

หนังสืออ่านเพิ่มเติม

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เสียงในชีวิตประจำวัน



ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖

กระทรวงศึกษาธิการ



หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุด วิทยาศาสตร์

เรื่อง

เสียงในชีวิตประจำวัน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖



กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง เสี่ยงในชีวิตประจำวัน

พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๔๕,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๒๘

ผู้จัดพิมพ์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 974-10-0256-4



คำนำ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินโครงการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นหนังสือสำหรับค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน และเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดนิสัยรักการอ่าน

หนังสือเรื่อง “เสียงในชีวิตประจำวัน” เป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖ ซึ่งคณะกรรมการจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) ที่กระทรวงศึกษาธิการแต่งตั้งขึ้นได้มอบหมายให้นายสมชัย หงษ์ทองคำ เป็นผู้เรียบเรียง และนายธีระชัย ปุณณโชติ เป็นผู้ตรวจขึ้นสุดท้าย และได้แต่งตั้ง คณะบรรณาธิการร่วมบรรณาธิการต้นฉบับด้วย หนังสือเล่มนี้ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเสียง การเกิดเสียง ตัวกลางของเสียง คุณและโทษของเสียง และการได้ยินเสียงของคนเรา ในการเรียนการสอนครูควรมอบหมายให้นักเรียนอ่านหนังสือเล่มนี้ ประกอบ และให้นักเรียนทดลองตามเนื้อหาที่มีในหนังสือจะทำให้ได้รับประโยชน์มากยิ่งขึ้น

กรมวิชาการหวังว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามสมควร และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้



(นายกมล สุตประเสริฐ)
รองอธิบดี รักษาการแทน
อธิบดีกรมวิชาการ
๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๒๔

สารบัญ

หน้า

เสียงเกิดได้อย่างไร	๑
เสียงสูง – เสียงต่ำ	๙
เสียงดัง – เสียงเบา	๑๐
เราได้ยินเสียงได้อย่างไร	๑๔
ตัวกลางของเสียง	๒๐
เสียงสะท้อน	๒๔
เสียงดนตรี	๒๕
คุณสมบัติของเสียง	๓๓
หูกับการได้ยินเสียง	๓๗



เสียงเกิดได้อย่างไร

เจียบและโจ้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เจียบเป็นพี่ โจ้เป็นน้อง พ่อของเจียบและโจ้เป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา แม่เป็นแม่บ้าน สองคนที่น้องเป็นคนชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ ชอบสังเกต ชอบซักถาม มีปัญหาใด ๆ มักนำมาปรึกษาพ่อแม่เป็นประจำ

ตอนเย็นวันที่ ๑๑ เมษายน หลังจากพ่อเลิกงานกลับถึงบ้านได้บอกเจียบ โจ้ และแม่ว่าจะพาไปเที่ยวสวนงู่นที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี และจะได้ทำบุญสงกรานต์ที่วัดใกล้ ๆ บ้านคุณปู่ คุณย่า ซึ่งอยู่ที่อำเภอนั้น

คืนนั้นสองพี่น้องตื่นเต้นมากที่จะได้ไปพบคุณปู่ คุณย่า และได้ไปเที่ยวสวนงู่น เพราะไม่เคยเห็นและรับประทานแต่ผลงู่น ไม่เคยเห็นต้นไม้ชนิดนี้เลยว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ทั้งคู่นอนไม่ค่อยหลับ สองพี่น้องตื่นนอนแต่เช้า เข้าห้องน้ำ อาบน้ำ แต่งตัว รับประทานอาหารเช้า และเตรียมตัวออกเดินทาง

เช้าวันที่ ๑๒ เมษายน พ่อตื่นแต่เช้าจัดการตรวจความเรียบร้อยของรถยนต์ก่อนออกเดินทาง เมื่อทุกอย่างอยู่ในสภาพเรียบร้อยแล้ว พ่อจึงไปอาบน้ำ แต่งตัว ส่วนแม่ก็ตื่นแต่เช้า เตรียมน้ำดื่มและเครื่องใช้เล็กๆ น้อยๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในระหว่างเดินทาง นอกจากนั้นยังมีทุเรียนหมอนทอง และมังคุดเพื่อนำไปฝากคุณปู่และคุณย่า

เวลา ๘ นาฬิกา พ่อขับรถยนต์ออกจากบ้านที่ตำบล
บางนา เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ไปตามทางด่วน
บางนา-ดาวคะนอง แล้วผ่านไปตามถนนธนบุรี-ปากท่อ ผ่าน
จังหวัดสมุทรสาคร เข้าเขตจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นระยะ
ทางประมาณ ๖๐ กิโลเมตร จึงเลี้ยวขวาไปตามถนนสมุทร
สงคราม-ดำเนินสะดวก ระยะทางประมาณ ๒๐ กิโลเมตร
ก็ถึงท่าเรือคลองดำเนินสะดวก

เด็กทั้งสองตื่นตื่นตั้งแต่ออกเดินทางจากบ้าน เพราะ
เส้นทางสายนี้ยังไม่เคยมา ส่วนมากมักจะไปทางบางแสนและพัทยา
จังหวัดชลบุรี หรือนครปฐม ทั้งคู่ชื่นชอบกันชมทิวทัศน์สอง
ข้างทางซึ่งเป็นนาเกลือ และมีกังหันอยู่ทั่วไป จนกระทั่งพ่อ
นำรถไปจอดฝากไว้กับเจ้าหน้าที่ที่ท่าเรือ และพากันไปเช่าเรือ
หางยาวเพื่อเดินทางต่อไปยังบ้านคุณปู่และคุณย่า

ขณะที่นั่งในเรือหางยาว เจ็บมองเห็นว่าในลำคลองมี
เรืออยู่มากมาย แต่ละลำบรรทุกสิ่งของต่าง ๆ เช่น ผัก ผลไม้
เสื้อผ้า และสินค้านานาชนิด เรือบางลำใช้พาย บางลำใช้แจว
และบางลำใช้เครื่องยนต์ ด้วยความสงสัยเจ็บจึงถามพ่อว่า

“พ่อคะ ทำไมคลองนี้จึงมีเรือมากมายนักล่ะคะ”

พ่อยิ้มแล้วตอบว่า

“อ้าว ลูกไม่ทราบหรือว่าที่นี่คือตลาดน้ำคลองดำเนิน
สะดวก พ่อคิดว่าลูกรู้จักแล้ว”

“ลูกเคยอ่านพบในหนังสือพิมพ์ แต่ไม่ทราบว่ายู่ที่นี้”

เจียบตอบ

โจ้เหลียวมองไปตามลำคลอง แล้วหันไปพูดกับแม่ว่า

“แม่ครับ มีก้วยเตี้ยวเรือเหมือนที่รังสิตด้วย”

แม่หันมายิ้มกับพ่อแล้วพูดว่า

“สงสัยลูกจะหิวแล้วละพ่อ เมื่อเข้ารับประทานกันคนละ
นิดหน่อยเท่านั้น พ่อช่วยบอกให้คนขับเรือเขาจอดข้างเรือ
ก้วยเตี้ยวก่อนดีกว่า”

พ่อพยักหน้ารับแล้วบอกให้คนขับเรือหางยาวจอดเรือ
เทียบข้างเรือก้วยเตี้ยว โจ้ส่งก้วยเตี้ยวเส้นเล็กน้ำ เจียบและแม่
ส่งเส้นเล็กแห้ง ส่วนพ่อส่งเส้นใหญ่ น้ำและส่งเผือกคนขับเรือด้วย
ทุกคนรับประทานด้วยความอร่อย ก้วยเตี้ยวเรือที่นี้รสแปลก
กว่าที่รังสิต จังหวัดปทุมธานี มีเครื่องปรุงหลายอย่าง ใส่หมูสับ
มาก และรสชาติกลมกล่อมดี

หลังจากรับประทานเสร็จเรียบร้อยแล้ว พ่อก็บอกให้
คนขับเรือออกเดินทางต่อไป เรือหางยาวแล่นไปตามคลอง
ดำเนินสะดวก เลี้ยวเข้าคลองซอยเล็ก ๆ ชื่อคลองศาลาอยู่หลักเขต
ที่ ๗ ห่างจากที่ว่าการอำเภอประมาณ ๑ กิโลเมตร เมื่อเรือเลี้ยว
เข้าไปในคลองศาลาแล้ว พ่อก็ชี้ชวนให้แม่และลูกทั้งสองดู
สวนองุ่นสองข้างคลองซึ่งกำลังออกผลงามสะพรั่ง แม่และลูก
ตื่นเต้นกันใหญ่ มองไปทางไหนก็มีแต่สวนองุ่นเขียวช่อเต็ม
ไปหมด เมื่อเรือแล่นเข้าคลองไปได้ประมาณ ๒ กิโลเมตร ก็ถึง

บ้านคุณปู่และคุณย่า

บ้านของคุณปู่และคุณย่าเป็นเรือนทรงไทยแบบโบราณ ใต้ถุนสูง หน้าบ้านติดคลอง และมีแปลงไม้ดอกกำลังออกดอกสวยงาม หลังบ้านเป็นทิศตะวันตกมีต้นไม้ใหญ่มีกังหันมดติดอยู่ ถัดไปเป็นสวนองุ่น ทิศใต้เป็นแปลงผักสวนครัว ทิศเหนือเป็นสวนองุ่น เมื่อเรือหางยาวแล่นเข้าไปจอดที่หน้าบ้าน สุนัขส่งเสียงเห่า และครางอืด ๆ อย่างจำได้ คุณปู่มาคว้าไครมาทุกคนยกมือไหว้ คุณปู่ยิ้มด้วยความดีใจ แล้วร้องบอกคุณย่าที่กำลังดื่มข้าวสำหรับเป็นอาหารกลางวันอยู่ในครัวให้ทราบว่า ลูกและหลานมาเยี่ยม

