

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทสิ่งประดิษฐ์  
เรื่อง ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์...ลองทำดู คุณก็ทำได้

โดย

เด็กหญิงกรองกาญจน์ แก้วจรัส

เด็กหญิงกัญญาณัฐ ช่วยนุกูล

เด็กหญิงภัทรภร ไชยแข่ง

ครูที่ปรึกษา

นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่

นายจำเริญ แก้วสวัสดิ์

โรงเรียนวัดประเจียด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต ๑

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภทสิ่งประดิษฐ์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เนื่องในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ ๖๓

ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๖

เรื่อง ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์...ลองทำดู คุณก็ทำได้

โดย

เด็กหญิงกรองกาญจน์ แก้วจรัส

เด็กหญิงกัญญาณัฐ ช่วยนุกูล

เด็กหญิงภัทรภร ไชยเซ่ง

ครูที่ปรึกษา

นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่

นายจำเริญ แก้วสวัสดิ์

ชื่อโครงการ	ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์...ลองทำดู คุณก็ทำได้
ผู้ศึกษา	เด็กหญิงกรรณกาญจน์ แก้วจรัส เด็กหญิงกัญญาณัฐ ช่วยนุญกุล เด็กหญิงภัทรภร ไชยแข่ง
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ ๖
โรงเรียน	วัดประเจียด ตำบลสนามชัย อำเภอสีทิงพระ จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต ๑
ปีการศึกษา	๒๕๕๖
ครูที่ปรึกษา	นางสาวภัทราวรรณ ทองอยู่ นายจำเริญ แก้วสวัสดิ์

#### บทคัดย่อ

โครงการ ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์...ลองทำดู คุณก็ทำได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑. ศึกษาวิธีการประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ชนิดต่างๆ ๒. ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ๓. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า

๑. สามารถประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ได้จำนวน ๕ ชนิด คือ ไม้กระต๊าก แผ่นซีดีลวงตา ปืนยิงลูกปิงปอง ขวดผิวน้ำ และแก้วกระโดด

๒. ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์ขึ้นให้ความรู้ดังนี้

ไม้กระต๊าก ให้ความรู้เรื่อง หลักการของแรงเสียดสี การกำเนิดเสียง และระดับเสียง โดยเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมาจากการสั่นสะเทือนของเชือกที่ถูกขจัด

แผ่นซีดีลวงตา ให้ความรู้เรื่อง การมองเห็นและภาพลวงตา ตาของเราไม่สามารถสังเกตเห็นลายบนแผ่นซีดีที่กำลังหมุนได้ เนื่องจากการเปลี่ยนภาพและสีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะตาของเราไม่สามารถแยกแยะสีได้

ปืนยิงลูกปิงปอง ให้ความรู้เรื่อง พลังงานศักย์ เมื่อเราดึงเชือกไปด้านหลัง จะเกิดการสะสมพลังงานศักย์ในเส้นยางหนังสติ๊ก เมื่อปล่อยมือ พลังงานศักย์ที่สะสมไว้ในเส้นยาง จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ถ่ายให้กับขวดโบลูกและกระสุน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อขวดโบลูก

เคลื่อนที่ผ่านปากขวดใบใหญ่ จะถูกรั้งให้หยุดด้วยหนังสือ พลังงานจลน์จะถ่ายเทต่อให้กับกระสุน ส่งผลให้กระสุนวิ่งตรงต่อไปข้างหน้าด้วยความเร็ว

ขวดผิวนอก ให้ความรู้เรื่อง การเกิดเสียง เช่นเดียวกับการผิวนอกหรือการเกิดเสียงของเครื่องเป่า (ขลุ่ยต่างๆ) เมื่อลมพัดผ่านช่องเปิดของขวดพลาสติก จะทำให้ผนังขวดเกิดการสั่น เสียงที่เกิดขึ้น จะเกิดการกำทอนภายในขวดพลาสติก ส่งผลให้เสียงดังเพิ่มขึ้น ช่องเปิดขนาดใหญ่จะให้เสียงที่ต่ำกว่าช่องเปิดขนาดเล็ก เนื่องจากผนังของขวดที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ จะสั่นด้วยความถี่ที่ต่ำกว่า

แก้วกระโดด ให้ความรู้เรื่อง อากาศพลศาสตร์ เมื่อเราเป่าลม อากาศจะวิ่งเข้าไปสู่พื้นที่ว่างระหว่างถ้วยทั้งสองใบ ทำให้แรงกดดันอากาศภายใน สูงกว่าแรงกดดันอากาศภายนอก ทำให้ผลึกถ้วยที่อยู่ภายในกระเด็นออกมาได้

๓. นักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด กล่าวคือนักเรียนพอใจเป็นอย่างมากที่สุด รองลงมาคือ แก้วกระโดด แผ่นซีดีลวงตา ไม้กระดากขวดผิวนอกตามลำดับ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.อุดม แก้วสระโร ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดประเจียด นางสาวภัทรารรณ  
ทองอยู่ และ นายจำเริญ แก้วสวัสดิ์ ครูที่ปรึกษาโครงการ เพื่อนๆชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ น้องๆ  
ชั้นอนุบาล ๑ - ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ และผู้ปกครอง

## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญ

ในชีวิตประจำวันมีวัสดุเหลือใช้มากมาย เช่น แก้วพลาสติก ขวดพลาสติก แผ่นซีดี แก้วกระดาษ ซึ่งวัสดุเหล่านี้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีกเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและเด็กทุกคนชอบของเล่น วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องมีการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ต่างๆ ดังนั้นจึงจัดทำโครงการของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์จากวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น สามารถทำได้ง่ายๆ และให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

