



# ใบชี้แจงภาพรวมกิจกรรม



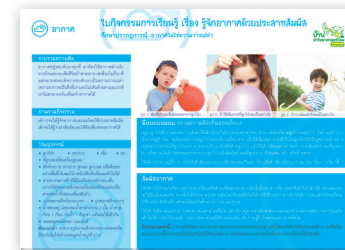
เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโลกใบนี้ด้วยประสาทสัมผัส คำถามว่า “อากาศคืออะไร” อาจอยู่นอกเหนือจินตนาการของเด็ก เพราะไม่สามารถใช้วิธีทั่วไปในการสังเกต เช่น พิจารณาสีสัมผัสและรูปร่าง การสัมผัส การชิมรส และการดมกลิ่น จึงไม่น่าแปลกใจถ้าไม่ทันไรเด็กจะมีความรู้สึกว้าวอากาศ “ไม่เห็นจะมีอะไรเลย” หรือ “น่าเบื่อมาก” ทั้งที่ความจริงอากาศทำอะไรได้หลายอย่างจนน่าทึ่ง ไม่ว่าจะทำเสียงหวีดหวิวและทำให้สิ่งของเคลื่อนที่ได้ช่วยพยุงให้สิ่งของบินได้ นอกจากนี้เรายังจับอากาศหรือแม้แต่เล่นดนตรีกับอากาศได้ด้วย และมีอากาศอยู่รอบตัวเราตลอดเวลา

ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “อากาศ” ทั้ง 7 แผ่นจะช่วยให้ผู้สอนและเด็ก ๆ ได้ค้นพบลักษณะต่าง ๆ ของอากาศ คำแนะนำที่อยู่ในใบกิจกรรมจะทำให้เด็กสามารถรวบรวมสิ่งสมประสบการณ์พื้นฐานและเสนอวิธีการที่หลากหลายที่ช่วยให้เด็กได้ทำความเข้าใจกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างง่าย แม้ว่าในใบกิจกรรมจะไม่ได้กำหนดลำดับหัวข้อของการทำกิจกรรมไว้ แต่ขอแนะนำให้ผู้สอนเริ่มที่ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “รู้จักอากาศด้วยประสาทสัมผัส” นอกจากนี้เด็กยังจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลงลึกยิ่งขึ้นจากใบกิจกรรมวิจักรวิจัยอีก 2 แผ่น วิธีการเรียนรู้ตาม “วิจักรวิจัย” จะทำให้เด็ก ๆ ตั้งคำถามได้ เด็กจะได้ฝึกฝนตนเองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ ฝึกสังเกต ฝึกบรรยายอย่างละเอียด ฝึกเปรียบเทียบ ฝึกตั้งสมมติฐาน ฝึกพิสูจน์สมมติฐาน และฝึกคาดคะเนผลในเบื้องต้นได้



คำแนะนำเรื่องการทำงานกับเด็กในกลุ่มอายุแตกต่างกัน  
สัญลักษณ์รูป “บันได” ที่ปรากฏอยู่บนใบกิจกรรม แสดงว่าการทดลองนั้นหรือกิจกรรมทั้งแผ่นต้องใช้ความรู้พื้นฐานพิเศษและ/หรือทักษะพิเศษของเด็ก (เช่น การตระหนักรู้ การคิดหรือพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว) ซึ่งเป็นความสามารถของเด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษา ส่วนใบกิจกรรมที่ไม่มีสัญลักษณ์นี้กำกับไว้จะเหมาะสมสำหรับเด็กทุกวัย

## ภาพรวมโดยสังเขปของใบกิจกรรมแต่ละใบ



### ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รู้จักอากาศด้วยประสาทสัมผัส

เด็ก ๆ จะได้รู้จักอากาศโดยใช้ประสาทสัมผัส เด็กจะได้อธิบายว่าเราสัมผัสและได้ยินเสียงของอากาศได้ กักเก็บอากาศและสังเกตการเกิดลม

### ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สร้างกระแสมลม

เด็ก ๆ รู้สึกได้ถึงลมที่พัดและสามารถออกไปหาลมโดยใช้อุปกรณ์ตรวจสอบลมอย่างง่าย เด็กจะได้ลองพัดหรือเป่าลมไปหาเป้าหมายและทำให้สิ่งของ สีส หรือแม้แต่กลิ้งเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้เด็กยังจะได้ทำกล่องขึ้นมาใบหนึ่งเพื่อใช้สร้างกระแสมลม



### ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศมีตัวตน

เด็ก ๆ จะได้ว่ารู้ว่าขวดเปล่าที่เราคิดว่าว่างเปล่ามันเต็มไปด้วยอากาศ และจะได้ทดลองว่าขวดพลาสติกที่เต็มไปด้วยอากาศจะถูกบีบจนแบนได้อย่างไรเป็นไปไม่ได้หรือไม่ที่เราจะเป่าลูกโป่งในขวดหรือเป่าสิ่งของที่เป็นก้อนกลมเล็ก ๆ เข้าไปในขวด เด็กจะได้ลองเติมน้ำใส่ขวดที่เต็มไปด้วยอากาศและสร้างทอร์นาโดในขวด



## ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศมีแรงกระทำ

เด็ก ๆ จะรู้ว่าอากาศมีแรงกระทำต่อทุกสิ่ง เด็ก ๆ จะได้วิ่งแข่งกันโดยทาบถุงพลาสติกไว้บนหน้าอกของตน และจะได้รู้ว่าการดึงหนังสือพิมพ์ขึ้นจากพื้นหรือการกดไม้บรรทัดเป็นเรื่องที่ทำได้ไม่ง่ายเลย และทดลองนำจ๊อบยางดูตุกจะจกไปติดกับพื้นผิวต่างชนิดกัน



## ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศร้อนและอากาศเย็น

เด็กจะรู้ว่าอากาศร้อนแตกต่างจากอากาศเย็นอย่างไร และเรียกปีศาจในขวดให้ออกมา ได้เห็นขวดบุบบี้ในตู้เย็น ได้ประดิษฐ์ม่านกระดาษที่เคลื่อนไหวได้เมื่ออยู่ในอากาศร้อนและปล่อยโคมลอย



## ใบกิจกรรมวัฏจักรวิจัย เรื่อง มีอากาศอยู่ในฟองสบู่เท่าใด

เด็กจะได้ทดสอบว่ามีอากาศอยู่ในฟองสบู่มากน้อยเพียงใด

## ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สูดอากาศเข้าไปในปอด

เด็ก ๆ จะได้ค้นพบว่าตนเองสูดอากาศเข้าไปในปอดและปล่อยออกมาได้ เด็กจะได้ฟังเสียง ได้สัมผัส และเห็นลมหายใจ นอกจากนี้จะได้ทดสอบว่าในปอดของตนเองมีลมอยู่ปริมาณเท่าใด และรู้ว่าสิ่งใดทำให้ลมหายใจแตกต่างจากลมธรรมดา

## ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศและน้ำ

เด็ก ๆ จะได้ส่งจดหมายใส่ขวดลอยน้ำ สำรวจลักษณะของฟองอากาศใต้น้ำ และทำให้เรือดำน้ำขึ้นมาจากใต้น้ำรวมทั้งสร้างนักประดาน้ำตัวเล็ก ๆ

## ใบกิจกรรมวัฏจักรวิจัย เรื่อง ลมเดินทาง去何น

เด็ก ๆ จะได้ศึกษาเกี่ยวกับพลังของลม และทดลองว่าลมจะพัดกระดาษที่ขยับเป็นก้อนกลมไปเช่นไร หรือดับเทียนแต่ละเล่มด้วยการใช้แรงลมที่สร้างขึ้นเองได้อย่างไร



Imprint: © Stiftung Haus der kleinen Forscher (Little Scientists' House Foundation), Berlin, Germany | Publisher: Little Scientists' House Thailand | Photos: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin; Thomas Ernst, Berlin; Christoph Wehrer, Berlin; Frank Bentert, Berlin; Corbis/Profile: Lee Wonyeop&Lee Hyerim; iStock: matka\_Wariatka, MikeLaptev, byryo, ziggy\_mars, SerrNovik, suesybell, daizuoxin, petrograd99 | Art Direction: www.signgrafikdesign.de, Berlin | A not-for-profit initiative by Little Scientists' House Thailand. <http://littlescientistshouse.com/>



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รู้จักอากาศด้วยประสาทสัมผัส

ศึกษาปรากฏการณ์: อากาศไม่ใช่ความว่างเปล่า



### รวบรวมความคิด

อากาศอยู่รอบตัวเราทุกที่ เราต้องใช้อากาศสำหรับหายใจและจะเสียชีวิตถ้าขาดอากาศเพียงไม่กี่นาที แต่หลายคนจะคิดว่ารอบตัวเราเป็นความว่างเปล่า เพราะอากาศเป็นสิ่งที่เรามองไม่เห็นด้วยตาและปกติเราไม่สามารถจับหรือคว้าอากาศได้

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้รู้จักอากาศและลมโดยใช้ประสาทสัมผัส เด็กจะได้รู้ว่าเราสัมผัสและได้ยินเสียงของอากาศได้

### วัสดุอุปกรณ์

- ลูกโป่ง
  - เทปกาว
  - เช็ม
  - รุ่ม
  - ที่สูบลมหรือเครื่องสูบลม
  - ล้อจักรยาน ห่วงยาง พู่กลม ลูกบอล หรือสิ่งของอื่นที่เก็บลมไว้ภายในได้หรือเติมลมเข้าไปได้
  - สายยางพลาสติกที่มีผิวเป็นร่องหยักรอบเส้น (อาจใช้ท่อพลาสติกของเครื่องดนตรีของเล่นหรือสายท่อน้ำทิ้งของเครื่องซักผ้า)
  - แผ่นพลาสติกกันกระแทก
  - ถุงพลาสติกบาง ๆ
  - น้ำฟองสบู่ โดยผสมน้ำยาล้างจาน 2 บีบ น้ำตาล 1 ก้อน กับน้ำ 1 ถ้วยชา แล้วคนให้เข้ากัน
  - หลอดดูดชนิดหนา และสำลี
- ข้อแนะนำ:** ควรเจาะรูขนาดเล็กตรงกลางหลอดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลดูดน้ำสบู่เข้าปาก



ภาพ 1 สัมผัสกับลมที่ปล่อยออกจากลูกโป่ง



ภาพ 2 ถ้าใช้เช็มเจาะที่ลูกโป่งจะเป็นอย่างไร



ภาพ 3 ถ้ากางร่มแล้ววิ่งจะเป็นอย่างไร

### พืบบบบบบ (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูนำลูกโป่งที่เป่าและรัดปากแล้วส่งให้เด็กเวียนกันสังเกตจนครบทุกคน เด็กอาจโยนหรือกดลูกโป่งเล่นเบา ๆ ให้ถามเด็ก ๆ ว่ามีอะไรอยู่ข้างใน ครูตีตบเทปกาวบนลูกโป่งตรงบริเวณที่จะเจาะ แล้วใช้เช็มหมุดเจาะเข้าไปในลูกโป่งให้เป็นรูขนาดเล็กอย่างระมัดระวังโดยไม่ให้ลูกโป่งแตก ควรเจาะบริเวณหัวหรือท้ายลูกโป่ง แล้วให้เด็กใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายสัมผัสกับลมที่พุ่งออกมา หรืออาจให้เด็กปล่อยลมออกทางปากลูกโป่งแล้วสัมผัสกับลมที่พุ่งออกมาด้วยแขน หน้า หรือท้ายทอย

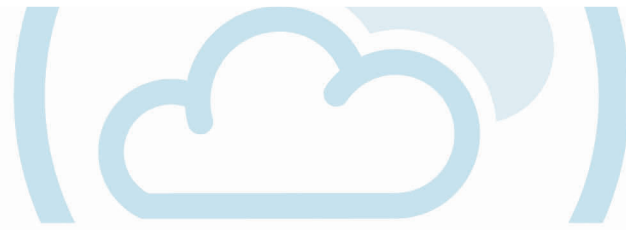
ให้เด็กบอกความรู้สึก จากนั้นให้เด็กฟังและบอกว่าเสียงของลมเป็นอย่างไร แล้วทำเสียงเลียนแบบลม เช่น “พืบ...” หรือ “พื...”

