



คลื่นวิทยุ



สัญญาณดาวเทียม



แสงสว่าง



Wi-Fi



สัญญาณโทรทัศน์



คลื่นโทรศัพท์

คลื่น ล่องหน รอบตัวเรา

★ มองไม่เห็น ★
★ แต่มีอยู่จริง ★
★ และสำคัญกับเรา ★
★ ทุกวัน! ★



เรียบเรียงโดย
พศ.สุชาติ สุภาพ

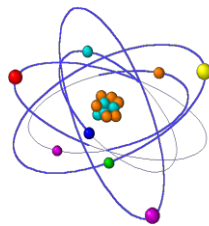
ราคา

99

บาท

เมือง

เสียง



คณิ'นเลอ'องหน

ร'อบตัวเรา

เรี'ยบเรี'ยงโดย

ผ'ค.สุ'ชาติ สุ'ภาพ

๑๕๐/๑ หมู่ ๑ ต.บ้านแพ้ว อําเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ๗๔๑๒๐

E - mail suchart1111@hotmail.com

พื'มพ์ที่ หจกSPS 1๑๑๑ ม.เพชรอนันต์ เขตคันนายาว กรุงเทพฯ ๑๑๐๒๓๐

คำนำ

เด็ก ๆ เคยสงสัยไหมว่า ทำไมโทรศัพท์มือถือจึงส่งข้อความหากันได้ ทำไมเราจึงฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ หรือใช้อินเทอร์เน็ตได้ ทั้งที่มองไม่เห็นสิ่งใดลอยอยู่ในอากาศเลย? รอบตัวเรานั้นเต็มไปด้วย “คลื่นล่องหน” มากมาย ทั้งคลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นแสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แม้มองไม่เห็นด้วยตา แต่คลื่นเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของเรา ตั้งแต่การพูดคุย การเรียนออนไลน์ไปจนถึงการสื่อสารกับคนอีกฟากหนึ่งของโลก หนังสือ “คลื่นล่องหน รอบตัวเรา สำหรับเด็ก” เล่มนี้ จะพาเด็ก ๆ ออกเดินทางเข้าสู่โลกอันน่าตื่นตะลึงของคลื่นชนิดต่าง ๆ ผ่านคำอธิบายที่เข้าใจง่าย ภาพประกอบสนุก ๆ และตัวอย่างใกล้ตัวที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะช่วยให้เด็ก ๆ รู้สึกสนุกกับวิทยาศาสตร์กล้าตั้งคำถาม ช่างสังเกต และมองเห็นว่าโลกของวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ใกล้ตัวเรามากกว่าที่คิด หากเด็ก ๆ อ่านจบแล้วงงหรือนำมองรอบตัว และเริ่มสงสัยว่า “คลื่นล่องหนกำลังทำงานอะไรอยู่บ้างนะ?” นั่นคือความสำเร็จที่ดีที่สุดของหนังสือเล่มนี้แล้ว

สำหรับท่านที่อยากได้ไฟล์ PDF. ของหนังสือนี้ เพื่อจะได้สามารถปริ้นท์เอกสารได้ สามารถสั่งซื้อได้ที่ ไลน์หรือ facebook ของผม



ถ้านักเรียนสนใจหนังสือในรูปแบบ E-BOOK ก็มีจำหน่ายที่เว็บไซต์ ร้านนายอินทร์ , MEB , อุกข์ , ซีอีดี , hystexts , ศูนย์หนังสือจุฬาฯ ๆ และDDebook

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อตามร้านหนังสือทั่วไปไม่ได้ สามารถซื้อออนไลน์ที่ แอปต่าง ๆ โดยสแกน QR โค้ดข้างล่างนี้ (ที่ช้อปปีมีหนังสือมากที่สุด)

แนะนำ
ร้านหนังสือออนไลน์
ของ พ.ศ. สุชาติ สุภาพ
ในแอปพลิเคชัน: Tik Tok
และ QR Code ด้านนี้

