

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง
เรื่อง เครื่องบินกระดาษพับ



โดย

เด็กชายสรุจ แก้วเนียม

เด็กชายสิงหา จันทรแก้ว

เด็กชายชนะพัฒน์ ตาลหยง

ครูที่ปรึกษา

นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่

นายวิวัฒน์ นพคุณรังสฤษฎ์

โรงเรียนวัดประเจียก

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภททดลอง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 67

ประจำปีการศึกษา 2560

เรื่อง เครื่องบินกระดาษพับ

โดย

เด็กชายสรุจ แก้วเนียม

เด็กชายสิงหา จันทรแก้ว

เด็กชายชนะพัฒน์ ตาลหยง

ครูที่ปรึกษา

นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่

นายวิวัฒน์ นพคุณรังสฤษฎ์

ชื่อโครงการ	เครื่องบินกระดาษพับ
ผู้ศึกษา	เด็กชายสรุจ แก้วเนียม เด็กชายสิงหา จันทร์แก้ว เด็กชายชนะพัฒน์ ตาลหยง
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียน	วัดประเจียก ตำบลสนามชัย อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1
ปีการศึกษา	2560
ครูที่ปรึกษา	นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่ นายวิวัฒน์ นพคุณรังสฤษฎ์

บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง เรื่อง เครื่องบินกระดาษพับ วัดดูประสงค์

1. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้นานที่สุด 2. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้ไกลที่สุด ผลการศึกษาพบว่า 1. เครื่องบินกระดาษพับที่ร้อนได้นานจะมีลักษณะปีกที่แผ่กว้าง พับด้วยกระดาษบาง 2. เครื่องบินกระดาษพับที่ร้อนได้ไกลจะมีรูปทรงเรียวยาวแหลม พับด้วยกระดาษบาง

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลอง เรื่อง เครื่องบินกระดาษพับ ขอขอบคุณ ดร.อุดม แก้วสระโร ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดประเจียด นางสาวภัทรารวรรณ ทองอยู่ และนายวิวัฒน์ นพคุณรังสฤษฎ์ ครูที่ปรึกษาโครงการ ผู้ปกครองนักเรียนที่ให้การสนับสนุน เพื่อน ๆ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ช่วยกันสร้างผลงาน

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

จากการเรียนรู้ STEM ในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ นักเรียนได้เรียนรู้การพับเครื่องบินกระดาษพับรูปแบบต่าง ๆ คณะผู้จัดทำจึงเกิดความสงสัยว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้นานที่สุดและเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้ไกลที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้นานที่สุด
2. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้ไกลที่สุด

สมมุติฐาน

1. สามารถเปรียบเทียบได้ว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้นานที่สุด
2. สามารถเปรียบเทียบได้ว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้ไกลที่สุด

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

1. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้นานที่สุด

ตัวแปรต้น	รูปแบบของเครื่องบินกระดาษพับ
ตัวแปรตาม	การร่อนนาน (ทดสอบโดยการจับเวลา)
ตัวแปรควบคุม	สถานที่ ผู้ร่อน ท่าทางในการร่อน
2. เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้ไกลที่สุด

ตัวแปรต้น	รูปแบบของเครื่องบินกระดาษพับ
ตัวแปรตาม	การร่อนไกล (วัดจากระยะทาง)
ตัวแปรควบคุม	สถานที่ ผู้ร่อน ท่าทางในการร่อน

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้นานที่สุด
2. ศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร่อนได้ไกลที่สุด

3. สถานที่ในการศึกษาค้นคว้า โรงเรียนวัดประเจียด
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

