



เกณฑ์ศิลปหัตถกรรมนักเรียน
ครั้งที่ ๗๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๙

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๔



รายการแข่งขันงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ ๗๓
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต ๔
ปีการศึกษา ๒๕๖๔

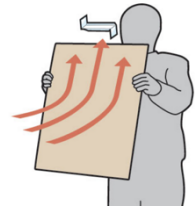
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กิจกรรมการแข่งขันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อกิจกรรม	ระดับชั้น			ประเภท	หมายเหตุ
	ป.๑-๓	ป.๔-๖	ม.๑-๓		
๑. การแข่งขันเครื่องร่อนแบบเดินตาม	✓	-	-	ทีม ๒ คน	
๒. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานยิ่งยง	-	✓	-	ทีม ๒ คน	
๓. การแข่งขันเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ	-	✓	-	ทีม ๒ คน	
๔. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทสามมิติ (3D) ปล่อยอิสระ	-	-	✓	ทีม ๒ คน	
๕. การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง ประเภทบินนาน ปล่อยอิสระ	-	-	✓	ทีม ๒ คน	
๖. การแข่งขันอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์	-	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๗. การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง	-	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๘. การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์	-	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๙. การแข่งขันการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Show)	-	✓	✓	ทีม ๓ คน	
๑๐. การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	ทีม ๒ คน	
รวม	๑๕ รายการ				

เครื่องร่อนแบบเดินตาม

Walk along Glider

โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา



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

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

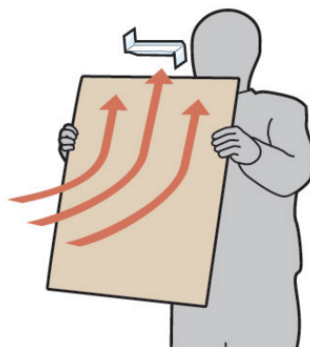
- ◆ สามารถออกแบบและสร้างเครื่องร่อนได้
- ◆ สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องร่อนได้
- ◆ สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- ◆ สามารถปฏิบัติการร่อนตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ 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 สถิติและผลการแข่งขันของทีมในขณะทำการแข่งขัน
- 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
- เสาส่ง 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)
- ไมออนุญาตให้นำแบบเครื่องร้อนเข้ามาเป็นตัวอย่งในสนาม

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

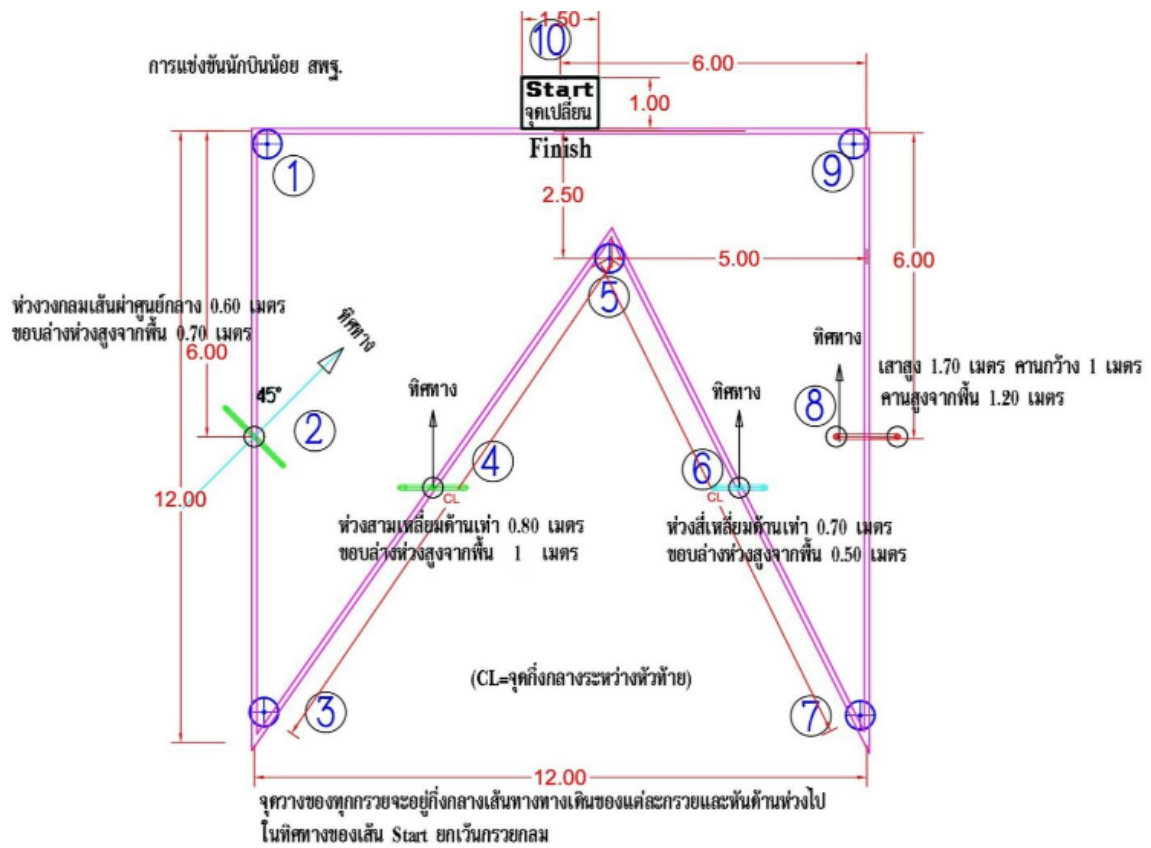
- ◆ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน โดยแสดงบัตรประจำตัวประชาชนฉบับจริง และหนังสือรับรองชั้นเรียน)(ปพ.๗)
- ◆ ให้ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้างเครื่องร้อน
- ◆ ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข (ไมออนุญาตให้นำแบบเข้ามาในพื้นที่แข่งขัน)
- ◆ ทำแผนแบบ จำนวน ๒ แผ่น โดยแผ่นที่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

- ◆ เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละรอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันนำเครื่องร้อนไปให้กรรมการตรวจคุณสมบัติ และให้ลงชื่อรับทราบผลการตรวจสอบ

➤ ขั้นตอนการแข่งขัน (แบบผจญภัย)

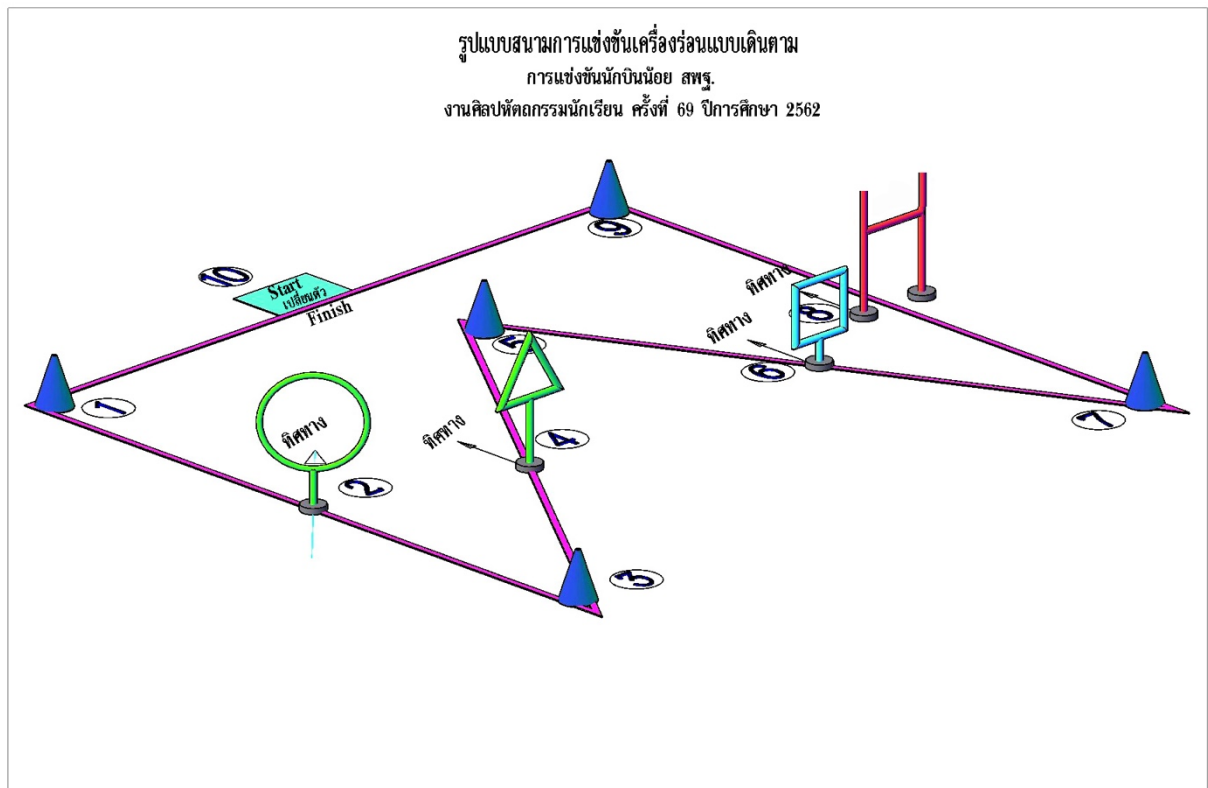
ผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๑ พร้อมแล้วกดเวลาเริ่ม (ปฏิบัติการกิจภายในเวลา ๑๒๐ วินาทีต่อทีม) เริ่มบังคับเครื่องร้อนไปตามเส้นทางที่กำหนด โดยจะต้องผ่านเส้นทางที่กำหนดดังนี้

๑. หลัก/กรวย หมายเลข ๑ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามแนวเส้นทางที่กำหนด
๒. ห่วงกลมหมายเลข ๒ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป ถ้าห่วงล้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้กรณีผ่านจะได้ ๕ คะแนน
๓. หลัก/กรวย หมายเลข ๓ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๔. ห่วงสามเหลี่ยมหมายเลข ๔ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป ถ้าห่วงล้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้กรณีผ่านจะได้ ๗ คะแนน
๕. หลัก/กรวยหมายเลข ๕ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๖. ห่วงสี่เหลี่ยมหมายเลข ๖ ต้องบังคับให้เครื่องร้อนลอดห่วงโดยที่ผู้แข่งขันต้องอ้อมห่วงออกไปรับเมื่อเครื่องร้อนพ้นห่วงออกไปแล้ว แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังคานลำดับถัดไป ถ้าห่วงล้มถือว่า ได้ ๐ คะแนน ในจุดนี้ กรณีผ่านจะได้ ๙ คะแนน
๗. หลัก/กรวยหมายเลข ๗ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวยไปตามเส้นทางที่กำหนด
๘. คานหมายเลข ๘ จะต้องบังคับเครื่องร้อนให้ข้ามคานที่กำหนดโดยผู้เข้าแข่งขันจะต้องลอดใต้คานออกไปรับเครื่องร้อนเท่านั้น (ห้ามวิ่งอ้อมเสา) แล้วบังคับเครื่องร้อนไปยังกรวยลำดับถัดไป
๙. หลัก/กรวยหมายเลข ๙ ให้บังคับเครื่องร้อนอ้อมหลัก/กรวย ไปตามเส้นทางที่กำหนดเพื่อกลับไปยังจุดเริ่มต้น และส่งเครื่องร้อนให้กับผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๒ ณ ตำแหน่งที่กำหนด โดยที่เครื่องร้อนยังอยู่ในอากาศ ผู้เข้าแข่งขันคนที่ ๒ จะต้องบังคับเครื่องร้อนผ่านเส้นทางที่กำหนดหมายเลขที่ ๑-๙ อีกครั้ง จับเครื่องร้อนและกดหยุดเวลา
๑๐. ผู้เข้าแข่งขันสามารถข้ามภารกิจใดก็ได้ถ้าไม่ต้องการคะแนนและสามารถบังคับเครื่องร้อนผ่านเส้นทางที่กำหนดไปทำภารกิจต่อไปได้แต่ไม่สามารถย้อนกลับมาทำภารกิจก่อนหน้าได้
๑๑. ในกรณีที่ผู้แข่งขันคนใดทำภารกิจไม่สำเร็จ ผู้แข่งขันคนนั้นสามารถขอ Retry เพื่อเริ่มการแข่งขันใหม่ ณ จุดเริ่มต้น โดยให้ขีดคะแนนใหม่เป็น “๐” ทุกครั้งที่ขอ Retry แล้วเริ่มบันทึกคะแนนการแข่งขันใหม่ โดยกรรมการยังคงจับเวลาต่อไป พร้อมทั้งบันทึกจำนวน Retry ที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปตัดสินผลการแข่งขันในกรณีผลคะแนนและเวลาเท่ากัน
๑๒. หากผู้เข้าแข่งขันทำภารกิจไม่สำเร็จหลังหมดเวลาการแข่งขัน ให้คิดเวลาเต็ม ๑๒๐ วินาที



ภาพจำลองสนามแข่งขัน Walk along Glider

(คณะกรรมการสนามสามารถปรับเปลี่ยนสนามแข่งขันให้เหมาะสมกับพื้นที่)



ทิศทางการบังคับเครื่องร้อนแบบเดินตาม

- TAWAN

การวัดและประเมินผล

- ✦ การร่อนในอากาศให้บันทึกคะแนนแต่ละจุด
- ✦ แต่ละทีมใช้ระยะเวลาในการแข่งขันแต่ละครั้งภายในเวลา ๑๒๐ วินาที
- ✦ ในกรณีหมดเวลา กรรมการจะให้สัญญาณ ทีมแข่งขันจะได้คะแนนตามภารกิจที่ผ่านมา
- ✦ แต่ละทีมจะแข่งขันได้ ๒ ครั้ง โดยนำคะแนนรวมรอบที่ดีที่สุด
- ✦ กรณีคะแนนเท่ากันให้พิจารณาเวลาในการแข่งในรอบที่น้อยที่สุดของทีมนั้นๆ หากคะแนนและเวลาเท่ากันให้พิจารณาจำนวนการขอ Retry ทีมที่มีจำนวนการขอ Retry น้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
- ✦ การออกแบบและสร้างเครื่องร่อนแบบเดินตาม ๒๐ คะแนน
 - ส่งแบบแผนที่ ๒ ให้กรรมการ = ๑๐ คะแนน
 - สร้างเครื่องร่อนตรงตามแบบ = ๑๐ คะแนน
- ✦ การวัดและการคำนวณ ๑๐ คะแนน
 - สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่เครื่องร่อนเดินตามได้ = ๕ คะแนน
 - ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนเดินตามลงในแบบได้ถูกต้อง = ๕ คะแนน
- ✦ การทดสอบ ๑๐ คะแนน
 - ตอบคำถามจากใบงาน = ๑๐ คะแนน
- ✦ การปฏิบัติการกิจตามเงื่อนไขที่กำหนด 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 มีฝาผนังปิดรอบด้าน กระแสลมจากภายนอก ไม่สามารถพัดเข้ามามีอิทธิพลในพื้นที่ทำการแข่งขันและในบริเวณสนามแข่งขันได้ 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.....
สพ.
ลำดับที่.....
วันที่...../...../.....

ใบงาน Walk along (๑๐ คะแนน)

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

๑.ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒.วิธีการแก้ปัญห

.....

.....

.....

.....

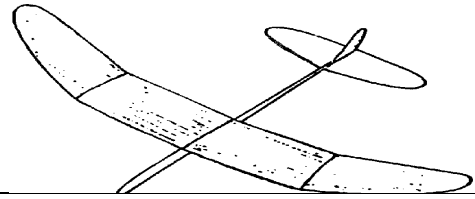
.....

.....

.....

.....

