

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: ความดังของเสียง พลังงานน้อยทำให้เกิดเสียงเบา



? ตั้งคำถามกับสิ่งที่มี
อยู่ในธรรมชาติ

รวบรวมความคิด
และตั้งสมมติฐาน

การทดลอง

เรามักได้ยินเสียงดังแตกต่างกันไปใช่หรือไม่

ตัวเรามีผลต่อความดังของเสียงหรือไม่

เราต้องทำอะไรเพื่อให้เกิดเสียงดังที่สุด
หรือเบาที่สุด

เราทำให้เกิดเสียงบางอย่างได้ ทั้งเสียงดังและเสียงเบา แม้ว่าเราจะใช้สิ่งของชนิดเดียวกันทำให้เกิดเสียง แต่ระดับความสูงต่ำของเสียงจะแตกต่างกัน

เราอาจตีกลอง เคาะประตู่ หรือเป่าขลุ่ยให้ดังหรือเบาก็ได้

ให้เด็ก ๆ ลองนึกดูว่ายังมีสิ่งของใดอีกบ้างที่ทำให้เกิดเสียงเบาหรือเสียงดังได้

ให้ครูกับเด็กช่วยกันคิดว่าต้องเคาะ ตี หรือเป่าอย่างไรเพื่อให้เกิดเสียงเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้เด็กเลือกสิ่งของต่าง ๆ เองเพื่อใช้ในการทดลอง

ให้ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันเลือกสิ่งของที่ทำให้เกิดเสียงได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น เป่า ตี หรือเคาะ (อาจเป็นกลอง ขลุ่ย หรือท่อนไม้) ให้เด็ก ๆ ทดลองดูว่าจะใช้วิธีใดทำให้สิ่งของแต่ละชนิดเกิดเสียง

จากนั้นให้เด็ก ๆ ลองใช้วิธีใดวิธีหนึ่งพยายามทำให้เกิดเสียงเบาที่สุด เช่น เคาะ แล้วทดลองต่อด้วยวิธีเดียวกันนั้นทำให้เกิดเสียงดังด้วยได้หรือไม่

ให้ครูกับเด็ก ๆ ลองใช้วิธีอื่นทำให้เกิดเสียง เช่น เป่า ชั้นแรกให้เด็ก ๆ พยายามทำให้เกิดเสียง จากนั้นให้ทดลองว่าต้องเป่าอย่างไรจึงเกิดเสียงดัง



วัสดุอุปกรณ์:

สิ่งของชนิดต่างๆที่ทำให้เกิดเสียงดัง-เบาด้วยวิธีที่แตกต่างกันได้ เช่น

- กลองที่ตีแล้วทำให้เกิดเสียงดัง-เบา
- ขลุ่ยที่เป่าแล้วทำให้เกิดเสียงดัง-เบา
- ท่อนไม้ที่ตีพื้นเบาๆหรือแรงก็ได้



การสังเกต และการบรรยาย

- ให้เด็กบรรยายสิ่งที่ตนเองทดลอง เช่น เคาะวัตถุและได้ยินเสียงที่เกิดขึ้น
- เสียงที่เกิดขึ้นดังหรือเบา เด็กๆเคาะเบาหรือเคาะแรง
- ให้เด็กเปรียบเทียบเอง เช่น ต้องเคาะอย่างไรจึงเกิดเสียงเบา และหากใช้วิธีเดิมต้องทำอย่างไรจึงไม่เกิดเสียงดัง
- ให้เด็กๆ เปรียบเทียบวิธีที่ทำให้เกิดเสียงแตกต่างกันด้วย เช่น จะต้องเคาะ ตี หรือเป่าอย่างไรจึงเกิดเสียงเบา และสิ่งที่ต้องทำเหมือนกันหรือคล้ายกันคืออะไร



บันทึกผลการทดลอง

ให้เด็กรายงานผลการทดลอง เช่น ต้องทำอย่างไรเพื่อให้สิ่งของเกิดเสียงดังหรือเสียงเบา ให้ครูจดสิ่งที่เด็กรายงานลงไปด้วย

อาจใช้เครื่องบันทึกเสียงบันทึกเสียงที่เบาหรือดังมากเป็นพิเศษเอาไว้ โดยต้องใส่แหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันและวิธีทดลองเหมือนกัน แต่ให้ทำเสียงเบาครั้งหนึ่งและทำให้เสียงดังอีกครั้งหนึ่ง



อภิปรายผลการทดลอง

ให้ครูรวบรวมข้อมูลร่วมกับเด็กว่าเราใช้สิ่งของทุกชนิดทำเสียงเบาได้หรือไม่ กิจกรรมใดเหมาะสมที่สุดในการทำให้เกิดเสียงเบา และกิจกรรมใดทำให้เกิดเสียงเบาได้ยากที่สุด

ให้ครูนำเสียงที่อัดเอาไว้มาเปิดให้เด็กฟังและช่วยกันหาคำตอบว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงสิ่งของชนิดใดและใช้วิธีใดทำให้เกิดเสียง แล้วให้ครูหยุดเทปไว้ก่อน เพื่อให้เด็กช่วยกันหาคำตอบว่าต้องทำอย่างไรจึงทำให้เกิดเสียงเบา

หลังจากนั้นให้ครูและเด็กช่วยกันคิดว่าต้องเคาะ ตี หรือเป่าอย่างไรเพื่อให้เกิดเสียงเบา

ในทางกลับกันครูกับเด็ก ๆ อาจช่วยกันคิดหาคำตอบว่าต้องทำอย่างไรจึงทำให้เกิดเสียงดังและต้องทำเหมือนกันทุกครั้งหรือไม่

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: ความดังของเสียง ยิ่งคลื่นเสียงอยู่ไกลเสียงที่ได้ยินก็จะยิ่งเบา



ตั้งคำถามกับสิ่งที่มี
อยู่ในธรรมชาติ

เรามักได้ยินเสียงที่มีความดัง
แตกต่างกันไปใช่หรือไม่

ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับระยะห่าง
ของผู้ฟังกับแหล่งกำเนิดเสียงหรือไม่



รวบรวมความคิด
และตั้งสมมติฐาน

ให้ครูและเด็กช่วยกันคิดว่าหากแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ห่างจากเราออกไปจะเป็นอย่างไร เช่น เสียงนกที่ร้องจิบ ๆ แล้วบินห่างออกไป เสียงเครื่องบินที่เรายังได้ยินทั้ง ๆ ที่มองไม่เห็นเครื่องบินแล้ว เสียงเปลี่ยนแปลงอย่างไร หากแหล่งกำเนิดเสียงมีระยะห่างจากเรามากขึ้น และจะเกิดอะไรขึ้นหากฝ่ายที่เคลื่อนที่ห่างออกไปไม่ใช่แหล่งกำเนิดเสียง แต่เป็นตัวเรา ให้ครูกับเด็กช่วยกันแสดงความคิดเห็นในกรณีต่าง ๆ เช่น เปรียบเทียบว่าเสียงเครื่องเจาะในเขตก่อสร้างที่เราได้ยินขณะเดินผ่านพอดีกับเสียงเครื่องเจาะหินที่ได้ยินเมื่อเราเดินเลยไประยะหนึ่งแตกต่างกันอย่างไร เสียงดนตรีจากลำโพงที่อยู่ใกล้เราต่างจากเสียงดนตรีที่อยู่ไกลอย่างไร

ให้ครูกับเด็กช่วยกันคิดวิธีทดลองและหาคำตอบว่า เสียงที่อยู่ในระดับที่เราได้ยินได้อยู่ในระยะห่างเท่าใด และต้องทำการทดลองกับแหล่งกำเนิดเสียงใดบ้าง



การทดลอง

ให้ครูและเด็กช่วยกันหาแหล่งกำเนิดเสียงที่มีความดังค่อนข้างสม่ำเสมอ เช่น เสียงขยี้กกระดาษ เสียงปรบมือ เสียงเป่าแตร

ให้เด็กคนหนึ่งทำเสียงที่มีระดับเสียงสม่ำเสมอ เริ่มจากเสียงขยี้กกระดาษก่อน (อาจต้องข้อมขยี้กกระดาษให้เกิดเสียงดังสม่ำเสมอก่อน) และให้เด็กคนอื่น ๆ เดินออกห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงไปเรื่อย ๆ

ให้ครูและเด็กก้าวถอยหลังอย่างสม่ำเสมอ แล้วลองฟังเสียงขยี้กกระดาษจากระยะห่างที่ต่างกัน เช่น จากระยะห่าง 5 ก้าว 10 ก้าว 20 ก้าว หรือมากกว่านั้น



วัสดุอุปกรณ์:

สิ่งของหรือวัสดุชนิดต่างๆที่ทำให้เสียงที่มีระดับเสียงสม่ำเสมอได้และต้องเป็นเสียงที่แตกต่างกัน เช่น

- เสียงขย่ำกระดาษ เสียงปรบมือ และเสียงเป่าแตร
 - สติ๊กเกอร์ที่ตัดเป็นรูวงกลม สีเขียว สีเหลือง และสีแดง
- ควรทำการทดลองในโรงยิมหรือกลางแจ้ง