### สัมผัสอากาศ

ให้เด็ก ๆ ไปรวมกันที่ลานหน้าอาคารเรียนหรือด้านหนึ่งของโถงทางเดินซึ่งมีระยะทางที่ยาวพอให้เด็กวิ่งไปมาได้ เด็กแต่ละคนจะได้รับร่มคนละคัน จากนั้นให้วิ่งไปตามโถงทางเดินโดยถือร่มที่ยังไม่ได้กางไว้ข้างหน้า ขากลับให้เด็กกางร่มแล้ววิ่งโดยถือร่มไว้ข้างหน้าตัวอีกครั้ง เด็กจะได้ลองวิ่งทั้งตอนกางร่มและหุบร่ม

ให้เด็ก ๆ สังเกตและบอกว่าพบความแตกต่างหรือไม่ อย่างไร ครูอาจนำเด็กสนทนาและลองสำรวจตรวจสอบว่าหากขณะวิ่งเด็กไม่ได้กางร่มไว้ตรงหน้า แต่เอาร่มพาดไหล่ไว้ข้างหลังแทน เด็ก ๆ จะรู้สึกถึงความแตกต่างหรือไม่

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศไม่ใช่ความว่างเปล่า เพราะอากาศคดปะทะรุ่มอยู่ ดังนั้นขณะวิ่งไปพร้อมกับรุ่มที่กาง เราจึงต้องออกแรงมากขึ้นกว่าตอนวิ่งพร้อมทั้งรุ่มที่ยังหุบอยู่มาก และต้องออกแรงมากเป็นพิเศษหากเราถือร่มไว้ด้านหลัง



ภาพ 4 เสียงลมลอดออกมาจากลูกโป่ง

### ฟังเสียงอากาศ

ครูแนะนำให้เด็ก ๆ รู้จักว่าที่สุบลมหรือเครื่องสุบลมมีหลักการทำงานอย่างไร และให้เด็ก ๆ คาดคะเนว่าลมที่ถูกสูบและถูกปล่อยออกจะมีเสียงอย่างไร ต่อมาให้เด็ก ๆ สูบลมเข้าลูกโป่ง ลูกบอล ล้อรถจักรยาน หรือฟูกลม แล้วปล่อยลมออกอีกครั้ง และอาจปิดไม่ให้ลมลอดออก สลับกับช่วยรีดให้ลมออกอย่างรวดเร็ว

จากนั้นให้เด็ก ๆ นำท่อพลาสติก เช่น สายท่อน้ำทิ้งของเครื่องซักผ้า มาจับปลายด้านหนึ่งไว้แล้วเหยียดให้เป็นวงกลม ให้เด็ก ๆ สังเกตเสียงที่เกิดขึ้น และลองเปี้อากาศออกจากแผ่นพลาสติกกันกระแทก แล้วบอกความแตกต่างของเสียง ให้เด็ก ๆ พยายามทำเสียงเลียนแบบเสียงลมที่หลากหลาย ซึ่งอาจมีเสียง ชู่ ช่า เอี้ยดอ๊าด พิว หวิดหวิด ปังปัง... ถามเด็ก ๆ ว่านึกเสียงอะไรออกอีกบ้าง

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศไม่ใช่ความว่างเปล่า เราได้ยินเสียงอากาศได้อย่างชัดเจนและยังใช้อากาศทำเสียงต่าง ๆ อีกมากมายหลายเสียง

### เรื่องน่ารู้

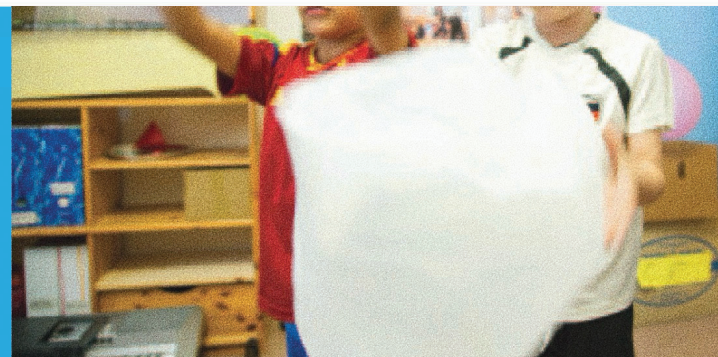
อากาศเป็นสิ่งที่เรามองไม่เห็น จับต้องไม่ได้ ไม่มีรสชาติ และโดยมากจะไม่มีกลิ่น อากาศมีอยู่รอบตัวเรา ซึ่งเราอาจจะรอดชีวิตหากต้องขาดอาหาร 1 เดือน ขาดน้ำ 4 วัน แต่จะเสียชีวิตหากขาดอากาศไม่ถึง 4 นาที อากาศจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิต หากมองในแง่วิทยาศาสตร์อากาศเกิดจากแก๊สหลายชนิดมารวมตัวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจนและออกซิเจนที่จำเป็นต่อการมีชีวิตอยู่ นอกจากนี้ยังมีแก๊สเฉื่อย คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ

อากาศมีอยู่ทุกที่และทุกมุมของโลก ยิ่งบนที่สูงอากาศจะยิ่ง "เบาบาง" นั่นคือจะมีอากาศลดน้อยลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งออกไปสู่อวกาศจะไม่มีอากาศอยู่เลย ในอวกาศมีแต่ความว่างเปล่าหรือที่เรียกว่า สุญญากาศ อวกาศจึงเป็นความว่างเปล่าอย่างแท้จริง

### เห็นอากาศ

ครูแจกถุงพลาสติกให้เด็ก ๆ และให้เด็กทุกคนพยายามจับอากาศใส่ถุงให้ได้ ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดก็ตาม เช่น วิ่งไปตามโถงทางเดิน สะบัดถุงหรือเป่าลมเข้าไปในถุง... ใครจะจับอากาศได้เต็มถุงก่อนกัน ครูนำเสนอว่าในชีวิตประจำวันมีสิ่งของหลายอย่างที่สามารถบรรจุอากาศได้ ให้เด็ก ๆ ช่วยกันค้นหาว่ามีอากาศอยู่ในสิ่งใดบ้าง

ครูแนะนำว่าฟองสบู่ก็กักเก็บอากาศได้เป็นอย่างดี และตั้งคำถามให้เด็กคิดว่าฟองสบู่ 1 ฟองบรรจุอากาศได้มากเพียงใด ให้เด็กเป่าฟองสบู่ โดยครูสอนต้องอธิบายให้เด็กเล็กรู้จักความแตกต่างระหว่างการเป่ากับการดูดก่อน เช่น ให้เด็กใช้หลอดเป่าสำลีที่อยู่บนโต๊ะ



ภาพ 5 เก็บอากาศใส่ถุงให้เต็ม

**โปรดอ่านตรงนี้:** เรากักเก็บอากาศไว้และรับรู้การมีอยู่ของมันได้จากวิชาเรื่องนี้ในใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "มีอากาศอยู่ในฟองสบู่เท่าใด"



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สร้างกระแลม

ศึกษาปรากฏการณ์: การเคลื่อนที่ของอากาศ



### รวบรวมความคิด

เราจะรับรู้การมีอยู่ของอากาศได้ในตอนที่มันเคลื่อนที่ อากาศที่เคลื่อนที่ทำให้เกิดลม ซึ่งลมจะทำให้เกิดเสียงใบไม้ไหว กังหันลมหมุน ฝมของเรายุ่งเหยิงพันกัน หรือทำให้เรือใบแล่นอยู่ในทะเล ลมที่พัดเข้าบ้าน อาจทำให้ประตูปิดค้างและกวาดเอากระดาษปลิวตกจากโต๊ะเขียนหนังสือ ลมอาจมีกำลังรุนแรงพัดใบไม้หรือทำให้กิ่งไม้หักออกจากต้น

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ รู้สึกได้ถึงกระแสลมและสามารถออกไปหาลมโดยใช้อุปกรณ์ตรวจสอบลมอย่างง่าย เด็กจะได้ลองพัดหรือเป่าลมไปหาเป้าหมายและทำให้สิ่งของ สี หรือแม้แต่กลิ้งเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้เด็กยังจะได้ทำกล่องขึ้นมาใบหนึ่งเพื่อใช้สร้างกระแสลมแรง

### วัสดุอุปกรณ์

- ด้ายเหนียว • กรรไกร • ขนนก สำลี ลูกปิงปอง
- พัดที่ทำขึ้นเอง: ใช้กระดาษหรือกระดาษแข็งชนิดบาง มาพับตามยาวกลับไปกลับมา
- ตุ๊กตาคณะดาช: ใช้กระดาษขนาด 5 x 10 ซม. พับครึ่งตามแนวยาว ให้อา่งข้างหน้าของตุ๊กตาไว้ที่ด้านหน้ากระดาษ ส่วนด้านหลังให้อา่งข้างหลังของตุ๊กตา
- สัมผัสด้าย ยาดม หรือสิ่งของที่มีกลิ่นแรง
- กระดาษวาดเขียน ฟู่กัน และสีน้ำ • เทปขาว
- กล่องรองเท้าหรือกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่กว่าฝ่ามือเด็ก • เทียนหอมขนาดเล็ก • ผ้า



ภาพ 1 ขนนกจะแกว่งหรือไม

ภาพ 2 เป่าสีให้เป็นรูปร่าง

ภาพ 3 ตุ๊กตาคณะดาชเคลื่อนที่ไปมาอยู่บนโต๊ะ

### ลมแรง (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ว่าเมื่อมีลมพัดเข้ามาในอาคารแล้วทำให้สิ่งของต่าง ๆ เคลื่อนที่ เราจะพูดว่า “ลมแรง”

ครูถามเด็ก ๆ ว่าเราจะรู้ได้อย่างไรว่าอากาศหรือลมกำลังเคลื่อนที่อยู่ เช่น สังเกตจากผ้ามาวนปลิวไสวไปมาหรือประตูปิดลงอย่างแรง หรือสัมผัสลมได้จากกระแสลมที่มาปะทะผิวหนัง

ครูนำขนนกมาผูกติดกับปลายเชือกด้านหนึ่งเพื่อทำเป็น “อุปกรณ์ตรวจสอบลมอย่างง่าย” จากนั้นนำไปแขวนไว้ที่หน้าต่างห้องประตู หรือเครื่องทำความร้อน เพื่อสังเกตว่ามีลมเกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งจะพบว่าขนนกจะแกว่งเมื่อมีลมพัด

### ลมเออลมพัด

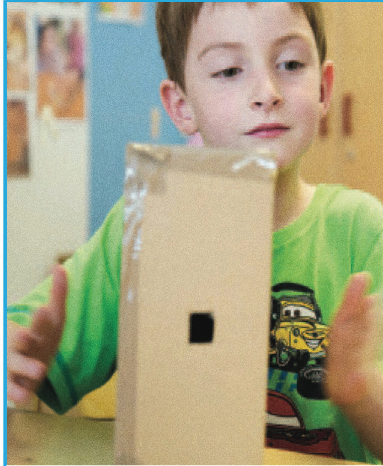
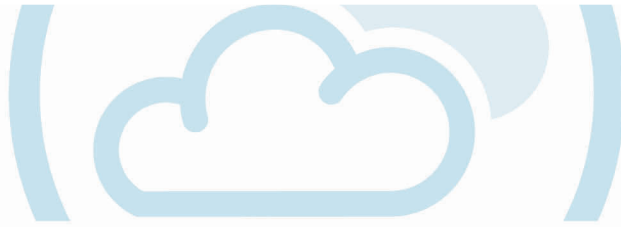
ให้เด็กทำให้อากาศเคลื่อนที่และสร้างกระแสลมขึ้นเองด้วยอุปกรณ์ง่าย ๆ เช่น ให้เด็กเป่าลมใส่หลอดดูด ใช้กระดาษพัดหรือแกว่งพัดที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งเด็กจะรู้สึกได้ถึงลมที่มาสัมผัสผิวหนังและเส้นผม เมื่อเด็กต่างพัดหรือเป่าลมให้กันและกัน และให้เด็กใช้ลมทำให้สิ่งของต่าง ๆ เคลื่อนที่ เช่น กลิ้งลูกปิงปอง ทำให้ก้อนสำลีหรือขนนกปลิวหรือขยับเคลื่อนตุ๊กตาคณะดาชที่อยู่บนพื้นโต๊ะ แล้วสังเกตผล จากนั้นให้เด็กบอกว่าลมทำให้วัตถุใดเคลื่อนที่ได้บ้างและไม่อาจทำให้วัตถุใดเคลื่อนที่ได้