#### วัตถุประสงค์

๑. ศึกษาวิธีการประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ชนิดต่างๆ
๒. ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๓. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

#### สมมติฐาน

๑. สามารถประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ชนิดต่างๆได้
๒. การเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์
๓. นักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจ

#### ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

##### ๑. ไก่กระดาษ

ตัวแปรต้น	ขนาดของแก้วกระดาษ
ตัวแปรตาม	เสียง
ตัวแปรควบคุม	ความยาวของเชือก

##### ๒. แผ่นซีดีดวงตา

ตัวแปรต้น	ลวดลายบนแผ่นซีดี
ตัวแปรตาม	สีที่มองเห็น
ตัวแปรควบคุม	การหมุน

##### ๓. ปืนยิงลูกปิงปอง

ตัวแปรต้น	ขนาดของขวด
ตัวแปรตาม	ระยะทางที่ได้จากการยิงลูกปิงปอง
ตัวแปรควบคุม	ระยะทางในการดึงก่อนยิง

#### ๔. ขวดผิวน้ำ

- ตัวแปรต้น      ความกว้างของช่องที่เจาะ
- ตัวแปรตาม      เสี่ยง
- ตัวแปรควบคุม    ขนาดของขวด

#### ๕. แก้วกระโดด

- ตัวแปรต้น      ขนาดของแก้ว
- ตัวแปรตาม      ความสามารถในการกระโดด
- ตัวแปรควบคุม    ความยาวของเชือก

#### ขอบเขตการศึกษา

๑. ศึกษาการประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น
๒. ศึกษาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๓. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ คือ นักเรียนชั้นอนุบาล ๑ – ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
๔. สถานที่ในการศึกษาค้นคว้า คือ โรงเรียนวัดประเจียด

#### นิยามเชิงปฏิบัติการ

เพื่อให้เข้าใจตรงกันจึงกำหนดคำศัพท์ที่ใช้ในการทดลองดังนี้

๑. ของเล่น หมายถึง สิ่งที่สร้างความสนุกเพลิดเพลิน
๒. ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ของเล่นที่ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ประโยชน์ต่อตนเอง ประกอบด้วย
  - ๑.๑ มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - ๑.๒ ได้เรียนรู้การประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๒. ประโยชน์ต่อผู้อื่น
  - ๒.๑ ได้ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ให้น้องๆและเพื่อนๆเล่น
  - ๒.๒ ได้เผยแพร่ความรู้โดยการสอนน้องๆและเพื่อนๆ
๓. ประโยชน์ต่อโรงเรียน ประกอบด้วย
  - ๓.๑ ได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงให้แก่นักเรียน
  - ๓.๒ ได้สร้างกระบวนการเรียนรู้แบบที่สอนน้อง

๔. ประโยชน์ต่อชุมชน

นำทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

## บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

### ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

#### ประโยชน์

๑. มีความรัก ความสนใจและสนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์
๒. เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างชิ้นงานตามความสนใจ
  ๓. เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการออกแบบ จากอุปกรณ์สำเร็จรูป หรือดัดแปลง และหรือคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ ทดลองสร้าง ประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ
  ๔. สืบค้นด้วยตนเอง ที่แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
  ๕. มีทักษะในการสื่อสารความคิด องค์ความรู้ โดยการพูด เขียน จัดแสดงผลงาน
  ๖. พัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความมีระเบียบและรอบคอบ ความมีเหตุผล ความมีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถในการทำงานกลุ่มได้อย่างมีความสุข และมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

<http://pound1983.wordpress.com/room/scitoy/>

#### แนวคิด

๑. สนุก กระตุ้นความสนใจ : จุดประกายความสนใจด้านวิทยาศาสตร์แก่เยาวชน
๒. ใช้อธิบายหลักวิทยาศาสตร์ได้ : โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
๓. ส่วนประกอบหาได้ง่าย ราคาถูก : หาของราคาถูกทำดีกว่า
๔. อุปกรณ์/เครื่องมือ ไม่ซับซ้อน : สามารถประดิษฐ์ได้เอง
๕. ปลอดภัย : เป็นวิทยาศาสตร์ที่สนุกได้

<http://sci4fun.com/>

#### ขวดผิวนปาก

ขวดพลาสติกใช้แล้วทิ้งเกลื่อนกลาดมากมาย เอาไปประดิษฐ์ของได้หลายอย่าง ตั้งแต่ อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ ของใช้ เครื่องประดับ รวมถึง ของเล่น

## อุปกรณ์ที่ใช้ประดิษฐ์

- ขวดพลาสติกใช้แล้ว : เลือกขวดที่ด้านข้างเรียบ เพราะตัดง่ายกว่ามาก
- คัตเตอร์ (และ/หรือ กรรไกร): สำหรับใช้ตัดช่องบนขวด
- ปากกา permanent : ใช้วาดช่อง และเขียนลายบนขวด
- ไม้บรรทัด

## ขั้นตอนประดิษฐ์

- นำขวดพลาสติกใช้แล้วมาลอกฉลากออก (ถ้ามี)
- ใช้ปากกา permanent กับไม้บรรทัด วาดลายลงบนขวด ลองใช้ขนาดกว้าง ๑๐ มม. ยาว ๘ ซม.
- ใช้คัตเตอร์ ตัดขวดให้เป็นช่อง ตามลวดลายที่วาดไว้
- วาดลวดลายประดับให้สวยงามตามใจชอบ
- ปิดฝา แล้วนำไปติดกับหัวเสา นำเสาไปปักกลางแจ็ง ให้รับลม โดยหันให้ช่องเปิดอยู่ขนานกับทิศทางลม จะมีเสียงดังขึ้น เมื่อมีลมพัดผ่าน

