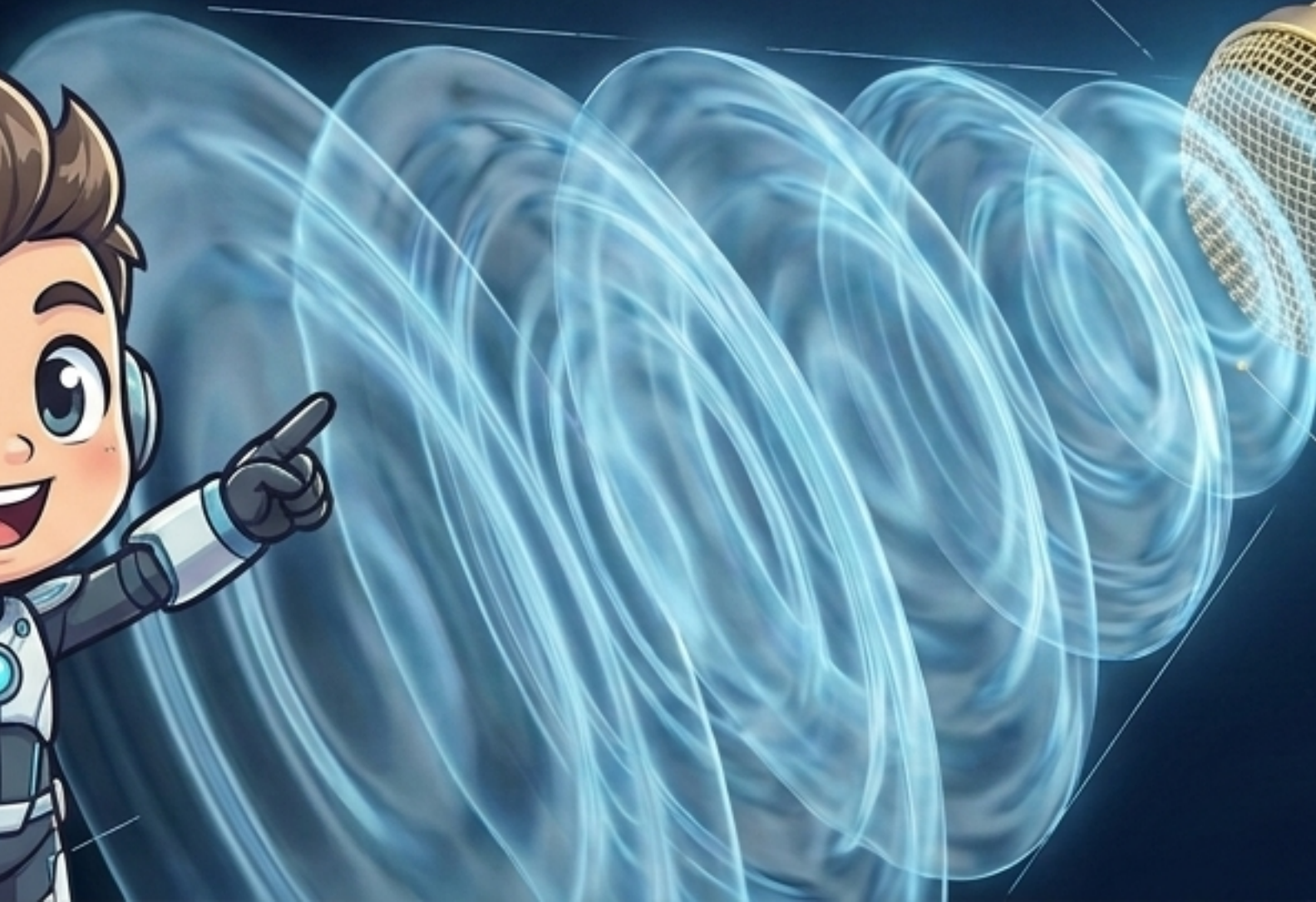


สัญญาณเสียงและหลักการบันทึกเสียง

จากฟิสิกส์ของคลื่นเสียงสู่วิทยาการจับเก็บข้อมูล



Diaphragm Mechanism

▶ 1.609



1600

Wavefront Propagation

▶ 120-125

1800bels

Frequency Response (Hz)

Dynamic Range (dB)



Acoustic Chamber

▶ 3.088



สัญญาณเสียงคืออะไร?