การแข่งขันเครื่องบิน ประเภทร่อนนานยิ่งยง



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

➤ ระดับชั้น

➤ ป.๔-ป.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

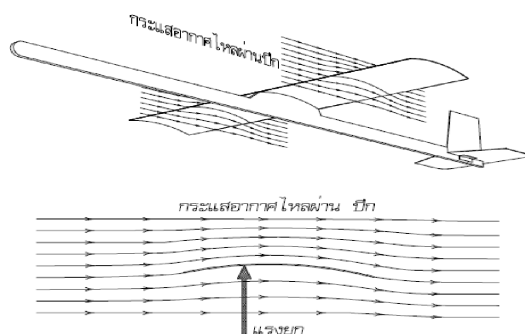
- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องบินได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องบินได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- สามารถปฏิบัติการร่อนตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

การแข่งขันเครื่องบินประเภที่ยิงยง คือการสร้างเครื่องบินที่ใช้พลังงานศักย์จากแรงส่ง โดยสร้างเครื่องบินจากวัสดุที่กำหนดไว้ นักเรียนต้องออกแบบเครื่องบินให้สามารถปล่อยออกจากด้ามถือยิงยง เพื่อหาสมรรถนะ อัตราร่อนที่ดีที่สุด

➤ สารสำคัญ

เครื่องบินมีลักษณะเหมือนเครื่องบินที่ไม่มีระบบกำลังขับเคลื่อนในตัวเอง 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 หรือวัสดุชนิดอื่นใด ๆ ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับประกอบสร้าง
- ผู้เข้าแข่งขันต้องออกแบบเครื่องร่อนให้มีจุดเกี่ยวยางเพื่อสามารถยิงได้



รูปแสดงด้ามยิง



รูปแสดงตัวอย่างการปล่อยเครื่องร่อน

✦ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๓)
- ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไข
- 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 เพื่อให้การปฏิบัติการกิจกรรมมีความหมาย จึงกำหนด ช่วงคะแนนเป็น ๕ ชั้น จากสูตร ดังนี้

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

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

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

$$\text{ความกว้างของคะแนน} = 7.5$$

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

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

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

➤ กำหนดเวลา ๒ ชั่วโมง

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

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

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

➤ 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

เครื่องร้อน ประเภทร้อนนานยิ่งยง (๑๐ คะแนน)

๑. ขณะที่นักเรียนทดสอบสมรรถนะเครื่องร้อน ประเภทร้อนนานยิ่งยงที่นักเรียนสร้าง พบปัญหาการร้อน
อย่างไรบ้าง และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ให้เครื่องร้อนประเภทร้อนนานยิ่งยงดีขึ้น (๑๐ คะแนน)

๑. ปัญหาที่พบ

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

๒. วิธีการแก้ปัญหา

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

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพร.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย

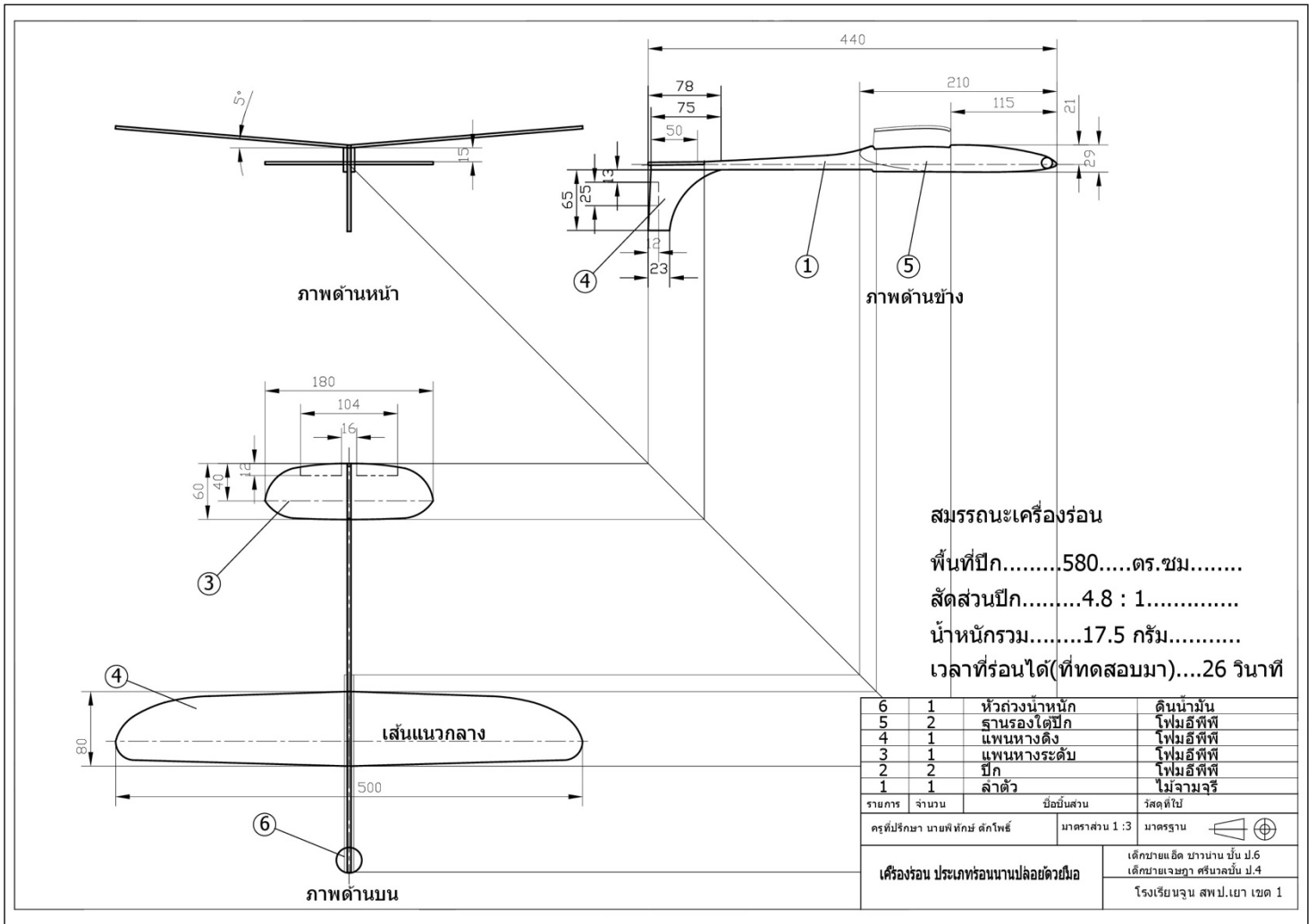
โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

จังหวัด.....ระดับเขต/ภาค

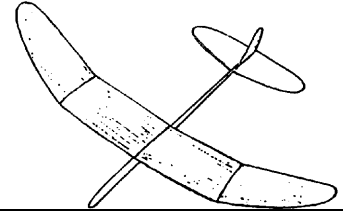
เกณฑ์	หัวข้อของการพิจารณา	น้ำหนักคะแนน		หมายเหตุ		
๑. ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	การปฏิบัติ	✓	ได้	มี/สมบูรณ์	มี/ไม่สมบูรณ์	ไม่มี
	ภาพฉายไม่น้อยกว่าสามด้าน	๑๐%		○	○	○
	ความสัมพันธ์ของรูปด้านถูกต้อง	๕%		○	○	○
	การกำหนดขนาด	๕%		○	○	○
๒. ขนาดของชิ้นงานที่สำเร็จตรงต่อความสนใจกับตัวเลขที่เขียนไว้ในแบบ	การปฏิบัติ	✓	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.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบประกอบเครื่องบิน



การแข่งขันเครื่องบิน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

➤ ระดับชั้น

➤ ป.๕-ป.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

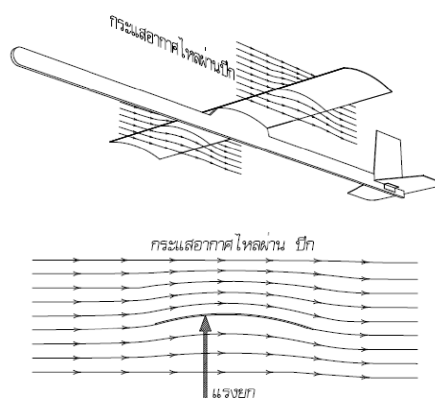
- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องบินได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นที่เครื่องบินได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้ร่อนได้
- สามารถปฏิบัติการร่อนตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เข้าร่วมแข่งขันใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) สร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เกิดทักษะ คิดแก้ปัญหา เพื่อสร้างเครื่องบินประเภทร่อนนาน 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
- อุปกรณ์ปล่อยเครื่องร่อนปล่อยด้วยมือเท่านั้น

★ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

- เตรียมไม้ หรือวัสดุชนิดอื่นใดๆ ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับประกอบสร้าง

★ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

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

การตัดสินการแข่งขัน

◆ คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน

๑. การออกแบบและสร้างเครื่องร่อนน่านปล่อยด้วยมือ

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. คะแนนการร่อนน่าน 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 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

- ✦ นำวัสดุ อุปกรณ์ มาสร้างเครื่องร่อนพร้อมกันในสนามแข่งขัน
- ✦ เครื่องมือช่วยประกอบสร้าง ต้องมาประดิษฐ์ขึ้นในสนามช่วงการแข่งขันเท่านั้น ห้ามนำที่สำเร็จมาใช้
- ✦ 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.....
สพป.
ลำดับที่.....
วันที่...../...../.....

ใบงาน

เครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือ (๑๐ คะแนน)

๑. ขณะที่นักเรียนทดสอบสมรรถนะเครื่องร่อน ประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือที่นักเรียนสร้าง พบปัญหาการร่อนอย่างไรบ้าง และมีวิธีการแก้ปัญหายังไร ให้เครื่องร่อนประเภทร่อนนานปล่อยด้วยมือดีขึ้น (๑๐ คะแนน)

๑.ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒.วิธีการแก้ปัญห

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพร.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย

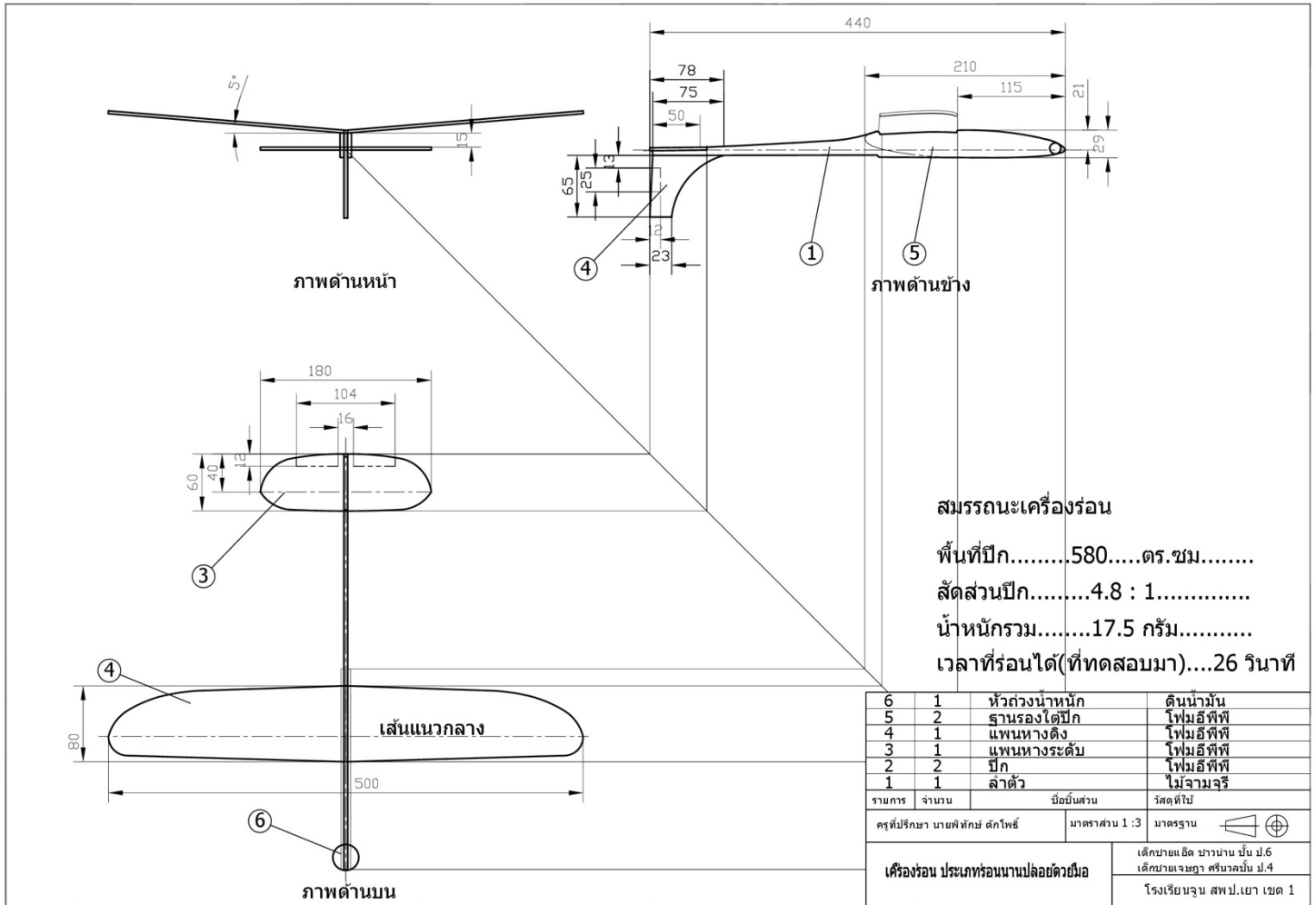
โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

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.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบประกอบเครื่องร่อน



การแข่งขันเครื่องบินพลังยาง

ประเภทสามมิติ (๓D)



โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

➤ ระดับชั้น

➤ มัธยมศึกษาตอนต้น

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

- สามารถออกแบบและสร้างเครื่องบินได้
- สามารถใช้เครื่องมือวัดและการคำนวณหาพื้นเครื่องบินได้
- สามารถทดสอบและแก้ปัญหาให้บินได้
- สามารถปฏิบัติตามการร่อนตามภารกิจที่กำหนดให้ได้

➤ เป้าหมายการเรียนรู้

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



สาระสำคัญ

เครื่องบินพลังยางแบบสามมิติ (3D: 3 Dimension) เป็น การออกแบบและสร้างเครื่องบินที่ใช้พลังงานยางที่ตัวเครื่องบินมีรูปทรงเป็นสามมิติ สร้างแรงขับเคลื่อนโดยพลังยืดหยุ่นจากยางในรูปแบบพลังงานศักย์เปลี่ยนรูปแบบเป็นพลังงานจลน์ และเปลี่ยนค่าเป็นพลังงานกลสู่ใบพัดสร้างแรงต้านเพื่อเกิดแรงดูดอากาศยาน

ลำตัวเครื่องบิน Fuselage เป็นโครงสร้างหลักเป็นส่วนยึดปีก ชุดพวงหาง และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ยางที่ให้กำเนิดแรงขับ ประเภทการสร้างลำตัวเครื่องบินทั่วไปมี 2 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)

ในการสร้างเครื่องบินพลังงานยางจึงต้องคำนึงถึงแรงกระทำต่างๆ และการควบคุมเพื่อการบินตามวัตถุประสงค์

➤ วัสดุและอุปกรณ์

แต่ละทีมจะต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

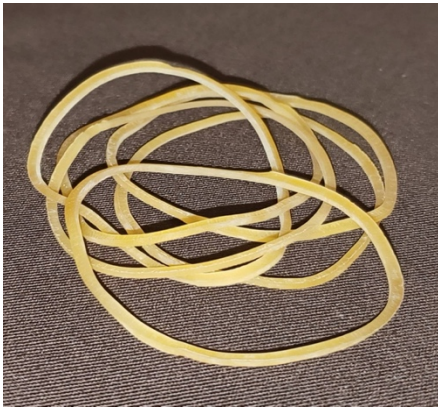
✦ สำหรับผู้จัดการกิจกรรม

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

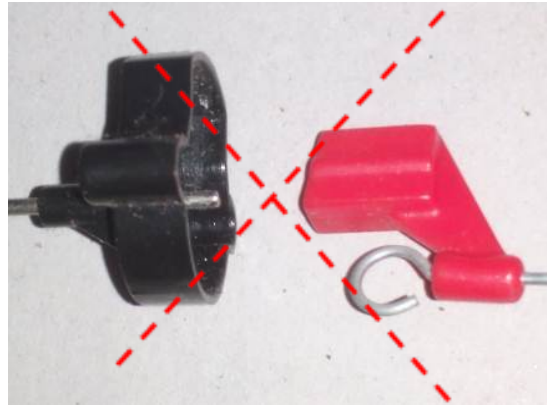
✦ สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

รายการวัสดุและเครื่องมือ

- เตรียมวัสดุสำหรับประกอบสร้าง ต้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแบบที่สร้าง ในอัตราส่วนจริง
- สำเนาภาพเครื่องบินต้นแบบที่เห็นรูปทรง ๓ มิติ ชัดเจน จำนวน ๒ แผ่น (ให้เย็บนำส่งพร้อมแบบ ๑ แผ่น และวางไว้กับตัวเครื่องบิน ๑ แผ่น)
- กระดาษ,พลาสติก หรือโฟม เลือกใช้ได้ตามความต้องการ
- อุปกรณ์ตัดกระดาษตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์, กาวติดไม้, กระดาษหรือโฟม, 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

- แผนแบบเครื่องบินพลังยาง
- สร้างเครื่องบินพลังยางตรงตามแบบ

๒๐ คะแนน

= ๑๐ คะแนน

= ๑๐ คะแนน

๒. การวัดและการคำนวณ

- สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องบินได้
- ระบุขนาดพร้อมระบุหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง
-

๑๐ คะแนน

= ๕ คะแนน

= 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: การอธิบายผลแบบสอบถามเป็นแบบอันตรภาค (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 A๔มาเป็นตัวอย่างในสนามจำนวน ๑แผ่นโดยระบุสัดส่วนของเครื่องบินจริง 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)

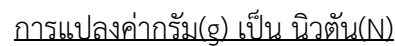


https://

Excellent Student

[illegible]

ตัวอย่างการคำนวณจำนวนยาง ๑๐ เส้น



เมื่อ ๑ กิโลกรัม (kg) = ๙.๘๑ N

ดังนั้น ค่าแรงกดที่ได้ $0.8 \times 9.81 = 7.848 \text{ N}$

กำหนดให้ $T = F \times R$

R มีค่าเท่ากับ (๗ นิ้ว/๒)

X 0.0254 m. = 0.0833 m.

