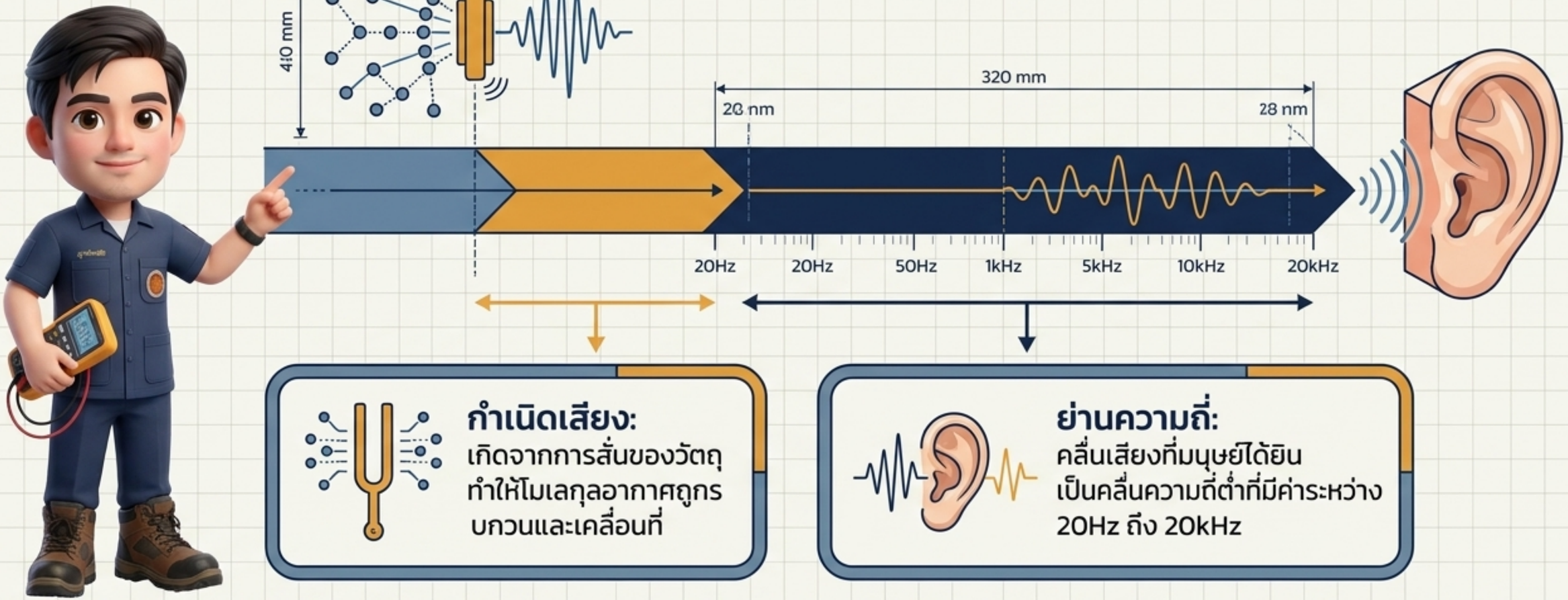
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องเสียง

ดำดิ่งสู่โลกของคลื่นเสียง ระบบขยายสัญญาณ
และเทคโนโลยีการบันทึกเสียงแห่งยุค

NotebookLM

เสียงคืออะไร? (The Nature of Sound)