SHOPEE Lazada Tik Tok

สุชาติ สุภาพ

มือถือ 083-920-3825

สารบัญ

	หน้า
คลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	4
บทที่ 1 คลื่นกล	4
1.1 คลื่นคืออะไร	5
1.2 การจำแนกประเภทของคลื่น	6
1.3 องค์ประกอบของคลื่น	8
1.4 สมบัติของคลื่น	10
1.5 คลื่นในเส้นเชือก	15
1.6 หลักของฮอยเกนส์	24
1.7 การขนส่งพลังงานโดยคลื่น	25
1.8 การแบ่งชนิดของคลื่น	28
1.9 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น	32
1.10 การรบกวนกันของคลื่น	33
1.11 คลื่นนิ่ง	33
1.12 การกำทอน	37
บทที่ 2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	42
2.1 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดมาจากอะไร	43
2.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่ออกมาจากสายอากาศได้อย่างไร	45
2.3 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	48
2.3.1 คลื่นวิทยุ	48
2.3.2 ไมโครเวฟ	52
2.3.3 อินฟราเรด	55
2.3.4 แสง	58
2.3.5 อัลตราไวโอเลต	61
2.3.6 รังสีเอกซ์	64
2.3.7 รังสีแกมมา	67

คลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

น้อง ๆ เคยสงสัยไหมว่า ทำไมเราจึงได้ยินเสียงของเพื่อนที่พูดอยู่ไกล ๆ ? หรือทำไมเราจึงสามารถดูโทรทัศน์ ใช้อินเทอร์เน็ต หรือใช้รีโมทเปิดไฟให้สว่างได้ในทันที? คำตอบของสิ่งเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ “คลื่น” ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของพลังงานที่สามารถเคลื่อนที่ผ่านอากาศหรือแม้แต่ในสุญญากาศได้ คลื่นแบ่งออกเป็นหลายประเภท แต่ในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรามักจำแนกคลื่นออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ “คลื่นกล” และ “คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า” โดยคลื่นกล เช่น คลื่นเสียง หรือคลื่นน้ำ ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น แสง หรือคลื่นวิทยุ สามารถเดินทางได้แม้ในสุญญากาศ

หนังสือนี้จะพาน้อง ๆ ไปรู้จักกับธรรมชาติของคลื่นทั้งสองประเภท ตั้งแต่โครงสร้างหรือส่วนประกอบของคลื่น การเกิดและการเคลื่อนที่ของคลื่น ไปจนถึงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน ซึ่งล้วนมีบทบาทสำคัญในโลกแห่งเทคโนโลยี การสื่อสาร และชีวิตประจำวันของเราทุกคน เมื่อเข้าใจพื้นฐานของคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแล้ว คุณจะพบว่าคลื่นไม่ใช่เพียงปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นพลังเงียบที่ขับเคลื่อนโลกยุคใหม่ให้ก้าวไกลอย่างน่าทึ่งอีกด้วย!

บทที่ 1 คลื่นกล

การเคลื่อนที่ของคลื่น เป็นการถ่ายทอดพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังบริเวณรอบข้างโดยอาศัยสมบัติของการสั่นของอนุภาคตัวกลาง คลื่นมีหลายประเภทด้วยกัน เช่น คลื่นกล คลื่นเสียง คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในชีวิตประจำวันของทุกคนจะสัมผัสกับคลื่นหลายชนิดตลอดเวลาอย่างไม่รู้ตัว เช่น ในขณะที่นักเรียนกำลังอ่านหนังสืออยู่นี้ นักเรียนก็กำลังสัมผัสกับ คลื่นเสียง คลื่นแสง คลื่นวิทยุ คลื่นโทรทัศน์ วิทยุอินฟราเรด วิทยุอัลตราไวโอเล็ต ฯลฯ



รูป 1.1 ในห้องนี้ มีคลื่นหลายอย่าง

เนื่องจากทุกคนอยู่ท่ามกลางคลื่นหลายชนิดตลอดเวลา และทุกคนก็ใช้ประโยชน์จากคลื่นอย่างมากมาย เช่น ใช้คลื่นเสียง คลื่นแสง คลื่นโทรศัพท์ คลื่นโทรทัศน์ คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นเรดาร์ ฯลฯ ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของคลื่น ในหนังสือนี้จะกล่าวถึงเฉพาะคลื่นกลเท่านั้น เนื่องจากเป็นคลื่นที่มองเห็นและสัมผัสได้ และศึกษาได้ง่ายกว่าคลื่นชนิดอื่น