เกิดอะไรขึ้น หลักการทางวิทยาศาสตร์ของการเกิดเสียงของขวดผิวน้ำ เป็นหลักการเดียวกันกับการเกิดเสียงของเครื่องเป่า (ขลุ่ยต่างๆ) เมื่อลมพัดผ่านช่องเปิดของขวดพลาสติก จะทำให้ผนังขวดเกิดการสั่น เสียงที่เกิดขึ้น จะเกิดการกำทอนภายในขวดพลาสติก ส่งผลให้เสียงดังเพิ่มขึ้น

### คำถามที่ถามกันบ่อยๆ

ขนาดช่องเปิดมีผลอย่างไร : ช่องเปิดขนาดใหญ่จะให้เสียงที่ต่ำกว่าช่องเปิดขนาดเล็ก เนื่องจากผนังของขวดที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ จะสั่นด้วยความถี่ที่ต่ำกว่านั่นเอง

ทำได้แล้ว จะทำอะไรต่อดีครับ : ในต่างประเทศ มีคนทำขวดผิวน้ำจำนวนมาก ไปติดไว้ในทุ่งโล่ง เมื่อมีลมพัด ขวดจะส่งเสียงประสานกันแข่งแซ่เลยทีเดียว ขึ้นต่อไป ให้หาขวดขนาดและรูปร่างเดียวกัน ทดสอบเจาะช่องขนาดต่างๆ เทียบเสียงที่เกิดขึ้นกับโน้ตมาตรฐาน เมื่อทราบความสัมพันธ์ของช่องขนาดต่างๆ กับโน้ต เราก็สามารถสร้างเสียงประสานที่ไพเราะได้จากขวดหลายใบ

<http://sci4fun.com/plastorgan/plastorgan.html>

## ถ้วยกระโดดได้

ถ้วยกระโดดได้ เป็นอุปกรณ์มาอย่างง่าย ๆ ที่ใช้แสดงมายากลวิทยาศาสตร์ โดยใช้อากาศ

พลศาสตร์เป็นหลัก

อุปกรณ์ที่ใช้

- ถ้วยพลาสติก หรือ ถ้วยกระดาษ ๒ ใบ
- เชือกเส้นเล็ก ๑ เส้น ยาวประมาณ ๒ ฟุต
- ก้อนพลาสติก
- กรรไกร เทปกาว

ขั้นตอนการประดิษฐ์

- ติดปลายเชือกด้านหนึ่ง เข้ากับด้านนอกของก้นถ้วยใบแรก โดยใช้เทปกาว
- ติดปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง เข้ากับด้านในของก้นถ้วยใบที่สอง โดยใช้เทปกาว
- ใช้กรรไกรตัดถุงพลาสติกเป็นริ้วยาว ความกว้างประมาณ ๑ เซนติเมตร ยาวประมาณ

๔-๕ เซนติเมตร

- ใช้เชือกผูกริ้วพลาสติก รัศให้เป็นระยะๆ พองาม

วิธีเล่น

- ถือถ้วยใบที่สองไว้ในมือ (ใบที่มีเชือกติดอยู่ที่ด้านในของก้นถ้วย)
- ใช้มือจับสายเชือกพร้อมริ้วพลาสติก ใสลงไปในถ้วยใบที่สอง แล้วใช้ถ้วยใบแรก

วางซ้อนลงไปจนมิด

- ส่งถ้วยทั้งสองใบให้เพื่อนถือไว้ด้วยมือหนึ่ง แล้วบอกให้เพื่อนทำให้อีกถ้วยใบแรก

กระโดดออกจากถ้วยใบที่สอง โดยไม่ต้องใช้มือ หรืออุปกรณ์ใดๆ ช่วยเหลือ และห้ามขยับมือที่ถือถ้วยด้วย

วิธีทำ ใช้ปากเป่าลมแรงๆ ระหว่างปากถ้วยทั้งสอง ถ้วยใบที่อยู่ด้านในจะกระโดดออกมาข้างนอก พร้อมกับดึงเชือกและริ้วพลาสติกตามออกมาด้วย

เกิดอะไรขึ้น : เมื่อเราเป่าลม อากาศจะวิ่งเข้าไปสู่พื้นที่ว่างระหว่างถ้วยทั้งสองใบ ทำให้แรงกดดันอากาศภายใน สูงกว่าแรงกดดันอากาศภายนอก ทำให้ผลึกถ้วยที่อยู่ภายในกระเด็นออกมาได้ ลองประกวดกันว่า ใครสามารถทำให้อีกถ้วยกระเด็นออกไปได้ไกลกว่ากัน

## ป็นยิงลูกบอล

ใช้ขวดน้ำพลาสติก หรือขวด PET เป็น โครง หนังสือตึกเป็นตัวถ่ายพลังงาน และใช้วัสดุต่างๆ เป็นกระสุนได้ ตั้งแต่ ดินน้ำมัน ก้อนกระดาษ ลูกปิงปอง ฯลฯ

อุปกรณ์ที่ใช้ :

๑. ขวดพลาสติก หรือขวด PET ๒ ขวด : ขนาดเล็ก ๑ ใบ ใหญ่ ๑ ใบ ล้างให้สะอาด
๒. หนังสือตึก : เส้นเล็ก ๒ เส้น