การสังเกต และการบรรยาย

- หากยืนอยู่ใกล้เสียงขย่ำกระดาษ เสียงที่ได้ยินจะดังแค่ไหน และหากถอยห่างออกไป 5 ก้าว เสียงที่ได้ยินเปลี่ยนแปลงหรือไม่
- เสียงขย่ำกระดาษจะเบาลงอย่างชัดเจนในระยะห่างกี่ก้าว ระหว่าง 10 ก้าว 20 ก้าว และ 30 ก้าว
- เด็กแต่ละคนได้ยินเสียงแตกต่างกันหรือไม่ เช่น เด็กคนหนึ่งอาจได้ยินเสียงขย่ำกระดาษ แต่เด็กอีกคนไม่ได้ยิน
- กรณีที่ทำการทดลองกลางแจ้ง ลมมีผลต่อการได้ยินเสียงขย่ำกระดาษเมื่ออยู่ไกลออกไปหรือไม่
- ให้เด็ก ๆ จดบันทึกระยะห่างที่เสียงเริ่มเบาลงโดยให้ติดสติ๊กเกอร์ไว้ที่พื้น ให้เลือกใช้สีตามสัญญาณไฟจราจร เช่น สีเขียว หมายถึง “ได้ยินเสียงชัด” สีเหลือง หมายถึง “เสียงเริ่มเบาลง” และสีแดง หมายถึง “ไม่ได้ยินเสียงเลย” หากเป็นเด็กเล็กให้มีแค่ 2 ทางเลือกเท่านั้นคือ “ได้ยิน” กับ “ไม่ได้ยิน”
- ทดลองต่อโดยใช้แหล่งกำเนิดเสียงอื่น เช่น เสียงปรบมือ หรือเสียงเป่าแตร แหล่งกำเนิดเสียงที่ต่างกันจะให้ผลลัพธ์แตกต่างกันหรือไม่



บันทึกผลการทดลอง

ให้เด็กใช้สายวัดวัดจุดที่ติดสติ๊กเกอร์เอาไว้ว่าระยะห่างที่ยังได้ยินเสียงขย่ำกระดาษ เสียงปรบมือ และเสียงเป่าแตรเป็นเท่าไร และระยะห่างที่ไม่ได้ยินเสียงเหล่านั้น แล้วบันทึกผล หากไม่มีสายวัดอาจใช้เชือกแทนได้

จากนั้นให้เด็กเขียนระยะทางที่ไม่ได้ยินเสียงของสิ่งของแต่ละชนิดลงบนกระดานดำ นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลการทดลองด้วยการวาดหรือถ่ายภาพแหล่งกำเนิดเสียงไว้ ครูอาจแนะนำให้เด็กวาดรูปรอยเท้าตามจำนวนก้าวที่นับได้ลงไปด้วย



อภิปรายผลการทดลอง

ให้เด็กอธิบายอีกครั้งว่าสังเกตเห็นอะไร และได้ข้อสรุปอย่างไรจากการทดลอง ระดับเสียงที่ได้ยินเปลี่ยนแปลงไปตามระยะห่างหรือไม่ และเปลี่ยนแปลงอย่างไร ระยะห่างระหว่างตัวเรากับแหล่งกำเนิดเสียงมีความสำคัญอย่างไร และมีผลต่อการได้ยินอย่างไร

หากทดลองในทางกลับกัน ถ้าเราวิ่งเดินเข้าใกล้แหล่งกำเนิดเสียง เราจะได้ยินเสียงดังขึ้นหรือไม่ เด็ก ๆ มีความคิดเห็นอย่างไร

จากนั้นให้ครูและเด็กช่วยกันค้นหาข้อสรุปว่าแหล่งกำเนิดเสียงทุกประเภทให้เสียงดังเท่ากันหรือต่างกัน เสียงอะไรที่เรายังได้ยินแม้อยู่ไกล และเสียงอะไรที่เบาจนไม่ได้ยินแม้อยู่ใกล้ (อ่านข้อมูลเพิ่มเติมที่แผ่นข้อมูล: ความดังของเสียง-พลังงานน้อยทำให้เสียงเบา)



๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: ความดังของเสียง ผ้าอุดหูและลดความดังของเสียงได้



? ตั้งคำถามกับสิ่งที่มี
อยู่ในธรรมชาติ

รวบรวมความคิด
และตั้งสมมติฐาน

การทดลอง

เสียงที่ได้ยินอาจเป็นเสียงดังหรือเบาก็ได้

เสียงจะเบาหรือดังขึ้นอยู่กับว่ามีสิ่งที่ทำ
ด้วยผ้า (เช่น ผ้าม่าน หมวก) กั้นระหว่าง
ตัวเรากับแหล่งกำเนิดเสียงหรือไม่

เด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนี้มาบ้างหรือยัง ให้ครูและ
เด็กช่วยกันคิดว่าการได้ยินของเราจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
หากสวมหมวกหนา ๆ ปิดหูไว้ หรือจะเกิดอะไรขึ้นหากอุดหู
ตัวเองไว้ หรือหากมีเสียงดังจากถนนหน้าบ้านขณะที่เปิด
หน้าต่างอยู่แตกต่างจากขณะปิดหน้าต่างอย่างไร

ให้ครูอภิปรายกับเด็ก ๆ โดยเริ่มจากตัวอย่างข้างต้นนี้เพื่อ
ศึกษาว่าวิธีใดทำให้ได้ยินเสียงเบาลง

ให้ครูนำภาชนะต่างๆ เช่น กระป๋องโลหะ แก้วใบใหญ่ กล้อง
กระดาษ หรือกล่องไม้ มาให้เด็ก และบอกให้เด็กรวบรวม
วัสดุชนิดต่างๆ มาใส่ลงในภาชนะเหล่านั้นให้เต็ม จากนั้น
ให้จดสมมติฐานของเด็กเอาไว้ และช่วยกันคิดว่าวิธีใดช่วย
ลดทอนความดังของเสียงได้ดีที่สุด และจะทดสอบสมมติฐาน
อย่างไร

ให้เด็กทดลองหาสมบัติในการดูดซับเสียงของภาชนะต่าง ๆ
และวัสดุบางอย่าง เช่น ให้เด็กนำนาฬิกาจับเวลามาเปรียบ
เทียบความดังของเสียงนาฬิกาโดยห่อนาฬิกาเรือนหนึ่งไว้ ส่วน
อีกเรือนไม่ต้องห่อ

นำนาฬิกาทั้งสองเรือนไปให้เด็กเปรียบเทียบกัน แต่อย่าลืม
ตั้งเวลาให้นาฬิกาเดินด้วย



วัสดุอุปกรณ์:

- นาฬิกาจับเวลา/นาฬิกาแบบเข็ม หรือแหล่งกำเนิดเสียงอื่นที่ห่อได้
- กล่องชนิดต่างๆ ของพลาสติก กระป๋องโลหะ ไม้ กระดาษแข็ง โหลแก้ว
- วัสดุที่ใช้ดูดซับเสียง เช่น ผ้าขนสัตว์ ผ้าฝ้าย ฟองน้ำ ผ้าขนหนู ผ้าพันคอและหมวก พลาสติกกันกระแทก ก่อ่ง โฟม และวัสดุอื่นที่ดูดซับเสียงได้ไม่ดี เช่น ลูกแก้ว กรวด หนังสือพิมพ์



การสังเกต และการบรรยาย

- ให้ครูและเด็กลองฟังเสียง แล้วให้เด็กบอกว่าสังเกตเห็น และได้ยินอะไรบ้าง
- เสียงนาฬิกาจับเวลาแตกต่างกันหรือไม่ เรือนหนึ่งเสียงดัง อีกเรือนเสียงเบาหรือไม่ และเรือนไหนเสียงเบากว่า
- ภาชนะใดทำให้เสียงของนาฬิกาเบาลง ภาชนะหรือวัสดุที่ใช้ห่อชนิดใดดูดซับเสียงได้ดี และภาชนะใดทำให้เสียงนาฬิกาดังขึ้นกว่าเดิม
- เด็กคนไหนมีวิธีห่อนาฬิกาจนไม่ได้ยินเสียงนาฬิกาเดินเลยบ้าง แล้วถ้าเป็นเสียงนาฬิกาปลุกจะยังได้ยินอยู่หรือไม่



บันทึกผลการทดลอง

ให้ครูถ่ายรูปวัสดุและภาชนะชนิดต่างๆ ที่เด็กใช้ห่อนาฬิกา แล้วช่วยกันสรุปโดยดูจากรูปถ่ายว่าวัสดุใดดูดซับเสียงนาฬิกาได้ดี และวัสดุใดดูดซับเสียงนาฬิกาได้ไม่ดี

จากนั้นให้ครูจัดทำรายการรูปภาพที่เด็ก ๆ ได้เขียนคำบรรยายเอาไว้และร่วมกันทำโปสเตอร์ขึ้นมา 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็นรายการของวัสดุและภาชนะที่ดูดซับเสียงได้ดี ส่วนอีกชุดหนึ่งเป็นรายการวัสดุและภาชนะที่ดูดซับเสียงได้ไม่ดี

เมื่อครูนำไปสเตอร์ไปแขวนไว้ เด็กคนอื่นๆ รวมทั้งผู้ปกครองก็จะได้ทราบผลการทดลองนี้ด้วย



อภิปรายผลการทดลอง

ให้ครูกับเด็กช่วยกันคิดว่าได้ค้นพบอะไรจากการทดลองบ้าง เมื่อนำวัสดุชนิดต่างๆ และผ้าไปพันรอบนาฬิกามากขึ้น จะยิ่งทำให้เสียงนาฬิกาเบาลงหรือไม่ สมมติฐานที่ตั้งไว้ในตอนแรกถูกต้องหรือไม่