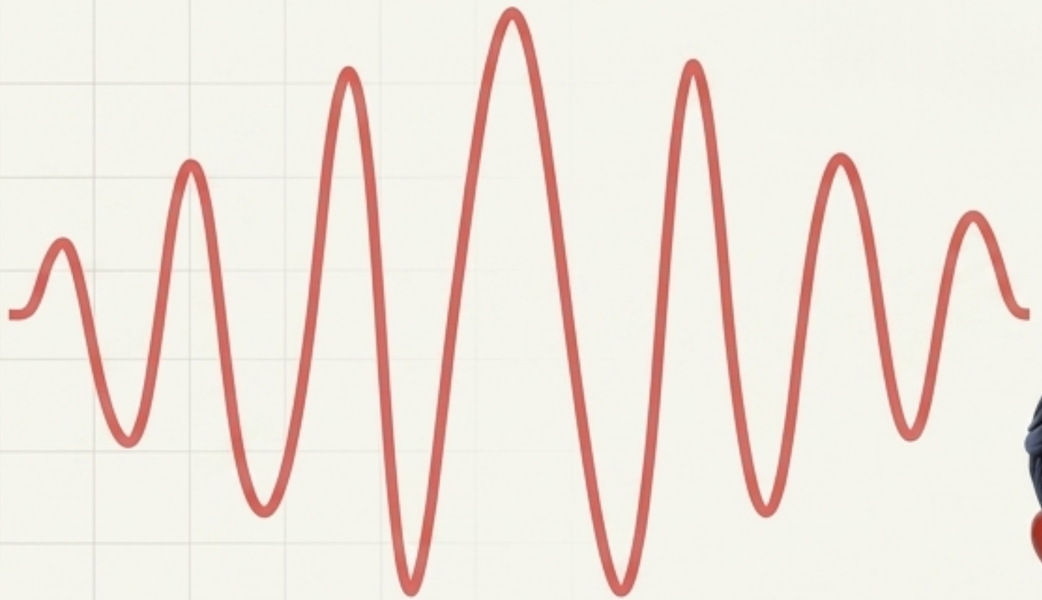


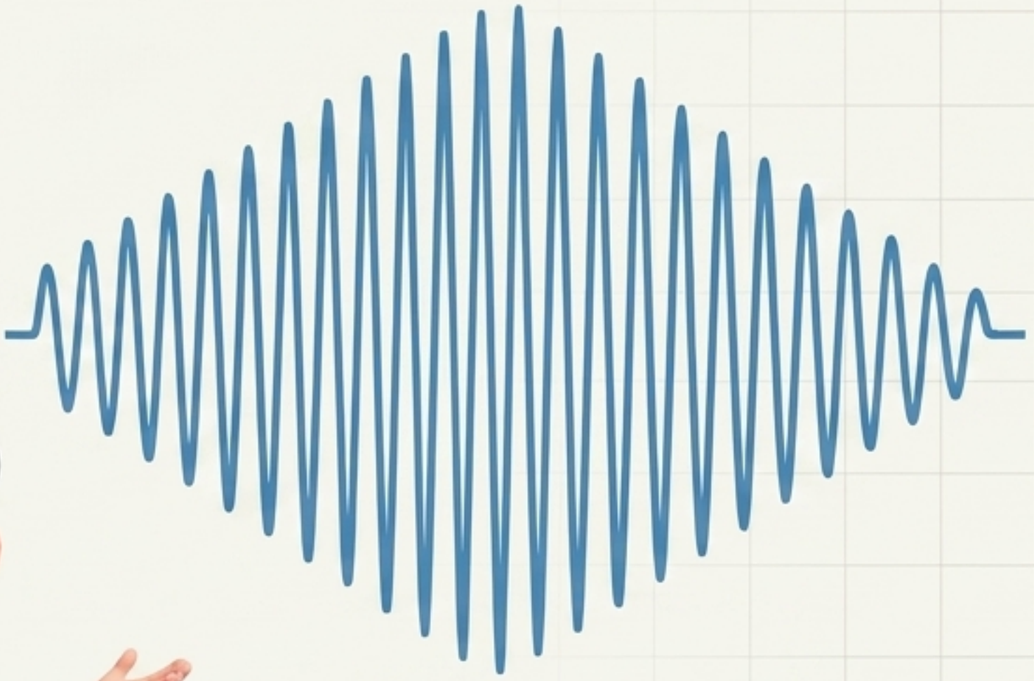
กำเนิดเสียง:
เกิดจากการสั่นของวัตถุ ทำให้โมเลกุลอากาศถูกรบกวนและเคลื่อนที่

ย่านความถี่:
คลื่นเสียงที่มนุษย์ได้ยิน เป็นคลื่นความถี่ต่ำที่มีค่าระหว่าง 20Hz ถึง 20kHz

NotebookLM

ระดับเสียง (Pitch)





ความถี่ต่ำ (Low Frequency)
= ระดับเสียงต่ำ หรือ เสียงทุ้ม (Bass)

