



## คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาการคำนวณในชีวิตประจำวัน

### รวบรวมความคิด

ชีวิตประจำวันของเรามีความเกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณอยู่ตลอดเวลา เบื้องหลังระบบการทำงานของอุปกรณ์ที่เราใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น กล้องถ่ายรูปดิจิทัล เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตพีซีต่าง ๆ เด็ก ๆ อาจมีโอกาสได้ใช้งานหรือเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เหล่านี้มาบ้างแล้วไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานที่โรงเรียนหรือช่วยระบบคอมพิวเตอร์ที่คอยควบคุมสัญญาณจราจรและอื่น ๆ

### ภาพรวมกิจกรรม

ให้เด็ก ๆ สังเกตรูปทางด้านขวามือของใบกิจกรรมนี้ เด็ก ๆ เห็นเทคโนโลยีอะไรหรืออุปกรณ์อะไรที่คนเหล่านี้ใช้งานแล้วมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือทำงานได้โดยคำสั่งอัตโนมัติ เรามาช่วยกันคิดว่าสิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของเราอย่างไรบ้าง

### ขั้นตอนต่อไป

เริ่มสำรวจโดยให้เด็ก ๆ หาสิ่งของ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว ที่เป็นอุปกรณ์ดิจิทัลหรือระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน เด็ก ๆ อาจเคยเห็น กล้องถ่ายรูปดิจิทัลหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน สอบถามเพิ่มเติมว่าพวกเขามีของเล่น-ของใช้อะไรบ้างที่อยู่บ้านที่ทำงานได้ด้วยชุดคำสั่งโปรแกรมและมีอะไรที่เด็ก ๆ พบเจอได้ในระหว่างทางมาโรงเรียนหรือระหว่างทางกลับบ้าน เด็ก ๆ ใช้สิ่งเหล่านั้นเพื่อทำอะไรและมีส่วนช่วยในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้างแล้วสิ่งของเหล่านั้นมาจากไหนและใครเป็นคนสร้างขึ้นมาร่วมพูดคุยเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ว่า ใครเป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์และสิ่งของต่าง ๆ เหล่านั้นและเหตุผลที่เราเลือกใช้สิ่งของเหล่านั้น



### เรื่องน่ารู้

**วิทยาการคำนวณ** มิได้เป็นเพียงแค่ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เท่านั้นแต่วิทยาการคำนวณยังครอบคลุมไปถึงกระบวนการทำงาน ความรู้ รวมถึงแนวคิดมากมายที่อยู่เบื้องหลังระบบการทำงานหรือคือกระบวนการประมวลผลอย่างอัตโนมัติของมันนั่นเอง ตัวอย่างเช่น ในการทำงานของเครื่องคิดเลขเพื่อที่จะประมวลผลคำนวณตัวเลขผลลัพธ์ให้เรานั้น มีกระบวนการประมวลผลของคำสั่งที่เป็นระบบขั้นตอน หรือแบบอัลกอริทึม (Algorithm) และมีลำดับการทำงานที่ชัดเจน หรือชุดคำสั่ง (Software) ในระบบปฏิบัติการนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำงาน









## ภาพพิกเซล - ภาพในรูปกริด การแสดงผลแบบรูปภาพ

### รวบรวมความคิด

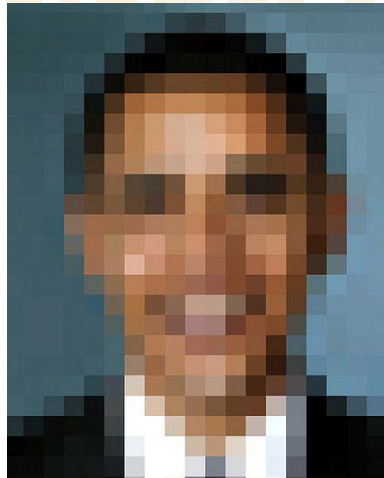
รูปประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนหลายชิ้นรวมกัน ซึ่งคล้ายกับการเรียงของกระเบื้องโมเสกหรือการร้อยลูกปัด ภาพดิจิทัลเองก็ประกอบด้วยชิ้นส่วนสีที่มีขนาดเล็กจำนวนมากที่เรียกว่า พิกเซล (Pixel) ในปัจจุบันความละเอียดของกล้องถ่ายภาพดิจิทัลนั้นมีความละเอียดสูงมากจนเราต้องใช้การขยายภาพเข้าไป จึงสามารถมองเห็นพิกเซลเหล่านั้นได้

### ภาพรวมกิจกรรม

ให้เด็ก ๆ หารูปภาพที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนขนาดเล็ก ๆ จำนวนมาก จากบริเวณที่อยู่รอบตัว จากนั้นสร้างภาพแบบนี้ด้วยตัวเองโดยการนำชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่อาจมาจากสิ่งต่าง ๆ เช่น กล่องตัวต่อสีเหลี่ยม กระดาษสีสี่เหลี่ยม หรือตัวเลข 0 และ 1 มาประกอบกัน จากนั้นให้เด็ก ๆ แลกเปลี่ยนรูปของตัวเองกับเพื่อน แล้วจึงร่วมกันสร้างภาพขนาดใหญ่ด้วยกันอีกครั้งหนึ่ง

### วัสดุ-อุปกรณ์

- ภาพที่ประกอบขึ้นจากพิกเซล
- ตารางช่องสี่เหลี่ยมจตุรัส
- ตัวต่อเลโก้ บล็อก ลูกปัดแบบแบน กระดาษสีสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาดเล็ก
- ดินสอ
- กาว



### ภาพเกิดจากชิ้นส่วนมากมายประกอบกัน

ให้เด็ก ๆ ดูภาพที่ขยายขนาดใหญ่มาก ๆ เพื่อเด็ก ๆ จะสามารถมองเห็นพิกเซลได้ชัดเจน (ตัวอย่างภาพแบบด้านบนขยายของใบกิจกรรม) เริ่มต้นให้เด็ก ๆ ดูรูปจากรยะไกลเพื่อที่เด็ก ๆ จะได้ไม่สามารถมองเห็นพิกเซลแต่ละพิกเซลได้ คุณครูถามเด็ก ๆ ว่ามองเห็นอะไร ให้เด็กเดินเข้ามาใกล้ขึ้นแล้วถามอีกครั้งว่าเห็นอะไร ในภาพประกอบด้วยรูปอะไรบ้าง เด็ก ๆ สามารถระบุได้หรือไม่ว่าจุดหลาย ๆ จุดที่มีสีหรือลักษณะที่ต่างกันเมื่อมารวมกันแล้วจะกลายเป็นรูปภาพ