อุปกรณ์ : หัวแรงไฟฟ้า เทปกาว มีดคัตเตอร์ เชือก

ขั้นตอนการประดิษฐ์ :

๑. ใช้หัวแรงไฟฟ้าเจาะรูตรงกลางฝาขวดพลาสติก ทั้ง 2 ฝา
๒. ใช้มีดคัตเตอร์ และ กรรไกร ตัดขวดพลาสติกใบเล็ก ตรงส่วนต่อระหว่างโค้งหัวขวดกับตัวขวด และตัดขวดพลาสติกใบใหญ่ ตรงก้นขวด
๓. ใช้หัวแรงไฟฟ้าเจาะรูบนขวดพลาสติก ๒ รู ด้านตรงกันข้าม ให้รูห่างจากรอยตัดสัก ๕ มม. ของขวดพลาสติกตั้ง ๒ ใบ
๔. ใช้เชือกยาวประมาณ ๒ ฟุต ร้อยปลายด้านหนึ่ง ผ่านรูด้านบนนอกของฝาขวดพลาสติกใบใหญ่ ทะลุเข้าไปในขวด แล้วร้อยผ่านรูด้านบนนอกของฝาขวดพลาสติกใบเล็ก ผูกปมขนาดใหญ่กว่ารูที่เจาะ เพื่อมิให้เชือกหลุดรอดกลับได้
๕. ร้อยหนังสือที่ผ่านรูข้างขวดใบเล็ก สอดปลายให้ยึดติดกับขวดใบเล็ก แล้วสอดปลายผ่านรูด้านในของขวดใบใหญ่ ทำเหมือนกันเช่นนี้ ทั้ง ๒ ด้าน
๖. ยึดปลายหนังสือที่ผ่านรูข้างขวดใบใหญ่ โดยใช้เชือกร้อยยึดไว้

วิธีเล่น :

๑. หัววัสดุหนักเบามาเป็นกระสุน เช่น ลูกปิงปอง ดินน้ำมันปั้นก้อนกลม ก้อนกระดาษ
๒. วางกระสุนลงในขวดใบเล็ก ใช้มือหนึ่งจับด้านบนนอกของขวดใบใหญ่ อีกมือหนึ่งดึงเชือกให้รั้งลงมาด้านปากขวด แล้วปล่อยมือ กระสุนจะพุ่งออกไปข้างหน้า

เกิดอะไรขึ้น : เมื่อเราดึงเชือกไปด้านหลัง จะเกิดการสะสมพลังงานศักย์ในเส้นยางหนังสือ เมื่อปล่อยมือ พลังงานศักย์ที่สะสมไว้ในเส้นยาง จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ถ่ายให้กับขวดใบเล็กและกระสุน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อขวดใบเล็กเคลื่อนที่ผ่านปากขวดใบใหญ่ จะถูกรั้งให้หยุด

ด้วยหนังสือตีพิมพ์ผลงานจลน์จะถ่ายเทต่อไปให้กับกระสุน ส่งผลให้กระสุนวิ่งตรงต่อไปข้างหน้าด้วยความเร็ว สามารถทดลองใช้วัสดุอื่นๆ ที่ไม่เป็นอันตราย แทนดินน้ำมัน เช่น ก้อนขนมปัง แล้วใช้ปืนยิงก้อนขนมปังจากฝั่ง ไปให้ปลากินที่ระยะไกลๆ เป็นต้น

<http://sci4fun.com>

### ไ้ก่กระต๋าก

“กะต๋ากๆ กะต๋าก...” เสียงไ้ก่ขันที่อาจจะหาฟังได้ยากเต็มทีสำหรับคนเมือง วันนี้เราจึงมาชวนคุณๆ ประดิษฐ์ของเล่นจากภูมิปัญญาไทยที่ใช้หลักการของ “แรงเสียดสี” ที่ทำให้เกิดเสียงคล้ายไ้ก่

“ไ้ก่กะต๋าก” เป็นของเล่นที่ประดิษฐ์จากแก้วกระดายและมีเชือกผูกกลางด้วยสำหรับใช้พองน้ำ ญให้เกิดเป็นเสียงไ้ก่ขันที่ดังคล้ายเสียง ไ้กร่อง “กะต๋าก” โดยเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมาจากการสั่นสะเทือนของเชือกที่ถูกขัดถู ของเล่นชิ้นนี้อาจจะไม่เห็นบ่อยนัก แต่มีหลักการต่างๆ ที่นำไปสอนเด็กๆ ในเรื่องการกำเนิดเสียงได้

เริ่มจากเตรียมอุปกรณ์ได้แก่

๑. แก้ว (อาจเป็นแก้วกระดายหรือแก้วพลาสติก)
๒. เชือกว้ายาว ๒ ฟุต
๓. พองน้ำอเนกประสงค์ ขนาด ๒ x ๒ เซนติเมตร
๔. เศษไม้ขนาด ๒ เซนติเมตร

ขั้นตอนการประดิษฐ์ง่ายๆ คือ เจาะรูตรงกลางก้นแก้วแล้วร้อยเชือกว้ายาว จากนั้นผูกปลายเชือกที่เศษไม้

