



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เกณฑ์การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 68 ปีการศึกษา 2561

Excellent Student Competition 2018

<http://www.sillapa.net>

การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 68 ปีการศึกษา 2561
(วันที่ 25 ก.ค. 60)

จัดทำโดย
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
อาคาร สพฐ. 5 ชั้น 10 ถนนราชดำเนินนอก
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
<https://www.facebook.com/youngpiloto bec/>
ติดต่อสื่อสารกับคณะกรรมการส่วนกลางได้ที่ Line@
โดย Scan QR Code นี้



สารบัญ

ตารางสรุปกิจกรรมการแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.	4
ความเป็นมา	5
วัตถุประสงค์	5
กิจกรรมการแข่งขัน	5
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
เครื่องร่อนแบบเดินตาม	7
เครื่องร่อนประเภทระยะทางอัตราร่อน	13
เครื่องร่อนนาน	19
เครื่องบินพลังยางประเภทสามมิติ (3D) ปล່อยอิสระ	24
เครื่องบินพลังยางบินนานประเภทบินนาน ปล່อยอิสระ	30
อากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทบินบรรทุกสัมภาระ	40

ตารางสรุปกิจกรรมการแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 68 ปีการศึกษา 2561

รายการ	ระดับชั้น					ประเภท	หมายเหตุ
	สพป.			สพม.			
	ป.1-ป.3	ป.4-ป.6	ม.1-ม.3	ม.1-ม.3	ม.4-ม.6		
1. เครื่องร่อนแบบเดินตาม	✓					ทีม	นร.2 คน ครู 2 คน
2. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทระยะทางอัตราร่อน		✓				ทีม	นร. 2 คน ครู 2 คน
3. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนาน		✓				ทีม	นร. 2 คน ครู 2 คน
4. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (3D) ปล่อย อิสระ			✓	✓		ทีม	นร. 2 คน ครู 2 คน
5. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนานปล่อยอิสระ			✓	✓		ทีม	นร. 2 คน ครู 2 คน
6. อากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทบินบรรทุกสัมภาระ					✓	ทีม	นร. 3 คน ครู 2 คน

ข้อกำหนดทั่วไป

- การแข่งขันเป็นทีมแต่ละทีมประกอบด้วยนักเรียนและครูที่ปรึกษา ตามตารางข้างต้น
- เกณฑ์การแข่งขันสามารถดาวน์โหลดได้จาก www.sillapa.net
- โรงเรียนสามารถสมัครเข้าแข่งขันได้ทุกประเภทไม่เกินประเภทละ 1 ทีมในแต่ละภาค
- วิธีการและขั้นตอนการแข่งขันให้เป็นไปตามกติกาที่ สพฐ. กำหนด
- ผู้เข้าแข่งขันต้องเป็นนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกสังกัด
- คำถาม – คำตอบ ที่กรรมการจัดทำขึ้นและเผยแพร่ใน www.sillapa.net ถือเป็นส่วนหนึ่งของกติกาการแข่งขัน
- ทางคณะกรรมการได้จัดทำแบบบันทึกคะแนนให้ดาวน์โหลดได้ที่ <https://goo.gl/JUVnRw>
- ในส่วนของการตอบคำถาม /การทำข้อสอบ ทางคณะกรรมการได้เตรียมข้อคำถามในลักษณะข้อสอบออนไลน์แบบสุ่ม ที่ <http://youngpilot.innoobec.com> หรือคณะกรรมการสามารถออกข้อสอบ/คำถามเองได้
- กรรมการที่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมแข่งขัน ต้องไม่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมที่นักเรียนตนเองเข้าร่วมแข่งขัน
- การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นประโยชน์ของการนำเครื่องบินมาเป็นสื่อและเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนและให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบเทคโนโลยี การนำความรู้เกี่ยวกับหลักอากาศพลศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาบูรณาการกับสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสาระวิชาอื่น ๆ อีกมากมายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะ และศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์อากาศยานให้ก้าวสู่สากลต่อไป การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ. จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงาน เกิดแรงบันดาลใจที่จะประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องบินและอากาศยานจำลอง ในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำไปแข่งขันและแสดงศักยภาพเด็กไทยในเวทีระดับประเทศ ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียนที่สนใจได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยเครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ
2. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียนตระหนักเห็นความสำคัญของการนำสื่อเครื่องบินไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และบูรณาการในสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างมีคุณค่า
3. เพื่อพัฒนาทักษะ ความสามารถของครู นักเรียน ด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยความรู้ทางด้านอากาศยาน
4. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างเป็นระบบให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองให้ทันต่อโลกเทคโนโลยียุคใหม่ในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์อากาศยาน
5. เพื่อค้นหาเด็กที่มีความสามารถด้านอากาศยาน เพื่อพัฒนาให้ตรงตามความต้องการของสาขาอาชีพด้านอากาศยานของประเทศต่อไป

กิจกรรมการแข่งขัน

กิจกรรมการแข่งขันนักบินน้อย สพฐ. ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 67 ปีการศึกษา 2560 นี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดการแข่งขันความสามารถของนักเรียน ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การแข่งขันออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับประถมศึกษา เป็นการแข่งขันเครื่องร่อน ประกอบด้วย 3 กติกา ดังนี้
 - 1) เครื่องร่อนแบบเดินตาม
 - 2) เครื่องร่อนประเภทระยะทางอัตราร่อน
 - 3) เครื่องร่อนประเภทร่อนนาน

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประกอบด้วย 2 กติกา ดังนี้
 - 1) เครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (3D) ปลอ่ยอิสระ
 - 2) เครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปลอ่ยอิสระ
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทบินบรรทุกสัมภาระ

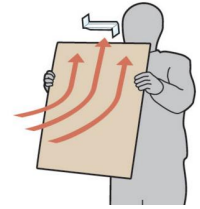
ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 68 ปีการศึกษา 2561 ได้กำหนดให้ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างและประกอบเครื่องบินด้วยตนเองทุกทีม ซึ่งการประกอบเครื่องบินจะทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนประสบการณ์ สร้างทักษะ ความรู้ ความชำนาญ และได้รับประสบการณ์ตรง ดังต่อไปนี้

1. ทักษะเบื้องต้นและองค์ความรู้พื้นฐานของการประกอบเครื่องบิน คือ
 - 1) ทักษะในการใช้เครื่องมือขั้นพื้นฐาน
 - 2) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องบิน
 - 3) ทักษะในการอ่านแบบแปลนและมาตราส่วนการวัด
 - 4) ทักษะความรู้ด้านอากาศพลศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลักการบินเบื้องต้น
 - 5) ทักษะการบังคับทิศทางของเครื่องบิน
2. นักเรียนได้รับการปลูกฝังทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ
 - 1) การทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับคนอื่นได้ ตรงต่อเวลา มีระเบียบ วินัย อุดหนุน มีสมาธิ
 - 2) มีความซื่อสัตย์ ไม่เอาเปรียบคู่แข่ง มีน้ำใจนักกีฬา
 - 3) ทักษะและการพัฒนาองค์ความรู้จากการประกอบเครื่องบิน

เครื่องร่อนแบบเดินตาม

Walkalong Glider



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

✦ ระดับชั้น ป.1-ป.3

✦ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

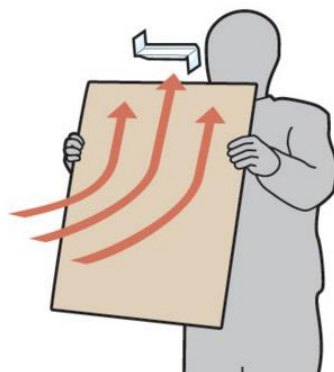
- ✦ การออกแบบและสร้างเครื่องร่อน
- ✦ การวัดและการคำนวณ
- ✦ การทดสอบและปรับปรุงเครื่องร่อน
- ✦ การนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

✦ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ให้มีความรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องร่อนแบบเดินตาม ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และ พัฒนาขึ้นเอง

✦ สารสำคัญ

เครื่องร่อนแบบเดินตามเป็นเครื่องร่อนพื้นฐานที่ไม่มีแรงขับ (มอเตอร์หรือเครื่องยนต์) ขับเคลื่อนและบินได้โดยอาศัยแรงยก (lift) การที่จะทำให้เครื่องร่อนเคลื่อนที่ไปข้างหน้า จะต้องอาศัยแรงจุดที่ได้มาจากน้ำหนักของเครื่องร่อนกระทำต่อแรงโน้มถ่วงของโลกและเกิดจากแรงดันของกระแสอากาศที่เคลื่อนผ่านแผ่นวัสดุพื้นเรียบ (board) ที่ผู้ควบคุมถือไว้ในลักษณะเอียงกับพื้นโลก เมื่อกระแสอากาศปะทะกับสิ่งกีดขวาง ก็จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน ทำให้เกิดแรงดันที่ปีกเครื่องร่อน และร่อนไปข้างหน้าโดยผู้เล่นจะสามารถบังคับ ให้ไปในทิศทางใดก็ได้โดยการปรับมุมและองศาของแผ่นวัสดุพื้นเรียบ



✦ วัสดุและอุปกรณ์

- ✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม
 - อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
 - จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
 - คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล

- o นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- o เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- o แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- o กรวยจราจรหรือสิ่งที่ใช้งานทดแทนได้ จำนวน 5 อัน
- o ห่วงวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 เซนติเมตร ขอบล่างห่วงสูงจากพื้น 1 เมตร
- o เสาสอง 1.20 เมตร มีคานพาดวางห่างกัน 1.20 เมตร
- o แผ่นวัสดุพื้นเรียบ (board) จำนวน 4 แผ่น ขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 50 ซม.

◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้**

- o วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ใดโดยไม่จำกัด สามารถสไลด์แผ่นโฟมหรือวัสดุอื่นใดมาได้ โดยให้มีขนาดไม่น้อยกว่ากระดาษ A4 และไม่เป็นวัสดุที่ตัดเตรียมหรือทำเครื่องหมายไว้โดยเฉพาะ
- o กระดาษ A4
- o อุปกรณ์ ตัดกระดาษ เช่น กรรไกร
- o เทปกาว
- o ดินสอ, ปากกา, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- o อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น
- o **ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องร่อนเข้ามาเป็นตัวช่วยในสนาม**

◆ **ขั้นตอนการจัดกิจกรรม**

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร่อน
- ◆ ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข(ไม่อนุญาตให้นำแบบเข้ามา)
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร่อนพร้อมกัน และทดสอบภายในเวลา 30 นาที
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำเครื่องร่อนส่งให้กรรมการทำสัญลักษณ์บนเครื่องบินร่อนที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และปล่อยเครื่องร่อนด้วยอุปกรณ์ปล่อย
- ◆ ทีมแข่งขันต้องเข้าแข่งขันเครื่องร่อนทั้ง 2 ประเภท
- ◆ ทีมแข่งขันต้องเข้ารับเลือกคำถาม-ตอบวิชาการที่กรรมการกำหนด (ตามข้อกำหนดทั่วไปข้อ 7 ในหน้าที่ 4)
- ◆ แต่ละทีมเข้าแข่งขันเครื่องร่อนทั้ง 2 ประเภทได้ประเภทละ 3 รอบ โดย 1 รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย (ประเภทที่ 1 ใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที ในแต่ละรอบ)
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งเซ็นชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับการใช้ในการคิดคะแนนต่อไป
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องร่อนไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติและให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ

รูปแบบการแข่งขัน กิจกรรมที่ 1 (แบบผลจูง)

ผู้เข้าแข่งขันคนที่ 1 กดปุ่มเริ่มจับเวลาด้วยตนเองและบังคับเครื่องร่อนแบบไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยจะต้องผ่านสิ่งกีดขวางต่อไปนี้

1. สิ่งกีดขวางหมายเลข 1-2 (หลัก/กรวย) ให้บังคับเครื่องร่อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด

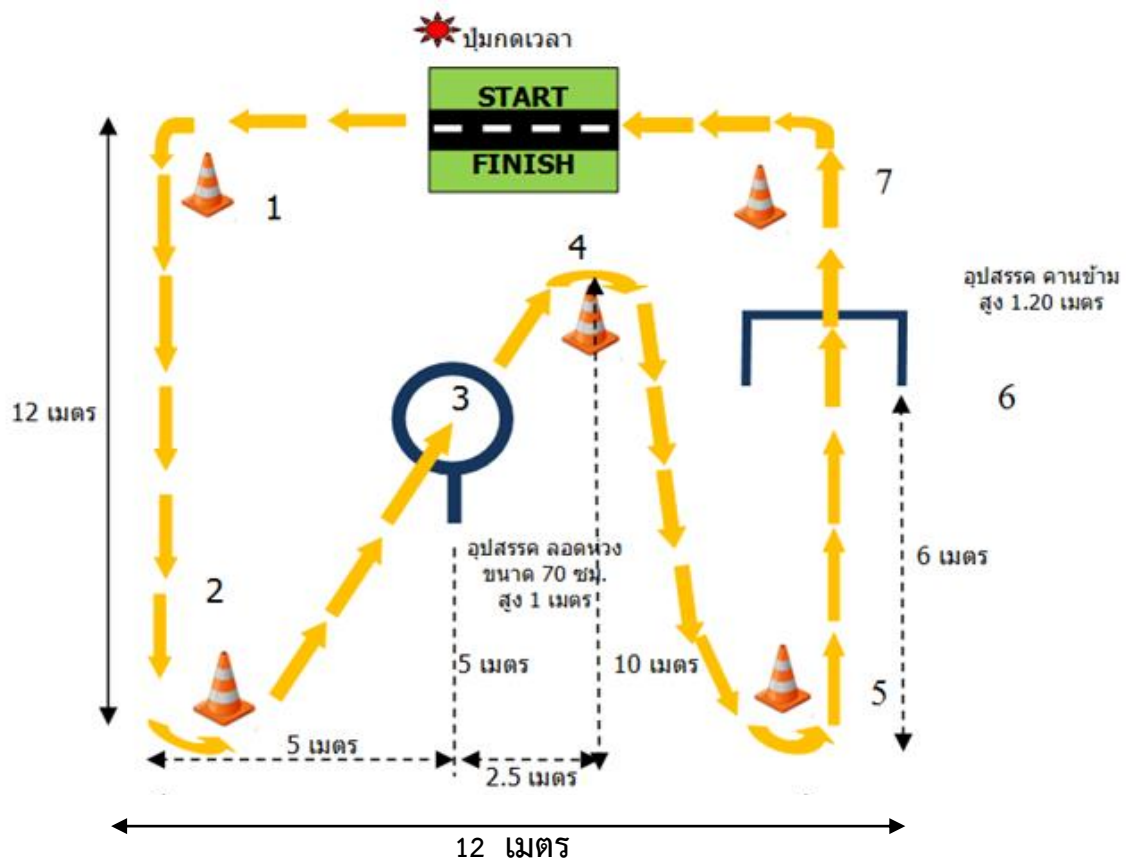
2. สิ่งกีดขวางหมายเลข 3 (ลวดห่วง) ต้องบังคับให้เครื่องร่อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร่อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร่อนไปยังสิ่งกีดขวางลำดับถัดไป

3. สิ่งกีดขวางหมายเลข 4-5 (หลัก/กรวย) ให้บังคับเครื่องร่อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด

4. สิ่งกีดขวางหมายเลข 6 (คานข้าม) จะต้องบังคับเครื่องร่อนให้ข้ามคานที่กำหนดโดยผู้เข้าแข่งขันจะต้องลอดใต้คานออกไปรับเครื่องร่อนเท่านั้น (ห้ามวิ่งอ้อมเสา) แล้วบังคับเครื่องร่อนไปยังสิ่งกีดขวางลำดับถัดไป

5. สิ่งกีดขวางหมายเลข 7 (หลัก/กรวย) ให้บังคับเครื่องร่อนอ้อมหลัก/กรวย ไปตามเส้นทางที่กำหนดเพื่อกลับไปยังจุดเริ่มต้น และส่งเครื่องร่อนให้กับผู้เข้าแข่งขันคนที่ 2 ณ ตำแหน่งที่กำหนด โดยที่เครื่องร่อนยังอยู่ในอากาศ

6. ผู้เข้าแข่งขันคนที่ 2 จะต้องบังคับเครื่องร่อนผ่านสิ่งกีดขวางหมายเลขที่ 1-7 อีกครั้ง เมื่อกลับตัวมาจนถึงจุดเริ่มต้น จะต้องใช้มือข้างใดข้างหนึ่งจับเครื่องร่อนแล้ว จึงกดปุ่มหยุดเวลาที่ได้อีกถือเป็นสถิติเวลาของการแข่งขัน



รูปแบบจำลองสนามแข่งขัน Walkalong Glider
(คณะกรรมการสนามสามารถปรับเปลี่ยนสนามแข่งขันให้เหมาะสมกับพื้นที่)

การวัดและประเมินผล

- ◆ จับเวลาการร่อนในอากาศให้บันทึกเป็นวินาทีถึงทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- ◆ แต่ละทีมจะแข่งขันได้ 3 ครั้ง โดยนำเวลาน้อยที่สุดมาคำนวณคะแนน หากเวลาเท่ากันให้ดูเวลาในลำดับรองลงไปมาพิจารณาการจัดอันดับผลการแข่งขัน
- ◆ การสิ้นสุดสภาพการแข่งขัน
 - เครื่องร่อนบินออกนอกกรอบสนามตามที่กรรมการกำหนด และไม่สามารถบังคับให้กลับมาได้

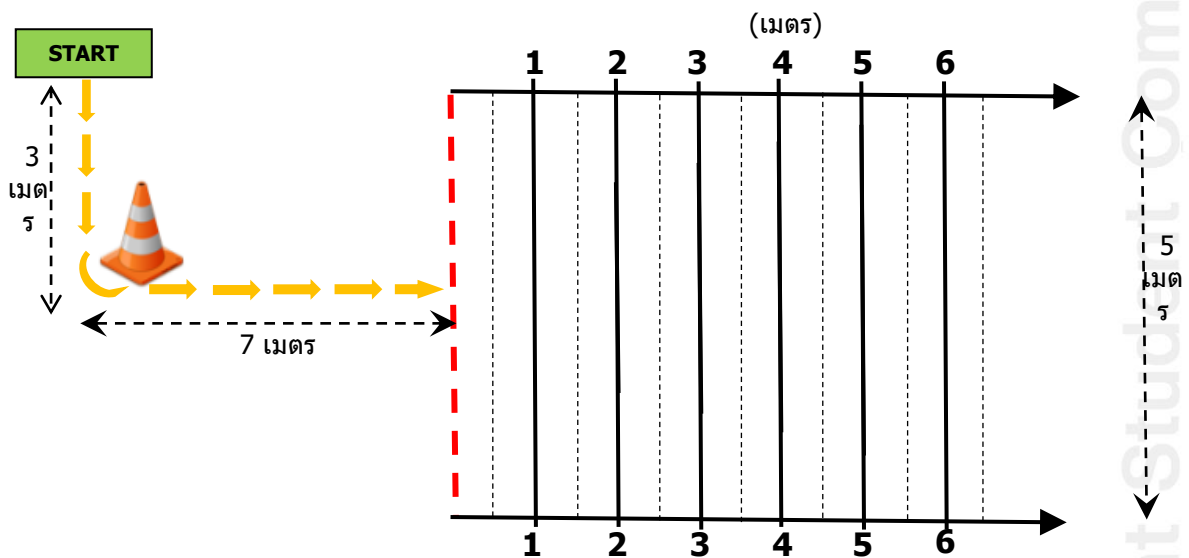
- เครื่องร่อนตกพื้นหรือสัมผัสพื้น, แผ่นบังคับวัสดุพื้นเรียบ, ฝาผนังห้อง, ลำตัวผู้เข้าแข่งขัน, สิ่งกีดขวางต่าง ๆ

คะแนน 40 คะแนนแข่งขันประเภทที่ 1 โดยใช้สูตร

$$40 \times \frac{\text{เวลาน้อยที่สุดของทีมที่ชนะเลิศ}}{\text{เวลาน้อยที่สุดของทีมแข่งขัน}}$$

รูปแบบการแข่งขัน กิจกรรมที่ 2 (แบบร่อนไกล)

- ผู้เข้าแข่งขันต้องนำเครื่องร่อนมาปล่อยตรงจุดเริ่มต้น เมื่อเริ่มปล่อยและก้าวเดินห้ามใช้ส่วนใด ๆ ของร่างกายและแผ่นควบคุม โดอนหรือสัมผัสเครื่องร่อน
- ให้บังคับเครื่องร่อนตามเส้นทางจนมาถึงเส้นกำหนดหยุดควบคุม(ห้ามเหยียบเส้นและก้าวข้ามเส้นหยุดควบคุม) ให้ปล่อยให้เครื่องร่อนให้ร่อนไปข้างหน้าด้วยแรงเฉื่อยและร่วงหล่นจนเครื่องร่อนสัมผัสพื้น
- วัดระยะทางที่ได้จากจุดเส้นหยุดถึงจุดที่เครื่องร่อนจอด แล้วบันทึกระยะทางที่ได้เป็นสถิติการแข่งขัน
- เครื่องร่อนที่ออกนอกกรอบที่กำหนดจะไม่มีสถิติการแข่งขันในรอบนั้น ๆ