ภาชนะและวัสดุต่าง ๆ มีสมบัติในการดูดซับเสียงเท่ากันหรือไม่ และภาชนะใดที่เมื่อนานาฬิกาไปใส่ไว้แล้วทำให้เสียงนาฬิกาดังยิ่งขึ้น

จากนั้นให้ครูกับเด็กร่วมกันคิดว่ามีวิธีใดอีกบ้างที่ทำให้เสียงนาฬิกาเดินเบาลง การห่อแหล่งกำเนิดเสียงขัดขวางการรับเสียงของผู้รับเสียงได้หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้เหมือนกันหรือไม่ เด็กๆ คิดว่าอย่างไร

ให้เด็กสวมหมวกปิดหูหลายๆ แบบ หรือช่วยกันประดิษฐ์อุปกรณ์ปิดหูจากวัสดุที่ดูดซับเสียงได้ดี อาจให้เด็ก ๆ ใช้มืออุดหูก็ได้ ตอนนี้ได้ยินเสียงนาฬิกาเบาลงพอบ้างกับตอนที่ไม่มีวัสดุห่อนาฬิกาหรือไม่



๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: เสียงเกิดจากการสั่น รับรู้การสั่น



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

บ่อยครั้งที่เราได้ยินและรับรู้การสั่นของเสียงพร้อมกัน เช่น ถ้าใครเคยลูบตัวแมวที่กำลังครางอยู่ นอกจากจะได้ยินเสียงครางของแมว เรายังรู้สึกได้ถึงการสั่นที่มือขณะลูบที่หลังของแม่อีกด้วย

การทดลอง

เด็กๆ ยืนยันได้หรือไม่ว่า นอกจากได้ยินเสียงแล้วยังรู้สึกถึงการสั่นของเสียงอีกด้วย ให้เด็กๆ เปรียบเทียบว่ารู้สึกอย่างไรเมื่อเราตีกึงสามเหลี่ยม ส้อมเสียง และกลอง เสียงใดที่ทำให้เรารู้สึกว่าช่องท้องสั่น หรือเสียงใดทำให้เรารู้สึกว่าเส้นเสียงในลำคอสั่น

วัสดุอุปกรณ์

- เครื่องดนตรีกึงสามเหลี่ยม ส้อมเสียง และกลอง
- ซอง ชันโลหะ เช่น ทองเหลือง กิตาร์หรือสิ่งที่คล้ายคลึงกันเพื่อใช้ทำให้เกิดเสียงได้



ภาพ 1: พังและรู้สึกถึงเสียงร้องครางของแมว



ภาพ 2: ความรู้สึกเมื่อสัมผัสส้อมเสียง



ภาพ 3: รู้สึกถึงการสั่น

เมื่อเกิดเสียงก็มีบางสิ่งสั่น (การปรับเสียงให้เหมาะสม)

ให้เด็กๆ นั่งล้อมวงกันแล้วส่งต่อกึงสามเหลี่ยม ส้อมเสียง และกลองไปรอบวง โดยให้เด็กคนหนึ่งตีอุปกรณ์ที่ได้รับ 1 ครั้ง และให้อีกคนใช้ปลายนิ้วแตะที่อุปกรณ์นั้นว่ารู้สึกอย่างไร รู้สึกถึงการสั่นจากอุปกรณ์ทั้งสามบ้างไหม รู้สึกเหมือนมีบางอย่างจิ้มที่ปลายนิ้วหรือไม่ เรายังรู้สึกอย่างไรเมื่อตีส้อมเสียงหรือกึงสามเหลี่ยมแล้วนำไปแตะไว้บริเวณริมฝีปาก

ให้เด็กๆ เปรียบเทียบว่ารู้สึกอย่างไรเมื่อไม่ได้ตีกลอง ส้อมเสียง และกึงสามเหลี่ยม ได้ยินเสียงอะไรบ้างให้ร่วมกันคิดว่าทำไมต้องจับที่แขวนของกึงสามเหลี่ยมให้แน่น จะเกิดอะไรขึ้นถ้าไม่ใช้กึงสามเหลี่ยม แต่ใช้แท่งโลหะชนิดหนึ่งแทน แล้วตีโลหะนั้น ลองฟังเสียง เราสามารถทำให้เสียงจากกึงสามเหลี่ยมหยุดดังได้อย่างไร

สั่นในช่องท้อง

ใช้ซองทำการทดลอง ขณะที่ตีซอง เด็กที่ไปยืนอยู่ด้านหลังซองจะรู้สึกถึงการสั่นในช่องท้อง หากรับรู้การสั่นในท้องได้ไม่ชัดเจน ให้ลองยื่นมือไปใกล้ๆ แต่ไม่สัมผัสกับตัวซองจะรู้สึกว่าฝ่ามือสั่น เรายังรับรู้การสั่นนี้ได้เช่นกันเมื่ออยู่ด้านหน้าลำโพงขยายเสียงขนาดใหญ่ ใครเคยไปดูคอนเสิร์ตแล้วรู้สึกถึงเสียงเบสที่ทำให้ภายในท้องสั่นหรือไม่ (ข้อควรระวัง: ห้ามฟังเสียงที่ดังเกินไป) ให้พิจารณาว่าคนหูหนวกรับรู้เสียงดนตรีได้อย่างไร เด็กๆ สามารถรู้สึกถึงการสั่นของตัวกิตาร์ขณะที่กำลังเล่นดนตรีได้ ลองดีดกีตาร์แล้วใช้ปลายนิ้วแตะเบาๆ บนสายแล้วจะรู้สึกถึงการสั่นได้ และถ้าสังเกตดีๆ จะมองเห็นการสั่นด้วย

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: รับรู้การสั่นที่ลำคอ

สั่นในลำคอ

เส้นเสียงของเราทำหน้าที่เหมือนสายกีตาร์ เมื่อเราพูด อากาศจะเคลื่อนที่ทำให้เส้นเสียงเกิดการสั่น เด็กๆ รู้สึกถึงการสั่นของเส้นเสียงในคอหรือไม่ ให้ลองจับที่ลำคอหรือทรวงอก ขณะเปล่งเสียงสูงต่ำแตกต่างกัน แล้วรู้สึกอย่างไร

ทำเสียงคำรามเหมือนหมี ซึ่งเป็น “เสียงต่ำ” และทำเสียงคล้ายยุงบิน ซึ่งเป็น “เสียงสูง” การสั่นที่เกิดขึ้นบริเวณลำคอและทรวงอกเป็นอย่างไรเมื่อเปล่งเสียงสูงและเสียงต่ำ

ให้ลองทำเสียงหนูตัวเล็กๆ เสียงนกหวีด เสียงวู้ หรือเสียงแตร เราจะรู้สึกถึงแรงสั่นในลำคอ และทรวงอกพร้อมกัน เด็กๆ นึกถึงเสียงสูงและเสียงต่ำแบบไหนนะ ทำไมเสียงของเราจึงเพี้ยนไปเมื่อเป็นหวัด

เมื่อทำเสียงสูงแล้วปิดจมูกทันทีให้เหมือนเป็นหวัดจะเกิดอะไรขึ้น ให้เด็กทุกคนออกเสียงตัวอักษรขณะที่ยังปิดจมูก “วววว” “ฟฟฟฟ” “ซซซซ” “มมมม” และ “นนนน” เด็กๆ สังเกตอะไรได้บ้าง

ฟังซิฟัง

เราทำเสียงมากมายได้ด้วยเสียงของตนเอง โดยได้ยินและรู้สึกถึงเสียงนั้นพร้อมกัน การสั่นขณะออกเสียงต่ำรู้สึกได้บริเวณทรวงอก ขณะที่การออกเสียงสูงจะรู้สึกได้บริเวณลำคอ ไม่ว่าเราจะพูด ฮัมเพลง หรือร้องเพลงจะมีอากาศไหลออกมาทางปากหรือจมูก เมื่อเราปิดปากและจมูกพร้อมกันจะไม่มีเสียงใดออกมา



ภาพ 5: รับรู้การสั่นที่ทรวงอก



ภาพ 6: การสั่นของสายกีตาร์

เรื่องน่ารู้

เมื่อเกิดเสียงแล้วมีบางสิ่งสั่น เราคาดเดาแหล่งกำเนิดเสียงได้ เราแทนการสั่นด้วยการดีดสายกีตาร์ การเคาะลิ่มเสียง หรือการตีหนังกลอง เสียงเดินทางผ่านตัวกลางที่อยู่รอบๆ (ตัวกลางส่วนใหญ่ คือ อากาศ) โดยเราจะได้ยินเมื่อคลื่นเสียงเดินทางมายังหูของเรา

อย่างไรก็ตาม นานๆ ครั้งเราจึงจะเห็นการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เช่น ในเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสาย การสั่นนั้นเร็วและถี่มากจนเราสังเกตเห็นด้วยตาเปล่าไม่เห็น หูของมนุษย์รับเสียงที่มีความถี่ 16-20,000 เฮิรตซ์ 1 เฮิรตซ์ คือ การสั่น 1 รอบต่อวินาที เราจะได้ยินเสียง เมื่อวัตถุสั่นอย่างน้อย 16 ครั้งต่อวินาที ซึ่งเร็วเกินกว่าที่ดวงตาจะมองเห็น