ทั้งหมดพากันขึ้นไปบนบ้าน ไปกราบคุณย่า แม่และพ่อนำเอาทุเรียนและมังคุดส่งให้คุณย่า คุณย่าบอกขอบใจ และเรียกให้กินข้าวต้มด้วยกัน แต่พ่อบอกว่าทุกคนรับประทานกล้วยเตี๋ยมาอิ่มแล้ว หลังจากทักทายกันอยู่ครู่ใหญ่ คุณปู่ก็พา ลูกและหลานไปยังห้องพัก

ตอนบ่ายวันนั้นอากาศร้อนอบอ้าว ลมเริ่มพัดรุนแรงขึ้นตามลำดับ ขณะนั้นเกิดเสียงประหลาดขึ้นบนยอดไม้หลังบ้าน เสียงดังบรุก....บรุก....ปรู.....เจี๊ยะเป็นคนช่างสังเกต เมื่อได้ยินเสียงดังนั้นจึงหันไปถามพ่อว่า

“พ่อคะ เสียงอะไรคะ แปลกจังเลย”

“อ้อ เสียงกังหันนะลูก” พ่อตอบแล้วจึงมือเจี๊ยะและใจออกไปที่นอกชานหน้าบ้าน ชีมือไปบนยอดไม้ที่อยู่หลังบ้าน

ขณะนั้นกึ่งหันกำลังหมุน ส่งเสียงดัง

โถมองดูด้วยความสนใจแล้วถามว่า

“มันเกิดเสียงได้อย่างไรครับพ่อ”

“สงสัยหรือลูก” พ่อกล่าวตอบแล้วย้อนถามกลับไ้ว่า

“พ่อเคยบอกแล้วจำได้ไหมว่าถ้าเกิดปัญหาสงสัยอะไรจะต้องทำอะไร”

“จำได้ครับ พ่อเคยสอนว่า ถ้าสงสัยอะไรให้ถามผู้รู้ แล้วลงมือทดลองครับ”

เจียบได้โอกาสจึงกล่าวขึ้นว่า

“ถ้าอย่างนั้นเราสองคนก็ต้องรบกวนพ่อละค่ะ ช่วยทดลองให้พวกเราดูด้วยนะค่ะว่าเสียงเกิดได้อย่างไร”

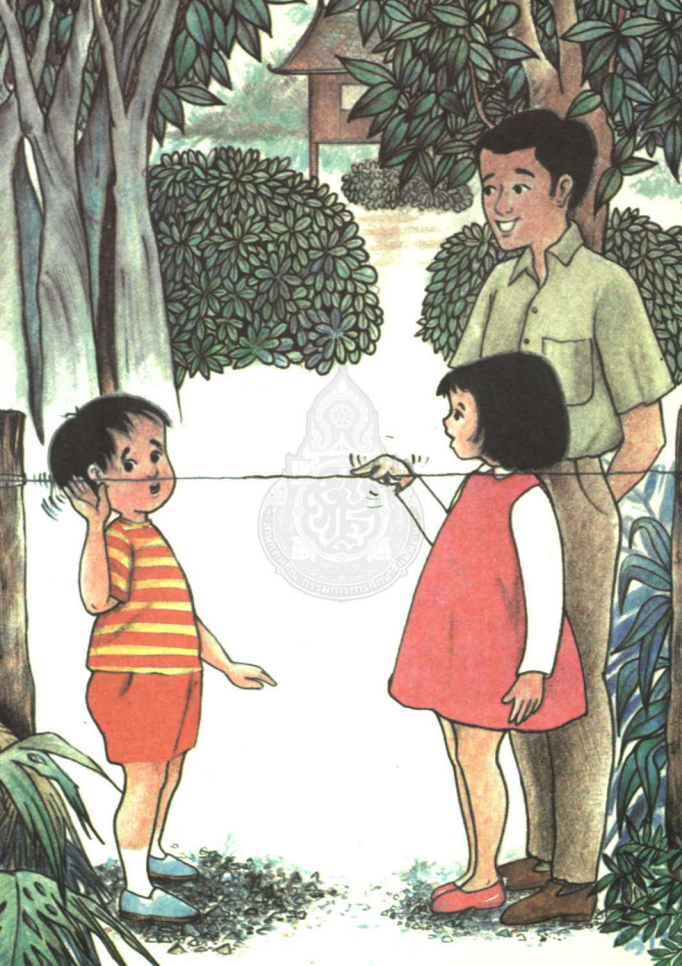
“ได้ซิลูก” พ่อตอบรับและพูดต่อไปว่า

“เราสามคนเดินลงไปข้างล่าง แล้วพ่อจะทดลองให้ดูว่าเสียงเกิดได้อย่างไร”

เมื่อเดินไปถึงสนามข้างบ้านซึ่งมีราวตากผ้าอยู่ พ่อจัดการขึงลวดราวตากผ้าให้ตึง แล้วบอกให้เจียบใช้มือดีดเส้นลวด และให้โจ้เป็นคนฟังเสียง ปรากฏว่าเมื่อเจียบดีดเส้นลวด โจ้ก็บอกว่าได้ยินเสียงที่เกิดจากเส้นลวดนั้น แต่ทั้งสองคนยังคงไม่เข้าใจว่า เสียงเกิดในเส้นลวดได้อย่างไร โจ้จึงถามพ่ออีกครั้งหนึ่งว่า “พ่อครับ เสียงเกิดในเส้นลวดได้อย่างไรครับ”

พ่อยิ้มแล้วตอบว่า

“พ่อเคยพูดแล้วว่ามันักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนช่างสังเกต



ถูกลองสังเกตดูใหม่อีกสักครึ่งชั่วโมง ตอนที่พี่เจียบเขาคิดเส้นลวด เส้นลวดมีลักษณะอย่างไร เอานิ้วแตะหรือเอามือจับดูก็ได้”

โจ้ปฏิบัติตามคำที่พ่อบอกอีกครั้งหนึ่ง คราวนี้เขาไม่ได้ใช้หูฟังอย่างเดียวยังใช้ตาดู นิ้วแตะ และมือจับเส้นลวดอีกด้วย ในขณะที่เกิดเสียงในเส้นลวดนั้นเส้นลวดจะสั่น เมื่อใช้นิ้วแตะ เส้นลวดยังรู้สึกได้ชัดเจน แต่เมื่อใช้มือจับเส้นลวดจะหยุดสั่น และเสียงก็หายไปด้วย

พ่อสังเกตกิริยาของโจ้อยู่ตลอดเวลา เมื่อการทดลองสิ้นสุดลงพ่อจึงพูดขึ้นว่า “จากการทดลองนี้ ลูกบอกพี่เจียบ ได้หรือยังว่า เสียงเกิดได้อย่างไร”

“ได้ครับพ่อ” โจ้ตอบอย่างมั่นใจแล้วหันไปพูดกับเจียบว่า

“ผมว่าเสียงเกิดจากการสั่นของเส้นลวด ใช่ไหมครับ พี่เจียบ”

“พี่ก็เข้าใจเช่นเดียวกับโจ้นั้นแหละ แต่ไม่ทราบว่าคุณหรือเปล่าจะพ่อ” เจียบตอบน้องชายแล้วหันไปถามพ่ออีกครั้งหนึ่ง

“ลูกของลูกแล้วละ วัตถุใดก็ตามถ้าเกิดการสั่นจะเกิดเสียง ดังนั้นเมื่อลมพัดอย่างแรงทำให้ใบของกังหันหมุนและสั่น จึงทำให้เกิดเสียงขึ้น ส่วนเสียงจะเพราะหรือไม่ขึ้นอยู่กับฝีมือของผู้ทำกังหันนั้นว่าสามารถเหลาใบกังหันได้บางเพียงใด เมื่อถูกกับลมจะได้สั่นได้มาก และไม่แตกหักถึงแม้ลมจะแรงเพียงใดก็ตาม”

เสียงสูง · เสียงต่ำ

หลังจากนั่งเจ็บไปครู่หนึ่ง เจ็บก็เอ่ยถามพ่ออีกว่า

“แต่พ่อคะ ทำไมกังหันตัวเดียวกัน เสียงจึงเกิดไม่เหมือนกัน
พ่อลองฟังดูซิคะ หนูว่าเสียงที่เกิดมีสองเสียง คือ บรูก กับ ปรู
ไซไหมคะพ่อ”

“ว่าอย่างไร โจ้ ลูกได้ยินเสียงเหมือนกับพี่เขาหรือเปล่า”
พ่อหันไปถามโจ้บ้าง

“จริงครับพ่อ ผมก็กำลังสงสัยอยู่เหมือนกัน เห็นที่พ่อ
จะต้องทดลองให้พวกเราดูอีกสักครั้งหนึ่งละครับ”

“ได้ซิลูก การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยการ
ทดลองเป็นหลักเราจึงจะได้ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง” กล่าวแล้ว
พ่อบอกให้เจ็บเป็นคนคัดเส้นลวด โจ้เป็นคนฟังและสังเกต
การสั่นของเส้นลวดอีกครั้งหนึ่ง

ครั้งนี้พ่อให้ทดลองกับลวดราวตากผ้า ๒ เส้น เส้นหนึ่ง
ยาว อีกเส้นหนึ่งสั้น แต่ขนาดของลวดใหญ่เท่ากัน และขึงตึง
เหมือนกัน เจ็บทดลองคัดเส้นลวดทั้งสอง โจ้เป็นผู้ฟัง
เสียงที่เกิดขึ้น เมื่อทดลองเสร็จแล้วพ่อก็ถามโจ้ว่า