ดังนั้น $T = ๗.๘๔๘ \text{ N} \times ๐.๐๘๘๙ \text{ m}.$

$$T = 0.647 \text{ N.m}$$

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. ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในข่วงการบินและการแก้ปัญหา (๑ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สำหรับทีมที่ผ่านเข้ารอบระดับชาติให้ใช้เครื่องชุดทดสอบสำหรับการหาค่าแรงบิด (กรรมการแจกให้)



มิเตอร์วัดแรงบิดยาง

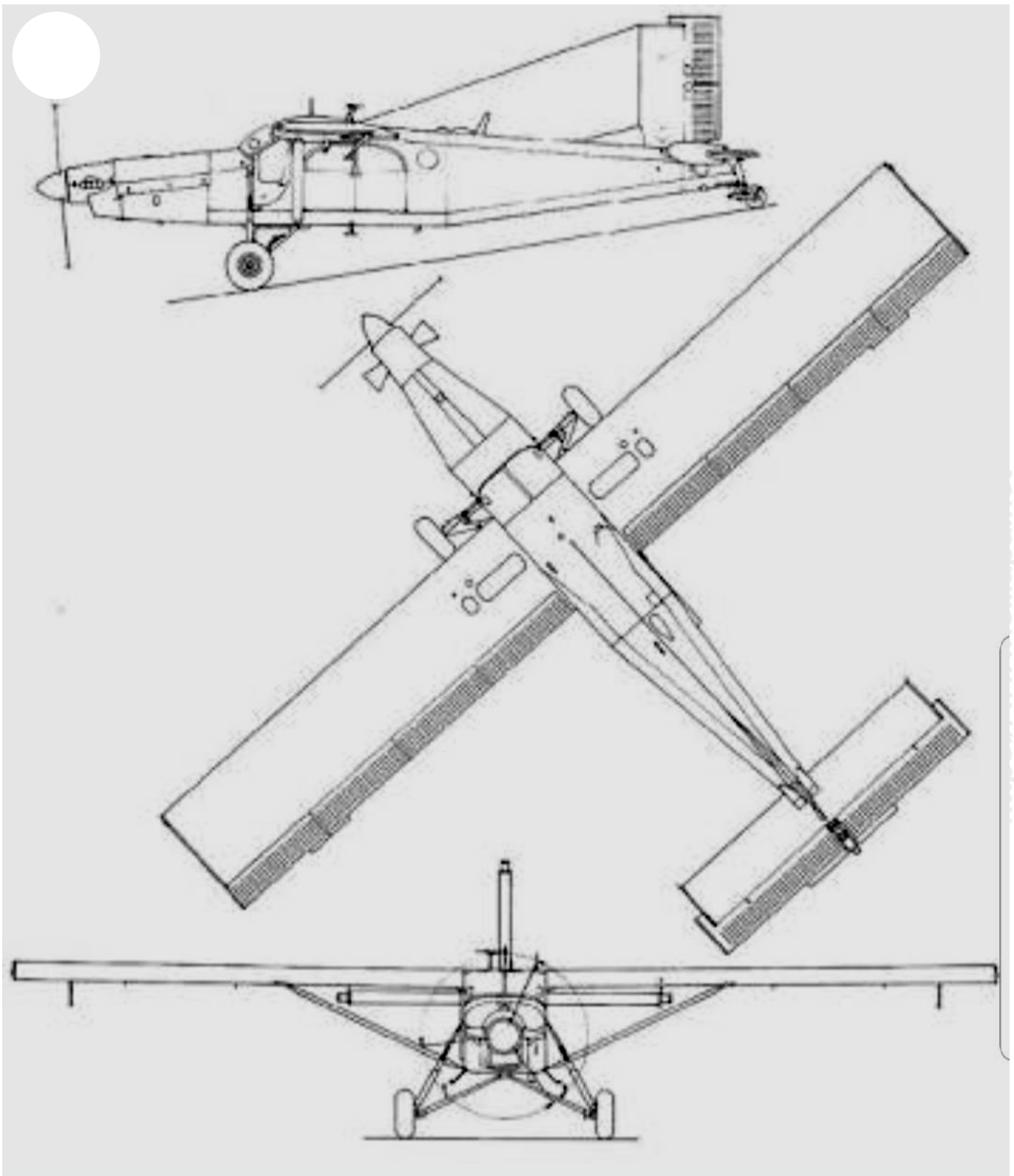


ชุดทดสอบการหมุนยาง



เกจวัดมุมใบพัด ๒๐ นิ้ว

ตัวอย่างเครื่องบิน ๓ view





PC- ๖ B๒ Turbo- Porter

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

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สพฐ.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย

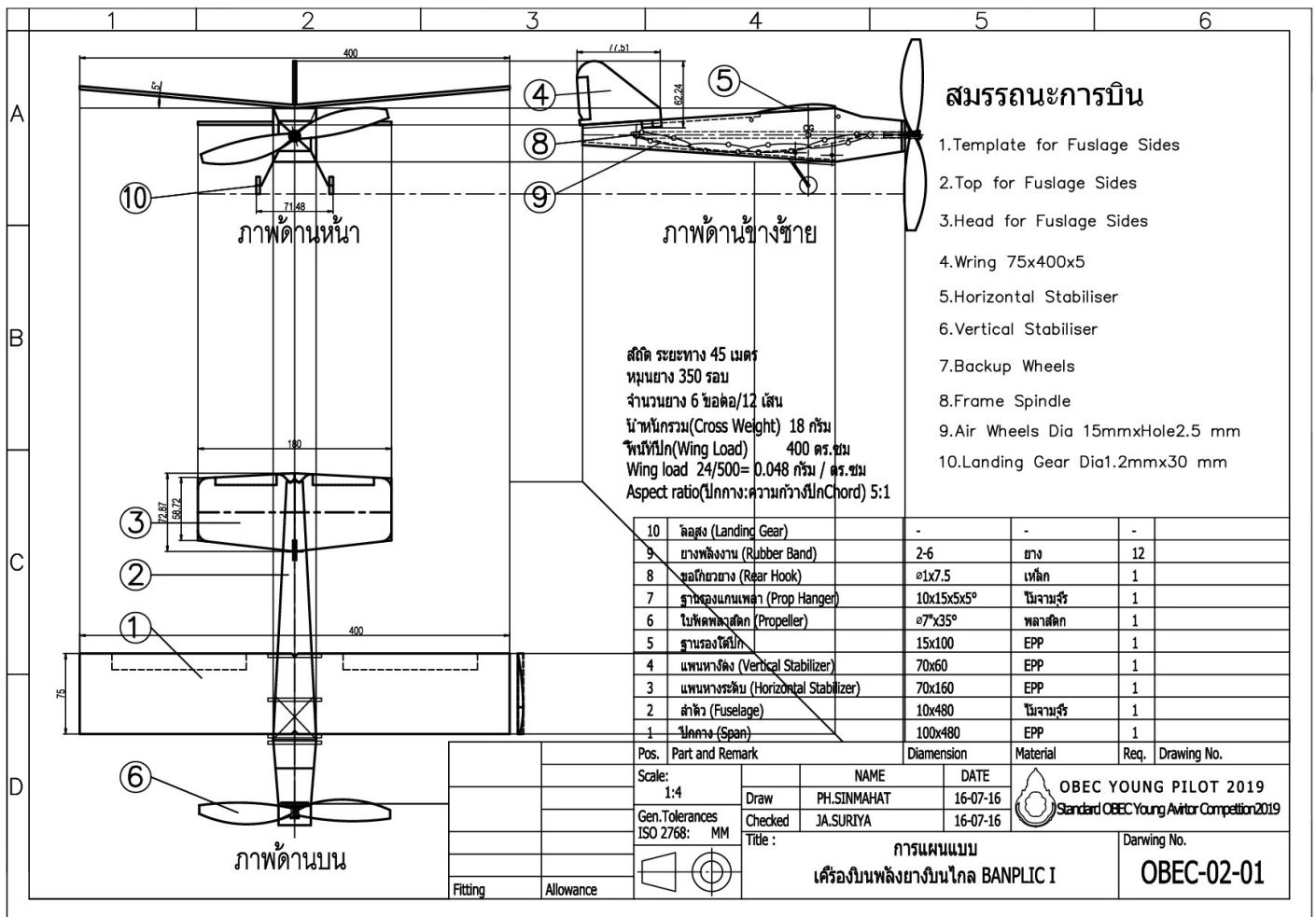
โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

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



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 เช่นยางที่ให้กำเนิดแรงขับ 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

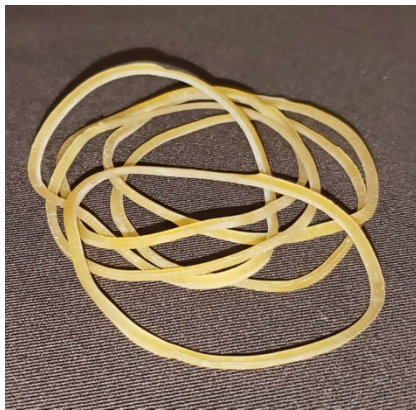
◆ **สำหรับผู้จัดกิจกรรม**

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

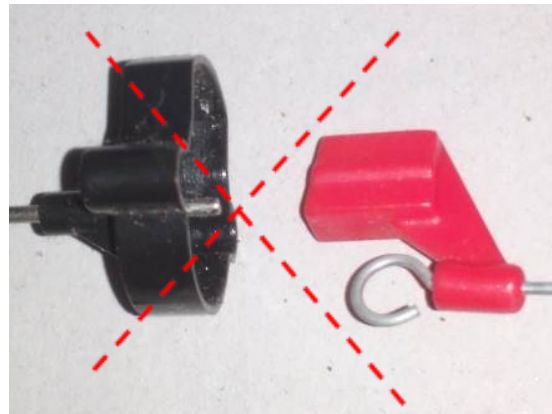
◆ **สำหรับผู้เข้าแข่งขัน**

รายการวัสดุและเครื่องมือ

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



รูปยางวงรัดของที่สามารถใช้ได้



แท่นยึดสำเร็จรูปไม่สามารถนำเข้ามาใช้ได้

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- ♦ รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๓)
- ♦ 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

- สามารถใช้เครื่องมือวัดหาพื้นที่ปีกเครื่องบินได้ = ๕ คะแนน
- ระบุขนาดพร้อมหน่วยของเครื่องร่อนลงในแบบได้ถูกต้อง = 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
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอย่างในสนามแข่งขัน

➤ 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

ใบงาน

๑. ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาพื้นที่ปกด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ ของเครื่องเครื่องบินพลังยางที่นักเรียนสร้าง (๒ คะแนน)

www.sillanpaa.net

Excellent Structure

๓. ให้นักเรียนเขียนอธิบายการแก้ปัญหาและปรับปรุงเครื่องเครื่องบินพลัอย่างให้มีสมรรถนะการร่อนที่ดีตามเงื่อนไขของกิจกรรมที่กำหนด (๒ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

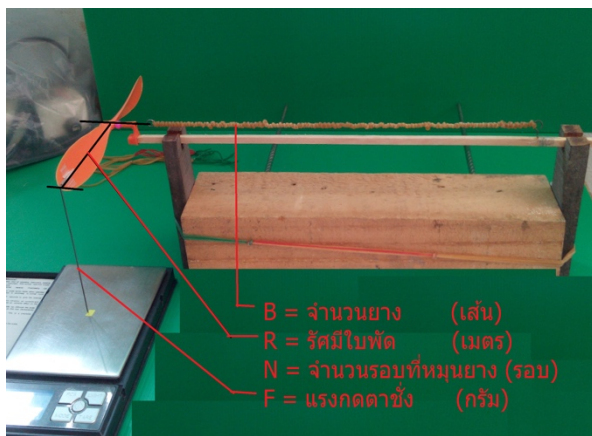
.....

.....

.....

การคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณจำนวนยาง ๑๐ เส้น



การแปลงค่ากรัม(g) เป็น นิวตัน(N)

เช่น แรงกด ๘๐๐ g = ๐.๘ กิโลกรัม (kg)

เมื่อ ๑ กิโลกรัม (kg) = ๙.๘๑ N

ดังนั้น ค่าแรงกดที่ได้ ๐.๘x๙.๘๑= ๗.๘๔๘ N

การคำนวณค่าแรงบิด T นิวตัน.เมตร(N.m)

กำหนดให้ $T = F \times R$

เมื่อ F มีค่าเท่ากับ ๗.๘๔๘ N

R มีค่าเท่ากับ (๗ นิ้ว/๒)

$\times ๐.๐๒๕๔ \text{ m.} = ๐.๐๘๘๙$

m.

ดังนั้น $T = ๗.๘๔๘ \text{ N} \times ๐.๐๘๘๙ \text{ m.}$

$T = ๐.๖๙๗ \text{ N.m}$

.....

๔. 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	๑.๐๕๖
๔.๑	 เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
					
					
					
๔.๒	 เส้น (๒.๕ คะแนน)	.....	.....	.....	.....
					
					
					

๕. การประกอบสร้างเครื่องบินพลังงานยางใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างไรบ้าง (๒ คะแนน)

๕.๑ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ประกอบสร้างและทดสอบความสมดุลได้แก่อะไรบ้าง (๑ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

๕.๒ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในช่วงการบินและการแก้ปัญหา (๑ คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

สำหรับทีมที่ผ่านเข้ารอบระดับชาติให้ใช้เครื่องชุดทดสอบสำหรับการหาค่าแรงบิด (กรรมการแจกให้)



มิเตอร์วัดแรงบิดยาง



ชุดทดสอบการหมุนยาง



เกจวัดมุมใบพัด ๒๐ นิ้ว

ใบบันทึกคะแนนการเขียนแบบการประกวดและแข่งขันเครื่องบิน สภฐ.

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

ประเภท เครื่องร่อน เครื่องบินพลังยาง และเครื่องบินสี่ล้อสัญญาณ (ทุกประเภทการแข่งขัน)

ระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย

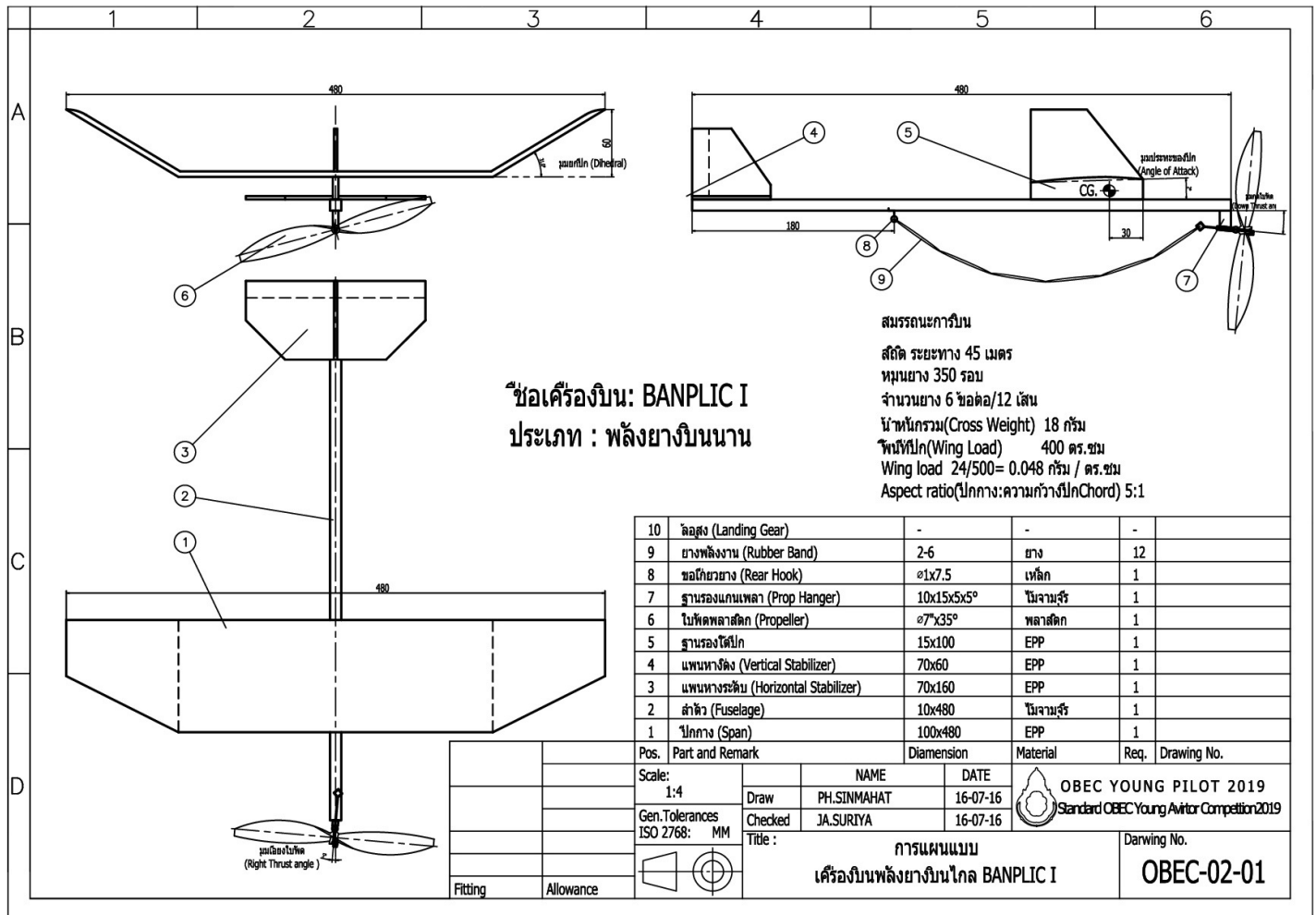
โรงเรียน.....สังกัดเขต (สพป./สพม.)