วิธีการเล่นก็เพียงชุบพองน้ำพองหมาดๆ แล้วถูเชือกเป็นจังหวะเสียงไ้ก่ขัน

<http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9500000004280>

ไ้ก่กระต๋าก เป็นของเล่นที่มีเสียงเลียนแบบเสียงของไ้ก่ โดย เมื่อกระต๋กเชือก ที่พันอยู่กับไม้ ทำให้เกิดการเสียดสีกัน ระหว่างเชือกกับ ไม้ ทำให้เกิดเสียง ทั้งสนุก ท่าง่าย มีวัสดุ - อุปกรณ์ ที่ไม่ยุ่งยาก และราคาไม่แพง จุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความหนาของเชือก และ วัสดุในการทำไ้ก่กระต๋าก มีผลต่อระดับความดังเสียงของไ้ก่กระต๋าก โดยแบ่งวิธีการทดลอง เป็นขั้นตอน ตอนที่ ๑ ศึกษาความหนาของเชือก มีผลต่อความดังเสียงของไ้ก่กระต๋าก ความหนา ๐.๑ mm. มีระดับเสียง = ๓ เชือกมีความหนา ๐.๒ mm. มีระดับเสียง = ๔ ตอนที่ ๒ ศึกษาวัสดุในการทำไ้ก่กระต๋าก แก้วพลาสติกใส ( บาง ) มีระดับเสียง = ๓ แก้วพลาสติกหนา มีระดับเสียง = ๔ สรุปล แก้วพลาสติกหนา กับเชือก มีระดับเสียงที่สูง และดัง = ๔

<http://www.thaigoodview.com/node/92902>

## แผ่นซีดีดวงตา

ทำของเล่นจากแผ่น CD

อุปกรณ์ แผ่น CD ลูกปิงปอง ฝาขวดน้ำ กาว กระดาษสี กรรไกร

วิธีทำ นำแผ่น CD แก่ๆมาติดลูกปิงปองตรงด้านที่เป็นเงาๆสีเงิน นำกระดาษสีสวยๆมาติดทำ  
ลวดลายด้านบน ติดทับอีกครั้งด้วยฝาขวด นำไปหมุนเล่นสวยๆ เหมือนลูกข่างของเด็กเล่น

<http://p-dit.com/2012/11/13/1929/>

ลูกข่างหรรษา

อุปกรณ์ สี กระดาษแข็ง สำลี่ปั้นหู

วิธีการทำ ตัดกระดาษแข็งให้เป็นวงกลมขนาดพอดี เจาะรูข้างกระดาษห่างจากตรงกลาง  
กระดาษเล็กน้อย นำปลายสำลี่ปั้นหูทั้งสองด้านไปจุ่มในกาว จากนั้นระบายสี สีที่เป็นแม่สีลงไปใน  
กระดาษ แล้วนำสำลี่ปั้นหูเสียบลงไปกระดาษที่เจาะรูไว้

วิธีการเล่น หมุนปลายลูกข่างไปทางขวามือเพื่อให้ลูกข่างหมุน จะเห็นได้ว่าลูกข่างจะหมุนใน  
แนวเอียงและให้สังเกตสีที่เปลี่ยนไป

[http://ngamta521.blogspot.com/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://ngamta521.blogspot.com/2011_10_01_archive.html)

แผ่นซีดี DVD แผ่นเกม เก่า ๆ ที่เสียแล้ว มาทำ ลูกข่าง

ใช้ดินสอที่ขนาดกำลังดี อาจช่วยให้กระชับด้วยการพันผ้าให้แน่น ปากกาด้ามใหญ่ก็ใช้ได้  
แต่เวลาหมุนอาจมีเสียงสั่นบ้าง ลองใช้กระดาษวาดลวดลายลงไป เวลาหมุนจะเป็นวงสี ลองเปลี่ยนสีดู  
หรือใช้หลายสี ดูซิว่าจะได้ลายต่างกันยังไง

<http://playandcraft.blogspot.com/2011/03/blog-post.html#.UhGN6vTnn1Q>

การมองเห็นและภาพลวงตา เรื่อง ลูกข่างหลากสี

สิ่งทีพบเห็นในชีวิตประจำวัน ตาของเราไม่สามารถสังเกตเห็นสีล้อรถหรือลายบนลูกข่างที่  
กำลังหมุนได้ เนื่องจากเปลี่ยนภาพและสีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เราจึงเห็นสีบนลูกข่างเป็นสีผสม เพราะตา  
ของเราไม่สามารถแยกแยะสีได้ เมื่อหมุนลูกข่างสีเขียวแดงเร็ว ๆ ตาของเราจะมองเห็นเป็นสีเหลือง  
เป็นต้น

ความถี่ของดวงตาจากลูกข่างแผ่นซีดีและแกนกระดาษทิชชู โดยวาดลวดลายและสีต่าง ๆ  
ลงบนแผ่นซีดี และแกนกระดาษทิชชูที่กำลังหมุนด้วยความเร็วต่าง ๆ และตำแหน่งที่เราสังเกต

เด็ก ๆ สนุกกับการประดิษฐ์ลูกข่างด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการจากเด็กไม่  
ว่าจะเป็นการเล่น ภาพวาดที่เด็ก ๆ ต่อเติมลงไป ไม่ช้าก็เด็ก ๆ ได้ทดลองหมุนลูกข่างของตนเองอย่าง

สนุกสนาน พร้อมวิเคราะห์ หมุนซ้ำ และเกิดอะไรขึ้น แล้วทุกคนก็ได้ของเล่นชิ้นใหม่น่ากลับไปอวด  
คุณพ่อ คุณแม่ แถมได้ความรู้การเกิดสีผสมของแต่ละสีด้วย

