



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เกณฑ์การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

การแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

จัดทำโดย
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
อาคาร สพฐ. ๕ ชั้น ๑๐ ถนนราชดำเนินนอก
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
<https://obecyoungpilot.com>

สารบัญ

ความเป็นมา	๕
วัตถุประสงค์	๕
กิจกรรมการแข่งขัน	๕
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	๖
เครื่องร่อนแบบเดินตาม WALK ALONG GLIDER	๗
การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยง	๑๕
การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ	๒๓
การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (๓D)	๓๑
การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปล่อยอิสระ	๔๔
การแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทพิชิตเป้าหมาย	๕๕

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

ตารางกิจกรรมการแข่งขันนักบินน้อย สพฐ.
งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

รายการ	ระดับชั้น					ประเภท	หมายเหตุ
	สพป.		สพม.				
	ป.๑-ป.๓	ป.๔-ป.๖	ม.๑-ม.๓	ม.๑-ม.๓	ม.๔-ม.๖		
๑. เครื่องร่อนแบบเดินตาม	✓					ทีม	นร. ๒ คน ครู ๒ คน
๒. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยง		✓				ทีม	นร. ๒ คน ครู ๒ คน
๓. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ		✓				ทีม	นร. ๒ คน ครู ๒ คน
๔. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนานสามมิติ (๓D)			✓	✓		ทีม	นร. ๒ คน ครู ๒ คน
๕. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนานปล่อยอิสระ			✓	✓		ทีม	นร. ๒ คน ครู ๒ คน
๖. อากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทพิชิตเป้าหมาย					✓	ทีม	นร. ๓ คน ครู ๒ คน

ข้อกำหนดทั่วไป

๑. การแข่งขันเป็นทีมแต่ละทีมประกอบด้วยนักเรียนและครูที่ปรึกษาไม่เกินจำนวนตามตารางข้างต้น
๒. เกณฑ์การแข่งขันสามารถดาวน์โหลดได้จาก www.sillapa.net
๓. โรงเรียนสามารถสมัครเข้าแข่งขันได้ทุกประเภทไม่เกินประเภทละ ๑ ทีมในแต่ละกติกา
๔. วิธีการและขั้นตอนการแข่งขันให้เป็นไปตามกติกาที่ สพฐ. กำหนด
๕. ผู้เข้าแข่งขันต้องเป็นนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกสังกัด
๖. กรรมการที่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมแข่งขัน ต้องไม่ปฏิบัติหน้าที่ตัดสินกิจกรรมที่นักเรียนตนเองเข้าร่วมแข่งขัน
๗. หากมีคำถามที่พบบ่อย (Frequently asked questions : FAQ) ทางคณะกรรมการจะนำขึ้นเผยแพร่ไว้บนเว็บไซต์ <https://sillapa.net> หรือ <https://forum.obecyoungpilot.com> และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกติกาการแข่งขัน
๘. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นประโยชน์ของการนำเครื่องบินมาเป็นสื่อและเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนและให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบเทคโนโลยี การนำความรู้เกี่ยวกับหลักอากาศพลศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาบูรณาการกับสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และสาระวิชาอื่น ๆ อีกมากมายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความเป็นอัจฉริยะและศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์อากาศยานให้ก้าวสู่สากลต่อไป การแข่งขันนักบินน้อย สฟฐ. จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงาน เกิดแรงบันดาลใจที่จะประดิษฐ์ คิดค้นเครื่องบินและอากาศยานจำลอง ในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำไปแข่งขันและแสดงศักยภาพเด็กไทยในเวทีระดับประเทศในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียน แสดงศักยภาพขีดความสามารถ การนำความรู้ ด้าน STEAM มาสร้าง พัฒนาชิ้นผลงานผ่านกิจกรรมเครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ

๒. เพื่อให้ครูผู้สอน และนักเรียนตระหนักเห็นความสำคัญ จำเป็นต่อการพัฒนาให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ผ่านสื่อ และกิจกรรมของการนำสื่อเครื่องบินไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และบูรณาการในสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างมีคุณค่า

๓. เพื่อพัฒนาทักษะ ความสามารถของครู นักเรียน ด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยความรู้ทางด้านอากาศยาน

๔. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างเป็นระบบให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองให้ทันต่อโลกเทคโนโลยียุคใหม่ในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์อากาศยาน

๕. เพื่อค้นหาเด็กที่มีความสามารถด้านอากาศยาน เพื่อพัฒนาให้ตรงตามความต้องการของสาขาอาชีพด้านอากาศยานของประเทศต่อไป

กิจกรรมการแข่งขัน

กิจกรรมการแข่งขันนักบินน้อย สฟฐ. ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ นี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดการแข่งขันความสามารถของนักเรียนทั้ง ๓ ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การแข่งขันออกเป็น ๓ ระดับ คือ

๑. ระดับประถมศึกษา เป็นการแข่งขันเครื่องร่อน ประกอบด้วย ๓ กติกา ดังนี้

- ๑) เครื่องร่อนแบบเดินตาม
- ๒) เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยง
- ๓) เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ

๒. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประกอบด้วย ๒ กติกา ดังนี้

- ๑) เครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนานสามมิติ (๓D)
- ๒) เครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนานปล่อยอิสระ

๓. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทพิชิตเป้าหมาย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การแข่งขันทักษะทางวิชาการ กิจกรรมนักเรียนน้อย สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๐ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ ได้กำหนดให้ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างและประกอบเครื่องบินด้วยตนเองทุกทีม ซึ่งการประกอบเครื่องบินจะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนประสบการณ์ แบบ Active Learning เสริมสร้างทักษะ ความรู้ ความชำนาญ และได้รับประสบการณ์ตรง ดังต่อไปนี้

๑. ด้านความรู้ นักเรียนนำความรู้มาใช้ในการสร้างผลงาน STEAM

๑.๑ Science ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หลักพลศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กลศาสตร์ วัสดุศาสตร์

๑.๒ Technology ความรู้ด้านเทคโนโลยี ได้แก่ การสืบค้น การสร้างแบบจำลอง การแสวงหา แหล่งวัสดุ แหล่งผลิต และความรู้ที่มีอยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

๑.๓ Engineering ทักษะเบื้องต้นและองค์ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบประกอบ เครื่องร่อน เครื่องบิน ได้แก่

- ๑) ทักษะในการใช้เครื่องมือขั้นพื้นฐาน
- ๒) มีความรู้ความเข้าใจเรื่องส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องบิน
- ๓) ทักษะในการอ่านแบบแปลนและมาตราส่วนการวัด
- ๔) ทักษะความรู้ด้านอากาศพลศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลักการบินเบื้องต้น
- ๕) ทักษะการบังคับทิศทางของเครื่องบิน

๑.๔ Art ใช้ทักษะด้านศิลปะ เลือกวัสดุและวิธีการสร้างรูปแบบหรือสื่อความรู้สร้างสรรค์

๑.๕ Mathematic นำความรู้การคิดคำนวณ มุม องศา มาตราส่วนมาใช้ในการออกแบบสร้าง

๒. ด้านทักษะการบวนการการเรียนรู้

นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการคิดที่เป็นระบบ ในการสร้างผลงานตามเงื่อนไขที่กำหนด สามารถคิดแก้ปัญหา จนเกิดเป็นชิ้นผลงานได้ตามวัตถุประสงค์

๓. ด้านคุณลักษณะผู้เรียน

- สามารถทำงานและเรียนรู้การทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับคนอื่นได้ ตรงต่อเวลา มีระเบียบ วินัย อดทน มีสมาธิ

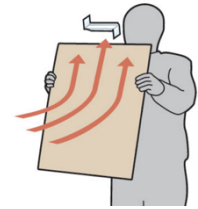
- มีจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ยอมรับในผลปฏิบัติ มีความซื่อสัตย์ ไม่เอาเปรียบคู่แข่ง มีน้ำใจนักกีฬา

- เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ แสวงหาสิ่งใหม่ๆ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการปรับปรุงอยู่เสมอ

เครื่องร่อนแบบเดินตาม

Walk along Glider

โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา



➤ ระดับชั้น ป.๑ - ป.๓ และอายุไม่เกิน ๑๐ ปี ณ ปีการศึกษาปัจจุบัน

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

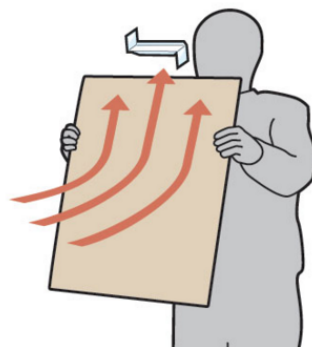
- ◆ สามารถออกแบบและสร้างเครื่องร่อนได้
- ◆ สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องร่อนได้
- ◆ สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- ◆ สามารถปฏิบัติตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องร่อนแบบเดินตาม ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้น

➤ สารสำคัญ

เครื่องร่อนแบบเดินตามเป็นเครื่องร่อนพื้นฐานที่ไม่มีแรงขับ(มอเตอร์หรือเครื่องยนต์) ขับเคลื่อนและบินได้โดยอาศัยแรงยก (lift) การที่จะทำให้เครื่องร่อนเคลื่อนที่ไปข้างหน้า จะต้องอาศัยแรงดูดที่ได้มาจากน้ำหนักของเครื่องร่อนกระทำต่อแรงโน้มถ่วงของโลกและเกิดจากแรงดันของกระแสอากาศที่เคลื่อนผ่านแผ่นวัสดุพื้นเรียบ (board) ที่ผู้ควบคุมถือไว้ในลักษณะเอียงกับพื้นโลก เมื่อกระแสอากาศปะทะกับสิ่งกีดขวาง ก็จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน ทำให้เกิดแรงดันที่ปีกเครื่องร่อน และร่อนไปข้างหน้าโดยผู้เล่นจะสามารถบังคับให้ไปในทิศทางใดก็ได้โดยการปรับมุมและองศาของแผ่นวัสดุพื้นเรียบ



รูปแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ

➤ วัสดุและอุปกรณ์

◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- กรวยจราจรหรือสิ่งที่ใช้งานทดแทนได้ จำนวน ๕ อัน
- ท่วงวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง(วัดจากขอบภายใน) ๖๐ เซนติเมตร ขอบล่างห่างสูงจากพื้น ๗๐ เซนติเมตร
- ท่วงสามเหลี่ยมด้านเท่า มีความยาวด้านละ ๘๐ เซนติเมตร ขอบล่างห่างสูงจากพื้น ๑.๐๐ เมตร
- ท่วงสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๗๐x๗๐ เซนติเมตร ขอบล่างห่างสูงจากพื้น ๐.๕๐ เมตร
- เสาสอง ๑.๗๐ เมตร มีคานสูงจากพื้น ๑.๒๐ เมตร ยาว ๑.๐๐ เมตร
- ฐานกรวยตั้งของท่วงขนาดต่างๆ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๒๐ เซนติเมตร
- แผ่นวัสดุพื้นเรียบ (board) จำนวน ๔ แผ่น ขนาด ๕๐ x ๕๐ เซนติเมตร

◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

- วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ไม่จำกัด สามารถสไลด์แผ่นโฟม หรือวัสดุอื่นใดมาได้โดยให้มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาด ๑๕x๒๐ เซนติเมตรและไม่เป็นวัสดุที่ตัดเตรียมหรือทำเครื่องหมายไว้โดยเฉพาะ
- กระดาษ A๔ จำนวน ๒ แผ่น โดยแผ่นที่ ๑ เอาไว้ดูในช่วงประกอบสร้าง และแผ่นที่ ๒ นำส่งกรรมการตัดสิน
- เครื่องมือในการประกอบสร้าง (เทปกาว ดินสอ, ปากกา, วงเวียน ฯลฯ)
- ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องร้อนเข้ามาเป็นตัวอย่งในสนาม