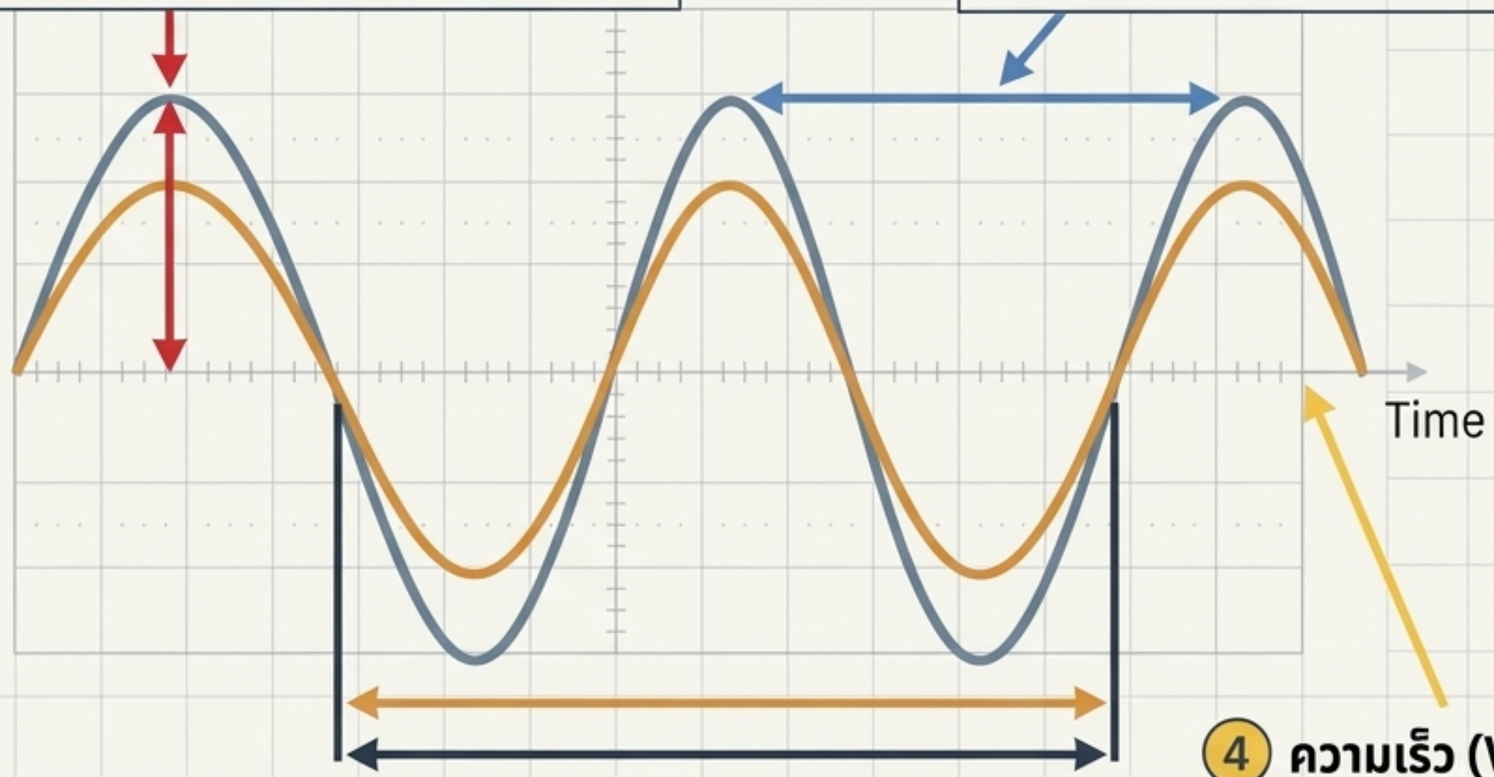
ความถี่สูง (High Frequency)
= ระดับเสียงสูง หรือ เสียงแหลม (Treble)

NotebookLM

อนาโตมีของคลื่นเสียงไซน์ (Anatomy of a Sine Wave)

1 **ความแรงของสัญญาณ (Amplitude):**
ความดังของคลื่นเสียง (Vp, -Vp, Vp-p)