การวัดและประเมินผล

- ◆ แต่ละทีมจะร่อนได้ 3 ครั้ง โดยนาระยะทางที่ไกลที่สุดของทีมนั้นมาคิดคำนวณคะแนน
- ◆ การสิ้นสุดสภาพการบิน
 - เครื่องร่อนบินออกนอกกรอบสนามตามที่กรรมการกำหนด และไม่สามารถบังคับให้กลับมาได้
 - เครื่องร่อนตกพื้นหรือสัมผัสพื้น , แผ่นบังคับวัสดุพื้นเรียบ, ฝาผนังห้อง, ลำตัวผู้เข้าแข่งขัน, สิ่งกีดขวางต่าง ๆ

คะแนน 40 คะแนนแข่งขันประเภทที่ 2 โดยใช้สูตร

40 x

ระยะทางที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน
ระยะทางที่ดีที่สุดของทีมที่ชนะเลิศ

๙ เงื่อนไข

นำเครื่องร่อนมาสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขัน

- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด

๙ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบ 30 นาที
- ◆ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

๙ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียนหรือพื้นที่นั่งกับพื้นที่นั่งโดยผู้เข้าแข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ ให้ทำการแข่งขันในอาคาร สนามกีฬาในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) ไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง-ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ **ที่มีหลังคาบังแดด-ฝน มีฝ้าผนังปิดรอบด้าน กระแสลมจากภายนอกไม่สามารถพัดเข้ามามีอิทธิพลในพื้นที่ทำการแข่งขันและในบริเวณสนามแข่งขันได้ พร้อมทั้งมีแผ่นป้าย แสดง หรือแจ้งพื้นที่กิจกรรมต่างๆ แสดงให้เห็นชัดเจน**

๙ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการวิชาการ อย่างเป็นทางการน้อย จำนวน 1 คน
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน อย่างเป็นทางการน้อย จำนวน 2 คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างเป็นทางการน้อย จำนวน 1 คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างเป็นทางการน้อย จำนวน 2 คน
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

๙ ผลการตัดสินประเมินผล

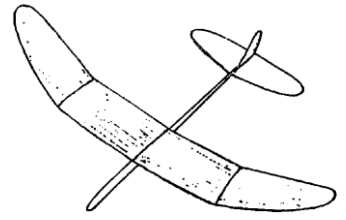
- ◆ เกณฑ์การให้คะแนนรวม **100** คะแนนจากผลรวมของ
 1. ผลคะแนนแข่งขันประเภทที่ 1 40 คะแนน
 2. ผลคะแนนแข่งขันประเภทที่ 2 40 คะแนน
 3. คะแนนจากการตอบคำถาม 20 คะแนน

รางวัลและเกียรติบัตร

เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน	80 - 100	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน	70 - 79	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน	60 - 69	คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น		

การแข่งขันเครื่องบิน ประเภทระยะทางอัตราร่อน

โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา



ระดับชั้น

ป.4-ป.6

วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

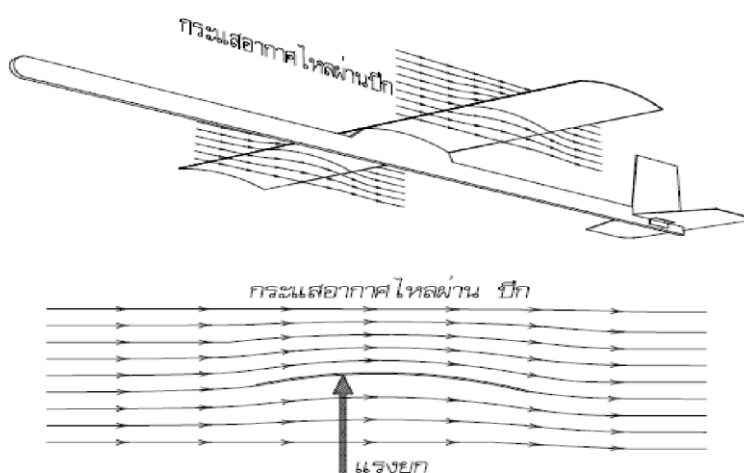
- ◆ การออกแบบและสร้างเครื่องบิน
- ◆ การวัดและการคำนวณ
- ◆ การทดสอบและปรับปรุงเครื่องบิน
- ◆ การนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

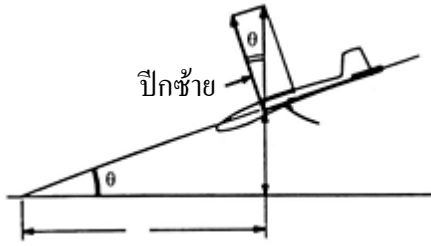
เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ให้มีความรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินประเภทระยะทางอัตราร่อน ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขัน ประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง

สาระสำคัญ

ขณะที่เครื่องบินด้วยความเร็วคงที่ในอากาศ มีแรงกระทำ 3 แรง คือแรงโน้มถ่วง แรงยก กระทำในแนวตั้งจากกับปีก และแรงต้านที่เกิดจากมุมปะทะ การที่เครื่องบินเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ความสูงจะลดลงและมีระยะทางหนึ่ง อัตราส่วนของระยะทางที่ได้และความสูงที่ลดลงไปเรียกว่า อัตราการร่อน (Glide ratio)



$$\text{อัตราส่วนการร่อน} = \frac{\text{ระยะไกล}}{\text{ระยะสูง}} = \frac{d}{n} = \frac{\text{แรงยก}}{\text{แรงหน่วง}} = \text{อัตราส่วน แรงยก/แรงหน่วง}$$



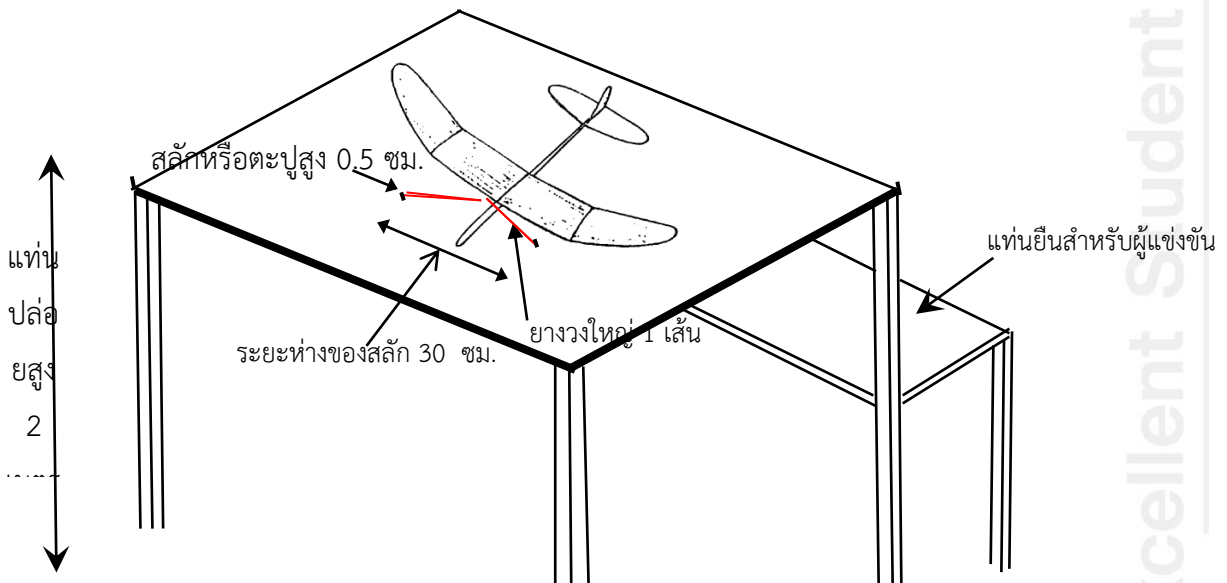
รูปแสดงอัตราส่วนการร่อนและอัตราส่วน แรงยก/แรงหน่วงมีค่า

วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์ และจอภาพพร้อมโปรแกรมสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้าง
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- สายวัดหรือเลเซอร์วัดระยะ
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- กระดาษเขียนแบบขนาด A3
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- อุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อน ประกอบด้วย แผ่นไม้ัดขนาด 60X60 ซม.ติดตะปูหรือสลักสูงไม่เกิน 0.5 ซม. มีระยะห่าง 30 ซม. ติดตั้งยางวงใหญ่กับสลักทั้งสอง 1 เส้นเพื่อเป็นจุดเกี่ยวส่งเครื่องร่อน
- แท่นปล่อยเครื่องร่อนมีความสูงจากพื้น 2 เมตร



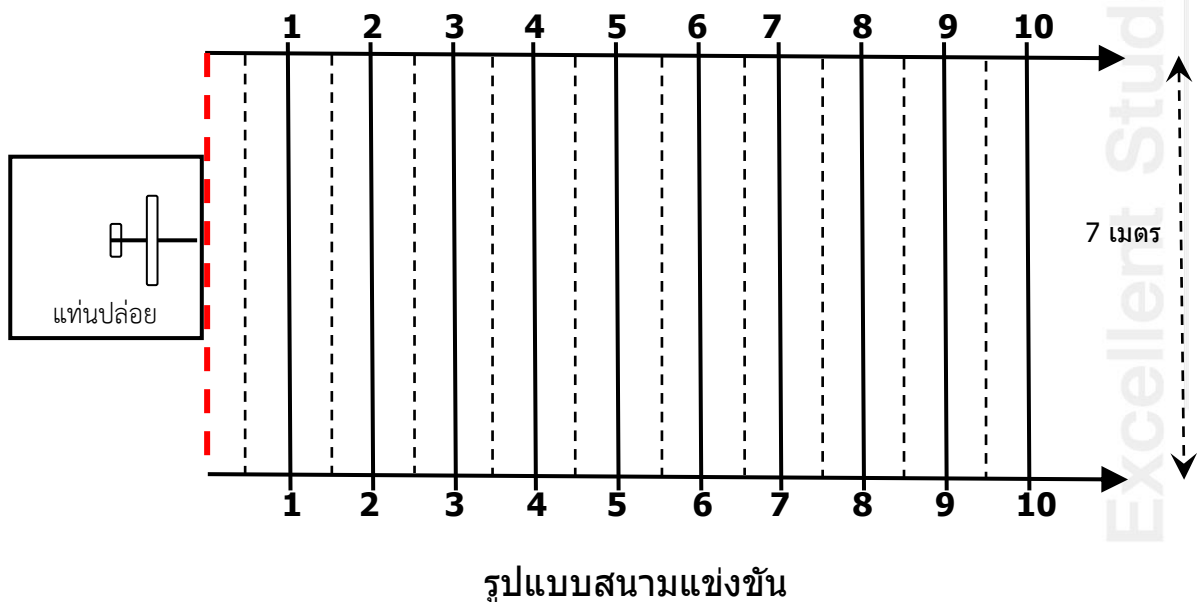
รูปแสดงตัวอย่างอุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อน