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

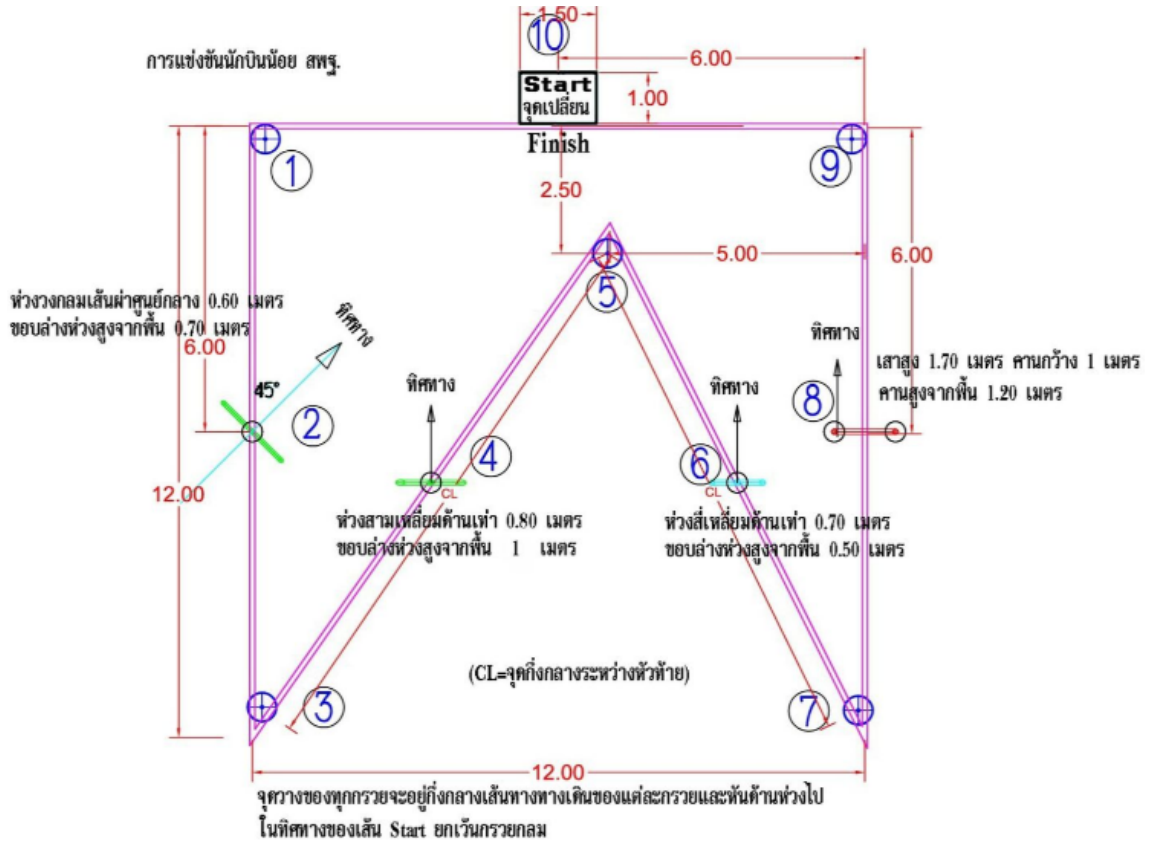
- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน โดยแสดงบัตรประจำตัวประชาชนฉบับจริง และหนังสือรับรองชั้นเรียน)(ปพ.๗)
- ◆ ให้ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร้อน
- ◆ ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข (ไม่อนุญาตให้นำแบบเข้ามาในพื้นที่แข่งขัน)
- ◆ ทำแผนแบบ จำนวน ๒ แผ่น โดยแผ่นที่ ๑ เอาไว้ดูในช่วงประกอบสร้าง และแผ่นที่ ๒ ให้นำส่งกรรมการตัดสินพร้อมเครื่องร้อน
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร้อนพร้อมกัน และทดสอบภายในเวลา ๓๐ นาที
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง นำเครื่องร้อนส่งให้กรรมการทำสัญลักษณ์บนเครื่องบินร้อนที่มีสิทธิ์เข้าแข่งขัน
- ◆ กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และปล่อยเครื่องร้อนด้วยอุปกรณ์ปล่อย
- ◆ ทีมแข่งขันต้องตอบคำถามทางวิชาการที่กรรมการกำหนด
- ◆ แต่ละทีมเข้าแข่งขันเครื่องร้อนจะร้อนทีละ ๒ รอบ โดย ๑ รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย (ใช้เวลาไม่เกิน ๑๒๐ วินาที ในแต่ละรอบ)
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลสถิติการแข่งขันให้ทีมพร้อมทั้งลงชื่อรับทราบสถิติการแข่งขันและกรรมการทำการบันทึกสถิติสำหรับใช้ในการคิดคะแนนต่อไป

- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องร้อนไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ

➤ **ขั้นการแข่งขัน (แบบผจญภัย)**

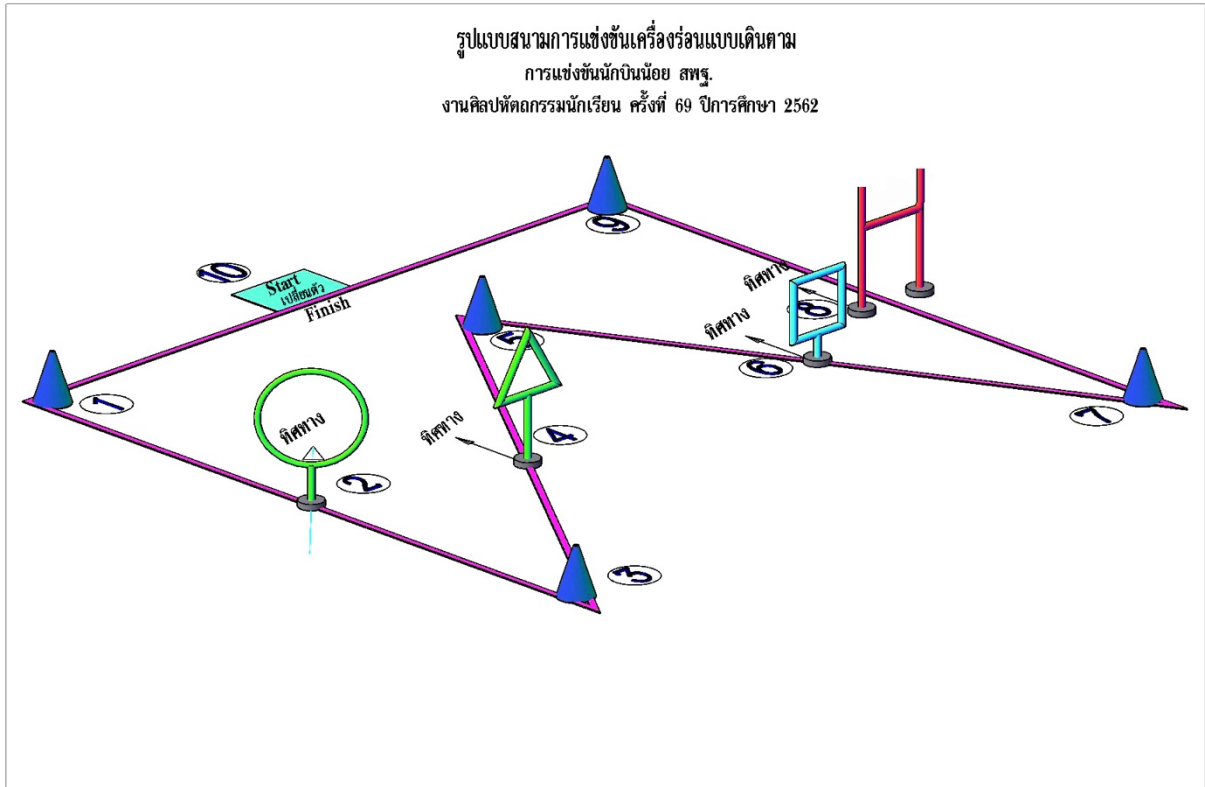
ผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๑ พร้อมแล้วกดเวลาเริ่ม (ปฏิบัติการกิจภายในเวลา ๑๒๐ วินาทีต่อทีม) เริ่มบังคับเครื่องร้อนไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยจะต้องผ่านเส้นทางที่กำหนดดังนี้

๑. หลัก/กรวย หมายเลข ๑ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามแนวเส้นทางที่กำหนด
๒. ห่วงกลม หมายเลข ๒ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป ถ้าห่วงลึ้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้กรณีผ่านจะได้ ๕ คะแนน
๓. หลัก/กรวย หมายเลข ๓ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๔. ห่วงสามเหลี่ยม หมายเลข ๔ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป ถ้าห่วงลึ้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้กรณีผ่านจะได้ ๗ คะแนน
๕. หลัก/กรวย หมายเลข ๕ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๖. ห่วงสี่เหลี่ยม หมายเลข ๖ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังคานลำดับถัดไป ถ้าห่วงลึ้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้ กรณีผ่านจะได้ ๙ คะแนน
๗. หลัก/กรวย หมายเลข ๗ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๘. คาน หมายเลข ๘ จะต้องบังคับเครื่องร้อนให้ข้ามคานที่กำหนดโดยผู้เข้าแข่งขันจะต้องลอดใต้คานออกไปรับเครื่องร้อนเท่านั้น (ห้ามวิ่งอ้อมเสา) แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป
๙. หลัก/กรวย หมายเลข ๙ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวย ไปตามเส้นทางที่กำหนดเพื่อกลับไปยังจุดเริ่มต้น และส่งเครื่องร้อนให้กับผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๒ ณ ตำแหน่งที่กำหนด โดยที่เครื่องร้อนยังอยู่ในอากาศ ผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๒ จะต้องบังคับเครื่องร้อนผ่านเส้นทางที่กำหนดหมายเลขที่ ๑-๙ อีกครั้ง จับเครื่องร้อนและกดยุคเวลา
๑๐. ผู้เข้าแข่งขันสามารถข้ามภารกิจใดก็ได้ถ้าไม่ต้องการคะแนนและสามารถบังคับเครื่องร้อนผ่านเส้นทางที่กำหนดไปทำภารกิจต่อไปได้แต่ไม่สามารถย้อนกลับมาทำภารกิจก่อนหน้าได้
๑๑. ในกรณีที่ผู้แข่งขันคนใดทำภารกิจไม่สำเร็จ ผู้แข่งขันคนนั้นสามารถขอ Retry เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่ ณ จุดเริ่มต้น โดยให้เซตคะแนนใหม่เป็น “๐” ทุกครั้งที่ขอ Retry แล้วเริ่มบันทึกคะแนนการแข่งขันใหม่ โดยกรรมการยังคงจับเวลาต่อไป พร้อมทั้งบันทึกจำนวน Retry ที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปตัดสินผลการแข่งขันในกรณีผลคะแนนและเวลาเท่ากัน
๑๒. หากผู้เข้าแข่งขันทำภารกิจไม่สำเร็จหลังหมดเวลาการแข่งขัน ให้คิดเวลาเต็ม ๑๒๐ วินาที



ภาพจำลองสนามแข่งขัน Walk along Glider

(คณะกรรมการสนามสามารถปรับเปลี่ยนสนามแข่งขันให้เหมาะสมกับพื้นที่)



การวัดและประเมินผล

- ✦ การร่อนในอากาศให้บันทึกคะแนนแต่ละจุด
- ✦ แต่ละทีมใช้ระยะเวลาในการแข่งขันแต่ละครั้งภายในเวลา ๑๒๐ วินาที
- ✦ ในกรณีหมดเวลา กรรมการจะให้สัญญาณ ทีมแข่งขันจะได้คะแนนตามภารกิจที่ผ่านมา
- ✦ แต่ละทีมจะแข่งขันได้ ๒ ครั้ง โดยนำคะแนนรวมรอบที่ดีที่สุด
- ✦ กรณีคะแนนเท่ากันให้พิจารณาเวลาในการแข่งในรอบที่น้อยที่สุดของทีมนั้นๆ หากคะแนนและเวลาเท่ากันให้พิจารณาจำนวนการขอ Retry ทีมที่มีจำนวนการขอ Retry น้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
- ✦ การออกแบบและสร้างเครื่องร่อนแบบเดินตาม **๒๐ คะแนน**
 - ส่งแบบแผ่นที่ ๒ ให้กับกรรมการ = ๑๐ คะแนน
 - สร้างเครื่องร่อนตรงตามแบบ = ๑๐ คะแนน
- ✦ การวัดและการคำนวณ **๑๐ คะแนน**
 - สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่เครื่องร่อนเดินตามได้ = ๕ คะแนน
 - ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนเดินตามลงในแบบได้ถูกต้อง = ๕ คะแนน
- ✦ การทดสอบ **๑๐ คะแนน**
 - ตอบคำถามจากใบงาน = ๑๐ คะแนน
- ✦ การปฏิบัติภารกิจตามเงื่อนไขที่กำหนด **๖๐ คะแนน**
 - สถานีที่ ๑ ลอดห่วงกลม = ๕ คะแนน
 - สถานีที่ ๒ ลอดห่วงสามเหลี่ยม = ๗ คะแนน
 - สถานีที่ ๓ ลอดห่วงสี่เหลี่ยม = ๙ คะแนน
 - สถานีที่ ๔ ข้ามคาน = ๙ คะแนน
 - คะแนนเต็ม รวมทั้ง ๒ คน = ๖๐ คะแนน

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องร่อนหลังประกอบเสร็จแล้ว ต้องขออนุญาตกรรมการและทดสอบในพื้นที่ที่กรรมการกำหนดเท่านั้น

➤ กำหนดเวลา

- ✦ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบสมรรถนะภายในเวลา ๓๐ นาที
- ✦ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียนหรือพื้นที่นั่งกับพื้นที่นั่ง โดยผู้เข้าแข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ✦ ให้ทำการแข่งขันในอาคาร สนามกีฬาในร่ม หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะภายในอาคาร (indoor) ไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง - ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ ที่มีหลังคาบังแดด - ฝน มีฝาดมบังปี ครอบด้าน กระแสลมจากภายนอก ไม่สามารถพัดเข้ามา มีอิทธิพลในพื้นที่ทำการแข่งขันและในบริเวณสนามแข่งขันได้ พร้อมทั้งมีแผ่นป้าย แสดง หรือแจ้งพื้นที่กิจกรรมต่างๆ แสดงให้เห็นชัดเจน

➤ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการวิชาการและตรวจแบบ อย่างน้อยจำนวน ๓ คน*
- ◆ กรรมการประจำจุดตัดสินการแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑๑ คน*
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน ๓ คน
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

หมายเหตุ : จำนวนคณะกรรมการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เครื่องหมาย * สำคัญ

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
- ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

โรงเรียน.....
สพป.
ลำดับที่.....
วันที่...../...../.....

