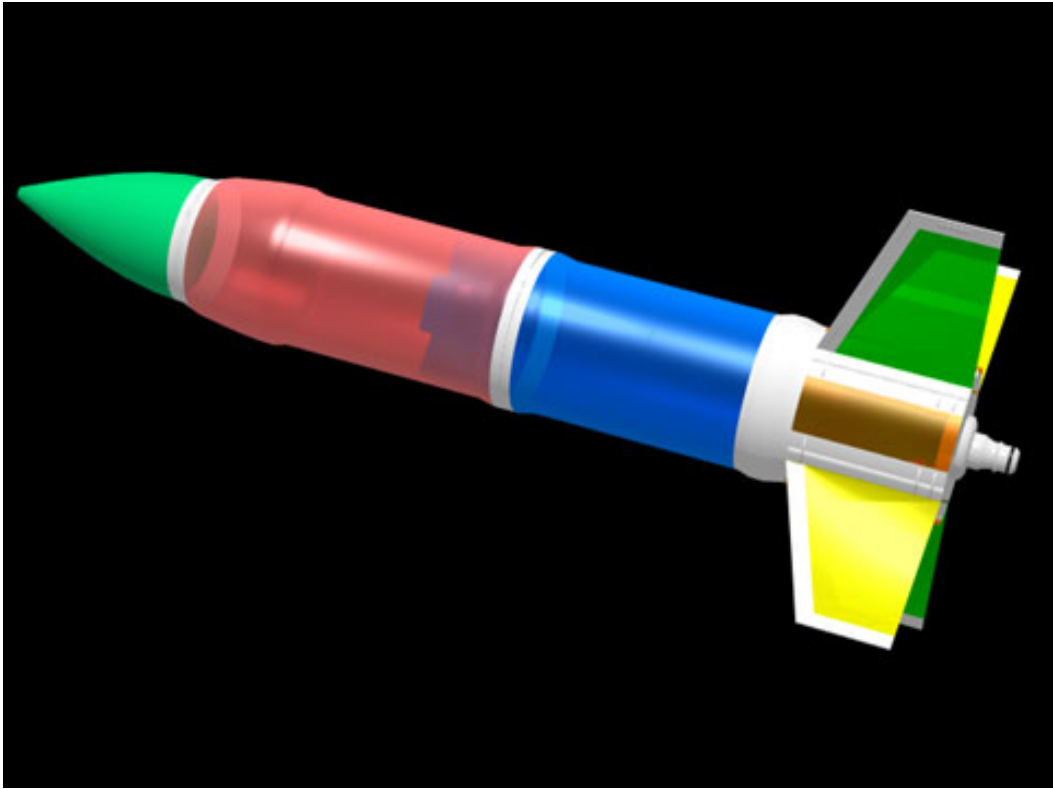
๑๖ ใช้ลวดเย็บกระดาษ เย็บปีกจรวดติดเข้ากับขวด



๑๗. ปิดรอยเย็บลวดกระดาษ ด้วยเทปกาว



๑๘. ต่อส่วนปีกเข้ากับท้ายจรวด แล้วใช้เทปพันทับเพื่อความแข็งแรง



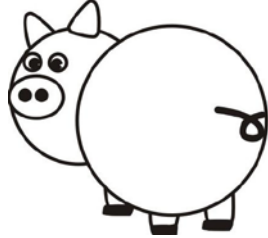
สุดท้ายเราก็จะได้จรวดที่ทำจากขวดพลาสติกดังรูป



## ใบกิจกรรมที่ ๑ การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

ให้นักเรียนสร้างรูปเรขาคณิต เช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม เป็นรูปต่างๆ ลงในกระดาษที่กำหนดให้ แล้วระบายสีให้สวยงาม พร้อมทั้งชื่อลวดลายที่ได้

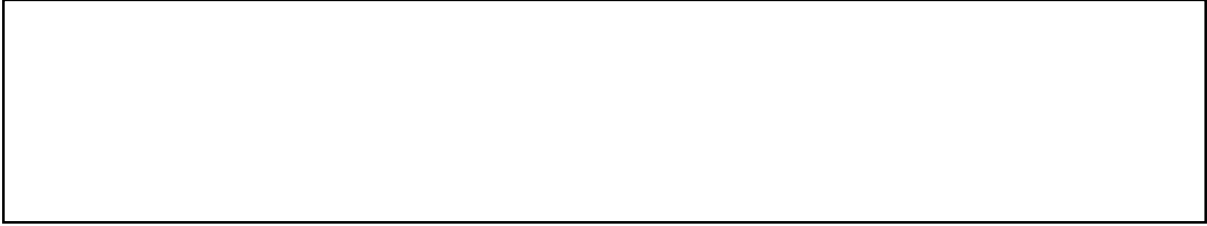
ตัวอย่าง



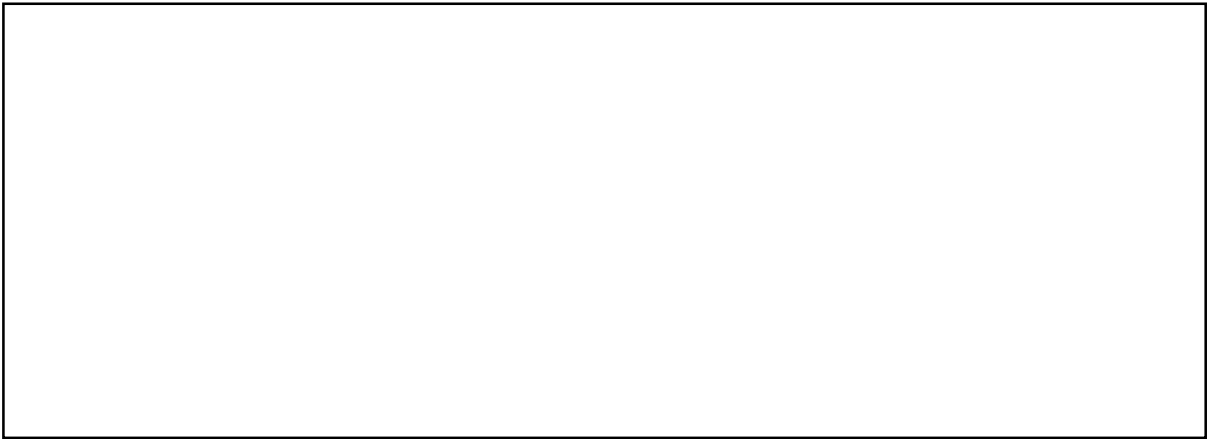
A large empty rectangular box provided for students to draw and color their own geometric patterns.

## ใบกิจกรรมที่ ๒ การออกแบบชิ้นงาน จรวดขวดน้ำ

### ๑. วัสดุอุปกรณ์



### ๒. ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน



### ๓. ภาพร่างชิ้นงาน