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: สมบัติทางเสียงของวัตถุ การค้นพบเสียงจากวัตถุ



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

เรานิยามสิ่งต่างๆจากการสังเกต เช่น ขนาด รูปทรง หรือสี (ตัวอย่าง “มีขนาดใหญ่ เป็นทรงกลม และมีสีเขียว”) โดยผ่านประสบการณ์จากการฟังด้วย และอธิบายออกมาในรูปแบบของเสียง

การทดลอง

ให้เด็ก ๆ ทดลองว่าจะสร้างเสียงที่แตกต่างกันได้มากน้อยเพียงใด จากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีลักษณะเฉพาะ เราจะค้นพบว่าสามารถฟังเสียงที่เกิดจากกระดาษ โดยนำไปเปรียบเทียบกับแก้ว โลหะ หรือน้ำ แล้วจับคู่เสียงกับวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

- กระดาษหลายชนิด เช่น กระดาษห่อขนม กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษวาดเขียน กระดาษลัง
- แก้วหลายใบใช้สำหรับฟังเสียงของน้ำ เขี่ยก้อนน้ำ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก ถังใส่น้ำ
- สิ่งของที่ทำด้วยไม้และโลหะ เช่น กระดานไม้ ไม้เคาะจังหวะ หม้อ ช้อน พวงกุญแจ



ภาพ 1: ไซบริตนา: เสียงจากระฆังโบสถ์

ภาพ 2: กระดาษมีเสียงอย่างไร

ภาพ 3: หยดฝนมีเสียงอย่างไร

ฉันได้ยินบางสิ่งที่เรามองไม่เห็น (การปรับเสียงให้เหมาะสม)

เล่นเกม “ฉันได้ยินบางสิ่งที่เรามองไม่เห็น” กับเด็ก ๆ โดยให้เด็กคนหนึ่งอธิบายเสียงที่มีลักษณะเฉพาะโดยให้เพื่อน ๆ ทายว่าเป็นเสียงของวัตถุใด เช่น “เสียงของมันดังและได้ยินมาจากที่ไกล มันส่งเสียงในตอนเช้า ตอนค่ำ และตอนเที่ยง ในบางครั้ง เริ่มด้วยเสียงดังและเบาลง มักจะได้ยินเสียงนั้นบ่อย ในทุกเช้าวันอาทิตย์ เสียงทั้งหมดส่งผ่านสิ่งต่างๆ บ้างก็สูง บ้างก็ต่ำ แต่ก็ประสานกันได้อย่างลงตัว” มันคือเสียงอะไร (ดูภาพ 1)

รวบรวมประสบการณ์การฟัง

พิจารณาร่วมกับเด็ก ๆ ว่าจดจำเสียงได้หรือไม่ เสียงนั้นมาจากวัตถุใด หรือสิ่งใดกำลังเคลื่อนไหวอยู่ เมื่อฟังวัตถุตัวอย่าง เช่น กระดาษ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับน้ำ แก้ว ไม้ หรือโลหะว่ามีเสียงแตกต่างกันอย่างไร

เด็ก ๆ มีโอกาสใดบ้างที่จะได้ยินเสียงซึ่งเกิดจากกระดาษ เสียงพลิกหน้ากระดาษหนังสือพิมพ์เป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับพลิกหนังสือทั่วไป ประสบการณ์การฟังใดที่เด็ก ๆ มี เด็ก ๆ จำเสียงน้ำไหลในลำธาร เสียงหยดน้ำจากก๊อก หรือเสียงฝนกระหน่ำบนหน้าต่างได้หรือไม่ ครูอาจให้เด็กคนหนึ่งที่เคยไปน้ำตกหรือทะเลมาเล่าประสบการณ์นั้นให้เพื่อนๆ ฟัง เรา รู้จักเสียงต่างๆที่เกิดจากกระดาษหรือน้ำผ่านประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเรา

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: ไอน้ำจากกาน้ำมีเสียงอย่างไร

ลองฟังเสียง

เมื่อเทน้ำลงไป ในภาชนะทรงกว้างกับทรงสูง น้ำมีเสียงอย่างไร ถ้าเทน้ำจากขวดหรือเทจากเหยือก เสียงใดเกิดขึ้นในขณะที่กวนน้ำไปมาหรือตักน้ำด้วยช้อน เราได้ยินเสียงอย่างไร เมื่อเด็ก ๆ เป่าหลอดในน้ำหรือโยนก้อนหินลงในน้ำ

การฟังเสียง การจำได้ และการเปรียบเทียบ

ฟังเสียงพร้อมกับเด็ก ๆ ซึ่งรับรู้ถึงเสียงจากวัตถุที่แตกต่างกัน เรารับรู้ได้ดีแม้จะไม่ได้หลับตา เช่น ขณะที่เด็กคนหนึ่งสร้างเสียงอยู่หลังผ้าม่านอีกด้วย เพื่อน ๆ จดจำได้หรือไม่ว่ามีสิ่งใดซ่อนอยู่หลังผ้าม่าน เด็ก ๆ เห็นว่าเสียงแต่ละเสียงมีวิธีการอธิบายแตกต่างกันอย่างไร มีคำจำกัดความคล้ายกันหรือไม่ ถ้าซ่อนวัสดุชนิดเดียวกันหรือสิ่งของเหมือนกันไว้ภายใต้เสียงที่สร้างขึ้น เด็ก ๆ ค้นพบความเหมือนและแตกต่างได้บ้าง

บ่อยครั้งที่เราจำเสียงได้ไม่ว่าจะขยับกระดาดหรือทำให้น้ำเคลื่อนไหว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับวิธีสร้างเสียง อันที่จริงเสียงใด ๆ จะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งของที่เป็นวัสดุที่แตกต่างกันเคลื่อนไหว แล้วจึงจะสามารถเปรียบเทียบความคล้ายของเสียงได้

“รูปแห่งความทรงจำ” ทางโสตประสาท

“รูปแห่งความทรงจำทางโสตประสาท” ให้เด็ก ๆ ทุกคนสร้างเสียงขึ้นอีกครั้งหนึ่งครั้งจากวัตถุใดวัตถุหนึ่งด้วยวิธีการที่ต่างกัน เด็ก ๆ บันทึกเสียงประกอบจากนั้นด้วยเครื่องบันทึกเสียงจัดทำเอกสารเกี่ยวกับเสียงต่าง ๆ ที่ค้นพบ ซึ่งเด็กจะรู้สึกสนุกเป็นพิเศษ

เมื่อเปิดฟังเสียงซ้ำภายหลังให้วางวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้สร้างเสียง (หรือบัตรภาพวัตถุต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง) ไว้บนโต๊ะ เด็ก ๆ พิจารณาได้อีกว่าเสียงใดเกิดจากวัตถุใด



ภาพ 5: เสียงเคาะบนไม้เป็นอย่างไร

เรื่องน่ารู้

สมบัติทางเสียงของวัตถุขึ้นอยู่กับคุณสมบัติโดยรวมของวัตถุนั้น ๆ เราจับคู่เสียงกับวัตถุได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการฟัง สมองของเราคาดเดาสิ่งที่ได้ยิน โดยจับคู่กับภาพที่มึนใจและเปรียบเทียบกับเสียงที่อยู่ในความคิด เมื่อเราได้ยินเสียงระฆังหรือเสียงนกร้อง เราไม่ต้องใช้เวลาในการคิดว่าเสียงนั้นเป็นเสียงอะไร

แต่เมื่อฟังเสียงน้ำที่กระเซ็นออกจากขวดที่แตกต่างกัน เราอาจจะยังไม่รู้แน่ชัด จึงยังไม่สามารถจับคู่เสียงกับวัตถุได้ทันที เช่นเดียวกับเด็กเล็กที่จดจำความแตกต่างของเสียงได้ แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าได้ยินเสียงอะไร ผู้ใหญ่สามารถฝึกฝนกับเด็ก ๆ ได้โดยคอยอธิบายความหมายของสิ่งที่ได้ยินนั้น

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: ความเข้มของเสียง เสียงดังและเสียงเบา



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

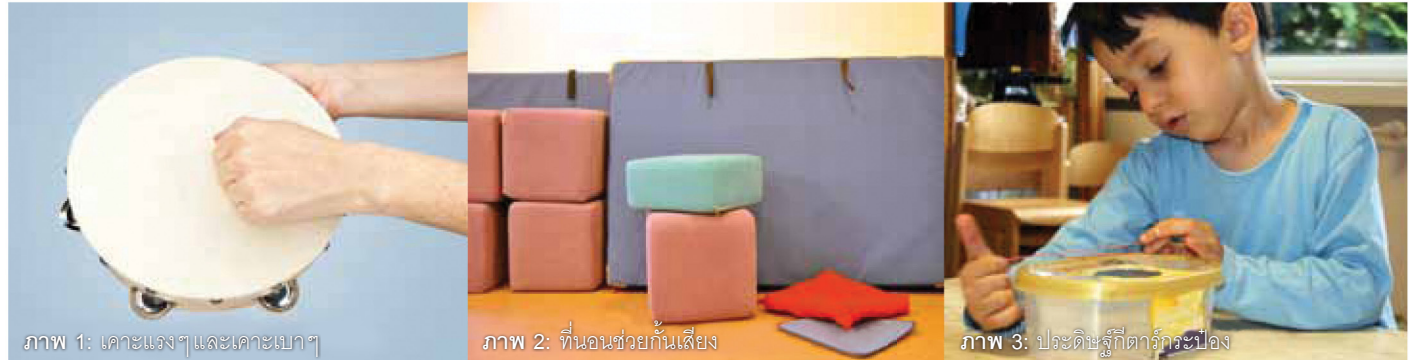
ในฤดูหนาวเมื่อเราสวมหมวกหนาและมีที่ปิดหู เราจะได้ยินเสียงรอบตัวเบาลงและอู้อี้มากขึ้น แม้รอบตัวเราจะมีเสียงต่างๆมากมาย