นียมเชิงปฏิบัติการ

เพื่อให้เข้าใจตรงกันจึงกำหนดคำศัพท์ที่ใช้ในการทดลองดังนี้

1. เครื่องบินกระดาษพับ หมายถึง การนำกระดาษมาพับเป็นเครื่องบิน
2. การร่อนนาน วัดโดยการจับเวลา
3. การร่อนไกล วัดจากระยะทาง
4. ชนิดของกระดาษ หมายถึง กระดาษที่นำมาพับเครื่องบินกระดาษพับ คือ กระดาษรายงาน กระดาษขาว เอ 4 กระดาษสี เอ 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์ต่อตนเอง ประกอบด้วย
 - 1.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการพับเครื่องบินกระดาษพับแบบต่าง ๆ
 - 1.2 นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเครื่องบินกระดาษพับ
 - 1.3 ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง
 - 1.4 ได้ความรู้ในการทำโครงการ
 - 1.5 ได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
 - 1.6 ได้ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อน
 - 1.7 ได้เกิดความภูมิใจ
 - 1.8 ได้ฝึกทักษะ 4 h คือ hand การลงมือปฏิบัติ heart การเอาใจใส่ในการทำงาน และการชื่นชมผลงาน head การคิด health นักเรียนได้เล่นเครื่องบินกระดาษพับ
 - 1.9 ได้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ ข้อ 4 ใฝ่เรียนรู้ และข้อ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน
 - 1.10 ได้เกิดค่านิยม 12 ประการ คือ ข้อ 4 ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม
 - 1.11 ได้เกิดสมรรถนะ คือ ข้อ 2 ความสามารถในการคิด
 - 1.12 ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการ STEM
2. ประโยชน์ต่อโรงเรียน ประกอบด้วย
 - 2.1 โรงเรียนมีสื่อทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ได้เผยแพร่ความรู้แก่น้อง ๆ
 - 2.3 เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างรุ่นน้องและรุ่นพี่ในรูปแบบพี่สอนน้อง
 - 2.4 โรงเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม

- 2.5 สนองนโยบายโรงเรียนดีประจำตำบล
- 2.6 สนองนโยบายโรงเรียนพระราชัฐ
- 2.7 สนองนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้
- 2.8 สนองโครงการส่งเสริมเอกลักษณ์อัตลักษณ์ของโรงเรียน
- 2.9 ได้สื่อในการจัดฐานการเรียนรู้

3. ประโยชน์ต่อชุมชน

ผู้ปกครองภาคภูมิใจ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เครื่องบินกระดาษพับ

เมื่อพูดถึงการพับกระดาษแล้วคนทั่วไปก็นึกถึงศิลปะการพับกระดาษของญี่ปุ่น ที่เรียกกันว่า “โอริกามิ” (origami แปลตรงตัวว่า การพับกระดาษ) แต่เครื่องบินกระดาษพับมีความแตกต่างจากโอริกามิทั่วไป

ทาคุโอะ โทตะ เจ้าของสถิติโลก (Guinness World Records) ในฐานะผู้พับเครื่องบินกระดาษที่ร่อนอยู่ในอากาศได้นานที่สุดถึง 27.9 วินาที และมีผลงานหนังสือสอนพับเครื่องบินกระดาษกว่า 500 แบบ ในทัศนะของโทตะเสน่ห์ของเครื่องบินกระดาษพับ คือ ความเรียบง่ายและความยากที่ผสมกันอย่างลงตัว ความเรียบง่าย คือ การใช้กระดาษเพียงแผ่นเดียวพับเป็นเครื่องบินได้ ไม่ว่าเด็กชาติไหน ๆ จะพับเล่นสนุกด้วยกันที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ไม่ต้องมีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง ส่วนความยากก็คือการต้องปรับรูปทรงเครื่องบินให้ได้พอดีกับอากาศ ระดับความขึ้น และอุณหภูมิ แล้วร่อนให้ถูกวิธี เครื่องบินจึงจะร่อนขึ้นไปและอยู่ในอากาศได้นาน ถ้าทุกคนร่อนได้เหมือนกันก็คงหมดสนุก เพราะมีคนที่ยกไม่ได้ คนที่ยกได้จึงเกิดความรู้สึกว่าตนเองเหนือกว่า การพับโอริกามิทั่วไป ความสนุกอาจอยู่ที่การพับได้มากแบบ ยิ่งพับได้มากยิ่งสนุก แต่การพับเครื่องบินกระดาษไม่ได้เน้นแบบที่มากมาย หนังสือหนึ่งเล่มอาจมีเพียงสิบแบบ มีเทคนิคการพับ วิธีร่อน คนเล่นอาจพับแบบเดิมๆ ซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อปรับรูปทรงบางส่วนตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เครื่องบินบินอยู่ในอากาศได้นานที่สุด เครื่องบินที่พับเสร็จจะยังร่อนไม่ได้ทันที ต้องมีการปรับก่อนเสมอ เวลาพับควรให้มีช่องว่างอย่าพับชิดเส้นจนเกินไป เครื่องบินจะได้ไม่บิดเบี้ยว แต่ถ้าพับพอดีเส้นจนเกินไป พอพับขึ้นไปมันจะทับกัน แล้วก็พับยากด้วย ถ้าพับให้มีช่องว่างบ้างจะพับออกมาได้สวยและพับง่าย