ใบงาน Walk along (๑๐ คะแนน)

๑. ขณะที่นักเรียนทดสอบสมรรถนะเครื่องร่อนแบบ Walk - along ที่นักเรียนสร้าง พบปัญหาการร่อนอย่างไรบ้าง และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ให้เครื่องร่อนแบบ Walk - along ดีขึ้น (๑๐ คะแนน)

๑. ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

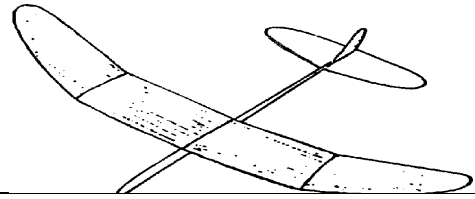
๒. วิธีการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยาง



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

- ระดับชั้น
- ป.๔-ป.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

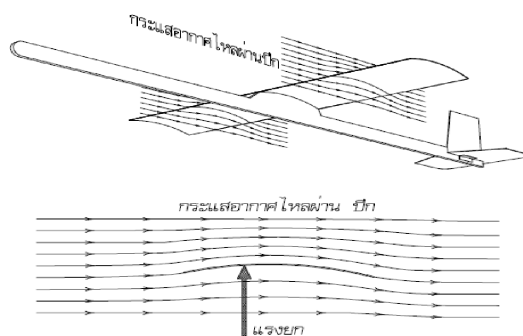
- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องร่อนได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องร่อนได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- สามารถปฏิบัติการบินตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

การแข่งขันเครื่องร่อนประเภทยิ่งยาง คือการสร้างเครื่องร่อนที่ใช้พลังงานศักย์จากแรงส่ง โดยสร้างเครื่องร่อนจากวัสดุที่กำหนดไว้ นักเรียนต้องออกแบบเครื่องร่อนให้สามารถปล่อยออกจากด้ามถือยิ่งยาง เพื่อหาสมรรถนะ อัตราร่อนที่ดีที่สุด

➤ สารสำคัญ

เครื่องร่อนมีลักษณะเหมือนเครื่องบินที่ไม่มีระบบกำลังขับเคลื่อนในตัวเอง ซึ่งอาศัยแรงยกจากหลักอากาศพลศาสตร์ มีแรงกระทำ ๓ แรง คือแรงโน้มถ่วงกระทำกับน้ำหนัก แรงยกกระทำในแนวตั้งฉากกับปีก และแรงต้านจากรูปทรงและแรงปะทะ



ภาพแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ

วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

★ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์ และจอภาพพร้อมโปรแกรมสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้าง
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- อุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อน ประกอบด้วย ด้ามถือ ความยาวไม่เกิน ๑๐ เซนติเมตร ใช้เกี่ยวยางวงรัดของวงใหญ่ จำนวน ๑ เส้น

★ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- เตรียมไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใดๆ ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับประกอบสร้าง
- ผู้เข้าแข่งขันต้องออกแบบเครื่องร่อนให้มีจุดเกี่ยวยางเพื่อสามารถยิงได้



รูปแสดงด้ามยิง



รูปแสดงตัวอย่างการปล่อยเครื่องร่อน

✦ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
- ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นอย่างดี
- ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร่อน
- กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร่อนพร้อมกัน
- เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- กรรมการประกาศพื้นที่สนามการแข่งขัน ให้ผู้เข้าแข่งขันทราบ
- แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องร่อนได้ ๒ รอบ โดย ๑ รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ในระหว่างการยิงเครื่องร่อนขึ้นต้องไม่มีชิ้นส่วนใดของเครื่องร่อนหลุดออก

➤ ข้อตกลงเฉพาะการแข่งขัน

- ✦ เริ่มจับเวลาเมื่อเครื่องร่อนหลุดจากมือและหยุดเวลาเมื่อเครื่องร่อนสัมผัสพื้น โดยเครื่องร่อนต้องอยู่ในพื้นที่สนามการแข่งขัน และนับเวลาการร่อน

➤ การตัดสินการแข่งขัน

✦ คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน

๑. การออกแบบและสร้างเครื่องร่อนนานปล่อยด้วยมือ

๒๐ คะแนน

๑.๑ แผนแบบเครื่องร่อน = ๑๐ คะแนน

๑.๒ สร้างเครื่องร่อนตรงตามแผนแบบ = ๑๐ คะแนน

๒. การวัดและการคำนวณ

๑๐ คะแนน

๑.๓ สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องร่อนได้ = ๕ คะแนน

๑.๔ ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง = ๕ คะแนน

๓. ประเมินการตอบคำถามในใบงาน

๑๐ คะแนน

๔. คะแนนการร่อนนาน ๖๐ คะแนน จากเวลาการร่อนที่ดีที่สุดจากการร่อน ๒ ครั้ง เพื่อให้การปฏิบัติภารกิจทุกทีมมีความหมาย จึงกำหนด ช่วงคะแนนเป็น ๕ ชั้น จากสูตร ดังนี้

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ชั้นสูงสุด} - \text{ชั้นต่ำสุด}}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{60 - 30}{5 - 1}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{30}{4}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = 7.5$$

กลุ่มเวลาที่ ๕ (.....-เวลาสูงสุด) ได้คะแนน ๖๐.๐ (๕๒.๗+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๔ (.....-.....) ได้คะแนน ๕๒.๕ (๔๕.๐+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๓ (.....-.....) ได้คะแนน ๔๕.๐ (๓๗.๕+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๒ (.....-.....) ได้คะแนน ๓๗.๕ (๓๐.๐+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๑ (เวลาต่ำสุด-.....) ได้คะแนน ๓๐.๐ (๓๐.๐+๐.๐) คะแนน

การพิจารณา กลุ่มเวลาจากการร่อน คัดจากเวลาที่ต่ำสุดของกลุ่มแข่งขัน และเวลาสูงสุดของกลุ่มแข่งขัน แบ่งกลุ่มเวลา ๕ ระดับ

$$\text{ความกว้างของกลุ่มเวลา} = \frac{\text{เวลาสูงสุด} - \text{เวลาต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

อ้างอิง: ค่าอันตรภาค (Interval Scale) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และ คณะ, ๒๕๔๙ : ๑๒๙) ใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

➤ เงื่อนไข

- ✦ นำวัสดุ อุปกรณ์ มาสร้างเครื่องร่อนพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ✦ ห้ามนำเครื่องมือของศีกษาสำเร็จรูปมาใช้ แต่สามารถประดิษฐ์ขึ้นในสนามช่วงการแข่งขันได้
- ✦ ปีกเครื่องร่อน วัดในขณะกางปีก (Wing Span) ไม่เกิน ๓๐ เซนติเมตร พื้นที่ปีก (Wing Area) ไม่เกิน ๓๐๐ ตารางเซนติเมตร
- ✦ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ✦ ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ก้านลูกโป่ง
- ✦ วัสดุธรรมชาติ ที่นำมาสร้างเครื่องร่อนได้ แต่ต้องมีขนาดกว้าง และยาวกว่าก่อนประกอบสร้าง
- ✦ อนุญาตให้นำน้ำหนักแบบเครื่องร่อนทุกรูปแบบ และทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน
- ✦ ขณะยิงเครื่องร่อนต้องไม่มีชิ้นส่วนของเครื่องร่อนหลุดออก ถ้ามีชิ้นส่วนใดๆหลุดจะได้ ๐ คะแนน ในรอบนั้น
- ✦ เมื่ออย่างยิงปล่อยเครื่องร่อนเกิดขาด และเครื่องร่อนยังอยู่ที่มือผู้แข่งขัน สามารถเปลี่ยนยางยิงได้แต่ไม่เกิน ๒ ครั้ง
- ✦ เมื่อเครื่องร่อนสัมผัสพื้น เป็นการสิ้นสุดภารกิจและเครื่องร่อนต้องอยู่ในพื้นที่สนามแข่งขัน (ในกรณีที่มีส่วนประกอบของเครื่องร่อนอยู่บนเส้นขอบสนาม ให้ถือว่านับเวลารอบนั้น)

➤ กำหนดเวลา ๒ ชั่วโมง

- ✦ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบพร้อมปรับสภาพเครื่องร่อน ไม่เกิน ๒ ชั่วโมง
 - เวลาในการทำแผนแบบ ๒๐ นาที
 - ปฏิบัติการสร้างเครื่องร่อน ๖๐ นาที
 - ทดสอบสมรรถนะการบินและปรับแต่ง ๒๐ นาที
 - เขียนตอบใบงาน ๒๐ นาที
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันขึ้นอยู่กับจำนวนทีม -

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ✦ สถานที่จัดการแข่งขัน มีพื้นที่เพียงพอต่อการปฏิบัติการของกิจกรรมการแข่งขันได้ และกันกระแสลมพัดภายในอาคารได้

➤ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการวิชาการและตรวจแบบ อย่างน้อย จำนวน ๓ คน*
- ◆ กรรมการประจำจุดตัดสินการแข่งขัน อย่างน้อย จำนวน ๕ คน
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน อย่างน้อย จำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อย จำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อย จำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจับเวลา อย่างน้อย จำนวน ๓ คน*
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

หมายเหตุ : จำนวนคณะกรรมการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เครื่องหมาย * สำคัญ

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
- ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

โรงเรียน.....
สพป.
ลำดับที่.....
วันที่...../...../.....

ใบงาน

เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยง (๑๐ คะแนน)

๑. ขณะที่นักเรียนทดสอบสมรรถนะเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยงที่นักเรียนสร้าง พบปัญหาการร่อน
อย่างไรบ้าง และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ให้เครื่องร่อนประเภทร่อนนานยิ่งยงดีขึ้น (๑๐ คะแนน)

๑. ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

๒. วิธีการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพร.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ช่องสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
		✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๓. ความถูกต้องของมาตราส่วนขนาดตัวเลขที่เขียนลงในแบบตรงกับมาตราส่วนที่กำหนด	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๔. ความถูกต้องของเส้นที่เขียน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ประเภทของเส้น / ลักษณะของเส้น น้ำหนัก ความชัดเจนและความสะอาด	๒๐%		○	○	○
๕. ตารางประกอบแบบ Title Box	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ชื่อชิ้นงาน	๒%		○	○	○
	ชื่อโรงเรียน	๒%		○	○	○
	ชื่อผู้เขียน	๒%		○	○	○
	มาตราส่วน	๒%		○	○	○
	หน่วยที่ใช้เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	ระบบที่เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	แสดงรายชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	ระบุ/ชี้บอกชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	แสดงรายละเอียดของสมรรถนะ	๔%		○	○	○
รวม	๑๐๐%		○	○	○	
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบประกอบเครื่องร่อน

ภาพด้านหน้า

ภาพด้านข้าง

ภาพด้านบน

เส้นแนวกลาง

สมรรถนะเครื่องร่อน
 พื้นที่ปีก.....580.....ตร.ซม.....
 สัดส่วนปีก.....4.8 : 1.....
 น้ำหนักรวม.....17.5 กรัม.....
 เวลาที่ร่อนได้(ที่ทดสอบมา)....26 วินาที

รายการ	จำนวน	ชื่อชิ้นส่วน	วัสดุที่ใช้
6	1	หัวถ่วงน้ำหนัก	ดินน้ำมัน
5	2	ฐานรองใต้ปีก	โฟมอีทีพี
4	1	แพนหางตั้ง	โฟมอีทีพี
3	1	แพนหางระดับ	โฟมอีทีพี
2	2	ปีก	โฟมอีทีพี
1	1	ลำตัว	ไม้จามจุรี

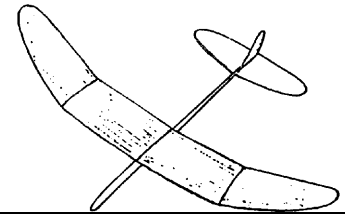
ครูที่ปรึกษา นายพิทักษ์ สักโพธิ์ มาตรฐาน 1 : 3 มาตรฐาน

เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ

เด็กชาย อัด ขาวบาน ชั้น ป.6
 เด็กชายเจษฎา ศรีวอลน ชั้น ป.4
 โรงเรียนจุน สพ.ป.เขา เขต 1

การแข่งขันเครื่องร่อน

ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

➤ ระดับชั้น

➤ ป.๕-ป.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

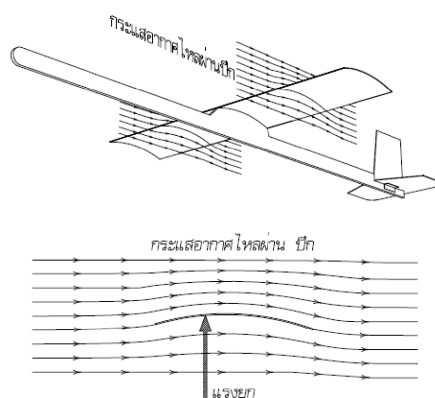
- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องร่อนได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องร่อนได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- สามารถปฏิบัติตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องร่อนประเภทร่อนนาน ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง

➤ สารสำคัญ

เมื่อความเร็วของกระแสอากาศที่ไหลผ่านปีกซึ่งมีส่วนโค้งที่แตกต่างกัน พื้นที่ผิวปีกส่วนบนที่เป็นส่วนโค้งมีความเร็วของกระแสอากาศมากกว่าด้านล่าง ทำให้เกิดแรงยกจากความดันที่แตกต่างกันที่ปีก ตามหลักของเบอร์นูลลี เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้น ความดันลดลง ในทางตรงกันข้าม เมื่อความเร็วลดลง ความดันเพิ่มขึ้น



ภาพแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศ

วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

★ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาหรือโปรแกรมสำหรับจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษขนาด A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- อุปกรณ์ปล่อยเครื่องร้อนปล่อยด้วยมือเท่านั้น

★ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- เตรียมไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใดๆ ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับประกอบสร้าง

★ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและไปรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
- ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข
- ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร้อน
- กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องร้อนพร้อมกัน
- เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- กรรมการประกาศพื้นที่สนามการแข่งขัน ให้ผู้เข้าแข่งขันทราบ
- แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องร้อนได้ ๒ รอบ โดย ๑ รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ในระหว่างการยิงเครื่องร้อนขึ้นต้องไม่มีชิ้นส่วนใดของเครื่องร้อนหลุดออก

การตัดสินการแข่งขัน

◆ คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน

๑. การออกแบบและสร้างเครื่องร่อนนานปล่อยด้วยมือ ๒๐ คะแนน

๑.๕ แผนแบบเครื่องร่อน = ๑๐ คะแนน

๑.๖ สร้างเครื่องร่อนตรงตามแผนแบบ = ๑๐ คะแนน

๒. การวัดและการคำนวณ ๑๐ คะแนน

๑.๗ สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องร่อนได้ = ๕ คะแนน

๑.๘ ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง = ๕ คะแนน

๓. ประเมินการตอบคำถามในใบงาน ๑๐ คะแนน

๔. คะแนนการร่อนนาน ๖๐ คะแนน จากเวลาการร่อนที่ดีที่สุดจากการร่อน ๒ ครั้ง เพื่อให้การปฏิบัติภารกิจทุกทีมีความหมาย จึงกำหนด ช่วงคะแนนเป็น ๕ ชั้น จากสูตร ดังนี้

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ชั้นสูงสุด} - \text{ชั้นต่ำสุด}}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{60 - 30}{5 - 1}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{30}{4}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = 7.5$$

กลุ่มเวลาที่ ๕ (.....-เวลาสูงสุด) ได้คะแนน ๖๐.๐ (๕๒.๗+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๔ (.....-.....) ได้คะแนน ๕๒.๕ (๔๕.๐+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๓ (.....-.....) ได้คะแนน ๔๕.๐ (๓๗.๕+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๒ (.....-.....) ได้คะแนน ๓๗.๕ (๓๐.๐+๗.๕) คะแนน