พลังงานกล (Mechanical Energy)

เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง

ย่านความถี่เสียง (Audio Frequency)

หูมนุษย์สามารถรับรู้ได้ในช่วงความถี่ประมาณ 20 - 20,000 เฮิรตซ์ (Hz)

3 องค์ประกอบหลักของการได้ยิน



1. แหล่งกำเนิดเสียง (Source)

วัตถุเกิดการสั่นตัว
ช้าหรือเร็ววัดเป็นความถี่ (Frequency)

2. ตัวกลางเสียง (Medium)

ทางผ่านของเสียงไปยังแหล่งรับ

3. แหล่งรับเสียง (Receiver)

รับการสั่นสะเทือนไปใช้งาน
(เช่น หู หรือ ไมโครโฟน)

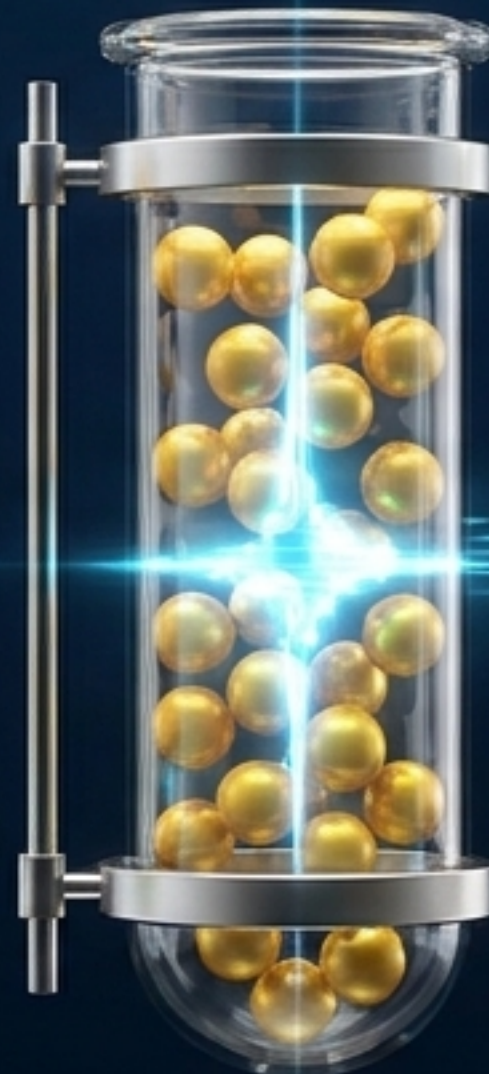
ความเร็วเสียงและตัวกลาง

อัตราเร็วของเสียงขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของตัวกลาง



ของแข็ง (Solid)

เดินทางได้เร็วที่สุด



ของเหลว (Liquid)



ก๊าซ (Gas)