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ มีขนาดใหญ่หรือยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- กระดาษ, พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัดเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือโฟม
- กระดาษทรายละเอียด
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- ผู้เข้าแข่งขันสร้างเครื่องร่อนจากวัสดุที่กำหนดไว้ ต้องออกแบบเครื่องร่อนให้มีจุดเกี่ยวยางเพื่อสามารถร่อนออกจากแท่นปล่อย และปล่อยเครื่องบินร่อนด้วยความเร็วคงที่ เพื่อหาสมรรถนะอัตราร่อนที่ดีที่สุด

◆ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้ เป็นไปตามเงื่อนไข
- ◆ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร่อน
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร่อนพร้อมกัน ภายในเวลา 2 ชั่วโมง
- ◆ เมื่อครบกำหนดการสร้างให้ส่งมอบเครื่องบินร่อนให้กรรมการตรวจรับตามกติกา
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และปล่อยเครื่องร่อนจากอุปกรณ์ปล่อยที่กรรมการจัดเตรียมไว้ให้ที่ความสูง 2 เมตรจากพื้นดิน (ดูภาพประกอบ)
- ◆ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องร่อนได้ 3 รอบ โดย 1 รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องร่อนไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ และคะแนนที่ได้ ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง



๔ การวัดและประเมินผล

- วัดระยะทางที่ได้จากจุดปล่อยถึงจุดส่วนสุดท้ายของเครื่องร่อนที่หยุดนิ่งในบริเวณพื้นที่ของสนามแข่งขัน
- เครื่องร่อนที่ออกนอกเขตกำหนดไม่มีสถิติการแข่งขัน (ไม่มีส่วนใดของเครื่องร่อนสัมผัสเส้นที่กำหนด)

คะแนน 60 คะแนน จากระยะทางที่ดีที่สุดของทีม และป้อนคะแนนลงในระบบ โดยใช้สูตร

$$60 \times \frac{\text{ระยะทางที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน}}{\text{ระยะทางที่ดีที่สุดของทีมชนะเลิศการแข่งขัน}}$$

๕ เงื่อนไข

- นำเครื่องร่อนมาสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ปีกเครื่องร่อน วัดในขณะกางปีก ระหว่าง 40 - 60 ซม. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- ไม่จำกัดความยาวของ ลำตัว
- น้ำหนักเครื่องร่อน อยู่ระหว่าง 10 – 35 กรัม
- สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ไม้บัลซา เป็นวัสดุในการสร้างเครื่องร่อน
- **ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องร่อนทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน**

๖ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบเครื่องร่อน **ไม่เกิน 2 ชั่วโมง**
- ◆ เวลาในการทำแบบทดสอบ ไม่เกิน **30 นาที**

๗ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่หนึ่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ภายในอาคาร ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

๘ คณะกรรมการ

- | | | |
|---|-----------|------------|
| ◆ กรรมการวิชาการ | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | | |

ผลการตัดสินประเมินผล

◆ เกณฑ์การให้คะแนนรวม 100 คะแนน จากผลรวมของ

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. ผลคะแนนการแข่งขัน | 60 คะแนน |
| 2. ผลคะแนนจากการตอบคำถาม | 30 คะแนน |
| 3. การเขียนแบบ 10 คะแนน | 10 คะแนน |

รางวัลและเกียรติบัตร

เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน	80 - 100	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน	70 - 79	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน	60 - 69	คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น		

ภาคผนวก

ตัวอย่างในการเขียนแบบประกอบเครื่องร่อน

3

-ตัวอย่าง-

1 กางปีก
 b

2. ความยาวคอร์ด

3. ความยาวลำตัวเครื่องบิน

4. ตำแหน่งจุด CG วัดจากชายหน้าปีก

5. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)

6. มุมยกของปีก (Dihedral)

7. น้ำหนักรวม (Cross Weight)

8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S

ความกว้างเฉลี่ยของปีก C_w - average chord (mm.)
พื้นที่ปีก S = wing area (mm.) กว้าง \times ยาว = $C \times b$

15
ติกรอบห่างจากขอบมา 15 มม.

ใช้กระดาษ A3

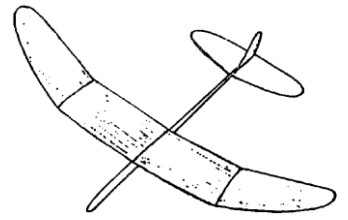
ชื่อเครื่องบิน	
ผู้เขียนแบบ	
คุณสมบัติของเครื่องบิน	
รายการ	
1. กางปีก (Span) b	mm.
2. ความยาวคอร์ด (Chord) C_w	mm.
3. ความยาวลำตัวเครื่องบิน (Length)	mm.
4. ตำแหน่งจุด CG วัดจากชายหน้าปีก	mm.
5. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)	degree
6. มุมยกของปีก (Dihedral)	degree
7. น้ำหนักรวม (Cross Weight)	gm
8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S	mm ²
อัตราส่วนย่อ (Scale) 1:5	

130

95

Excellent Student

การแข่งขันเครื่องบิน ประเภทร่อนนาน



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

๙ ระดับชั้น

ป.4-ป.6

๙ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

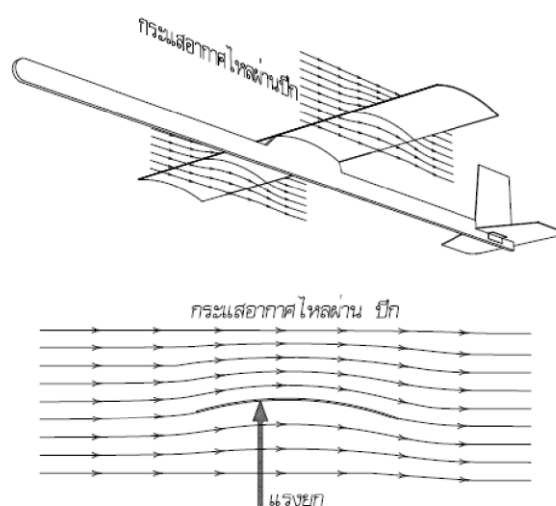
- ◆ การออกแบบและสร้างเครื่องบิน
- ◆ การวัดและการคำนวณ
- ◆ การทดสอบและปรับปรุงเครื่องบิน
- ◆ การนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

๙ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ให้มีความรู้เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินประเภทร่อนนาน ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง

๙ สารสำคัญ

เมื่อความเร็วของกระแสอากาศที่ไหลผ่านปีกซึ่งมีส่วนโค้งที่แตกต่างกัน พื้นที่ผิวปีกส่วนบนที่เป็นส่วนโค้งมีความเร็วของกระแสอากาศมากกว่าด้านล่าง ทำให้เกิดแรงยกจากความดันที่แตกต่างกันที่ปีก ตามหลักของเบอร์นูลลี เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้น ความดันลดลง ในทางตรงกันข้าม เมื่อความเร็วลดลง ความดันเพิ่มขึ้น

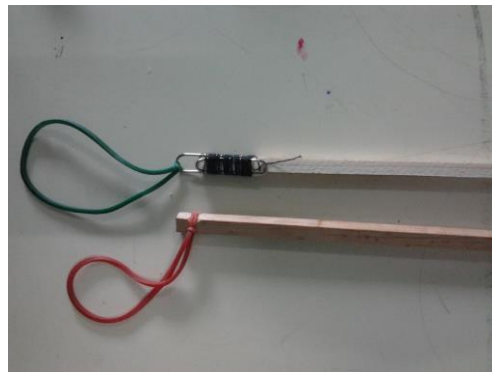


✦ วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมสำหรับจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A4
- กระดาษเขียนแบบขนาด A3
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- อุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อน (กรณีไม่ปล่อยด้วยมือ) ประกอบด้วย ด้ามถือ ความยาวไม่เกิน 10 เซนติเมตร ใช้เกี่ยวยางวงรัดของวงใหญ่ โดยกรรมการจัดหาให้ ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกใช้ด้วยตนเอง



รูปแสดงตัวอย่างอุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อน(กรณีไม่ปล่อยด้วยมือ)

✦ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ มีขนาดใหญ่กว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- กระดาษ, พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยจลุลู กรรไกร คัดเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือโฟม
- กระดาษทรายละเอียด
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น
- ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- ผู้เข้าแข่งขันสร้างเครื่องร่อนจากวัสดุที่กำหนดไว้ ต้องออกแบบเครื่องร่อนให้สามารถร่อนในอากาศได้นานที่สุด และร่อนลงตามพื้นที่ที่กำหนดไว้

✦ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ✦ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ✦ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข
- ✦ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร่อน
- ✦ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร่อนพร้อมกัน
- ✦ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ✦ ผู้เข้าแข่งขันสามารถปล่อยเครื่องร่อนด้วยมือ หรือเลือกใช้อุปกรณ์ปล่อยที่กรรมการจัดเตรียมไว้ให้ก็ได้แล้วแต่ความต้องการ โดยผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกใช้ด้วยตนเอง

- ◆ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องร่อนได้ 3 รอบ โดย 1 รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องร่อนไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ และคะแนนที่ได้ ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง

๙ การวัดและประเมินผล

- ◆ วัดระยะเวลาหลังจากปล่อยถึงจุดที่เครื่องร่อนตกสัมผัสพื้นสนาม

คะแนน 60 คะแนน จากเวลาการบิน เพื่อจัดลำดับและป้อนคะแนนลงในระบบ โดยใช้สูตร

$$60 \times \frac{\text{เวลาที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน}}{\text{เวลาที่ดีของทีมที่มีค่ามากที่สุด}}$$

๙ เงื่อนไข

- ◆ นำเครื่องร่อนมาสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ◆ ปีกเครื่องร่อน วัดในขณะกางปีก ระหว่าง 40 - 60 ซม. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- ◆ ไม่จำกัดความยาวของ ลำตัว
- ◆ น้ำหนักเครื่องร่อน อยู่ระหว่าง 10 - 35 กรัม
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ◆ ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ไม้บัลซา เป็นวัสดุในการสร้างเครื่องร่อน
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องร่อนทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน

๙ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบเครื่องร่อน ไม่เกิน 120 นาที
- ◆ เวลาในการทำแบบทดสอบ ไม่เกิน 30 นาที
- ◆ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

๙ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่หนึ่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ภายในอาคาร ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

๙ คณะกรรมการ

- | | | |
|---|-----------|------------|
| ◆ กรรมการวิชาการ | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ กรรมการจับเวลา | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | | |

✦ การตัดสินและประเมินผล

✦ เกณฑ์ให้คะแนนรวม 100 คะแนน จากผลรวมของ

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. ผลคะแนนการแข่งขัน | 60 คะแนน |
| 2. ผลคะแนนจากการตอบคำถาม | 30 คะแนน |
| 3. การเขียนแบบ 10 คะแนน | 10 คะแนน |