กลุ่มเวลาที่ ๑ (เวลาที่ต่ำสุด-.....) ได้คะแนน ๓๐.๐ (๓๐.๐+๐.๐) คะแนน

การพิจารณา กลุ่มเวลาจากการร่อน คัดจากเวลาที่ต่ำสุดของกลุ่มแข่งขัน และเวลาสูงสุดของกลุ่มแข่งขัน แบ่งกลุ่มเวลา ๕ ระดับ

$$\text{ความกว้างของกลุ่มเวลา} = \frac{\text{เวลาสูงสุด} - \text{เวลาที่ต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

อ้างอิง: ค่าอันตรภาค (Interval Scale) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และ คณะ, ๒๕๔๙ : ๑๒๙) ใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

➤ เงื่อนไข

- ✦ นำวัสดุ อุปกรณ์ มาสร้างเครื่องร่อนพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ✦ เครื่องมือช่วยประกอบสร้าง ต้องมาประดิษฐ์ขึ้นในสนามช่วงการแข่งขันเท่านั้น ห้ามนำสำเร็จมาใช้
- ✦ ปีกเครื่องร่อนวัดในขณะปีกกาง (Wing Span) ไม่เกิน ๕๐ เซนติเมตร พื้นที่ปีก (Wing Area) ไม่เกิน ๖๔๐ ตารางเซนติเมตร
- ✦ น้ำหนักรวมของเครื่องร่อน ไม่ต่ำกว่า ๑๒ กรัม
- ✦ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ✦ ห้ามใช้แท่งคาร์บอน, ก้านลูกโป่ง
- ✦ วัสดุธรรมชาติ ที่นำมาสร้างเครื่องร่อนได้ แต่ต้องมีขนาดกว้าง และยาวกว่า ก่อนประกอบสร้าง
- ✦ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องร่อนทุกรูปแบบ และทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน
- ✦ ขณะปล่อยเครื่องร่อนออกจากมือ ต้องไม่มีชิ้นส่วนของเครื่องร่อนหลุดออก ถ้ามีชิ้นส่วนใดๆ หลุดจะได้ ๐ คะแนน ในรอบนั้น
- ✦ เมื่อเครื่องร่อนสัมผัสพื้น เป็นการสิ้นสุดภารกิจและเครื่องร่อนต้องอยู่ในพื้นที่สนามแข่งขัน (ในกรณีที่มีส่วนประกอบของเครื่องร่อนอยู่บนเส้นขอบสนาม ให้ถือว่านับเวลารอบนั้น)

➤ กำหนดเวลา ๒ ชั่วโมง

- ✦ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม
- ✦ เวลาในการสร้างเครื่องร่อนและทดสอบพร้อมปรับสภาพเครื่องร่อน ไม่เกิน ๒ ชั่วโมง
 - เวลาในการทำแผนแบบ ๒๐ นาที
 - ปฏิบัติการสร้างเครื่องร่อน ๖๐ นาที
 - ทดสอบสมรรถนะการบินและปรับแต่ง ๒๐ นาที
 - เขียนใบงาน ๒๐ นาที
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันขึ้นอยู่กับจำนวนทีม -

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องร่อน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ✦ สถานที่จัดการแข่งขัน มีพื้นที่เพียงพอต่อการปฏิบัติการกิจของกิจกรรมการแข่งขันได้ และกันกระแสน้ำพัดภายในอาคารได้

➤ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการวิชาการและตรวจแบบ อย่างน้อยจำนวน ๓ คน*
- ◆ กรรมการประจำจุดตัดสินการแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๕ คน
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องร่อนบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน ๓ คน*
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

หมายเหตุ : จำนวนคณะกรรมการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เครื่องหมาย * สำคัญ

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
- ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

โรงเรียน.....
สพ.
ลำดับที่.....
วันที่...../...../.....

ใบงาน

เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ (๑๐ คะแนน)

๑. ขณะที่นักเรียนทดสอบสมรรถนะเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือที่นักเรียนสร้าง พบปัญหาการร่อนอย่างไรบ้าง และมีวิธีการแก้ปัญหอย่างไร ให้เครื่องร่อนประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือดีขึ้น (๑๐ คะแนน)

๑.ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

๒.วิธีการแก้ปัญห

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Excellent Student Competition 2022

<https://www.sillapa.net>

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพร.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ช่องสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

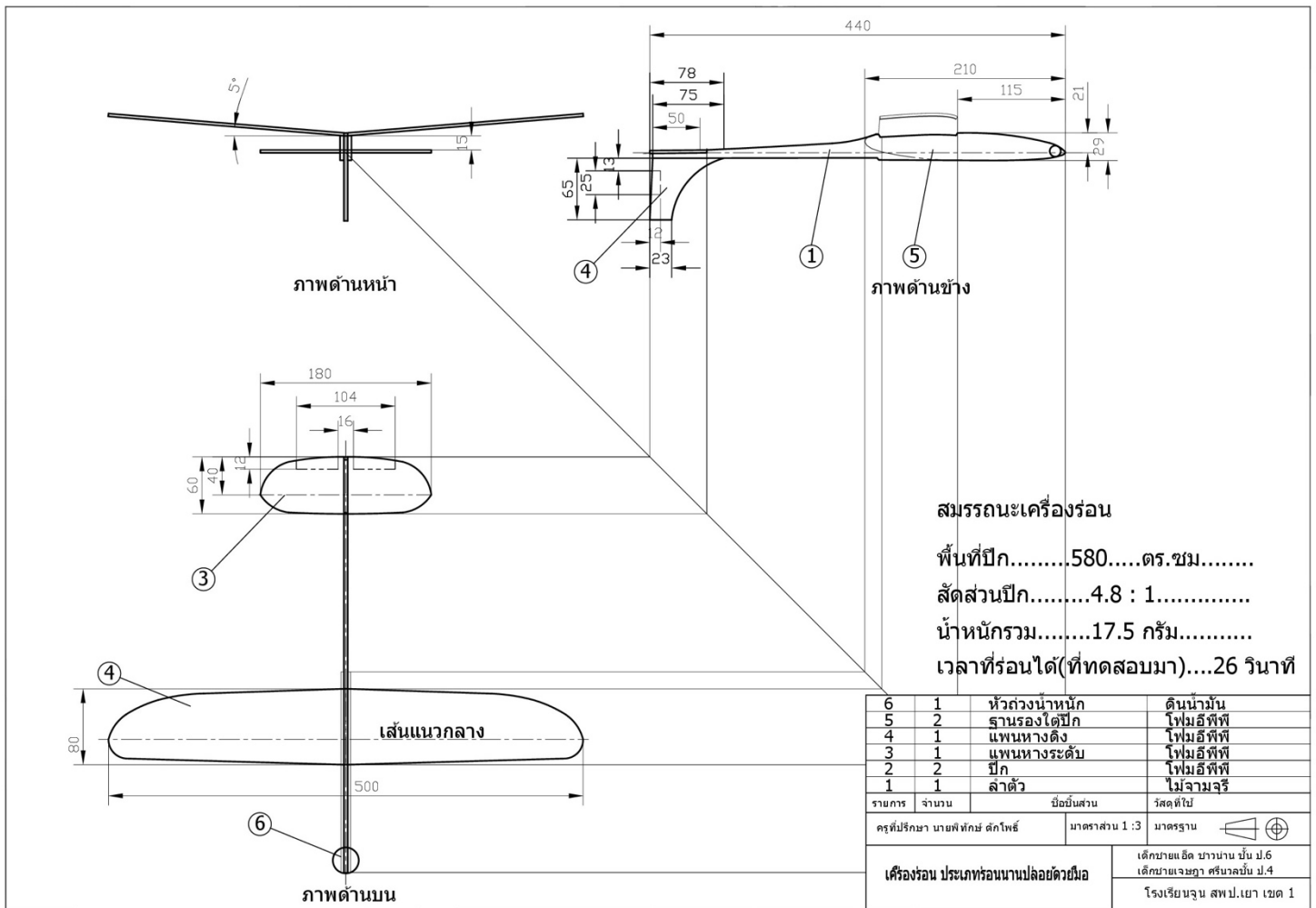
โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
		✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๓. ความถูกต้องของมาตราส่วนขนาดตัวเลขที่เขียนลงในแบบตรงกับมาตราส่วนที่กำหนด	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๔. ความถูกต้องของเส้นที่เขียน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ประเภทของเส้น / ลักษณะของเส้น น้ำหนัก ความชัดเจนและความสะอาด	๒๐%		○	○	○
๕. ตารางประกอบแบบ Title Box	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ชื่อชิ้นงาน	๒%		○	○	○
	ชื่อโรงเรียน	๒%		○	○	○
	ชื่อผู้เขียน	๒%		○	○	○
	มาตราส่วน	๒%		○	○	○
	หน่วยที่ใช้เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	ระบบที่เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	แสดงรายชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	ระบุ/ชี้บอกชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	แสดงรายละเอียดของสมรรถนะ	๔%		○	○	○
รวม	๑๐๐%		○	○	○	
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบประกอบเครื่องร่อน



การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง

ประเภทสามมิติ (๓D)



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

- ระดับชั้น
 - มัธยมศึกษาตอนต้น

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องบินได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นเครื่องบินได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้บินได้
- สามารถปฏิบัติตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (๓D) ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง



สาระสำคัญ

เครื่องบินพลังยางแบบสามมิติ (3D: 3 Dimension) เป็น การออกแบบและสร้างเครื่องบินที่ใช้พลังงานจากตัวเครื่องบินมีรูปทรงเป็นสามมิติ สร้างแรงขับเคลื่อนโดยพลังยืดหยุ่นจากยางในรูปแบบพลังงานศักย์เปลี่ยนรูปแบบเป็นพลังงานจลน์ และเปลี่ยนค่าเป็นพลังงานกลสู่วิ่งพัคสร้างแรงต้านเพื่อเกิดแรงดูดอากาศยาน

ลำตัวเครื่องบิน Fuselage เป็นโครงสร้างหลักเป็นส่วนยึดปีก ชุดพวงหาง และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ยางที่ให้กำเนิดแรงขับ ประเภทการสร้างลำตัวเครื่องบินทั่วไปมี ๒ แบบ

๑. แบบ Truss เป็นโครงถักท่อโลหะ มักถูกสร้างด้วยเหล็กท่อที่เชื่อมต่อกัน โดยทั่วไป ผิวถูกคลุมด้วยผ้า

๒. แบบ Monocoque โครงสร้างมีชิ้นส่วนถ่ายทอดแรง ใช้ความแข็งแรงของผิวในการรับแรง

เครื่องบินจะต้องอยู่ภายใต้แรงกระทำ ๕ แรงที่สำคัญ

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

ในการสร้างเครื่องบินพลังยางจึงต้องคำนึงถึงแรงกระทำต่างๆ และการควบคุมเพื่อการบินตามวัตถุประสงค์

➤ วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

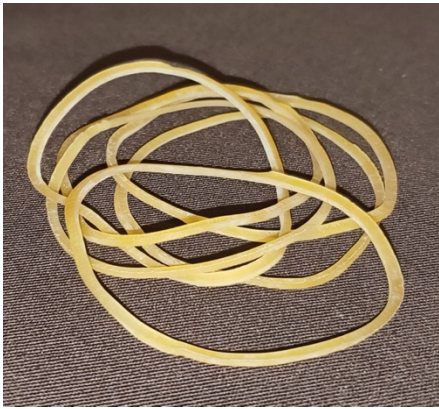
◆ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้จับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ

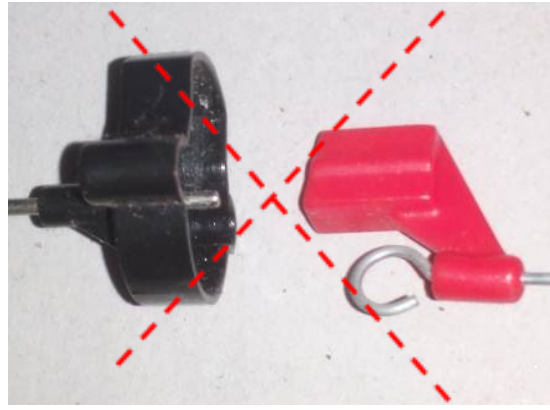
◆ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

รายการวัสดุและเครื่องมือ

- เตรียมวัสดุสำหรับประกอบสร้าง ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- สำเนาภาพเครื่องบินต้นแบบที่เห็นรูปทรง ๓ มิติ ชัดเจน จำนวน ๒ แผ่น (ให้เย็บนำส่งพร้อมแบบ ๑ แผ่น และวางไว้กับตัวเครื่องบิน ๑ แผ่น)
- กระดาษ, พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์, กาวติดไม้, กระดาษ หรือโฟม, กระดาษทรายละเอียด
- ใบพัดสำเร็จรูปหรือผู้เข้าแข่งขันประดิษฐ์ขึ้นใช้เอง (ห้ามนำแท่นยึดใบพัดสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในการแข่งขัน)
- ยางวงรีของวงใหญ่
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น สำหรับอุปกรณ์ช่วยสร้างต้องประกอบขึ้นในช่วงแข่งขันเท่านั้น ห้ามทำสำเร็จมา
- ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ



รูปยางรัดของที่สามารถใช้ได้



แท่นยึดสำเร็จรูปไม่สามารถนำมาเข้ามาใช้ได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
- ◆ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมา ให้เป็นไปตามเงื่อนไข
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันสามารถนำแบบการสร้างที่มีอัตราส่วนเล็กกว่าชิ้นงานจริง โดยการพิมพ์หรือวาดแบบลงในกระดาษขนาด A๔ จำนวน ๑ แผ่นเข้ามาเป็นตัวอย่างได้
- ◆ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องบินพลังยางพร้อมกันโดยสร้างและทดสอบตามเวลาที่กำหนด
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และปล่อยเครื่องบินพลังยางด้วยมือ ณ ตำแหน่งใดก็ได้ภายในสนามแข่งขันที่กำหนด
- ◆ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องบินพลังยางได้ ๓ รอบ โดย ๑ รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ผู้แข่งขันและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ◆ ถ้าเครื่องบินพลังยาง บินไปค้างให้กรรมการจับเวลาต่ออีก ๑๐ วินาที ถ้าเครื่องบินยังไม่หลุดออกมาให้ทำการบินใหม่ในรอบนั้น ถ้าหลุดออกมาภายในเวลาให้จับเวลาต่อไป
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ผู้เข้าแข่งขันปฏิบัติดังนี้
 ๑. นำเครื่องบินพลังยางไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ
 ๒. ให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ
 ๓. กรรมการแจ้งคะแนนที่ได้ในรอบนั้น ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง

➤ ผลการตัดสินประเมินผล

- ◆ เกณฑ์การให้คะแนนรวม ๑๐๐ คะแนนจากผลรวมของ

๑. การออกแบบและสร้างเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ๓D	๒๐ คะแนน
- แขนแบบเครื่องบินพลังยาง	= ๑๐ คะแนน
- สร้างเครื่องบินพลังยางตรงตามแบบ	= ๑๐ คะแนน
๒. การวัดและการคำนวณ	๑๐ คะแนน
- สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องเครื่องบินได้	= ๕ คะแนน
- ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง	= ๕ คะแนน
-	

๓. การทดสอบ

๑๐ คะแนน

- ตอบคำถามจากใบงาน

= ๑๐ คะแนน

๔. คะแนนการบินนาน ๖๐ คะแนน จากเวลาการบินที่ดีที่สุดจากการบิน ๓ ครั้ง

พิจารณา คะแนนปฏิบัติตามภารกิจ ๖๐ คะแนน กลุ่มเวลาต่ำสุด ได้คะแนน ๓๐ คะแนน กลุ่มเวลาสูงสุด ได้คะแนน ๖๐ คะแนน มี ๕ ระดับ

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ขั้นสูงสุด} - \text{ขั้นต่ำสุด}}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{60 - 30}{5 - 1}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{30}{4}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = 7.5$$

กลุ่มเวลาที่ ๕ (.....-เวลาสูงสุด)	ได้คะแนน ๖๐.๐ (๕๒.๗+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๔ (.....-.....)	ได้คะแนน ๕๒.๕ (๔๕.๐+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๓ (.....-.....)	ได้คะแนน ๔๕.๐ (๓๗.๕+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๒ (.....-.....)	ได้คะแนน ๓๗.๕ (๓๐.๐+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๑ (เวลาต่ำสุด-.....)	ได้คะแนน ๓๐.๐ (๓๐.๐+๐.๐) คะแนน

พิจารณา กลุ่มเวลา จากเวลาต่ำสุดของกลุ่มแข่งขัน และเวลาสูงสุดของกลุ่มแข่งขัน แบ่งกลุ่มเวลา ๕ ระดับ

$$\text{ความกว้างของกลุ่มเวลา} = \frac{\text{เวลาสูงสุด} - \text{เวลาต่ำสุด}}{\text{จำนวนขั้น}}$$

อ้างอิง: การอภิปรายผลแบบสอบถามเป็นแบบอันตรภาค (Interval Scale) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และ คณะ, ๒๕๔๙ : ๑๒๙) ใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคขั้น ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคขั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนขั้น}}$$

➤ เงื่อนไข

- ✦ นำวัสดุ อุปกรณ์ มาสร้างเครื่องบินพลังยาง ๓D มาสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ✦ เครื่องบินพลังยาง ๓D วัดในขณะกางปีก (Wing Span) ไม่เกิน ๖๐ เซนติเมตร
- ✦ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ✦ ต้องมีรูปภาพตัวอย่างเครื่องบินจริง ที่ใช้เป็นแบบเพื่อจำลอง (Model) ในการสร้าง ขนาด A๔ มาเป็นตัวอย่างในสนามจำนวน ๑ แผ่นโดยระบุสัดส่วนของเครื่องบินจริง และภาพ ๓ View ของเครื่องบินตัวอย่างมาด้วย
*มีภาพตัวอย่างอยู่ท้ายคู่มือ
- ✦ ลำตัวของเครื่องบินที่สร้างต้องเป็นลูป (Loop) ปิด เท่านั้น ชุดยางต้นกำลังต้องอยู่ภายในลำตัว ห้ามหลุดออกนอกลำตัว
- ✦ ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสร้างเครื่องบินพลังยาง ซึ่งจำลองสัดส่วนจากแบบเครื่องบินที่นำเข้ามาเท่านั้น โดยคงเอกลักษณ์ตรงตามแบบของเครื่องบินที่นำมาเป็นตัวอย่าง

- ✦ กรณีเอกลักษณ์ของเครื่องบินไม่เหมือนเครื่องบินในรุ่นที่ประกอบสร้างไม่มีสิทธิ์เข้าร่วมการแข่งขัน

➤ กำหนดเวลาการแข่งขัน

- ✦ เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม
- ✦ เวลาในการสร้างเครื่องบินและทดสอบพร้อมปรับสภาพเครื่องบิน ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง
 - เวลาในการทำแผนแบบ ๒๐ นาที
 - ปฏิบัติการสร้างเครื่องบิน ๑๒๐ นาที
 - ทดสอบสมรรถนะการบินและปรับแต่ง ๒๐ นาที
 - เขียนรายงานใบงาน ๒๐ นาที
- ✦ เวลาจัดการแข่งขันขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ✦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ✦ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ภายในอาคาร ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

➤ คณะกรรมการ

- ✦ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ✦ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องบินพลังยางและบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ✦ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน ๓ คน*
- ✦ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ✦ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ✦ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม อย่างน้อยจำนวน ๒ คน

หมายเหตุ : จำนวนคณะกรรมการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เครื่องหมาย * สำคัญ

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
- ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

โรงเรียน.....
 สพป / สพม.
 ลำดับที่.....
 วันที่...../...../.....

ใบงาน

เครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ๓D (Model) (๑๐ คะแนน)

๑. นักเรียนออกแบบและพัฒนาเครื่องบินพลังยาง ๓D พร้อมเสนอข้อมูลตามประเด็นที่กำหนดให้ (๔ คะแนน)

- ชื่อเครื่องบิน
- รุ่นที่ผลิต
- บริษัท/ประเทศผู้ผลิต
- ความสูง เมตร
- ปีกยาว (Wing span) เมตร
- ลำตัวยาว เมตร
- พื้นที่ปีก ตร.ม.
- น้ำหนักเปล่า(ไม่รวมยาง) กิโลกรัม
- น้ำหนักวิ่งขึ้น กิโลกรัม
- เครื่องหมายการจดทะเบียน

(เช่น ทะเบียนไทยมี HS - นำหน้าและตามด้วยอักษรโรมัน ๓ ตัว)



๓. ผลการทดลอง (๒ คะแนน)

ครั้งที่	จำนวนเส้นยาง	จำนวนรอบ	แรงบิดจากพลังงานยาง นิวตัน.เมตร		
			แรงกดที่ได้ (g)	แปลงค่านิวตัน (N)	ผลการคำนวณค่า แรงบิด T (N.m)
ตัวอย่าง	๑๐ เส้น	๓๐๐	๘๐๐	๗.๘๔๘	๐.๖๙๗
		๕๐๐	๑,๒๐๐	๑๑.๗๗๒	๑.๐๔๖
๑	..... เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
	
	
	
๒	..... เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
	
	
	

๔. การประกอบสร้างเครื่องบินพลังงานยางใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างไรบ้าง (๒ คะแนน)

๑. ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ประกอบสร้างและทดสอบความสมดุลได้แก่อะไรบ้าง (๑ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒. ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในวงการบินและการแก้ปัญหา (๑ คะแนน)

.....

.....

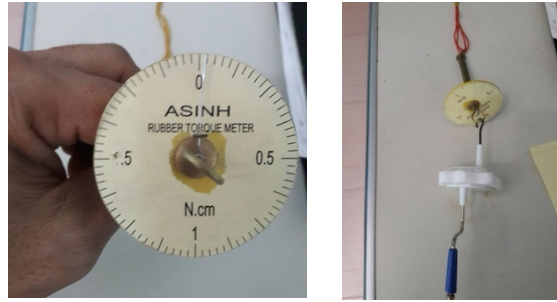
.....

.....

.....

.....

สำหรับทีมที่ผ่านเข้ารอบระดับชาติให้ใช้เครื่องชุดทดสอบสำหรับการหาค่าแรงบิด (กรรมการแจกให้)



มิเตอร์วัดแรงบิดยาง

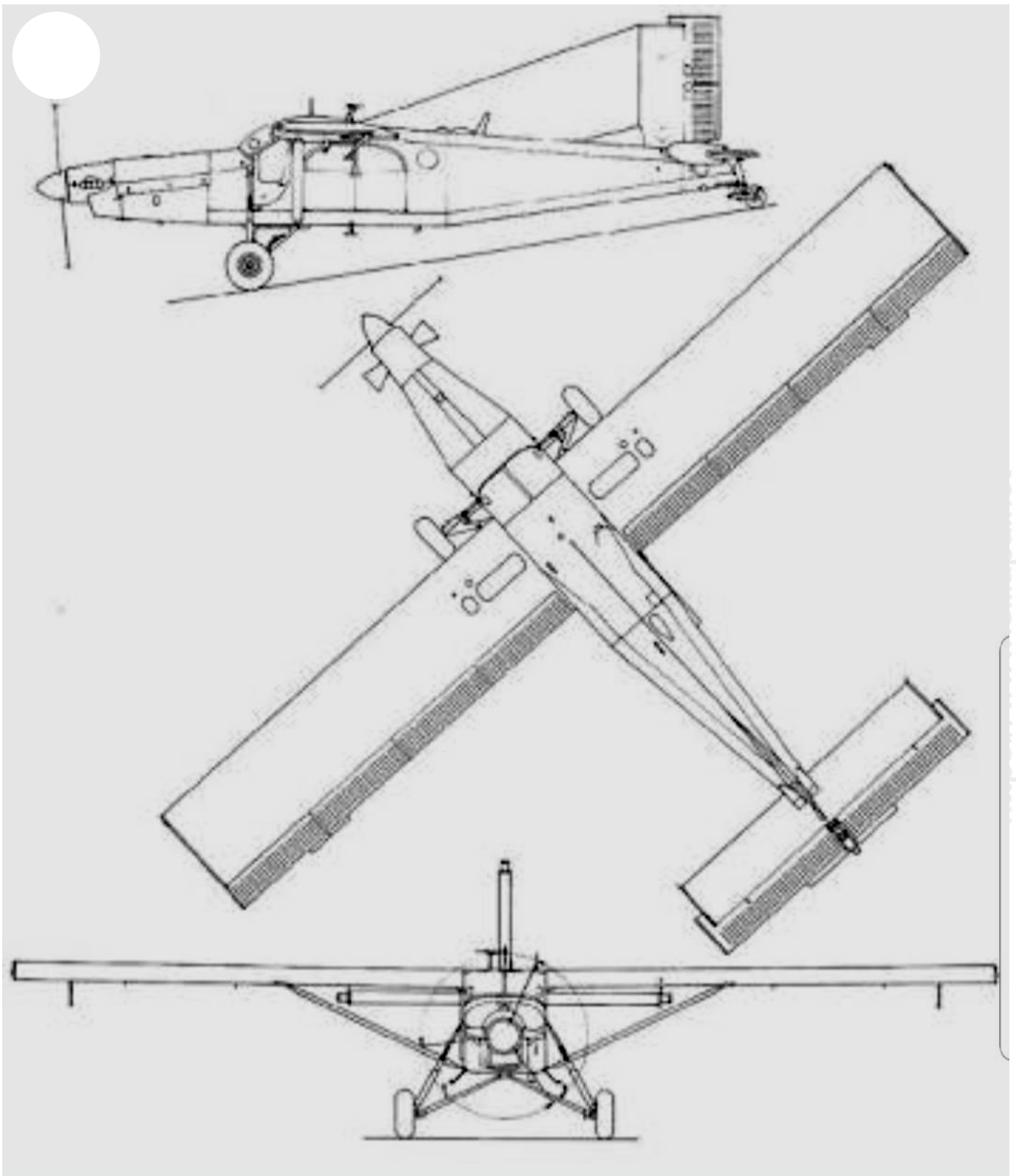


ชุดทดสอบการหมุนยาง



เกจวัดมุมใบพัด ๒๐ นิ้ว

ตัวอย่างเครื่องบิน ๓ view





PC- ๖ B๒ Turbo- Porter

ติดตั้งด้วย ๕๐๗-kW (๖๘๐-shp) Pratt & Whitney Canada PT๖A-๒๗ turboprop engine

Excellent Student C

<https://www.>

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สภฐ.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๓. ความถูกต้องของมาตราส่วนขนาดตัวเลขที่เขียนลงในแบบตรงกับมาตราส่วนที่กำหนด	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๔. ความถูกต้องของเส้นที่เขียน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ประเภทของเส้น / ลักษณะของเส้น น้ำหนัก ความชัดเจนและความสะอาด	๒๐%		○	○	○
๕. ตารางประกอบแบบ Title Box	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ชื่อชิ้นงาน	๒%		○	○	○
	ชื่อโรงเรียน	๒%		○	○	○
	ชื่อผู้เขียน	๒%		○	○	○
	มาตราส่วน	๒%		○	○	○
	หน่วยที่ใช้เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	ระบบที่เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	แสดงรายชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	ระบุ/ชี้บอกชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	แสดงรายละเอียดของสมรรถนะ	๔%		○	○	○
รวม		๑๐๐%		○	○	○
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพฉาย ๓ ด้านเครื่องบินพลังยางแบบ ๓ มิติ

สมรรถนะการบิน

- 1.Template for Fuselage Sides
- 2.Top for Fuselage Sides
- 3.Head for Fuselage Sides
- 4.Wring 75x400x5
- 5.Horizontal Stabiliser
- 6.Vertical Stabiliser
- 7.Backup Wheels
- 8.Frame Spindle
- 9.Air Wheels Dia 15mmxHole2.5 mm
- 10.Landing Gear Dia1.2mmx30 mm

สถิติ ระยะทาง 45 เมตร
 หมุนยาง 350 รอบ
 จำนวนยาง 6 ข้อต่อ/12 เส้น
 น้ำหนักรวม(Cross Weight) 18 กรัม
 น้ำหนักปีก(Wing Load) 400 ตร.ซม
 Wing load 24/500= 0.048 กรัม / ตร.ซม
 Aspect ratio(ปีกกาง:ความกว้างปีกChord) 5:1