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%		○	○	○
รวม		๑๐๐ %		○	○	○
คะแนนที่ได้						

ลงชื่อกรรมการผู้บันทึกคะแนน.....

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพฉาย ๓ ด้านเครื่องบินพลังยาง



การแข่งขันอากาศยานบังคับด้วยวิทยุ ประเภทพิชิตเป้าหมาย

โดย สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา



➤ ระดับชั้น

➤ ม.๔ – ม.๖

➤ วัตถุประสงค์

ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะ ดังนี้

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

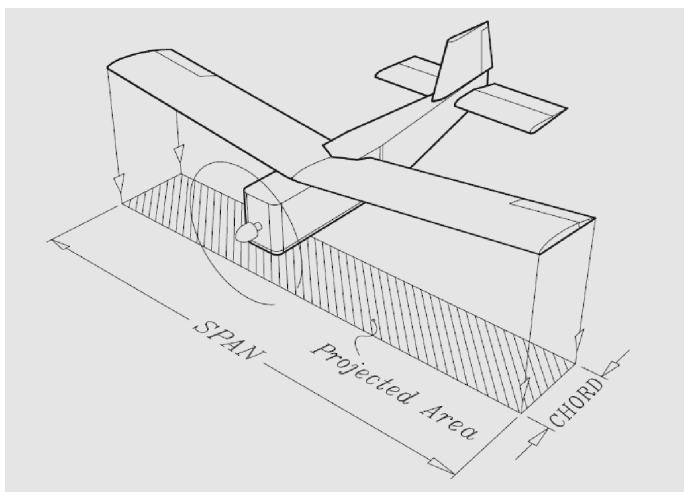
➤ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

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

➤ สารสำคัญ

ในการออกแบบอากาศยานรูปแบบต่างๆเพื่อใช้ในการฝึก โดยเฉพาะความสามารถในด้านการแก้ปัญหา สถานการณ์จำลองใกล้การใช้งานจริง 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



Excellent Competition 2022
http://www.silapa.net

รูปแสดงการคำนวณหาความกว้างปีก (Chord) และความยาวปีก (Span)

◆ วัสดุและอุปกรณ์

✦ สำหรับผู้จัดกิจกรรม

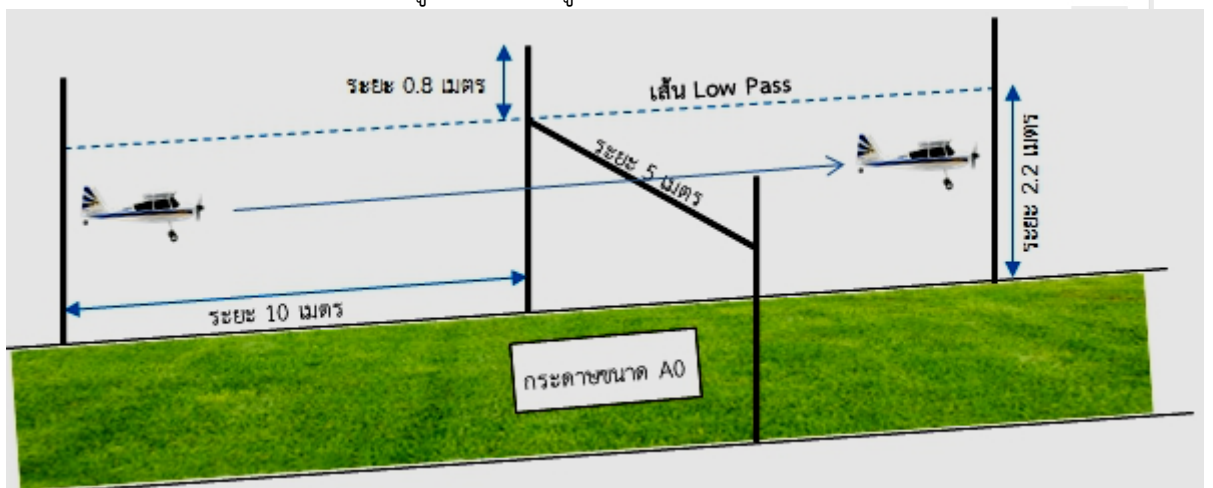
- อุปกรณ์และจอภาพสำหรับฉายการจับเวลาในการประกอบสร้างและแข่งขัน
- จอภาพสำหรับแสดง สถิติและผลการแข่งขันของทุกทีมในขณะทำการแข่งขัน
- คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล
- นาฬิกาจับเวลาหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจับเวลา
- เครื่องพิมพ์ (Printer) และกระดาษ A๔
- กระดาษเขียนแบบขนาด A๓
- สัมภาระ คือ น้ำสี (สีผสมอาหารเท่านั้น)
- กระดาษ A๐ (ขนาดกว้าง ๘๔ เซนติเมตร ยาว ๑๒๐ เซนติเมตร) ให้เพียงพอต่อการจัดการแข่งขัน
- ปรับพื้นที่วางกระดาษให้เรียบ และวางวัตถุทับกระดาษบริเวณหัวมุมทั้ง ๔ (ป้องกันการปลิว)
- เสาพร้อมขาตั้งความสูงอย่างน้อย ๒.๒๐ เมตร จำนวน ๔ ต้น
- เชือกสีหรือริบบิ้นระดับสายตา ความยาว ๒๐ เมตร จำนวน ๑ เส้น
- สายรั้งกระดาษให้เพียงพอต่อการแข่งขัน
- กรวยลมมาตรฐาน และ เสา 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
- แชนกิลไฟฟ้า (Servo)
- Battery Li-Po ๒,๒๐๐ mA ๑๑.๑ V
- อุปกรณ์บรรจุน้ำ และปลดปล่อยน้ำ
- อุปกรณ์ ตัดกระดาษ ตัดไม้ เช่น เลื่อยฉลุ กรรไกร คัตเตอร์ กาวติดไม้ กระดาษ หรือโฟม
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น
- ดินสอ, ปากกา, วงเวียน หรืออุปกรณ์สำหรับเขียนแบบ
- น้ำดื่ม-อาหารเที่ยง

➤ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

๑. รายงานตัว ณ จุดลงทะเบียน และตรวจบัตรประจำตัวประชาชนและใบรับรองผลการศึกษา (ปพ.๗)
๒. แจ้งสัญญาณความถี่ที่เพิ่มขึ้นในการแข่งขันต่อคณะกรรมการ ณ จุดรายงานตัว
๓. ตรวจวัสดุ และอุปกรณ์ ที่แต่ละทีมเตรียมมาให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามที่กำหนด
๔. ผู้เข้าแข่งขัน เข้าไปนั่งในพื้นที่สำหรับการสร้าง
๕. กรรมการ จับเวลาเริ่มให้ทำการประกอบสร้างพร้อมกัน โดยนักเรียนต้องสร้างให้มีช่องบรรจุทุกสัณฐาน(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 (ถ้าน้ำหมด) แล้วขึ้นบิน (Take off) ใหม่ได้ จนเวลาถึง ๒ นาทีที่ยังไม่ขึ้นถือว่าไม่ผ่านในรอบนั้น
๑๒. เมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มการแข่งขัน นักบินต้องนำเครื่องบินวิ่งจากพื้นบินขึ้นและลงจอดภายในพื้นที่ ที่กำหนดเท่านั้น
๑๓. เมื่อนำเครื่องขึ้นแล้วนักบินจะต้องบังคับเครื่องบิน บินวนวงจรใดก็ได้หนึ่งรอบจากนั้นให้ปฏิบัติภารกิจดังนี้
 - a. ภารกิจบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ให้ทำการบินต่ำทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ผ่านเส้นระดับสายตา ความสูง ๒.๒๐ เมตรและลอดสายรั้งความสูง ๒.๒๐ เมตร กว้าง ๕ เมตร ระยะทางรวม ๒๐ เมตร ให้สมบูรณ์ ทำทางบินต่ำแนวระนาบ(Low Pass) ให้บินผ่านหน้าตามแนวรั้งเวย์ ห่างตัวนักบินประมาณ ๑- ๕ เมตร กรณี Low Pass ไม่ผ่านให้บินกลับมาทำใหม่ได้ภายในเวลา ๓ นาที นับจากที่กรรมการปล่อยตัว
 - b. ภารกิจปล่อยสัณฐาน(น้ำ) ให้ปล่อยน้ำลงบริเวณที่กำหนด(กระดาษ A๐) ให้เปียกมากที่สุด นักบินอาจปล่อยเองจากรีโมทหรือให้ผู้ช่วยนักบินเป็นคนปล่อยจากรีโมทตัวเดียวกัน การปล่อย(น้ำ)ให้ปล่อยในพื้นที่ จังหวะที่ปล่อยต้องไม่สูงเกินเส้นระดับ ๒.๒๐ เมตร เมื่อภารกิจเสร็จสามารถขึ้นได้เลย
 - c. เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจ a และ b ให้นักบินทำการบินวนวงจรใดก็ได้ให้ครบเวลา ๓ นาที แล้วให้นำเครื่องลงจอดโดยเครื่องบินอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ภายในรั้วเวย์ที่กำหนดภายในเวลา ๒ นาที



รูปการบินท่าทางบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass) และ บินปล่อยน้ำลงกระตาดเป้าหมาย

➤ เงื่อนไข

- ◆ นำเครื่องมือและวัสดุมาประกอบสร้างพร้อมกันในสนามแข่งขันโดยใช้เวลาภายใน ๘ ชั่วโมง
- ◆ ขนาดความยาวของปีก พื้นที่ปีกทั้งหมด และปริมาตรน้ำที่บรรจุไม่จำกัด
- ◆ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแส 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 เมตรและลดสายรั้งความสูง ๒.๒๐ เมตร กว้าง ๕ เมตร ระยะทางรวม ๒๐ เมตร โดยให้บินผ่านตามแนวรั้วห่างตัวนักบินประมาณ ๑-๕ เมตร
- ◆ ทำการปล่อยน้ำลงบริเวณที่กำหนด(กระตาด A๐) ให้เปียกมากที่สุด นักบินอาจปล่อยเองจากรีโมทหรือให้ผู้ช่วยนักบินเป็นคนปล่อยจากรีโมทตัวเดียวกัน การปล่อย(น้ำ)ให้ปล่อยในพื้นที่ จังหวะที่ปล่อย ต้องไม่สูงเกินเส้นระดับ ๒.๒๐ เมตร เมื่อภารกิจเสร็จสามารถขึ้นได้เลย
- ◆ ถ้าทำท่าบินต่ำแนวระนาบ (Low Pass)หรือภารกิจใดภารกิจหนึ่งไม่ผ่าน สามารถบินวนกลับมาทำต่อให้ผ่านจนครบทุกภารกิจจึงจะถือว่าภารกิจสมบูรณ์ โดยให้กรรมการสังเกตการปฏิบัติการกิจว่าสมบูรณ์หรือไม่ และให้ขานเสียงบอกผู้เข้าแข่งขันว่าผ่านหรือไม่ผ่านในภารกิจใดและให้ทำภารกิจใดใหม่
- ◆ แข่งขัน ๒ รอบ รอบละ ๓ นาทีนับกรรมการปล่อยตัวเครื่องบินเริ่มขึ้นจากรั้ว หลังจากทำภารกิจครบ ๓ นาทีให้นำเครื่องลงจอดอย่างปลอดภัยในรั้วที่กำหนด (ระยะเวลาลงจอดภายใน ๒ นาที)
- ◆ สร้างได้ไม่จำกัดจำนวนลำและชิ้นส่วนสำรอง เช่น ปีก ลำตัว ภายในเวลาที่กำหนด แต่กรรมการจะต้องเซ็นชื่อตรวจรับทุกลำ
- ◆ หากทำการบินเสร็จสิ้นต้องนำเครื่องบินมาวางในที่ที่กรรมการจัดให้นำสัมภาระออกต่อหน้ากรรมการ และอนุญาตให้แก้ไขซ่อมแซมเครื่องบินจนกว่าจะถึงการแข่งขันในรอบถัดไป ถ้ากรรมการเรียกแล้วยังไม่พร้อมแข่งขันภายใน ๒ นาที ถือว่าฟาล์วในรอบนั้น
- ◆ หากเครื่องบินเสียหายระหว่างการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันสามารถเปลี่ยนเครื่องบินสำหรับใช้แข่งขันได้ในรอบต่อไป และต้องเป็นเครื่องบินที่ผ่านการตรวจรับ/เซ็นชื่อกำกับจากกรรมการเท่านั้น
- ◆ หากกรรมการเรียกชื่อทีมใดขึ้นบิน ทีมนั้นต้องพร้อมและนำเครื่องขึ้นบินภายใน ๒ นาที
- ◆ ไม่อนุญาตให้นำแบบเครื่องบินทุกรูปแบบและทุกประเภทเข้ามาเป็นตัวอยู่ในสนาม แข่งขัน
- ◆ ลงจอดสภาพสมบูรณ์ คือ ลงในรั้วที่กำหนดเท่านั้น 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. เวลาปฏิบัติการกิจ เวลา ๓ นาที
 ๓. การลงจอด (Landing) ภายใน ๒ นาทีจนเครื่องบินหยุดนิ่งอย่างสมบูรณ์

➤ สถานที่จัดกิจกรรม

- ♦ สถานที่นั่งสำหรับการสร้างอากาศยาน (อาจใช้โต๊ะในห้องเรียน หรือพื้นที่นั่งกับพื้นโดยผู้แข่งขันสามารถเตรียมโต๊ะมาได้)
- ♦ สถานที่จัดการแข่งขันประกอบด้วยพื้นที่กองอำนวยการ พื้นที่วางเครื่องบิน พื้นที่ผู้เข้าแข่งขัน
- ♦ มีบริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมได้ และให้ทำการแข่งขันในลานโล่งนอกอาคาร 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 การกักปล่อยสมภาระ(ปล่อยน้ำได้) ๕ คะแนน
- ๓.๕ การบินวนวงจรถัดก็ได้ให้ครบเวลา ๓ นาที ๑๐ คะแนน
- ๓.๖ ปล่อยน้ำลงพื้นกระดาชเปียกเกิน 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

- ปล่อยน้ำลงพื้นกระดาชเปียกเกิน ๒๐ % ของพื้นที่ สำเร็จในรอบที่ ๑
- คะแนนทดสอบมากกว่า
- ลำดับที่ในการจัดลำดับการแข่งขัน แข่งก่อน

➤ รางวัลและเกียรติบัตร

เกียรติบัตรระดับเหรียญทองจะต้องได้คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน

เกียรติบัตรระดับเหรียญเงินจะต้องได้คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน

เกียรติบัตรระดับเหรียญทองแดงจะต้องได้คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน

ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน

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.....