เดินทางได้ช้าที่สุด

โครงสร้างสัญญาณเสียง: กายวิภาคของคลื่น

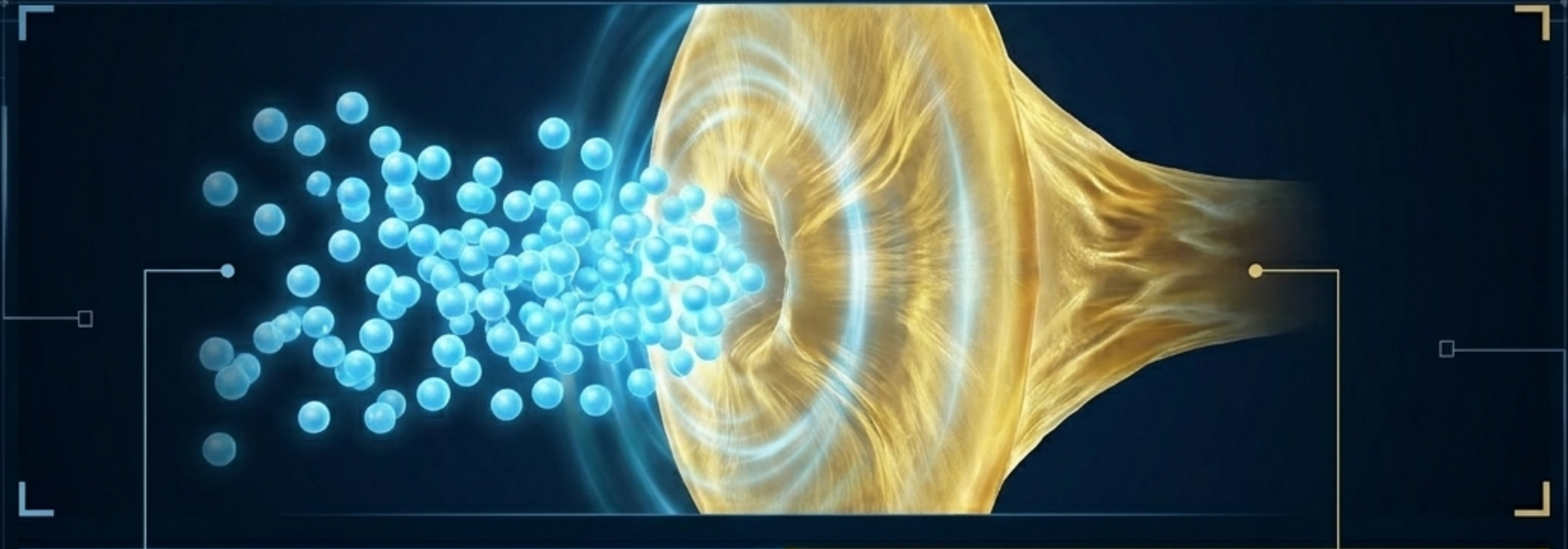


โครงสร้างสัญญาณเสียง: การเคลื่อนที่และเวลา



ฟิสิกส์ของความดังเสียง

ความดังเสียง (Volume) คือ ระดับแรงกดดันของเสียงในอากาศ



แรงกดดันน้อย (Low Pressure)

โมเลกุลอากาศสั่นน้อย -> ความดังเสียงน้อย

แรงกดดันมาก (High Pressure)

โมเลกุลอากาศสั่นมาก -> ความดังเสียงมาก

การสั่นสะท้อนจะถูกส่งต่อไปยังเยื่อแก้วหู ทำให้ประสาทเกิดการรับรู้สัญญาณเสียง

มาตรวัดความดังเสียง



เดซิเบล (dB)

หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์และระบบเสียง
(ป้องกันเสียงสะท้อน/Acoustics)



เดซิเบลมิลลิวัตต์ (dBm)

เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงมาตรฐาน
ที่ 1 mW หรือ 0.001 W คงที่



เดซิเบลระดับแรงกดดันเสียง (dBSPL)