Pos.	Part and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
10	ล้อส่ง (Landing Gear)	-	-	-	
9	ยางพืดงาน (Rubber Band)	2-6	ยาง	12	
8	ขอเกี่ยวยาง (Rear Hook)	∅1x7.5	เหล็ก	1	
7	ฐานรองแกนพืด (Prop Hanger)	10x15x5x5°	ไม้จันทน์	1	
6	ใบพัดพืดส่ง (Propeller)	∅7°x35°	พลาสติก	1	
5	ฐานรองโด้ปีก	15x100	EPP	1	
4	แผ่นหางตั้ง (Vertical Stabilizer)	70x60	EPP	1	
3	แผ่นหางระดับ (Horizontal Stabilizer)	70x160	EPP	1	
2	ลำตัว (Fuselage)	10x480	ไม้จันทน์	1	
1	ปีกกาง (Span)	100x480	EPP	1	

Scale:	1:4	NAME	PH.SINMAHAT	DATE	16-07-16
Gen.Tolerances	ISO 2768: MM	Checked	JA.SURIYA	16-07-16	
Fitting	Allowance	Title : การออกแบบเครื่องบินพลังยางบินไกล BANPLIC I			Drawing No. OBEC-02-01

Excellent Studer
[https](https://www.excellentstuder.com)

การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปล่อยอิสระ



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

➤ ระดับชั้น

➤ มัธยมศึกษาตอนต้น

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องบินได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นเครื่องบินได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้บินได้
- สามารถปฏิบัติการร่อนตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินพลังยางประเภทบินนาน ที่ผู้เข้าร่วมแข่งขันประดิษฐ์และพัฒนาขึ้นเอง

➤ สารสำคัญ

ตามหลักการออกแบบอากาศยาน อากาศยานต้องมีแรงขับมาก น้ำหนักเบา แรงยกสูง วัสดุที่ใช้ในการสร้างจึงต้องมีน้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่น เพื่อรับแรงกระทำต่างๆโดยโครงสร้างอากาศยานไม่เสียรูปและแตกหัก

ลำตัวเครื่องบิน Fuselage เป็นโครงสร้างหลักเป็นส่วนยึดปีก ชุดพวงหาง และอุปกรณ์อื่นๆ เช่นอย่างที่ให้กำเนิดแรงขับ ประเภทการสร้างลำตัวเครื่องบินทั่วไปมี ๒ แบบ

๑. แบบ Truss เป็นโครงถักท่อโลหะ มักถูกสร้างด้วยเหล็กท่อที่เชื่อมต่อกัน โดยทั่วไปผิวถูกคลุมด้วยผ้า

๒. แบบ Monocoque โครงสร้างมีชิ้นส่วนถ่ายทอดแรง ใช้ความแข็งแรงของผิวในการรับแรง

เครื่องบินจะต้องอยู่ภายใต้แรงกระทำ ๕ แรงที่สำคัญ

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

ในการสร้างเครื่องบินพลังงานยางจึงต้องคำนึงถึงแรงกระทำต่างๆและการควบคุมเพื่อการบินตามวัตถุประสงค์

➤ **วัสดุและอุปกรณ์**

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

◆ **สำหรับผู้จัดกิจกรรม**

- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะที่ทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้จับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ

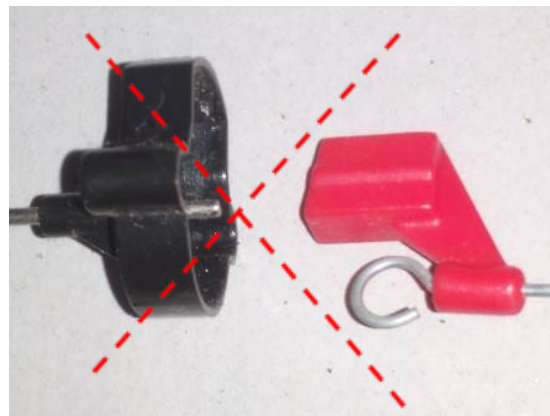
◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

รายการวัสดุและเครื่องมือ

- เตรียมไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ เลือกใช้ได้ตามความต้องการ ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- เครื่องมือในการประกอบสร้าง เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษทรายละเอียด ฯลฯ
- ใบบัตรสำเร็จรูปหรือผู้เข้าแข่งขันประดิษฐ์ขึ้นใช้เอง (ห้ามนำแท่นยึดใบบัตรสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในการแข่งขัน)
- ยางวงรัดของวงใหญ่
- อุปกรณ์อื่นที่จำเป็น สำหรับอุปกรณ์ช่วยสร้างต้องประกอบขึ้นในช่วงแข่งขันเท่านั้น ห้ามทำสำเร็จมา
- ดินสอ, ปาก, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ



รูปยางวงรัดของที่สามารถใช้ได้



แท่นยึดสำเร็จรูปไม่สามารถนำเข้ามาใช้ได้

➤ **ขั้นตอนการจัดกิจกรรม**

- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
- ◆ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข (รายการวัสดุและเครื่องมือ)
- ◆ ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องบินพลังยาง
- ◆ กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการสร้างเครื่องบินพลังยางพร้อมกันโดยสร้างและทดสอบตามเวลาที่กำหนด
- ◆ เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้าง กรรมการชี้แจงลำดับการแข่งขัน
- ◆ ผู้เข้าแข่งขันเข้าประจำที่และทำการปล่อยเครื่องบินพลังยาง
- ◆ แต่ละทีมสามารถปล่อยเครื่องบินพลังยางได้ ๓ รอบ โดย ๑ รอบจะแข่งขันเรียงลำดับจากทีมแรกจนถึงทีมสุดท้าย
- ◆ ถ้าเครื่องบิน บินไปค้างให้กรรมการจับเวลาต่ออีก ๑๐ วินาที ถ้าเครื่องบินยังไม่หลุดออกมาให้ทำการบินใหม่ในรอบนั้น ถ้าหลุดออกมาภายในเวลาให้จับเวลาต่อไป
- ◆ เมื่อทีมแข่งขันเสร็จในแต่ละรอบให้กรรมการแจ้งผลการแข่งขันให้ทีมและกรรมการบันทึกคะแนนทราบ
- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องบินพลังยางไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ และคะแนนที่ได้ ตามแบบบันทึกคะแนนทุกครั้ง

➤ **การวัดและประเมินผล**

- ◆ เกณฑ์การให้คะแนนรวม ๑๐๐ คะแนนจากผลรวมของ

๑. การออกแบบและสร้างเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปล่อยอิสระ ๒๐ คะแนน

- แผนแบบเครื่องบินพลังยาง = ๑๐ คะแนน
- สร้างเครื่องบินพลังยางตรงตามแบบ = ๑๐ คะแนน

๒. การวัดและการคำนวณ ๑๐ คะแนน

- สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องเครื่องบินได้ = ๕ คะแนน
- ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง = ๕ คะแนน

๓. การทดสอบ ๑๐ คะแนน

- ตอบคำถามจากใบงาน = ๑๐ คะแนน

๔. คะแนนการบินนาน ๖๐ คะแนน จากเวลาการบินที่ดีที่สุดจากการบิน ๓ ครั้ง

เพื่อให้การปฏิบัติภารกิจทุกทีมมีความหมาย จึงกำหนด ช่วงคะแนนเป็น ๕ ชั้น จากสูตร ดังนี้

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ชั้นสูงสุด} - \text{ชั้นต่ำสุด}}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{60 - 30}{5 - 1}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = \frac{30}{4}$$

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = 7.5$$

กลุ่มเวลาที่ ๕ (.....-เวลาสูงสุด)	ได้คะแนน ๖๐.๐ (๕๒.๗+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๔ (.....-.....)	ได้คะแนน ๕๒.๕ (๔๕.๐+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๓ (.....-.....)	ได้คะแนน ๔๕.๐ (๓๗.๕+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๒ (.....-.....)	ได้คะแนน ๓๗.๕ (๓๐.๐+๗.๕) คะแนน
กลุ่มเวลาที่ ๑ (เวลาต่ำสุด-.....)	ได้คะแนน ๓๐.๐ (๓๐.๐+๐.๐) คะแนน

การพิจารณา กลุ่มเวลาจากการร่อน คัดจากเวลาต่ำสุดของกลุ่มแข่งขัน และเวลาสูงสุดของกลุ่มแข่งขัน แบ่งกลุ่มเวลา ๕ ระดับ

$$\text{ความกว้างของกลุ่มเวลา} = \frac{\text{เวลาสูงสุด} - \text{เวลาต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

อ้างอิง: ค่าอันตรภาค (Interval Scale) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และ คณะ, ๒๕๔๙ : ๑๒๙) ใช้สูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

➤ เงื่อนไข

- ◆ นำเครื่องมือและวัสดุมาทำการประกอบสร้างภายในสนามแข่งขัน
- ◆ เป็นเครื่องบินปีกชั้นเดียว
- ◆ ปีกเครื่องบินพลึงยาง วัดในขณะกางปีก (wing span) ไม่เกิน ๕๐ เซนติเมตร
- ◆ น้ำหนักรวมของเครื่องบิน ไม่ต่ำกว่า ๑๕ กรัม (ไม่รวมยางที่ใช้เป็นแรงขับเคลื่อน)
- ◆ ไม่จำกัดจำนวนยางวงที่ใช้
- ◆ ไม่จำกัดความยาวของ ลำตัว
- ◆ ห้ามนำแท่นยึดสำเร็จรูปตามท้องตลาดเข้ามาใช้ในสนามแข่งขัน
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนภายในเวลาที่กำหนด
- ◆ อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน

➤ เวลาที่ต้องใช้

- เวลาในการสร้างเครื่องบินพลึงยาง ทดสอบเครื่องบินพลึงยางและทำแบบทดสอบ ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง
- เวลาจัดการแข่งขัน ขึ้นอยู่กับจำนวนทีม

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างเครื่องบินพลึงยาง (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขัน เป็นสถานที่ ซึ่งไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน มีขนาดกว้าง ยาว กว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้

➤ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการวิชาการ อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องบินพลังยางและบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

หมายเหตุ : จำนวนคณะกรรมการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เครื่องหมาย * สำคัญ

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทอง จะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญเงิน จะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดง จะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
- ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

๔. ผลการทดลอง (๒ คะแนน)

ครั้งที่	จำนวนเส้นยาง	จำนวนรอบ	แรงบิดจากพลังงานยาง นิวตัน.เมตร		
			แรงกดที่ได้ (g)	แปลงค่านิวตัน (N)	ผลการคำนวณค่าแรงบิด T (N.m)
ตัวอย่าง	๑๐ เส้น	๓๐๐	๘๐๐	๗.๘๔๘	๐.๖๕๗
		๕๐๐	๑,๒๐๐	๑๑.๗๗๒	๑.๐๕๖
๔.๑	..... เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
	
	
	
๔.๒	..... เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
	
	
	

๕. การประกอบสร้างเครื่องบินพลังงานยางใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างไรบ้าง (๒ คะแนน)

๕.๑ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ประกอบสร้างและทดสอบความสมดุลได้แก่อะไรบ้าง (๑ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๕.๒ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในระหว่างการบินและการแก้ปัญหา (๑ คะแนน)

.....

.....

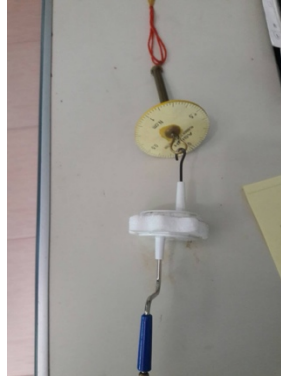
.....

.....

.....

.....

สำหรับทีมที่ผ่านเข้ารอบระดับชาติให้ใช้เครื่องชุดทดสอบสำหรับการหาค่าแรงบิด (กรรมการแจกให้)



มิเตอร์วัดแรงบิดยาง



ชุดทดสอบการหมุนยาง



เกจวัดมุมใบพัด ๒๐ นิ้ว

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สภฐ.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๓. ความถูกต้องของมาตราส่วนขนาดตัวเลขที่เขียนลงในแบบตรงกับมาตราส่วนที่กำหนด	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๔. ความถูกต้องของเส้นที่เขียน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ประเภทของเส้น / ลักษณะของเส้น น้ำหนัก ความชัดเจนและความสะอาด	๒๐%		○	○	○
๕. ตารางประกอบแบบ Title Box	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ชื่อชิ้นงาน	๒%		○	○	○
	ชื่อโรงเรียน	๒%		○	○	○
	ชื่อผู้เขียน	๒%		○	○	○
	มาตราส่วน	๒%		○	○	○
	หน่วยที่ใช้เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	ระบบที่เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	แสดงรายชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	ระบุ/ชี้บอกชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
แสดงรายละเอียดของสมรรถนะ	๔%		○	○	○	
รวม	๑๐๐%		○	○	○	
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพฉาย ๓ ด้านเครื่องบินพลังยาง

ชื่อเครื่องบิน: BANPLIC I
ประเภท : พลังยางบินนาน

สมรรถนะการบิน
 สติต ระยะทาง 45 เมตร
 หมุนยาง 350 รอบ
 จำนวนยาง 6 ข้อต่อ/12 เส้น
 น้ำหนักรวม(Cross Weight) 18 กรัม
 โหลดปีก(Wing Load) 400 ตร.ซม
 Wing load 24/500= 0.048 กรัม / ตร.ซม
 Aspect ratio(ปีกกาง:ความกว้างปีกChord) 5:1

10	ล้อส่ง (Landing Gear)	-	-	-	
9	ยางพืดงาน (Rubber Band)	2-6	ยาง	12	
8	ขอเกี่ยวยาง (Rear Hook)	๑1x7.5	เหล็ก	1	
7	ฐานรองแกนเพลลา (Prop Hanger)	10x15x5x5°	ไม้จามซีริ	1	
6	ใบพัดพลาสติก (Propeller)	๘7°x35°	พลาสติก	1	
5	ฐานรองใต้ปีก	15x100	EPP	1	
4	แผงหางตั้ง (Vertical Stabilizer)	70x60	EPP	1	
3	แผงหางระดับ (Horizontal Stabilizer)	70x160	EPP	1	
2	ลำตัว (Fuselage)	10x480	ไม้จามซีริ	1	
1	ปีกกาง (Span)	100x480	EPP	1	