การทดลอง

เด็กๆ จะค้นพบว่า มีเสียงดังและเสียงเบา และได้ค้นพบวิธีการควบคุมระดับเสียงด้วยตนเอง ทำให้เราได้ยินเสียงดังขึ้นหรือเบาลง

วัสดุอุปกรณ์

- แทมบูรีนหรือกอลง
- สิ่งของชนิดต่างๆ หลายชิ้น หรือวัสดุที่ใช้เก็บเสียง
- กอลงกระดาษขนาดใหญ่ที่ครอบตัวเด็กได้
- แกนกระดาษทิชชู ท่ออ่อนของเครื่องซักผ้า กระดาษแข็งและเทปกาวอเนกประสงค์
- ยางรัดของ กอลงพลาสติกเปล่าที่ใส่น้ำเย็นหรือไอศกรีม



ภาพ 1: เคาะแรงๆและเคาะเบาๆ

ภาพ 2: ที่นอนช่วยกันเสียง

ภาพ 3: ประดิษฐ์กีตาร์กระป๋อง

แยกเสียงดังและเสียงเบาดูสิ (การปรับเสียงให้เหมาะสม)

เคาะแทมบูรีนหรือตีกลองเป็นจังหวะให้เป็นเสียงดังสลับเสียงเบา ให้เด็กๆ ทุกคนเข้ามารวมกลุ่มกันเป็นวงกลม เมื่อตีกลองเสียงดังให้เด็กๆ ก้าวเท้ากว้างและย่อเท้า จะได้ยินเสียงดังจริงๆ ในขณะที่ตีกลองเสียงเบาให้เด็กๆ ก้าวเท้าเล็กน้อย โดยย่อเข้ามาในวงกลม

การดูดเสียง

เสียงจะยิ่งเบาลงถ้ามีตัวกันเสียงเพิ่มขึ้นระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับตัวเรา วิธีที่ง่ายที่สุดในการกันเสียง คือ ปิดหู วัสดุหรือสิ่งของใดบ้างที่อยู่ในห้องสามารถกันเสียงได้ เช่น ต้นไม้ ประตู ฝ้าม่าน พรม ผ้าม่าน ไม้ก๊อก ผ้าม่านอ้อย ที่นอนฟองน้ำ เราสามารถใช้สิ่งเหล่านี้ทำอะไรได้บ้าง

ทดลองร่วมกับเด็ก ตัวอย่างเช่น นำกล่องใบใหญ่ที่ทำด้วยวัสดุชนิดต่างๆมาครอบตัวเด็ก 1 หรือ 2 คนไว้ หรือให้เด็กเข้าไปอยู่ใต้โต๊ะที่มีผ้าหรือพลาสติกคลุม แล้วให้ตั้งใจฟังเสียงต่างๆในห้อง (เช่น เสียงหัวเราะของเพื่อน) ว่าได้ยินเบาลงหรือไม่ ช่วยกันคิดกับเด็กๆ ว่าสามารถเปลี่ยนเสียงที่เกิดในห้องได้อย่างไร ด้วยการกันเสียงอีกทีที่ดังมากให้เบาลง วัสดุชนิดใดพิสูจน์ได้ว่าเป็น “ตัวจับเสียง” ชั้นดี ทดลองต่อเนื่องด้วยแผ่นทดลอง “ผ้าดูดซับและลดความดังของเสียงได้”

มีหลายปัจจัยที่ส่งผลให้ได้ยินเสียงเบาลง เราสามารถสร้างพลังของเสียงได้หลากหลาย และจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเราอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ดูที่แผ่นข้อมูล “พลังน้อยทำให้เกิดเสียงเบา” และ “ยิ่งคลื่นเสียงอยู่ไกลเสียงที่ได้ยินก็จะยิ่งเบา”

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: การทำให้หูกว้างขึ้น

หูใหญ่

ในนิทานเรื่อง “หนูน้อยหมวกแดง” หม่าปาพูดกับหนูน้อยหมวกแดงว่า “หูขนาดใหญ่ทำให้ได้ยินเสียงดีกว่า” ความจริงแล้วการมีหูขนาดใหญ่มีผลดีกว่าหรือไม่ ทดลองกับเด็กๆ ด้วยการเอามือไว้หลังใบหูทั้งสองข้างให้มีรูปร่างเหมือนใบหูเพื่อเพิ่มพื้นที่รับสัญญาณให้ใบหูเพื่อรับเสียงที่เข้ามากระทบให้ได้มากขึ้น ทดสอบว่าได้ยินเสียงกระซิบของคนหนึ่งได้ไกลเท่าไร

เช่นเดียวกับการทำกระดาษแข็งหนึ่งชิ้นเป็นรูปเขาสัตว์เพื่อใช้เป็นแตรขยายเสียง เมื่อพูดเข้าไปในอุปกรณ์นี้จะให้เสียงแบบโทรโข่งและเสียงของเราจะดังขึ้น

เมื่อพูดผ่านกรวยกระดาษ เราจะได้ยินเสียงดังขึ้นมาก

อุปกรณ์ที่มีลักษณะกลวง

เด็กๆ สามารถได้ยินเสียงผ่านกรวยกระดาษหรือท่อที่อาจไม่เคยเห็นมาก่อน นอกจากนี้เด็กๆ สามารถฟังเสียงหัวใจหรือเสียงในช่องท้องของเพื่อนได้อีกด้วย

กีตาร์กระป๋อง (ดูภาพ 3) ก็มีหลักการทำงานคล้ายกัน ทดลองโดยให้เด็กๆ ร้อยยางรัดของขนาดต่างๆ ไว้ระหว่างนิ้วโป้งกับนิ้วชี้ แล้วดึงยางและฟังเสียง ได้ยินเสียงหรือไม่ พลังเสียงเปลี่ยนแปลงอย่างไรหลังจากร้อยยางรัดของไว้บนกล่องไอศกรีม

อุปกรณ์ที่มีลักษณะกลวงซึ่งมีอากาศอยู่ภายใน เช่น กรวยกระดาษ หรือกล่องไอศกรีมสามารถขยายให้เสียงดังขึ้นได้ ทำให้เราได้ยินเสียงที่ปกติจะไม่ได้ยิน



ภาพ 5: ฟังเสียงหัวใจของเพื่อน

เรื่องน่ารู้

อาคารบางแห่งได้ติดตั้งวัสดุกันเสียง และวัสดุอื่นๆ เช่น โฟม พลาสติก และผ้าหนาๆ วัสดุเหล่านี้มีรูพรุนจึงช่วยลดซับเสียงได้มาก เมื่อเสียงกระทบวัสดุเหล่านี้ พลังงานเสียงจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ดังนั้นคนที่อยู่อีกด้านของวัสดุจึงแทบไม่ได้ยินเสียงเลย ตรงข้ามกับประตูเหล็กที่สูญเสียพลังงานเสียงน้อยมาก ดังนั้นจึงป้องกันเสียงรบกวนได้ไม่ดีเท่าพลาสติก เสียงอาจดังเพิ่มขึ้นเมื่อเสียงกระจายออกไปทุกทิศทาง ยิ่งเรามีพื้นที่รับเสียงมากเท่าไร เราก็ยิ่งจับสัญญาณเสียงได้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ลักษณะกลวงได้รับการกระตุ้นจากแหล่งกำเนิดเสียงในระยะใกล้จึงทำให้เกิดแรงสะท้อน และทำให้เสียงดังขึ้น (เช่น เสียงกีตาร์) หลักการนี้ยังใช้ได้กับของแข็งอีกด้วย เสียงนาฬิกาข้อมือจะดังมากขึ้น และเกิดเสียงสะท้อนเมื่อวางนาฬิกาไว้บนโต๊ะ

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: การกระจายตัว การฟังทิศทาง



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

เราหันหลังกลับเมื่อได้ยินเสียงกระดิ่งจักรยานจากด้านหลัง แต่เรากลับใช้วิธีการมองเพื่อหลบจักรยาน เพราะหูรับสัมผัสและรู้ทิศทางได้ก่อนดวงตา เช่น เราไม่สามารถมองเห็นด้านหลังมุมตึกได้ แต่สามารถได้ยินเสียงจากหลังมุมตึกได้

การทดลอง

ให้เด็ก ๆ ทดลองฟังด้วยท่อว่าได้ยินเสียงอย่างไร ถ้าเรา “สับเปลี่ยน” กับหูของเรา แล้วฝึก “การฟังทิศทาง” เราจะได้รับประสบการณ์ว่า ความเจ็บปวดสำคัญอย่างไร สำหรับสมาธิ และได้รู้ว่าสมองของเราสามารถกรองเสียงที่มีลักษณะเฉพาะและสังเกตความแตกต่างจากสิ่งอื่นได้