2 **ความยาวคลื่น (Wavelength):**
ระยะห่างของคลื่น บ่งบอกความเร็ว

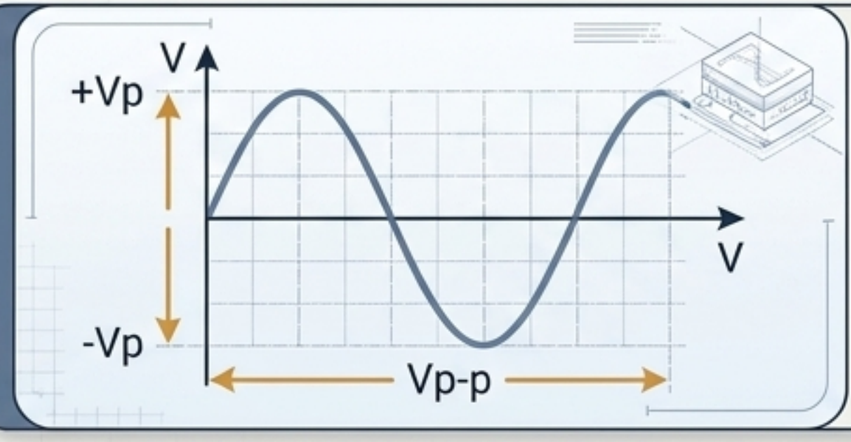


3 **1 รอบคลื่น (Cycle):**
แกว่งตัวไปทางบวก 1 ครั้ง และลบ 1 ครั้ง

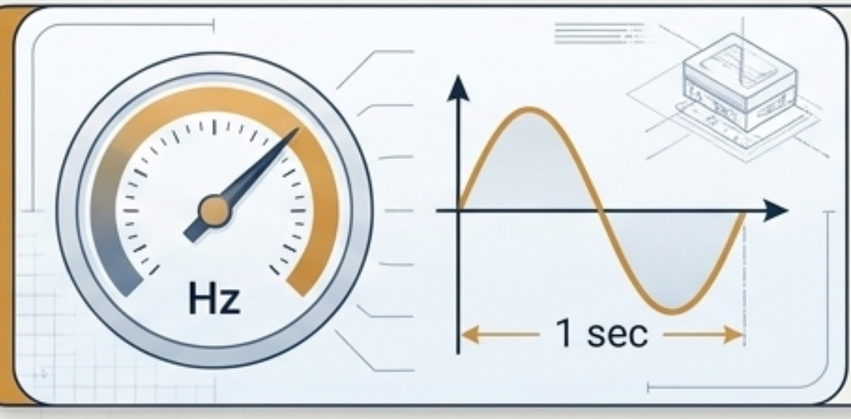
4 **ความเร็ว (Velocity):**
ระยะทางที่เคลื่อนที่ใน 1 วินาที
(ขึ้นอยู่กับตัวกลาง)

NotebookLM

เจาะลึกสมการเสียง: ความดัง & ความถี่



แอมพลิจูด (Amplitude) = ความดัง:
วัดเป็นแรงดันไฟฟ้าสูงสุดด้านบวก (+Vp), ด้านลบ (-Vp) และแรงดันยอดถึงยอด (Vp-p)



ความถี่ (Frequency) = ระดับเสียง:
ความเร็วรอบใน 1 วินาที มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz)

ทริค: ความถี่สูง -> คาบเวลาน้อยลง -> เสียงจะแหลมขึ้น!

NotebookLM

บล็อกไดอะแกรมของเครื่องเสียง (The Audio Flow)

1. นำเข้า (Input)
หน่วยแปลงผันสัญญาณนำเข้า
(ไมโครโฟน, เครื่องเล่นเทป/ซีดี)

2. ประมวลผลและขยาย (Amplifier)
หน่วยขยายสัญญาณเสียง
(ปรับแต่งและเพิ่มกำลัง)

3. ส่งออก (Output)
หน่วยแปลงผันสัญญาณส่งออก
(ลำโพง แปลงไฟฟ้ากลับเป็นเสียง)