อ้างอิงกับระดับแรงกดดันของเสียง
(Sound Pressure Level) ที่ 0 dBSPL

ระดับความดังและอันตรายต่อการได้ยิน

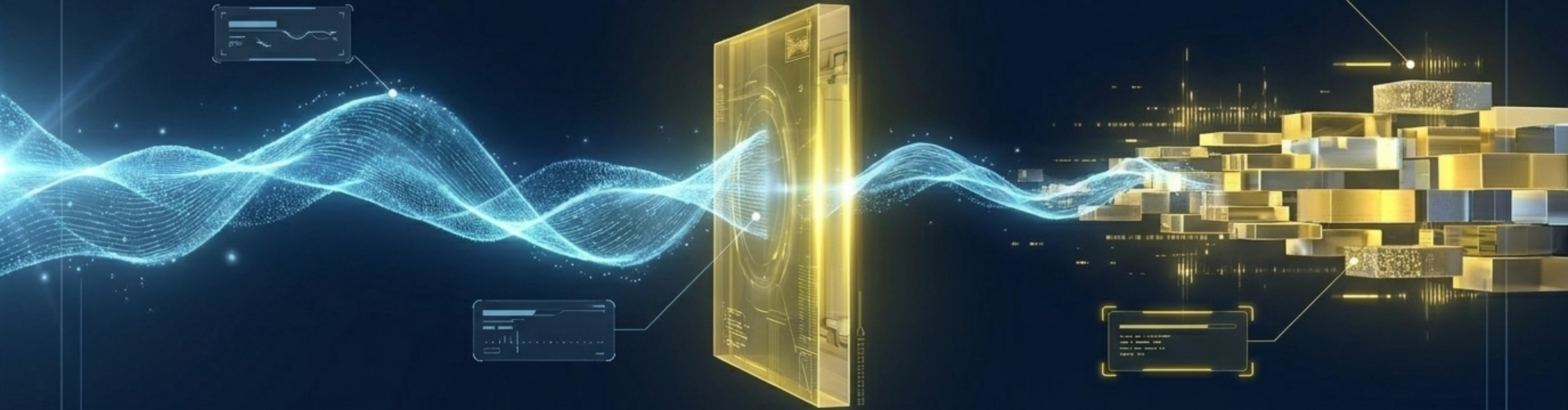


คำเตือน:

หูคนที่รับฟังเสียงความดังมากๆ
ติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจส่งผล