Pos.	Part and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
Scale:	1:4	NAME	DATE		
Draw	PH.SINMAHAT	16-07-16			
Checked	JA.SURIYA	16-07-16			
Gen.Tolerances ISO 2768:	MM				
Title :		การแผนแบบ		Darwing No.	
		เครื่องบินพลังยางบินไกล BANPLIC I		OBEC-02-01	

การแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ

ประเภทพิชิตเป้าหมาย



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

- ระดับชั้น
 - ม.๔ - ม.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- ◆ เพื่อให้มีทักษะการออกแบบ การวัดและการคำนวณ และสร้างอากาศยานบังคับด้วยวิทยุในรูปแบบต่าง ๆ
- ◆ เพื่อให้ทราบถึงระบบการทำงานของเครื่องยนต์ (มอเตอร์ไฟฟ้า) และการควบคุมด้วยวิทยุ
- ◆ ปฏิบัติการทดสอบและแก้ปัญหาสถานการณ์จำลองใกล้เคียงการใช้งานจริง

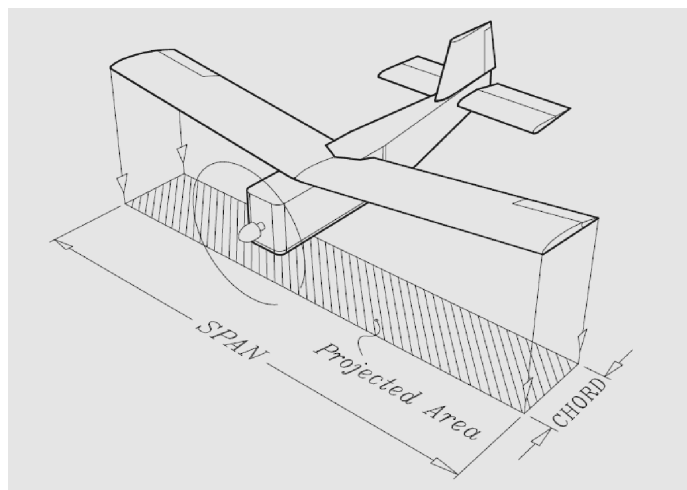
➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และกระบวนการวิศวกรรม (Engineering Process) ในการแก้ปัญหาตลอดจนสามารถการออกแบบ และสร้างอากาศยานที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าบังคับด้วยวิทยุเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาสถานการณ์จำลองใกล้เคียงการใช้งานจริงมากขึ้น

➤ สารสำคัญ

ในการออกแบบอากาศยานรูปแบบต่างๆเพื่อใช้ในภารกิจ โดยเฉพาะความสามารถในด้านการแก้ปัญหา สถานการณ์จำลองใกล้เคียงการใช้งานจริง เรียนรู้การขนส่งของไหล เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการใช้งานด้านเกษตรและสิ่งแวดล้อม การออกแบบต้องคำนึงด้านความปลอดภัยและสมรรถนะอากาศยานสูงสุด การกำหนดแรงขับและการกำหนดค่า Wing loading เป็นตัวชี้คุณลักษณะเบื้องต้นในการออกแบบเครื่องบิน ทำให้สามารถประมาณได้ว่าการออกแบบเครื่องบินจะเป็นไปในรูปแบบใด การใช้วัสดุในการสร้างจะเป็นแบบใด น้ำหนักเครื่องบินเมื่อทำเสร็จจะประมาณเท่าไร ฯลฯ

ค่า Wing loading ถูกกำหนดด้วยตัวแปรสองตัวคือ น้ำหนักของเครื่องบินและพื้นที่ทั้งหมดของปีก ค่าพื้นที่ปีกถูกกำหนดด้วยขนาดของเครื่องยนต์(มอเตอร์ไฟฟ้า) และชนิดของเครื่องบิน น้ำหนักของเครื่องบินซึ่งจะมีผลต่อ Wing loading เราสามารถทำให้น้ำหนักลดลงด้วยการเลือกวิธีการสร้างและวัสดุที่ใช้ เช่น ลำตัว อาจทำด้วยไม้ บัลซ่า โฟม หรือ Fiberglass



รูปแสดงการคำนวณหาความกว้างปีก (Chord) และความยาวปีก (Span)

◆ วัสดุและอุปกรณ์

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

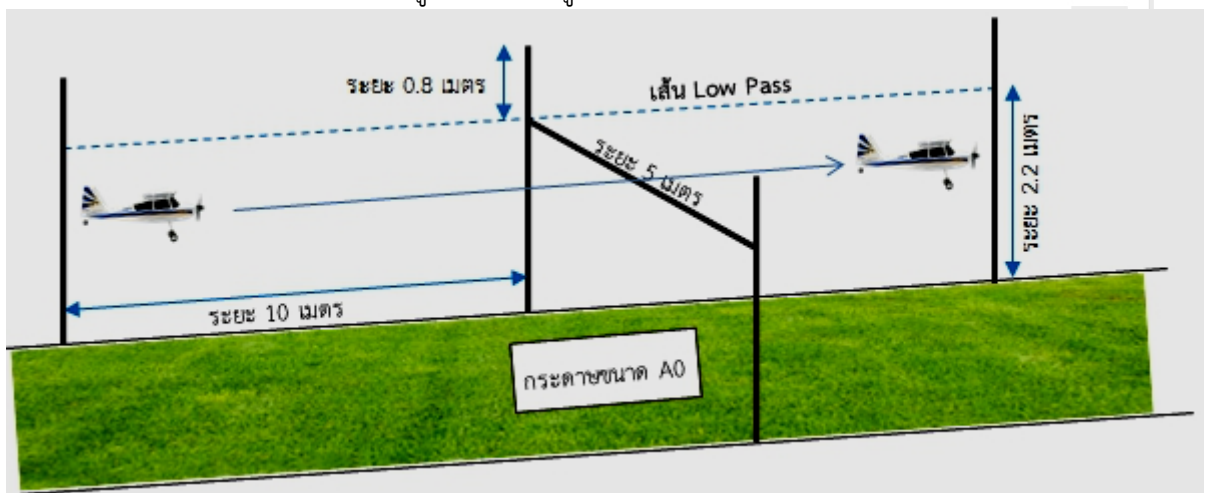
- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- สัมภาระ คือ น้ำสี (สีผสมอาหารเท่านั้น)
- กระดาษ A๐ (ขนาดกว้าง ๘๔ เซนติเมตร ยาว ๑๒๐ เซนติเมตร) ให้เพียงพอต่อการจัดการแข่งขัน
- ปร๊อบพื้นที่วางกระดาษให้เรียบ และวางวัตถุทับกระดาษบริเวณหัวมุมทั้ง ๔ (ป้องกันการปลิว)
- เสาค้ำขาตั้งความสูงอย่างน้อย ๒.๒๐ เมตร จำนวน ๔ ต้น
- เชือกสีหรือริบบิ้นระดับสายตา ความยาว ๒๐ เมตร จำนวน ๑ เส้น
- สายรั้งกระดาษให้เพียงพอต่อการแข่งขัน
- กรวยลมมาตรฐาน และ เสาค้ำ ความสูงอย่างน้อย ๓ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ธงเขียวและแดง อย่างละ ๒ ชุด
- นกหวีด
- หมวก safety จำนวน ๓ - ๖ ใบ
- แบบเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ แบบลงทะเบียน , แบบบันทึกคะแนน, แบบสรุปผลการแข่งขัน ฯลฯ
- ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น (พลาสติก, ยาแดง, เบตาดีน)

✦ สำหรับผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

- โฟมหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการประกอบสร้าง
- วิทยุบังคับภาคส่ง (Remote control) และภาครับ (Receiver) มากกว่า ๔ ช่องสัญญาณอย่างน้อย ๑ ชุด
- ชุดควบคุมอัตราเร่งมอเตอร์ไฟฟ้า (Speed control)
- มอเตอร์ขนาดไม่เกิน ๒๘๑๕ ไม่จำกัด KV ของมอเตอร์
- แขนกลไฟฟ้า (Servo)
- Battery Li-Po ๒,๒๐๐ mA ๑๑.๑ V
- อุปกรณ์บรรจุน้ำ และปลดปล่อยน้ำ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือโฟม
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น
- ดินสอ, ปากกา, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- น้ำดื่ม-อาหารเที่ยง

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
๒. แจ้งสัญญาณความถี่ที่มซีในการแข่งขันต่อคณะกรรมการ ณ จุดรายงานตัว
๓. ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามที่กำหนด
๔. ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้าง
๕. กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการประกอบสร้างพร้อมกัน โดยนักเรียนต้องสร้างให้มีช่องบรรจุทุกสัมภาระ(น้ำ) โดยมีกลไกเปิด-ปิดและสามารถปล่อยน้ำเพื่อให้หล่นลงตรงพื้นที่ที่กำหนด (กระดาษ A๐)
๖. ทำการประกอบสร้างเครื่องบินบังคับ พร้อมกลไกควบคุมการทำงานให้แล้วเสร็จ
๗. ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องบินส่งให้กรรมการตรวจรับ จากนั้นนักเรียนสามารถนำเครื่องบินไปทดสอบได้โดยให้ออกอนุญาตจากกรรมการทุกครั้ง
๘. เมื่อหมดเวลาการประกอบสร้างและการทดสอบบิน(First Flight) กรรมการเก็บเครื่องบินไว้ในที่ที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นให้กรรมการชี้แจงลำดับและเกณฑ์การแข่งขันแก่ผู้เข้าแข่งขัน
๙. ทีมที่เข้าแข่งขันส่งตัวแทนมารับเครื่องบินจากกรรมการ นั่งในที่ที่จัดเตรียมไว้และบรรจุน้ำในเครื่องบิน
๑๐. ทีมแข่งขันมีสิทธิบินแข่งขัน ๒ รอบ โดยจะต้องบินภายในเวลา รอบละ ๓ นาที นับจากกรรมการปล่อยตัว (อยู่บนท้องฟ้า หากสัมผัสพื้นในระหว่างทำภารกิจถือว่าพาล์วในรอบนั้น)
๑๑. เมื่อเรียกทีมเข้าร่วมการแข่งขัน เครื่องบินต้องพร้อมขึ้นบินภายใน ๒ นาที กรณีบินไม่ขึ้นหรือบินขึ้นไม่ถึง ๑๐ วินาทีแล้วตก ให้เติมน้ำ (ถ้า น้ำหมด) แล้วขึ้นบิน (Take off) ใหม่ได้ จนเวลาถึง ๒ นาทีที่ยังไม่ขึ้นถือว่าไม่ผ่านในรอบนั้น
๑๒. เมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มการแข่งขัน นักบินต้องนำเครื่องบินวิ่งจากพื้นบินขึ้นและลงจอดภายในพื้นที่ ที่กำหนดเท่านั้น
๑๓. เมื่อนำเครื่องขึ้นแล้วนักบินจะต้องบังคับเครื่องบิน บินวนวงจรถัดก็ได้หนึ่งรอบจากนั้นให้ปฏิบัติภารกิจดังนี้
 - a. ภารกิจบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ให้ทำการบินต่ำทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ผ่านเส้นระดับสายตา ความสูง ๒.๒๐ เมตรและลอดสายรุ้งความสูง ๒.๒๐ เมตร กว้าง ๕ เมตร ระยะทางรวม ๒๐ เมตร ให้สมบูรณ์ ทำทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ให้บินผ่านหน้าตามแนวรัศมีเวย์ห่างตัวนักบินประมาณ ๑- ๕ เมตร กรณี Low Pass ไม่ผ่านให้บินกลับมาทำใหม่ได้ภายในเวลา ๓ นาที นับจากที่กรรมการปล่อยตัว
 - b. ภารกิจปล่อยสัมภาระ(น้ำ) ให้ปล่อยน้ำลงบริเวณที่กำหนด(กระดาษ A๐) ให้เปียกมากที่สุด นักบินอาจปล่อยเองจากรีโมทหรือให้ผู้ช่วยนักบินเป็นคนปล่อยจากรีโมทตัวเดียวกัน การปล่อย(น้ำ)ให้ปล่อยในพื้นที่ จังหวะที่ปล่อยต้องไม่สูงเกินเส้นระดับ ๒.๒๐ เมตร เมื่อภารกิจเสร็จสามารถขึ้นได้เลย
 - c. เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจ a และ b ให้นักบินทำการบินวนวงจรถัดก็ได้ให้ครบเวลา ๓ นาที แล้วให้นำเครื่องลงจอดโดยเครื่องบินอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ภายในรัศมีที่กำหนดภายในเวลา ๒ นาที



รูปการบินท่าทางบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) และ บินปล่อยน้ำลงกระดาดเข้าหมาย