ให้เด็ก ๆ ทำให้นกกระดาษเคลื่อนที่ไปตามกระดาษวาดเขียนด้วยการใช้ฟู่กันหยดสีลงบนกระดาษ จากนั้นให้ใช้หลอดดูดเป่าสี เด็กจะได้สร้างงานศิลปะที่เป็นของตนเอง

**โปรดอ่านตรงนี้:** เราทำให้เกิดลมได้โดยการพัดโบกและเป่า เราสัมผัสลมจากลมที่เกิดขึ้นทางผิวหนัง และยังใช้ลมทำให้สิ่งของหลายอย่างเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ได้ด้วย



## อากาศ



ภาพ 4 เมื่อตบเข้าที่ด้านข้างของกล่อง ลมจะพุ่งออกมา

### ปล่อยลมกระโชกออกจากกล่อง

ครูใช้กรรไกรเจาะช่องขนาด 2 เซนติเมตรที่ด้านกว้างของกล่องกระดาษ แล้วใช้กระดาษกาวปิดกล่องโดยรอบเพื่อป้องกันอากาศเข้า ให้เด็กคนหนึ่งใช้มือทั้ง 2 ข้างตบที่ด้านข้างของกล่องรองเท้าที่ตั้งอยู่พร้อม ๆ กัน แล้วให้เด็กคนอื่น ๆ ลองสัมผัสกับลมกระโชกที่ออกมาจากช่องที่เจาะไว้



ให้เด็กถือผ้าไว้ที่หน้าช่องโดยเว้นระยะห่างเล็กน้อยแล้วสังเกตว่าลมทำให้ผ้าเคลื่อนไหวอย่างไร ครูนำเด็ก ๆ สนทนาและอาจให้เด็กทำการสำรวจตรวจสอบว่าเราต้องถือผ้าให้ห่างจากกล่องไกลเพียงใด โดยยังอยู่ในระยะที่ลมยังทำให้ผ้าโบกสะบัดอยู่ ถ้าเรานำผ้ามาไว้ตรงหน้าด้วยระยะห่างเท่ากับระยะห่างระหว่างผ้ากับกล่อง เราจะเป่าให้ผ้าขยับได้หรือไม่ ลมกระโชกที่ออกมาจากกล่องทำให้ลูกโป่งปองกลิ้งไปหรือดับไฟของเทียนหอมขนาดเล็กได้หรือไม่ เราจะต้องตั้งผ้า ลูกโป่งปอง หรือเทียนไว้ในระยะใดเพื่อให้ลมกระโชกที่ออกมาจากกล่องพุ่งมาถึงสิ่งของเหล่านี้

**โปรดอ่านตรงนี้:** เมื่อลมพัดมาถูกสิ่งของ หากกล่องกับสิ่งของอยู่ห่างกันมาก ลมกระโชกที่ได้ก็จะอ่อนแรงลงและทำให้สิ่งของขยับเคลื่อนไหวได้น้อยลง อย่างไรก็ตามลมกระโชกที่ออกมาจากกล่องมีพลังมาก เพราะสามารถขยับผ้าหรือลูกโป่งปองและเป่าให้เทียนดับได้ในขณะที่เราใช้วิธีเป่าลมไปไม่ถึง เด็กอาจศึกษาหัวข้อนี้เพิ่มเติมด้วยใบกิจกรรมวิจัยเรื่อง “ลมเดินทางไปไหน”

### กลิ่นหอมลอยอยู่ในอากาศ

ครูนำเด็ก ๆ สนทนาว่าเราได้กลิ่นของสิ่งของหลายอย่างแม้จะมองไม่เห็นก็ตาม เช่น กลิ่นของขนมปังหรือขนมเค้กที่เพิ่งอบเสร็จใหม่ ๆ ครูถามว่าเด็ก ๆ เคยได้กลิ่นอะไรบางอย่างโดยที่ไม่ได้เห็นของสิ่งนั้นหรือไม่ ครูนำส้มที่ผ่าครึ่งไปวางไว้มุมห้อง และให้เด็ก ๆ คาดคะเนว่ากลิ่นส้มจะเดินทางไปถึงอีกมุมหนึ่งของห้องหรือไม่ จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อเด็ก 2-3 คนใช้กระดาษแข็งปิดอยู่ด้านหลังของผลส้ม ให้เด็กลองทำกิจกรรมนี้ในห้อง และลองทำนอกอาคาร เช่น ในสนามหรือลานหน้าโรงเรียน แล้วสังเกตและเปรียบเทียบกับการทดลองที่ได้

**โปรดอ่านตรงนี้:** หากเราทำให้อากาศเคลื่อนที่ เช่น พัด กลิ่นหอมก็จะเคลื่อนที่ไปด้วย นอกจากนี้เรายังควบคุมกลิ่นได้ด้วย ในห้องที่มิดชิดเราจะได้กลิ่นหอมนาน แต่หากอยู่ข้างนอกกลิ่นหอมจะกระจายตัวไปอย่างรวดเร็วจนเราแทบจะไม่ได้กลิ่น



ภาพ 5 เราทำให้กลิ่นส้มแพร่กระจายไปได้หรือไม่



### เรื่องน่ารู้

อากาศหรือแก๊สที่มารวมตัวกันเป็นอากาศประกอบไปด้วยอนุภาคขนาดเล็กมากมาย อนุภาคเหล่านั้นเล็กเสียจนเรามองไม่เห็นด้วยตาเปล่า หรือแม้แต่ใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงสุดก็มองไม่เห็น

อนุภาคของอากาศเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาอย่างไร้ระเบียบ หรือที่เรียกว่าการเคลื่อนไหวแบบบราวน์ การเคลื่อนไหวเช่นนี้ทำให้อากาศกระจายไปทุกที่ หากเราโบกกระดาษแข็งหรือพัด หรือเป่าลมออกจากหลอดดูด อนุภาคของอากาศจะถูกผลักและอาจพาเอากลิ่นหรือสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาไปด้วย



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศมีตัวตน

ศึกษาปรากฏการณ์: อากาศไม่ใช่ความว่างเปล่า



### รวบรวมความคิด

อากาศเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นแต่ก็มีอยู่ทุกหนแห่งและต้องการที่อยู่ สังเกตได้โดยตรงจากสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น เวลาล้างแก้วเรารู้ว่าในแก้วจะยังมีอากาศอยู่ เพราะเมื่อเราก้าวลงไปใต้น้ำก็จะมีฟองฟุดขึ้นมาข้างบนก่อนที่จะหายไป

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้ว่าขวดเปล่าเติมไปด้วยอากาศ และจะได้ทดลองว่าขวดพลาสติกที่เติมไปด้วยอากาศจะถูกบีบจนแบนได้อย่างไร จะเป่าลูกโป่งในขวดให้พองได้หรือไม่ หรือเป่าสิ่งของที่เป็นก้อนกลมเล็ก ๆ เข้าไปในขวดได้หรือไม่ เด็กจะได้ลองเติมน้ำเข้าไปในขวดที่เติมไปด้วยอากาศและสร้างขวดทอร์นาโด

### วัสดุอุปกรณ์

- ขวดพลาสติกเปล่า (ทั้งขวดคอกว้างและคอแคบ ความจุประมาณ 0.75-1 ลิตร)
- ลูกโป่ง (ที่เคยถูกเป่ามาแล้ว) • กรวย
- กระดาษ สำลี หรือกระดาษชำระที่ป็นก้อนกลม
- ดินน้ำมัน • น้ำใส่ในถ้วยตวง
- หมุดตริงหรือเข็ม • กระดาษตัดเป็นเส้น
- ข้อต่อสำหรับขวดทอร์นาโด (ประดิษฐ์เองด้วยการเจาะรู 1 รูลงตรงกลางฝาเกลียวที่เหมือนกัน 2 ฝา (ความกว้างรูราว 6-7 มม.) แล้วติดกาวฝาด้านที่เรียบเข้าด้วยกัน)
- สีสผสมอาหารหรือน้ำหมึก



ภาพ 1 เมื่อบีบขวดลมจะออกมา



ภาพ 2 เราเป่าลูกโป่งที่อยู่ในขวดได้หรือไม่



ภาพ 3 ก้อนกลมกระเด็นออกมาจากขวด

## อากาศต้องการที่อยู่ (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูเติมน้ำลงในขวดพลาสติกแล้วปิดฝาให้แน่น และถามเด็ก ๆ ว่าคิดว่าจะใช้มือบีบขวดจนแบนได้หรือไม่ ให้เด็กลองพยายามทำดู จากนั้นให้เทน้ำออกแล้วปิดฝาใหม่ และถามเด็ก ๆ ว่าคิดว่าจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ให้เด็กลองทำดูอีกครั้ง ซึ่งจะพบว่าผลการทดลองที่ได้น่าทึ่งเพราะเราบีบขยำขวดจนแบนไม่ได้ ครูน่าจะอภิปรายว่าเป็นเพราะเหตุใด และจะเกิดอะไรขึ้นถ้าหากเปิดฝาชวดออก

**โปรดอ่านตรงนี้:** หากเราเทน้ำออกจากขวด อากาศจะเข้าไปแทนที่น้ำ ดังนั้นขวดจึงไม่ได้ว่างเปล่าแต่เติมไปด้วยอากาศ หากปิดฝาชวด ทั้งน้ำและอากาศจะหนีไปไหนไม่ได้ แม้เราจะบีบขวดที่มีอากาศได้ง่ายกว่าขวดที่มีน้ำ แต่อย่างไรก็ตามเรายังรู้สึกว่ามีบางอย่างอยู่ในขวดที่เราคิดว่าว่างเปล่า เมื่อเราเปิดฝาชวดแล้วบีบขวด น้ำจะทะลักออกมา อากาศก็เช่นเดียวกัน อากาศจะทะลักออกมาและเรารู้สึกได้แม้เราไม่เห็นอากาศก็ตาม

### เป่าลูกโป่ง

ครูใส่ลูกโป่ง 1 ลูกเข้าไปในขวดโดยให้ขอบปากลูกโป่งครอบปากขวด จากนั้นให้เด็ก ๆ พยายามเป่าลูกโป่งที่อยู่ในขวด แล้วสังเกตผล

**โปรดอ่านตรงนี้:** การเป่าลูกโป่งในขวดทำได้ยากลำบาก เพราะภายในขวดที่เราเห็นว่าว่างเปล่ามีอากาศอยู่ พอเราพยายามเป่าลูกโป่ง ลูกโป่งจึงไม่สามารถพองได้เหมือนปกติ

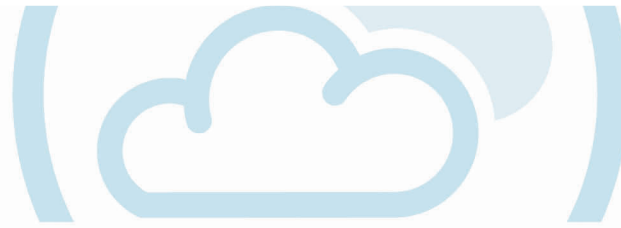
### ยิงลูกบอล

ให้เด็ก ๆ นำกระดาษ สำลี หรือกระดาษชำระที่ป็นก้อนกลม 1 ก้อนวางไว้ในปากขวดที่วางนอน จากนั้นให้เด็ก ๆ พยายามเป่าก้อนกลมเข้าไปในขวด แล้วสังเกตผล