<http://www.dusitwittaya.ac.th/LittleScienceHouse/2554/5401.html>

## บทที่ ๓

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

#### ๑. ศึกษาวิธีการประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ชนิดต่างๆ

##### ๑.๑ โกวกระดาษ

###### วัสดุอุปกรณ์

๑. แก้วกระดาษขนาดเล็ก ๑ ใบ
๒. แก้วกระดาษขนาดใหญ่ ๑ ใบ
๓. เชือกยาว ๓๐ เซนติเมตร
๔. กรรไกร
๕. เทปใส
๖. ไม้เสียบลูกชิ้น
๗. กระดาษสี
๘. ปากกาเคมี
๙. กาว

###### วิธีดำเนินการ

๑. เจาะรูที่ก้นแก้วกระดาษ
๒. ร้อยเชือกผูกกับไม้ ดัดเทปใสเพื่อยึด ไม้ไว้ที่ก้นแก้ว
๓. ตกแต่งด้วยด้วยปากกาเคมีและกระดาษสีให้เป็นโกว

##### ๑.๒ แผ่นซีดีลวงตา

###### วัสดุอุปกรณ์

๑. แผ่นซีดี
๒. ปากกาเคมีหลากสี
๓. ฝาปิดปากกาเคมี

###### วิธีดำเนินการ

๑. วาดลวดลายด้วยปากกาเคมีสีต่างๆบนแผ่นซีดีที่ไม่ใช้แล้ว
๒. ใช้พลอกปากกาเคมีเสียบลงไปในตัวรูของแผ่นซีดีเพื่อใช้หมุนเวลาเล่น

##### ๑.๓ ปืนยิงลูกปิงปอง

###### วัสดุอุปกรณ์

๑. ขวดน้ำขนาดใหญ่
๒. ขวดน้ำขนาดเล็ก
๓. ยางรัดของ
๔. ลูกปิงปอง
๕. เชือก

###### วิธีดำเนินการ

๑. ตัดก้นขวดพลาสติกใบใหญ่
๒. ตัดหัวขวดพลาสติกใบเล็ก
๓. นำส่วนที่แคบของขวดพลาสติกใบเล็กใส่ลงไปในตัวขวดพลาสติกใบใหญ่

เจาะรูเพื่อยึดขวด ๒ ขวดให้ติดกัน

๔. ร้อยยางรัดของใส่ในรูที่เจาะ

๕. เจาะรูที่ฝ่าขาคขนาดเล็ก ร้อยเชือกเพื่อใช้ดึงเวลายิง

#### ๑.๔ ขวดผิวปาก

##### วัสดุอุปกรณ์

๑. ขวดขนาดต่างๆ
๒. คัตเตอร์
๓. กรรไกร
๔. ปากกาเคมี
๕. ไม้บรรทัด

##### วิธีดำเนินการ

๑. ใช้ไม้บรรทัดวัดขนาดความกว้างและความยาวด้านข้างของขวดที่จะเจาะรู
๒. ใช้ปากกาเคมีวาดขนาดของรูที่จะเจาะ
๓. ใช้คัตเตอร์นำทางเพื่อเจาะรูแล้วใช้กรรไกรช่วย
๔. ใช้ปากกาเคมีวาดลวดลายตกแต่งให้สวยงาม

#### ๑.๕ แก้วกระโดด

##### วัสดุอุปกรณ์

๑. แก้วพลาสติกขนาดต่างๆ
๒. เชือก
๓. กรรไกร

##### วิธีดำเนินการ

๑. เจาะรูข้างแก้ว ๑ รู
๒. ร้อยเชือกแก้วใบที่ ๑ และใบที่ ๒ เข้าด้วยกัน

#### ๒. ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

##### ๑.๑ ปู่กระต๊าก

##### วิธีเล่น

๑. ใช้ฟองน้ำชุบน้ำรดเส้นเชือก
๒. ฟังเสียงเพื่อสังเกตความแตกต่างของเสียงที่ได้จากแก้วใบเล็กและแก้วใบใหญ่

##### ๑.๒ แผ่นซีดีลวงตา

##### วิธีเล่น

๑. หมุนแผ่นซีดีบนพื้นเรียบ
๒. สังเกตสีและลวดลายบนแผ่นซีดี

##### ๑.๓ ปืนยิงลูกปิงปอง

##### วิธีเล่น

๑. ใส่ลูกปิงปองที่ปากขวด ดึงเชือกที่ก้นขวดให้มีระยะทางเท่ากันเพื่อยิง

## ๒. วัตรระยะทางที่ถูกป้องกัน

### ๑.๔ ขวดผิวนปาก

#### วิธีเล่น

๑. ใช้มือจับที่คอขวด ใช้มือโบกขวดไปมา
๒. สังเกตความดังของเสียง

### ๑.๕ แก้วกระโดด

#### วิธีเล่น

๑. ซ้อนแก้ว ๒ ใบ ใช้ปากเป่าลมเพื่อให้แก้วยกขึ้น
๒. สังเกตความสามารถในการกระโดดของแก้ว

## ๓. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

### วัตถุประสงค์

๑. แบบสอบถามความพึงพอใจ

### วิธีดำเนินการ

๑. นำของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ คือ "ไก่กระต๊าก" แผ่นซีดีลวงตา ปืนยิงลูกปิงปอง ขวดผิวนปาก และแก้วกระโดด ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖ เล่น
๒. อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๓. ตอบคำถามชิงรางวัล
๔. สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

บทที่ ๔  
ผลการดำเนินการ

ผลการศึกษา

๑. ศึกษาวิธีการประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ชนิดต่างๆ

๑.๑ ไม้กระต๊าก

ขนาดของแก้วกระดาษ	เล็ก	ใหญ่
ลักษณะเสียง	เสียงเล็ก	เสียงใหญ่
ความยาวเชือก	๓๐ เซนติเมตร	๓๐ เซนติเมตร