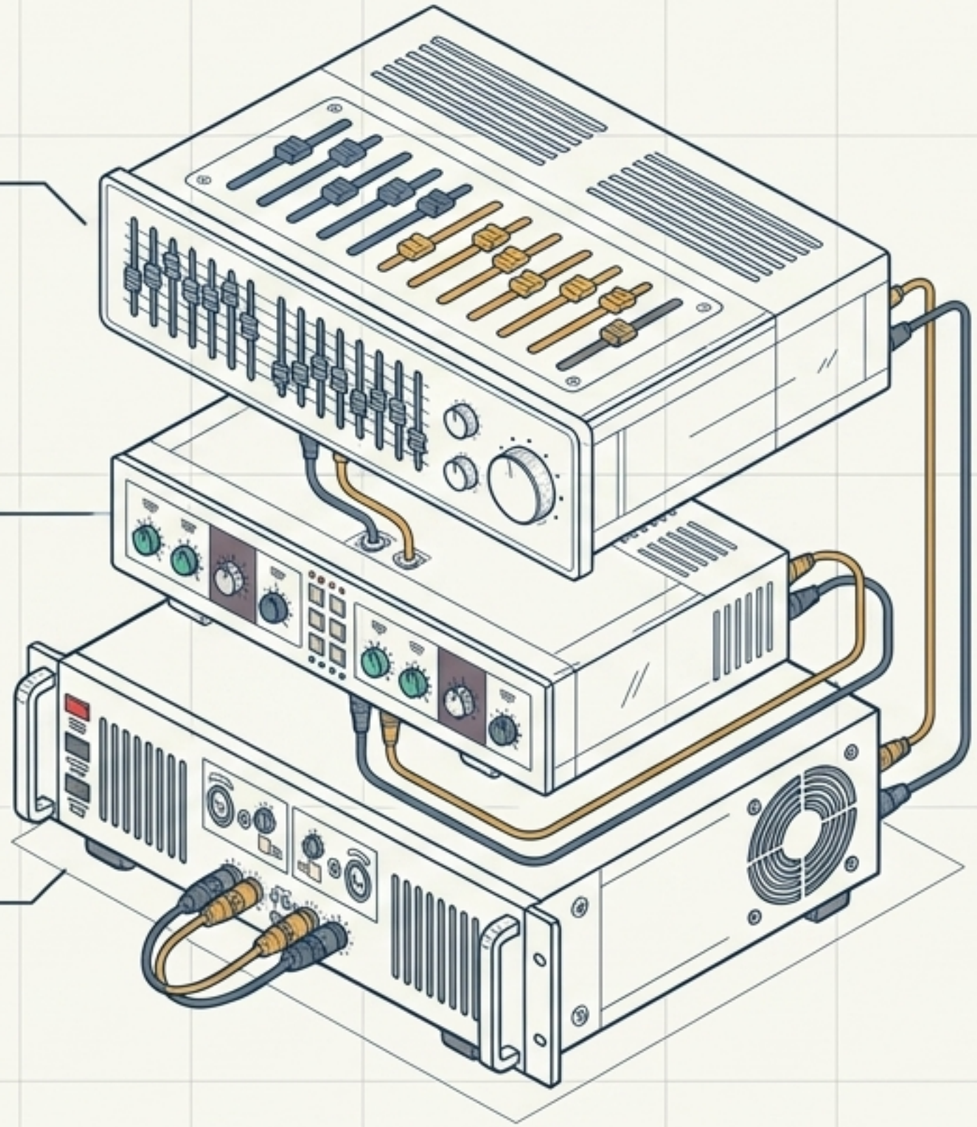
NotebookLM

เจาะลึกระบบขยายเสียงไฮ-ไฟ (Hi-Fi Amplifier Breakdown)

EQ (อุปกรณ์ปรับแต่งเสียง):
ควบคุมและปรับจูนย่านความถี่ทุ้ม-แหลม

Crossover (อุปกรณ์แยกเสียง):
ตัดแบ่งย่านความถี่
เพื่อส่งต่อให้ลำโพงที่เหมาะสม

Power Amp (อุปกรณ์ขยายเสียง):
ขยายสัญญาณให้มีกำลังขับ (Watt)
สูงพอที่จะขับลำโพง

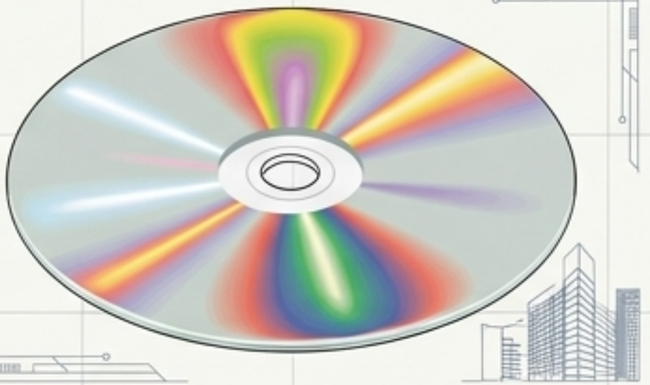


NotebookLM

ศึกข้ามยุค: Analog vs. Digital

ระบบแถบเทป (Analog Recording)

- **บันทึกเสียงในรูปแบบ:** คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- **ตัวกลางจัดเก็บ:** สารเคลือบออกไซด์บนเส้นเทป



ระบบแผ่นซีดี (Digital Recording)

- **บันทึกเสียงในรูปแบบ:** รหัสดิจิทัล
- **ตัวกลางจัดเก็บ:** หลุม (Pits) บนพื้นผิวอะลูมิเนียมสะท้อนแสง

NotebookLM

กลไกของสนามแม่เหล็ก: การบันทึกเทป

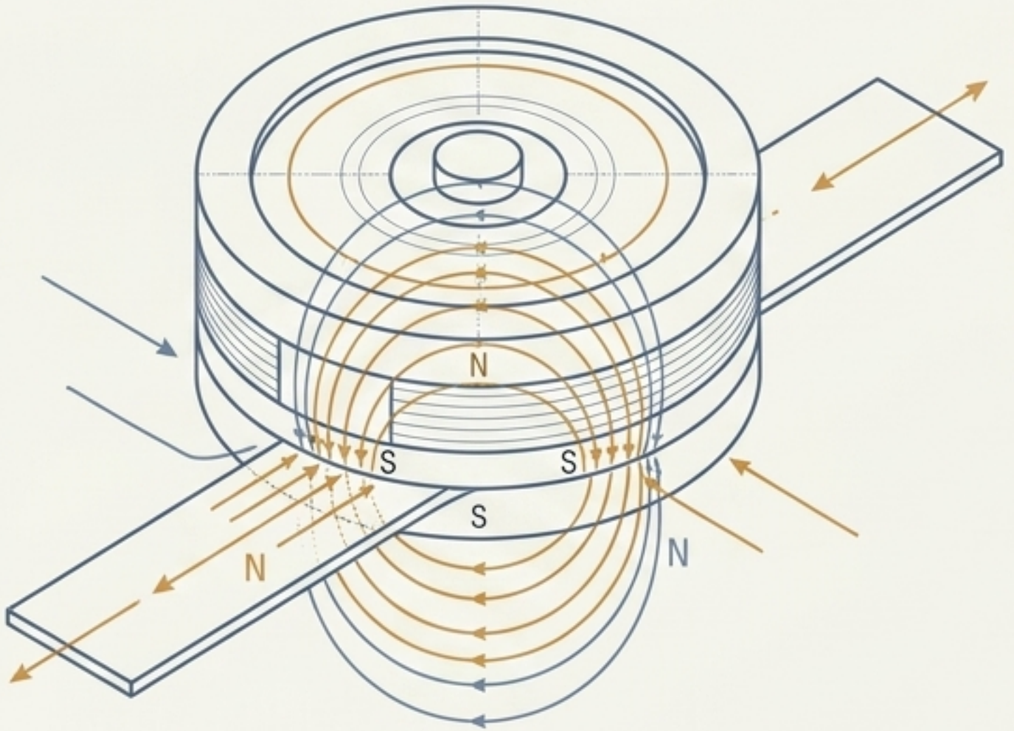
ระบบ 3 หัวอ่าน: ประกอบด้วย หัวเล่น (Play), หัวบันทึก (Record), และหัวลบ (Erase)