การแข่งขันมี 3 ประเภท คือ ร่อนให้บินอยู่ในอากาศได้นานที่สุด ร่อนให้ได้ระยะไกลที่สุด และร่อนลงเป้าหมาย

<http://www.unigang.com/Article/364>

ประวัติเครื่องบินกระดาษ

เครื่องบินกระดาษมีมาตั้งแต่เมื่อไหร่ก็ไม่สามารถบ่งชี้ได้ แต่มันน่าจะเริ่มมาตั้งแต่การเริ่มมีการใช้กระดาษเมื่อ 2,500 ปีที่แล้วเลยทีเดียว แนวคิดเรื่องการบินของมนุษย์ได้รับประโยชน์มาจากเครื่องบินกระดาษ ซึ่งต่อยอดไปยังแนวคิดเครื่องบินของ Davinci มาจนถึงเครื่องบินจริง ๆ ของพี่น้องตระกูล Wright และมาถึงเครื่องบิน Stealth ในยุคปัจจุบัน

เครื่องบินกระดาษนั้นว่าตามจริงก็จะรวมตั้งแต่กระดาษแผ่นเดียวนำมาพับ บางทีก็จะรวมถึงการใช้กรรไกรช่วยตัดด้วย เครื่องบินกระดาษเสริมความแข็งแรงด้วยการใช้เทปกาวหรือกรณีของกระดาษแข็ง

<http://nandamization.blogspot.com/p/blog-page.html>

เครื่องบินกระดาษ

เครื่องบินกระดาษ (อังกฤษ : paper plane) เป็นของเล่นทำจากการพับกระดาษเป็นรูปเครื่องบิน ใช้สำหรับร่อนไปในอากาศ

ปัจจุบันยังเป็นที่ถกเถียงกันว่าใครเป็นคิดค้นการพับเครื่องบินกระดาษเป็นครั้งแรก ระหว่างนักประดิษฐ์ชาวจีนที่เป็นผู้คิดค้นว่าว หรือ เลโอนาร์โด ดา วินชี ที่มีหลักฐานแสดงการสร้างแบบจำลองของเครื่องบินจากแผ่นหนัง

<https://th.wikipedia.org/wiki>

แรง

เครื่องบินกระดาษพับจะลอยตัวไปในอากาศได้นั้น ตัวเครื่องบินจะต้องมีความเร็วไปทางด้านหน้าเพื่อให้ปีกของเครื่องบินปะทะกับอากาศที่ไหลผ่านปีกไปเร็วขึ้น กระแสอากาศที่ไหลมาปะทะผ่านไปทางด้านล่างปีกจะทำให้เกิดแรงดันจากด้านล่างปีกขึ้นไปด้านบน อันเนื่องมาจากความดันของกระแสอากาศด้านบนของปีกจะยิ่งลดลง เมื่อความเร็วของเครื่องบินเพิ่มสูงขึ้น และแรงดันของกระแสอากาศภายใต้ปีกเพิ่มขึ้นจึงดันตัวขึ้นเป็นแรงยกทำให้เครื่องบินสามารถลอยตัวขึ้นไปได้ในอากาศราบเท่าที่เครื่องบินยังมีความเร็วเพียงพออยู่