ทำให้ 'หูตึง' หรือ 'หูหนวก' ได้

ความท้าทายของการบันทึกเสียง

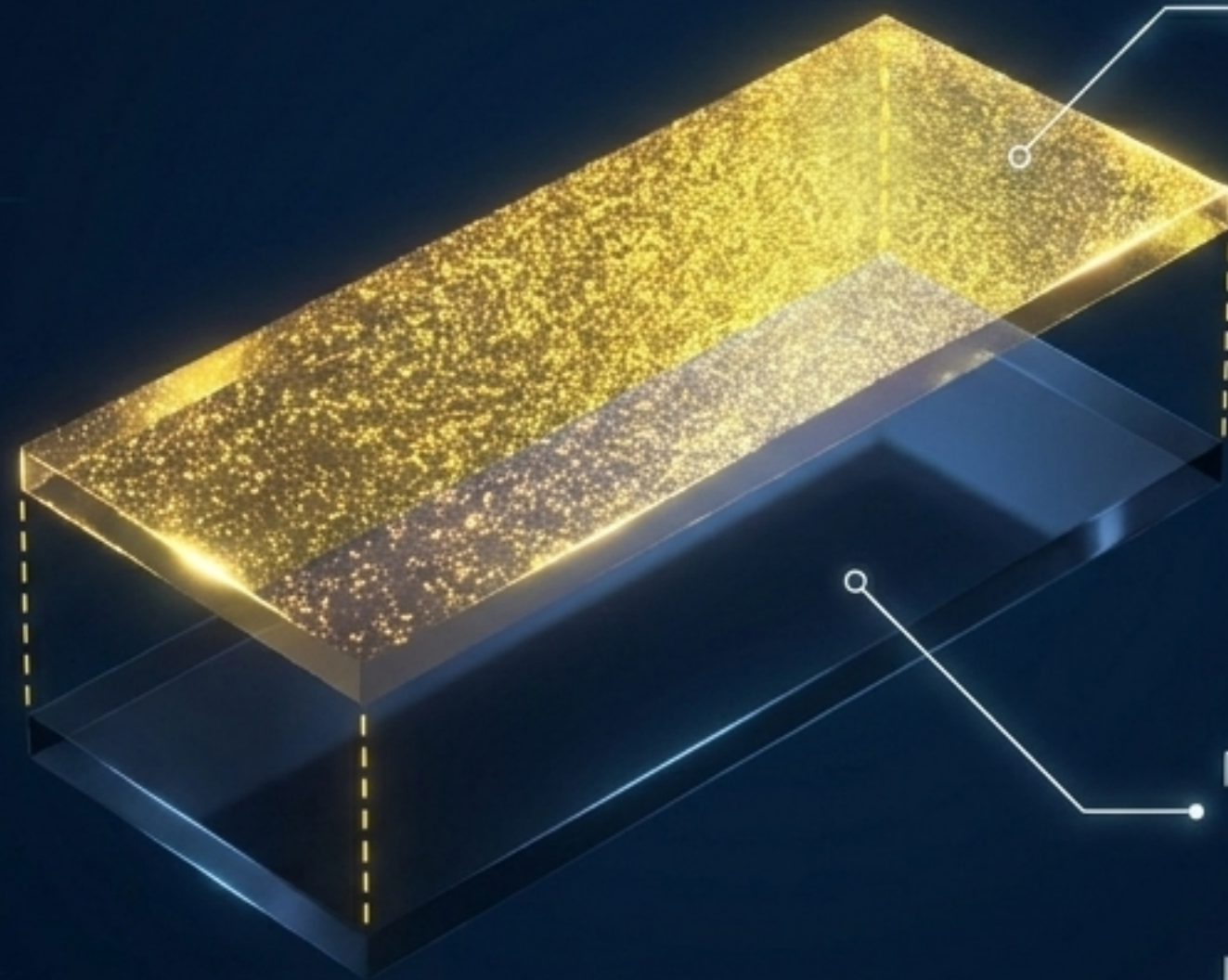
เราจะดักจับพลังงานกลที่จับต้องไม่ได้
และเก็บรักษามันไว้ในวัสดุทางกายภาพได้อย่างไร?