“เสียงจากลวด ๒ เส้นเหมือนกันไหมลูก”

“ไม่เหมือนกันหรือครับพ่อ”

“ต่างกันตรงไหนล่ะ”

“ลวดยาวเกิดเสียงต่ำ ส่วนลวดสั้นเกิดเสียงสูงครับ”

โจ้ตอบด้วยความมั่นใจ

“เจียบเห็นด้วยกับน้องหรือเปล่า” พ่อหันไปถามลูกสาว

“เห็นด้วยกะพ่อ หนูสังเกตเห็นอย่างนั้นจริง ๆ แต่ความจริงเป็นอย่างไรกะพ่อ” เจียบถามพ่อบ้าง

“ที่ลูกเข้าใจถูกต้องแล้ว เก่งมาก” พ่อกล่าวด้วยความชื่นชมที่ลูกเป็นคนมีเหตุผล สามารถสรุปความจริงจากการทดลองได้เอง และพูดต่อไปว่า

“คราวนี้มาถึงปัญหาที่ว่าทำไมกังหันตัวเดียวกันจึงเกิดเสียงสูงเสียงต่ำในเวลาใกล้เคียงกันได้ สาเหตุสำคัญอยู่ที่ใบกังหัน ผู้ทำจะเหลาใบกังหันไม่ให้เท่ากัน ข้างหนึ่งสั้นและหนา ส่วนอีกข้างจะยาวและบาง เมื่อกังหันได้รับลมก็จะหมุน เนื่องจากใบกังหันไม่เท่ากัน ข้างใบสั้นทำให้เกิดเสียงสูง ข้างใบยาวทำให้เกิดเสียงต่ำ จึงทำให้เกิดเสียงสองเสียงในเวลาใกล้เคียงกัน” พ่อกล่าวจบแล้วหันไปถามลูกทั้งสองว่า

“เข้าใจกันหรือยังลูก” เด็กทั้งสองยิ้ม และรับว่าเข้าใจดี พร้อมทั้งขอบคุณที่พ่อให้ความกระจ่างแก่เขา หลังจากนั้นพ่อก็ชวนลูกขึ้นไปคุยกับคุณปู่คุณย่าบนบ้านต่อไป

เสียงดัง · เสียงเบา

เย็นวันนั้นหลังจากรับประทานอาหารแล้ว คุณปู่กับคุณย่าก็บอกว่าจะไปช่วยงานข้างบ้านเขาวชลูกชาย ซึ่งมีพิธีทำขวัญนาคและมีลิเกฉลองด้วย ใครจะตามไปก็ได้ ทุกคนบอกอยากอยู่บ้าน คุณปู่และคุณย่าจึงลงจากเรือนไปเมื่อตอนใกล้จะค่ำ

เวลาผ่านไปจนกระทั่ง ๑๕ นาฬิกา ก็ได้ยินเสียงจากเครื่องขยายเสียงกล่าวเชิญชวนเพื่อนบ้านมาร่วมพิธีทำขวัญนาคเสียงดังลั่น จนเวลาประมาณ ๒๐ นาฬิกา พิธีทำขวัญนาคก็จบลง คราวนี้เสียงดังยิ่งกว่าเก่า เพราะมีการจุดพลุ เกิดเสียงดังสนั่น ส่องแสงเป็นประกายเจิดจ้าไปทั่วบริเวณ หลังจากนั้นเสียงกลองและดนตรีจากคณะลิเกก็ดังสนั่นผ่านเครื่องขยายเสียงออกมา พ่อแม่ลูกมองหน้ากันด้วยความไม่สบายใจ ครั้งแรกต่างก็คิดว่าหลังจากเสร็จพิธีทำขวัญนาคแล้วคงจะไม่มีเสียงดังมารบกวน จะได้เข้านอนแต่หัวค่ำเพื่อจะตื่นแต่เช้าไปทำบุญที่วัด เมื่อพบปัญหานี้เข้าทุกคนก็นอนไม่หลับ ขณะเดียวกันเจ็บก็เกิดความสงสัยว่า เสียงดังนั้นเกิดได้อย่างไรจึงถามพ่อว่า

“พ่อคะ เสียงดังเกิดได้อย่างไรคะ” พ่อมองดูหน้าลูกทั้งสองแล้วอมยิ้มและกล่าวว่า

“ดีเหมือนกัน อย่างไรก็ตามเราก็นอนไม่หลับอยู่แล้ว มาคุยกันถึงเรื่องนี้ก็จะได้รับความรู้ไปด้วย ลูกรอพ่อสักครู่นะ พ่อจะไปหาดูว่ามีของอะไรบ้างที่จะใช้ทดลองได้” กล่าวจบพ่อก็เดินเข้าไปในครัว สักครู่หนึ่งก็กลับออกมาพร้อมด้วยกระป๋อง

สังกะสีสำหรับดักน้ำขนาดกลาง ๑ ใบ ไม้พินขนาดเล็ก ๑ ท่อน
 เมื่อมาถึงฟ็อกก็คว่ำปากกระป๋องลงแล้วให้ลูกทั้งสองเอามือคลำ
 กันกระป๋องว่ามีลักษณะอย่างไร พ่อเอาไม้เคาะกันกระป๋องเบา ๆ
 ให้ลูกทั้งสองสังเกตกันกระป๋องว่าแตกต่างกับเวลาไม้เคาะอย่างไร
 และให้ทดลองเอานิ้วแตะกันกระป๋องคู่อีกด้วย ต่อมาพ่อก็เอา
 ไม้เคาะกันกระป๋องแรง ๆ อีกครั้งหนึ่ง และให้ลูกทั้งสองสังเกต
 และเอานิ้วแตะเช่นเดิม จากนั้นพ่อก็ถามเจ็บบว่า

“กันกระป๋องก่อนใช้ไม้เคาะกับหลังใช้ไม้เคาะเป็นอย่างไร
 จ๊ะลูก”

เจ็บบมองหน้าพ่อแล้วตอบว่า

“ก่อนเคาะกันกระป๋องจะเรียบ เมื่อเคาะแล้วจะสั่นคะ”
 พ่อถามต่อไปอีกว่า

“การเคาะกันกระป๋องครั้งแรกและครั้งหลัง ทำให้กัน
 กระป๋องต่างกันอย่างไร”

“ครั้งแรกกันกระป๋องสั่นน้อย ครั้งหลังกันกระป๋อง
 สั่นมากคะ”

พ่อหันไปถามโจ้บ้างว่า

“การเคาะกันกระป๋องทั้งสองครั้งเสียงต่างกันอย่างไรบ้าง”
 โจ้ตอบทันทีว่า

“ครั้งแรกเสียงเบา ครั้งหลังเสียงดังครับ” พ่อหันไป
 ถามเจ็บบบ้างว่า



“จากผลการทดลองนี้ ลูกจะสรุปได้ใหม่ว่าเสียงดังเกิดได้อย่างไร”

เจี๊ยบมองหน้าพ่อแล้วตอบช้า ๆ ว่า

“เสียงดังเกิดจากการสั่นสะเทือนมาก ๆ ไซ้ใหม่กะพ่อ”

พ่อพยักหน้ารับ แล้วพูดต่อไปว่า

“พ่อเคยพาลูกไปเที่ยวทะเล ลูกคงจะสังเกตเห็นว่า เวลาที่คลื่นลูกใหญ่กระทบกับชายหาดเสียงจะดังกว่าคลื่นลูกเล็กในทำนองเดียวกันเมื่อกันกระป๋องสั่นมากก็ทำให้เกิดคลื่นลูกใหญ่ในอากาศจึงทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้ากันกระป๋องสั่นน้อยก็จะทำให้เกิดเสียงเบา ดังนั้นที่ลูกเข้าใจก็ถูกต้องแล้ว”

ลูกทั้งสองคนกล่าวขอบคุณพ่อที่ให้ความรู้แก่เขาอย่างแจ่มแจ้ง พ่อแนะนำให้แม่และลูกใช้สำลีอุดหูก่อนเข้านอนเพื่อให้ได้ยินเสียงค่อยลง

เราได้ยินเสียงได้อย่างไร

เช้าวันรุ่งขึ้นเป็นวันสงกรานต์ คุณปู่และคุณย่าได้เช่าเรือหางยาวให้ไปส่งพวกเรายังวัดอมรญาติสมาคม ซึ่งเป็นวัดประจำตำบลในหมู่บ้านนั้น เมื่อไปถึงวัดคุณปู่ได้เข้าไปนิมนต์พระภิกษุ ๕ รูป เพื่อถวายอาหารเพล และทำพิธีบังสุกุลแผ่ส่วนกุศลให้แก่บรรดาญาติพี่น้องที่ถึงแก่กรรมไปแล้ว ประเพณีนี้ชาวไทยได้กระทำสืบต่อกันมาเป็นเวลาหลายชั่วอายุคน นับว่าเป็นประเพณีที่ดีงาม เป็นการแสดงความกตัญญูทดแทนต่อบรรพบุรุษที่เคารพนับถือ

ตอนบ่ายวันนั้นเมื่อกลับถึงบ้าน พ่อแม่และลูกทั้งสองคนก็รดน้ำขอพรจากคุณปู่ คุณย่า ตามประเพณีไทยของเรา เมื่อรดน้ำเสร็จแล้ว คุณปู่และคุณย่าก็อวยพรให้พ่อแม่มีความสุข ความเจริญ ให้พรหลานทั้งสองจะมีสุขภาพดี เรียนหนังสือเก่ง ๆ ทั้งหมดก้มลงกราบรับพรด้วยความปลาบปลื้ม ต่อจากนั้นคุณปู่และคุณย่าก็ขอตัวไปพักผ่อน