จากนั้นคุณครูตรวจสอบว่าเด็ก ๆ รู้หรือไม่ว่าภาพเหล่านั้นประกอบด้วยองค์ประกอบเล็ก ๆ โดยสอบถามเด็ก ๆ เช่น มีใครเคยร้อยลูกปัดเป็นภาพบ้างหรือไม่ อาจมีเด็กบางคนเคยเห็นภาพที่สร้างจากกระเบื้องหลากหลายสีหรือภาพโมเสกมาก่อน คุณครูสามารถสอบถามหรือช่วยเด็ก ๆ สรุปความรู้ได้ว่าการมองภาพจากรยะไกลสามารถระบุได้อย่างชัดเจนและง่ายตายว่าภาพที่เด็ก ๆ เห็นนั้นคือภาพอะไร ในขณะที่เมื่อเข้ามาใกล้ ๆ ภาพจะเห็นส่วนประกอบของภาพที่มีขนาดเล็กอย่างชัดเจน แต่เรากลับเห็นภาพนั้นไม่ชัดเจนหรือเลือนลาง และยากที่จะระบุภาพนั้นคือภาพอะไร



## สร้างรูปภาพของเรา

ให้เด็ก ๆ ได้สร้างสรรค์ภาพอย่างอิสระโดยการวางตัวต่อ บล็อกสี่เหลี่ยม ลูกบิดแบบแบน กระดาษสี หรือกระดาษสีลงในช่องตารางที่จัดเตรียมไว้ให้ เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้ด้วยตนเองว่าไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะสร้างรูปภาพในแนวเส้นทแยงมุม กิจกรรมนี้คุณครูต้องช่วยเตรียมแม่แบบที่มีตัวเลข 0 และ 1 ไว้ให้

จากนั้นให้เด็ก ๆ วางบล็อกสี่เหลี่ยมหรือกระดาษสีลงในช่องที่มีเลข 1 ทุกช่อง และช่องที่มีเลข 0 ให้ปล่อยว่างไว้ คุณครูกระตุ้นเด็ก ๆ โดยถามว่าสังเกตเห็นอะไรจากกิจกรรมนี้ เด็ก ๆ จะพบว่าจากแม่แบบตารางที่มีเลข 0 และ 1 เรียงกันอยู่อย่างยุ่งเหยิงนั้นตอนนี้เกิดเป็นภาพขึ้นมาและเมื่อนำตารางของทุกคนมาประกอบกันก็สามารถ สร้างให้เป็นภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้

**ใ้สอดอ่านตรงนี้ :** รูปภาพประกอบด้วยชิ้นส่วนเล็ก ๆ มากมาย จากแม่แบบตารางกริดหากวางบล็อกหรือกระดาษสีเป็นชั้นบันไดจะทำให้เกิดเส้นทแยงมุมหรือเส้นรอบวงขึ้นได้

## การส่งภาพ

เด็ก ๆ จะทำอย่างไรที่จะถ่ายภาพให้เพื่อน ๆ เข้าใจโดยไม่แสดงภาพให้เพื่อนเห็น ยกตัวอย่างเช่นจากคำอธิบายง่าย ๆ อย่าง “ฉันทำรูปหัวใจ” ก็ไม่สามารถบรรยายละเอียดของภาพที่เด็กทำได้อย่างครบถ้วนแล้วเด็ก ๆ จะมีวิธีที่จะอธิบายรายละเอียดของภาพของเขาอย่างเป็นรูปธรรมได้หรือไม่ อย่างเช่นหากเด็ก ๆ บอกเพื่อนของเขาว่าวางสี่เหลี่ยมในตารางช่องใดบ้าง แต่ถ้าใช้วิธีการนี้เด็ก ๆ ต้องมีตารางที่มีขนาดเท่ากันและให้เพื่อน ๆ ลงสีตามที่บอก คุณครูลองถามเด็ก ๆ เพิ่มว่าถ้าหากใช้วิธีการนี้ผู้รับภาพสามารถได้รับรูปภาพที่มีความชัดเจนแม่นยำแล้วหรือไม่ หากคิดต่อยอดจากกิจกรรมเพิ่มเติมคุณครูสามารถถามเด็ก ๆ ต่อได้อีกว่า แล้วเด็ก ๆ จะอธิบายสีของรูปภาพกับเพื่อนอย่างไร

**ใ้สอดอ่านตรงนี้ :** ลองอธิบายเพิ่มเติมว่าตารางกริดของเรานั้นมีช่อง “ว่าง” หรือ “ไม่ว่าง” จะช่วยอธิบายภาพของเราได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



## เรื่องน่ารู้

เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงผลรูปภาพบนจอภาพด้วยการใช้ข้อมูลในรูปของ data ในการที่จะทำเช่นนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการแบ่งรูปภาพให้ออกเป็นตารางที่ประกอบไปด้วยช่องสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ๆ มากมาย ที่เรียกว่า พิกเซล (pixel) หรือจุดภาพที่จะเห็นได้ด้วยความละเอียดสูง

โดยที่ระบุค่าสี และตำแหน่งของแต่ละพิกเซล เมื่อพิกเซลเหล่านี้มีขนาดเล็กมากพอ สายตาของมนุษย์ก็จะไม่สามารถมองเห็นองค์ประกอบที่เหมือนกลองจิว ๆ นี้ได้

ในการส่งภาพจากกล้องถ่ายรูปดิจิทัลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์หรือการส่งรูปภาพผ่านโปรเซสเซอร์อิเล็กทรอนิกส์รูปภาพจะแปลงเป็นข้อมูล ข้อมูลของรูปภาพแต่ละพิกเซลจะถูกส่งต่อไป เมื่อถึงปลายทางจะถูกรวบรวมกลับมาเป็นรูปภาพ



ลองมองที่หน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ใกล้ ๆ ผ่านลูกแก้ว (หรือแว่นขยาย) ร่วมกับเด็ก ๆ จะได้เห็นพิกเซลขนาดเล็กมากมาย





# เป็นหุ่นยนต์รู้สึกครึ่งในชีวิต กระบวนการใช้คำสั่งและการควบคุม

## รวบรวมความคิด

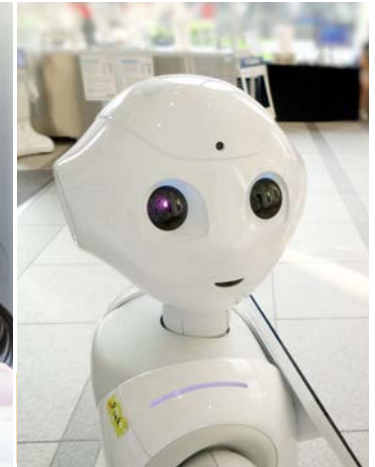
หุ่นยนต์สามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ พวกมันทำงานได้เพราะควบคุมด้วยชุดคำสั่งโปรแกรม เด็ก ๆ รู้จักหุ่นยนต์จากนิทานเรื่องเล่าและภาพยนตร์ หุ่นยนต์สร้างจากโลหะรูปร่างคล้ายมนุษย์สื่อสารด้วยแสงสว่างวาบจากตา มีปุ่มกดและมีเสียงแบบเครื่องจักรกลขยับเคลื่อนที่ได้แบบเก้ ๆ กัง ๆ

## ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้รู้จักกับหุ่นยนต์และการควบคุมการทำงานโดยจะได้สวมบทบาทเป็นหุ่นยนต์และเป็นคนเขียนโปรแกรม ซึ่งออกแบบเส้นทางให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปบนตาราง ผ่านชุดคำสั่งของตน เพื่อให้เคลื่อนที่ไปยังจุดหมาย

## วัสดุ-อุปกรณ์

- วัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ทำชุดหุ่นยนต์: ม้วนกระดาษแข็ง อะลูมิเนียมฟอยล์ กระดาษแข็ง เป็นต้น
- เทปกาวตกแต่ง ซอล์กและเชือก
- กระดาษแผ่นเล็ก สำหรับทำเป็นบัตรคำสั่ง
- ดินสอและกรรไกร
- แผ่นกระดาษหรือบอร์ดสำหรับวางบัตรคำสั่ง



## เราเป็นเหมือนหุ่นยนต์

คุณครูพูดคุย สอบถามเด็ก ๆ ว่าเคยเห็นหุ่นยนต์มาก่อนหรือไม่ รู้จักหุ่นยนต์หรือเปล่า หุ่นยนต์ทำอะไรได้บ้าง หรือหุ่นยนต์มีไว้ทำอะไร จากนั้นอธิบายเพิ่มเติมว่าหุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรกลที่ทำงานเฉพาะอย่างแทนมนุษย์ ถ้าเด็ก ๆ มีหุ่นยนต์เป็นของตนเอง เด็ก ๆ อยากให้หุ่นยนต์ช่วยทำอะไร

ต่อจากนั้นอภิปรายร่วมกันกับเด็ก ๆ ว่าหุ่นยนต์ควรมีลักษณะอย่างไร แล้วช่วยกันออกแบบ สร้างชุดหุ่นยนต์ตามแบบร่างที่เด็ก ๆ ออกแบบขึ้นมา ปล่อยให้เด็ก ๆ ได้ค้นพบสิ่งที่เป็นไปได้และข้อจำกัดจากแบบร่างที่ได้ออกแบบ ตัวอย่างเช่น การใช้ม้วนกระดาษแข็งพันรอบแขน จะทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้ง่ายลำบาก เด็ก ๆ จะเคลื่อนไหวและสื่อสารอย่างไร ในขณะที่เป็นหุ่นยนต์และคิดว่าหุ่นยนต์สามารถรับข้อมูล เข้าใจคำสั่งและปฏิบัติงานได้อย่างไร

ต่อจากนั้นช่วยกันออกแบบ สร้างเครื่องรับสัญญาณ (Sensors) ให้กับเจ้าหุ่นยนต์ โดยที่เครื่องรับสัญญาณในจินตนาการนี้สามารถตอบสนองเสียงหรือสัญญาณไฟได้ ประดิษฐ์ส่วนแปลงพลังงาน (Actuators) มีส่วนประกอบสำหรับการเคลื่อนที่ แสดงการโต้ตอบ ทำงานได้ (เช่น ล้อ) แต่เป้าหมายหลักของกิจกรรมนั้นไม่ได้อยู่ที่การทำงานของเครื่องรับสัญญาณหรือส่วนแปลงพลังงาน (ซึ่งเป็นเรื่องยากที่จะทำให้สำเร็จด้วยการใช้เพียงกระดาษแข็งและกรรไกรเท่านั้น) เป้าหมายกิจกรรม คือ การที่จะให้เด็ก ๆ ได้มุ่งพัฒนาการออกแบบและสร้างแนวคิดที่พวกเขาจะได้เรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้





### การควบคุมหุ่นยนต์

เด็ก ๆ จะได้ควบคุมซึ่งกันและกัน ในกิจกรรมนี้เด็กคนหนึ่งจะสวมบทบาทเป็นหุ่นยนต์และอีกคนหนึ่งจะเป็นผู้ออกคำสั่งโดยคำสั่งนั้นจะต้องชัดเจน กระชับ สั้น ให้หุ่นยนต์เข้าใจ จากนั้นลองดูว่าหุ่นยนต์ทำงานอย่างที่ควรจะทำหรือไม่ จะทำอะไรให้เด็กที่ทำหน้าที่ควบคุมสามารถออกคำสั่งให้หุ่นยนต์ทำตามคำสั่ง ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนั้นพูดคุยกันว่าหุ่นยนต์อนุญาตให้ทำเรื่องไม่ได้ดีหรือไม่ มีกฎหรือกติกาอะไรที่เด็ก ๆ จะต้องทำตามในการควบคุมหุ่นยนต์

**โปรดอ่านตรงนี้ :**

คำสั่งที่ใช้สั่งให้เครื่องจักรกลทำงานได้นั้นต้องชัดเจนถูกต้องแม่นยำ

### เดินไปเลยเจ้าหุ่นยนต์

วาดตารางขนาดใหญ่บนพื้นโดยใช้เทปกาวหรือแท่งขอลก กำหนดจุดว่าหุ่นยนต์เริ่มเดินจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทาง เพื่อการนี้เด็ก ๆ จะต้องออกแบบคำสั่งที่จะใช้สั่งหุ่นยนต์ให้ทำตาม เช่น เดินหน้า เลี้ยวขวา เลี้ยวซ้าย กระโดด หัวเราะ

จากนั้นให้เด็ก ๆ วาดสัญลักษณ์แทนคำสั่งลงบนบัตรกระดาษแข็งหรือกระดาษโน้ต นำบัตรคำสั่งเหล่านี้มาวางเรียงตามลำดับในการสร้างชุดคำสั่ง เด็กที่เป็นหุ่นยนต์รับคำสั่งทีละหนึ่งคำสั่งจากผู้ออกคำสั่งหรือคนเขียนโปรแกรมแล้วปฏิบัติตามคำสั่งนั้น หุ่นยนต์จะสามารถไปถึงจุดหมายได้หรือไม่ มีความคิดอะไรใหม่ ๆ ในการพัฒนาชุดคำสั่งหรือโปรแกรมบ้าง หากสัญลักษณ์เดียวกันปรากฏอยู่ติด ๆ กันจะสามารถเขียนให้เป็นคำสั่งเดียว ได้อย่างไร

**โปรดอ่านตรงนี้ :** เส้นทางของหุ่นยนต์สามารถออกแบบไว้ล่วงหน้าได้ เมื่อรวมแต่ละขั้นตอนเข้าด้วยกัน จะกลายเป็นชุดคำสั่งหรือโปรแกรม คำสั่งที่วนซ้ำ ๆ สามารถทำให้สั้นลงได้ด้วยการใช้สัญลักษณ์ชนิดใหม่ แทนการใช้สัญลักษณ์เดิมซ้ำ ๆ กันได้



## เรื่งน่ารู้

มนุษย์เรามีความฝันมาแสนนานที่จะสร้างเครื่องจักรกลอัจฉริยะ **วิทยาศาสตร์หุ่นยนต์ (Robotic Science)** คือ วิทยาการการพัฒนาและควบคุมหุ่นยนต์ มุ่งเน้นด้านการออกแบบเครื่องจักรกลที่สามารถปฏิบัติภารกิจแทนมนุษย์ผ่านเครื่องรับสัญญาณ และการประมวลผลข้อมูล โปรแกรมหรือชุดคำสั่งจะถูกพัฒนาขึ้นโดยมนุษย์เพื่อใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์