เครื่องบินกระดาษพับจะเดินทางไปยังข้างหน้าได้ก็ด้วยอาศัยแรงขับ (Thrust) จากมือที่เราออกแรงปาให้เครื่องบินเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อเครื่องบินเคลื่อนตัวมีความเร็วไปข้างหน้าก็จะปะทะกับกระแสอากาศเกิดเป็นแรงต้าน (Drag) มีทิศทางสวนไปทางด้านหลังพยายามต้านให้ความเร็วของเครื่องบินลดลง

แรงดันของอากาศภายใต้ปีกที่เกิดจากกระแสอากาศขณะที่เครื่องบินผ่านอากาศเรียกว่าแรงยก (Lift) น้ำหนักของเครื่องบินรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกทุกทำให้เกิดแรงถ่วงลงข้างล่างสู่พื้นโลกเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลกเราเรียกว่า แรงโน้มถ่วง (Gravity) ในขณะที่ปาเครื่องบินกระดาษพับแรงขับต้องมากกว่าแรงต้าน และแรงยกต้องมากกว่าแรงโน้มถ่วง ในขณะที่เครื่องบินบินตรงระดับ (Level Flight) แรงยกจะเท่ากับแรงโน้มถ่วง ในขณะที่เครื่องบินกำลังร่อนลงพื้น แรงขับต้องน้อยกว่าแรงต้าน และแรงยกต้องน้อยกว่าแรงโน้มถ่วง

<http://www.tlcthai.com/education/clip-video/84848.html>

การร่อน

การพับเครื่องบินกระดาษพับต้องใช้ความรู้ในเรื่องการวางแผนพับกระดาษให้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ มีการปรับและประยุกต์ใช้รูปแบบพื้นฐานต่าง ๆ ของการพับกระดาษให้มีความเหมาะสมกับเครื่องบินกระดาษแต่ละอัน ซึ่งนักเรียนต้องรู้วิเคราะห์ความเหมาะสมของเครื่องบินกระดาษพับของตนเอง

การร่อนเครื่องบินกระดาษพับต้องใช้ความรู้ในการใช้แรงและทิศทางในการขว้างให้เหมาะสม นักเรียนต้องรู้จักปรับปีกเครื่องบินและรูปทรงของเครื่องบินให้เหมาะสมตามหลักวิทยาศาสตร์

<http://wowboom.blogspot.com/2009/03/world-record-paper-airplane.html>

เคล็ดลับบินไกล

การใช้กระดาษพับเครื่องบิน นั้นตามปกติแล้วจะบินไม่ได้ไกลนัก บางทีปาไปยังไม่ทันบินก็ตกลงมาแล้ว เพราะว่าความทรงตัวอาจจะไม่ดี หรือบางครั้งก็อาจจะบินไปได้แต่แบบไม่ตรงคือเอียงไปเอียงมากก็มี เคล็ดลับการบินได้ไกลคือการตีดเทปลงไปตรงหัวของเครื่องบินกระดาษใช้เล็บกดลงไปตรงปีกทั้งสองข้าง