วัสดุอุปกรณ์

- ลูกบอลไม้ หรือลูกแก้ว
- นาฬิกาปลุก
- ท่อที่มีความยืดหยุ่น (เช่น ท่อเครื่องซักผ้า)
- หมวกกันน็อกสำหรับปั่นจักรยาน
- เทปกาวชนิดที่ใช้ห่อพัสดุ



ภาพ 1: ลูกบอลกลิ้งไปไหน



ภาพ 2: ใครพบนานาฬิกาปลุกบ้าง



ภาพ 3: การสับเปลี่ยนหู

ทำตัวให้เหมือนนักสืบ (การปรับเสียงให้เหมาะสม)

นั่งรวมกับเด็ก ๆ เป็นวงกลมขนาดใหญ่ ทุกคนหลับตาเหลือเพียงเด็ก 1 คนที่ยังลืมตาอยู่ โดยให้เด็กคนนั้นกลิ้งลูกบอลไม้หรือลูกบอลที่มีน้ำหนักมากไปยังเด็กคนหนึ่ง ให้ทุกคนตั้งใจฟัง ลูกบอลนั้นกลิ้งมาตรงกับใครให้คนนั้นลืมตาได้ และกลิ้งลูกบอลต่อไปยังเพื่อน หรืออาจซ่อนนาฬิกาปลุกที่ส่งเสียงดังไว้ในห้องในขณะที่ให้เด็ก ๆ รออยู่นอกห้อง แล้วให้เด็ก ๆ ค้นหานาฬิกา

ทำไมเราจึงมีสองหู

เล่นเกมกลิ้งลูกบอลกับเด็ก ๆ อีกครั้ง เสียงเป็นอย่างไรเมื่อเราปิดหูข้างหนึ่งไว้ ทุกคนยังรับรู้ได้อยู่หรือไม่ว่าลูกบอลกลิ้งไปในทิศทางใด เด็ก ๆ ยืนยันความแตกต่างได้หรือไม่เมื่อฟังเสียงด้วยหูทั้งสองข้าง หรือฟังเสียงด้วยหูเพียงข้างเดียว

ทดลองว่าเกิดอะไรขึ้นถ้าเรา “สับเปลี่ยน” หู นำท่อที่ยืดหยุ่นได้ 2 อันมายึดไว้ด้วยเทปกาวให้แน่น โดยไขว้ท่อทั้งสองไว้บนหมวกกันน็อกสำหรับปั่นจักรยาน แล้วเสียบหูฟังอย่างตั้งใจ (ภาพ 3) เรายังจับคู่เสียงที่เกิดในห้องกับทิศทางได้ถูกต้องหรือไม่ การจับคู่เสียงนี้เป็นอย่างไรเมื่อไม่ได้สวมหมวกกันน็อกที่ติดท่อเอาไว้ เด็ก ๆ ยืนยันความแตกต่างได้หรือไม่ เราสามารถทดลองด้วยท่อ 1 อันได้เช่นกันว่าได้ยินแบบเดียวกับการฟังด้วยหูทั้งสองข้างแล้วแยกแยะว่าเสียงมาจากทิศทางใด ให้เด็กคนหนึ่งถือปลายท่อไว้แนบหู เด็กอีกคนหนึ่งเคาะด้านหลังของเด็กที่สวมท่อไว้ที่หู เสียงเคาะนั้นมาจากที่ใด หูข้างใดที่อยู่ใกล้เสียงนั้นมากกว่า

เราสามารถจับคู่เสียงที่ได้ยินด้วยหูทั้งสองข้างกับทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: เสียงเคาะมาจากทิศทางใด

ความเงียบเป็นสิ่งสำคัญ

ถ้าเราอยู่ท่ามกลางเสียงต่างๆ และทุกเสียงกระทบกัน การฟังของเราสามารถแยกแยะเสียงที่พิเศษออกจากเสียงรอบข้างได้ แต่เราต้องมีสมาธิในการทำเช่นนั้น

ในขณะที่อ่านรายการชื่อของจำนวนหนึ่งให้เด็ก ๆ ฟังซึ่งควรเป็นรายการที่เด็ก ๆ จำได้ ให้เด็กสองสามคนสร้าง “เสียงรบกวน” เช่น เสียงขลุ่ย เสียงกลอง หรือร้องเพลงเด็กคนอื่น ๆ ยังสามารถฟังรายการชื่อที่กำลังอ่านอยู่ได้หรือไม่ เด็กสามารถจำสิ่งที่อยู่ในรายการชื่อของได้กี่คำ ให้ทดลองอ่านรายการแบบเดียวกันอีกครั้ง โดยปราศจาก “เสียงรบกวน” แล้วเปรียบเทียบจำนวนคำที่เด็ก ๆ จำได้กับรายการชื่อของรอบที่ 2 อภิปรายร่วมกับเด็ก ๆ ว่าความเงียบสำคัญอย่างไรสำหรับเรา และทำไมเสียงดังแบบคงที่จึงรบกวนเรามากขึ้น

เมื่ออยู่ในความเงียบเราจะมีสมาธิดีขึ้นและสามารถแยกแยะแหล่งกำเนิดเสียงที่มีลักษณะเฉพาะได้จากเสียงอื่ก็กต่าง ๆ ได้



ภาพ 4: เด็กๆ สร้าง “เสียงรบกวน”



ภาพ 5: เสียงดังทำอะไรกับเรา

เรื่องน่ารู้

เรารับรู้ทิศทางของเสียงได้อย่างแม่นยำจากการฟังด้วยหูทั้งสองข้าง สมองจะรับรู้ถึงความแตกต่างระหว่างเวลากับเสียงที่มากระทบหูของเราแล้วแปลงสัญญาณเป็นทิศทางของเสียงได้ นอกจากนี้เราสามารถเลือกฟังด้วยการมีสมาธิกับเสียงเฉพาะท่ามกลางเสียงอื่ก็ก ตัวอย่างเช่น เราสามารถพูดคุยกับผู้คนมากมายในงานเทศกาลสักแห่งโดยเข้าใจคำพูดของคนเหล่านั้นได้แม้อยู่ในความวุ่นวาย

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: การขยายตัวของเสียง การฟังเสียงผ่านของแข็งและน้ำ



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

เสียงเกิดจากคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศมายังหูของเรา นอกจากเดินทางผ่านอากาศ คลื่นเสียงยังสามารถเดินทางผ่านตัวกลางอื่นๆได้ด้วย ไม่ว่าจะเป็นน้ำหรือของแข็ง เช่น ไม้ โลหะ สังเกตจากเวลาที่มีใครเคาะท่อในอาคาร คนทั้งอาคารก็จะได้ยินเสียงนั้น เพราะเสียงกระจายไปทั่ว

การทดลอง

เด็กๆ ส่วนใหญ่คิดว่าของแข็งเป็นสิ่งที่ใช้กันเสียงดัง เมื่อเด็กๆ ลองแนบหูฟังเสียงจากพื้น ใช้โทรศัพท์กระป๋อง หรือฟังเสียงใต้น้ำ เด็กๆ จะพบว่าเสียงไม่เพียงเดินทางผ่านอากาศได้เท่านั้น นอกจากนี้ยังได้ทดลองต่อไปอีกว่าเสียงส่งผ่านโครงกระดูกได้อย่างไร

วัสดุอุปกรณ์

- โหมมพรมหรือเชือกชนิดเดียวกัน แต่ยาวไม่เท่ากัน
- ถ้วยโยเกิร์ต
- ส้อมเสียง
- กรรไกร



ภาพ 1: แนบหูฟังเสียงจากพื้น

ภาพ 2: โทรศัพท์กระป๋อง

ภาพ 3: เกิดอะไรขึ้นเมื่อสัมผัสเส้นเชือก

จงเป็นเหมือนอินเดียนแดง (การปรับตัวให้เข้ากับเสียง)

เล่นเกม “ตะวันตกแดนเถื่อน” (Wild West) โดยอาจให้เด็กๆ แต่งตัวตามสถานการณ์ จากนั้นให้ทุกคนนอนคว่ำเอาหูแนบกับพื้นแบบชาวอินเดียนแดงแล้วฟังเสียง ให้เด็กคนหนึ่งกระโดดไปมาในห้อง ขูดข่วนพื้น หรือทิ้งสิ่งของต่างๆ ลงบนพื้น เสียงที่ได้ยินเป็นอย่างไร ถ้าเอาหูขึ้นจากพื้นแล้วได้ยินเสียงอย่างไร และถ้าแนบหูฟังที่พรมจะได้ยินเสียงอย่างไร

การฟังผ่านเส้นเชือก

ประดิษฐ์โทรศัพท์กระป๋องร่วมกับเด็กๆ ทำได้ง่ายๆ โดยร้อยเส้นเชือกผ่านก้นถ้วยโยเกิร์ต 2 ใบที่เจาะรู ผูกปมที่ปลายเส้นเชือกด้านในถ้วยเพื่อยึดเส้นเชือกกับถ้วย ให้เด็กคนหนึ่งเอาถ้วยด้านหนึ่งแนบหู และให้เด็กอีกคนพูดเบาๆ ผ่านถ้วยอีกใบหนึ่ง เด็กที่ฟังได้ยินเสียงอะไรไหม