1.1 คลื่นคืออะไร

ในตัวกลางใดๆ (เช่น น้ำ อากาศ สุญญากาศ เชือก สปริง ฯลฯ) เมื่อมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งรบกวนตัวกลางนั้น ๓ ตัวกลางจะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะสมดุล แล้วการเปลี่ยนแปลงนั้นก็แพร่ขยายออกไปยังส่วนอื่นๆของตัวกลาง เราเรียกการแพร่ขยายออกไปของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ว่า “ คลื่น ” เช่น การใช้มือหรือเท้ากระทุ่มน้ำให้เกิดคลื่น หรือใช้นิ้วดีดสายกีตาร์ให้เกิดคลื่นในสายกีตาร์ หรือผิวปากเพื่อให้เกิดคลื่นเสียงในอากาศ ฯลฯ

หรืออาจกล่าวได้ว่า คลื่นคือกระบวนการถ่ายทอดพลังงานจากที่หนึ่งไปยังจุดอื่นๆ เกิดจากการรบกวนตัวกลาง ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของตัวกลาง ดังนั้นคลื่นจึงเป็นกระบวนการถ่ายทอดพลังงานอย่างต่อเนื่องสคลื่นมีทั้งคลื่นที่ตองอาศัยตัวกลาง และคลื่นที่ไม่ตองอาศัยตัวกลาง

ลักษณะของคลื่น

คลื่นจะมีต้นคลื่นซึ่งเป็นตำแหน่งที่สูงที่สุด ท้องคลื่นซึ่งเป็นตำแหน่งที่ต่ำที่สุด แอมพลิจูดซึ่งเป็นระยะกระจัดที่มีค่าสูงสุด ความเร็วคลื่น ความยาวคลื่นและความถี่คลื่น คลื่นทุกชนิดจะมีคุณสมบัติของการสะท้อน หักเห แทรกสอด และเลี้ยวเบน

1.2 การจำแนกประเภทของคลื่น

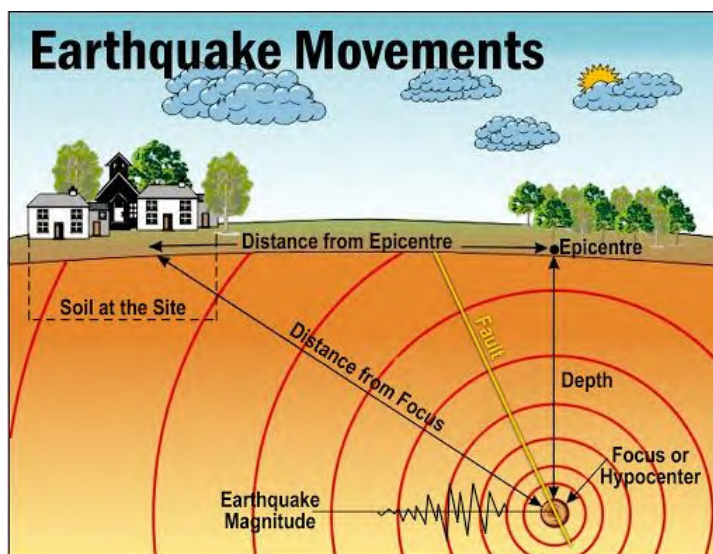
คลื่นเป็นการเคลื่อนที่รูปแบบหนึ่งถ้าใช้เกณฑ์เกี่ยวกับการใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่ จะจำแนกคลื่นได้เป็น 2 ประเภท คือ

A) คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลาง

B) คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

A) คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลาง

คลื่นที่ต้องมีตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงาน คลื่นชนิดนี้เรียกว่า “คลื่นกล” (mechanical wave) ตัวกลางจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สก็ได้ คลื่นชนิดนี้ได้แก่ คลื่นเสียง คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นในสปริง คลื่นแผ่นดินไหว ฯลฯ คลื่นชนิดนี้ถ่ายโอนพลังงาน โดยอาศัยสมบัติความยืดหยุ่นของตัวกลาง



รูป 1.2 คลื่นกล