next steps

สู่เทคโนโลยีแอนะล็อก (เทปแม่เหล็ก) และดิจิทัล (แผ่น CD)

กายวิภาคของเทปบันทึกเสียง



1. แถบสารเฟอร์โรแมกเนติก (Ferromagnetic Layer)

ผลิตจาก Ferric Oxide (Fe_2O_3), Chromium Dioxide (CrO_2), Ferric Chrome (FeCr) หรือ Metal

2. ฐานรองรับ (Base Layer)

วัสดุพลาสติกประเภทโพลีเอสเตอร์ (Polyester) มีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน และยืดหยุ่นตัวได้ดี

หลักการบันทึกเสียงแอนะล็อก

1. เหนี่ยวนำ (Induction)

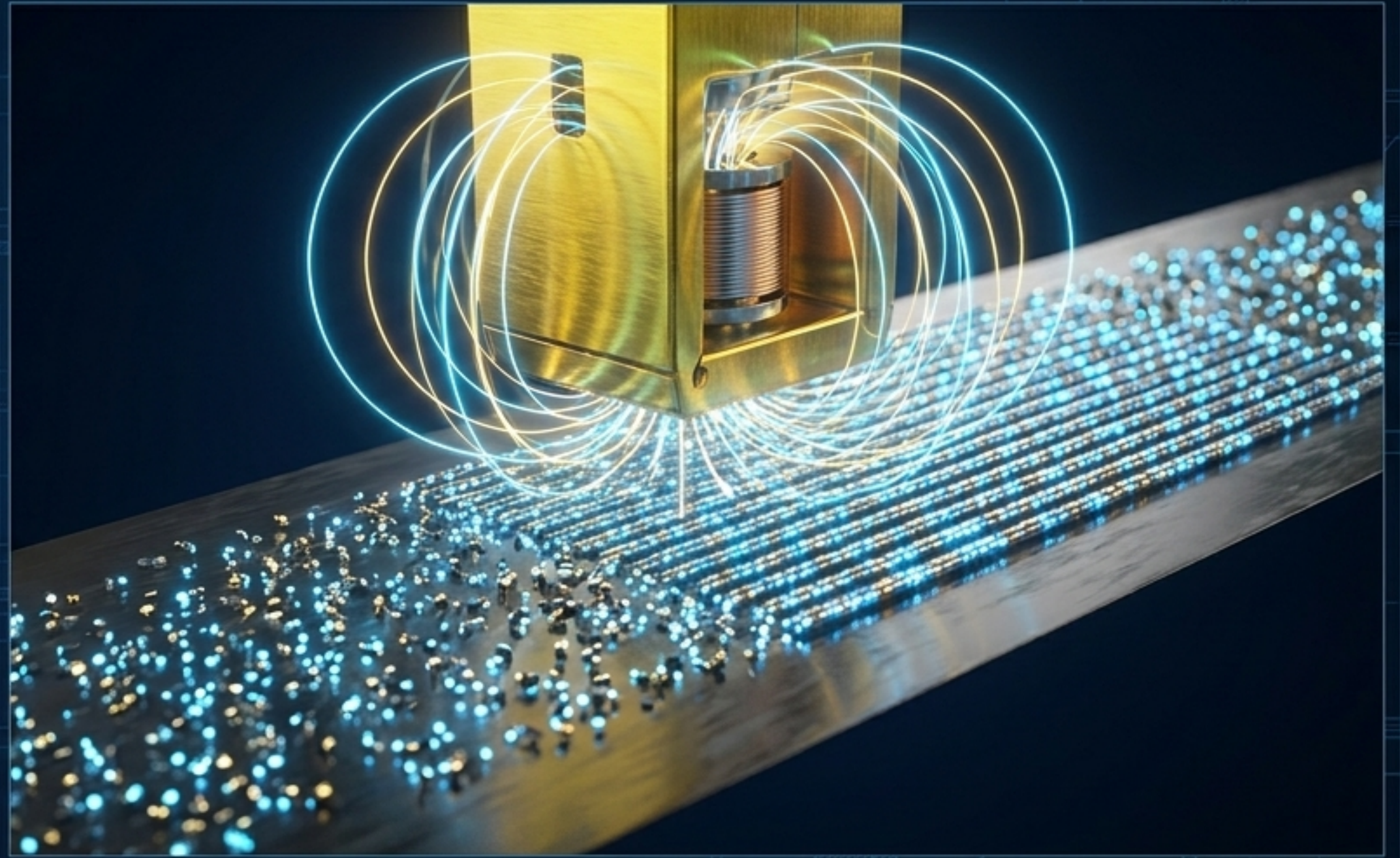
ใช้สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นบนหัวเทปบันทึกเสียง

2. จัดเรียง (Alignment)

ส่งไปเหนี่ยวนำลงบนสารเฟอร์ไรต์บนเทป
บนเนื้อเทป

3. บันทึก (Storage)