ให้ครูสังเกตร่วมกับเด็กๆ ว่าเส้นเชือกต้องมีลักษณะอย่างไรจึงทำให้ได้ยินเสียง เชือกทุกประเภทใช้ได้หรือไม่ และเกิดอะไรขึ้นเมื่อมีคนสัมผัสเส้นเชือก ต้องใช้เชือกยาวเท่าไรจึงได้ยินเสียงชัดเจน เราใช้โทรศัพท์แบบนี้สนทนากันมากกว่าหนึ่งคำได้หรือไม่ เสียงเดินทางผ่านเชือกมายังหูของผู้ฟัง ผู้ฟังจึงได้ยินเสียงที่อีกคนพูดใส่ถ้วยที่อยู่อีกด้าน

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: เราได้ยินเสียงใต้น้ำได้อย่างไร

การฟังเสียงใต้น้ำ

เราได้ยินเสียงเมื่ออยู่ใต้น้ำหรือไม่ ลองแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเด็กๆ ด้วยคำถาม เช่น ใครเคยเล่นน้ำในสระว่ายน้ำ ทะเลสาบ หรือทะเลบ้าง ใครเคยดำน้ำบ้าง เสียงใต้น้ำที่ได้ยินใต้น้ำ เสียงหัวเราะที่ได้ยินในน้ำเป็นอย่างไร เหมือนเสียงที่ได้ยินขณะที่ไม่ได้อยู่ในน้ำหรือไม่ เมื่ออยู่ใต้น้ำเรายังได้ยินเสียงต่างๆ ได้หรือไม่

การทดลองนี้สามารถทำในอ่างอาบน้ำได้ เสียงพูดขุ่นอ่างอาบน้ำเป็นอย่างไร เมื่อฟังขณะอยู่เหนือน้ำและใต้น้ำ

ขณะอยู่ใต้น้ำเราก็สามารถได้ยินเสียงได้เช่นกัน แต่เสียงที่ได้ยินจะเบาและอู้อี้

เรื่องน่ารู้

เสียงเดินทางผ่านแก๊ส ของเหลว และของแข็งด้วยความเร็วแตกต่างกัน เสียงเดินทางผ่านอากาศมายังหูได้เท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที ความเร็วของเสียงในน้ำเท่ากับ 1,480 เมตรต่อวินาที และเสียงที่เดินทางผ่านไม้มีความเร็วเท่ากับ 5,550 เมตรต่อวินาที ในอวกาศไม่มีตัวกลางให้เสียงเดินทางผ่านจึงเงียบสนิท ซึ่งต่างกับในภาพยนตร์แนววิทยาศาสตร์ที่ในอวกาศยังมีเสียงต่างๆ

การฟังผ่านกระดูกของตนเอง

ให้เด็กๆ ทดลองว่าจะได้ยินเสียงอะไรถ้าเอาส้อมเสียงที่สั้นแต่เบาๆ ที่พื้นหน้าหรืออาจให้เด็กคนหนึ่งเอานิ้วชี้อุดหู แล้วให้เด็กอีกคนหนึ่งเอาด้ามส้อมเสียงซึ่งสั้นอยู่จุ่มที่บริเวณข้อศอกของเด็กคนแรกได้ยินเสียงในหูหรือไม่ อาจทดลองได้อีกอย่างโดยเอาหูแนบกับหัวเข่าและวางส้อมเสียงไว้ที่กระดูกเท้า ขณะที่เราพูด เสียงจะเดินทางผ่านกระดูก ลองฮัมเพลงในขณะที่เอามือปิดหูไว้ เราจะได้ยินเสียงจากภายในร่างกายเท่านั้น ซึ่งต่างจากเสียงที่เดินทางผ่านอากาศภายนอก เหมือนกับการบันทึกเสียงลงในเทป เราจะรู้สึกว่าเป็นเสียงของเราที่บันทึกไว้แปลกไป แต่นั่นเป็นเสียงของเราที่คนอื่นได้ยิน

เสียงเดินทางผ่านกระดูกของเราได้เช่นกัน เราจึงได้ยินเสียงแม้ว่าจะอุดหู เสียงที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย เช่น เสียงพูดหรือเสียงเคี้ยว จะเดินทางผ่านกระดูก (กะโหลกศีรษะ) เราจึงได้ยินเสียงนั้นดังกว่าคนอื่น ครูร่วมกันคิดกับเด็กๆ ว่าเสียงขณะกินแครอทตั้งแต่ไหน เสียงดังเท่ากับที่เราได้ยินคนอื่นกินแครอทหรือไม่



ภาพ 5: เสียงจากส้อมที่ใช้ทดลองเรื่องเสียงส่งผ่านกระดูก

๑ เสียงและเสียงรบกวน

ปรากฏการณ์: ชนิดของเสียง การรวบรวมและค้นพบเสียง



รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

เราอยู่ท่ามกลางเสียงที่ซับซ้อนและเสียงอีกที่กต่าง ๆ บางเสียงบอกสัญญาณสำคัญต่าง ๆ เช่น เสียงไซเรนของรถพยาบาล หรือเสียงนาฬิกาปลุก เมื่อเราได้ยินเสียงนั้นขณะที่นอนหลับ เราจะรู้ถึงเวลาที่ตื่นนอนแล้ว แต่มีเสียงจำนวนมากที่เราไม่เคยรับรู้มาก่อน เราจะรับรู้เสียงเหล่านั้นได้ก็ต่อเมื่อเราตั้งใจฟังเสียงนั้นจริงๆ

การทดลอง

เด็กๆ เข้าร่วมฝึกความสงบเพื่อการฟังอย่างมีสติ โดยร่วมกัน “ตามล่าหาเสียง” ให้เด็กๆ พิจารณาว่าได้ยินเสียงต่างๆ ที่มีลักษณะเฉพาะจากสถานที่ใดและเวลาใด โดยให้เด็กๆ ทายจากการแสดง “ละครเสียง”

วัสดุอุปกรณ์

- หมอน ผ้าคลุมเตียง ผ้าผืนใหญ่ และไม้หนีบผ้าหลาย ๆ อัน
- สิ่งของที่แตกต่างกันหลายชิ้น (ทำด้วยวัสดุต่างกัน) เพื่อสร้างเสียง
- เครื่องบันทึกเสียง



ภาพ 1: วัสดุที่ต่างกันทำให้เกิดเสียงที่แตกต่างกัน



ภาพ 2: ล้อมวงตั้งใจฟังเสียง



ภาพ 3: นำวัสดุที่แตกต่างกันมาร้อยกับเชือก แล้วสร้าง “กำแพงเสียง”

การไร้เสียงอย่างสิ้นเชิงไม่ง่ายเลย (การปรับเสียงให้เหมาะสม)

หาที่นั่งสบายๆ แล้วให้เวลาเด็กเข้าสู่ความสงบ จากนั้นให้ทุกคนหลับตา แล้วฟังเสียงอย่างมีสมาธิ ให้เด็กๆ เล่าว่ารับรู้เสียงอะไรบ้าง เด็กๆ จะประหลาดใจว่าเกิดเสียงมากมาย แม้ทุกคนจะเงียบก็ตาม

เราสามารถรวมเสียงกันเถอะ

ที่โรงเรียนมีเสียงอะไรเกิดขึ้นบ้าง และที่บ้านมีเสียงอะไรบ้าง ให้ครูรวบรวมเสียงที่มีลักษณะเฉพาะร่วมกับเด็กๆ โดยให้เด็กนำอุปกรณ์กำเนิดเสียงมาจากบ้านและแนะนำเสียงนี้ให้เพื่อนๆ รู้จัก

ออกไปนอกสถานที่พร้อมเด็กๆ เพื่อฟังเสียงอื่นๆ เช่น เสียงที่เกิดขึ้นในเมือง เตรียมสิ่งของหรือวัตถุที่สามารถทำให้เกิดเสียงที่น่าสนใจเป็นพิเศษได้ และอุปกรณ์สำหรับระบายสีหรือถ่ายรูป จากนั้นให้ทุกคนร่วมกันคิดว่าเสียงที่มีลักษณะเฉพาะนั้นๆ สามารถได้ยินจากที่ใด ให้ติดรูปทั้งหลายบนแผนผังเมืองหรือแผนผังของโรงเรียน แผนผังนี้ช่วยให้เด็กๆ ร่วมกันสร้างเสียงขึ้นใหม่เช่นเดียวกับเสียงที่ได้ยินในเมืองหรือในโรงเรียน ให้เด็กๆ ลองบันทึกเสียงต่างๆ ด้วยเครื่องบันทึกเทป หรือรวบรวมเสียงต่างๆ จากสิ่งของและวัสดุหลายชนิดซึ่งนำมาใช้ฟังเพื่อความบันเทิง โดยประดิษฐ์ “กำแพงเสียง” ขึ้นอันหนึ่ง ให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าเสียงใดที่เราได้ยินเฉพาะในตอนเช้า และเสียงใดที่เราได้ยินเฉพาะในตอนค่ำ และให้ติดรูปหรือวาดรูปไว้บน “นาฬิกาเสียง”

เสียงเฉพาะที่ได้ยินบ่อยตามสถานที่ต่างๆ ทำให้เราจดจำได้ว่าเสียงประกอบฉากนั้นเป็นเสียงที่มาจากที่ใด

เสียงและเสียงรบกวน



ภาพ 4: เมื่อถูแปรงบนลูกโป่งจะเกิดเสียงอย่างไร

เราค้นพบเสียงต่างๆ

ระดับเสียงต่างๆที่ซับซ้อนหรือเสียงอึกทึกเกิดขึ้นเมื่อเราเคลื่อนไหวหรือทำกิจกรรมบางอย่างให้สำรวจแหล่งกำเนิดเสียงที่แตกต่างร่วมกับเด็กๆว่า สิ่งใดที่ทำให้กำเนิดเสียงได้เอง และสิ่งใดที่เกิดเสียงเมื่อเราตีหรือทำให้มันเคลื่อนไหว