หลักการบันทึก:

1. สัญญาณเสียงแปลงเป็นกระแสไฟฟ้าเข้าสู่หัวแม่เหล็ก

2. สารเคลือบออกไซด์บนเส้นเทปปรับกระแสไฟฟ้า

3. เส้นเทปกลายสภาพเป็นแม่เหล็กถาวรที่มีความเข้มสูงเพื่อเก็บข้อมูลเสียง



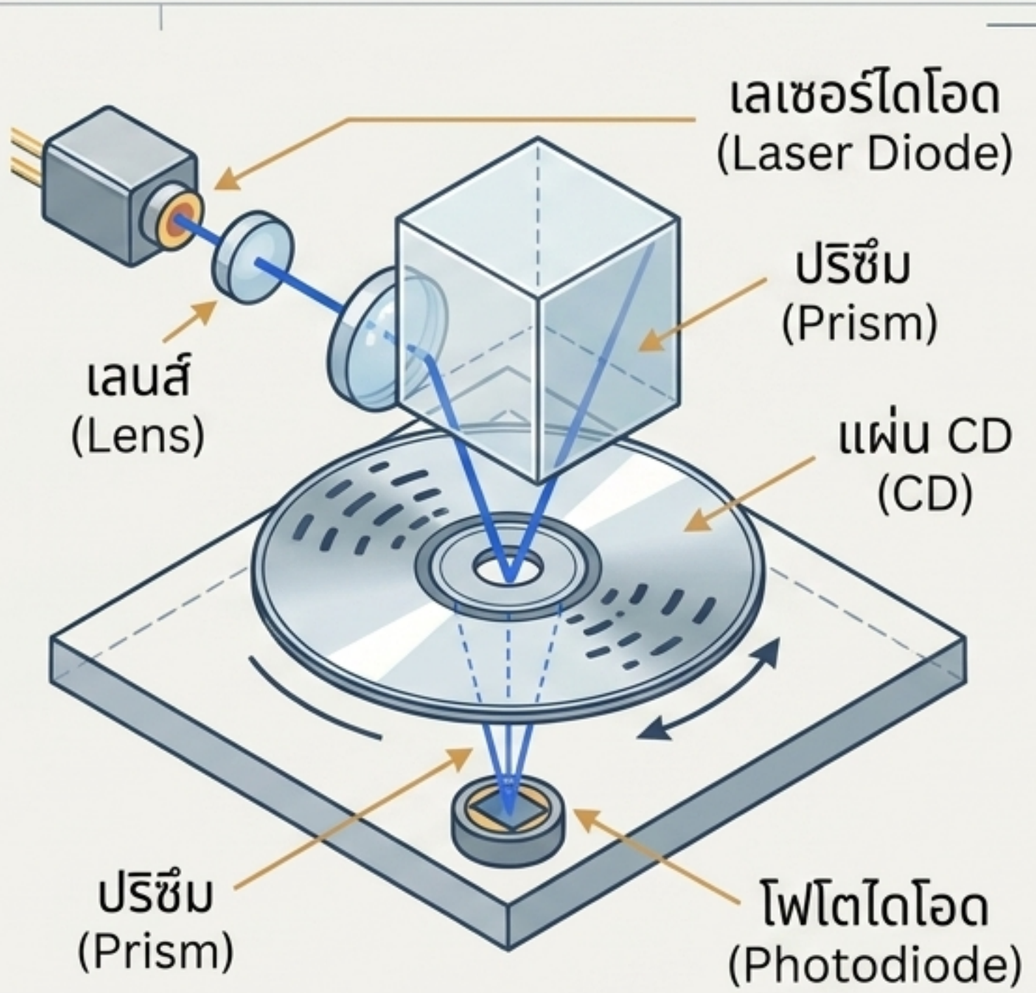
NotebookLM

กลไกของแสงและรหัส: การอ่านแผ่นซีดี (CD Player)