รางวัลและเกียรติบัตร

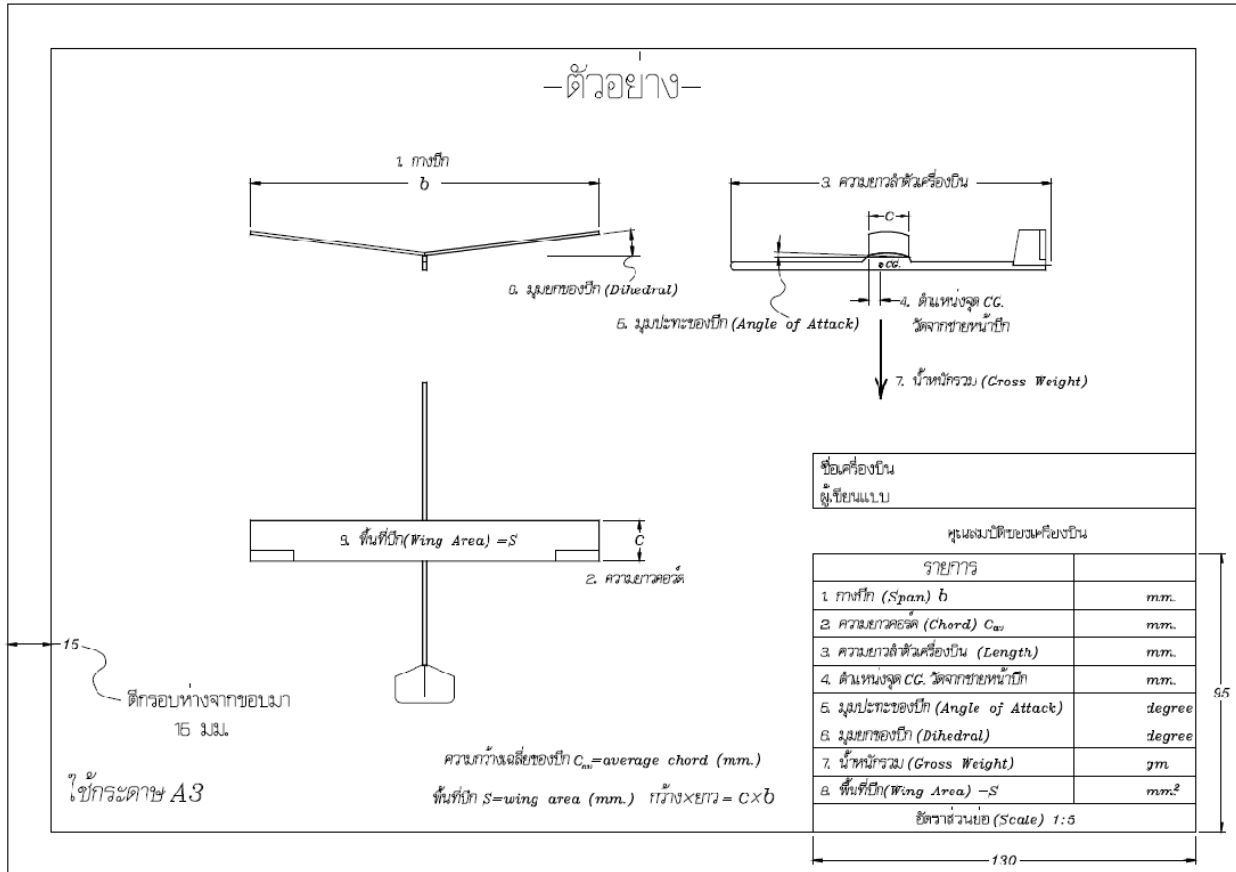
เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน	80 - 100	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน	70 - 79	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน	60 - 69	คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น		

Excellent Student Competition 8

<http://www.sillapa.net>

ภาคผนวก

ตัวอย่างในการเขียนแบบ



http://www.sillapa.net

Excellent Stu

การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (3D) ปล่อยอิสระ



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

✦ ระดับชั้น

ม.1 – ม.3

✦ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- ✦ เพื่อให้มีทักษะการออกแบบ การเรียนรู้โครงสร้างอากาศยาน และสร้างเครื่องบินพลังยางในรูปแบบต่าง ๆ
- ✦ เพื่อให้ทราบถึงระบบการทำงานของอากาศยานและแรงกระทำ
- ✦ เพื่อให้มีทักษะในการวัดและการคำนวณ
- ✦ เพื่อทดสอบและแก้ปัญหาในการบิน
- ✦ เพื่อนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

✦ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ให้มีความรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ(3D) ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง



* ปล่อยอิสระ หมายถึง ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือก**ปล่อยเครื่องบิน** จากพื้น จากมือก็ได้

๔ สารสำคัญ

เครื่องบินพลังยางแบบสามมิติ (3D:3 Dimension) เป็น การออกแบบและสร้างเครื่องบินที่ใช้พลังงานยงที่ตัวเครื่องบินมีรูปทรงเป็นสามมิติ สร้างแรงขับเคลื่อนโดยพลังยืดหยุ่นจากยางในรูปแบบพลังงานศักย์ เปลี่ยนรูปแบบเป็นพลังงานจลน์ และเปลี่ยนค่าเป็นพลังงานกลสู่ใบพัดสร้างแรงต้านเพื่อเกิดแรงจุดอากาศยาน

ลำตัวเครื่องบิน Fuselage เป็นโครงสร้างหลักเป็นส่วนยึดปีก ชุดพวงหาง และอุปกรณ์อื่นๆ เช่นยงที่ให้กำเนิดแรงขับ ประเภทการสร้างลำตัวเครื่องบินทั่วไปมี 2 แบบ

1. แบบ Truss เป็นโครงถักทอโลหะ มักถูกสร้างด้วยเหล็กทอที่เชื่อมต่อกัน โดยทั่วไปผิวถูกคลุมด้วยผ้า

2. แบบ monocoque โครงสร้างมีชิ้นส่วนถ่ายทอดแรง ใช้ความแข็งแรงของผิวในการรับแรง

เครื่องบินจะต้องอยู่ภายใต้แรงกระทำ 5 แรงที่สำคัญ

- แรงดึง Tension
- แรงบีบอัด Compression
- แรงบิด Torsion
- แรงเฉือน Shear
- แรงดัด Bending

ในการสร้างเครื่องบินพลังยางยงจึงต้องคำนึงถึงแรงกระทำต่างๆและการควบคุมเพื่อกำหนดตามวัตถุประสงค์

๕ วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้จับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A4
- กระดาษเขียนแบบขนาด A3
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ

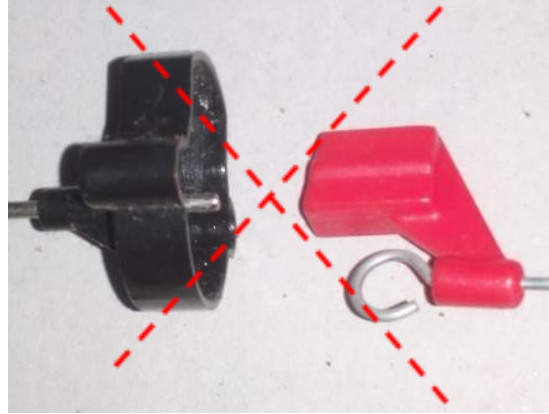
◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

รายการวัสดุและเครื่องมือ

- ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ มีขนาดใหญ่หรือยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- กระดาษ, พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยจล, กรรไกร, คัตเตอร์, กาวติดไม้, กระดาษ หรือโฟม
- กระดาษทรายละเอียด
- ใบพัดเครื่องบิน ขนาดไม่เกิน 7 นิ้ว โดยจะใช้ใบพัดสำเร็จรูปที่มีขายในตลาดหรือผู้เข้าแข่งขันประดิษฐ์ขึ้นใช้เองก็ได้ (ห้ามนำหัวแท่นยึดสำเร็จรูปตามท้องตลาดเข้ามาใช้ในสนามแข่งขัน)
- ยางวงรัดของวงใหญ่
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น
- ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ



รูปยางวงรัดของที่สามารถใช้ได้



แท่นยึดสำเร็จรูปไม่สามารถนำมาเข้ามาใช้ได้

✦ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ✦ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ✦ ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้ เป็นไปตามเงื่อนไข สามารถนำแบบขนาดกระดาษ A-4 จำนวน 1 แผ่น เข้ามาเป็นตัวอย่างได้
- ✦ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง
- ✦ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องบินพลังยางพร้อมกัน โดยสร้างและทดสอบตามเวลาที่กำหนด
- ✦ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ✦ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และปล่อยเครื่องบินพลังยางด้วยการปล่อยด้วยมือตรงตำแหน่งที่กรรมการกำหนด
- ✦ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องบินพลังยางได้ 3 รอบ โดย 1 รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ✦ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ✦ ถ้าเครื่องบิน บินไปค้างให้กรรมการจับเวลาต่ออีก 10 วินาที ถ้าเครื่องบินยังไม่หลุดออกมาให้ทำการบินใหม่ในรอบนั้น ถ้าหลุดออกมาภายในเวลาให้จับเวลาต่อไป
- ✦ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องบินพลังยางไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ และคะแนนที่ได้ ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง

✦ การวัดและประเมินผล

ระยะเวลาหลังจากปล่อยถึงจุดที่เครื่องบินพลังยาง **ตกสัมผัสพื้นสนาม**
คะแนน 60 คะแนน จากเวลาการบิน เพื่อจัดลำดับและป้อนคะแนนลงในระบบ โดยใช้สูตร

$$60 \times \frac{\text{เวลาที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน}}{\text{เวลาที่ดีของทีมที่มีค่ามากที่สุด}}$$

◆ เงื่อนไข

- นำอุปกรณ์สร้างเครื่องบินพลังยางมาสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ปีกเครื่องบินพลังยาง วัดในขณะกางปีก ระหว่าง 40 - 60 ซม. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- ไม่จำกัดความยาวของ ลำตัว
- น้ำหนักเครื่องบินพลังยาง อยู่ระหว่าง 15 – 40 กรัม
- สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ไม้บัลซา เป็นวัสดุในการสร้างเครื่องร่อน
- **อนุญาต**ให้นำแบบเครื่องบินขนาดกระดาษ A-4 มาเป็นตัวอย่างในสนาม แข่งขันจำนวน 1 แผ่น
- เครื่องบินที่สร้างต้องเป็นลูบปิดเท่านั้น ชุดยางต้นกำลังต้องอยู่ในลำตัว ห้ามหลุดออกนอกลำตัว
- ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างเครื่องบินพลังยางซึ่งจำลองและย่อสัดส่วน **มาจากเครื่องบินจริงเท่านั้น** โดยผู้เข้าแข่งขันสามารถออกแบบหรือปรับแต่งแบบเครื่องบินที่เลือกสร้างให้มีความเหมาะสมสำหรับสร้างเป็นเครื่องบินพลังยางได้ แต่ต้องคงความเป็นเอกลักษณ์ของเครื่องบินรุ่นที่สร้างไว้ด้วย เอกลักษณ์ของเครื่องบินแต่ละรุ่น หมายความว่า รูปทรงลำตัว รูปทรงปีก หรือชุดพวงหาง แต่ผู้เข้าแข่งขันสามารถปรับเพิ่มหรือลดพื้นที่ สัดส่วน เพื่อให้สามารถบินโดยใช้พลังงานจากยางวงใหญ่ได้ และให้บอกชื่อพร้อมรุ่นของเครื่องบิน กำกับไว้ในขั้นตอนของการเขียนแบบ
- ให้ผู้เข้าแข่งขันเตรียมภาพถ่ายเครื่องบินจริงเพื่อนำมาแสดงต่อหน้าคณะกรรมการในวันแข่งขัน (เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบเอกลักษณ์ของเครื่องบินที่สร้าง)