<http://webboard.yenta4.com/uploads/2009/09/04/26472>

เคล็ดลับการพับเครื่องบินกระดาษ

1. ลองโยนเครื่องบินด้วยมุม ความเร็ว และความสูงต่าง ๆ
2. ใช้ไม้บรรทัด เล็บ หรือบัตรต่าง ๆ กรีดรอยพับให้คมยิ่งขึ้น
3. ลองพับเครื่องบินหลาย ๆ รูปแบบ แล้วลองหาว่าแบบไหนที่คุณชอบที่สุด
4. ลองร่อนเครื่องบินในวันที่อากาศร้อน โดยร่อนจากที่สูง กระแสลมร้อนจะช่วยพยุงเครื่องบินของคุณให้บินได้ไกลขึ้น
5. พับเครื่องบินให้บาง จะทำให้มันบินเร็วขึ้น
6. เครื่องบินกระดาษหนังสือพิมพ์มีน้ำหนักเบากว่า และมีแรงต้านอากาศน้อยกว่า
7. อย่าปาเครื่องบินใส่หน้าใคร
8. หากเครื่องบินบินไม่ค่อยดี ลองใช้สก็อตเทปแปะให้ปีกชิดกัน หรือไม่ก็ลองใช้กาวสีกเล็กน้อยติดดูก็ได้
9. เครื่องบินบางแบบจะบินได้ดีที่สุดเมื่อคุณร่อนเบา ๆ ไม่ต้องปาสุดแรงเกิดทุกครั้งก็ได้
10. ลองพับปีกกระดาษหลาย ๆ มุม หากพับได้มุมที่ถูกต้อง อาจทำให้เครื่องบินร่อนผาดโผนได้
11. สามารถทำให้เครื่องบินบินขึ้นหรือบินลงได้ โดยการพับปลายปีก หากพับปลายขึ้นเครื่องบินจะบินลง หากพับปลายลงเครื่องบินจะบินขึ้น
12. หากต้องการพับเครื่องบินให้เป๊ะและเนี้ยบสุด ๆ ลองใช้ไม้โปรวัดมุมที่จะพับ อาจลองฝึกพับดูก่อนค่อยลองใช้ไม้โปร เพราะหากต้องมานั่งวัดมุมตั้งแต่ครั้งแรกที่พับ จะพาลให้หงุดหงิดเปล่า ๆ อย่างเช่น กว่าจะนั่งวัดให้ได้มุม 90 องศา พอดิบพอดีในขั้นตอนที่ 2 นั้นคงยากอยู่ไม่น้อย
13. บิดหัวเครื่องบินเล็กน้อยเพื่อให้มันบินวน
14. ลองพับให้สมบูรณ์แบบที่สุด เพื่อให้ได้เครื่องบินแบบเดิม
15. อย่าร่อนเครื่องบินในวันฝนตก ไม่อย่างนั้นเครื่องบินจะเปียกและหนักน้ำ
16. อย่าปาเครื่องบินในชั่วโมงเรียน
17. อย่าปาเครื่องบินใส่สัตว์หรือคนอื่น ๆ

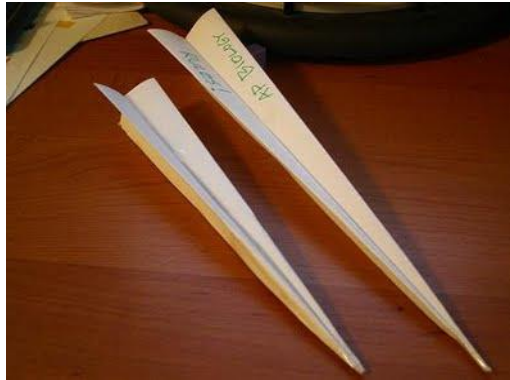
<http://th.wikihow.com>

การบินของเครื่องบินกระดาษ

การบินของเครื่องบินกระดาษ จริง ๆ มันก็เหมือนกับเครื่องบิน เพียงแต่ว่ามันไม่จำเป็นต้องมีนักบิน ดังนั้นส่วนลำตัวเครื่องจึงไม่จำเป็น ส่วนหางคัตท้ายมันก็สามารถคุมได้ด้วยการดัดปีกอยู่แล้ว