**โปรดอ่านตรงนี้:** แทนที่ก้อนกลมจะเข้าไปในขวด มันกลับพุ่งออกมานอกขวดทุกครั้ง เพราะในขวดเติมไปด้วยอากาศ ดังนั้นก้อนกลมจึงเข้าไปไม่ได้



## อากาศ



ภาพ 4 น้ำเหลืออยู่ในกรวย

### ขวดที่เต็มไปด้วยอากาศ

ครูวางกรวยไว้บนปากขวดเปล่าแล้วใช้ดินน้ำมันอุดปิดช่องระหว่างกรวยกับปากขวดไว้เพื่อไม่ให้อากาศเข้า จากนั้นให้เด็กเติมน้ำลงขวด โดยเทน้ำจากถ้วยตวงลงในกรวยแล้วสังเกตว่าเด็ก ๆ จะเติมน้ำจนเต็มขวดได้หรือไม่ จากนั้นครูใช้เข็มหรือหมุดตริงเจาะรูขนาดเล็กไว้ที่ส่วนบนของขวด ให้เด็ก สังเกตว่าควรวนนี้เกิดอะไรขึ้น



ครูถืออริวกระดาษจ่อเอาไว้หน้ารูแล้วให้เด็ก ๆ สังเกตลมที่ออกมา

**โปรดอ่านตรงนี้:** ขวดไม่ได้ว่างเปล่าแต่เต็มไปด้วยอากาศ ดังนั้นจึงมีน้ำเพียงเล็กน้อยเท่านั้นไหลลงขวด ส่วนน้ำที่เหลือจะอยู่ในกรวย แต่ถ้าขวดถูกเจาะรู อากาศจะลอดผ่านออกไปภายนอกขวดได้ จึงมีที่ว่างให้น้ำไหลลงไปอยู่ในขวด การเคลื่อนไหวของกระดาษที่จ่ออยู่ตรงรูที่เจาะ ทำให้เราเห็นว่าอากาศออกจากขวดขณะที่น้ำไหลลงไป

### ขวดทอร์นาโด

ให้เด็ก ๆ เติมน้ำลงไปลงในขวดพลาสติกทราว 2 ใน 3 ส่วนแล้วเติมน้ำลงไป จากนั้นก็ให้สวมข้อต่อที่ปากขวด หมุนปิดปากขวดไว้ให้แน่น นำเอาขวดเปล่าที่เหมือนกันมาสวมเข้ากับข้อต่ออีกด้านและหมุนขวดจนแน่นเช่นกัน ให้เด็ก ๆ พลิกกลับขวดที่มีน้ำสีขึ้นโดยให้ขวดเปล่ามาอยู่ด้านล่างแทน ให้เด็ก ๆ สังเกตและอภิปรายว่าทำไมน้ำจึงไม่ไหลลงมาในขวดเปล่า ให้เด็ก ๆ คิดว่าจะต้องทำอย่างไรน้ำจึงจะไหลลงมา และจะเกิดอะไรขึ้นถ้าหมุนขวดที่อยู่ด้านบนอย่างรวดเร็ว



ภาพ 5 สังเกตว่ามีทอร์นาโดเกิดขึ้นในขวด

ครูแนะนำให้เด็ก ๆ ลองบีบขวดทั้งที่อยู่ด้านบนและด้านล่างเพื่อให้เกิดทอร์นาโด สังเกตผล แล้วให้เด็กใช้มือจับขวดที่อยู่ด้านล่างให้ดีและใช้มืออีกข้างหมุนขวดที่อยู่ด้านบนอย่างรวดเร็ว ให้เด็ก ๆ สังเกตและบอกว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

**โปรดอ่านตรงนี้:** ขวดด้านล่างเต็มไปด้วยอากาศ น้ำจะไหลลงมายังขวดด้านล่างได้ก็ต่อเมื่ออากาศจะต้องขึ้นไปข้างบนเสียก่อน เมื่อเราบีบขวด ฟองอากาศจะขึ้นไปข้างบนและน้ำในปริมาณเท่ากันจะไหลสวนลงมาด้านล่าง เมื่อเราสร้างทอร์นาโดขึ้น ฟองอากาศจะพุ่งขึ้นและน้ำจะไหลลงมาข้างล่างอย่างรวดเร็ว



### เรื่องน่ารู้

แนวคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังทุกการสำรวจตรวจสอบของใบกิจกรรมชุดนี้เป็นแนวคิดเกี่ยวกับกฎข้อสำคัญของธรรมชาติ คือเมื่อมีสิ่งหนึ่ง เช่น อากาศ อยู่ในสถานที่หนึ่ง ดังนั้นย่อมมีสิ่งอื่น เช่น น้ำ อยู่ ณ ที่แห่งนั้นในเวลาเดียวกันไม่ได้ หรืออาจอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นได้ว่า ก้านกล้วยจะไปนั่งที่ที่ชบาแก้วนั่งอยู่ไม่ได้ เธออาจไปนั่งข้างๆ ข้างหน้า ข้างหลัง ข้างล่าง หรือข้างบนเพื่อนได้ แต่นั่งในที่เดียวกันกับเพื่อนไม่ได้ ในขวดที่เราคิดว่าว่างเปล่ามีอากาศอยู่ อากาศต้องออกจากขวดแล้วเท่านั้นจึงจะมีที่ให้เราเติมสารอื่น ๆ ลงไปในขวดได้



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศมีแรงกระทำ

ศึกษาปรากฏการณ์: แรงดันอากาศ



### รวบรวมความคิด

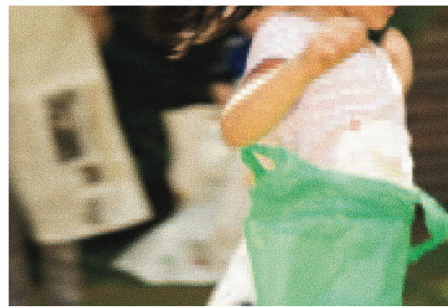
อากาศมีแรงกระทำต่อทุกสิ่ง เราจะสังเกตได้ก็ต่อเมื่อความดันอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น ขวดพลาสติกยุบตัวเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง เวลารถขึ้นไปบนภูเขาสูง เมื่ออยู่ในลิฟต์ที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว หรือเมื่ออยู่ในเครื่องบินขณะกำลังขึ้นหรือลง จะรู้สึกถึงแรงดันของอากาศที่ทำให้หูอื้อหรือปวดหู

### ภาพรวมกิจกรรม

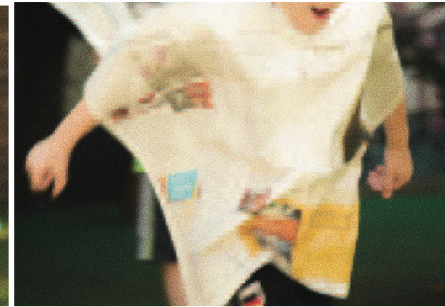
เด็กๆ จะรู้ว่าอากาศมีแรงกระทำต่อทุกสิ่ง โดยเด็กจะได้วิ่งแข่งกันโดยทาบถุงพลาสติกไว้บนหน้าอกของตนเอง และจะได้รู้ว่าการดึงหนังสือพิมพ์ขึ้นจากพื้นหรือการกดไม้บรรทัดทำได้ไม่ง่ายเลย และทดลองนำเอาจ๊อบยางดูดกระดาษไปติดกับพื้นผิวต่างชนิดกัน

### วัสดุอุปกรณ์

- ถุงพลาสติกบาง
- กระดาษ (A4 หรือ A3)
- หนังสือพิมพ์
- กระดาษแข็งขนาด 30 x 30 เซนติเมตร
- เชือกเส้นหนา ยาวประมาณ 1-1.5 เมตร
- ดินสอ
- ไม้บรรทัดยาว
- ขวดพลาสติกหรือแก้วพลาสติกใสขนาดเล็ก (ขนาดพอเหมาะกับปากเด็ก)
- สิ่งของที่มีจ๊อบติดกระดาษอยู่ข้างหลัง เช่น ตะขอแขวน



ภาพ 1 ถุงแนบติดกับลำตัว



ภาพ 2 กระดาษหนังสือพิมพ์ก็ดูเหมือนถูกทากาวติดลำตัวเช่นกัน



ภาพ 3 ยก “ลูกสุนัขหนังสือพิมพ์” ขึ้นจากพื้นได้หรือไม่

### วิงวอน (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

เด็กแต่ละคนจะได้รับถุงพลาสติกบาง ๆ คนละ 1 ใบ ให้ทุกคนยกถุงขึ้นมาวางทาบหน้าอกและออกวิ่ง จากนั้นให้ปล่อยมือออกจากถุง สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นกับถุง และเกิดอะไรขึ้นเมื่อเด็กหยุดวิ่ง ครูนำเด็ก ๆ คิดและลองสำรวจตรวจสอบว่าเมื่อเปลี่ยนไปใช้กระดาษหรือกระดาษหนังสือพิมพ์จะได้ผลลัพธ์เหมือนกันหรือไม่

โปรดอ่านตรงนี้: ถุง กระดาษ และหนังสือพิมพ์จะติดแนบลำตัวขณะวิ่ง แต่เมื่อเราหยุดวิ่งมันจะร่วงลงพื้น

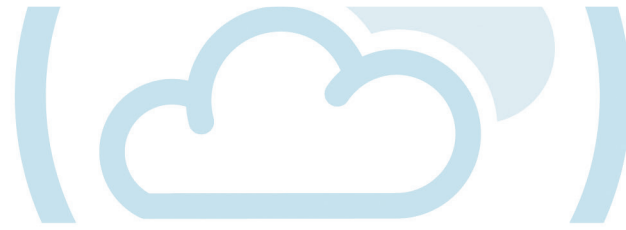
### หมาน้อยหัวดี

นำกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่ และกระดาษแข็งแผ่นเล็ก ๆ มาให้เด็ก ๆ ใช้ดินสอเจาะรูตรงกึ่งกลาง จากนั้นให้นำเชือกหนา มาร้อยผ่านรูของกระดาษหนังสือพิมพ์และของกระดาษแข็ง ให้ผูกปมหนาหรือติดเทปกาวเอาไว้ใต้กระดาษแข็ง ให้เด็ก ๆ จับปลายเชือกอีกด้านหนึ่งแล้วจูงหนังสือพิมพ์เดินตามหลังเหมือนจูงลูกสุนัข ให้เด็ก ๆ สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น ซึ่งจะพบว่าตอนนี้มันยังเดินตามเราคืออยู่ ให้เด็กคาดคะเนว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเราดึง “ลูกสุนัข” ขึ้นจากพื้นเข้าหาตัวในแนววง ให้เด็ก ๆ ลองทำและสังเกตผล แล้วให้เด็กลองทำการทดลองนี้บนพื้นต่างชนิดกัน แล้วสังเกตผลว่า “ลูกสุนัข” จะมีลักษณะเป็นอย่างไรเมื่ออยู่บนพื้นลื่น ๆ หรือพื้นพรม

โปรดอ่านตรงนี้: การดึงหนังสือพิมพ์ขึ้นจากพื้นทำได้ยาก แต่จะดึงขึ้นมาได้ง่ายกว่าบนพื้นผิวที่ไม่เรียบ เช่น บนพื้นพรม