อย่างไรก็ตาม นักวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้นมิได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial-Intelligence: AI) เพียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการประยุกต์ใช้ของเครื่องจักรกลอัจฉริยะ (ความสามารถ ประสิทธิภาพในการนำไปใช้ได้จริง) และข้อจำกัดอุปสรรคที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักรกลอัจฉริยะ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

แล้วเราจะยินยอมให้หุ่นยนต์ทำอะไรได้บ้าง





## ปราศจากข้อความ สัญลักษณ์ภาพ pictogram

### รวบรวมความคิด

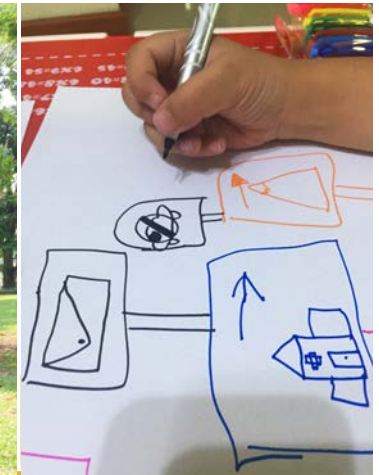
เด็ก ๆ สามารถเข้าใจภาพสัญลักษณ์ได้อย่างง่ายดายเพราะไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะในการอ่านก็สามารถเข้าใจความหมาย เด็กเรียนรู้ความหมายของสัญญาณไฟแดงของไฟจราจรและคุ้นเคยกับสัญลักษณ์จราจรต่าง ๆ บนท้องถนน พวกเขาชอบสัญลักษณ์อารมณ์ (Emoticons) ในโทรศัพท์มือถือของผู้ปกครอง สถานที่หลายแห่งยังใช้รูปภาพในการสื่อสารกับเด็ก ๆ เพื่อให้เขารู้ว่าต้องถอดรองเท้าวางไว้ที่ไหน วางกระเป๋าหรือสิ่งของสัมภาระที่ใด

### ภาพรวมกิจกรรม

ทำการสำรวจในบริเวณรอบ ๆ ตัว เพื่อค้นหาภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ เด็ก ๆ คิดว่าภาพสัญลักษณ์เหล่านั้นมีความหมายและให้ข้อมูลอะไร อาจให้เด็ก ๆ ได้สร้างเกมทดสอบความจำไว้และออกแบบภาพสัญลักษณ์ สำหรับห้องส่วนตัวของตนเอง

### วัสดุ-อุปกรณ์

- กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- กระดาษและดินสอ
- การ์ดเปล่าหรือกระดาษแข็ง



### ลดทอนให้เข้าใจง่าย

คุณครูและเด็ก ๆ ร่วมกันออกสำรวจค้นหาภาพสัญลักษณ์ อาจหาสัญลักษณ์ตัวอย่างที่แสดงคำสั่งภายในบริเวณโรงเรียนหรือในบริเวณชุมชนใกล้เคียง อาจมีสัญลักษณ์ที่ให้แสดงถึงการหนีไฟหรือทางออกฉุกเฉิน ป้ายชี้ไปยังชั้นเก็บเอกสารหรือสัญลักษณ์ในโทรศัพท์ สมาร์ทโฟนหรือสัญลักษณ์บนหีบห่อต่าง ๆ

เด็ก ๆ เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ทุกอันหรือไม่ คุณครูและเด็กพูดคุยร่วมกัน ว่าสัญลักษณ์ภาพแต่ละอันมีความหมายว่าอย่างไรและใช้ทำอะไร ทำไมเราถึงใช้สัญลักษณ์ภาพ ภาพสัญลักษณ์แต่ละภาพช่วยเหลือเราในสถานการณ์แบบใดบ้าง อะไรคือข้อดีและข้อเสียของการใช้สัญลักษณ์เมื่อเปรียบเทียบกับเขียนเป็นคำ

คุณครูสามารถให้เด็ก ๆ ทำการถ่ายรูปสัญลักษณ์ เพื่อนำมาดูและเปรียบเทียบได้ในภายหลัง บางทีพวกเขาอาจเจอสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันแต่สื่อความหมายเดียวกัน คุณครูและเด็ก ๆ ร่วมกันประเมินความหมายของสัญลักษณ์และสังเกตว่าสัญลักษณ์ใดที่เข้าใจได้ง่ายที่สุดและเพราะเหตุใด





### เกมทดสอบความจำด้วยสัญลักษณ์ภาพ

ชวนเด็ก ๆ เล่นเกมร่วมกันโดยคุณครูอาจกำหนดกติกาให้จับคู่ภาพสัญลักษณ์ที่เหมือนกันหรือจับคู่กับรูปของวัตถุของจริง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสนใจและความศักยภาพของเด็ก ๆ คุณครูอาจเตรียมแผ่นเกมไว้ล่วงหน้าหรืออาจจะสร้างสรรค์แผ่นเกมขึ้นมาพร้อมกับเด็ก ๆ โดยใช้รูปถ่ายหรือภาพวาดที่ได้จากการออกสำรวจในตอนแรกหรือจากการสืบค้นอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้เด็ก ๆ เลือกจับคู่ที่ต้องการแล้วหากาก่อนนำไปติดลงบนกระดาษแข็ง



**โปรดอ่านตรงนี้ :** ภาพสัญลักษณ์เป็นวิธีการถ่ายทอดข้อมูลที่เรียบง่ายและชัดเจน แต่ละสัญลักษณ์จะแสดงถึงสถานะภาพหนึ่ง ๆ หรือคำสั่งหนึ่ง ๆ ได้อย่างชัดเจน ไม่ซับซ้อน

### ออกแบบภาพสัญลักษณ์

คุณครูและเด็ก ๆ ตกลงร่วมกันคิดสัญลักษณ์ภาพที่ต้องการจะออกแบบโดยอาจเป็นสัญลักษณ์แทนกฎระเบียบภายในโรงเรียนหรือเป็นภาพสัญลักษณ์สำหรับสัตว์เลี้ยงที่บ้านของเด็ก ๆ ก็ได้ โดยมีแนวคิดที่ว่าสัญลักษณ์แบบไหนที่เหมาะสมสำหรับใช้แทนกฎระเบียบและคำสั่ง หรือสัญลักษณ์แบบใดจึงใช้รูปวาดแล้วจะสื่อความหมายได้ดี

คุณครูอาจจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานไว้ก่อนล่วงหน้า เช่น กระดาษรูปวงกลม เมื่อเสร็จแล้วเพื่อน ๆ สามารถบอกได้หรือไม่ว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมายว่าอย่างไร ส่วนประกอบใดที่หากไม่มีหรือขาดไปจะทำให้สัญลักษณ์นั้นมีความหมายไม่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ลักษณะเด่นสำหรับม้าลายคือลายเส้นบนตัวของมัน แต่หากวาดเพียงแค่ลายเส้น ก็ยากที่เข้าใจว่าหมายถึงม้าลาย