๑.๒ แผ่นซีดีลวงตา

ลวดลายบนแผ่นซีดี	ลายน้อย	ลายมาก
สีที่มองเห็น	สีไม่กลมกลืน	สีกลมกลืน
การหมุน	๓๖๐ องศา	๓๖๐ องศา

๑.๓ ปืนยิงลูกปิงปอง

ขนาดของขวด	เล็ก	ใหญ่
ระยะทางที่ได้จากการยิงลูกปิงปอง	ไปใกล้	ไปไกล
ระยะทางในการดึงก่อนยิง	๑๐ เซนติเมตร	๑๐ เซนติเมตร

๑.๔ ขวดผิวน้ำ

ความกว้างของช่องที่เจาะ	แคบ	กว้าง
เสียง	เสียงไม่ดัง	เสียงดัง
ขนาดของขวด	เล็ก	เล็ก

๑.๕ แก้วกระโดด

ขนาดของแก้ว	เล็ก	ใหญ่
ความสามารถในการกระโดด	ดีน้อยกว่า	ดีกว่า
ความยาวของเชือก	๑๐ เซนติเมตร	๑๐ เซนติเมตร

## ๒. ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

### ๑.๑ ไม้กระต๋าก

ให้ความรู้เรื่อง หลักการของแรงเสียดสี การกำเนิดเสียง และระดับเสียง โดยเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมาจากการสั่นสะเทือนของเชือกที่ถูกขัดถู

### ๑.๒ แผ่นซีดีลวงตา

ให้ความรู้เรื่อง การมองเห็นและภาพลวงตา ตาของเราไม่สามารถสังเกตเห็นลายบนแผ่นซีดีที่กำลังหมุนได้ เนื่องจากการเปลี่ยนภาพและสีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะตาของเราไม่สามารถแยกแยะสีได้

### ๑.๓ ปืนยิงลูกปิงปอง

ให้ความรู้เรื่อง พลังงานศักย์ เมื่อเราดึงเชือกไปด้านหลัง จะเกิดการสะสมพลังงานศักย์ในเส้นยางหนังสติ๊ก เมื่อปล่อยมือ พลังงานศักย์ที่สะสมไว้ในเส้นยาง จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ถ่ายให้กับขูดใบเล็กและกระสุน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อขูดใบเล็กเคลื่อนที่ผ่านปากขูดใบใหญ่ จะถูกรั้งให้หยุดด้วยหนังสติ๊ก พลังงานจลน์จะถ่ายเทต่อให้กับกระสุน ส่งผลให้กระสุนวิ่งตรงต่อไปข้างหน้าด้วยความเร็ว

### ๑.๔ ขวดผิวน้ำ

ให้ความรู้เรื่อง การเกิดเสียง เช่นเดียวกับการผิวน้ำหรือการเกิดเสียงของเครื่องเป่า (ขลุ่ยต่างๆ) เมื่อลมพัดผ่านช่องเปิดของขวดพลาสติก จะทำให้ผนังขวดเกิดการสั่น เสียงที่เกิดขึ้น จะเกิดการกำทอนภายในขวดพลาสติก ส่งผลให้เสียงดังเพิ่มขึ้น ช่องเปิดขนาดใหญ่จะให้เสียงที่ต่ำกว่าช่องเปิดขนาดเล็ก เนื่องจากผนังของขวดที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ จะสั่นด้วยความถี่ที่ต่ำกว่า

### ๑.๕ แก้วกระโดด

ให้ความรู้เรื่อง อากาศพลศาสตร์ เมื่อเราเป่าลม อากาศจะวิ่งเข้าไปสู่พื้นที่ว่างระหว่างถ้วยทั้งสองใบ ทำให้แรงกดดันอากาศภายใน สูงกว่าแรงกดดันอากาศภายนอก ทำให้ผลึกถ้วยที่อยู่ภายในกระเด็นออกมาได้

## ๓. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

นักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด กล่าวคือนักเรียนพอใจเป็นยิ่งลูกปิงปองมากที่สุด รองลงมาคือ แก้วกระโดด แผ่นซีดีลวงตา ไม้กระต๋าก ขวดผิวน้ำตามลำดับ

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### ๑. ข้อมูลทั่วไป

#### ๑.๑ เพศ

- หญิง จำนวน ๕๐ คน  
 ชาย จำนวน ๕๐ คน

#### ๑.๒ ชั้น

- ป.๑ จำนวน ๒๐ คน  
 ป.๒ จำนวน ๒๐ คน  
 ป.๓ จำนวน ๒๐ คน  
 ป.๔ จำนวน ๒๐ คน  
 ป.๕ จำนวน ๒๐ คน

### ๒. แบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
๑. ไก่กระต๊าก	๕๔	๔๖	-	-	-
๒. แผ่นซีดีดวงตา	๖๖	๓๔	-	-	-
๓. ปืนยิงลูกปิงปอง	๘๒	๑๘	-	-	-
๔. ขวดผิวปาก	๕๓	๔๗	-	-	-
๕. แก้วกระโดด	๗๑	๒๙	-	-	-

## บทที่ ๕

### สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ

#### สรุปผลการศึกษา

๑. สามารถประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ได้จำนวน ๕ ชนิด คือ ไม้กระด้าง แผ่นซีดีลวงตา ปืนยิงลูกปิงปอง ขวดผิวน้ำ และแก้วกระโดด