อากาศ



ภาพ 4 เกิดอะไรขึ้นเมื่อใช้กำปั้นทุบไม้บรรทัด

### มายากลหนังสือพิมพ์

ครูวางไม้บรรทัดยาวบนโต๊ะ โดยให้ความยาวครึ่งหนึ่งเลยโต๊ะออกมา แล้วให้เด็กคนหนึ่งใช้มือตีลงบนไม้บรรทัดส่วนที่ยื่นออกมา ให้เด็ก ๆ สังเกตว่าจะเกิดอะไรขึ้น ซึ่งจะพบว่าไม้บรรทัดจะตกลงมาจากโต๊ะส่งเสียงดังอย่างที่เราคาดเอาไว้ ทำกิจกรรมอีกครั้งโดยวางไม้บรรทัดลงบนโต๊ะเหมือนเดิม แล้วให้เด็กนำหนังสือพิมพ์ 1 คู่กางคลี่ออก แล้วคลุมไม้บรรทัดไว้ โดยไม่คลุมส่วนของไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะออกมา รีดกระดาษหนังสือพิมพ์ให้เรียบ แล้วให้เด็กใช้มือตีไม้บรรทัดอีกครั้งหนึ่ง ให้สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศกดหนังสือพิมพ์ทั้งแผ่นเอาไว้จากข้างบน ดังนั้นเราจึงตีไม้บรรทัดลงไม่ได้ เมื่อเราใช้มือตีไม้บรรทัด มันจึงไม่ลอยขึ้นไปในอากาศ

### เรื่องน่ารู้

อากาศ 1 ลิตรจะหนัก 1.3 กรัม แต่รอบโลกมีชั้นบรรยากาศที่หนาราว 100 กิโลเมตรหุ้มอยู่ บนพื้นโลกทุกๆ 1 ตารางเมตร มีอากาศหนักราว 10,000 กิโลกรัมกดทับ หากเรายกหนังสือพิมพ์ขึ้นจากพื้นจะเกิดช่องว่างใต้หนังสือพิมพ์ แรงดันอากาศใต้หนังสือพิมพ์จะน้อยกว่าแรงดันในบริเวณโดยรอบ และกดหนังสือพิมพ์ลงกับพื้น ความแตกต่างระหว่างแรงดัน “ภายใน” และ “ภายนอก” จะทำให้จ๊อบดูดกระຈกดูดติดกับสิ่งของได้ การกดจ๊อบจะไล่อากาศออก เมื่อปล่อยจ๊อบมันอาจยกตัวขึ้นเล็กน้อย แต่จะไม่มีอากาศเข้าไปอยู่ระหว่างจ๊อบกับพื้นผิวได้อีก จึงเกิดสุญญากาศขึ้น จ๊อบติดกระຈกติดอยู่กับพื้นผิวได้โดยอาศัยแรงดันอากาศจากภายนอก และไม่ดูดติดกับพื้นผิวที่ไม่เรียบ เพราะบนพื้นผิวเหล่านั้นยังมีอากาศไหลเข้าไปได้

### ดูดขวด

ให้เด็กใช้ปากขวดหรือแก้วพลาสติกครอบริมฝีปากของตนเองไว้ แล้วดูดอากาศออกจากขวดหรือแก้วเข้าทางปากของตนเอง และสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น ซึ่งจะพบว่าขวดหรือแก้วดูดติดอยู่กับริมฝีปากของเด็ก ครูนำเสนอว่าตะขอแขวนสิ่งของในห้องน้ำที่ใช้จ๊อบดูดก็ใช้หลักการเดียวกัน ให้เด็ก ๆ นำสิ่งของที่มีตัวจ๊อบไปกดติดไว้บนกระຈกหรือผนังห้องน้ำ และสังเกตผล ให้เด็ก ๆ อภิปรายว่าจะต้องทำอะไรให้จ๊อบดูดเกาะติดแน่น อาจให้เด็กทดลองกับพื้นผิวที่แตกต่างกันเช่น กระเบื้อง วอลล์เปเปอร์ พื้นผิวหยาบ ผนังปูน กระຈกหน้าต่าง และสังเกตว่าจ๊อบดูดติดได้นานหรือไม่



**โปรดอ่านตรงนี้:** ไม่ว่าเราจะดูดอากาศออกจากขวดหรือกดไล่อากาศออกจากจ๊อบดูดกระຈก จะได้ผลเหมือนกันคือสิ่งของจะดูดติดกัน หลักการนี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อไม่มีอากาศจากภายนอกไหลเข้ามา เช่น ริมฝีปากปิดปากขวดไว้ทั้งหมด หรือจ๊อบดูดกระຈกติดกับผนังจนแน่น ไม่มีช่องว่างเหลืออยู่



ภาพ 5 จ๊อบดูดกระຈกจะติดอยู่ที่ใด



อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลมอากาศเข้าไปในปอด

ศึกษาปรากฏการณ์: ลมหายใจ



## รวบรวมความคิด

เราหายใจอยู่ตลอดเวลาและแทบไม่รู้ตัวว่ากำลังหายใจอยู่ เราอาจรู้ตัวว่ากำลังหายใจจากบางสถานการณ์ เช่น ขณะเล่นกีฬาจนเหนื่อยหอบ เราจะหายใจเข้าลึกขึ้นและช้าลง หรือเวลาที่เป็นหวัด เราจะหายใจไม่ออกเพราะคัดจมูก

## ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้สำรวจและค้นพบว่าตนเองก็หายใจเอาอากาศเข้าและออกจากร่างกาย เด็กจะได้ฟังเสียงได้สัมผัส และสังเกตลมหายใจของตนเอง เด็กจะได้ตรวจสอบว่าในปอดของเรามีลมอยู่เท่าไร และเรียนรู้ว่าอะไรที่ทำให้ลมหายใจแตกต่างจากอากาศทั่วไป

## วัสดุอุปกรณ์

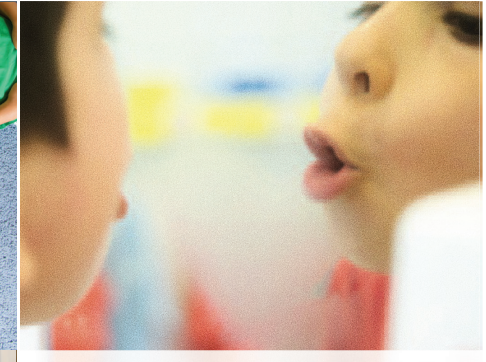
- สิ่งของที่มีด้านเปิดให้หายใจผ่านได้ เช่น ท่อช่วยหายใจในน้ำ แกนกระดาษชำระ หรือผ้าพันคอถักตาห่าง
- ถ้วยตวงชนิดใสหรือขวดพลาสติกใส
- สายยางอย่างหนา (ยาวราว 1 เมตร)
- กะละมังหรืออ่างใส่น้ำขนาดใหญ่
- หลอดดูดน้ำอได้
- ปืนจุดเตาแก๊ส
- เทียนหอมขนาดเล็ก 2 เล่มหรือเทียนไขจนวนรองกันไฟได้
- ขวดที่มีขนาดเท่ากัน 2 ขวด



ภาพ 1 ลองหายใจไปด้วยกัน



ภาพ 2 สัมผัสท้องที่พองขึ้นและแฟบลง



ภาพ 3 เราเห็นลมหายใจได้บนกระจก

## หายใจให้ทั่วท้อง (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูจัดหาสิ่งของชนิดต่าง ๆ ที่เราใช้หายใจผ่านได้ เช่น ท่อช่วยหายใจในน้ำ แกนกระดาษชำระ หรือผ้าพันคอที่ถักตาห่าง (อย่าใช้สิ่งของที่ปิดมิดชิด เช่น ถัง) ให้เด็ก ๆ ลองตั้งใจหายใจเข้าและหายใจออกผ่านสิ่งของเหล่านี้ ให้เด็ก ๆ อภิปรายว่าการหายใจผ่านสิ่งของแตกต่างจากการหายใจตามปกติหรือไม่ และเกิดเสียงอะไรขึ้น

## ไต่ยีน สัมผัส และเห็นลมหายใจ

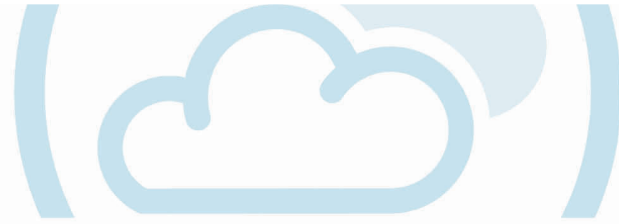
ให้เด็ก ๆ นอนหงายอย่างผ่อนคลายและหายใจเข้าออกทางปากเสียงดัง ทุกคนช่วยกันเงี่ยหูฟังเสียงหวีดหรือเสียงหอบเบา ๆ ให้เด็ก ๆ ผลัดกันสังเกตว่าอกของเพื่อนพองขึ้นขณะหายใจเข้าและยุบลงขณะหายใจออก เมื่อหายใจรดฝ่ามือเด็กจะรู้สึกได้ถึงลมที่สูดเข้าไปและพ่นออกมา นอกจากนี้ยังรู้สึกได้ว่าลมหายใจเป็นลมอุ่น ต่อมาให้เด็กใช้ปากหายใจรดกระจกจนกระทั่งกระจกเป็นฝ้า

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันเปรียบเทียบว่าเราหายใจกี่ครั้งต่อนาทีเมื่อนอนอยู่นิ่ง ๆ และเมื่อเรากระโดดไปมาอย่างต่ำ 15 ครั้ง เราจะหายใจกี่ครั้งต่อนาที ลมหายใจที่ออกมาแต่ละครั้งให้ความรู้สึกอย่างไร

**โปรดอ่านตรงนี้:** เราไต่ยีน สัมผัส และเห็นลมหายใจได้ ขณะร่างกายออกแรงอย่างหนักเราจะหายใจหอบโดยจะหายใจเร็วและลึกกว่าเวลาปกติ



## อากาศ



ภาพ 4 ลมหายใจเข้าไปอยู่ในถ้วยตวง

### อุปกรณ์วัดลมหายใจ

เด็ก ๆ อาจตรวจสอบว่าในปอดของตนมีปริมาณอากาศอยู่เท่าใด โดยจุ่มขวดพลาสติกใสที่ทำเครื่องหมายบอกปริมาตรไว้ลงในกะละมังหรืออ่างน้ำขนาดใหญ่ให้น้ำไหลเข้าจนเต็ม จากนั้นพลิกก้นขวดขึ้นด้านบนให้ไหลพ้นน้ำขึ้นมา โดยที่ปากขวดยังจมอยู่ใต้น้ำ ให้เด็กคนหนึ่งสูดลมหายใจเข้าลึก ๆ แล้วเป่าลมหายใจออกผ่านสายยางที่สอดอยู่ด้านล่างให้เข้าไปในขวดพลาสติก สังเกตผลที่เกิดขึ้น

**โปรดอ่านตรงนี้:** ยังมีลมหายใจมากเท่าใด ปริมาตรน้ำในขวดจะลดลงมากเท่านั้น โดยน้ำจะถูกลมหายใจออกเข้าไปแทนที่ อาจทำกิจกรรมเพิ่มเติมด้วยใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "อากาศและน้ำ"

### เรื่องน่ารู้

เราหายใจเอาอากาศเข้าไปตลอดเวลา ตลอดช่วงชีวิตของเรา เราจะ "หายใจ" เอาอากาศเข้าไปราว 300 ล้านลิตร โดยเฉลี่ยแล้วผู้ใหญ่หายใจราว 15 ครั้งต่อนาที ในขณะที่เด็กหายใจถี่กว่า การกลืนหายใจนานเกิน 1 นาทีไม่ใช่เรื่องที่ทำได้ง่ายเลย แม้กับผู้ใหญ่ แต่ก็มักค้ำน้ำบางคนก็กลืนหายใจได้ 8 นาทีหรือนานกว่านั้น ปอดจะรับอากาศเข้าไปได้มากเท่าใดขึ้นอยู่กับอายุ ขนาดร่างกาย และเพศด้วยผู้ชายอายุ 30 ปีที่สูง 1.75 เมตร จะรับอากาศเข้าปอดได้ 4 ลิตร ในขณะที่ปอดของผู้หญิงในวัยเดียวกันความสูงเท่ากันจะรับอากาศได้ราว 3.5 ลิตรเท่านั้น