**โปรดอ่านตรงนี้ :** ภาพสัญลักษณ์มักเกิดจากรูปที่มีความเรียบง่ายและสื่อได้ถึงความหมายที่สำคัญที่สุด



## เรื่งน่ารู้

สัญลักษณ์ภาพคือสัญลักษณ์ที่สื่อข้อมูลผ่านรูปภาพที่มีความเรียบง่าย โดยมักถูกใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการส่งข้อความที่ไม่ต้องพึ่งพาภาษาใด สื่อสารได้รวดเร็วที่สุด ดังนั้นสัญลักษณ์เพื่อเตือนให้ระวังอันตรายบนถนน

ส่วนแสดงผลของเครื่องคอมพิวเตอร์เองก็ใช้สัญลักษณ์ภาพที่เรียกว่า ไอคอน (Icons) ตัวอย่างเช่น การกดไปที่ไอคอนเว้นขยายเพื่อใช้งานคำสั่งค้นหา ไอคอนรูปของจดหมายเป็นสัญลักษณ์แทนโปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ไอคอนรูปถังขยะแสดงถึงคำสั่งในการลบข้อมูล

สัญลักษณ์หรือ Emoticons รวมถึงรูปหน้ายิ้มก็นับเป็นสัญลักษณ์ภาพเช่นกัน





## สิ่งใดเกิดก่อนกับ การเรียงลำดับในชีวิตประจำวัน

### รวบรวมความคิด

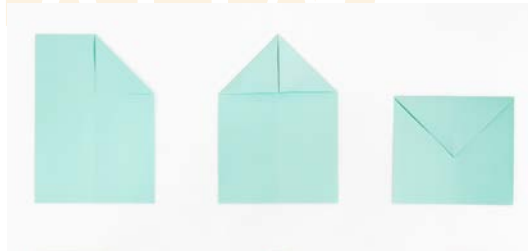
ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ นั้นเต็มไปด้วยกิจกรรมมากมายที่ต้องทำตามลำดับ เช่น เราต้องเปิดประตูก่อนที่จะเดินผ่านประตูไปได้ หรือต้องไปหยิบแก้วน้ำมาก่อนที่จะเติมน้ำลงไป อย่างไรก็ตามกิจกรรมบางอย่างอาจมีลำดับที่หลากหลาย เช่น ในการจัดโต๊ะกินข้าวเราจะวางจานหรือชามลงบนโต๊ะก่อนก็ได้ เด็ก ๆ มักรู้อยู่แล้วว่าเมื่อใดที่ลำดับขั้นตอนนั้นมีความสำคัญ

### ภาพรวมกิจกรรม

ชวนเด็ก ๆ ร่วมกันคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำในทุก ๆ วันเรียงตามลำดับที่ทำก่อน-หลังบอกความเหมือนและความแตกต่าง จากนั้นเรียนรู้วิธีการพับเครื่องบินกระดาษ ที่ต้องพับไปตามลำดับที่ละขั้นตอน

### วัสดุ-อุปกรณ์

- สิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน: นาฬิกาปลุก แปรงสีฟัน ยาสีฟัน เสื้อผ้า และอื่นๆ
- กระดาษ
- กระดาษที่มีรอยพับไว้ล่วงหน้าเพื่อประกอบการสอนพับ
- รูปภาพแสดงวิธีการพับ



### เริ่มต้นกิจวัตรประจำวันอย่างไร

คุณครูร่วมพูดคุยกันกับเด็ก ๆ บันทึกกิจกรรมที่ต้องทำหลังจากตื่นนอนตอนเช้าในทุก ๆ วัน ให้เด็ก ๆ ทุกคนวางสิ่งของไว้ตรงกลาง สิ่งของเหล่านี้ใช้แทนสัญลักษณ์ของกิจกรรมนั้น ๆ เช่น แปรงสีฟัน - แทนการแปรงฟัน ชาม - แทนอาหารเช้า เสื้อผ้า รองเท้า - แทนการแต่งตัว น้ำยาล้างจาน - แทนการล้างจาน

หลังจากนั้นให้จัดเรียงสิ่งของต่าง ๆ ตามลำดับที่ควรเกิดขึ้นและพูดคุยแลกเปลี่ยนกัน เช่น จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกินอาหารเช้าก่อนแล้วจึงแต่งตัว ลำดับแบบนี้แตกต่างกันหรือไม่ หรือขึ้นอยู่กับความชอบส่วนตัวของแต่ละคน กิจกรรมใดที่ลำดับมีความสำคัญบ้าง เราจะใส่รองเท้าก่อนแล้วจึงใส่ถุงเท้าได้หรือไม่

และมีกิจกรรมใดอีกบ้างไหมที่เด็ก ๆ คิดว่าลำดับมีความสำคัญ ให้ร่วมพูดคุยเกี่ยวกับกิจวัตรประจำวันร่วมกัน อาจใช้เวลาสั้น ๆ เช่น การเดินทางมาโรงเรียน - กลับบ้าน หรือการช่วยคุณพ่อ คุณแม่ ปลูกลงต้นไม้ เป็นต้น





### พับอย่างไร:

แจกกระดาษให้เด็กคนละหนึ่งแผ่น บอกขั้นตอนเพียงอย่างเดียวคือ “พับกระดาษแผ่นนี้” โดยอธิบายกับเด็ก ๆ สั้น ๆ ว่า ให้เด็ก ๆ พับตามที่พวกเขาเข้าใจ ไม่ต้องถามหรือพับตามเพื่อน

กิจกรรมนี้ไม่มีถูกหรือผิด จากนั้นให้เด็ก ๆ เปรียบเทียบกระดาษที่พับแล้วของตนว่าเหมือนหรือแตกต่างกับของเพื่อนหรือไม่ ครูถามเด็ก ๆ ต่อว่าทำอะไรที่จะทำให้เพื่อนทุกคนมีวิธีพับกระดาษเหมือนกัน จากนั้นให้เด็กคนหนึ่งบอกวิธีการพับของตนเองกับเพื่อน ๆ และดูว่ากระดาษที่พับครั้งนี้ของแต่ละคนเหมือนกันหรือไม่

#### โปรดอ่านตรงนี้ :

ขั้นตอนการพับกระดาษต้องชัดเจนมากพอ เพื่อให้จะได้ผลลัพธ์ที่เป็นไปตามต้องการ

### ค่อย ๆ ทำทีละขั้นตอน

คุณครูพับกระดาษตามขั้นตอนการพับรูปแบบต่าง ๆ เอาไว้ เช่น กระดาษที่พับตามแต่ละขั้นตอนของการพับเครื่องบินกระดาษ ให้เด็ก ๆ พุดคุยกันในกลุ่มเพื่อช่วยกันเรียงลำดับในการพับเครื่องบินกระดาษให้ถูกต้องตามวิธีการพับทีละขั้นตอน