➤ เงื่อนไข

- ◆ นำเครื่องมือและวัสดุมาประกอบสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขันโดยใช้เวลาภายใน ๘ ชั่วโมง
- ◆ ขนาดความยาวของปีก พื้นที่ปีกทั้งหมด และปริมาตรน้ำที่บรรจุไม่จำกัด
- ◆ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าBrushless ขนาดไม่เกิน ๒๘๑๕ : ไม่จำกัด KV ไม่จำกัดจำนวนมอเตอร์
- ◆ แบตเตอรี่ Li-Po ๓ เซลล์ ขนาดไม่เกิน ๒,๒๐๐ mA ๑๑.๑ V จำนวน ๑ ก้อน
- ◆ ไม่กำหนดขนาด Speed Control : ไม่จำกัดจำนวน Speed Control
- ◆ ห้ามใช้ บอร์ดควบคุมอัตโนมัติ ไจโร(Gyro) ทุกชนิด
- ◆ ประกอบสร้างเครื่องบินบังคับ มีกลไกควบคุมการทำงานและกลไกสำหรับปล่อยน้ำให้แล้วเสร็จ
- ◆ ต้องบินในท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) ที่ ความสูง ๒.๒๐ เมตรและลอดสายรั้งความสูง ๒.๒๐ เมตร กว้าง ๕ เมตร ระยะทางรวม ๒๐ เมตร โดยให้บินผ่านตามแนวรั้งห่างตัวนักบินประมาณ ๑-๕ เมตร
- ◆ ทำการปล่อยน้ำลงบริเวณที่กำหนด(กระดาด A๐) ให้เปียกมากที่สุด นักบินอาจปล่อยเองจากรีโมทหรือให้ผู้ช่วยนักบินเป็นคนปล่อยจากรีโมทตัวเดียวกัน การปล่อย(น้ำ)ให้ปล่อยในพื้นที่ จังหวะที่ปล่อยต้องไม่สูงเกินเส้นระดับ ๒.๒๐ เมตร เมื่อภารกิจเสร็จสามารถขึ้นได้เลย
- ◆ ถ้าทำท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass)หรือภารกิจใดภารกิจหนึ่งไม่ผ่าน สามารถบินวนกลับมาทำต่อให้ผ่านจนครบทุกภารกิจจึงจะถือว่าภารกิจสมบูรณ์ โดยให้กรรมการสังเกตการปฏิบัติภารกิจว่าสมบูรณ์หรือไม่ และให้ขานเสียงบอกผู้เข้าแข่งขันว่าผ่านหรือไม่ผ่านในภารกิจใดและให้ทำภารกิจใดใหม่
- ◆ แข่งขัน ๒ รอบ รอบละ ๓ นาทีนับกรรมการปล่อยตัวเครื่องบินเริ่มขึ้นจากรันเวย์ หลังจากทำภารกิจครบ ๓ นาทีให้นำเครื่องลงจอดอย่างปลอดภัยในรันเวย์ที่กำหนด (ระยะเวลาลงจอดภายใน ๒ นาที)
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนลำและขึ้นส่วนสำรอง เช่น ปีก ลำตัว ภายในเวลาที่กำหนด แต่กรรมการจะต้องเซ็นชื่อตรวจรับทุกลำ
- ◆ หากทำการบินเสร็จสิ้นต้องนำเครื่องบินมาวางในที่ที่กรรมการจัดให้นำสัมภาระออกต่อหน้ากรรมการ และอนุญาตให้แก้ไขซ่อมแซมเครื่องบินจนกว่าจะถึงการแข่งขันในรอบถัดไป ถ้ากรรมการเรียกแล้วยังไม่พร้อมแข่งขันภายใน ๒ นาที ถือว่าพาล์วในรอบนั้น
- ◆ หากเครื่องบินเสียหายระหว่างการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถเปลี่ยนเครื่องบินสำหรับใช้แข่งขันได้ในรอบต่อไป และต้องเป็นเครื่องบินที่ผ่านการตรวจรับ/เซ็นชื่อกำกับจากกรรมการเท่านั้น
- ◆ หากกรรมการเรียกชื่อทีมได้ขึ้นบิน ทีมนั้นต้องพร้อมและนำเครื่องขึ้นบินภายใน ๒ นาที
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอยู่ในสนาม แข่งขัน
- ◆ ลงจอดสภาพสมบูรณ์ คือ ลงในรันเวย์ที่กำหนดเท่านั้น และไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่องบินแตกหัก หลุดเสียหาย ไม่หงายท้อง หัวไม่ทิ่ม ฐานล้อไม่พับหรือฉีกออกจากเครื่องบิน

➤ เวลาที่ต้องใช้

- ◆ ผู้เข้าแข่งขันทำงานเป็นทีมๆ ๓ คน ใช้เวลาในการออกแบบและประกอบสร้างรวมทั้งทดสอบบินไม่เกิน ๘ ชั่วโมง
- ◆ ถ้าต้องการนำเครื่องบินไปทดสอบบินจะต้องได้รับอนุญาตจากกรรมการและบินในพื้นที่ที่กรรมการกำหนด
- ◆ เวลารวมในการปฏิบัติกิจกรรมต่อทีมใช้เวลาไม่เกิน ๗ นาที นับจากกรรมการปล่อยตัว ถึงลงจอดหยุดนิ่ง แบ่งออกเป็น
 ๑. การขึ้นบิน (Take off) ภายใน ๒ นาที
 ๒. เวลาปฏิบัติภารกิจ เวลา ๓ นาที
 ๓. การลงจอด (Landing) ภายใน ๒ นาทีจนเครื่องบินหยุดนิ่งอย่างสมบูรณ์

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ◆ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างอากาศยาน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ◆ สถานที่จัดการแข่งขันประกอบด้วยพื้นที่กองอำนวยการ พื้นที่วางเครื่องบิน พื้นที่ผู้เข้าแข่งขัน
- ◆ มีบริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมได้ และให้ทำการแข่งขันในลานโล่งนอกรอาคาร สนามกีฬา หรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะ Outdoor ไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอุปสรรคในการแข่งขัน เช่น ต้นไม้ หรือเสาสูงๆ มีขนาดกว้างขวางพอที่จะจัดการแข่งขันได้ เส้นทาง Runway สามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรม ซึ่งหมายรวมถึงสถานที่เล่นกีฬา หรือลานเอนกประสงค์ขึ้นอยู่กับบริบทของสถานที่นั้น ๆ และอยู่ในดุลยพินิจของกรรมการ

➤ คณะกรรมการ

- ◆ กรรมการพิจารณาภาระกิจการบิน อย่างน้อยจำนวน ๓ คน
- ◆ กรรมการตรวจสอบคุณสมบัติและบันทึกคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ กรรมการจับเวลา อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการจัดลำดับและเรียกทีมเข้าแข่งขัน อย่างน้อยจำนวน ๑ คน
- ◆ กรรมการรายงานตัวและประมวลผลคะแนน อย่างน้อยจำนวน ๒ คน
- ◆ คณะทำงานอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของผู้จัดกิจกรรม

➤ การตัดสินและประเมินผล

คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน

๑. การออกแบบและเขียนแบบ ๑๐ คะแนน
๒. ผลคะแนนจากแบบทดสอบ ๒๐ คะแนน
๓. ผลคะแนนการแข่งขัน ๗๐ คะแนน
 - ๓.๑ การประกอบสร้างสำเร็จ ๒๐ คะแนน
 - ๓.๒ นำเครื่องบินมาทดสอบการบิน ๑๐ คะแนน
 - ๓.๓ การกักบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ๕ คะแนน
 - ๓.๔ การกักบินปล่อยสัมภาระ(ปล่อยน้ำได้) ๕ คะแนน
 - ๓.๕ การบินวนวงจรรวดก็ได้ให้ครบเวลา ๓ นาที ๑๐ คะแนน
 - ๓.๖ ปล่อยน้ำลงพื้นกระดาษเปียกเกิน ๒๐ % ของพื้นที่ ๒๐ คะแนน
 - สำเร็จ ในรอบที่ ๑ ๒๐ คะแนน
 - สำเร็จ ในรอบที่ ๒ ๑๕ คะแนน
 - สำเร็จ ในรอบที่ ๓ ๑๐ คะแนน
 - สำเร็จ ในรอบที่ ๔ ๕ คะแนน

- ◆ ถ้ามีคะแนนรวมเท่ากันให้พิจารณาจากข้อมูลเรียงลำดับดังนี้
 - ปล่อยน้ำลงพื้นกระดาษเปียกเกิน ๒๐ % ของพื้นที่ สำเร็จในรอบที่ ๑
 - คะแนนทดสอบมากกว่า
 - ลำดับที่ในการจัดลำดับการแข่งขัน แข่งก่อน

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

- เกียรติบัตรระดับเหรียญทองจะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญเงินจะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน
เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดงจะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน
ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพร.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ช่องสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
		✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๓. ความถูกต้องของมาตราส่วนขนาดตัวเลขที่เขียนลงในแบบตรงกับมาตราส่วนที่กำหนด	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	วัดส่วนของลำตัว ปีก และหาง	๒๐%		○	○	○
๔. ความถูกต้องของเส้นที่เขียน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ประเภทของเส้น / ลักษณะของเส้น น้ำหนัก ความชัดเจนและความสะอาด	๒๐%		○	○	○
๕. ตารางประกอบแบบ Title Box	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ชื่อชิ้นงาน	๒%		○	○	○
	ชื่อโรงเรียน	๒%		○	○	○
	ชื่อผู้เขียน	๒%		○	○	○
	มาตราส่วน	๒%		○	○	○
	หน่วยที่ใช้เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	ระบบที่เขียนแบบ	๒%		○	○	○
	แสดงรายชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	ระบุ/ชี้บอกชิ้นส่วนของเครื่องบิน	๒%		○	○	○
	แสดงรายละเอียดของสมรรถนะ	๔%		○	○	○
รวม	๑๐๐%		○	○	○	
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

แบบตรวจเช็คอากาศยานควบคุมด้วยระบบไร้สาย
การแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุประเภทพิชิตเป้าหมาย

ระดับภาค / ชาติ.....

ชื่อทีม.....สังกัด สพม..... ลำดับที่.....

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับผลการตรวจสภาพ

ภาคพื้น ภาคอากาศ ก่อนบิน หลังบิน วันที่/...../.....

รายละเอียด	สถานะปกติ	ปรับปรุง (ครั้ง)		
		๑	๒	๓
๑. ส่วนประกอบโครงสร้างหลัก				
๑.๑ ลำตัว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑.๒ ปีก	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑.๓ ภาพหน้าตัดของปี (Airfoil) เป็นรุ่น/ชื่ออะไร (ระบุ)				
๑.๔ แผงทางระดับ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑.๕ แผงทางตั้ง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒. ส่วนประกอบระบบพื้นบังคับ				
๒.๑ Ailerons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒.๒ Elevator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒.๓ Rudder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒.๔ Flap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓. ชุดขับเคลื่อน				
๓.๑ แบตเตอรี่ Battery	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓.๒ ใบพัด	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓.๓ ชุดเครื่องยนต์ /มอเตอร์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓.๔ ฐานล้อหลัง/Landing Gear	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๔. ชุดกลไกเพิ่มเติม				
๔.๑ ปล่อน้ำ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๔.๒ ห้องบรรจุทุกสัมภาระ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๔.๓ อื่นๆ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕. เครื่องควบคุมระบบไร้สาย				
ภาคส่ง				
๕.๑ ช่องสัญญาณที่ ๑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕.๒ ช่องสัญญาณที่ ๒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕.๓ ช่องสัญญาณที่ ๓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕.๔ ช่องสัญญาณที่ ๔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕.๕ ช่องสัญญาณที่ ๕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕.๖ ช่องสัญญาณที่ ๖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

รายละเอียด	สถานะปกติ	ปรับปรุง (ครั้ง)		
		๑	๒	๓
๖. ชุด Mechanics				
๖.๑ Servo Motor ตัวที่ ๑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๖.๒ Servo Motor ตัวที่ ๒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๖.๓ Servo Motor ตัวที่ ๓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๖.๔ Servo Motor ตัวที่ ๔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๖.๕ Servo Motor ตัวที่ ๕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๖.๖ Servo Motor ตัวที่ ๖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๗. Landing Gear	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๘. C.G. (Center Of Gravity) (รวมน้ำ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๙. Fight Control (ผลการสังเกตอากาศยานก่อนทำการบิน Fight Control)				
<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ต้องปรับปรุง				
๑๐. First Fight (ผลการสังเกตอากาศยานขณะทำการบิน First Fight)				
<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ต้องปรับปรุง				
๑๑. ผลการสังเกตอากาศยานหลังทำการบิน (ครบเวลาตามกำหนด การประกอบสร้าง)				
<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ต้องปรับปรุง				
๑๒. ปัญหาที่พบและการแก้ไข				
.....				
.....				
.....				
.....				
๑๓. อื่น ๆ				
.....				
.....				
.....				
.....				

https://www.sillapa.net

สรุป

- ผลการตรวจรับเครื่องบินบรรทุกสัมภาระ ผ่าน
 ผ่าน แก้ไข.....ครั้ง
 ไม่ผ่าน ไม่สมบูรณ์ไม่พร้อมบิน ไม่สามารถ Fight Control
 ไม่ผ่าน หมดเวลาประกอบสร้าง.....น.
(ประกอบสร้างไม่เสร็จ)

หมายเหตุ แจกเมื่อเริ่มประกอบสร้าง ส่งพร้อมเครื่องบิน

ลงชื่อ.....นักบิน
(.....)
...../...../.....

ลงชื่อกรรมการ.....ผู้ตรวจ/บันทึก
(.....)
...../...../.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพถ่าย ๓ ด้านเครื่องบิน ๔ ช่องสัญญาณ

RevNo | Revision note | Date | Signature | Checked

ภาพด้านหน้า

ภาพด้านข้างซ้าย

ภาพด้านบน

(แบบแปลน)
การออกแบบเครื่องบินเล็กบังคับด้วยวิทยุประเภท 4 ช่องสัญญาณ
การประกวดและแข่งขันบินบอย สฟฐ.
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ระดับชาติ ปีการศึกษา 2562
ครั้งที่ 69
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

นำเสนอแนวทางการพัฒนากิจกรรม ศูนย์มาตรฐานนักบินน้อย สฟฐ.
Standard OBEC Young Aviator Competition 2019
"SOYAC"
SOYAC 2019 Trainer

Itemref	Quantity	Title/Name, designation, material, dimension etc	Article No./Reference
8	1	แบตเตอรี่	11.1V-2200Mah 40C
7	1	ซีซีฟิวเจอร์	FS-GT3B 2.4ghz
6	1	สปีด	30A
5	2	มอเตอร์	No.2815 1400 KV
4	1	แผงหางตั้ง	100x150
3	1	แผงหางระดับ	200x100
2	1	ลำตัว	50x60x700
1	1	ปีก	100x900

การเขียนภาพถ่ายแบบมุมที่ 1
(First angle Projection)
ระบบยุโรป Method E
(ISO)

Designed by PRO.SIRIYA | Checked by PRO.SINWAT | Approved by - date SOYAC-2019 - 18/07/19 | File name Trainer 4 CH STD | Date 18/07/19 | Scale 1:1

OBEC YOUNG PILOT 2019 | TRAINER 4 CH STD-1
Standard OBEC Young Aviator Competition 2019 | SOYAC-2019-06 | Edition 0 | Sheet 1/1

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
อาคาร สฟฐ. ๕ ชั้น ๑๐ ถนนราชดำเนินนอก
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
<https://obecyoungpilot.com>