✦ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ เวลาในการสร้างเครื่องบินพลังยาง ทดสอบเครื่องบินพลังยางและทำแบบทดสอบ ไม่เกิน 3 ชั่วโมง
- ◆ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

✦ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้น โดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ภายในอาคาร ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

✦ คณะกรรมการ

- | | | |
|---|-----------|------------|
| ◆ กรรมการวิชาการ | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องบินพลังยาง และบันทึกคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ กรรมการวัดระยะ | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | | |

✦ การตัดสินและประเมินผล

✦ เกณฑ์ให้คะแนนรวม **100** คะแนน จากผลรวมของ

1. ผลคะแนนการแข่งขัน 60 คะแนน
2. ผลคะแนนจากการตอบคำถาม 30 คะแนน
3. การเขียนแบบ 10 คะแนน

รางวัลและเกียรติบัตร

เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน	80 - 100	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน	70 - 79	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน	60 - 69	คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น		

ภาคผนวก

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพฉาย 3 ด้านเครื่องบินพลังยางแบบ 3 มิติ

-ตัวอย่าง-

1 กางปีก b

2 ความยาวคอร์ด (Chord) C_{av}

3 ความยาวลำตัวเครื่องบิน (Length) L

4 ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก

5 มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)

6 มุมยกของปีก (Dihedral)

7 น้ำหนักรวม (Gross Weight)

8 พื้นที่ปีก (Wing Area) $= S$

9 ความยาวเฉลี่ย

ความกว้างเฉลี่ยของปีก C_{av} - average chord (mm.)
พื้นที่ปีก $S = \text{wing area (mm.)}$ กว้าง \times ยาว $= C \times b$

15
ใช้กระดาษ A3
ตีกรอบห่างจากขอบมา 15 มม.

ชื่อเครื่องบิน	
ผู้เขียนแบบ	
คุณสมบัติของเครื่องบิน	
รายการ	
1 กางปีก (Span) b	mm
2 ความยาวคอร์ด (Chord) C_{av}	mm
3 ความยาวลำตัวเครื่องบิน (Length) L	mm
4 ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก	mm
5 มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)	degree
6 มุมยกของปีก (Dihedral)	degree
7 น้ำหนักรวม (Gross Weight)	gm
8 พื้นที่ปีก (Wing Area) $= S$	mm ²
อัตราส่วนย่อ (Scale) 1:5	
130	

95

การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปล่อยอิสระ



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

✦ ระดับชั้น

ม.1 – ม.3

✦ วัตถุประสงค์

ในการทำกิจกรรมนี้ ผู้เข้าแข่งขันจะได้เรียนรู้และทักษะ ดังนี้

- ✦ เพื่อให้มีทักษะการออกแบบและสร้างเครื่องบินพลังยาง
- ✦ เพื่อให้ทราบถึงระบบการทำงานของอากาศยานและแรงกระทำ
- ✦ เพื่อให้มีทักษะในการวัดและการคำนวณ
- ✦ เพื่อทดสอบและแก้ปัญหาในการบิน
- ✦ เพื่อนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

✦ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (**Scientific Method**) ให้มีความรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินพลังยางประเภทบินนาน ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์ และพัฒนาขึ้นเอง

✦ สารสำคัญ

ตามหลักการออกแบบอากาศยาน อากาศยานต้องมีแรงขับมาก น้ำหนักเบา แรงยกสูง วัสดุที่ใช้ในการสร้างจึงต้องมีน้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่น เพื่อขับแรงกระทำต่างๆโดยโครงสร้างอากาศยานไม่เสียรูปและแตกหัก

ลำตัวเครื่องบิน Fuselage เป็นโครงสร้างหลักเป็นส่วนยึดปีก ชุดพวงหาง และอุปกรณ์อื่นๆ เช่นยางที่ให้กำเนิดแรงขับ ประเภทการสร้างลำตัวเครื่องบินทั่วไปมี 2 แบบ

1. แบบ Truss เป็นโครงถักท่อโลหะ มักถูกสร้างด้วยเหล็กท่อที่เชื่อมต่อกัน โดยทั่วไปผิวถูกคลุมด้วยผ้า

2. แบบ monocoque โครงสร้างมีชิ้นส่วนถ่ายทอดแรง ใช้ความแข็งแรงของผิวในการรับแรง

เครื่องบินจะต้องอยู่ภายใต้แรงกระทำ 5 แรงที่สำคัญ

- แรงดึง Tension
- แรงบีบอัด Compression
- แรงบิด Torsion
- แรงเฉือน Shear
- แรงดัด Bending

ในการสร้างเครื่องบินพลังงานยางจึงต้องคำนึงถึงแรงกระทำต่างๆและการควบคุมเพื่อการบินตามวัตถุประสงค์

วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

♦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้จับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A4
- กระดาษเขียนแบบขนาด A3
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ

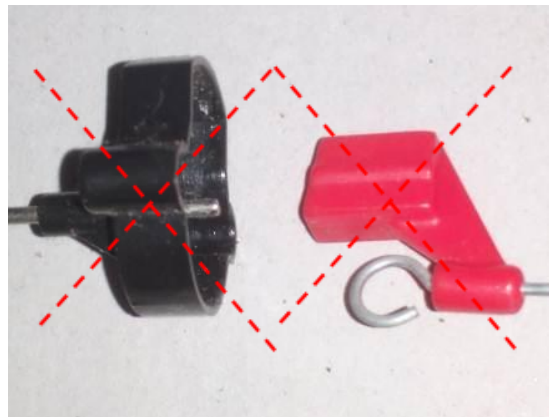
♦ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

รายการวัสดุและเครื่องมือ

- ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ มีขนาดใหญ่หรือยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- กระดาษ, พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยจิ๊กซอว์ กรรไกร คัตเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือ โฟม
- กระดาษทรายละเอียด
- ไขควงเครื่องบิน ขนาดไม่เกิน 7 นิ้ว โดยจะใช้ไขควงสำเร็จรูปที่มีขายในตลาดหรือผู้เข้าแข่งขันประดิษฐ์ขึ้นใช้เองก็ได้ (ห้ามนำหัวแทนยึดสำเร็จรูปตามท้องตลาดเข้ามาใช้ในสนามแข่งขัน)
- ยางวงรัดของวงใหญ่
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น
- ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ



รูปยางวงรัดของที่สามารถใช้ได้



แทนยึดสำเร็จรูปไม่สามารถนำมาใช้ได้

* **ปล่อยอิสระ** หมายถึง ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกปล่อยเครื่องร่อน จากพื้น จากมือ ก็ได้

๕ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน
- ◆ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข (รายการวัสดุและเครื่องมือ)
- ◆ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องบินพลังยางพร้อมกันโดยสร้างและทดสอบตามเวลาที่กำหนด
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ **ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และทำการปล่อยเครื่องบินพลังยาง**
- ◆ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องบินพลังยางได้ 3 รอบ โดย 1 รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ◆ **ถ้าเครื่องบิน บินไปค้างให้กรรมการจับเวลาต่ออีก 10 วินาที ถ้าเครื่องบินยังไม่หลุดออกมาให้ทำการบินใหม่ในรอบนั้น ถ้าหลุดออกมาภายในเวลาให้จับเวลาต่อไป**
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องบินพลังยางไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ และคะแนนที่ได้ ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง

๕ การวัดและประเมินผล

- ◆ ระยะเวลาหลังจากปล่อยถึงจุดที่เครื่องบินพลังยาง ตกสัมผัสพื้นสนาม

คะแนน 60 คะแนน จากเวลาการบิน เพื่อจัดลำดับและป้อนคะแนนลงในระบบ โดยใช้สูตร

$$60 \times \frac{\text{เวลาที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน}}{\text{เวลาที่ดีของทีมที่มีค่ามากที่สุด}}$$

๕ เงื่อนไข

- ◆ นำเครื่องมือและวัสดุมาทำการประกอบสร้างภายในสนามแข่งขัน
- ◆ ปีกเครื่องบินพลังยาง วัดในขณะกางปีก ความยาวระหว่าง 30 -50 ซม.
- ◆ น้ำหนักเครื่องบินพลังยางรวมทั้งหมด อยู่ระหว่าง 15 -30 กรัม
- ◆ ไม่จำกัดความยาวของ ลำตัว
- ◆ ห้ามนำแท่นยึดสำเร็จรูปตามท้องตลาดเข้ามาใช้ในสนามแข่งขัน
- ◆ ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ไม้บัลซา เป็นวัสดุในการสร้าง
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน

◆ เวลาที่ต้องใช้

- เวลาในการสร้างเครื่องบินพลังยาง ทดสอบเครื่องบินพลังยางและทำแบบทดสอบ **ไม่เกิน 3 ชั่วโมง**
- เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม
-

๙ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้น โดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

๙ คณะกรรมการ

- | | | |
|---|-----------|------------|
| ◆ กรรมการวิชาการ | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องบินพลังยาง และบันทึกคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ กรรมการจับเวลา | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน | อย่างน้อย | จำนวน 1 คน |
| ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน | อย่างน้อย | จำนวน 2 คน |
| ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม | | |

๙ การตัดสินและประเมินผล

- ◆ เกณฑ์ให้คะแนนรวม **100** คะแนน จากผลรวมของ

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. ผลคะแนนการแข่งขัน | 60 คะแนน |
| 2. ผลคะแนนจากการตอบคำถาม | 30 คะแนน |
| 3. การเขียนแบบ 10 คะแนน | 10 คะแนน |

รางวัลและเกียรติบัตร

- | | | |
|---|----------|-------|
| เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน | 80 - 100 | คะแนน |
| เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน | 70 - 79 | คะแนน |
| เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน | 60 - 69 | คะแนน |
- ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

ภาคผนวก

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพถ่าย 3 ด้านเครื่องบินพลังยาง

-ตัวอย่าง-

1 กางปีก
b

2. ความยาวคอร์ด (Chord) C_w

3. ความยาวลำตัวเครื่องบิน

4. ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก

5. มุมเงยของปีก (Dihedral)

6. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)

7. น้ำหนักรวม (Gross Weight)

8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S

9. ความยาวเฉลี่ยของปีก C_{av}

15. ดึงกรอบห่างจากขอบมา 6 มม.