จากนั้นให้นำวิธีการพับกระดาษแบบอื่น ๆ มาให้เด็ก ๆ ครั้งนี้ให้ใช้รูปภาพหรือภาพวาดแทน เพื่อกระตุ้นให้เด็ก ๆ ช่วยกันเรียงลำดับขั้นตอนให้ถูกต้องและพับตาม จากนั้นพาเด็ก ๆ คิดว่ามีขั้นตอนใดขาดหายไปหรือไม่ คิดว่าวิธีการพับแบบไหน - แบบมีตัวอย่างการพับหรือแบบขั้นตอนในรูปภาพ - เด็ก ๆ สามารถเข้าใจลำดับขั้นตอนการทำได้ง่ายกว่ากัน

#### โปรดอ่านตรงนี้ :

ขั้นตอนวิธีการสอนนั้นสามารถนำเสนอได้ในหลากหลายวิธี

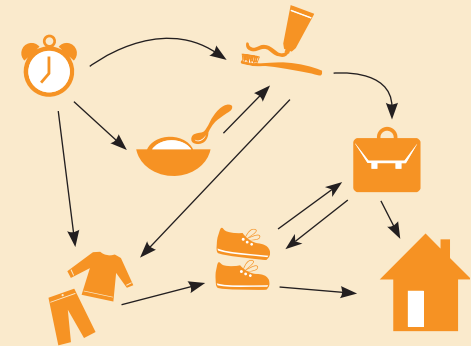


## เรื่อนำรู้

อัลกอริทึมคือลำดับขั้นตอนที่มีความชัดเจน ขั้นตอนวิธีการพับกระดาษ หรือ ขั้นตอนในการทำอาหาร เป็นตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนในชีวิตประจำวัน เครื่องคอมพิวเตอร์เองก็ทำงานตามกระบวนการที่เป็นลำดับขั้นตอน อัลกอริทึม ซึ่งเขียนเป็นภาษาเฉพาะ

ก่อนที่เป็นอัลกอริทึม เราจะต้องรู้กระบวนการ และลำดับที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเขียนออกมาเป็นแผนภาพการทำงานได้

แผนภาพการทำงานประกอบด้วยภาพสัญลักษณ์แทนขั้นตอนต่างๆ มีลูกศรชี้เพื่อแสดงลำดับก่อน-หลังของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน



ครั้งต่อ ๆ ไป ในการเปิดคอมพิวเตอร์ ชักผ้าด้วยเครื่องซักผ้า หรือหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าว ให้ทำเป็นตัวอย่างให้เด็ก ๆ ดู เพื่อให้เขาเรียนรู้ว่าต้องกดปุ่มไหนก่อน - หลัง



## ตามหาทางลัด เดินไปทิศทางใดจึงมีประสิทธิภาพที่สุด

### รวบรวมความคิด

เมื่อไปเที่ยวสวนสัตว์ เด็ก ๆ ต้องการที่จะเห็นสัตว์ทั้งหมด โดยที่ไม่ต้องเดินอ้อมไกลโดยไม่จำเป็น ดังนั้นเราจึงพยายามหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด วิธีแบบนี้ยังถูกนำไปใช้ในการเดินทางเพื่อทำธุระในหลาย ๆ ที่ เช่น เมื่อเราต้องไปที่ทำการไปรษณีย์ ร้านค้าหรือร้านอาหารเราจะพยายาม ไม่ใช่เส้นทางวอกวน ไม่วิ่งกลับไปกลับมา เพื่อที่จะได้กลับบ้านให้เร็วที่สุด

หรือการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ดังเช่นในกรณีของบริการรับ - ส่งสิ่งของ หรือในธุรกิจนาฬิกาเย็บ แนวคิดคือการเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมโดยเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดเพื่อประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ ได้ทดลองใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมสำหรับการเดินทางที่ต้องมีการหยุดหลายที่ โดยที่พวกเขาต้องทดสอบระยะของจุดหมายแต่ละจุดที่กระจายอยู่แบบสมมาตร และคนละทิศทาง

### วัสดุ-อุปกรณ์

- ไหมพรมหรือเส้นด้าย
- กระดาษปักหมุด (หรือโฟม) และเข็มหมุด
- เทปกาว
- กระดาษและกรรไกร



### ทุกคนเชื่อมโยงถึงกัน

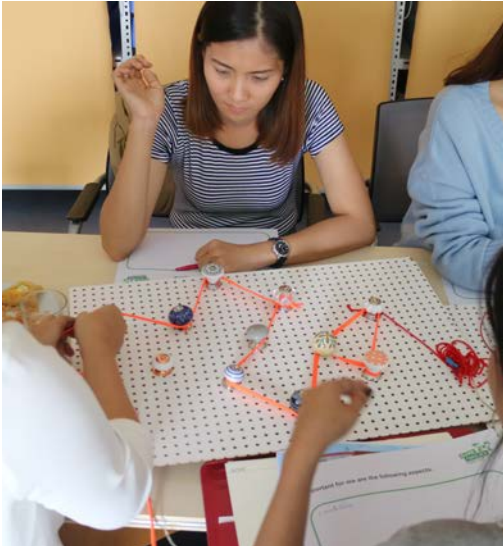
ให้เด็ก ๆ เลือกยืนตามจุดต่าง ๆ ภายในห้อง ใช้เทปกาวทำตำแหน่งไว้ที่พื้น เริ่มกิจกรรมโดยการเล่านิทานเรื่องสั้น : เจ้ากระต่ายน้อย (หรืออาจใช้ตัวละครอื่น ๆ เช่น นางฟ้าใจดีแทนก็ได้) อยากรจะนำของขวัญไปส่งให้เด็ก ๆ ทุกคน ดังนั้นกระต่ายตัวนี้จึงจำเป็นต้องเดินทางไปหาเด็ก ๆ แต่ละคนอย่างน้อยหนึ่งครั้ง

เด็ก ๆ ช่วยกันคิด หาทางช่วยเจ้ากระต่าย หาเส้นทางเดินทางที่เหมาะสม เด็ก ๆ สามารถทดสอบเส้นทางที่พวกเขาคาดคะเนโดยใช้ไหมพรมส่งจากเด็กคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง จนกระทั่งเด็กทุกคนเชื่อมโยงกันด้วยไหมพรมเส้นยาว

คุณครูและเด็ก ๆ สังเกตว่าตอนนี้เด็ก ๆ แต่ละคนยังคงยืนอยู่ที่จุดเดิมหรือไม่ เชือกไหมพรมซึ่งตั้งหรือไม่ ปลายเชือกไหมพรมส่งกลับมาที่เด็กคนแรกแล้วหรือไม่ ถ้าหากว่ายัง ให้เด็ก ๆ ปรับเปลี่ยนได้จนกว่าพวกเขาจะรู้สึกว่าคุณครูต้องการแล้ว ถึงตอนนี้ เด็ก ๆ ร่วมกันคิดว่าเส้นทางนี้เป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดแล้วหรือไม่ ให้ร่วมกันพิจารณาว่ามีวิธีอื่นที่จะทำให้ระยะทางสั้นลงอีกได้หรือไม่ หรือมีเส้นทางที่เด็ก ๆ สามารถทำให้วอกวนน้อยลงหรือไม่ และเด็กแต่ละคนควรยืนประจำในตำแหน่งเดิมและไหมพรมจะต้องวนกลับมาหาเด็กคนแรกที่เป็นจุดเริ่มต้น