อธิบายให้เด็กๆ เข้าใจว่าควรตั้งใจฟังบางสิ่งอย่างไร เด็กๆ สามารถค้นพบเสียงที่แตกต่างกันได้หรือไม่ เช่น เสียงขูดขีด เสียงรวักลอง เสียงสั้นกระดิ่ง เสียงเปิดขวด เสียงขดตุ้ ทิวาจรณา ร่วมกันว่าเสียงใดสั้นหรือยาว เสียงใดดังหรือเบา

เด็กๆ รู้สึกว่าเสียงใดไพเราะและน่าฟังพอใจ เด็กๆ ไม่ชอบระดับเสียงที่ซับซ้อนหรือเสียงอึกทึกแบบใด เสียงใดจัดว่าเป็นเสียงครึกโครม

เราแบ่งประเภทของเสียงได้ตามวิธีการเกิดเสียงหรือวิธีการฟัง เราารู้สึกว่าเสียงแบบใดน่าฟังพอใจหรือไม่น่าฟังพอใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้สึกและประสบการณ์ส่วนตัวที่เชื่อมโยงกับเสียงนั้นๆ

เรามาลเล่น “ละครเสียง” กันเถอะ

จัดฉาก “ละครเสียง” ให้เด็กๆ เข้าไปสร้างเสียงเท่าที่จะทำได้หลังม่านที่ละคน แล้วให้ทุกคนคาดเดาว่าเสียงใดซ่อนอยู่หลังม่านนั้น การละเล่นนี้สามารถเพิ่มเติมการค้นพบร่วมกับเด็กๆ ที่ว่าวัตถุสร้างเสียงด้วยวิธีใด และสร้างเสียงจากวัสดุใดได้บ้าง

หลายครั้งที่เราสามารถรู้ว่วัตถุใดซ่อนอยู่หลังม่านได้แม้จะได้ยินแต่เสียง



ภาพ 5: เมื่อหลับตาจะทำให้รับฟังเสียงได้ดีขึ้น

เรื่องน่ารู้

โดยทั่วไปมนุษย์เข้าใจเสียงได้จากการฟัง แต่สัตว์เข้าใจเสียงโดยใช้ประสาทสัมผัส เราแยกความแตกต่างทางกายภาพของเสียงได้ 4 ประเภท คือ น้ำเสียง ระดับเสียง เสียงอึกทึก และเสียงครึกโครม

น้ำเสียงหมายถึงการสั่นเท่าๆกันอย่างสมบูรณ์ ซึ่งเกิดขึ้น เช่น ผ่านลิ่มเสียง ระดับเสียงและเสียงอึกทึกเป็นส่วนผสมจากน้ำเสียงที่แตกต่าง การเกิดระดับเสียงซับซ้อนคือความกลมกลืน เสียงอึกทึกถือว่าเป็นน้ำเสียงที่เชื่อมโยงกันอย่างไม่เป็นระบบ ส่วนเสียงครึกโครมเป็นการสั่นอย่างรุนแรงฉับพลันด้วยการสะท้อนเพียงครั้งเดียวและเงียบหายไปอย่างรวดเร็ว



เราอยู่ท่ามกลางเสียงที่ซับซ้อนและเสียงอึกทึก เด็กๆ มุ่งสนใจเสียงที่แตกต่าง กันซึ่งเด็ก ๆ สร้างขึ้นเองหรือสามารถรับรู้ได้ในสภาพแวดล้อมของตนเอง

เรามีตัวอย่างชุดแผ่นสรุปข้อมูลที่ครูนำไปใช้ค้นคว้าปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงได้ โดยมีแผ่นสรุปข้อมูล 6 แผ่น ซึ่งให้ความรู้เรื่องการค้นพบปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงที่แตกต่าง แนะนำแนวคิดเพื่อสร้างประสบการณ์พื้นฐานให้แก่เด็ก ๆ และแสดงถึงวิธีที่หลากหลายในการเรียนรู้ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ไม่จำเป็นต้องมีลำดับขั้นตอนเพียงเริ่มต้นด้วยแผ่นข้อมูล “การรวบรวมและค้นพบเสียง”

เรายังได้นำเสนอแผ่นสรุปข้อมูลเพิ่มเติมอีก 3 แผ่นเพื่อช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประสบการณ์ของเด็ก ๆ ด้านปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงได้รับการเสริมสร้างด้วยวิธี “วงจรแห่งการค้นคว้า” โดยอาศัยคำถามในการวิจัยเป็นพื้นฐาน มุ่งเน้นให้เด็ก ๆ เข้าใจปรากฏการณ์เสียงได้โดยง่ายซึ่งนำไปสู่ความเข้าใจประเด็นสำคัญ ยิ่งไปกว่านั้นเด็ก ๆ ยังได้เรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย เด็ก ๆ จะได้ฝึกฝนจนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง การสังเกตและการอธิบาย ซึ่งเปรียบเทียบได้กับการคาดคะเน การตรวจสอบ และการนำไปสู่บทสรุปเบื้องต้น

จงอภิปรายเรื่องข้อควรระวังในขณะที่ทำการทดลองร่วมกับเด็ก ๆ หนูเป็นอวัยวะที่บอบบางมาก จึงไม่ควรรับฟังเสียงดังมาก ๆ โดยตรง ให้ระบุสาเหตุและวิธีป้องกันของอันตรายในการฟัง

ครูสามารถค้นหารายละเอียดเพิ่มเติม และข้อมูลพื้นฐานที่น่าสนใจในหัวข้อ “เสียงและเสียงรบกวน” จากเอกสารให้ความรู้ฉบับนี้และจากเว็บไซต์ของเรา

นี่คือแผ่นสรุปข้อมูลแต่ละฉบับแบบย่อ



แผ่นข้อมูล

การรวบรวมและค้นพบเสียง

เด็ก ๆ ค้นพบระดับเสียงที่ซับซ้อนและเสียงอึกทึกได้ทุกที่ตามสภาพแวดล้อม โดยต้องฟังเสียงอย่างตั้งใจ รวบรวมแหล่งกำเนิดเสียงที่แตกต่างกันเพื่อสร้างชนิดของเสียงด้วยวิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง และอธิบายได้ว่าตนเองได้ยินเสียงอะไร

แผ่นข้อมูล

การค้นพบเสียงจากวัตถุ

เด็ก ๆ ทดลองสร้างเสียงที่แตกต่างจำนวนมาก ทั้งจากวัสดุที่มีลักษณะเฉพาะ เด็ก ๆ จะค้นพบว่ากระดาษมีเสียงอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับแก้ว ไม้ หรือโลหะ เช่นเดียวกับการฟังเสียงน้ำว่าเป็นอย่างไรและจับคู่เสียงกับวัสดุ



แผ่นข้อมูล

การฟังเสียงผ่านของแข็งและน้ำ

เด็ก ๆ ได้รับความประสบการณ์การฟังบนพื้นดิน ใต้น้ำ และภายในโทรศัพท์มือถือที่ไม้ได้มีเพียงอากาศเป็นตัวกลางเท่านั้น แต่ยังคงค้นพบอีกว่าเสียงสามารถเดินทางผ่านโครงกระดูกได้



แผ่นข้อมูล

เสียงดังและเสียงเบา

เด็กๆ ค้นพบว่าเสียงมีทั้งดังและเบา และได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับความดังของเสียงว่ามีผลอย่างไร



แผ่นข้อมูล

ผ้าอุดหูและลดความดังของเสียงได้

เด็กๆ ได้ศึกษาอิทธิพลของวัสดุรับแรงสั่นของเสียงที่มีต่อความดังของแหล่งกำเนิดเสียงที่พบ



แผ่นข้อมูล

รับรู้การสั่น

เด็กๆ สามารถยืนยันได้ว่านอกจากเราจะได้ยินเสียงแล้ว เรายังรู้สึกได้อีกด้วย และเปรียบเทียบว่ารู้สึกอย่างไร ถ้าเราตีกิ่งสามเหลี่ยม ส้อมเสียง และกลอง เราจะรู้สึกถึงเสียงแบบใดในช่องท้องของเรา หรือรับรู้การสั่นของเส้นเสียง

แผ่นข้อมูล
พลังงานน้อยทำให้เกิดเสียงเบา
เด็กๆ ได้ศึกษาผลของพลังงานเบื้องต้น โดยรับรู้พลังเสียงผ่านกลอง ท่อนไม้ และชลุ่ย



แผ่นข้อมูล
ยิ่งคลื่นเสียงอยู่ไกล เสียงที่ได้ยินก็จะยิ่งเบา
เด็กๆ ได้ศึกษาผลของระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีต่อความดังของเสียง



แผ่นข้อมูล
การฟังทิศทาง
เด็กๆ ทดลองว่าจะได้ยินเสียงอย่างไร ถ้าเรา “สับเปลี่ยน” หูและฝึกฝน “การฟังทิศทาง” จะพบว่าความเงียบสำคัญต่อสมารถอย่างไรและค้นพบว่า สมอของเราสามารถกรองเสียงและรับรู้อย่างมีสติมากกว่าสิ่งอื่น