ส่วนเจี๊ยบกับโจ้เดินยืมเข้าไปหาพ่อ จนพ่อสงสัยจึงถามขึ้นว่า

“มีเรื่องอะไรหรือลูก ทำท่าทางชอบกล” เจี๊ยบรับถามทันทีว่า

“พ่อคะ ตอนนี้พ่อว่างหรือยังคะ หนูสงสัยอะไรอย่างหนึ่งจะถามพ่อแต่เช้าแล้ว”

“เอาเลขลูก สงสัยอะไรก็ว่ามา พ่อกำลังว่างพอดี”

“เราได้ยินเสียงได้อะไรกะพ่อ และเมื่อใช้สาลี่อุดหูทำไมจึงได้ยินเสียงค่อยลงล่ะกะ”

“อ้อ พ่อเข้าใจแล้ว ลูกคงสงสัยมาตั้งแต่เมื่อคืนก่อนที่พ่อแนะนำให้ใช้สาลี่อุดหูก่อนเข้านอน เอาละ เดี่ยวเราทดลองดูกันก็ได้ว่าเราได้ยินเสียงอย่างไร”

พ่อขอเวลาเข้าไปในบ้าน เพื่อจะหาคว้ามืออะไรพอที่จะใช้เป็นอุปกรณ์ในการทดลองได้บ้าง สักครู่พ่อกลับมาพร้อมด้วยกล่องไม้ขีดขนาดใหญ่ ๒ กล่อง กระดาษแก้ว ๒ แผ่น ข้าวสูก ๕ - ๖ เมล็ด ด้ายหลอดยาว ๕ เมตร และเข็มเย็บผ้า ๑ เล่ม

ต่อจากนั้นพ่อก็ลงมือสร้างอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง โดยใช้กล่องนอกของกล่องไม้ขีดทั้งสองกล่อง เอาข้าวสูกทากระดาษแก้วปิดที่ปลายข้างหนึ่ง ปล่อยาวไว้ข้างหนึ่ง เอาด้ายร้อยรูเข็มเจาะผ่านกระดาษแก้วของกล่องแรกแล้วผูกปมให้ติดกับกระดาษแก้วให้แน่น ปลายด้ายที่เหลือนำไปเจาะกระดาษแก้วของกล่องที่สอง ดึงเข็มออกแล้วผูกปมด้ายให้ติดแน่นกับกระดาษแก้ว

พ่อถือกล่องไม้ขีดกล่องแรกไว้ และส่งกล่องที่สองให้ใจถือนาบกับหูทางด้านที่ไม่มีกระดาษแก้วปิด พ่อบอกให้จับคอยสังเกตเส้นด้ายขณะที่พ่อพูดผ่านกล่องไม้ขีดกล่องแรก และให้ใช้นิ้วแตะดูด้วยว่า เส้นด้ายมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร



ในขณะที่พ่อพูดแต่ไม่ได้พูดผ่านกล่องไม้ขีด พ่อได้บอกกับโจว่า ถ้าได้ยินเสียงพูดของพ่อให้ยกมือขึ้น ถ้าไม่ได้ยินเสียงให้เอามือลง เมื่อตกลงนัดแนะกันเรียบร้อยแล้ว พ่อก็จัดแจงดึงเส้นด้ายให้ตึง เจียบเส้นสึงเกตดูอยู่ มองเห็นว่าเส้นด้ายนั้นไม่เคลื่อนที่ เอนิ้วแตะเส้นด้ายให้แน่ใจอีกครั้งหนึ่ง ก็ได้ความจริงเช่นเดียวกัน ต่อมาพ่อเริ่มพูดเบา ๆ ไปเรื่อย ๆ โจยกมือขึ้นแสดงว่าได้ยินเสียงพ่อพูด เจียบสึงเกตเห็นเส้นด้ายสั่น เอนิ้วแตะดูก็พบว่าเส้นด้ายสั่นจริง ๆ พ่อบอกให้เจียบเอามือจับเส้นด้ายให้แน่น เจียบทำตามที่พ่อบอก โจกลับเอามือลงแสดงว่าไม่ได้ยินเสียงที่พ่อพูด

เมื่อการทดลองจบลงพ่อก็หันไปถามเจียบว่า “ว่าไงจะเส้นด้ายแตกต่างกันหรือเปล่าในเวลาที่พ่อพูดกับไม่ได้พูด”

“แตกต่างกันค่ะพ่อ เวลาที่พ่อไม่พูดเส้นด้ายจะอยู่นิ่ง แต่เวลาที่พ่อพูดเส้นด้ายจะสั่น” เจียบตอบ

พ่อถามต่อไปอีกว่า

“เมื่อลูกเอามือจับเส้นด้ายให้แน่น โจได้ยินเสียงหรือไม่”

โจตอบแทนเจียบว่า

“ไม่ได้ยินครับพ่อ”

พ่อหันไปถามเจียบอีกครั้งหนึ่งว่า

“เวลาที่ลูกเอามือจับเส้นด้ายให้แน่น เส้นด้ายสั่นหรือไม่”

“ไม่สั่นค่ะพ่อ” เจียบตอบ

พ่อจึงพูดต่อไปว่า

“เอาละ จากผลการทดลองครั้งนี้ ลูกบอกพ่อได้ไหมว่า เราได้ยินเสียงได้อย่างไร”

ใจมองหน้าพี่สาวและพยักหน้าให้ตอบ เจ็บอัมรับแล้วตอบว่า

“หนูคิดว่าคงจะเกี่ยวข้องกับเส้นด้ายที่เชื่อมระหว่างปากกับหูใช่ไหมคะพ่อ”

“ใช่แล้วลูก เพราะเวลาที่ได้ยินเสียงพูดเส้นด้ายจะสั่น ถ้าเส้นด้ายไม่สั่นก็จะไม่ได้ยินเสียงพูด แสดงให้เห็นว่าเส้นด้ายเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้เสียงเดินทางจากปากไปถึงหูได้ ลูกพอจะเข้าใจหรือยังจ๊ะ” พ่อหันไปถามสองพี่น้อง

“แต่พ่อกะ หนูยังสงสัยว่า เวลาที่เราพูดกันโดยทั่วไป ไม่เคยใช้เส้นด้ายสักครั้ง เราก็ได้ยินเสียงซึ่งกันและกันได้” เจ็บถามต่อไป

พ่ออัมแล้วตอบว่า

“ลูกคงลืมว่า ระหว่างคนพูดกับคนฟังมีอากาศกันอยู่ อากาศนี่เองจะทำหน้าที่เช่นเดียวกับเส้นด้ายคือ เมื่อเราพูดขึ้น อากาศบริเวณนั้นก็สั่นเกิดเป็นคลื่นต่อ ๆ กันไปจนถึงหูผู้ฟัง”

“อย่างนี้เอง” เจ็บรำพึงอยู่ในใจ แล้วถามพ่อต่อไปว่า

“แต่พ่อกะ ทำไมเวลาเอาสำลืออุดหูจึงได้ยินเสียงก่อยลง”

พ่อหัวเราะแล้วพูดว่า

“เอ้อ ลูกถามตั้งนานแล้วจนพ่อลืม เอาเถอะไม่เป็นไร พ่อจะเล่าให้ฟังเดี๋ยวนี้เลย เวลาที่เอาสำลืออุดหู สำลือกี้จะกันไม่ให้

อากาศภายนอกและภายในหูติดต่อกัน เสียงเดินทางเข้าไปถึง
แก้วหูไม่สะดวก เราจึงได้ยินเสียงก้องลง เอาละคราวนี้คงจะ
เข้าใจหมดละนะ”

เจียบยิ้มรับและกล่าวขอบคุณพ่อเบา ๆ



ตัวกลางของเสียง

ตอนกลางคืนวันสงกรานต์ ที่วัดมีงานฉลองประจำปี มีการแสดงหลายอย่าง เช่น ลิเก ลำตัด รำวง และมีภาพยนตร์ฉายกลางแปลงด้วย พ่อชวนแม่และลูกไปดูภาพยนตร์ซึ่งฉายเรื่องสะพานข้ามแม่น้ำแคว เนื้อเรื่องตอนหนึ่งกล่าวถึงพวกเสรีไทยซึ่งเป็นพวกกู้ชาติในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง จะเข้าโจมตีขบวนรถไฟที่ขนส่งเสบียงและอาวุธของทหารญี่ปุ่น ขณะที่กำลังชมภาพยนตร์อยู่นั้น ใจแปลกใจมากที่วก่อนที่เสรีไทยจะเข้าโจมตีขบวนรถไฟนั้น มีเสรีไทยคนหนึ่งก้มลงเอาหูแนบกับรางรถไฟ ใจไม่ทราบว่าเขาทำเช่นนั้นเพื่ออะไร แต่ขณะนั้นภาพยนตร์กำลังสนุกทำให้ใจลืมถามพ่อ พ่อบอกว่า เลิกกลับถึงบ้านใจก็หลับสนิทเพราะง่วงมาก

ตอนเช้าวันรุ่งขึ้นใจเห็นพ่อกำลังเดินชมสวนไม้ดอกอยู่หน้าบ้าน เขานึกถึงภาพยนตร์เรื่องที่ฉายเมื่อคืนนี้ได้จึงเดินตรงเข้าไปหาพ่อและถามว่า “พ่อครับ ผมต้องรบกวนพ่อแต่เข้าละครับ”

“เรื่องอะไรล่ะลูก”