๒. ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์ขึ้นให้ความรู้ดังนี้

ไม้กระด้าง ให้ความรู้เรื่อง หลักการของแรงเสียดสี การกำเนิดเสียง และระดับเสียง โดยเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมาจากการสั่นสะเทือนของเชือกที่ถูกขัดถู

แผ่นซีดีลวงตา ให้ความรู้เรื่อง การมองเห็นและภาพลวงตา ตาของเราไม่สามารถสังเกตเห็นลายบนแผ่นซีดีที่กำลังหมุนได้ เนื่องจากการเปลี่ยนภาพและสีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะตาของเราไม่สามารถแยกแยะสีได้

ปืนยิงลูกปิงปอง ให้ความรู้เรื่อง พลังงานศักย์ เมื่อเราดึงเชือกไปด้านหลัง จะเกิดการสะสมพลังงานศักย์ในเส้นยางหนังสติ๊ก เมื่อปล่อยมือ พลังงานศักย์ที่สะสมไว้ในเส้นยาง จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ถ่ายให้กับขวดใบเล็กและกระสุน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เมื่อขวดใบเล็กเคลื่อนที่ผ่านปากขวดใบใหญ่ จะถูกรั้งให้หยุดด้วยหนังสติ๊ก พลังงานจลน์จะถ่ายเทต่อให้กับกระสุน ส่งผลให้กระสุนวิ่งตรงต่อไปข้างหน้าด้วยความเร็ว

ขวดผิวน้ำ ให้ความรู้เรื่อง การเกิดเสียง เช่นเดียวกับการผิวน้ำหรือการเกิดเสียงของเครื่องเป่า (ขลุ่ยต่างๆ) เมื่อลมพัดผ่านช่องเปิดของขวดพลาสติก จะทำให้ผนังขวดเกิดการสั่น เสียงที่เกิดขึ้น จะเกิดการกำทอนภายในขวดพลาสติก ส่งผลให้เสียงดังเพิ่มขึ้น ช่องเปิดขนาดใหญ่จะให้เสียงที่ต่ำกว่าช่องเปิดขนาดเล็ก เนื่องจากผนังของขวดที่มีช่องเปิดขนาดใหญ่ จะสั่นด้วยความถี่ที่ต่ำกว่า

แก้วกระโดด ให้ความรู้เรื่อง อากาศพลศาสตร์ เมื่อเราเป่าลม อากาศจะวิ่งเข้าไปสู่พื้นที่ว่างระหว่างถ้วยทั้งสองใบ ทำให้แรงกดดันอากาศภายใน สูงกว่าแรงกดดันอากาศภายนอก ทำให้ผลึกถ้วยที่อยู่ภายในกระเด็นออกมาได้

๓. นักเรียนที่ได้เล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด กล่าวคือนักเรียนพอใจปืนยิงลูกปิงปองมากที่สุด รองลงมาคือ แก้วกระโดด แผ่นซีดีลวงตา ไม้กระด้าง ขวดผิวน้ำตามลำดับ

#### ประโยชน์

๑. ได้รับความรู้ในการทำโครงการ

๒. ได้ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อน

๓. ได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง
๔. ได้นำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์
๕. ได้เรียนรู้การประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๖. ได้ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์
๗. ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เพื่อนๆ

#### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทดลอง

ระวางการใช้ของมีคม

ข้อเสนอแนะในการทดลองครั้งต่อไป

ประดิษฐ์ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์รูปแบบอื่นๆ

## บรรณานุกรม

[http://ngamta521.blogspot.com/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://ngamta521.blogspot.com/2011_10_01_archive.html)

<http://p-dit.com/2012/11/13/1929/>

<http://playandcraft.blogspot.com/2011/03/blog-post.html#.UhGN6vTnn1Q>

<http://pound1983.wordpress.com/room/scitoy/>

<http://sci4fun.com/>

<http://sci4fun.com/plastorgan/plastorgan.html>

[http://sci4fun.com/jumping\\_cup/jumping\\_cup.html](http://sci4fun.com/jumping_cup/jumping_cup.html)

<http://sci4fun.com/>

<http://www.dusitwittaya.ac.th/LittleScienceHouse/2554/5401.html>

<http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9500000004280>

<http://www.thaigoodview.com/node/92902>

ภาคผนวก

ภาพถ่าย



ทำไม้กระต๊าก



ทำไม้กระต๊าก



ทำไม้กระต๊าก



ไม้กระต๊าก



ไก่อ่กระต๊าก



น้องๆเล่นไก่อ่กระต๊าก



น้องๆเล่นไก่อ่กระต๊าก



ตอบคำถามชิงรางวัลหลังการเล่นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์



ทำแผ่นซีดีลวงตา



ทำแผ่นซีดีลวงตา



ทำแผ่นซีดีลวงตา



แผ่นซีดีลวงตา



แผ่นซีดีดวงตา



แผ่นซีดีดวงตา



แผ่นซีดีดวงตา



แผ่นซีดีดวงตา



แผ่นซีดีลวงตา



แผ่นซีดีลวงตา



น้องๆเล่นแผ่นซีดีลวงตา



น้องๆเล่นแผ่นซีดีลวงตา



น้องๆเล่นแผ่นซีดีลวงตา



ทำปิ่นยิงลูกปิงปอง



ทำปิ่นยิงลูกปิงปอง



ทำปิ่นยิงลูกปิงปอง



ปิ่นยังลูกปิงปอง



ขวดผิวปาก



ขวดผิวปาก



ขวดผิวปาก



แก้วกระดาษ



แก้วกระดาษ



แก้วกระดาษ