การยิงแสง: เลเซอร์ไดโอดจะยิงลำแสงผ่านเลนส์ไปสัมผัสร่องเสียงบนแผ่น CD

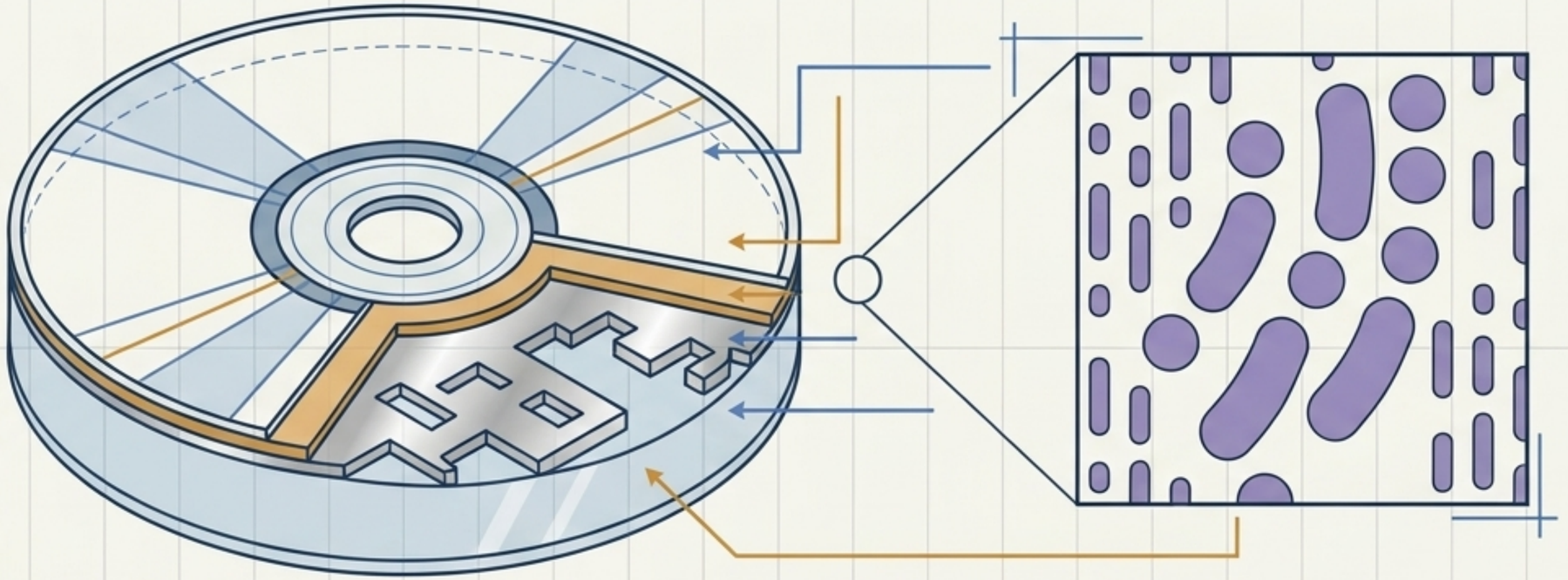
การอ่านรหัส: ร่องเสียงถูกบันทึกเป็น รหัสดิจิทัล ระบบจะรับสัญญาณแสงสะท้อนกลับ

การแปลงสัญญาณ: โฟโตไดโอด (Photodiode) รับแสงสะท้อนแปลงกลับเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปที่ภาคขยาย



NotebookLM

กายวิภาคของแผ่นซีดี (Anatomy of a CD)