“ภาพยนตร์เมื่อคืนครับ ตอนที่พวกเสรีไทยจะเข้าโจมตีขบวนรถไฟ มีเสรีไทยคนหนึ่งก้มลงเอาหูแนบกับรางรถไฟ ผมไม่ทราบว่าเขาทำเช่นนั้นเพื่ออะไร”

“ลูกพ่อเป็นคนช่างสังเกตดีมาก” พ่อกล่าวชมและพูดต่อไปว่า

“เอาอย่างนี้ดีกว่า ลูกไปรับประทานอาหารเช้าเสียก่อนเสร็จแล้วเราก็อยมาทดลองกันถึงเรื่องนี้ แล้วลูกชวนพี่เจียบเขามาด้วยนะ”

หลังจากรับประทานอาหารเช้าแล้ว โจ้ก็ชวนเจียบไปหาพ่อ ขณะนั้นพ่อรออยู่แล้วที่หน้าบ้านพร้อมด้วยอุปกรณ์ได้แก่ โหลแก้วใบใหญ่ที่คุณย่าใช้ใส่ขนม กระพรวนผูกคอสุนัข 1 อัน พลาสเตอร์สำหรับปิดแผล ๑ ม้วน เมื่อลูกไปถึงพ่อก็ตัดพลาสเตอร์ยาวประมาณ ๒ นิ้ว ร้อยผ่านห่วงลูกกระพรวนและติดให้แน่นกับก้นโหล พ่อเริ่มทดลองดังนี้ ครั้งแรกเปิดฝาโหลแก้วแล้วเขย่า เสียงลูกกระพรวนก็ดังขึ้น ต่อมาพ่อปิดฝาโหลแก้วแล้วเขย่าอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏเสียงจากลูกกระพรวนเบามากจนเกือบไม่ได้ยิน พ่อหันไปมองหน้าลูกชายแล้วพูดว่า

“จากการทดลองนี้ ลูกจะเห็นว่าเมื่อเราเปิดฝาโหล อากาศภายในและภายนอกโหลก็จะติดต่อกันได้ เสียงจึงเคลื่อนที่จากลูกกระพรวนมาสู่หูเรา ถ้าเราปิดฝาโหลอากาศภายในและภายนอกโหลติดต่อกันไม่สะดวกเนื่องจากฝาโหลกั้น เสียงก็เคลื่อนที่จากลูกกระพรวนมาสู่หูได้เล็กน้อย แสดงว่าเสียงจะเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้จะต้องอาศัยสิ่งที่เรียกว่า ตัวกลาง ถ้าไม่มีตัวกลางหรือตัวกลางไม่เชื่อมติดต่อกัน เสียงก็เคลื่อนที่ไปไม่ได้หรือไปได้ก็ไม่ได้” พ่อหยุดคิดครู่หนึ่งแล้วพูดต่อไปว่า

“คราวนี้มาถึงปัญหาที่ลูกสงสัยว่า ทำไมพวกเสรีไทยก่อนจะเข้าโจมตีขบวนรถไฟ จึงถ่มลงเอาหูแนบรางรถไฟ จุด



ประสงค์ของเขาก็คือต้องการฟังเสียงว่ารถไฟแล่นเข้ามาใกล้แล้ว
หรือยังจะได้ทำการโจมดีได้ทันทั่วทั้งที่”

โง้มองหน้าพ่อแล้วถามขัดจังหวะขึ้นว่า

“แต่พ่อครับ ทำไมพวกเขาจึงไม่ฟังเสียงจากทางอากาศ
ล่ะครับ เพราะได้ยินเหมือนกัน”

พ่อฟังปัญหาของโง้ก็นึกดีใจว่าลูกคนนี้เป็นคนมีเหตุผลดี
เข้าใจตั้งคำถามเสียด้วยจึงตอบว่า

“เอาละพ่อจะอธิบายให้ฟังอย่างละเอียด ก่อนอื่นลูก
ควรทราบเสียก่อนว่า ตัวกลางมีอยู่ ๓ ชนิด คือ ของแข็ง
ของเหลว และก๊าซ ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมาก เสียงจะ
เคลื่อนที่ผ่านได้เร็ว ถ้าความหนาแน่นน้อยจะผ่านได้ช้า ดังนั้นใน
ตัวกลางทั้งสามชนิดนี้ เสียงจะเคลื่อนที่ในอากาศได้ช้าที่สุด
และผ่านของแข็งได้เร็วที่สุด จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์
พบว่า เสียงเคลื่อนที่ในอากาศได้วินาทีละประมาณ ๓๓๐ เมตร
ถ้าในน้ำจะเร็วกว่าในอากาศประมาณ ๕ เท่า และในเหล็กจะเร็วกว่า
ในอากาศประมาณ ๑๕ เท่า เอาละคราวนี้ลูกเข้าใจหรือยังว่า
ทำไมเสรีไทยคนนั้นจึงฟังเสียงรถไฟจากราง แทนที่จะฟังจากทางอากาศ”

โง้ตอบทันทีว่า

“ผมเข้าใจแล้วครับว่าเสียงลือเสียดสีกับรางรถไฟ จะ
เคลื่อนที่มาถึงหูคนเราเร็วกว่าเสียงหวูดรถไฟที่จะมาทางอากาศ”

จากนั้นพ่อลูกก็ชวนแม่ไปเที่ยวสวนอุนที่อยู่อหลังบ้าน
คุณปู่ด้วยกัน ก่อนที่จะอำลาคุณปู่คุณย่ากลับกรุงเทพ ฯ ในวันรุ่งขึ้น

เสียงสะท้อน

ตอนเช้าวันรุ่งขึ้น หลังจากรับประทานอาหารเช้าแล้ว พ่อ แม่ ลูก ก็ลาคุณปู่ คุณย่าเพื่อเดินทางกลับบ้าน คุณปู่ คุณย่า ให้ศีลให้พรลูกหลานให้เดินทางกลับโดยปลอดภัย ทั้งยังเก็บถุงนุสศให้อีกชะลอมใหญ่ เมื่อเดินทางมาถึงท่าเรือ พ่อก็ไปหาเจ้าหน้าที่ที่รับฝากรถยนต์ ตรวจสอบความเรียบร้อยทุกอย่าง พร้อมกับเติมน้ำมันจนเต็มถัง พ่อขับรถไปตามเส้นทางเดิม คือดำเนินสะดวก-สมุทรสงคราม ครั้นมาถึงทางแยกที่จะเลี้ยวออกจากถนนธนบุรี-ปากท่อ พ่อก็บอกกับแม่ว่าจะพาไปรับประทานอาหารกลางวันที่จังหวัดราชบุรี และจะเลยพาไปเที่ยวถ้ำฤๅษีซึ่งอยู่ที่เขาเงา ถ้ำนี้สวยงามมาก แต่กำลังถูกทำลาย เพราะมีการระเบิดเอาหินไปขาย ต่อไปจะไม่มีโอกาสได้ดูความสวยงามของถ้ำนี้อีกแล้ว

พ่อขับรถออกจากถนนดำเนินสะดวก-สมุทรสงคราม เลี้ยวขวาเข้าถนนธนบุรี-ปากท่อ ประมาณ ๒๐ กิโลเมตร ก็ถึงทางสามแยกที่ถนนธนบุรี-ปากท่อตัดกับถนนเพชรเกษม พ่อเลยรถไปทางขวาและขับต่อไปอีกประมาณ ๑๐ กิโลเมตร ก็ถึงตัวจังหวัดราชบุรี

พ่อแวะที่ร้านอาหารแห่งหนึ่ง ขณะนั้นเป็นเวลาประมาณ ๑๑ นาฬิกาเศษ ๆ จัดการสั่งอาหารมาสองสามอย่าง และอาหารพิเศษอีกหนึ่งอย่างคือต้มยำปลาชุก พ่อบอกว่าปลาชนิดนี้เป็นปลาที่มีชื่อของแม่น้ำแม่กลอง รูปร่างเหมือนปลาตะเพียนขาวแต่ตัวใหญ่มาก บางตัวหนักถึง ๑๕๐ กิโลกรัม

เนื้ออร่อยมาก ไม่มีก้างละเอียด กลั้วเอามาทอดกินได้ รสเหมือนข้าวเกรียบกุ้ง กระดุกซึ่งมีลักษณะเป็นเงามันเหมือนงาช้างใช้ทำเครื่องประดับ

ทุกคนลงมือรับประทานอาหารด้วยความอร่อย เมื่อรับประทานอาหารเสร็จจึงออกเดินทางต่อไป พ่อขับรถออกจากตัวจังหวัดไปตามทางหลวงจังหวัด ประมาณ ๘ กิโลเมตร ก็ถึงแขวงซึ่งด้านหน้าเป็นถ้ำฤๅษี หลังจากฝากรถไว้กับเจ้าหน้าที่แล้ว แม่ก็ซื้อดอกไม้ ธูป เทียนให้ทุกคนเพื่อไปไหว้พระพุทธรูปและรูปปั้นฤๅษีในถ้ำ

ภายในถ้ำด้านขวามือมีพระประธานองค์ใหญ่ และพระพุทธรูปขนาดต่าง ๆ หลายองค์ มีหินงอกหินย้อยสวยงามมาก ทั้งหมดนำดอกไม้ ธูป เทียนไปบูชาพระ ต่อจากนั้นก็เลี้ยวไปทางด้านซ้ายมือก็จะพบถ้ำฤๅษี มีรูปปั้นฤๅษีลงรักปิดทอง ขณะที่กำลังจุดธูป เทียนบูชาพระพุทธรูปอยู่นั้น พ่อทำพวงกุญแจติดกับพื้นเกิดเสียงดังก้อง ลุก ๆ หันมามองพ่อเป็นตาเดียวกันด้วยความประหลาดใจ