### ลมหายใจและอากาศ

ครูนำเด็ก ๆ สนทนาว่าลมหายใจแตกต่างจากอากาศทั่วไปอย่างไร ลมทั้งสองชนิดเหมือนกันหรือไม่ เด็ก ๆ มีความเห็นอย่างไร หากมีคนจำนวนมากอยู่ในห้องที่อากาศไม่ถ่ายเท กลิ่นภายในห้องนั้นจะเป็นอย่างไร ให้เด็ก ๆ ชั่งลมหายใจเอาไว้ในขวดเปล่า 1 ขวด และชั่งอากาศทั่วไปเอาไว้ในขวดเปล่าอีก 1 ขวด โดยอาจใช้วิธีโบกขวดใบที่ 1 ไปมาที่หน้าประตูเพื่อเก็บอากาศทั่วไป จากนั้นให้รับคว่ำขวดลงเหนือเทียนไข ส่วนขวดใบที่ 2 ให้ครอบเทียนเอาไว้ จากนั้นก็ให้เด็กหลายคนใช้หลอดเป่าลมหายใจของตนเองเข้าไปในขวดหลายๆ ครั้ง แล้วครูใช้ปืนจุดแก๊สจุดเทียนในขวดทั้งสองพร้อมกัน และรีบครอบขวดลงอีกครั้ง ให้เด็ก ๆ สังเกตและบอกว่าเกิดอะไรขึ้น

**โปรดอ่านตรงนี้:** เทียนทั้ง 2 เล่มจะดับ แต่เทียนในขวดที่มีลมหายใจจะดับเร็วกว่าเทียนในขวดที่มีอากาศทั่วไปมาก หากเราจุดเทียนทั้ง 2 เล่มขึ้นอีกครั้ง เทียนจะติดไฟไปได้อีกนานเท่าใด



ภาพ 5 เติมลมหายใจเข้าไปในขวดให้เต็ม



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศร้อนและอากาศเย็น

ศึกษาปรากฏการณ์: อากาศร้อนแตกต่างจากอากาศเย็น



### รวบรวมความคิด

เมื่อเผาขยะหรือไปไม้ เรายังมักจะพบขี้เถ้าลอยขึ้นไป การปล่อยคอมลอยต้องจุดไฟใต้คอมให้ร้อน คอมจึงจะลอยขึ้นไป ในการต้มไข่บางคนจะเจาะไข่ให้เป็นรูเสียก่อนเพื่อให้อากาศในไข่ร้อนจนขยายตัวออกมาได้ เปลือกไข่ก็จะไม่แตก เราจะกรอกแยมที่ยังร้อนลงในขวดและปิดฝาแน่น เมื่อตั้งทิ้งไว้ทั้งแยมและอากาศจะเย็นตัวลง อากาศที่เย็นลงจะหดตัว ดังนั้นเวลาเปิดฝาขวดเราจึงได้ยินเสียงคลิกทุกครั้ง

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็กจะรู้ว่าอากาศร้อนแตกต่างจากอากาศเย็น และเรียกปีศาจในขวดให้ออกมา ได้เห็นขวดยุบอยู่ในตู้เย็น ได้ประดิษฐ์มันกระดาศที่เคลื่อนไหวได้เมื่ออยู่ในอากาศร้อน และจะได้ปล่อยคอมลอยด้วย

### วัสดุอุปกรณ์

- ขวดแก้วและขวดพลาสติกอย่างบาง
- อ่างใส่น้ำอุ่นและน้ำเย็น
- หลอด (ที่เคยถูกเป่ามาแล้ว)
- ตู้เย็นหรือตู้แช่แข็ง
- เชือก
- เครื่องเป่าผม
- กระจกบาง ๆ หรือถุงพลาสติกอย่างบาง (หรือคอมกระดาศ)
- เหรียญ
- กรรไกร
- กระดาษย่น



ภาพ 1 เมื่ออากาศเย็น อนุภาคของอากาศจะต้องการพื้นที่น้อยกว่าเดิม



ภาพ 2 เราได้ยินเสียงกรังกรังของเหรียญ



ภาพ 3 ลูกโป่งจะพองขึ้น

### มาเล่นเป็นอากาศร้อนและอากาศเย็นกัน (ถามความคิดเห็นของเด็กๆ)

ครูอธิบายให้เด็กฟังว่าอากาศประกอบด้วยอนุภาคเล็กๆ จำนวนมาก ซึ่งเล็กจนเรามองไม่เห็น ให้เด็กแต่ละคนเล่นเป็นอนุภาคของอากาศ เมื่ออากาศเย็นให้เด็ก ๆ มารวมตัวกระจุกอยู่ด้วยกันและไม่ขยับเขยื้อนร่างกาย แต่เมื่ออากาศอุ่นขึ้นอนุภาคก็จะเคลื่อนไหวมากขึ้น ในตอนแรกอนุภาคจะสัมผัสเพื่อนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ต่อมาจะเริ่มสั่นรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เด็ก ๆ จะสังเกตเห็นได้ในทันทีว่าตนต้องใช้พื้นที่มากกว่าเดิมมากทีเดียว

### ปีศาจขวด

ครูวางเหรียญที่ทำให้เปียกลงบนปากของขวดแก้วที่แช่แข็งมา และให้เด็กถูมือเร็ว ๆ แล้วจับขวดไว้ ให้เด็กแต่ละคนสังเกตว่าจะช่วยกันเรียกปีศาจขวดออกมาได้หรือไม่

ต่อมาครูเตรียมอ่างใส่น้ำอุ่นและน้ำเย็นเอาไว้อย่างละ 1 อ่างให้พร้อม จากนั้นให้เด็ก ๆ เอาลูกโป่งไปครอบคอขวดแก้วใบหนึ่งเอาไว้ แล้วนำขวดที่มีลูกโป่งเล็กๆ ห้อยอยู่ไปตั้งไว้ในน้ำอุ่นราว 1 นาที สังเกตว่ามีปีศาจขวดโผล่ขึ้นมาหรือไม่ และให้เด็ก ๆ คาดคะเนและลองสำรวจตรวจสอบว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้านำขวดไปตั้งไว้ในอ่างที่มีน้ำเย็นแทน

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศอุ่นต้องการพื้นที่มากกว่าอากาศเย็น เมื่อเด็กเอามือจับบนขวดเย็น ๆ อากาศที่อยู่ภายในขวดจะอุ่นขึ้นและต้องการพื้นที่มากกว่าพื้นที่ที่มีอยู่ในขวด อากาศจะลุดออกมา ทำให้เหรียญเกิดเสียงดัง ด้วยหลักการเดียวกัน ทำให้ลูกโป่งพองขึ้นหลังจากที่เรานำขวดไปตั้งในน้ำอุ่นนั่นเอง ในทางกลับกันหากเรานำขวดไปตั้งในน้ำเย็น อากาศต้องการพื้นที่น้อยลงอีกครั้ง ลูกโป่งจึงหดลง และบางครั้งก็ถูกดูดลงไปในขวด トラバドที่น้ำในอ่างยังอุ่นหรือเย็นเพียงพออยู่ จะได้ผลการทดลองทำนองนี้



## อากาศ



ภาพ 4 ขวดที่นำออกมาจากตู้เย็นจะยุบตัว

### ขวดบวม

ในตอนเช้าให้เด็ก ๆ ใส่ขวดพลาสติกเปล่าอย่างบางซึ่งปิดฝาแน่นไว้ในตู้เย็น แล้วคอยมาสังเกตดูเป็นระยะ ๆ ว่าขวดพลาสติกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้เด็กสังเกตและบอกว่าเมื่อเราเอาขวดออกจากตู้เย็น เกิดอะไรขึ้นกับขวด

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศเย็นต้องการพื้นที่น้อยกว่า ดังนั้นจึงหดตัวอยู่ภายในขวดจนทำให้ขวดบวมขึ้น เมื่อเราเอาขวดออกจากตู้เย็น อากาศในขวดจะอุ่นลงอีกครั้งหนึ่งจึงขยายออกและกลับมามีสภาพเดิมได้ในไม่ช้า

### เรื่องน่ารู้

เมื่ออนุภาคของอากาศได้รับความร้อนมากขึ้น อนุภาคจะเคลื่อนไหวเร็วขึ้น และผลักกันจนมีระยะห่างระหว่างอนุภาคกว้างขึ้น อนุภาคอากาศที่มีจำนวนเท่าเดิมจึงต้องการพื้นที่มากขึ้น เมื่ออากาศร้อน ในกิจกรรมเรื่อง "ปีศาจขวด" ขวดและอากาศที่อยู่ข้างในจะถูกทำให้อุ่น อากาศจึงขยายตัวออกและต้องการพื้นที่มากขึ้นในขวดแก้วที่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ดังนั้นอากาศจึงไหลเข้าไปในลูกโป่ง อนุภาคของอากาศที่ร้อนจะออกห่างกัน ดังนั้นอากาศร้อนจึงหนาแน่นน้อยกว่าและเบากว่า อากาศเย็นที่ปริมาตรเท่ากัน อากาศเย็นจึงเคลื่อนลงไปอยู่ข้างล่างและดันอากาศร้อนให้ขึ้นมาข้างบน สิ่งของที่มีน้ำหนักเบา เช่น ริ้วกระดาษซึ่งแขวนอยู่เหนือกระแสอากาศอุ่นที่พุ่งขึ้นมาจึงขยับได้

### มางมเต็นรำและโคมลอย

ครูกับเด็ก ๆ ประดิษฐ์ม่านกระดาษขึ้น โดยให้เด็กตัดกระดาษย่นให้เป็นริ้วยาว จากนั้นครูซึ่งเชือกไว้เหนือเครื่องทำความร้อนหรือโคมไฟตั้งพื้น เพื่อให้เด็กนำริ้วกระดาษของตนมาแขวนไว้ หากใช้โคมไฟตั้งพื้น ครูต้องปรับให้โคมไฟแขวนขึ้นและส่องไฟไปด้านบน (ข้อควรระวัง: โคมไฟอาจร้อน) ให้เด็ก ๆ สนทนาว่าสังเกตพบอะไร เกิดอะไรขึ้นเมื่อเราเปิดเครื่องทำความร้อนหรือดับไฟ และรู้สึกอย่างไรเวลาอ้อมมืออยู่เหนือเครื่องทำความร้อนหรือโคมไฟ

กิจกรรมถัดมาให้เด็กใช้เครื่องเป่าผมเป่าลมร้อนเข้าไปในถุงขยับบาง ๆ ส่วนถุงอีกใบให้บอกเขา อากาศธรรมดาในห้องเข้าไป นำถุงทั้งสองใบมาผูกติดกันให้แน่นแล้วนำไปปล่อยกลางแจ้ง สังเกตผลที่เกิดขึ้น

**โปรดอ่านตรงนี้:** อากาศอุ่นจะลอยขึ้นข้างบนและทำให้สิ่งของเคลื่อนที่ได้ เช่น ริ้วกระดาษ และถุงพลาสติก



ภาพ 5 แขนงริ้วกระดาษไว้เหนือโคมไฟ



## อากาศ

# ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อากาศและน้ำ

ศึกษาปรากฏการณ์: อากาศต้องการที่อยู่



### รวบรวมความคิด

เด็ก ๆ ชอบเป่าลมลงในแก้วน้ำตอนแปร่งฟัน หรือเป่าลมลงในอ่างน้ำให้น้ำเป็นฟอง หรือชอบนำหลอดดูดมาเล่นมากกว่าดูดน้ำ เด็ก ๆ จะรู้สึกดีใจเมื่อได้เห็นฟองผุดขึ้นมาและพบว่าสิ่งของที่มีลมอยู่ข้างในจะลอยน้ำได้ เช่น เด็ก ๆ ต้องใช้ปลอกแขนว่ายน้ำหรือห่วงยางทำให้ตัวลอยอยู่บนน้ำได้

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะส่งจดหมายใส่ขวดให้ลอยน้ำไป ได้สังเกตลักษณะของฟองอากาศได้น้ำ ได้ทำให้เรือดำน้ำขึ้นมาจากน้ำ และได้สร้างนักประดาน้ำตัวเล็ก ๆ