**เคล็ดลับ :** เมื่อจบการทดสอบ 1 รอบ คุณครูทำตำแหน่งที่เส้นไหมพรมด้วยเทปกาวสีที่แตกต่างกัน เพื่อแสดงระยะทางของเส้นทางที่ทดสอบ จะช่วยให้เด็ก ๆ รู้ได้ว่าเส้นทางที่กำลังทดสอบอยู่นั้น สั้นหรือยาวกว่าเส้นทางที่ได้ทดสอบไปแล้ว





### ความเป็นไปได้ที่หลากหลาย

ต่อเนื่องจากกิจกรรมก่อนหน้านี้ ตอนนี้เด็ก ๆ จะได้ทำการสืบเสาะเกี่ยวกับเส้นทางด้วยตนเอง หรือ จับคู่กับเพื่อน โดยลองใช้ความเป็นไปได้ที่หลากหลายซึ่งใช้กระดานปักหมุด ปักเข็มหมุดหลาย ๆ ตัว เอาไว้ โดยกำหนดหมุดหนึ่งจุดเป็นจุดเริ่มต้นจากนั้นนำด้ายหรือไหมพรม มาเชื่อมต่อหมุดทุกจุดเข้าด้วยกันและเมื่อวนเส้นด้ายที่หมุดครบทุกตัว ปลายของเส้นด้ายจะต้องวนกลับมายังจุดเริ่มต้นเสมอ คุณครูควรกระตุ้นให้เด็กพยายามหาเส้นทางที่แตกต่าง หลากหลาย และลองดูกระดานไม้ของเพื่อนคนอื่นว่ามีความเป็นไปได้กี่เส้นทาง และแตกต่างกันอย่างไร

**โปรดอ่านดังนี้ :**

กระดานแต่ละแผ่นนั้นมีเส้นทางที่เป็นไปได้มากมาย ทั้งนี้ระยะทางที่ได้นั้นก็แตกต่างกัน

### สร้างเส้นทางที่สั้นกว่าเดิม

คุณครูพูดคุยสอบถามเด็ก ๆ ว่าเขามีวิธีใดในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เป็นไปได้จากหมุดตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งหรือมีเคล็ดลับข้อมูลอะไรที่จะบอกเพื่อน ๆ เช่น การเลือกไปยังหมุดที่อยู่ใกล้ที่สุดก่อนเป็นวิธีที่ดีหรือไม่ หรือการไปยังหมุดที่อยู่รอบนอกทั้งหมดก่อนแล้วค่อยไล่เข้ามาหาหมุดที่อยู่ด้านในจะเป็นวิธีที่ชาญฉลาดกว่า หรือเด็ก ๆ จะมีคำแนะนำอะไรเพิ่มเติม จะเป็นอย่างไรหากตัวหมุดอยู่เรียงกัน เช่น เรียงเป็นรูปวงกลมหรือเป็นเส้นตรง หรือว่าจะดีกว่าไหมที่จะเลือกใช้วิธีการอื่น หากหมุดถูกปักอย่างกระจัดกระจายไปทั่ว ๆ บนกระดาน

**โปรดอ่านดังนี้ :**

มีวิธีการมากมายในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด แต่เชื่อว่าทุกวิธีจะให้ได้ผล

**เคล็ดลับ :** หากติดกระดานในแนวตั้ง หรือติดไว้กับผนัง จะช่วยให้เด็กๆ พันด้ายผ่านหมุดได้ง่ายกว่า



## เรื่องน่ารู้

‘ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย’ เป็นความท้าทายที่ยังไม่อาจหาคำตอบได้ใน วิทยาการคำนวณ การปรับปรุงเพียงเล็กน้อยในการวางแผนเส้นทางหรือในขั้นตอนกระบวนการผลิตก็อาจทำให้เกิดผลต่างที่เห็นได้อย่างชัดเจน

จนถึงทุกวันนี้ นักวิทยาการคอมพิวเตอร์ยังคงหาแนวทางที่รวดเร็วเพื่อช่วยตัดสินใจเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุด หากต้องเผชิญกับจุดพักหลายจุดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย มันเป็นไปได้ที่จะคำนวณและเปรียบเทียบทุก ๆ ทางเลือกที่มี แต่เมื่อมีจำนวนจุดพักที่เพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลให้การคำนวณและเปรียบเทียบ ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น และใช้เวลาคำนวณนานขึ้น และในทุก ๆ จุดพักที่เพิ่มขึ้นความเป็นไปของเส้นทางก็จะเพิ่มขึ้นทวีตามไปด้วย

สำหรับจุดพักเพียง 15 จุดยังมีเส้นทางที่ไปได้มากถึง 40 ล้านเส้นทาง นักวิทยาการคำนวณจึงเลือกที่จะใช้เส้นทางที่มองดูเป็นทางเลือกที่ดี แม้จะยังไม่ชัดเจนว่าเส้นทางนั้นเป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดหรือไม่ก็ตาม



## โถงหีบสมบัติสุดยอด การปิดผนึกบรรจุภัณฑ์และถอดหีบสมบัติ

### รวบรวมความคิด

เด็ก ๆ มักชอบเล่นซ่อนสมบัติเล็ก ๆ น้อย ๆ ของพวกเขาและแบ่งปันความลับนี้กับเพื่อนสนิทเท่านั้น ในโอกาสพิเศษ ๆ เช่น วันเกิดหรือวันปีใหม่ เด็ก ๆ และผู้ปกครองคงได้เคยเตรียมการแบบลับ ๆ เช่น แอบห่อของขวัญ หรือเตรียมการสำหรับเซอร์ไพรส์เพื่อน ๆ

หรือในนิทานและเรื่องเล่าก็มักจะมีเรื่องราวที่เกี่ยวกับรหัสลับเสมอ อาจเป็นจดหมายลับปิดผนึกของพระราชาราชหรือแผนที่ล่าสมบัติลับของโจรสลัด

### ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ คงเคยเก็บซ่อนสิ่งของมีค่าเล็ก ๆ หรือข้อความลับ ๆ ใส่ซองจดหมายแล้วม้วนใส่ขวดน้ำหรือกล่อง ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้คือหลักการของการค้นหาข้อมูลที่ถูกล็อกเก็บรักษาและแผนที่ก็เป็นอุปกรณ์หนึ่งในการช่วยเด็ก ๆ ค้นหาข้อมูลที่ถูกล็อกซ่อนไว้ ซึ่งเด็ก ๆ สามารถทดลองสร้างรหัสและถอดรหัสเป็นข้อความลับ ๆ ในกลุ่มของตนเองได้