ใช้กระดาษ A3

ความกว้างเฉลี่ยของปีก C_{av} = average chord (mm.)
พื้นที่ปีก S = wing area (mm.) $C_{av} \times \text{翼展} = C \times b$

ชื่อเครื่องบิน	
ผู้เขียนแบบ	
คุณสมบัติของเครื่องบิน	
รายการ	
1. กางปีก (Span) b	mm.
2. ความยาวคอร์ด (Chord) C_w	mm.
3. ความยาวลำตัวเครื่องบิน (Length)	mm.
4. ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก	mm.
5. มุมเงยของปีก (Dihedral)	degree
6. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)	degree
7. น้ำหนักรวม (Gross Weight)	gm.
8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S	mm ²
อัตราส่วนย่อ (Scale) 1:5	

130

95

การแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทบินบรรทุกสัมภาระ

โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

✦ ระดับชั้น

ม.4 – ม.6



✦ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- ✦ เพื่อให้มีทักษะการออกแบบและสร้างอากาศยานบังคับด้วยวิทยุในรูปแบบต่าง ๆ
- ✦ เพื่อให้ทราบถึงระบบการทำงานของเครื่องยนต์ (มอเตอร์ไฟฟ้า) และการควบคุมด้วยวิทยุ
- ✦ เพื่อให้มีทักษะในการวัดและการคำนวณ
- ✦ เพื่อทดสอบและแก้ไขปัญหาในการบินของอากาศยาน
- ✦ เพื่อนำเสนอผลกระบวนการออกแบบและผลลัพธ์

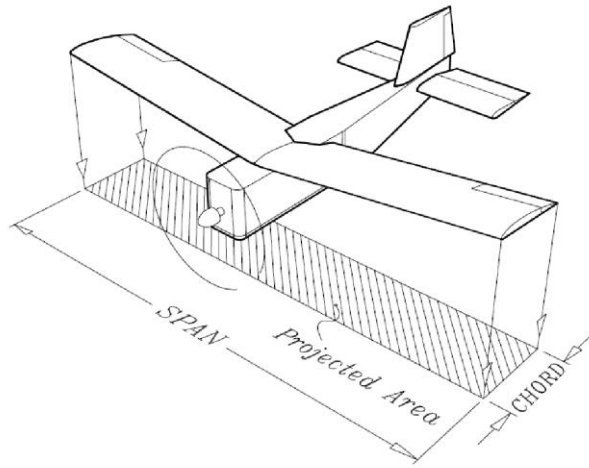
✦ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ให้มีความรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหาตลอดจนสามารถออกแบบและสร้างอากาศยานที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าบังคับด้วยวิทยุโดยเพื่อให้สามารถบรรทุกน้ำหนัก และทำการบินตามภารกิจที่กำหนดได้

✦ สำคัญ

ในการออกแบบอากาศยานรูปแบบต่างๆเพื่อใช้ในภารกิจ โดยเฉพาะความสามารถในการบรรทุกน้ำหนักและสัมภาระเพื่อเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้า ผู้โดยสาร การออกแบบต้องคำนึงด้านความปลอดภัยและสมรรถนะอากาศยานสูงสุด การกำหนดแรงขับและการกำหนดค่า Wing loading เป็นตัวชี้คุณลักษณะเบื้องต้นในการออกแบบเครื่องบิน ทำให้สามารถประมาณได้ว่าการออกแบบเครื่องบินจะเป็นไปในรูปใด การใช้วัสดุในการสร้างจะเป็นแบบใด น้ำหนักเครื่องบินเมื่อทำเสร็จจะประมาณเท่าไร ฯลฯ

ค่า Wing loading ถูกกำหนดด้วยตัวแปรสองตัวคือ น้ำหนักของเครื่องบินและพื้นที่ทั้งหมดของปีก ค่าพื้นที่ปีกถูกกำหนดด้วยขนาดของเครื่องยนต์(มอเตอร์ไฟฟ้า) และชนิดของเครื่องบิน น้ำหนักของเครื่องบินซึ่งจะมีผลต่อ Wing loading เราสามารถทำให้น้ำหนักลดลงด้วยการเลือกวิธีการสร้างและวัสดุที่ใช้ เช่น ลวด อาจทำด้วยไม้บัลซ่า โฟม หรือ Fiberglass



วัสดุและอุปกรณ์

♦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A4
- กระดาษเขียนแบบขนาด A3
- วัสดุเป็นตุ้มเหล็กขนาด 25,50,100,200,300,400,500 และ 1,000 กรัม (อย่างน้อย 2 ชุด) หรือวัสดุอื่นที่มีน้ำหนักเท่ากัน เช่น ตะกั่ว, ดินน้ำมัน
- เส้าพร้อมขาตั้งความสูงอย่างน้อย 2.20 เมตร จำนวน 4 ต้น
- เชือกสีหรือริบบิ้น ความยาว 20 เมตร จำนวน 2 เส้น
- กรวยลมมาตรฐาน และ เส้า ความสูงอย่างน้อย 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
- ธงเขียวและแดง อย่างละ 2 ชุด
- นกหวีด
- หมวก safety จำนวน 3-6 ใบ
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น (พลาสติก, ยาแดง, เบตาดีน)

♦ สำหรับผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

- โฟมหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการประกอบสร้าง
- วิทยุบังคับภาคส่ง (Remote control) และภาครับ (Receiver) มากกว่า 4 ช่องสัญญาณ 1 ชุด
- ชุดควบคุมอัตราเร่งมอเตอร์ไฟฟ้า (Speed control)
- **มอเตอร์ขนาดไม่เกิน 2815 ไม่จำกัด KV ของมอเตอร์**
- แชนกิลไฟฟ้า (Servo)
- Battery Li-Po 2,200 mA 11.1 V
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือโฟม
- แปรงฝุ่น 1 กระป๋อง
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น
- ดินสอ, ปากกา, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- น้ำดื่ม-อาหารเที่ยง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียนแจ้งสัญญาณความถี่ต่อคณะกรรมการด้วย
2. ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามที่กำหนด
3. ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้าง
4. กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการประกอบสร้างพร้อมกัน โดยนักเรียนต้องสร้างให้มีช่องว่างสำหรับตม้น้ำหนักและใส่ผงแป้งฝุ่น โดยช่องใส่แป้งฝุ่นต้องมีกลไกเปิด-ปิดให้สนิท เพื่อสามารถทำการปล่อยผงแป้ง 50 กรัมออกจากลำตัวอย่างซ้ำๆ และสามารถปิดได้เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจปล่อยผงแป้ง
5. เมื่อทำการประกอบสร้างเสร็จ ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องบินส่งให้กรรมการตรวจรับและชั่งน้ำหนักพร้อมบิน (น้ำหนักเครื่องบินรวมแบตเตอรี่) จากนั้นนักเรียนสามารถนำเครื่องบินไปทดสอบได้โดยให้ขออนุญาตจากกรรมการทุกครั้ง
6. เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้างและการทดสอบการบิน กรรมการเก็บเครื่องบินไว้ในที่ที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นให้กรรมการชี้แจงลำดับและเกณฑ์การแข่งขันแก่ผู้เข้าแข่งขัน
7. ทีมที่เข้าแข่งขันส่งตัวแทนมารับเครื่องบินจากกรรมการ และนั่งในที่ที่จัดเตรียมไว้
8. ทีมที่เข้าแข่งขันส่งตัวแทนมาเรียกน้ำหนักที่จะแข่งในแต่ละรอบ เมื่อทีมที่หนึ่งเริ่มการแข่งขัน แล้วห้ามเปลี่ยนแปลงน้ำหนักใด ๆ ทั้งสิ้นจนกว่าจะหมดรอบการแข่งขันในแต่ละรอบ
9. กรรมการจะเรียกทีมที่เรียกน้ำหนักน้อยที่สุด เพื่อเริ่มแข่งขันเป็นทีมแรกและทีมที่เรียกน้ำหนักมากที่สุดเป็นทีมสุดท้าย ตามลำดับ (ถ้าทีมที่เรียกน้ำหนักเท่ากันทีมที่น้ำหนักเครื่องบินก่อนบรรทุก มากที่สุดขึ้นบินก่อน)
10. ทีมที่เข้าร่วมแข่งขันบรรทุกน้ำหนักตามที่เรียกและบรรทุกผงแป้งฝุ่นน้ำหนัก 50 กรัมลงในช่องลำตัวเครื่องบินที่นักเรียนเตรียมไว้
11. ทีมแข่งขันมีสิทธิบินแข่งขัน 3 รอบ โดยจะต้องบินให้เต็มเวลา รอบละ 3 นาที
12. เมื่อเรียกทีมเข้าร่วมการแข่งขัน เครื่องบินต้องพร้อมขึ้นบินภายใน 2 นาที
13. เมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มการแข่งขัน นักบินต้องนำเครื่องบินขึ้นด้วยล้อภายในพื้นที่รันเวย์ที่กำหนดเท่านั้น
14. เมื่อนำเครื่องขึ้นแล้วนักบินจะต้องบังคับเครื่องบินบินวน วงจรใดก็ได้หนึ่งรอบจากนั้นให้ปฏิบัติภารกิจดังนี้
 - a. ให้ทำการบินท่าทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ผ่านหน้านักบินในระยะทาง30 เมตร ความสูงระหว่าง 1.20 เมตร ถึง 2.20 เมตรเท่านั้น 1 ครั้ง พร้อมกับปล่อยผงแป้ง 50 กรัมออกจากลำตัวอย่างซ้ำๆโดยสร้างกลไกช่องสัญญาณที่เหลือให้สามารถเปิดและปิดเองได้ นักบินอาจปล่อยเองจากรีโมทหรือให้นักบินผู้ช่วยเป็นคนปล่อยจากรีโมทตัวเดียวกันก็ได้ ท่าทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ให้บินผ่านหน้าตามแนวรันเวย์ห่างตัวนักบินประมาณ 1- 6 เมตร
 - b. จากนั้นให้นักบินทำการบินวนวงจรใดก็ได้ให้ครบเวลา 3 นาที แล้วให้นำเครื่องลงจอดอย่างปลอดภัยภายในรันเวย์ที่กำหนดเท่านั้น



รูปการบินท่าทางบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass)