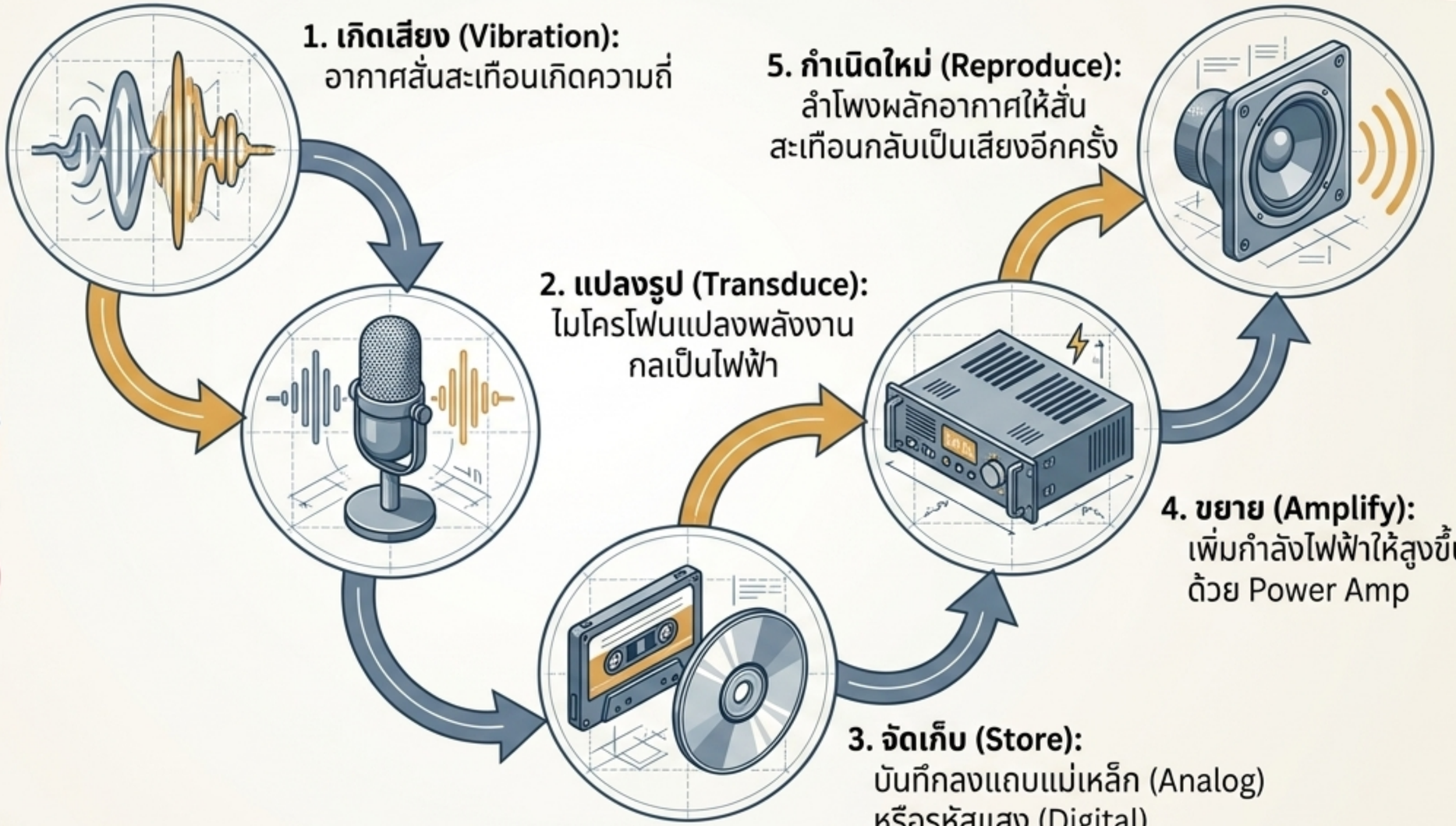


ข้อมูลดิจิทัลไม่ได้ถูกบันทึกเป็นคลื่นแม่เหล็ก แต่ถูกเข้ารหัสและปั๊มเป็นโครงสร้างทางกายภาพ:

- **หลุม (Pits) & พื้น (Lands):** ร่องรอยเข้ารหัสที่เรียงตัวกัน
- **ชั้นอะลูมิเนียมสะท้อนแสง:** ทำหน้าที่สะท้อนแสงเลเซอร์กลับไปยังเซนเซอร์
- **ชั้นพลาสติกโปร่งใส:** ห่อหุ้มปกป้องแผ่นจากรอยขีดข่วน

NotebookLM

บทสรุป: แผนที่เส้นทางเสียง (The Audio Journey)



1. เกิดเสียง (Vibration):
อากาศสั่นสะเทือนเกิดความถี่

2. แปลงรูป (Transduce):
ไมโครโฟนแปลงพลังงาน
กลเป็นไฟฟ้า

3. จัดเก็บ (Store):
บันทึกลงแถบแม่เหล็ก (Analog)
หรือรหัสแสง (Digital)

4. ขยาย (Amplify):
เพิ่มกำลังไฟฟ้าให้สูงขึ้น
ด้วย Power Amp

5. กำเนิดใหม่ (Reproduce):
ลำโพงผลักอากาศให้สั่น
สะเทือนกลับเป็นเสียงอีกครั้ง

NotebookLM

Knowledge Check: ภารกิจทดสอบความเข้าใจ

Q1: ความแรงของคลื่น และ ความถี่ ต่างกันอย่างไร และส่งผลต่อเสียงแบบไหน?

Q2: การบันทึกเสียงลงบน แถบเทป ใช้ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ใดเป็นหลัก?

Q3: อุปกรณ์ใดในเครื่องเล่น CD ที่ทำหน้าที่ แปลงแสงเลเซอร์กลับเป็นสัญญาณเสียง?

เลื่อนกลับไปดูคำตอบได้ในสไลด์ที่ 5, 9, และ 10!

NotebookLM

จบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เพราะเสียงคือศิลปะที่ผสมผสานกับวิศวกรรมไฟฟ้า...
สัญญาณของเรายังไม่จบแค่นี้
เตรียมพร้อมสำหรับการเจาะลึกระบบวงจรในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป!

NotebookLM