ขณะเดียวกันนั้นมีเด็กคนหนึ่งพลัดหลงส่งเสียงร้องไห้เรียกหาพ่อแม่เสียงดังก้องไปหมด หลังจากบูชาพระเรียบร้อยแล้ว ลูกทั้งสองก็เดินเกาะแขนพ่อ เจ็บกระชับถามพ่อเบา ๆ ว่า

“พ่อคะ ทำไมในถ้ำนี้เสียงดังก้องประหลาดอย่างนี้ล่ะคะ”
พ่อกระชับตอบว่า

“ไม่ใช่แต่ในถ้ำนี้เท่านั้น ที่หน้าผาข้างนอกก็เกิดเสียงก้องได้เช่นเดียวกัน ประเดี๋ยวเราไปทดลองดูก็ได้” กล่าวแล้วพ่อก็ชักชวนแม่ และลูกทั้งสองออกไปข้างนอกซึ่งเป็นหน้าผาสูงชัน

มีทิวทัศน์สวยงามมาก พ่อบอกให้โจ้ร้องตะโกนคำว่า “สวัสดีครับ” โจ้ทำตาม หลังจากนั้นประมาณ ๑ วินาที ก็ได้ยินเสียงคำว่า “สวัสดีครับ” ดังก้องกลับมาอีกครั้งหนึ่ง

โจ้รับถามทันทีว่า

“พ่อครับ เสียงดังครั้งหลังนี้เกิดได้อย่างไรครับ”

พ่อยิ้มแล้วตอบว่า

“ลูกคงจำได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ และเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเคลื่อนที่ไปได้ต้องอาศัยตัวกลางพาไป ดังนั้นเมื่อเราทำให้เกิดเสียงขึ้นเสียงก็จะเคลื่อนที่โดยผ่านอากาศ ถ้าเป็นที่โล่งแจ้งเสียงก็จะเคลื่อนที่ไปเรื่อย ๆ จนหมดกำลังก็จะสลายตัวไป แต่ถ้ามีสิ่งใดขวางทาง เช่น หน้าผา หรือกำแพง สูง ๆ เสียงจะเคลื่อนที่ต่อไปไม่ได้ ก็จะสะท้อนกลับด้วยความเร็วเท่าเดิมทำให้ได้ยินเสียงนั้นอีกครั้งหนึ่ง เช่นเดียวกับเวลาเราเตะลูกฟุตบอลไปถูกกำแพง ลูกฟุตบอลก็จะสะท้อนกลับมา เสียงที่ได้ยินครั้งหลังนี้เรียกว่า เสียงสะท้อน หรือ เสียงก้อง เสียงก้องมีประโยชน์มาก เช่น ช่วยให้เราคำนวณได้ว่าหน้าผาแห่งนั้นอยู่ห่างจากเราเป็นระยะทางเท่าไร เช่น เมื่อโจ้ร้องตะโกนออกไปแล้วหนึ่งวินาทีได้ยินเสียงดังกลับมาใหม่ เราก็คำนวณหาระยะทางได้”

พ่อเขียนวิธีคำนวณลงบนกระดานแล้วส่งให้โจ้ดูตอนนี้ เวลา ๑ วินาที เสียงเคลื่อนที่ในอากาศได้ ๓๓๐ เมตร แต่ระยะทางที่เสียงเคลื่อนที่จากปากไปยังหน้าผาและจากหน้าผามายังหูเป็นระยะทาง ๒ เท่า



ระยะทาง ๒ เที้ยว เป็นระยะทางจริง	๓๓๐	เมตร
" ๑ " "	$\frac{๓๓๐}{๒}$	เมตร
	= ๑๖๕	"

ดังนั้น ระยะทางระหว่างหน้าผามาถึงตัวโจ้เท่ากับ ๑๖๕ เมตร เมื่อโจ้รับกระดาสมาจากฟ็อกก็นำมาดูพร้อมกับเจียบ เมื่อเข้าใจได้แล้วจึงกล่าวขอบคุณพ่อ ที่ทำให้เขาเข้าใจเรื่องเสียงก้องเป็นอย่างดี



เลี้ยงดนตรี

ขณะนั้นเป็นเวลาเกือบ 15 นาฬิกา พ่อจึงชวนแม่และลูกเดินลงมาจากหน้าผา เมื่อเดินลงมาถึงเชิงเขา ก็เห็นว่ามีร้านขายของและการแสดงต่าง ๆ โฉมงามไปเห็นมีชนกลุ่มใหญ่รวมคู่อะไรอยู่ ด้วยความอยากรู้อยากเห็นจึงจูงมือพ่อแหวกคนเข้าไปดูบ้าง ก็เห็นว่ามีชายตาบอดกำลังเอาไม้เคาะขวดที่ใส่น้ำไว้มบรรเลงเพลง “รักสืบล็อตต้องรอสิบโมง” อย่างไพเราะ โจ้สนใจมากพยายามจะเข้าไปใกล้ ๆ แต่พ่อกระชับบอกว่าย่นมากแล้วเดี๋ยวจะกลับบ้านลำบาก ถ้าโจ้สนใจจริง ๆ เมื่อกลับถึงบ้านแล้วพ่อจะทำดนตรีขวดให้ โจ้จึงยอมเดินตามพ่อออกไปขึ้นรถ

พ่อขับรถจากถ้ำฤๅษีไปตามเส้นทางเดิม ถึงบ้านประมาณ ๖ โมงเย็น เพราะการจราจรในช่วงเวลานี้ติดขัดมาก เมื่อรับประทานอาหารเย็นแล้ว ต่างก็แยกย้ายกันไปพักผ่อน พ่อบอกกับโจ้วว่าพรุ่งนี้พ่อจะทำดนตรีขวดให้

วันรุ่งขึ้นโจ้ตื่นสายเนื่องจากอ่อนเพลียจากการเดินทาง โจ้รีบเข้าห้องน้ำ ล้างหน้า แต่งตัว รับประทานอาหารเช้าแล้วออกตามหาพ่อ เขาพบพ่อกับพี่เจียบนั่งอยู่ที่ห้องนั่งเล่น และมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ กีตาร์ ๑ ตัว ขวด ๗ ใบ น้ำ ๑ ถัง กรวย ๑ อัน ขัน ๑ ใบ พ่อบอกให้โจ้กรอกน้ำใส่ขวดให้มีระดับต่าง ๆ กัน แล้วเอาไม้เคาะขวดแต่ละใบเพื่อเทียบเสียงกับเสียงกีตาร์ที่พ่อเป็นคนดีด จนกระทั่งได้เสียงครบ ๗ เสียงพอดี จากนั้นพ่อให้โจ้ยกขวดทั้งหมดตั้งเรียงบนโต๊ะ และสอนให้โจ้



เกาะขวดให้เป็นเสียงเพลงไทรโยค เนื่องจากโจ้เล่นดนตรีเป็น
อยู่แล้วเขาก็หัดเพลงนี้ได้สำเร็จในเวลาเพียงครึ่งชั่วโมง แต่ด้วย
ความสงสัยโจ้จึงถามพ่อว่า

“พ่อครับ เสียงดนตรีเกิดขึ้นได้อย่างไรครับ”

“อ้าว ลูกทดลองเล่นดนตรีอยู่ตั้งนานแล้ว ยังไม่ทราบ
อีกหรือว่าเสียงดนตรีเกิดได้อย่างไร”

พ่อหยุดพูดหนึ่ง แล้วกล่าวต่อไปว่า

“ลูกยังจำได้ไหมว่า ตอนที่เราทดลองเรื่องเสียงเกิดขึ้น
ได้อย่างไร เราใช้เส้นลวดขึงให้ตึงแล้วดีด ต่อมาเราใช้เส้นลวด
ไม่เท่ากันเสียงที่เกิดไม่เหมือนกันเป็นเสียงสูงบ้าง ต่ำบ้าง ถ้า
เราจัดระดับเสียงเหล่านี้อให้เป็นระเบียบก็จะเกิดเสียงดนตรีขึ้น
ขณะเดียวกันเมื่อเราเอาน้ำใส่ขวด ระดับน้ำในขวดไม่เท่ากัน
เมื่อเคาะขวดขวดจะสั่น เสียงที่เกิดขึ้นจึงแตกต่างกันเป็นเสียง
สูงบ้าง ต่ำบ้าง เมื่อเราจัดระดับเสียงให้เป็นระเบียบ จะเกิด
เป็นเสียงได้ ๗ เสียง ด้วยกัน เรียกว่า เสียงดนตรี”

โจ้ขอบคุณพ่อที่แก้ปัญหาข้อใจให้แก่เขา จากนั้นก็ส่ง
ไม้เคาะให้เจี๊ยกทดลองเล่นดนตรีบ้าง เนื่องจากเจี๊ยกเล่นดนตรี
เก่งกว่าน้องชาย ดังนั้นเมื่อพ่อหัดให้เล่นเพลงลาวดวงเดือนอยู่
ครูเดียว เจี๊ยกก็สามารถเล่นเพลงนี้ได้ ต่อมาสามพ่อลูกก็
เพลิดเพลินอยู่กับการเล่นเพลงต่าง ๆ



คุณและโทษของเสียง

เช้าวันต่อมา พ่อชวนแม่และลูกสองคนไปทำอากาศยานกรุงเทพ เพื่อรับน้องชายของพ่อที่เดินทางกลับจากคูงานที่ประเทศออสเตรเลีย และเครื่องบินใช้เวลาประมาณ ๑๑ นาฬิกา