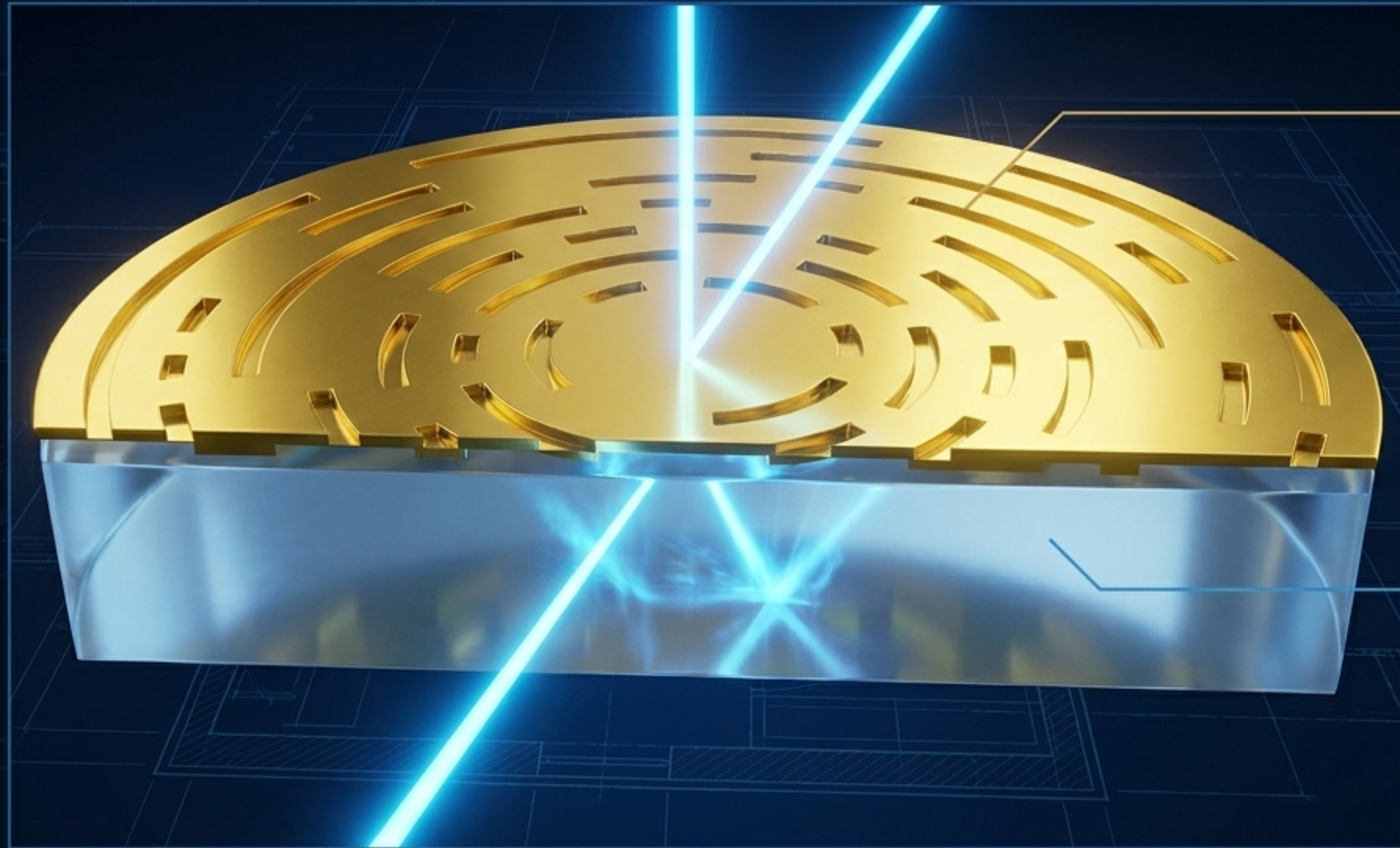
เกิดการชักนำเป็นแท่งแม่เหล็กขนาดเล็ก
จัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบตามสัญญาณเสียง



กายวิภาคของแผ่น CD



หลักการทำงานที่ก่เสียงดิจิทัล



Core Mechanism:
เก็บสัญญาณเสียงในรูป
'หลุมรหัสสัญญาณแบบดิจิทัล'
(Digital signal pits)

Track Structure:
หลุมสัญญาณเสียงถูกแบ่งเป็น
แทรก (Track) ที่เรียงต่อกันไป
เป็นวงกลมคล้ายกันหอย
(Spiral pattern) ทำให้เครื่อง
สามารถอ่านค่า 0 และ 1
จากการสะท้อนแสงเลเซอร์ได้

บทสรุป: จากฟิสิกส์สู่แผ่นดิสก์



เทคโนโลยี (Technology)	เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape)	แผ่นดิสก์ (Compact Disc)
ชั้นเก็บข้อมูล (Medium)	 สารเฟอร์ไรต์แมกเนติก	 ชั้นโลหะอะลูมิเนียม
หลักการบันทึก (Principle)	 จัดเรียงสนามแม่เหล็ก	 เจาะหลุมรหัสสัญญาณ
รูปแบบสัญญาณ (Format)	 แอนะล็อก (Analog)	 ดิจิทัล (Digital)