### วัสดุอุปกรณ์

- ปากกาและกระดาษ
- ขวดพลาสติกขนาดเล็กและขวดพลาสติกใสขนาดใหญ่ (พร้อมฝาปิด)
- ซาม อ่าง หรือกะละมังที่เติมน้ำไว้ ซึ่งมีขนาดใหญ่และความสูงมากพอที่จะใส่น้ำให้ท่วมขวดพลาสติกขนาดเล็กได้
- แก้วน้ำพลาสติกใส 2 ใบ
- หลอดดูดแบบงอได้ (ควรเป็นหลอดใส)
- ลวดเสียบกระดาษและดินน้ำมัน
- กรรไกร



ภาพ 1 เด็ก ๆ ส่งจดหมายใส่ขวดให้ลอยน้ำไป



ภาพ 2 แก้วที่มีน้ำอยู่เต็มถูกดึงขึ้นมา



ภาพ 3 ฟองอากาศออกจากแก้วใบหนึ่งไปยังแก้วอีกใบ

### จดหมายในขวด (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูกับเด็กส่งจดหมายใส่ขวดให้ลอยน้ำไป โดยให้ครูช่วยเด็ก ๆ เขียนจดหมายและใส่จดหมายลงในขวดพลาสติกเปล่าที่ปิดฝาแน่น แล้วนำไปลอยในแม่น้ำ ทะเลสาบ หรือทะเล ครูอาจเขียนที่อยู่ของโรงเรียนเอาไว้ด้วย บางทีผู้ที่ได้รับจดหมายอาจจะตอบกลับมาก็ได้ ครูถามว่า เด็ก ๆ รู้หรือไม่ว่าเหตุใดขวดจึงลอยน้ำไปได้

### ถ่ายอากาศใส่แก้ว

ควรให้เด็กทำการทดลองนี้เป็นคู่ ให้เด็กคนหนึ่งจุ่มแก้วน้ำใบแรกลงในชามใส่น้ำจนน้ำเข้าไปเต็มแก้ว จากนั้นคว่ำแก้วให้ปากแก้วอยู่ด้านล่าง แล้วดึงขึ้นมาจากน้ำโดยที่ปากแก้วยังต้องจุ่มอยู่ใต้ผิวน้ำ ให้เด็กอีกคนคว่ำแก้วน้ำใบที่ 2 ลงในน้ำแบบตรง ๆ และอยู่ใกล้ ๆ กับแก้วใบแรก แล้วเอียงปากแก้วใบที่ 2 เข้าหาปากแก้วใบแรกในน้ำ ให้เด็กสังเกตว่าฟองอากาศจากแก้วใบที่ 2 จะลอยเข้าไปในแก้วใบแรกที่มีน้ำอยู่เต็มหรือไม่ และเกิดอะไรขึ้นกับน้ำในแก้วใบแรก

**โปรดอ่านตรงนี้:** แก้วที่ว่างเปล่าไม่ได้ว่างเปล่าอย่างที่คิด แต่เต็มไปด้วยอากาศ อากาศจะลอยขึ้นไปหาแก้วใบแรกที่อยู่ข้างบนซึ่งมีน้ำอยู่เต็ม เมื่อไปถึง อากาศจะมีพื้นที่มากแล้วกดน้ำออกมา ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนสิ่งที่อยู่ในแก้วทั้ง 2 ใบ ในแก้วใบแรกน้ำจะไหลออกมาแล้วมีอากาศเข้าไปแทนที่ ส่วนในแก้วใบที่ 2 ซึ่งอยู่ข้างล่าง อากาศจะไหลออกไปแล้วมีน้ำไหลเข้ามาแทนที่



## อากาศ



ภาพ 4 เมื่อเป่าลมเข้าไปในขวดจะลอยขึ้น

### กู่เรือดำน้ำ

ให้เด็ก ๆ จุ่มเรือดำน้ำซึ่งก็คือขวดพลาสติกขนาดเล็กที่เปิดฝาลงในอ่างน้ำ ให้น้ำไหลเข้าไปเต็มขวดและจมลงในอ่าง แล้วใช้หลอดจ่อเป่าลมเข้าไปในขวด สังเกตผลที่เกิดขึ้น และให้เด็ก ๆ อภิปรายว่าจะมีวิธีอื่นในการกู่เรือดำน้ำที่จมลงไปขึ้นมาได้หรือไม่

**โปรดอ่านตรงนี้:** เมื่อเราจุ่มขวดลงน้ำ ฟองอากาศที่อยู่ภายในขวดจะผุดขึ้นมา น้ำจะไหลเข้าไปเต็มขวดแล้วขวดก็จะจม แต่หากเราใช้หลอดเป่าลมเข้าไปในขวด ขวดจะลอยขึ้นอีกครั้ง

### นักประดาน้ำ

ครูกับเด็ก ๆ สร้างนักประดาน้ำจากหลอดดูดแบบงอได้ โดยหักหลอดดูดตรงส่วนที่ใช้สำหรับงอ แล้วตัดหลอดด้านที่ยาวกว่าให้ยาวเท่ากับด้านที่สั้นกว่า จากนั้นใช้ลวดเสียบกระดาษสัก 3 หรือ 4 ตัวเชื่อมขาหลอดทั้ง 2 ข้างเข้าด้วยกัน เราต้องทดสอบสมรรถภาพในการว่ายน้ำของนักประดาน้ำก่อน นักประดาน้ำควรยืนตั้งเป็นรูปตัวอักษร "A" อยู่ในน้ำ และไม่ควรจมมาอยู่ที่ก้นขวด หากยังลอยพื้นผิวน้ำ ให้ใช้ลวดเสียบกระดาษอีกสักตัว หรือดินน้ำมันเล็กน้อยถ่วงเอาไว้โดยไม่อุดรูของหลอด



เมื่อนักประดาน้ำว่ายน้ำได้แล้ว ให้เด็ก ๆ ใส่นักประดาน้ำลงในขวดพลาสติกที่ใส่น้ำอยู่เต็ม ควรใส่น้ำให้เต็มจนกระทั่งน้ำล้นออกมาขณะปิดฝา เมื่อปิดฝาแน่นดีแล้วก็ให้เด็กบีบขวดแรง ๆ และสังเกตผลที่เกิดขึ้น

**โปรดอ่านตรงนี้:** เมื่อเราบีบขวดน้ำจะเข้าไปในหลอดดูด ทำให้ฟองอากาศในหลอดเล็กลง นักประดาน้ำจึงจม แต่เมื่อเราคลายมือ น้ำก็จะไหลออกมาจากหลอดอีกครั้ง ฟองอากาศในหลอดจะใหญ่ขึ้น ทำให้นักประดาน้ำลอยขึ้น



ภาพ 5 เมื่อบีบขวด นักประดาน้ำจะจม



### เรื่องน่ารู้

หากเราคว่ำแก้วเปล่าลง เราจะไม่เห็นว่ามีอะไรหล่นลงมาจกแก้ว แต่หากแก้วอยู่ใต้น้ำจะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างทันทีที่เอียงแก้ว ปากแก้วไม่ได้อยู่ในสภาพคว่ำโดยตรง จึงมีฟองอากาศลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ อากาศมีน้ำหนักเบากว่าน้ำมาก อากาศ 1 ลิตรมีน้ำหนักเพียงแค่ 1.3 กรัม ในขณะที่น้ำ 1 ลิตรมีน้ำหนัก 1,000 กรัม ตามหลักแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำที่หนักกว่าจึง "ตก" ลงไปอยู่ข้างล่างเสมอ ในขณะที่อากาศที่เบากว่าจะอยู่ข้างบนแล้ว นักประดาน้ำมีหลักการทำงานอย่างไร เมื่อเราบีบขวดแรงกตที่เกิดขึ้นจะย้ายจากน้ำมาที่ฟองอากาศในหลอด ฟองอากาศจะถูกบีบอัดจนเล็กเกินกว่าที่จะดันหลอดซึ่งมีลวดเสียบกระดาษถ่วงอยู่ให้ลอยขึ้นได้ นักประดาน้ำจึงจมลง เมื่อเราคลายการบีบขวด อากาศในหลอดจะขยายอีกครั้ง อากาศจะไล่น้ำออกไปและทำให้หลอดมีแรงดันมากจนนักประดาน้ำลอยขึ้นได้



อากาศ

# ใบกิจกรรมวิจัยเรื่อง มีอากาศอยู่ในฟองสบู่เท่าใด

ศึกษาปรากฏการณ์: อากาศไม่ใช่ความว่างเปล่า



ตั้งคำถามที่อยากรู้

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ในสิ่งที่ได้รู้แล้ว นั่นคือเราก็กักเก็บอากาศได้หลายวิธี เช่น ในลูกโป่ง ลูกพลาสติก ตึกตายาง รวมทั้งฟองสบู่ ให้เด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าเราจะกักเก็บอากาศไว้ในลูกโป่ง ลูกพลาสติก ตึกตายาง และฟองสบู่ได้ด้วยวิธีใดบ้าง รวมทั้งเราจะใส่อากาศปริมาณมากในฟองสบู่ได้อย่างไร



รวบรวมความคิด  
และคาดคะเนคำตอบ

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้างในการสร้างฟองสบู่ และเด็ก ๆ รู้หรือไม่ว่าทำอย่างไรจึงจะทำฟองสบู่ขนาดใหญ่เป็นพิเศษขึ้นได้

ก่อนที่จะทำการทดลอง ครูควรสอนให้เด็กเล็กได้รู้ความแตกต่างระหว่างการดูดและการเป่าเสียก่อน โดยฝึกเป่าก้อนสำลีหรือลูกโป่งปองให้เคลื่อนไปบนโต๊ะ



ดำเนินการสำรวจ  
ตรวจสอบ

เตรียมน้ำสบู่แล้วให้เด็ก ๆ เทน้ำสบู่เพียงเล็กน้อยลงในจานหรือถาด แล้วใช้หลอดดูดเป่าลงไปให้เกิดฟอง ให้เด็ก ๆ สังเกตฟองที่เกิดขึ้นว่ามีลักษณะเป็นอย่างไรและวาดภาพฟองสบู่ จากนั้นให้เด็ก ๆ จุ่มหลอดลงในน้ำสบู่แล้วยกขึ้นมาเป่า แล้วสังเกตุว่าเกิดอะไรขึ้น จากนั้นลองใช้หลอดดูดที่มีขนาดต่างกันเป่าฟองสบู่ แล้วสังเกตุว่าหลอดขนาดใดที่เป่าแล้วได้ฟองสบู่ขนาดใหญ่ที่สุด แบบใดเก็บอากาศให้อยู่ในฟองสบู่มากที่สุด ให้เด็ก ๆ ลองใช้ “เทคนิคการเป่า” ที่หลากหลาย เช่น เป่าสั้นและแรง จากนั้นก็เป่ายาวและเบา และเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันสร้างใบพัดจากหลอดดูด โดยตัดปลายหลอดด้านหนึ่งให้เป็นสี่แฉกยาวประมาณ 2 ซม. จากนั้นงอส่วนที่ตัดออกด้านนอก จะได้หลอดที่มีปลายเหมือนใบพัด หรือใช้หลอดหรือหลอดก้ามหือมาตัดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ครูอาจใช้เศษผ้าหรือผ้าพันแผลหุ้มงอหลอดก่อนที่เด็กจะนำไปจุ่มลงในน้ำสบู่ ให้เด็ก ๆ นำอุปกรณ์เหล่านี้มาจุ่มน้ำสบู่แล้วเป่าด้วยวิธีการที่หลากหลายด้วยตนเองแล้วสังเกตุฟองสบู่ที่เกิดขึ้นว่ามีลักษณะอย่างไร

ครูอาจกระตุ้นให้เด็ก ๆ คิดว่าหากจะทำฟองสบู่ให้มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษหรือมีขนาดใหญ่ที่สุด จะทำได้ด้วยวิธีใด