พ่อขับรถออกจากบ้านไปถึงทำอากาศยานกรุงเทพก่อนเวลาที่เครื่องบินจะเข้าเล็กน้อย ขณะนั้นภายในทำอากาศยานมีผู้คนเดินไปมาขวักไขว่อยู่ตลอดเวลา พวกเรานั่งรออยู่สักครู่หนึ่ง คุณอา ก็เดินผ่านออกมาทางช่องผู้โดยสารขาเข้า พวกเราต่างเข้าไปทักทายคุณอาด้วยความดีใจ หลังจากนั้นก็พากันเดินออกมาข้างนอก ขึ้นรถเพื่อเดินทางกลับบ้าน

ในระหว่างทางเครื่องยนต์ก็เกิดขัดข้องและดับ พ่อพยายามแก้ไขอยู่เป็นเวลานานก็ไม่คิด ทั้งหมดจึงช่วยกันเข็นเข้าข้างทาง แต่นับว่ายังโชคดีเพราะบริเวณนั้นอยู่ใกล้กับอู่ซ่อมรถยนต์ พ่อจึงเดินไปเรียกช่างมาช่วยกันเข็นรถเข้าไปซ่อมในอู่ ต่อมาอีกประมาณ ๓๐ นาที ช่างก็จัดการซ่อมเสร็จและได้ทดลองติดเครื่องและเร่งเครื่องเต็มที่เสียงดังสนั่นอยู่ครู่หนึ่ง ทุกคนยกมือปิดหูแน่น จนกระทั่งเครื่องยนต์เดินเรียบรื้อยแล้ว ช่างจึงดับเครื่อง ทั้งหมดถอนใจด้วยความโล่งอกและเอามือออกจากหู หลังจากนั้นจึงได้เดินทางต่อไป และได้แวะรับประทานอาหารกลางวันที่สวนอาหารแห่งหนึ่งย่านชานเมืองแถวบางนา สวนอาหารแห่งนี้จัดไว้ร่มรื่นมีลำน้ำไหลผ่าน เสียงดนตรีไพเราะ พนักงานแต่งตัวสะอาดเรียบรื้อย ทุกคนรับประทานอาหาร

ด้วยความอโรยและสบายใจ หลังจากรับประทานอาหารเสร็จ ก็พากันกลับบ้าน

เมื่อมาถึงบ้านเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวและออกมานั่งพักผ่อนอยู่ที่ห้องนั่งเล่น พ่อได้ถามเจ็บบว่า “ที่อยู่ออมรยนต์เป็นอย่างไรบ้างลูก พ่อเห็นเอามืออุดหูกันแน่นเชียว”

“ไม่ใช่หวะหรอกพ่อ หนูกลัวแก้วหูแตก เสียงเครื่องยนต์เวลาเร่งเครื่องดังเหลือเกิน ถ้าฟังอยู่นาน ๆ คงแย่แน่ ๆ พ่อคะสภาพเช่นนี้ใช่ไหมคะที่เรียกว่า เสียงเป็นพิษ”

“ใช่แล้วละลูก เพราะเสียงที่ดังเกินไปหูไม่สามารถทนฟังได้ ถ้าทนฟังเป็นเวลานานจะทำให้ประสาทหูพิการ ทำให้หูหนวก ทำให้เกิดอาการหงุดหงิดเป็นโรคประสาท ทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหาร หัวใจเต้นแรง ทำให้เหนื่อยง่าย ทำลายทั้งสุขภาพกายและจิต ทั้งบั่นทอนประสิทธิภาพในการทำงานด้วยด้วยเหตุนี้หลายประเทศกำลังหาทางป้องกันปัญหาเสียงเป็นพิษอยู่ตลอดเวลา โดยปกติหูคนจะทนฟังเสียงดังที่สุดได้ไม่เกิน ๑๒๐ เดซิเบล ในระยะเวลาสั้น ๆ ถ้าเป็นระยะเวลานาน ๆ องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่าระดับเสียงที่ปลอดภัยจะต้องไม่เกิน ๘๕ เดซิเบล เมื่อได้ยื้นติดต่อกันเป็นเวลาไม่เกิน ๘ ชั่วโมง ซึ่งคำว่า เดซิเบล นี้หมายถึง หน่วยที่ใช้สำหรับวัดความดังของเสียง”

พ่อหยุดพูดนิดหนึ่ง แล้วกล่าวต่อไปว่า

“นอกจากนี้เสียงที่จัดว่าเป็นพิษก็ได้แก่ เสียงจากท่อ

ไอเสียรถยนต์ รถจักรยานยนต์ที่ดัดแปลงท่อไอเสียให้เล็กลง และนำมาวิ่งในที่แออัดมีตึกรามบ้านช่องเต็มไปหมด ทำให้เกิดเสียงก้อง เสียงเครื่องจักรของโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท อยู่ซ่อมรถยนต์ รถจักรยานยนต์ซึ่งต้องเร่งเครื่องอยู่เสมอ สิ่งเหล่านี้จะต้องแก้ไข ไม่เช่นนั้นผู้คนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงจะเป็นอันตรายดังกล่าไปแล้ว”

เจี๊ยมมองหน้าพ่อแล้วถามต่อไปว่า

“พ่อคะ เสียงมีประโยชน์บ้างหรือเปล่าคะ”

“มีสิลูก ของทุกอย่างมันจะมีทั้งคุณและโทษแทบทั้งนั้น ถ้ารู้จักใช้ก็เป็นคุณ ถ้าใช้ไม่เป็นก็เป็นโทษ ลูกคงจำได้ว่าเมื่อเรารับประทานอาหารกลางวันที่สวนอาหาร พ่อเห็นทุกคนสดชื่นดี ไม่ใช่หรือ”

“ใช่ค่ะพ่อ อาหารอร่อย คนตรีเพราะ หนูรับประทานซะเยอะเลย”

“คนตรีเพราะนั่นแหละคือประโยชน์ของเสียงละจ๊ะ ลูกคงจะเคยเห็นว่าตามศูนย์การค้าเขามักจะเปิดเพลงเบา ๆ ไว้ตลอดเวลา ช่วยทำให้ลูกค้าและผู้มาติดต่ออารมณ์ดี ไม่หงุดหงิด ทำให้ธุรกิจการงานดำเนินไปด้วยดี”

พ่อหยุดคิดหนึ่งแล้วกล่าวต่อไปว่า

“นอกจากนี้นักประดิษฐ์ได้ใช้ความรู้เรื่องเสียงสะท้อน ไปสร้างเครื่องวัดระดับความลึกของน้ำที่เรียกว่า โซนาร์ สร้างอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ตรวจการเต้นของหัวใจ และการทำงาน

ของปอด เป็นต้น”

ฟอกแล้วจับหันไปถามเจี๊ยบว่า

“พอจะเข้าใจหรือยังจ๊ะ”

“เข้าใจแล้วค่ะ” เจี๊ยบตอบ และชวนน้องชายออกไปช่วยแม่
ทำงานบ้านต่อไป



หูกกับการไต่ขึ้นเสียง

คืนวันหนึ่งในเดือนเมษายน เจียบและโจ้เข้านอนแต่หัวค่ำ ครั้นเวลาประมาณ ๒๓ นาฬิกาก็ตกใจตื่นเพราะได้ยินเสียงดังสนั่น และบ้านสั่นสะเทือนไปทั้งหลัง ขณะนั้นพ่อและแม่ยังดูรายการโทรทัศน์อยู่ สองพี่น้องตรงเข้าไปหาพ่อ เจียบถามด้วยความตกใจว่า

“เกิดอะไรขึ้นหรือคะพ่อ บ้านสั่นไปทั้งหลัง”

“เสียงเหมือนรถสบล้อบรรทุกของหนัก ๆ แล่นผ่านถนนหน้าบ้านของเรา เดี่ยวเราออกไปดูที่หน้าบ้านดีกว่า จะได้รู้ว่าเป็นอย่างไรงันแน่” พูดแล้วพ่อก็หันไปปิดเครื่องรับโทรทัศน์และเดินไปเปิดประตูบ้านชวนกันออกไปยังรั้วหน้าบ้าน เมื่อมองลอดรั้วออกไปก็เห็นรถสบล้อหลายคันซึ่งแต่ละคันเสริมกระบะขึ้นสูงและบรรทุกดินจนล้นวิ่งตามกันมาเป็นขบวนทำให้เกิดเสียงดังสนั่น แผ่นดินสะเทือนไปหมด แม่มองดูหน้าพ่อแล้วถามว่า

“นี่พ่อ ทำไมรถพวกนี้จะต้องวิ่งกลางคืนตอนดึก ๆ ด้วยล่ะ”

“รถพวกนี้คงบรรทุกน้ำหนักเกิน และคงจะหนักการจับกุมของตำรวจ จึงต้องแอบวิ่งในเวลากลางคืนตอนดึก”

“ถ้าอย่างนั้น ถนนหนทางไม่พังหมดหรือพ่อ เราจะทำอย่างไรดีถึงจะป้องกันไม่ให้พวกนี้ประพาดหัวเช่นนี้”

“ไม่ยากหรอกแม่ เดี่ยวพ่อจะโทรศัพท์ไปยังศูนย์ ๑๕๑ ให้เขามาจัดการให้ พวกนี้หนีไม่รอดหรอก”

พูดแล้วพ่อก็ต่อโทรศัพท์ไปยังศูนย์ ๑๙๑ เจ้าหน้าที่ทางนั้น
รับสายแล้วก็บอกว่าจะส่งรถสายตรวจมาจัดการให้

สักครู่หนึ่งต่อมา รถสายตรวจ ๑๙๑ ก็วิ่งเข้ามายังถนน
หน้าบ้านจัดการจับกุมพวกจรดสืบล้อไปยังสถานีตำรวจ