### วัสดุ-อุปกรณ์

- วัสดุสำหรับทำบรรจุภัณฑ์: กระดาษ เทปกาว แกนกระดาษทิชชู ม้วนกระดาษ หนึ่งยางรัดข้อมือ
- ซีมั้งครึ่ง หรือเทียนไข
- กรรไกร ดินสอ



### รักษาสมบัติสุดล้ำค่า

หากเด็ก ๆ มีสิ่งของที่ต้องการเก็บไว้เป็นส่วนตัว ไม่ต้องการให้คนอื่นเห็นหรือเอาไปใช้ ไม่ว่าจะสิ่งนั้นจะเป็นภาพถ่ายจดหมาย สมบัติ ก้อนหินสวย ๆ หรือสิ่งของอื่น ๆ

ให้เด็ก ๆ ช่วยกันระดมความคิดว่าเราจะสามารถซ่อนสมบัติล้ำค่าส่วนตัวเหล่านั้นได้อย่างไรบ้าง หลังจากระดมความคิดแล้ว ให้คุณครูและเด็ก ๆ บันทึกแนวคิดนั้นไว้ จากนั้นลงมือดำเนินการตามแนวคิดที่วางไว้ ครูและเด็กอาจคิดประดิษฐ์กล่องหรือบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ เพื่อนำมาใส่สิ่งของมีค่า ของขวัญหรือแผนที่สมบัติของตน

สุดท้ายให้เด็ก ๆ ได้นำเสนอผลงาน ร่วมพูดคุยสรุปผลแนวคิดที่สามารถทำได้จริงหรือแนวคิดใดที่ทำได้ยาก รวมถึงให้พวกเขาแสดงความคิดเห็นเพื่อปรับปรุง พัฒนาหรือเพิ่มเติมผลงานของเขาให้ดีขึ้น (ข้อเสนอแนะ : ครูอาจแนะนำให้ประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์แบบมีที่เปิดและปิดได้)





### ใครมาแอบดูหรือเปล่า:

ของที่เรเก็บในหีบห่อไว้อย่างดีที่สุุดก็อาจมีใครมาแอบดูสิ่งที่อยู่ภายในได้แต่เราจะรู้ได้อย่างไรว่ามีใครมาแอบเปิดดูหรือไม่ คุณครูลองสอบถามเด็ก ๆ ว่าพวกเขาวิธีใดที่จะสืบเสาะว่ามีใครมาแอบดูความลับของเรา ขวนเด็ก ๆ ลงมือทดลองปิดผนึกหีบห่อด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ใช้ดินน้ำมันปิดบนปากซองจดหมาย แอบติดเส้นผมไว้ระหว่างปากซองจดหมาย หรือติดสติ๊กเกอร์บริเวณฝากล่อง – แล้วเด็กๆ มีไอเดียอื่น ๆ อีกหรือไม่ และจะบอกได้อย่างไรว่าสมบัติของพวกเขาจะยังอยู่ดีไม่มีใครแอบดู

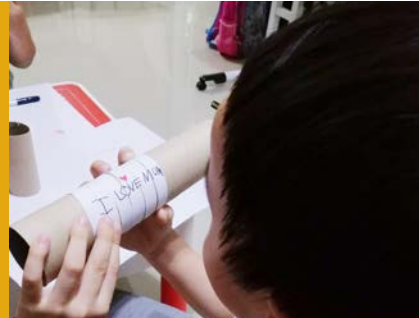
| **โปรดอ่านตรงนี้ :** การปิดผนึกช่วยให้เด็ก ๆ รู้ว่าเคยมีใครแอบเปิดบรรจุภัณฑ์หรือไม่ โดยที่วิธีการปิดผนึกนั้นมีอยู่มากมายหลายรูปแบบให้เลือกใช้ได้

### แกนกระดาษทิชชูคือกุญแจ

เรามาลองส่งข้อความลับด้วยวิธีง่าย ๆ ให้เด็ก ๆ แต่ละคนตัดกระดาษเป็นแถบยาว ให้มีความยาวพอที่จะนำแถบกระดาษนั้นมาพันรอบแกนกระดาษทิชชู (หรืออาจทำจากกระดาษแข็งเทา-ขาวได้เช่นกัน) โดยพันรอบแกนตามแนวเฉียงไปเรื่อย ๆ จนหมดที่ส่วนหัวและท้ายของแถบกระดาษควรติดด้วยเทปกาวเพื่อไม่ให้กระดาษเลื่อนหลุด เขียนข้อความลับหรือวาดรูปลงบนมันวนกระดาษแล้วจึงแกะเทปกาวที่ติดไว้ ออก ส่งแถบกระดาษแผ่นนั้นให้เพื่อนคนอื่น ซึ่งคนที่ได้รับจะต้องถอดรหัสข้อความลับนั้น โดยเขาจะใช้แกนกระดาษทิชชูเป็นกุญแจ จากนั้นลองตั้งข้อสงสัยว่าเราสามารถใช้มันวนกระดาษแข็งอื่นในการถอดรหัสเดียวกันได้หรือไม่ และวิธีการพันจะต้องพันแถบกระดาษรอบมันวนกระดาษแข็งแบบใด

**โปรดอ่านตรงนี้ :**

การส่งข้อความที่เป็นรหัสนั้น ผู้ส่งและผู้รับจะต้องมีกุญแจชุดเดียวกัน จึงจะสามารถถอดรหัสได้



## เรื่องน่ารู้

ในโลกดิจิทัลนั้น เราต่างไม่ต้องการให้มีใครมาอ่านข้อความของเรา เข้ามาดูรูป คัดลอกหรือนำรูปไปใช้ นี่เป็นเหตุผลที่การสื่อสารทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องปิดผนึกและเข้ารหัส

ในขั้นตอนของการเข้ารหัส ข้อความที่สามารถอ่านได้ (clear text) จะถูกเปลี่ยนเป็นข้อความลับที่ถอดรหัสโดยใช้กุญแจ หากกุญแจที่ใช้เข้ารหัสและถอดรหัสเป็นชุดเดียวกัน เรียกว่า การเข้ารหัสแบบสมมาตร (Symmetrical encryption) ส่วนการเข้ารหัสแบบอสมมาตร (Asymmetrical encryption) นั้นคือการใช้กุญแจสองชุด ผู้ส่งข้อความทำการเข้ารหัสข้อความด้วยกุญแจสาธารณะที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แต่ผู้รับจะถอดรหัสโดยใช้กุญแจส่วนตัวเฉพาะที่มีแต่พวกเขาเท่านั้นที่มี จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องส่งกุญแจไปให้ผู้รับ ซึ่งจะปลอดภัยไม่โดนดักขโมย

การเข้ารหัสโดยใช้มันวนกระดาษนั้น มีที่มาจาก การเข้ารหัสแบบสโคทเทิล (Scytale) ของกรีก ซึ่งเป็นวิธีเข้ารหัสที่เก่าแก่ที่สุดแบบหนึ่งของโลก



เด็กๆ จะพบว่า ในการเปิดใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์สมาร์ตโฟนนั้น จำเป็นต้องมี 'กุญแจ' – ซึ่งคือ 'รหัสผ่าน' นั่นเอง