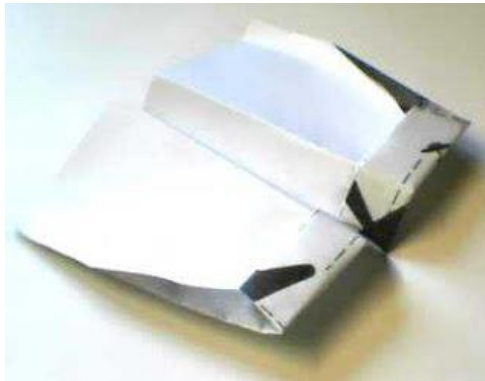
เพราะเครื่องบินกระดาษไม่มีแรงขับในตัวเอง ระยะเวลาที่มันจะร่อนได้ขึ้นอยู่กับความเร็วต้น

เครื่องบินกระดาษประเภทร่อนไกล



<http://home.comcast.net/~quasar07/sorolach.htm>

เครื่องบินกระดาษพับประเภทร่อนนาน



<http://www.squidoo.com/how-make-paper-airplanes>

ทำไมเครื่องบินกระดาษจึงบินได้

การลอยของกระดาษ 1 แผ่น เมื่อเราปล่อยกระดาษจากที่สูงในแนวราบ กระดาษจะร่อนและลดระดับไปเรื่อย ๆ สิ่งที่ทำให้เคลื่อนที่คือน้ำหนัก แรงดึงคือน้ำหนัก แรงที่ทำให้ลอยคือแรงต้านของอากาศ และเมื่อนำกระดาษมาวางบนมือแล้วพุ่งไปข้างหน้า กระดาษจะเคลื่อนที่ไปในระยะสั้นมาก และไม่มีทิศทาง ก่อนจะหล่นลงมาภายใต้เงื่อนไข คือแรงโน้มถ่วง แรงอากาศ และแรงผลักหรือแรงพุ่งไปข้างหน้า

เมื่อเรานำกระดาษเอ 4 โคง์เป็นตัวชูทั้งหัวและท้าย โดยไม่มีรอยพับ จับกระดาษทั้ง 2 ข้างพุ่งไปข้างหน้า แผ่นกระดาษจะมีแรงต้านลดลง และพุ่งไประยะทางเพิ่มขึ้น แต่ทิศทางไม่แน่นอนเหมือนกัน แต่เมื่อทำรูปแบบเดิมคือทำให้กระดาษโค้ง แต่กรีดเป็นรอยพับแนวยาวแล้วพุ่งไป จะไป

ได้ไกลขึ้น ขณะที่กระต่ายกางออกจะไม่เป็นแผ่นแต่จะเป็นรูปตัววี ซึ่งเป็นรูปแบบที่เคลื่อนที่ในอากาศได้ง่าย

การพับเครื่องบินไม่ว่าจะเทคนิคอะไร ตัววีเหมือนจรวด มีหัว มีปีกกลับไปด้านหลังแล้วพุ่งไปด้านหน้า แรงที่กระทำจะเหมือนเดิม แต่แรงแหวกอากาศจะดีกว่า หลักการนี้ไม่ว่าจะเป็นสัตว์น้ำอย่างปลาหรือเครื่องบิน สิ่งใด ๆ ก็ตามที่เคลื่อนผ่านของไหล (ของเหลว ก๊าซหรืออากาศ) จะเคลื่อนที่ได้ไกลแม้จะมีแรงต้านหรือแรงพุ่ง

การที่เครื่องบินกระต่ายร่อนอยู่ในอากาศได้ยาวนานนั้น ไม่ว่าจะพับรูปแบบไหนผู้ร่อนต้องสังเกตขณะร่อน ทฤษฎีหนึ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องคือ ทฤษฎีจุดศูนย์ถ่วงหรือจุดรวมน้ำหนัก ถ้าหาจุดศูนย์ถ่วงได้หัวจะไม่ปักพื้น นอกจากนี้เมื่อร่อนแล้วต้องสังเกตว่าถอยหลังหรือไม่ ถ้างอหลังแสดงว่าจุดศูนย์ถ่วงค่อนข้างไปด้านหลังมากเกินไป ต้องปรับให้ได้ตำแหน่งที่พอเหมาะ