ทุกคนจึงแยกย้ายกันไปนอน

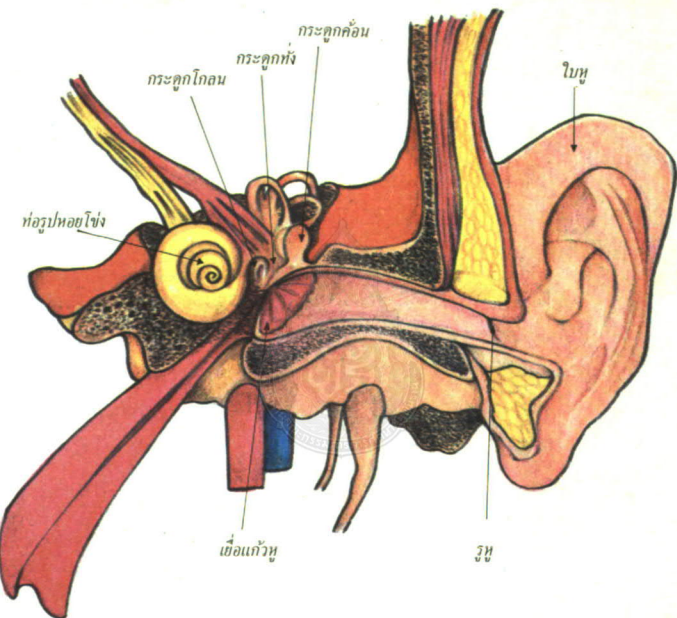
เช้าวันรุ่งขึ้นเจ๊ขับคันแต่เช้า เห็นพ่ออ่านหนังสือพิมพ์อยู่ที่
หน้าบ้าน จึงตรงเข้าไปหาและถามว่า

“พ่อคะ ลูกต้องรบกวนพ่อแต่เช้า เพราะลูกสงสัยมา
ตั้งแต่เมื่อคืนแล้วว่า หูได้ยินเสียงได้อย่างไร”

“อ้อ เรื่องนี้เอง เอาละ ไม่เป็นไร ลูกไปเรียกโจ้มาด้วยก็
แล้วกัน พ่อจะได้อธิบายให้ฟังพร้อม ๆ กัน” พูดแล้วพ่อก็เดิน
ตรงไปยังห้องทำงาน หยิบหนังสือเล่มหนึ่งที่มีเรื่องหูออกมา
เมื่อลูกทั้งสองมาพร้อมกันแล้ว พ่อจึงพูดต่อไปว่า

“ก่อนอื่นลูกควรรู้เสียก่อนว่า หูของคนเรามีลักษณะ
อย่างไร” กล่าวแล้วพ่อก็เปิดหนังสือให้ลูกดูรูปภาพหูแล้วชี้
ด้ามปากกาชี้ให้เห็นถึงส่วนประกอบของหูทีละส่วน พร้อม
กับอธิบายว่า

“หูของคนเราแบ่งออกได้เป็น ๓ ส่วน ส่วนที่หนึ่ง
เรียกว่า หูส่วนนอก ประกอบด้วยใบหู รูหูซึ่งอยู่ลึกเข้าไปใน
กะโหลกศีรษะและมีเยื่อบาง ๆ ปิดอยู่ที่ปลายทางเรียกว่าแก้วหู
ถัดเข้าไปเป็นส่วนที่สอง เรียกว่า หูส่วนกลาง มีลักษณะเป็น
โพรง ภายในโพรงมีกระดูก ๓ ชิ้น เรียงติดต่อกันได้แก่ กระดูก



ส่วนประกอบของหู

รูปก้อน รูปทั้ง และรูปโกลน ภายในหูส่วนกลางจะมีช่องติดต่อกับหลอดลมทำหน้าที่คอยปรับความดันของอากาศภายในและภายนอกแก้วหูให้เท่ากันอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่เท่ากันจะทำให้หูอื้อ ถัดจากกระดูกสามชิ้นเข้าไปจะเป็นส่วนที่สามที่เรียกว่า หูส่วนใน ซึ่งประกอบด้วยอวัยวะสำคัญสองส่วนติดต่อกัน ส่วนล่างเป็นท่อกลวงขดเป็นรูปหอยโข่ง ภายในมีของเหลวอยู่เต็มทำหน้าที่รับคลื่นเสียง ส่วนตอนบนมีลักษณะเป็นท่อครึ่งวงกลม ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว เมื่อเวลาเดินและนั่งจะได้ไม่ล้ม หูส่วนในนี้จะติดต่อกับเส้นประสาทที่จะไปยังสมอง”

พ่อหยุดคิดหนึ่งแล้วกล่าวต่อไปว่า “เมื่อเกิดเสียงขึ้น คลื่นเสียงจะเคลื่อนที่ผ่านอากาศ เข้าสู่ช่องหูหรือรูหูทำให้เยื่อแก้วหูสั่น แล้วส่งคลื่นนั้นต่อไปยังหูส่วนกลาง และเข้าหูส่วนในตรงไปยังประสาทหูเพื่อส่งต่อไปยังสมอง สมองจัดการแปลออกมาให้เราทราบว่าเป็นเสียงอะไร มีความหมายอย่างไร โดยปกติหูเรามีความสามารถรับคลื่นเสียงได้ระหว่างความถี่ ๒๐ - ๒๐,๐๐๐ เฮิร์ต นอกเหนือจากนี้หูจะไม่ได้ยิน แต่หูสุนัขมีประสิทธิภาพดีกว่าหูของคนเรา ดังนั้นเสียงลมพัดใบไม้ไหวเบา ๆ หูคนไม่ได้ยิน แต่สุนัขได้ยิน และเกิดความรำคาญมันจึงส่งเสียงหอนกลบเสียงเหล่านั้น นอกจากนี้หูคนเรายังทนต่อเสียงดังได้จำกัด ถ้าเสียงดังเกิน ๑๒๐ เดซิเบล เยื่อแก้วหูจะทนไม่ได้ จะเป็นอันตรายถึงหูหนวกได้”

กล่าวจบพ่อหันไปถามลูกทั้งสองว่า

“หายข้องใจหรือยังลูก”

“ยังมีอีกเล็กน้อยกะพ่อ คือเราจะระวังรักษาหูอย่างไร
จึงจะไม่เป็นอันตราย” เจ็บถามขึ้นอีก

พ่อยิ้มแล้วตอบว่า

“ประการแรกต้องระวังรักษาสุขภาพของหูให้ดี ไม่ให้น้ำเข้าหู จะทำให้เป็นน้ำหนวก ถ้าเป็นต้องรักษาให้หายขาด ประการที่สองต้องรักษาความสะอาดของรูหูอย่าให้มีขี้หูมากเกินไปจะทำให้หูอื้อ ประการที่สามระวังไม่ให้หูได้รับการกระทบกระเทือนแรง ๆ เช่น ถูกตบหรือต่อยที่หู ประการที่สี่อย่าฟังเสียงที่ดังเกินไป ถ้าจำเป็นให้ใช้สำลีอุดรูหู ประการที่ห้าระวังโรคบางอย่างเช่น หวัด ไซนัสอักเสบ และยาบางชนิดที่รับประทานเข้าไปจะทำให้หูพิการ ประการสุดท้ายอย่าใช้ของแข็งแคะหูจะทำให้หูอักเสบและพิการได้”

กล่าวจบพ่อหันไปถามเจี๊บบ้างว่า

“ลูกกะมีอะไรสงสัยบ้างไหม”

“มีครับ คือผมได้ขึ้นพ่อพูดถึงคำว่า เฮอร์ต ไม่ทราบว่าจะหมายถึงอะไรครับ”

“อ้อ คำว่า เฮอร์ต เป็นหน่วยสำหรับวัดความถี่ของคลื่นต่าง ๆ เช่น คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นวิทยุ เป็นต้น”
พูดจบแล้วพ่อหันไปมองหน้าลูกทั้งสองคนและถามว่า

“พอเข้าใจกันหรือเปล่าลูก”

ลูกทั้งสองรับคำว่าเข้าใจดีและช่วยกันนำหนังสือไปเก็บไว้ยังห้องทำงานของพ่อตามเดิม

ผู้เรียบเรียง

นายสมชัย หงษ์ทองคำ

ผู้ตรวจ

นายธีระชัย ปุณฺณโชติ

ผู้ออกแบบรูปเล่มและภาพประกอบ

นายไพฑูรย์ บุญกานนท์

คณะบรรณาธิการ

นางสุภรณ์ สภาพงศ์

นางสาวพรเพ็ญ ปทุมลัรี

นางสุชาดา ้วยวุฒิ

นางสาวยุพิน ธาชาศรี

นายวิริยะ สิริสิงห

นายปณิชา ไชยะคำ

นายสมเจตน์ กาฬศิษย์

นางสาวจำเริญ ให่ไทย

นางสาวเพราพรรณ โกมลมาลย์

นางสาวนิตยา สุธีรวุฒิ

นายประเทศ สุขสัคคีย์

นางสาวกฤษณา รัตนวงศ์

นายสุระ ความาพงษ์

นางสาวพริ้มเพรา คงชนะ

นางสาวปราณี สันธุสอาด

นางรัตนา ฤชาฤทธิ

นางสาววิภา อัครธรรม

หัวหน้าคณะบรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการและเลขานุการ



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกรมวิชาการได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา
พุทธศักราช ๒๕๒๑ เรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน สำหรับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖ ขึ้น กระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณา
แล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือเล่มนี้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๔ ธันวาคม ๒๕๒๘

พ.ร.ก.

(นายพณอม แก้วกำเนิด)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ