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	☐	☐	☐	☐
๑.๒ ปีก	☐	☐	☐	☐
๑.๓ ภาพหน้าตัดของปี (Airfoil) เป็นรุ่น/ชื่ออะไร (ระบุ)				
๑.๔ แผงหางระดับ	☐	☐	☐	☐
๑.๕ แผงหางตั้ง	☐	☐	☐	☐
๒. ส่วนประกอบระบบพื้นบังคับ				
๒.๑ Ailerons	☐	☐	☐	☐
๒.๒ Elevator	☐	☐	☐	☐
๒.๓ Rudder	☐	☐	☐	☐
๒.๔ Flap	☐	☐	☐	☐
๓. ชุดขับเคลื่อน				
๓.๑ แบตเตอรี่ Battery	☐	☐	☐	☐
๓.๒ ใบพัด	☐	☐	☐	☐
๓.๓ ชุดเครื่องยนต์ /มอเตอร์	☐	☐	☐	☐
๓.๔ ฐานล้อหลัง/Landing Gear	☐	☐	☐	☐
๔. ชุดกลไกเพิ่มเติม				
๔.๑ ปล่อน้ำ	☐	☐	☐	☐
๔.๒ ห้องบรรจุทุกสัมภาระ	☐	☐	☐	☐
๔.๓ อื่นๆ	☐	☐	☐	☐
๕. เครื่องควบคุมระบบไร้สาย				
ภาคส่ง				
๕.๑ ช่องสัญญาณที่ ๑	☐	☐	☐	☐
๕.๒ ช่องสัญญาณที่ ๒	☐	☐	☐	☐
๕.๓ ช่องสัญญาณที่ ๓	☐	☐	☐	☐
๕.๔ ช่องสัญญาณที่ ๔	☐	☐	☐	☐
๕.๕ ช่องสัญญาณที่ ๕	☐	☐	☐	☐
๕.๖ ช่องสัญญาณที่ ๖	☐	☐	☐	☐

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

สรุป

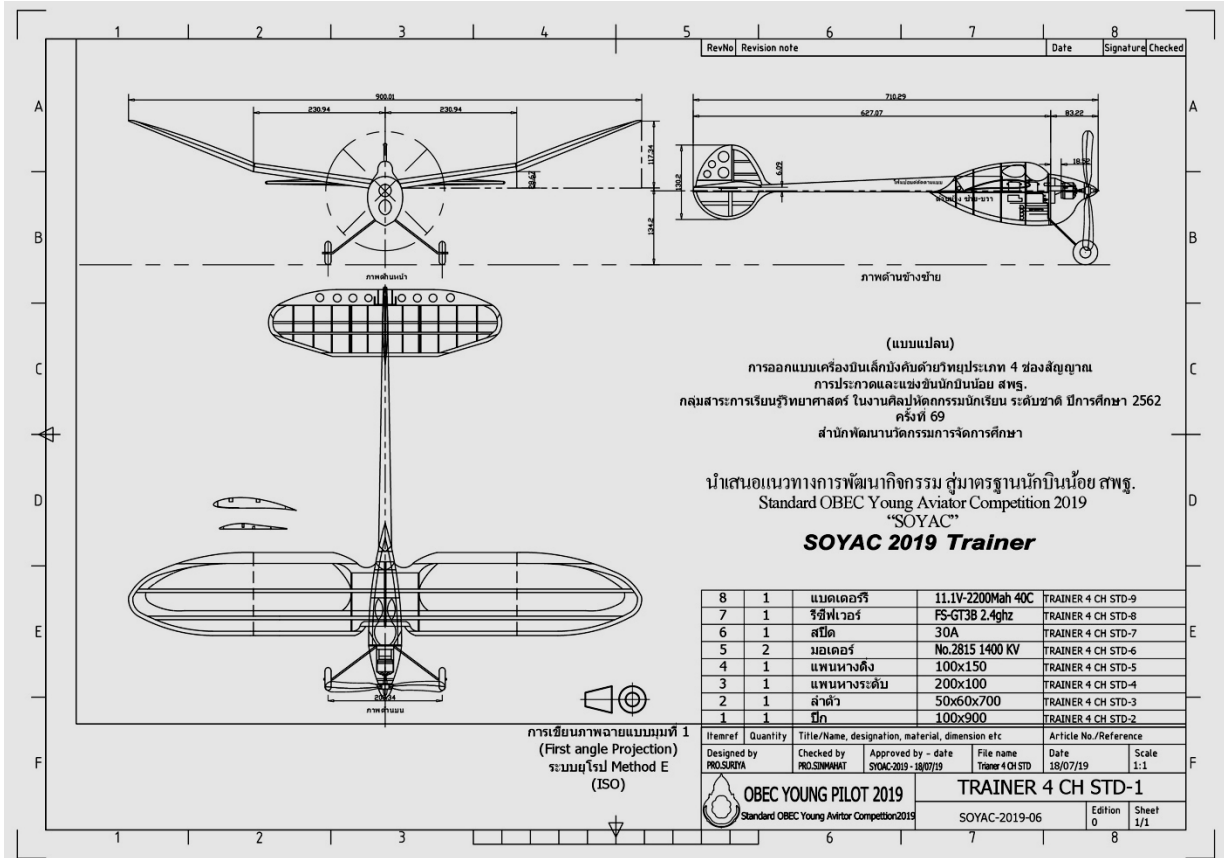
- ผลการตรวจรับเครื่องบินบรรทุกสัมภาระ ☐ ผ่าน
☐ ผ่าน แก้ไข.....ครั้ง
☐ ไม่ผ่าน ไม่สมบูรณ์ไม่พร้อมบิน ไม่สามารถ Fight Control
☐ ไม่ผ่าน หมดเวลาประกอบสร้าง.....น.
(ประกอบสร้างไม่เสร็จ)

หมายเหตุ แจกเมื่อเริ่มประกอบสร้าง ส่งพร้อมเครื่องบิน

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

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

ตัวอย่างในการเขียนแบบภาพฉาย ๓ ด้านเครื่องบิน ๔ ช่องสัญญาณ



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

๑. การแข่งขันอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

๑. คุณสมบัติผู้เข้าแข่งขัน

- ๑.๑ นักเรียนระดับชั้น ป. ๔-๖
- ๑.๒ นักเรียนระดับชั้น ม. ๑-๓
- ๑.๓ นักเรียนระดับชั้น ม. ๔-๖

๒. ประเภท และระดับชั้น (โรงเรียนมีสิทธิ์ส่งได้โรงเรียนละ ๑ ทีม โดย ๑ ทีมประกอบด้วยนักเรียน ๓ คนและครูผู้ฝึกสอนไม่เกินทีมละ ๒ คน)

- ๒.๑ ระดับชั้นประถมศึกษา ป. ๔-๖ สังกัด สพป. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด
- ๒.๒ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพป. และ อบจ.ที่มีชั้นเรียน ป.๑-ม.๓
- ๒.๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพม. และสังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัดยกเว้นในกลุ่ม ๒.๒
- ๒.๔ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ม. ๔-๖ สังกัด สพม. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด

๓. วิธีดำเนินการและรายละเอียดหลักเกณฑ์การแข่งขัน

- ๓.๑ ส่งรายชื่อนักเรียนผู้เข้าแข่งขัน พร้อมชื่อครูผู้ฝึกสอน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด
- ๓.๒ ขอบข่ายการดำเนินการแข่งขัน

การแข่งขัน ระดับกลุ่มเครือข่าย เขตพื้นที่ และระดับภาค (ระดับชาติ) แบ่งการแข่งขันออกเป็น ๒ รอบ ดังนี้

๓.๒.๑ รอบที่ ๑ กิจกรรมการตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ภาคเช้า)

- ขอบข่ายของเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละระดับชั้นความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เหตุการณ์ปัจจุบัน

- ผู้เข้าแข่งขันทำข้อสอบแบบปรนัย ๔๐ ข้อ และข้อสอบแบบโจทย์สถานการณ์ตามแนวการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) จำนวน ๒ ข้อ (เวลาที่ใช้แข่งขัน ๖๐ นาที) แบ่งเนื้อหา ดังนี้

๑) เนื้อหาทั่วไป แบบปรนัย ๒๐ ข้อ (ครอบคลุมสาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และเทคโนโลยี อย่างละเท่า ๆ กัน)

๒) ความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ๒๐ ข้อ

๓) โจทย์สถานการณ์ตามแนวการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ๒ ข้อ (โจทย์สถานการณ์ตามแนวการประเมินผลนักเรียนนานาชาติทั้ง ๒ ข้อ นั้น แต่ละข้อประกอบด้วยข้อความย่อยแบบเขียนอธิบายคำตอบ และแบบเลือกตอบในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม)

- ผู้เข้าแข่งขันตอบปัญหาสดบนเวทีจำนวน ๒๐ ข้อ คณะกรรมการเป็นผู้อ่านข้อคำถามโดยไม่มีข้อคำถามปรากฏ หากมีรูปภาพประกอบข้อคำถามจะแสดงบนจอหรือในกระดาษคำตอบ ให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ (เวลาที่ใช้แข่งขัน ๓๐ นาที เวลาที่ใช้ในแต่ละข้ออาจจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อคำถาม)

- ผู้เข้าแข่งขันที่ทำคะแนนได้ลำดับที่ ๑ - ๑๒ ได้สิทธิ์เข้าแข่งขันรอบที่ ๒ ในกรณีที่ไม่มีทีมได้คะแนนรวมเท่ากันให้พิจารณาจัดลำดับ ดังนี้

- ๑) คะแนนโจทย์สถานการณ์ตามแนวการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ
- ๒) คะแนนการตอบปัญหาสดบนเวที
- ๓) คะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ๔) คะแนนในส่วนของเนื้อหาทั่วไป



๓.๒.๒ รอบที่ ๒ กิจกรรมแข่งขันกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ภาคบ่าย เวลาที่ใช้แข่งขัน ๒ ชั่วโมง) คณะกรรมการเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ปัญหา ๑ สถานการณ์ที่บูรณาการกับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ และผู้เข้าแข่งขันดำเนินการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ โดยเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ตามความจำเป็น

๓.๒.๓ ในกรณีที่ทีมผู้ชนะได้คะแนนเท่ากันให้พิจารณาจัดลำดับ ดังนี้

- ๑) คะแนนกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ๒) คะแนนการตอบปัญหาสดบนเวที
- ๓) คะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ๔) คะแนนในส่วนของเนื้อหาทั่วไป

๓.๒.๔ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ ข้อสอบ สถานการณ์ปัญหา กระดาษคำตอบ คณะกรรมการเป็นผู้จัดเตรียม โดยข้อสอบและกระดาษคำตอบ แจกผู้เข้าแข่งขันทุกทีมในวันแข่งขัน ทีมละ ๑ ฉบับ และไม่อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขหรืออุปกรณ์ช่วยคำนวณอื่น ๆ เข้าไปในห้องแข่งขัน

๔. เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม ๒๐๐ คะแนน) ดังนี้

๔.๑ กิจกรรมการตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน)

๔.๑.๑ เนื้อหาทั่วไป แบบปรนัย ๒๐ ข้อ ข้อ ๆ ละ ๑ คะแนน รวม ๒๐ คะแนน

๔.๑.๒ ความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ๒๐ ข้อ ข้อ ๆ ละ ๑ คะแนน

๔.๑.๓ โจทย์สถานการณ์ตามแนวการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ๒ ข้อๆ ละ ๑๐ คะแนน รวม ๒๐ คะแนน

๔.๑.๔ ผู้เข้าแข่งขันตอบปัญหาสดบนเวทีจำนวน ๒๐ ข้อ ข้อ ๆ ละ ๒ คะแนน รวม ๔๐ คะแนน

๔.๒ กิจกรรมแข่งขันกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน)

๔.๒.๑ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ๑๐ คะแนน

- ๑) เลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์/เครื่องมือตามความจำเป็น ๒ คะแนน
- ๒) เลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์/เครื่องมือเหมาะสมกับประเภท ๓ คะแนน
- ๓) เลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์/เครื่องมือถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ๓ คะแนน
- ๔) จัดวางอุปกรณ์เป็นระเบียบ รักษาความสะอาดตลอดเวลา ๒ คะแนน

๔.๒.๒ การวางแผนและการออกแบบการทดลอง ๑๐ คะแนน

- ๑) ระบุปัญหา ๒ คะแนน
- ๒) ตั้งสมมติฐาน เข้าใจง่าย เป็นแนวทางที่นำไปสู่การแก้ปัญหา ๒ คะแนน
- ๓) ระบุตัวแปรได้ถูกต้อง สอดคล้อง เหมาะสม ๓ คะแนน
- ๔) ออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาได้สอดคล้องเหมาะสม ๓ คะแนน

๔.๒.๓ การปฏิบัติการทดลอง ๓๐ คะแนน

- ๑) คล่องแคล่วในการทำงาน เสร็จภายในเวลาที่กำหนด ๕ คะแนน
- ๒) เทคนิคการทดลอง การใช้เครื่องมือ อ่านค่าจากเครื่องมือ ๕ คะแนน
- ๓) ปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้ ๕ คะแนน
- ๔) มีการทดลองซ้ำ ๕ คะแนน
- ๕) บันทึกผล โดยคำนึงถึงหน่วย และเลขนัยสำคัญ ๕ คะแนน
- ๖) การจัดกระทำข้อมูลเหมาะสม ชัดเจน ๕ คะแนน



๔.๒.๔ การเขียนรายงานการทดลอง ๕๐ คะแนน แบ่งเป็น

- ๑) ตั้งชื่อเรื่อง ๓ คะแนน
- ๒) กำหนดวัตถุประสงค์ ๕ คะแนน
- ๓) ตั้งสมมติฐาน ๔ คะแนน
- ๔) กำหนดตัวแปร ๔ คะแนน
- ๕) วัสดุอุปกรณ์ ๒ คะแนน
- ๖) วิธีการทดลอง ๑๒ คะแนน
- ๗) บันทึกผลการทดลอง ๑๐ คะแนน
- ๘) อภิปรายและสรุปผลการทดลอง ๑๐ คะแนน

๔.๓ นำคะแนนในข้อ ๔.๑ และ ๔.๒ รวมกันเป็นคะแนน ๒๐๐ คะแนน แล้วคิดค่าเฉลี่ยร้อยละ

๕. เกณฑ์การได้รับรางวัล

๕.๑ ทีมที่ผ่านเข้ารอบที่ ๒ (ลำดับที่ ๑ - ๑๒) ให้นำคะแนนการแข่งขันในรอบที่ ๑ และรอบที่ ๒ มารวมกัน แล้วคิดเป็นร้อยละ

ร้อยละ ๘๐ - ๑๐๐ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง

ร้อยละ ๗๐ - ๗๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน

ร้อยละ ๖๐ - ๖๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง

ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย

หมายเหตุ กรณีทีมใดได้คะแนนในรอบที่ ๑ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ ๖๐ จะได้รับเหรียญทองแดง

๕.๒ นักเรียนที่ไม่ผ่านเข้ารอบ ๑๒ ทีมสุดท้าย

ทีมใดได้คะแนนในรอบที่ ๑ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ ๖๐ จะได้รับเหรียญทองแดง ถ้าได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตรเข้าร่วม

ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นสิ้นสุด

๖. คณะกรรมการการแข่งขัน

๖.๑ จำนวนระดับชั้นละ ๑ ทีม ทีมละอย่างน้อย ๕ คน ประกอบด้วย ครู ศึกษานิเทศก์หรือ บุคลากรอื่นที่เหมาะสม

๖.๒ คุณสมบัติของคณะกรรมการต้องมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครอบคลุมทุกสาขาวิชา

๖.๓ ครูที่มีรายชื่อเป็นผู้ฝึกสอนไม่มีสิทธิเป็นคณะกรรมการการแข่งขัน

๗. สถานที่แข่งขัน

๗.๑ การสอบปรนัย จัดสอบในห้องเรียน

๗.๒ การตอบสดบนเวทีจัดเวทีสำหรับพิธีกรดำเนินการอ่านคำถามเป็นรายข้อ มีเวลาให้ผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมตอบคำถาม และจัดให้มีการแสดงคะแนนเป็นรายข้อ (real time)

๗.๓ การแข่งขันกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จัดแข่งขันในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

๘. การเข้าแข่งขันระดับภาค (ระดับชาติ)

ทีมที่เป็นตัวแทนของเขตพื้นที่การศึกษาต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป) เข้าแข่งขันในระดับภาค (ระดับชาติ)

๙. การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับรางวัล

คณะกรรมการ หน่วยงานที่จัดการแข่งขัน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสิทธิในการนำผลงานของนักเรียนที่ส่งเข้าร่วมการแข่งขันในทุกชิ้นงานและทุกระดับชั้นไปเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ได้

ใบส่งรายชื่อผู้เข้าแข่งขัน

๑. กิจกรรม “การแข่งขันอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์”

๒. ระดับชั้น

๓. ชื่อ-นามสกุล นักเรียนผู้เข้าแข่งขัน

คนที่ ๑ ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

คนที่ ๒ ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

คนที่ ๓ ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

๔. ครูผู้ฝึกสอน

คนที่ ๑ ตำแหน่ง.....

เบอร์มือถือ..... E-mailโทรสาร.....

คนที่ ๒ ตำแหน่ง.....

เบอร์มือถือ..... E-mailโทรสาร.....

๕. ชื่อโรงเรียน

๖. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ภูมิภาค.....

๒. การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง

๑. คุณสมบัติผู้เข้าประกวด

๑.๑ นักเรียนระดับชั้น ป. ๔-๖

๑.๒ นักเรียนระดับชั้น ม. ๑-๓

๑.๓ นักเรียนระดับชั้น ม. ๔-๖

๒. ประเภทและจำนวนผู้เข้าประกวด (ประเภททีม ๒ - ๓ คน)

๒.๑ ระดับชั้นประถมศึกษา ป. ๔-๖ สังกัด สพป. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด

๒.๒ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพป. และ อบจ.ที่มีชั้นเรียน ป.๑-ม.๓

๒.๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพม. และสังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัดยกเว้นในกลุ่ม ๒.๒

๒.๔ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ม. ๔-๖ สังกัด สพม. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด

๓. วิธีดำเนินการและรายละเอียดหลักเกณฑ์การประกวด

๓.๑ ส่งรายชื่อนักเรียนผู้เข้าประกวด ทีมละ ๒ - ๓ คน พร้อมชื่อครูที่ปรึกษา ทีมละไม่เกิน ๒ คน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด

๓.๒ โครงงานที่ส่งเข้าประกวดต้องเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือเทคโนโลยีในการศึกษาหาความรู้เพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องที่ศึกษา

๓.๓ การประกวดระดับภาค (ระดับชาติ) ต้องส่งเอกสารต่อไปนี้

๑) รูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน ๖ ชุด และไฟล์รูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ (.pdf) ส่งล่วงหน้า ๗ วัน ก่อนการประกวด (นับวันประทับตราไปรษณียากร หรือการลงเวลาแสดงการส่งในแบบฟอร์ม ณ สนาม/ศูนย์การแข่งขัน) รูปแบบการส่งไฟล์ใช้รูปแบบที่สนาม/ศูนย์การแข่งขันกำหนด

๒) ไฟล์นำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ (.ppt และ .pdf) สำหรับนำเสนอในวันแข่งขันต่อคณะกรรมการ ล่วงหน้า ๗ วัน ก่อนการประกวดหรือตามที่ศูนย์การแข่งขัน/สนามการแข่งขันเห็นว่าเหมาะสม รูปแบบการส่งไฟล์ใช้รูปแบบที่สนาม/ศูนย์การแข่งขันกำหนด

๓.๔ การจัดทำไฟล์นำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้จัดทำโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ เป็นไฟล์ .ppt และ .pdf เพื่อใช้ร่วมกับการนำเสนอปากเปล่าต่อคณะกรรมการในวันแข่งขัน (ไม่นำเสนอในลักษณะของวิดีโอทั้งหมด) สามารถใส่รูป หรือ วิดีโอเพื่อนำเสนอข้อมูลประกอบในบางช่วงได้

๓.๕ นำเสนอโครงงานปากเปล่าต่อคณะกรรมการประกอบไฟล์นำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ (.ppt หรือ .pdf) ประมาณ ๗ นาที และตอบข้อซักถามใช้เวลาประมาณ ๘ นาที รวมเวลาการนำเสนอ และตอบข้อซักถามใช้เวลาประมาณ ๑๕ นาที

๓.๖ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาสาธิตประกอบการนำเสนอ อาจวางบนโต๊ะ โดยไม่ยื่นออกมาจากโต๊ะเกิน ๖๐ ซม. หากไม่สามารถวางบนโต๊ะได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการ อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่น อุปกรณ์ตกแต่งต่าง ๆ ไม่นำมาคิดเป็นคะแนน

๓.๗ ให้เจ้าภาพหรือคณะกรรมการดำเนินงานจัดเตรียมโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันนำมาประกอบการนำเสนอหรือสาธิต โดยจัดให้เท่ากันขนาดไม่เกิน ๑.๕๐ ม. x ๑.๒๐ ม.

๓.๘ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ผู้ส่งโครงการเข้าประกวดจัดเตรียมมาเอง

๓.๙ แนวทางในการจัดการแข่งขัน (ระดับชาติ)

- การจัดกิจกรรมการแข่งขันโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งเป็นช่วงการแข่งขันวันละไม่เกิน ๒๕ ทีมต่อวัน
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาสาธิตประกอบการนำเสนอ ต้องจัดวางบนโต๊ะเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนลำดับการนำเสนอต่อคณะกรรมการ
- ไฟล์นำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ ใช้ไฟล์ที่ผู้ประกวดแข่งขันส่งมายังศูนย์การแข่งขัน/สนามแข่งขัน ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้
- เริ่มการนำเสนอโครงการเวลาประมาณ ๐๙.๐๐ น. และควรเลิกการนำเสนอโครงการไม่เกินเวลา ๑๗.๐๐ น.

หมายเหตุ ครูผู้ฝึกสอนสามารถช่วยเหลือในการจัดเตรียมและเคลื่อนย้ายโต๊ะอุปกรณ์เท่านั้น ไม่สามารถช่วยเหลือในการนำเสนอใด ๆ เช่น ช่วยคลิกสไลด์นำเสนอ

๔. เกณฑ์การให้คะแนน ๑๐๐ คะแนน ดังนี้

๔.๑ เป้าหมาย/ปัญหาในการทำโครงการ และการออกแบบการทดลอง

๓๕ คะแนน

- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ (๑๐ คะแนน)
 - ปัญหา (แนวคิด) หรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีความน่าสนใจและแปลกใหม่ ๕ คะแนน
 - การทำโครงการมีการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ ๕ คะแนน
- คุณค่าของโครงการ (๑๐ คะแนน)
 - มีความคุ้มค่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง หรือนำไปพัฒนาแนวคิด หรือใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในชุมชน ท้องถิ่น สังคม ๕ คะแนน
 - การทำโครงการมีการฝึกกระบวนการที่ก่อให้เกิดความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์กับผู้เข้าประกวดแข่งขัน ๕ คะแนน
- การออกแบบการทดลอง (๑๕ คะแนน)
 - ปัญหา สมมติฐาน การกำหนดตัวแปร วิธีการทดลอง ผลการศึกษาและสรุปผลการศึกษา มีความสอดคล้องกัน ๕ คะแนน
 - มีการแบ่งกลุ่มการทดลอง ๕ คะแนน
 - ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ มีการทำการทดลองซ้ำ ๒.๕ คะแนน
 - เลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง เหมาะสม ๒.๕ คะแนน

๔.๒ ความสมบูรณ์ของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

๓๐ คะแนน

- ความถูกต้องตามแบบฟอร์ม มีหัวข้อครบถ้วน ถูกต้อง และเรียงลำดับตามแบบฟอร์มที่กำหนด (๓ คะแนน)
- วัตถุประสงค์และสมมติฐานมีความถูกต้อง ครบถ้วน และสอดคล้องปัญหา (๓ คะแนน)
- การกำหนดตัวแปร มีความถูกต้อง ครบถ้วน และสอดคล้องกับสิ่งที่ศึกษา (๔ คะแนน)

- การอ้างอิงความรู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
ข้อมูลที่อ้างอิงสอดคล้องกับปัญหา และรูปแบบการเขียนอ้างอิงถูกต้อง (๓ คะแนน)
- การนำเสนอข้อมูล มีการจัดกระทำข้อมูล
และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม (๕ คะแนน)
- การใช้ภาษา ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ มีความถูกต้องชัดเจน ครบคลุม
สามารถสื่อสารข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจและใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์
ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (๒ คะแนน)
- สรุปผลและอภิปรายผลได้อย่างมีเหตุผล เปรียบเทียบผลที่ได้กับรายงาน
ที่เคยมีการศึกษาไว้ หรืองานที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา
รวมทั้งมีข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป (๑๐ คะแนน)

๔.๓ การนำเสนอปากเปล่า

๓๕ คะแนน

- ภาพรวม องค์ประกอบในไฟล์นำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน
และมีสื่อ อุปกรณ์ ชิ้นงาน ประกอบการนำเสนอที่เหมาะสม (๕ คะแนน)
- การนำเสนอปากเปล่า
ระยะเวลา บุคลิกภาพ ภาษาที่ใช้ (๑๐ คะแนน)
- การตอบคำถาม
ความถูกต้อง ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ความมั่นใจในการตอบคำถาม
การมีส่วนร่วมของสมาชิก (๑๕ คะแนน)
- หลักฐานที่มาของข้อมูล (เช่น สมุดบันทึกการทำโครงงาน, log book) (๕ คะแนน)

๕. เกณฑ์การได้รับรางวัล

ร้อยละ ๘๐ - ๑๐๐ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง

ร้อยละ ๗๐ - ๗๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน

ร้อยละ ๖๐ - ๖๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง

ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตร* เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

* การประกวดระดับเขตพื้นที่การศึกษา ได้รับเกียรติบัตรเข้าร่วมการประกวด การประกวดระดับชาติ
ได้รับเกียรติบัตรชมเชย

ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

หมายเหตุ ๑. โครงงานที่ได้รับรางวัลต้องมีคะแนนตามเกณฑ์และควรมีลักษณะเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

๑) โครงงานที่ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง เป็นโครงงานที่มีเนื้อหาสาระทางวิชาการ
ที่ถูกต้องสมบูรณ์และทันสมัย มีแนวคิดและการนำเสนอที่ชัดเจน

๒) โครงงานที่ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน ใช้เกณฑ์เดียวกับเหรียญทองแดง และมี
แนวโน้มสามารถนำไปใช้อ้างอิง หรือนำไปปฏิบัติได้

๓) โครงการที่ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง ใช้เกณฑ์เดียวกับเหรียญเงิน และมีการกระตุ้นให้เกิดความคิดและการค้นคว้าต่อเนื่อง เป็นที่เชื่อถือและยอมรับตั้งแต่ระดับสถานศึกษา ท้องถิ่น เขตพื้นที่การศึกษา ภูมิภาค ประเทศ ถึงระดับนานาชาติ อย่างน้อยหนึ่งระดับ

๒. กรณีที่สมาชิกในทีมไม่สามารถเข้าร่วมการแข่งขันได้ ถ้าเป็นทีมที่มีสมาชิก ๓ คน อนุญาตให้เปลี่ยนสมาชิกในทีมได้ ๑ คน หรือให้สมาชิก ๒ คนที่เหลือเข้าร่วมการแข่งขันได้ ถ้าเป็นทีมที่มีสมาชิก ๒ คน ไม่อนุญาตให้เปลี่ยนสมาชิกในทีม และไม่อนุญาตให้สมาชิกที่เหลือ ๑ คน เข้าร่วมการแข่งขัน

๖. คณะกรรมการการประกวด

จำนวนระดับชั้นละ ๑ ทีม ทีมละ ๕ คน

คุณสมบัติของคณะกรรมการ

๑) ครูหรือบุคลากรทางการศึกษาหรือบุคลากรอื่น ๆ ที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ หรือมีความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม (ในกรณีคณะกรรมการระดับชาติ ควรมีผลงานเป็นที่ยอมรับในระดับภูมิภาคขึ้นไป)

๒) บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในท้องถิ่นหรือในสถาบันการศึกษา
หมายเหตุ ไม่แต่งตั้งบุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลการประกวดเป็นกรรมการ เช่น แต่งตั้งครูในโรงเรียนที่ส่งทีมเข้าร่วมประกวดเป็นคณะกรรมการ เป็นต้น

๗. สถานที่ประกวด

ห้องประชุม ที่มีเครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายโปรเจกเตอร์ (Projector) หรือจอแสดงผล และควรจัดเตรียมพอยเตอร์ (Pointer) หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนสไลด์นำเสนอ ห้องประชุมสามารถรองรับผู้แข่งขันและผู้สนใจเข้ารับฟังการนำเสนอได้

๘. การเข้าประกวดระดับภาค (ระดับชาติ)

๘.๑ ให้ทีมที่เป็นตัวแทนของเขตพื้นที่การศึกษาเข้าประกวดในระดับชาติทุกกิจกรรมต้องได้คะแนน

ระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป)

๘.๒ ในกรณีประกวดระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติที่มีทีมชนะเลิศลำดับสูงสุดได้คะแนนเท่ากัน มีมากกว่า ๑ ทีม ให้พิจารณาลำดับที่ตามลำดับข้อของเกณฑ์การให้คะแนน เช่น มีทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๔.๑ เท่ากันให้ดูข้อที่ ๔.๒ ทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๔.๒ มากกว่าถือเป็นผู้ชนะเลิศถ้าข้อที่ ๔.๒ เท่ากัน ให้ดูในข้อถัดไป กรณีคะแนนเท่ากันทุกข้อให้คณะกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

๙. การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับรางวัล

ผลงานของนักเรียนที่ส่งเข้าร่วมการประกวดในทุกชั้นงานและทุกระดับชั้น คณะกรรมการ/หน่วยงานที่จัดการประกวดและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสิทธิในการนำไปเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ได้

๑๐. รูปแบบการเขียนรายงาน

รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง

เรื่อง.....

โดย

๑.....

๒.....

๓.....

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

โรงเรียน.....สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงงานวิทยาศาสตร์

ประเภททดลอง ระดับชั้น.....

เนื่องในงานงานมหกรรมความสามารถทางศิลปหัตถกรรม วิชาการ และเทคโนโลยีของนักเรียน

ปีการศึกษา..... วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ปกใน)

เรื่อง.....

โดย

๑.

๒.

๓.

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูปภาพ

บทที่ ๑

บทนำ

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๓

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

บทที่ ๔

ผลการดำเนินการ

บทที่ ๕

สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ

ความยาวไม่เกิน ๒๐ หน้า

การอ้างอิง

ภาคผนวก

จำนวนไม่เกิน ๑๐ หน้า

หมายเหตุ ขนาดของกระดาษเขียนรายงานให้ใช้กระดาษพิมพ์ ขนาดเอ ๔ พิมพ์หน้าเดียว ความยาวไม่เกิน

๒๐ หน้า เฉพาะบทที่ ๑-๕ รวมสรุปผลการดำเนินการ อาจมีภาคผนวกได้อีกไม่เกิน ๑๐ หน้า

ขนาดตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด ๑๖

**ส่งรูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์พร้อมซีดีการนำเสนอโครงงานไม่เกิน ๗ นาทีและไฟล์

บทคัดย่อจำนวน ๖ ชุด โดยส่งล่วงหน้า ๗ วัน ก่อนการประกวด (นับวันประทับตราไปรษณียากร)

ใบส่งรายชื่อนักเรียนเข้าประกวด

๑. กิจกรรม “โครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง” เรื่อง.....

๒. ระดับชั้น

๓. ชื่อ/นามสกุล นักเรียน

คนที่ ๑..... ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

คนที่ ๒..... ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

คนที่ ๓..... ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

๔. ครูผู้ฝึกสอน

๑. ชื่อ-นามสกุล..... ตำแหน่ง.....

เบอร์มือถือ..... E-mail

๒. ชื่อ-นามสกุล..... ตำแหน่ง.....

เบอร์มือถือ..... E-mail

๕. ชื่อโรงเรียน

๖. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ภูมิภาค.....

๓. การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์

๑. คุณสมบัติผู้เข้าประกวด

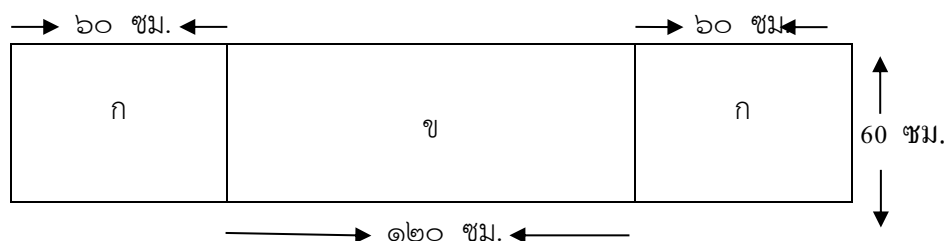
- ๑.๑ นักเรียนระดับชั้น ป.๔-๖
- ๑.๒ นักเรียนระดับชั้น ม.๑-๓
- ๑.๓ นักเรียนระดับชั้น ม.๔-๖

๒. ประเภทและจำนวนผู้เข้าประกวด (ประเภททีม ๓ คน)

- ๒.๑ ระดับชั้น ป.๔-๖ จำนวน ๑ ทีม
- ๒.๒ ระดับชั้น ม.๑-๓ สังกัด สพป. จำนวน ๑ ทีม
- ๒.๓ ระดับชั้น ม.๑-๓ สังกัด สพม. จำนวน ๑ ทีม
- ๒.๔ ระดับชั้น ม.๔-๖ จำนวน ๑ ทีม

๓. วิธีดำเนินการและรายละเอียดหลักเกณฑ์การประกวด

- ๓.๑ ส่งรายชื่อนักเรียนผู้เข้าประกวด พร้อมชื่อครูที่ปรึกษาทีมละ ๒ คน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด
- ๓.๒ โครงงานที่ส่งเข้าประกวดต้องเป็นโครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้เพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องที่ศึกษา
- ๓.๓ ส่งรายงานโครงงานเป็นรูปเล่มล่วงหน้าก่อนการประกวดจำนวน ๖ ชุด (ระดับภาค) และจำนวน ๖ ชุด (ระดับชาติ)
- ๓.๔ นำผังโครงงานมาแสดงตามเกณฑ์มาตรฐาน



- ๓.๕ อุปกรณ์อื่นๆที่นำมาสาธิตอาจวางบนโต๊ะ โดยไม่ยื่นออกมาจากโต๊ะเกิน ๖๐ ซม.
- ๓.๖ นำเสนอโครงงานต่อคณะกรรมการและตอบข้อซักถามใช้เวลาประมาณ ๑๐ นาที
- ๓.๗ สิ่งประดิษฐ์ ผู้ส่งโครงงานเข้าประกวดจัดเตรียมมาเอง
- ๓.๘ พื้นที่จัดวางแผงโครงงาน คณะกรรมการจัดให้เท่ากันไม่เกิน ๑.๕๐ ม. x ๑.๐๐ ม.

๔. เกณฑ์การให้คะแนน ๑๐๐ คะแนน

- | | |
|---|----------|
| ๔.๑ การกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน | ๑๐ คะแนน |
| ๔.๒ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องประกอบการทำโครงงาน | ๑๐ คะแนน |
| ๔.๓ การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ | ๑๐ คะแนน |
| ๔.๔ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการประดิษฐ์ | ๕ คะแนน |
| ๔.๕ การดำเนินการ | ๕ คะแนน |
| ๔.๖ การบันทึกข้อมูลและจัดทำข้อมูล | ๕ คะแนน |

๔.๗ การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล	๕ คะแนน
๔.๘ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	๑๐ คะแนน
๔.๙ ขนาดแผนผังโครงงานและการแสดงผลงานตามเกณฑ์มาตรฐาน	๕ คะแนน
๔.๑๐ การนำเสนอปากเปล่า	๑๐ คะแนน
๔.๑๑ การตอบข้อซักถามของกรรมการ	๑๐ คะแนน
๔.๑๒ รูปแบบการเขียนรายงาน	๕ คะแนน
๔.๑๓ การนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า	๑๐ คะแนน

๕. เกณฑ์การตัดสิน

ร้อยละ ๘๐ - ๑๐๐	ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง
ร้อยละ ๗๐ - ๗๙	ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน
ร้อยละ ๖๐ - ๖๙	ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง
ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐	ได้รับเกียรติบัตร เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น
ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด	

๖. คณะกรรมการการประกวด

จำนวนระดับชั้นละ ๑ ทีม ทีมละ ๕ คน

คุณสมบัติของคณะกรรมการ

- บุคลากรในท้องถิ่นที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม
- ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม
- บุคลากรสังกัดอื่น ๆ เช่น อาชีวศึกษา/วิทยาลัย/มหาวิทยาลัย เป็นต้น

สถานที่แข่งขัน

ห้องโถง มีบริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมได้

ข้อเสนอแนะในการต่อยอดในระดับชาติ ควรต่อยอดโดยการจัดค่ายพัฒนาทักษะกิจกรรมดังกล่าว

๗. การเข้าแข่งขันระดับภาค และระดับชาติ

๗.๑ ให้ทีมที่เป็นตัวแทนของของเขตพื้นที่การศึกษาเข้าแข่งขันในระดับภาค ทุกกิจกรรมต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป) และทีมที่เป็นตัวแทนระดับภาคเข้าแข่งขันในระดับชาติ จะต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ - ๓ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป)

๗.๒ ในกรณีแข่งขันระดับเขตพื้นที่การศึกษา ที่มีทีมชนะเลิศลำดับสูงสุดได้คะแนนเท่ากัน และในระดับภาค มีมากกว่า ๓ ทีม ให้พิจารณาลำดับที่ตามลำดับข้อของเกณฑ์การให้คะแนน เช่น มีทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๑ เท่ากันให้ดูข้อที่ ๒ ทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๒ มากกว่าถือเป็นผู้ชนะ แต่ถ้าข้อที่ ๒ เท่ากัน ให้ดูในข้อถัดไป กรณีคะแนนเท่ากันทุกข้อให้ประธานกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

๘. การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับรางวัล

ผลงานของนักเรียนที่ได้รับคะแนนสูงสุดอันดับที่ ๑ - ๓ คณะกรรมการพิจารณาและนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์ต่อไป ซึ่งผลงานของผู้แข่งขัน ถือเป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์

๙. รูปแบบการเขียนรายงาน

(ปกนอก)

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์

เรื่อง.....

โดย

๑.....

๒.....

๓.....

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

โรงเรียน.....สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภทสิ่งประดิษฐ์ ระดับชั้น.....

เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ปกใน)

เรื่อง.....

โดย

๑.

๒.

๓.

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูปภาพ

บทที่ ๑

บทนำ

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๓

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

บทที่ ๔

ผลการดำเนินการ

บทที่ ๕

สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

จำนวนไม่เกิน ๑๐ หน้า

ความยาวไม่เกิน ๒๐ หน้า

หมายเหตุ ขนาดของกระดาษเขียนรายงานให้ใช้กระดาษ ขนาดเอ ๔ พิมพ์หน้าเดียว ความยาวไม่เกิน ๒๐ หน้า เฉพาะบทที่ ๑-๕ รวมสรุปผลการดำเนินการ มีภาคผนวกได้อีกไม่เกิน ๑๐ หน้า และทำรายงานส่งตามรูปแบบการเขียนรายงานที่กำหนด จำนวน ๖ ชุด (ระดับภาค) โดยจัดส่งเอกสารให้แก่สำนักงานเขตพื้นที่ที่เป็นเจ้าภาพในระดับภูมิภาคล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน นับถึงวันแรกของการประกวดแข่งขัน สามารถจัดส่งโดยตรงหรือจัดส่งทางไปรษณีย์ลงทะเบียน EMS ตามระยะเวลาที่กำหนดเท่านั้น และจำนวน ๖ ชุด (ระดับชาติ) โดยส่งให้คณะกรรมการในวันรายงานตัว

ใบส่งรายชื่อนักเรียนเข้าประกวด

๑. กิจกรรม “โครงการวิทยาศาสตร์ ประเพณีสิ่งประดิษฐ์” เรื่อง

๒. ระดับชั้น

๓. ชื่อนักเรียน

๑.

๒.

๓.

๔. ครูที่ปรึกษา

๑.เบอร์โทรศัพท์.....

๒.เบอร์โทรศัพท์.....

๕. ชื่อโรงเรียน

๖. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

๗. ภูมิภาค

๔. การแข่งขันการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Show)

การแข่งขันการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) เป็นกิจกรรมการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างแรงบันดาลใจ และปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

๑. คุณสมบัติผู้เข้าแข่งขัน

- ๑.๑ นักเรียนระดับชั้น ป. ๔-๖
- ๑.๒ นักเรียนระดับชั้น ม. ๑-๓
- ๑.๓ นักเรียนระดับชั้น ม. ๔-๖

๒. ประเภท และระดับชั้น (ประเภททีม ๓ คน ๑ โรงเรียน มีสิทธิ์ส่งได้ ๑ ทีม)

- ๒.๑ ระดับชั้นประถมศึกษา ป. ๔-๖ สังกัด สพป. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด
- ๒.๒ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพป. และ อบจ.ที่มีชั้นเรียน ป.๑-ม.๓
- ๒.๓ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ม. ๑-๓ สังกัด สพม. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด ยกเว้นในกลุ่ม ๒.๒
- ๒.๔ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ม. ๔-๖ สังกัด สพม. และ สังกัดอื่น ๆ ทุกสังกัด

๓. วิธีดำเนินการและรายละเอียดหลักเกณฑ์การแข่งขัน

- ๓.๑ ส่งรายชื่อนักเรียนผู้เข้าแข่งขัน ทีมละ ๓ คน พร้อมชื่อครูผู้ฝึกสอนทีมละ ๒ คน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด
- ๓.๒ ระดับกลุ่มเครือข่ายและเขตพื้นที่ ให้แต่ละทีมที่เข้าแข่งขันส่งรายชื่อนักเรียน พร้อมรายงานการแสดงต่อกรรมการในวันรายงานตัวเข้าแข่งขัน จำนวน ๖ ชุด

๓.๓ ระดับภาค/ระดับชาติให้แต่ละทีมที่เข้าแข่งขันส่งรายชื่อนักเรียนพร้อมรายงานการแสดงล่วงหน้า ๗ วันก่อนการแข่งขัน จำนวน ๖ ชุด

๓.๔ กำหนดให้มีผู้แสดงบนเวทีจำนวน ๓ คน เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้บุคคลประกอบฉาก หรือทำหน้าที่ใด ๆ ประกอบการแสดงบนเวทีกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์(ยกเว้น ผู้ชมที่ถูกเชิญขึ้นไป ในช่วงเวลาที่เชิญผู้ชมเข้าไปมีส่วนร่วมในการแสดง)

๓.๕ เวลาที่ใช้ในการแสดง

๓.๕.๑ เวลาที่ใช้ในการแสดง ทีมละ ๑๓ - ๑๕ นาที กรณีที่ใช้เวลาเกินหรือขาด จะถูกหักคะแนนนาทิละ ๑ คะแนน (เศษวินาทีที่เกินหรือขาดตั้งแต่ ๓๐ วินาทีขึ้นไปให้ปัดเป็น ๑ นาที) ทั้งนี้การหักคะแนน เรื่องการใช้เวลาแสดง หักได้สูงสุดได้ไม่เกิน ๕ คะแนน ดังตาราง

แสดงเกินเวลา ๑๕ นาที	แสดงจบก่อนเวลา ๑๕ นาที	หักคะแนน
๑ นาที	๑ นาที	๑
๒ นาที	๒ นาที	๒
๓ นาที	๓ นาที	๓
๔ นาที	๔ นาที	๔
๕ นาทีขึ้นไป	๕ นาทีขึ้นไป	๕

๓.๕.๒ เวลาในการจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการแสดง ๕ นาที และเวลาในเก็บอุปกรณ์ การทำความสะอาดเวทีหลังการแสดง ๕ นาที (กรรมการจับเวลาเป็นผู้ให้สัญญาณในการเริ่มจัดเตรียมอุปกรณ์และเริ่มเก็บอุปกรณ์) ทั้งนี้การหักคะแนนเวลาในการจัดเตรียม, เก็บอุปกรณ์และการทำความสะอาดเวทีหักได้สูงสุดได้ไม่เกิน ๑ คะแนน

๔. เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน)

๔.๑ สารทางวิชาการ

๓๕ คะแนน

๔.๑.๑ เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

(๑๕ คะแนน)

- อธิบายเนื้อหาได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ ๕ คะแนน
- อธิบายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้กระชับชัดเจนเข้าใจง่าย ๕ คะแนน
- เนื้อหาที่นำเสนอสอดคล้องตรงตามเล่มรายงาน ๕ คะแนน

๔.๑.๒ การเชื่อมโยงกิจกรรม

(๕ คะแนน)

- มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกิจกรรมได้สอดคล้องกัน

๔.๑.๓ ความสำเร็จของการทดลอง

(๑๐ คะแนน)

- มีการแสดงขั้นตอนการทดลองที่ชัดเจน ๕ คะแนน
- ทำการทดลองได้ประสบผลสำเร็จ ๕ คะแนน

๔.๑.๔ รายงานการแสดงผล

(๕ คะแนน)

- รายงานการแสดงผล มีเนื้อหาถูกต้อง และมีองค์ประกอบครบถ้วนตามรูปแบบที่กำหนด

๔.๒ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

๓๐ คะแนน

๔.๒.๑ ความแปลกใหม่ในการนำเสนอ

(๕ คะแนน)

- ใช้เทคนิคการนำเสนอที่แปลกใหม่และน่าสนใจ

๔.๒.๒ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

(๑๕ คะแนน)

- อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ ๑๐ คะแนน
- เชื่อมโยงความรู้จากหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และยกตัวอย่างได้ชัดเจน น่าสนใจ ๕ คะแนน

๔.๒.๓ ความสามารถในการกระตุ้นความสนใจ

(๑๐ คะแนน)

- กระตุ้นความสนใจของผู้ชมให้เกิดข้อสงสัยที่นำไปสู่การหาคำตอบของการทดลองได้ ๕ คะแนน
- การทดลองสนุกสนาน ตื่นเต้นเร้าใจ หรือ ชวนติดตาม ๕ คะแนน

๔.๓ การแสดง

๓๕ คะแนน

๔.๓.๑ ความต่อเนื่องและปฏิภาณไหวพริบในการแสดง

(๑๐ คะแนน)

- การแสดงมีความต่อเนื่องไม่ติดขัด ๕ คะแนน
- ผู้แสดงมีปฏิภาณไหวพริบหรือแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ๕ คะแนน

๔.๓.๒ การสื่อสารและการใช้ภาษา

(๕ คะแนน)

- มีการพูดชัดถ้อยชัดคำ ออกเสียงถูกต้องอักขระวิธี สุภาพและเหมาะสม โดยเน้นบุคลิกภาพที่มีลักษณะเชิงนักวิทยาศาสตร์ ที่มีความน่าเชื่อถือ

๔.๓.๓ การมีส่วนร่วมของผู้ชม

(๕ คะแนน)

- ผู้ชมมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมหรือมีส่วนร่วมในการทำการทดลอง

๔.๓.๔ ความปลอดภัยในการแสดง

(๕ คะแนน)

- มีการทดลองที่ปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอันตราย ต่อผู้แสดงและผู้ชม หลังการแสดง ต้องทำความสะอาดเวทีให้อยู่ในสภาพพร้อมสำหรับการแข่งขันลำดับต่อไป

๔.๓.๕ วัสดุอุปกรณ์ในการแสดง (๕ คะแนน)

- วัสดุที่นำขึ้นมาบนเวทีจะต้องนำมาใช้ประกอบการแสดง มีความประหยัด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔.๓.๖ เวลาในการแสดง (๕ คะแนน)

- เวลาในการแสดง ๑๓-๑๕ นาที

๕. เกณฑ์การได้รับรางวัล

คะแนน ๘๐ - ๑๐๐ คะแนน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง

คะแนน ๗๐ - ๗๙ คะแนน ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน

คะแนน ๖๐ - ๖๙ คะแนน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง

ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตร** เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น

ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

หมายเหตุ ** การประกวดระดับเขตพื้นที่การศึกษา ได้รับเกียรติบัตรเข้าร่วมการประกวด

การประกวดระดับชาติ ได้รับเกียรติบัตรชมเชย

๖. คณะกรรมการการแข่งขัน

๖.๑ จำนวนคณะกรรมการ

คณะกรรมการระดับชั้นละ ๑ ชุด ชุดละ ๖ คน ประกอบด้วย คณะกรรมการตัดสินการแสดง ๕ คน และคณะกรรมการจับเวลา ๑ คน

๖.๒ คุณสมบัติของคณะกรรมการ

๖.๒.๑ บุคลากรในท้องถิ่นที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม

๖.๒.๒ ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม (การแข่งขันมัธยมศึกษาตอนต้นและปลาย ควรมีคณะกรรมการที่มีความรู้ในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา และเทคโนโลยี ครบทั้ง ๔ สาขาวิชา) และไม่แต่งตั้งบุคคลที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลการแข่งขันเป็นกรรมการ เช่น ครูในโรงเรียนที่ส่งทีมเข้าร่วมแข่งขัน เป็นต้น

๖.๒.๓ บุคลากรสังกัดอื่นๆ ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม เช่น อาชีวศึกษา/ วิทยาลัย /มหาวิทยาลัย เป็นต้น

๗. สถานที่แข่งขัน

๗.๑ เวทีการแข่งขัน มีพื้นที่หรือขนาดของเวที ๘ เมตร * ๖.๕ เมตร (พื้นของเวทีต้องเรียบ แข็งแรง และอยู่ในระดับเดียวกันทั้งหมด) มีจุดเชื่อมต่อปลั๊กไฟ ไม่น้อยกว่า ๒ จุด จัดเตรียมโต๊ะการแสดง (มีขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐*๑๒๐ เซนติเมตร) และมีพื้นที่บริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมการแข่งขันได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ ที่นั่ง ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเตรียมเวทีขนาดดังกล่าวได้ให้ใช้พื้นที่โล่งโดยตีเส้นหรือใช้เทปกาวกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการแสดง ๘ เมตร * ๖.๕ เมตร แทนได้

๗.๒ สถานที่จัดการแข่งขันต้องจัดเตรียมระบบเครื่องเสียง เช่น เครื่องขยายเสียง ลำโพง ไมค์ลอย (ควรมี ๒ ชุด ชุดละ ๓ ตัว) ถ่านไฟฉาย ฯลฯ

๗.๓ สถานที่จัดการแข่งขันต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เช่น ถังดับเพลิง และอุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น ไม้กวาด ไม้ถูพื้น ถังขยะ ถังน้ำ

๘. การเข้าแข่งขันระดับภาคและระดับชาติ

๘.๑ ให้ทีมที่เป็นตัวแทนของเขตพื้นที่การศึกษาเข้าแข่งขันในระดับชาติทุกกิจกรรมต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ โดยต้องได้คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป

๘.๒ ในกรณีที่ผลการแข่งขันระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับภาค/ระดับชาติมีทีมชนะเลิศลำดับสูงสุดได้คะแนนเท่ากัน การตัดสินในการเรียงลำดับที่ตั้งกล่าวให้พิจารณาตัดสินจากทีมที่มีคะแนนสูงสุดในเกณฑ์การให้คะแนน ข้อ ๔.๑ สารทางวิชาการ ถ้า (๔.๑) เท่ากัน ให้พิจารณาตัดสินจากทีมที่มีคะแนนสูงสุด ข้อ ๔.๒ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และถ้า (๔.๒) เท่ากันอีกให้พิจารณาตัดสินจากทีมที่มีคะแนนสูงสุด ข้อ ๔.๓ การแสดง และถ้า (๔.๓) เท่ากันอีก ให้พิจารณา ตัดสินจากทีมที่มีคะแนนสูงสุด ให้คณะกรรมการร่วมกันพิจารณาตัดสินชี้ขาดการเรียงลำดับ ที่ดังกล่าว

๙. การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับรางวัล ผลงานของนักเรียนที่ส่งเข้าร่วมการแข่งขันในทุกชั้นงานและทุกระดับชั้น คณะกรรมการ/ หน่วยงานที่จัดการแข่งขัน และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสิทธิในการนำไปเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ได้

๑๐. รูปแบบการเขียนรายงาน

(ปกนอก)

รายงานการแสดงผลทางวิทยาศาสตร์ (Science Show)

เรื่อง.....

โดย

๑.....

๒.....

๓.....

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

โรงเรียน.....สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของการแข่งขันการแสดงผลทางวิทยาศาสตร์ (Science Show)

ระดับชั้น.....

เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่...

วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ปกใน)

เรื่อง.....

โดย

๑.

๒.

๓.

ครูที่ปรึกษา

๑.

๒.

ส่วนประกอบรายงานการแสดง

๑. คำนำ

๒. สารบัญ

๓. มุลเหตุจูงใจ

๔. เนื้อหาโดยย่อ

- ชื่อการทดลอง
- วัสดุอุปกรณ์
- วิธีการทดลอง/ขั้นตอนการทดลอง
- ผลการทดลอง
- การนำหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาใช้
- การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

๕. บรรณานุกรม (ไม่จำกัดจำนวนหน้า)

๖. ภาคผนวก จำนวนไม่เกิน ๕ หน้า

หมายเหตุ ขนาดของกระดาษเขียนรายงานให้ใช้กระดาษ ขนาดเอ ๔ พิมพ์หน้าเดียว

ความยาว ไม่เกิน ๕ หน้า (จากข้อ ๑ - ๔) อาจมีภาคผนวกได้อีกไม่เกิน ๕ หน้าและบรรณานุกรมไม่จำกัด

จำนวนหน้า และส่งรายงาน จำนวน ๖ ชุด

- ระดับเขตพื้นที่ส่งเอกสารให้คณะกรรมการในวันรายงานตัวเข้าแข่งขัน
- ระดับภาค/ระดับชาติส่งเอกสารให้คณะกรรมการล่วงหน้า ๗ วัน ก่อนการแข่งขัน

๕. การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อการใช้งานโดยมีการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นนั้น อาจเป็นนวัตกรรมใหม่ หรือเป็นการดัดแปลง หรือพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่มีใช้งานอยู่แล้ว ทั้งนี้สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะภายใต้หัวข้อ ดังนี้

๑. การใช้เทคโนโลยีโดยใส่ใจสิ่งแวดล้อม (Green Technology)
๒. อาหารและการเกษตรกรรม (Food and Agriculture)
๓. ความปลอดภัยและสุขภาพ (Safety and Health)
๔. เทคโนโลยีสำหรับผู้ที่มีความต้องการพิเศษ (Technology for Special Needs)
๕. การศึกษาและความบันเทิง (Education and Recreation)
๖. การจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management)

๑. คุณสมบัติและจำนวนผู้เข้าประกวด

ผู้ส่งผลงานสิ่งประดิษฐ์เข้าประกวดต้องเป็นนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยร่วมกันเป็นทีม ๑ ละ ๒ คน ในการพิจารณาตัดสินให้แยกตามระดับการศึกษา ดังนี้

- ๑.๑ ระดับชั้น ป. ๑-๖ จำนวน ๑ ทีม
- ๑.๒ ระดับชั้น ม. ๑-๓ สังกัด สพป. จำนวน ๑ ทีม
- ๑.๓ ระดับชั้น ม. ๑-๓ สังกัด สพม. จำนวน ๑ ทีม
- ๑.๔ ระดับชั้น ม. ๔-๖ จำนวน ๑ ทีม

๒. หลักเกณฑ์และรายละเอียดการประกวด

๑. ผู้มีสิทธิส่งผลงานเข้าประกวดต้องเป็นนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมีอายุระหว่าง ๖-๑๙ ปี
๒. เจ้าของผลงานสามารถคิดและประดิษฐ์ร่วมกันได้ผลงานละไม่เกิน ๒ คน ต่อหนึ่งผลงาน
๓. ผลงานที่ส่งเข้าประกวดต้องมีลักษณะเกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกับหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งหรือหลายหัวข้อดังกล่าวข้างต้น และมีความเหมาะสมกับวัยของเจ้าของผลงาน ผลงานที่ไม่เกี่ยวข้องหรือสอดคล้องจะไม่ได้รับพิจารณา
๔. ผลงานอาจมีขนาดเท่าของจริงโดยเมื่อบรรจุลงหีบห่อแล้วต้องมีขนาดไม่เกิน ๑ x ๐.๕ x ๐.๕ เมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน ๑๐ กิโลกรัม หรือเป็นหุ่นจำลองย่อส่วนได้ แต่ต้องแสดงการทำงานได้จริง
๕. ผลงานที่ส่งเข้าประกวดต้องจัดส่งเอกสารจำนวน ๗ เล่ม ในระดับภาคและระดับชาติในวันรายงานตัว และพร้อมโปสเตอร์แสดงผลงาน ขนาด ๙๐ x ๑๒๐ เซนติเมตร จำนวน ๑ แผ่น

๓. เกณฑ์การให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

๓.๑หลักเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (ระดับประถมศึกษา)

เกณฑ์พิจารณา	ข้อพิจารณา
๑. ความคิดสร้างสรรค์ (๓๐ คะแนน) ๑.๑ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (๑๕ คะแนน) ๑.๒ ความโดดเด่นเฉพาะ (๑๕ คะแนน)	- การที่แสดงถึงมีความคิดสร้างสรรค์ ในการทำสิ่งประดิษฐ์ ตั้งแต่โจทย์ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การใช้ประโยชน์ การออกแบบ การสร้างชิ้นใหม่ การพัฒนา การดัดแปลง อุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ - ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมีความโดดเด่นน่าสนใจและแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจากสิ่งประดิษฐ์ชิ้นอื่น ๆ ในประเภทเดียวกันอย่างเห็น ได้ชัดเจน
๒. คุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ (๒๐ คะแนน) ๒.๑ การออกแบบ (๕ คะแนน) ๒.๒ ระบบการทำงาน (๑๐ คะแนน) ๒.๓ ความปลอดภัย (๕ คะแนน)	- การออกแบบและตกแต่งสามารถดึงดูดความสนใจ มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมในการใช้งาน - มีการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีความสัมพันธ์สอดคล้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ - การทำงานของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
๓. การเลือกใช้วัสดุ (๒๐ คะแนน) ๓.๑ ความประหยัด (๕ คะแนน) ๓.๒ ความเหมาะสม (๑๐ คะแนน) ๓.๓ ที่มาของวัสดุ (๕ คะแนน)	- การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณค่าเหมาะสมกับสภาพและประโยชน์ในการใช้งาน ราคาไม่แพง - คุณภาพของวัสดุที่ใช้มีความคงทน แข็งแรงและมีความปลอดภัย - วัสดุที่นำมาสร้างหาได้ง่ายโดยทั่วไป
๔. คุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ (๑๐ คะแนน) ๔.๑ ทำงานได้ (๕ คะแนน) ๔.๒ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (๕ คะแนน)	- สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้หรือพิสูจน์ได้ว่าทำงานได้ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด หรือพัฒนาใช้งานได้อย่างกว้างขวาง - ไม่มีผลทำลายสิ่งแวดล้อม
๕. การนำเสนอผลงาน (๒๐ คะแนน) ๕.๑ ความถูกต้องชัดเจน (๑๐ คะแนน) ๕.๒ ทักษะการสื่อสาร (๕ คะแนน) ๕.๓ วิธีการและรูปแบบการนำเสนอ (๕ คะแนน)	- มีการอธิบายรายละเอียดของผลงานได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ตามทฤษฎีและสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง - สามารถถ่ายทอดแนวคิดและกระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้ง่ายและชัดเจน รวมทั้งมีบุคลิกภาพเหมาะสม - มีวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานอย่างครบถ้วน เหมาะสมเป็นที่น่าสนใจ มีวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย สาธิต ทดลอง ตลอดจนเอกสารในการเผยแพร่ผลงาน

๓.๒ ข้อพิจารณาการให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น)

จุดให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์	ข้อพิจารณา
๑. ความคิดสร้างสรรค์ (๓๐ คะแนน) ๑.๑ ความเป็นต้นคิด (๑๐ คะแนน) ๑.๒ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (๑๐ คะแนน) ๑.๓ ความโดดเด่นเฉพาะ (๑๐ คะแนน)	- การที่แสดงถึงมีความคิดสร้างสรรค์ ในการทำสิ่งประดิษฐ์ ตั้งแต่ โจทย์ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การใช้ประโยชน์ การออกแบบ การ สร้างขึ้นใหม่ การพัฒนา การดัดแปลงอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ - การที่แสดงถึงมีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใคร - ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ที่ทำขึ้นมีความโดดเด่นน่าสนใจ และแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจากสิ่งประดิษฐ์ชิ้นอื่น ๆ ในประเภทเดียวกันอย่างเห็น ได้ชัดเจน
๒. คุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ (๓๐ คะแนน) ๒.๑ การออกแบบ (๑๐ คะแนน) ๒.๒ ระบบการทำงาน (๑๐ คะแนน) ๒.๓ ความปลอดภัย (๑๐ คะแนน)	- การออกแบบและตกแต่งสามารถดึงดูดความสนใจ มีขนาดและ น้ำหนักที่เหมาะสมในการใช้งาน - มีการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีความสัมพันธ์สอดคล้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ - การทำงานของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพ การใช้งาน
๓. การเลือกใช้วัสดุ (๑๐ คะแนน) ๓.๑ ความประหยัด (๕ คะแนน) ๓.๒ ความเหมาะสม (๕ คะแนน)	- การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพและประโยชน์ในการใช้งาน ราคาไม่แพง - คุณภาพของวัสดุที่ใช้มีความคงทน แข็งแรงและมีความปลอดภัย
๔. คุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ (๑๕ คะแนน) ๔.๑ ทำงานได้และมีประโยชน์ในการใช้งาน (๕ คะแนน) ๔.๒ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (๕ คะแนน) ๔.๓ ประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ (๕ คะแนน)	- สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้หรือพิสูจน์ได้ว่าทำงานได้ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด หรือพัฒนาใช้งานได้อย่างกว้างขวาง - ไม่มีผลทำลายสิ่งแวดล้อม - มีประโยชน์ต่อผู้บริโภค - สามารถส่งผลในเชิงพาณิชย์ได้
๕. การนำเสนอผลงาน (๑๕ คะแนน) ๕.๑ ความถูกต้องชัดเจน (๕ คะแนน) ๕.๒ ทักษะในการสื่อสาร (๕ คะแนน) ๕.๓ วิธีการและรูปแบบการนำเสนอ (๕ คะแนน)	- มีการอธิบายรายละเอียดของผลงานได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนตาม ทฤษฎีและสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง - สามารถถ่ายทอดแนวคิดและกระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน รวมทั้งมีบุคลิกภาพเหมาะสม - มีวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานอย่างครบถ้วนเหมาะสมเป็น ที่น่าสนใจ มีวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย สาธิต ทดลอง ตลอดจนเอกสารในการเผยแพร่ผลงาน

๓.๓ หลักเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย)

จุดให้คะแนนสิ่งประดิษฐ์	ข้อพิจารณา
๑. ความคิดสร้างสรรค์ (๓๐ คะแนน) ๑.๑ ความเป็นต้นคิด (๑๐ คะแนน) ๑.๒ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (๑๐ คะแนน) ๑.๓ ความโดดเด่นเฉพาะ (๑๐ คะแนน)	- การที่แสดงถึงมีความคิดสร้างสรรค์ ในการทำสิ่งประดิษฐ์ ตั้งแต่ ใจหายปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การใช้ประโยชน์ การออกแบบ การสร้างชิ้นใหม่ การพัฒนา การดัดแปลงอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ - การที่แสดงถึงมีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใคร - ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ที่ทำขึ้นมีความโดดเด่นน่าสนใจ และแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจากสิ่งประดิษฐ์ชิ้นอื่น ๆ ในประเภทเดียวกัน อย่างเห็น ได้ชัดเจน
๒. คุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ (๓๐ คะแนน) ๒.๑ การออกแบบ (๑๐ คะแนน) ๒.๒ ระบบการทำงาน (๑๕ คะแนน) ๒.๓ ความปลอดภัย (๕ คะแนน)	- การออกแบบและตกแต่งสามารถดึงดูดความสนใจ มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมในการใช้งาน - มีการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีความสัมพันธ์สอดคล้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ - การทำงานของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
๓. การเลือกใช้วัสดุ (๑๐ คะแนน) ๓.๑ ความประหยัด (๕ คะแนน) ๓.๒ ความเหมาะสม (๕ คะแนน)	- การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพและประโยชน์ในการใช้งาน ราคาไม่แพง - คุณภาพของวัสดุที่ใช้มีความคงทน แข็งแรงและมีความปลอดภัย
๔. คุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ (๒๐ คะแนน) ๔.๑ ทำงานได้ และมีประโยชน์ในการใช้งาน (๑๐ คะแนน) ๔.๒ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (๕ คะแนน) ๔.๓ ประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ (๕ คะแนน)	- สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้หรือพิสูจน์ได้ว่าทำงานได้ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของสิ่งประดิษฐ์ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด หรือพัฒนาใช้งานได้อย่างกว้างขวาง - ไม่มีผลทำลายสิ่งแวดล้อม - มีประโยชน์ต่อผู้บริโภค - สามารถส่งผลในเชิงพาณิชย์ได้
๕. การนำเสนอผลงาน (๑๐ คะแนน) ๕.๑ ความถูกต้องชัดเจน (๕ คะแนน) ๕.๒ ทักษะการสื่อสารและรูปแบบในการนำเสนอ (๕ คะแนน)	- มีการอธิบายรายละเอียดของผลงานได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนตามทฤษฎีและสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง - สามารถถ่ายทอดแนวคิดและกระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และชัดเจน รวมทั้งมีบุคลิกภาพเหมาะสม - มีวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานอย่างครบถ้วนเหมาะสม เป็นที่น่าสนใจ มีวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย สาธิต ทดลอง ตลอดจนเอกสารในการเผยแพร่ผลงาน

๔. เกณฑ์การตัดสิน และรางวัล

- ร้อยละ ๘๐ - ๑๐๐ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง
ร้อยละ ๗๐ - ๗๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน
ร้อยละ ๖๐ - ๖๙ ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง
ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ได้รับเกียรติบัตร เว้นแต่กรรมการจะเห็นเป็นอย่างอื่น
ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

๕. คณะกรรมการการตัดสิน

จำนวนระดับชั้นละ ๑ ทีม ทีมละ ๕ คน

คุณสมบัติของคณะกรรมการ

- บุคลากรในท้องถิ่นที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม
- ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางเหมาะสมกับกิจกรรม
- บุคลากรสังกัดอื่นๆ เช่น อาชีวศึกษา/วิทยาลัย/มหาวิทยาลัย/มหาวิทยาลัยราชภัฏในพื้นที่

๖. สถานที่แข่งขัน

ห้องโถง ซึ่งมีบริเวณให้ผู้สนใจเข้าชมได้

๗. การเข้าแข่งขันระดับภาค และระดับชาติ

- ๗.๑ ให้ทีมที่เป็นตัวแทนของเขตพื้นที่การศึกษาเข้าแข่งขันในระดับภาค ทุกกิจกรรมต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป) และทีมที่เป็นตัวแทนระดับภาคเข้าแข่งขันในระดับชาติ จะต้องได้คะแนนระดับเหรียญทอง ลำดับที่ ๑ - ๓ (คะแนนร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป)
- ๗.๒ ในกรณีแข่งขันระดับเขตพื้นที่การศึกษา ที่มีทีมชนะเลิศลำดับสูงสุดได้คะแนนเท่ากัน และในระดับภาค มีมากกว่า ๓ ทีม ให้พิจารณาลำดับที่ตามลำดับข้อของเกณฑ์การให้คะแนน เช่น มีทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๑ เท่ากันให้ดูข้อที่ ๒ ทีมที่ได้คะแนนข้อที่ ๒ มากกว่าถือเป็นผู้ชนะ แต่ถ้าข้อที่ ๒ เท่ากัน ให้ดูในข้อถัดไป กรณีคะแนนเท่ากันทุกข้อให้ประธานกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

๘. การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับรางวัล

ผลงานของนักเรียนที่ได้รับคะแนนสูงสุดอันดับที่ ๑ - ๓ คณะกรรมการพิจารณาและนำไปเผยแพร่ในเว็บไซต์ต่อไป ซึ่งผลงานของผู้แข่งขัน ถือเป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์

รูปแบบการจัดทำเอกสารรายงานผลการประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (Inventions)
เอกสารรายงานผลการประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (ความยาวไม่เกิน ๑๕ หน้า) ประกอบด้วย

๑. ปก : ชื่อสิ่งประดิษฐ์/ผู้ประดิษฐ์/โรงเรียน/เขตพื้นที่การศึกษา

ปกใน : ชื่อสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

เจ้าของผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

คนที่ ๑..... ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

คนที่ ๒..... ชั้น.....

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

ครูที่ปรึกษา

ชื่อ.....

โรงเรียน.....ที่ตั้ง.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....มือถือ.....

E-mail

๒. บทคัดย่อ

๓. ความเป็นมา/แนวคิด/แรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน

๔. วัตถุประสงค์

๕. วัสดุที่ใช้

๖. งบประมาณ

๗. ขั้นตอนการผลิตสิ่งประดิษฐ์ฯ และวิธีใช้

๘. แผนภาพและหลักการทำงาน

๙. ขนาด/น้ำหนักสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ฯ

๑๐. ภาคผนวก ภาพสเก็ตช์แบบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ฯ ภาพถ่าย ขั้นตอนการผลิต
สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และการใช้งานในมุมมองที่แสดงให้เห็นผลการปฏิบัติงานได้เป็น
อย่างดี