วิธีการปล่อยเครื่องร่อนในมุมต่าง ๆ รวมถึงท่าทางการขว้าง หากเป็นการเล่นกอล์ฟจะเรียกว่ามีท่าสะวิง วงสะวิงเป็นตัวละครสำคัญทำให้เครื่องร่อนโค้งในอากาศ ไม่มีแรงอื่นมากระทำ คือแรงน้ำหนักกับแรงต้านอากาศ

ท่าส่งของผู้เล่นบวกับมุมงอมุมต่ำผสมกันทำให้เครื่องร่อนที่ปล่อยออกจากมือเคลื่อนที่ไปในอากาศได้นานที่สุด การควบคุมเครื่องบินกระต่ายได้ดีต้องอยู่ในสถานที่ที่อากาศไม่เคลื่อนที่ ดังนั้นเวลาแข่งขันต้องอยู่ในห้องปิด ไม่เช่นนั้นจะบังคับทิศทางไม่ได้ จะไปตามแรงลม

หางเสือเครื่องบินมีไว้เพื่ออะไร การติดหางเสือในรูปแบบต่าง ๆ เป็นการบังคับทิศทางให้เลี้ยวได้ เป็นการเคลื่อนที่ผ่านของไหล อย่างเช่นหางเสือของเรือ ขณะที่เครื่องร่อน การติดหางเสือนี้อาจมีผลต่อการเลี้ยวผ่านของไหลคืออากาศ

ส่วนหัวเครื่องบิน ที่เรามักพบให้เป็นแหลม ๆ รูปตัววีจะช่วยตัดลม ส่วนปีกใช้ในการประคองให้บินในแนวระนาบนานที่สุด คือกินลมได้นานที่สุด ซึ่งต้องทดลองดู เพราะไม่มีรูปแบบตายตัว

<https://hilight.kapook.com/view/41493>

เครื่องบินพับกระต่าย จุดเริ่มต้นเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เครื่องบินกระต่ายพับที่ใครๆ เคยคิดว่าเป็นเรื่องเล่น ๆ แต่ปัจจุบันพิสูจน์ให้เห็นแล้วว่า หากตั้งใจศึกษาค้นคว้าอย่างจริงจัง เครื่องบินกระต่ายพับก็ให้ประโยชน์มากมายกับผู้พับได้ โดยเฉพาะการสร้างทักษะ กระบวนการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในสาขาฟิสิกส์ รวมไปถึงทักษะอื่น ๆ เช่น การสังเกตรายละเอียด กระบวนการคิดต่าง ๆ

การพับเครื่องบินกระต่าย เป็นการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด แต่ให้ความรู้หลายอย่าง ทั้งเรื่องของการสังเกต หลักการทางด้านพลศาสตร์ ฟิสิกส์ ทักษะการศึกษาวิจัยด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นเรื่องง่ายใกล้ตัวที่ใคร ๆ ก็ทำได้

<https://hilight.kapook.com/view/41792>

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้นานที่สุด

อุปกรณ์

1. กระดาษรายงาน
2. กระดาษขาว เอ 4
3. กระดาษสี เอ 4

วิธีดำเนินการ

1. พับเครื่องบินกระดาษแบบต่าง ๆ ด้วยกระดาษรายงาน กระดาษขาว เอ 4 กระดาษสี เอ 4

2. ร้อนเพื่อทดสอบความสามารถในการร่อนนาน โดยการจับเวลา

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้ไกลที่สุด

อุปกรณ์

1. กระดาษรายงาน
2. กระดาษขาว เอ 4
3. กระดาษสี เอ 4

วิธีดำเนินการ

1. พับเครื่องบินกระดาษแบบต่าง ๆ ด้วยกระดาษรายงาน กระดาษขาว เอ 4 กระดาษสี เอ 4

2. ร้อนเพื่อทดสอบความสามารถในการร่อนไกล โดยการวัดระยะทาง

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้นานที่สุด

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องบินกระดาษพับที่ร้อนได้นานจะมีลักษณะปีกที่แผ่กว้าง
พับด้วยกระดาษบาง

ตอนที่ 2 เพื่อศึกษาว่าเครื่องบินกระดาษพับแบบใดร้อนได้ไกลที่สุด

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องบินกระดาษพับที่ร้อนได้ไกลจะมีรูปทรงเรียวยาวแหลม
พับด้วยกระดาษบาง

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ

สรุปผลการศึกษา

1. เครื่องบินกระดาษพับที่ร่อนได้นานจะมีลักษณะปีกที่แผ่กว้าง พับด้วยกระดาษบาง
2. เครื่องบินกระดาษพับที่ร่อนได้ไกลจะมีรูปทรงเรียวแหลม พับด้วยกระดาษบาง

ประโยชน์

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการพับเครื่องบินกระดาษพับแบบต่าง ๆ
2. นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเครื่องบินกระดาษพับ
3. ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง
4. ได้ความรู้ในการทำโครงการ
5. ได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
6. ได้ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อน
7. ได้เกิดความภูมิใจ
8. ได้ฝึกทักษะ 4 h คือ hand การลงมือปฏิบัติ heart การเอาใจใส่ในการทำงาน และการชื่นชมผลงาน head การคิด health นักเรียนได้เล่นเครื่องบินกระดาษพับ
9. ได้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ ข้อ 4 ใฝ่เรียนรู้ และข้อ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน
10. ได้เกิดค่านิยม 12 ประการ คือ ข้อ 4 ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม
11. ได้เกิดสมรรถนะ คือ ข้อ 2 ความสามารถในการคิด
12. ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการ STEM
13. โรงเรียนมีสื่อทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
14. ได้เผยแพร่ความรู้แก่น้อง ๆ
15. เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างรุ่นน้องและรุ่นพี่ในรูปแบบพี่สอนน้อง
16. โรงเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม
17. สนองนโยบายโรงเรียนดีประจำตำบล
18. สนองนโยบายโรงเรียนประชารัฐ
19. สนองนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้
20. สนองโครงการส่งเสริมเอกลักษณ์อัตลักษณ์ของโรงเรียน
21. ได้สื่อในการจัดฐานการเรียนรู้
22. ผู้ปกครองภาคภูมิใจ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทดลอง

ในการร่อนควรรทดลองในห้องปิดเพื่อป้องกันลม และควรเป็นสถานที่กว้าง

ข้อเสนอแนะในการทดลองครั้งต่อไป

พับเครื่องบินกระดาษรูปแบบอื่น ๆ

บรรณานุกรม

<http://home.comcast.net/~quasar07/sorolach.htm>

<http://nandamization.blogspot.com/p/blog-page.html>

<http://th.wikihow.com>

<http://webboard.yenta4.com/uploads/2009/09/04/26472>

<http://wowboom.blogspot.com/2009/03/world-record-paper-airplane.html>

<http://www.squidoo.com/how-make-paper-airplanes>

<http://www.tlcthai.com/education/clip-video/84848.html>

<http://www.unigang.com/Article/364>

<https://hilight.kapook.com/view/41493>

<https://hilight.kapook.com/view/41792>

<https://th.wikipedia.org/wiki>

ภาคผนวก



พับเครื่องบิน



ทำร่อนนาน



ทำร่อนไกล



วัดระยะทางร่อนไกล

เครื่องบินกระดาษพับแบบต่าง ๆ