✦ การวัดและประเมินผล

- ✦ ผู้เข้าแข่งขันจะได้คะแนนภาคการบินตามน้ำหนักที่เรียกบรรทุกขึ้นไป (ไม่รวมน้ำหนักของแปรง) โดยให้คิดจากน้ำหนักสูงสุดที่บรรทุกได้จากรอบที่ทำการบินซึ่งสามารถทำภารกิจได้สมบูรณ์แค่เพียงรอบเดียว
- ✦ คะแนนจากภารกิจการบินจะถูกนำไปรวมกับคะแนนเขียนแบบและข้อสอบภาควิชาการตามอัตราส่วนคะแนน ผู้ทำคะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะ
- ✦ ถ้ามีคะแนนรวมเท่ากันให้พิจารณาจากน้ำหนักที่เรียกขึ้นบินที่ได้มากที่สุดก่อนเป็นผู้ชนะ แต่ถ้ายังเท่ากันให้วัดจากระยะเวลาในการปล่อยผงแป้งขณะทำการบินท่าทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ใครปล่อยก่อนเป็นผู้ชนะ และถ้ายังเท่ากันอยู่ให้วัดจากน้ำหนักลำตัวของเครื่องบินพร้อมบินเต็มได้น้ำหนักเบากว่าถือว่าเป็นผู้ชนะ
- ✦ หากเครื่องบินทำการบินไม่ครบสมบูรณ์ตามภารกิจที่กำหนดถือว่าไม่มีคะแนนในการบินรอบนั้นๆ

คะแนน 60 คะแนน จากน้ำหนักบรรทุก เพื่อจัดลำดับและป้อนคะแนนลงในระบบ โดยใช้สูตร

$$60 \times \frac{\text{น้ำหนักบรรทุกที่ดีที่สุดของทีมแข่งขัน}}{\text{น้ำหนักบรรทุกที่ดีที่สุดของทีมที่มีค่ามากที่สุด}}$$

✦ เงื่อนไข

- ✦ นำเครื่องมือและวัสดุมาประกอบสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขันโดยใช้เวลาภายใน 8 ชั่วโมง
- ✦ ขนาดความยาวของปีก พื้นที่ปีกทั้งหมดไม่จำกัด
- ✦ **ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแส ขนาดไม่เกิน 2815 : ไม่จำกัด KV ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์**
- ✦ แบตเตอรี่ Li-Po 3 เซลล์ ขนาดไม่เกิน 2,200 mA 11.1 V จำนวน 1 ก้อน
- ✦ **ไม่กำหนดขนาด Speed Control : ไม่จำกัดจำนวน Speed Control**
- ✦ ห้ามใช้ บอร์ดควบคุมอัตโนมัติ ไจโร(Gyro) ทุกชนิด
- ✦ อากาศยานต้องมีห้องสำหรับวางอุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักไว้
- ✦ อากาศยานต้องมีห้องสำหรับใส่แป้งและมีกลไกสำหรับปิดและเปิดเพื่อปล่อยแป้งออกอย่างช้าๆ
- ✦ ต้องบรรทุกสัมภาระน้ำหนักอย่างน้อย 25 กรัม และเรียกสัมภาระน้ำหนักเพิ่มครั้งละไม่ต่ำกว่า 25 กรัม

- ◆ สามารถสร้างความคมกลไกการทำงานได้อีกไม่เกิน 3 ช่องสัญญาณ การจับยึดหรือบรรทุกสัมภาระ เปิดและปิดช่องสัมภาระ กลไกการเบรค หรือกลไกอื่นๆ ได้
- ◆ ต้องบินในท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) ที่ความสูงระหว่าง 1.20 เมตรไม่เกิน 2.20 เมตร เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 30 เมตร โดยให้บินผ่านตามแนวรั้วห่างตัวนักบินประมาณ 1-6 เมตร
- ◆ ต้องทำการปล่อยผงแป้งที่บรรทุกอยู่ในลำตัว 50 กรัมอย่างช้า ๆ (ปล่อยจุดไหนก็ได้ภายในระยะการทำท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) ระยะทางภายใน 30 เมตร) ขณะกำลังทำท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) ถ้าทำท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) หรือภารกิจใดภารกิจหนึ่งไม่ผ่าน สามารถทำต่อให้ผ่านได้ในรอบถัดไปให้ครบทุกภารกิจจึงจะถือว่าภารกิจสมบูรณ์ โดยให้กรรมการสังเกตการปฏิบัติภารกิจว่าสมบูรณ์หรือไม่ และให้ขานเสียงบอกผู้เข้าแข่งขันว่าผ่านหรือไม่ผ่านในภารกิจใดและให้ทำภารกิจใดใหม่
- ◆ แข่งขัน 3 รอบ รอบละ 3 นาทีนับจากเครื่องบินเริ่มขึ้นจากรันเวย์ หลังจากทำภารกิจครบ 3 นาทีให้นำเครื่องลงจอดอย่างปลอดภัยในรันเวย์ที่กำหนด (ระยะเวลาลงจอดไม่ได้กำหนด)
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด แต่กรรมการจะต้องเซ็นชื่อตรวจรับทุกลำ
- ◆ หากทำการบินเสร็จสิ้นต้องนำเครื่องบินมาวางในที่ที่กรรมการจัดให้นำสัมภาระออกต่อหน้ากรรมการ และไม่อนุญาตให้แก้ไขซ่อมแซมเครื่องบินจนกว่าจะแข่งขันเสร็จในรอบนั้น ๆ จึงจะอนุญาตให้ซ่อมพร้อมๆกัน
- ◆ หากเครื่องบินเสียหายระหว่างกิจกรรมทำการบิน ผู้เข้าร่วมการแข่งขันสามารถซ่อมได้ในเวลา 15 นาที หลังจากที่ทุกทีมบินในรอบนั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยกรรมการจะอนุญาตให้ซ่อมในเวลาเดียวกัน ณ บริเวณที่กรรมการกำหนดไว้เท่านั้น
- ◆ หากเครื่องบินเสียหายระหว่างการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถเปลี่ยนเครื่องบินสำหรับใช้แข่งขันได้ในรอบต่อไป แต่จะต้องเป็นเครื่องบินที่ผ่านการตรวจรับจากกรรมการและได้ทำเซ็นต์ชื่อกำกับไว้แล้วเท่านั้น
- ◆ หากกรรมการเรียกชื่อทีมใดขึ้นบิน ทีมนั้นต้องพร้อมและนำเครื่องขึ้นบินภายใน 2 นาที
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่งในสนามแข่งขัน
- ◆ ลงจอดอย่างปลอดภัยคือ ลงในรันเวย์ที่กำหนดเท่านั้น และไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่องบิน แตกหัก หลุด เสียหาย กลไกปล่อยผงแป้งต้องปิดสนิทหลังจากปล่อยแล้วและเครื่องบินต้องสามารถบินต่อได้ทันทีในรอบต่อไป

๔ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ ผู้เข้าแข่งขันทำงานเป็นทีมๆ 3 คน ใช้เวลาในการออกแบบและประกอบสร้างรวมทั้งทดสอบบินไม่เกิน 8 ชั่วโมง โดยการจะนำอากาศยานไปทดสอบบินจะต้องได้รับอนุญาตจากกรรมการและบินในพื้นที่ที่กรรมการกำหนด
- ◆ เวลาสำหรับใช้ในการจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

๔ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่หนึ่งสำหรับการสร้างอากาศยาน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขันประกอบด้วยพื้นที่กองอำนวยการ พื้นที่วางเครื่องบิน พื้นที่ผู้เข้าแข่งขัน
- ◆ มีบริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมได้ และให้ทำการแข่งขันในลานโล่งนอกระยะ สนามกีฬา หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะ Outdoor ไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน เช่น ต้นไม้ หรือเสาสูงๆ มีขนาดกว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ เส้นทาง Runway สามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรม ซึ่งหมายรวมถึงสถานที่เล่นกีฬา หรือลานเอนกประสงค์ ขึ้นอยู่กับบริบทของสถานที่นั้น ๆ และอยู่ในดุลยพินิจของกรรมการ
- ◆ หากมีกรวยลมให้ติดตั้งในบริเวณสนามแข่งขัน จำนวน 1 ชุด

๔ คณะกรรมการ

◆ กรรมการพิจารณาทำทางการบิน	อย่างน้อย	จำนวน 3 คน
◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติและบันทึกคะแนน	อย่างน้อย	จำนวน 2 คน
◆ กรรมการจับเวลา	อย่างน้อย	จำนวน 1 คน
◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน	อย่างน้อย	จำนวน 1 คน
◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน	อย่างน้อย	จำนวน 2 คน
◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม		

๕ การตัดสินและประเมินผล

◆ เกณฑ์ให้คะแนนรวม **100** คะแนน จากผลรวมของ

1. ผลคะแนนการแข่งขัน	60 คะแนน
2. ผลคะแนนจากการตอบคำถาม	30 คะแนน
3. การเขียนแบบ 10 คะแนน	10 คะแนน

รางวัลและเกียรติบัตร

เกียรติบัตรระดับเหรียญทองจะต้องได้คะแนน	80 - 100	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงินจะต้องได้คะแนน	70 - 79	คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดงจะต้องได้คะแนน	60 - 69	คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น		

ภาคผนวก

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพถ่าย 3 ด้านเครื่องบิน 4 ของสัญญาณ

-ตัวอย่าง-

1 กางปีก
b

2. ความยาวเฉลี่ยของปีก C_{av}

3 ความยาวลำตัวเครื่องบิน

4. ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก

5. มุมเงยของปีก (Dihedral)

6. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)

7. น้ำหนักรวม (Gross Weight)

8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S

9. ความยาวเฉลี่ยของปีก C_{av}

15. ดึงกรอบห่างจากขอบมา 5 มม.

ใช้กระดาษ A3

ความกว้างเฉลี่ยของปีก C_{av} = average chord (mm.)
พื้นที่ปีก S = wing area (mm.) $พื้นที่ \times ยาว = C \times b$

ชื่อเครื่องบิน	
ผู้เขียนแบบ	
คุณสมบัติของเครื่องบิน	
รายการ	
1. กางปีก (Span) b	mm.
2. ความยาวเฉลี่ยของปีก (Chord) C_{av}	mm.
3. ความยาวลำตัวเครื่องบิน (Length)	mm.
4. ตำแหน่งจุด $C.G.$ วัดจากชายหน้าปีก	mm.
5. มุมปะทะของปีก (Angle of Attack)	degree
6. มุมเงยของปีก (Dihedral)	degree
7. น้ำหนักรวม (Gross Weight)	gm.
8. พื้นที่ปีก (Wing Area) = S	mm ²
อัตราส่วนย่อ (Scale) 1:5	

130

95

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
อาคาร สพฐ. 5 ชั้น 10 ถนนราชดำเนินนอก
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
<https://www.facebook.com/youngpilotobec/>
ติดต่อสื่อสารกับคณะกรรมการส่วนกลางได้ที่ Line@
โดย Scan QR Code นี้