## วัสดุอุปกรณ์

- น้ำสบู่: ใช้ น้ำยาล้างจาน 2 บี้ม และ น้ำตาลก้อน 1 ก้อน ผสมลงในน้ำ 1 ถ้วยชา หรือผสมกลีเซอริน 1 ส่วน (ซื้อได้จากร้านขายยา) น้ำยาล้างจาน 1 ส่วน และน้ำ 2-3 ส่วน (แบบที่ 2 สร้างฟองได้ดีกว่า แต่ควรจะให้เด็กที่เป่าเป็นแล้วใช้)
- หลอดขนาดใหญ่และเล็ก (เจาะรูขนาดเล็กกราว 4-5 รูตรงกลางหลอดเพื่อป้องกันการไหลของน้ำสบู่เข้าไป)
- งานพลาสติก งานรองกระดาษ ต้นไม้ หรือถาดที่มีขอบสูง
- ลวดงานประดิษฐ์หรือลวดก้ามเหยี่ยว
- เศษผ้าหรือผ้าพันแผล
- กรรไกร



### สังเกตและบรรยาย

ให้เด็ก ๆ สังเกตและบรรยายว่าเห็นฟองสบู่ที่อยู่ในถาดหรือจานรองมีรูปร่างคล้ายอะไร และเห็นสีอะไรบ้างในฟองสบู่ หรือเห็นสีอะไรบ้างเมื่อมองฟองสบู่จากต่างมุม เด็ก ๆ อาจเห็นว่าฟองสบู่ในงานมีรูปร่างคล้ายผลไม้ที่เป็นพวงหรือคล้ายสัตว์ที่มีขนฟู ให้เด็ก ๆ บรรยายว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อฟองสบู่ลอยไปในอากาศ ฟองสบู่จะลอยขึ้นตกลงมา หรือลอยอยู่เฉย ๆ ฟองที่มีขนาดใหญ่และเล็กจะมีความแตกต่างกันหรือไม่

ให้เด็ก ๆ บอกว่ามีวิธีใดที่จะทำให้ฟองสบู่ลอยอยู่ในอากาศได้นานที่สุด และจะเกิดอะไรขึ้นถ้าฟองสบู่เจอกับสิ่งกีดขวาง โดยครูอาจถามว่าเด็ก ๆ ใช้อุปกรณ์อะไรและวิธีการอย่างไรที่ทำให้ได้ฟองสบู่ขนาดใหญ่ที่สุด



### บันทึกผล

ให้เด็กแต่ละคนทำ “บันทึกผลการทดลอง” ของตนเอง โดยอาจจัดบันทึกหรือวาดภาพวิธีการดำเนินการทดลองของตน และขนาดของฟองสบู่ลงไป อาจบันทึกว่าระหว่างหลอดขนาดใหญ่กับเล็ก หลอดชนิดใดสร้างฟองได้ใหญ่กว่ากัน และระหว่างการเป่าแรง ๆ กับการเป่าเบา ๆ การเป่าแบบใดทำให้ได้ฟองขนาดใหญ่กว่า ใบพัดหลอดกับวงลวดที่พันด้วยผ้าจะทำให้ได้ฟองที่มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือไม่ หรืออาจให้เด็กบอกวิธีการของตนเองและขนาดของฟองสบู่ที่ได้จากการทดลองแต่ละแบบ และครูบันทึกคำพูดของเด็กประกอบภาพที่เด็กวาด



### สรุปและอภิปราย

ครูกับเด็ก ๆ ร่วมกันพิจารณา “บันทึกผลการทดลอง” แล้วสรุปร่วมกันว่า วิธีใดใช้จับฟองจำนวนมากได้ผลดีที่สุด หรือวิธีการเป่าฟองสบู่แบบใดทำให้ได้ฟองขนาดใหญ่ที่สุด พร้อมบอกเหตุผล หรือเด็ก ๆ ได้คิดค้นวิธีการที่ทำให้ได้ฟองขนาดใหญ่ขึ้นหรือไม่ เช่น ใช้หลอดขนาดใหญ่ที่ตัดเป็นใบพัดตรงส่วนปลายร่วมกับการค่อย ๆ เป่า

จากนั้นครูและเด็ก ๆ ร่วมกันอภิปรายว่าจะเกิดอะไรขึ้นหากเราไม่ได้ทำลวดให้เป็นวงกลม แต่ทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม หรือรูปวงรีแทน หรือจะอย่างไรให้เกิดฟองสบู่ขนาดเล็กขึ้นเป็นจำนวนมาก เราอาจลองทำให้ฟองสบู่มีรูปร่างแปลก ๆ ได้หรือไม่ เช่น เราอาจได้ฟองสบู่เป็นรูปทรงรีเมื่อตัดปลายหลอดให้มีลักษณะเฉียง





# อากาศ ใบกิจกรรมวิจัยเรื่อง ลมเดินทางไปไหน

ศึกษาปรากฏการณ์: ลมปั่นป่วน



## ตั้งคำถามที่อยากรู้

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ในสิ่งที่เด็กรู้แล้วว่า เราใช้ลมทำให้กระดาษที่ปั่นเป็นก้อนกลม เคลื่อนที่ไปบนโต๊ะหรือดับเทียนได้

ให้เด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่า เราจะรู้ได้อย่างไรว่า อากาศเดินทางไปไหนต่อและกระจายตัวอย่างไร ใช้สิ่งของขวางทางลมได้หรือไม่



## รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าเราจะป้องกันตนเองจากลมแรงได้อย่างไร เช่น กางร่มกันไว้ หรือแทนที่จะยืนรอรถประจำทาง อยู่บนทางเท้า ก็ให้เข้าไปหลบในศาลารอรถหรือป้ายรถประจำทาง เด็ก ๆ นี้ก็วิธีอื่นได้อีกหรือไม่ การไปหลบอยู่หลังเสาที่มีป้ายปิดประกาศจะเกิดอะไรขึ้น เป็นประโยชน์หรือไม่ เด็ก ๆ มีความเห็นอย่างไร

ครูถามเด็กว่ามีข้อสันนิษฐานหรือไม่ว่าสิ่งของรูปร่างแบบใด ใช้ป้องกันลมได้ จากนั้นครูแนะนำให้เด็ก ๆ ลองทำการทดลองเพื่อจะรู้ว่าลมเดินทางไปยังที่ใด

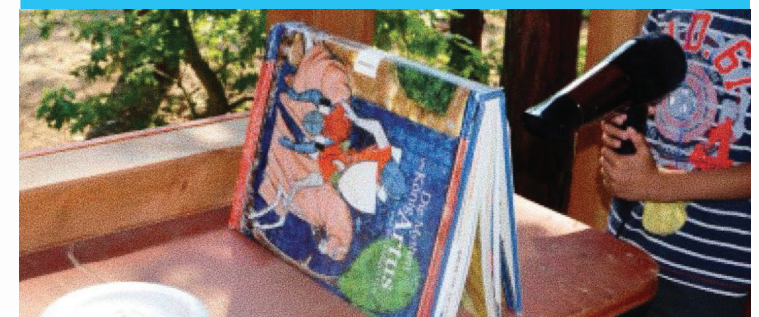


## ดำเนินการสำรวจตรวจสอบ

ครูวางกระดาษปั่นเป็นก้อนกลม 1 ก้อนหรือเทียนหอม 1 เล่มไว้บนโต๊ะ จากนั้นใช้เครื่องเป่าผมหรือกล่องกระดาษแข็งเจาะรูสร้างกระแสลมพัดสิ่งของบนโต๊ะ ให้เด็ก ๆ สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น ให้เด็ก ๆ จัดเรียงก้อนกระดาษหรือเทียนหอมในลักษณะต่าง ๆ เช่น เป็นวงกลม แล้วเป่าหรือพัดกระแสลมจากด้านหน้า สังเกตว่าลมทำให้สิ่งของขึ้นไต่ ขยับและสิ่งของขึ้นไต่ไม่โดนลม

ให้เด็ก ๆ สร้างสิ่งที่จะขวางทางลมที่กั้นก้อนกระดาษหรือเทียนหอมเอาไว้ คัดคะเนผลและสังเกตผลที่เกิดขึ้น เช่น นำขวดแก้วไปตั้งขวางทางลม และอาจให้เด็กหาสิ่งของที่หลากหลายมากั้นขวางทางลม

ครูแนะนำให้เด็กคอยปรับเปลี่ยนระยะห่างระหว่างเครื่องเป่าผมหรือกล่องกระดาษแข็งเจาะรูกับสิ่งของที่ขวางทางลม และเปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องเป่าผมหรือกระดาษแข็งเจาะรู สังเกตผลที่เกิดขึ้นกับก้อนกระดาษหรือเทียนหอม



## วัสดุอุปกรณ์

- กระดาษป่นเป็นก้อนกลมหรือเทียนหอม
- เครื่องเป่าผมหรือกล่องกระดาษที่ตัดแปลงแล้ว โดยให้ดูบัตรการค้นพบเรื่อง “สร้างกระแสม” ในข้อ “ปล่อยลมกระโชกออกจากกล่อง”
- สิ่งของที่มีรูปร่างแตกต่างกันเพื่อใช้เป็นสิ่งขวางทางลม (เช่น ขวดแก้ว เทียนไขขนาดใหญ่ หนังสือ ลูกบอล แผ่นซีดี กรรไกร)



### สังเกตและบรรยาย

ให้เด็กสังเกตและบอกว่าเราจะรู้ได้อย่างไรว่ามีลมมาปะทะกระดาษป่นเป็นก้อนกลมรวมทั้งเทียนหอมด้วย

เมื่อเราใช้เครื่องเป่าผมหรือกล่องกระดาษสร้างลมให้เป่าออกไปข้างหน้า ให้ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันสังเกตว่าเปลวไฟจากเทียนเล่มใดหรือก้อนกระดาษก้อนใดถูกลมทำให้ดับหรือเคลื่อนที่ไปบ้าง และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ หรือไม่หากเราเอาสิ่งของไปตั้งขวางทางลมไว้ และหากเปลี่ยนสิ่งของที่ใช้ขวางทางลม เช่น เปลี่ยนขวดแก้วเป็นหนังสือเล่มหนา ลมจะไปปะทะกับก้อนกระดาษก้อนอื่นหรือเทียนหอมเล่มอื่นแทนหรือไม่



### บันทึกผล

เด็ก ๆ อาจบันทึกสิ่งที่ตนสังเกตได้ในรูปแบบตาราง เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของผลการทดลองหลาย ๆ ครั้ง

การวาดภาพก็เป็นวิธีที่เหมาะสมในการบันทึกว่าลมเดินทางไปไหน เด็กอาจวาดลูกศรแสดงทิศทางของลม เช่น ลมปะทะสิ่งของที่ใช้ขวางกันลมบริเวณใดและทำให้ทิศทางของลมเปลี่ยนไปทางใด กระดาษก้อนใดที่เคลื่อนที่และเทียนเล่มใดที่ดับ ถ้าเราเปลี่ยนสิ่งที่ใช้ขวางลมโดยใช้สิ่งที่มีรูปร่างแตกต่างออกไปจากเดิม ลมจะเปลี่ยนทิศทางหรือไม่ ลูกศรจะเดินทางอย่างไรหากสิ่งของที่เป็นอุปสรรคมีรูปร่างกลมและจะเดินทางอย่างไรหากนำอุปสรรคที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาตั้งไว้แทน



### สรุปและอภิปราย

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันรวบรวมและสรุปสิ่งที่ได้ค้นพบด้วยกันอีกครั้ง และช่วยกันอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ว่าเราจะป้องกันก้อนกระดาษหรือเทียนหอมจากลมได้ดีที่สุดเมื่ออยู่ในสภาพเงื่อนไขใด ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับสิ่งที่เด็ก ๆ คาดคะเนหรือไม่ นอกจากนี้ครูกับเด็ก ๆ อาจช่วยกันคิดว่าเราจะสร้างสิ่งกีดขวางลมที่ดีได้อย่างไร สิ่งนั้นควรมีรูปร่างใด และการไปหลบอยู่หลังเสาที่มีป้ายปิดประกาศตอนที่มีลมแรงช่วยปกป้องเราจากลมได้จริงหรือไม่

