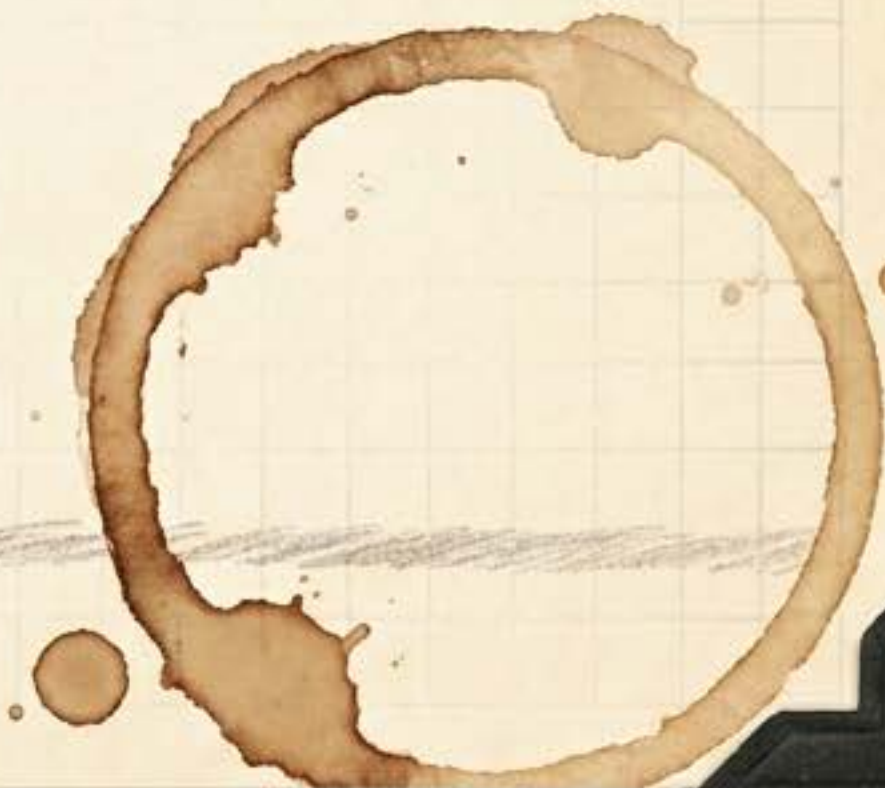


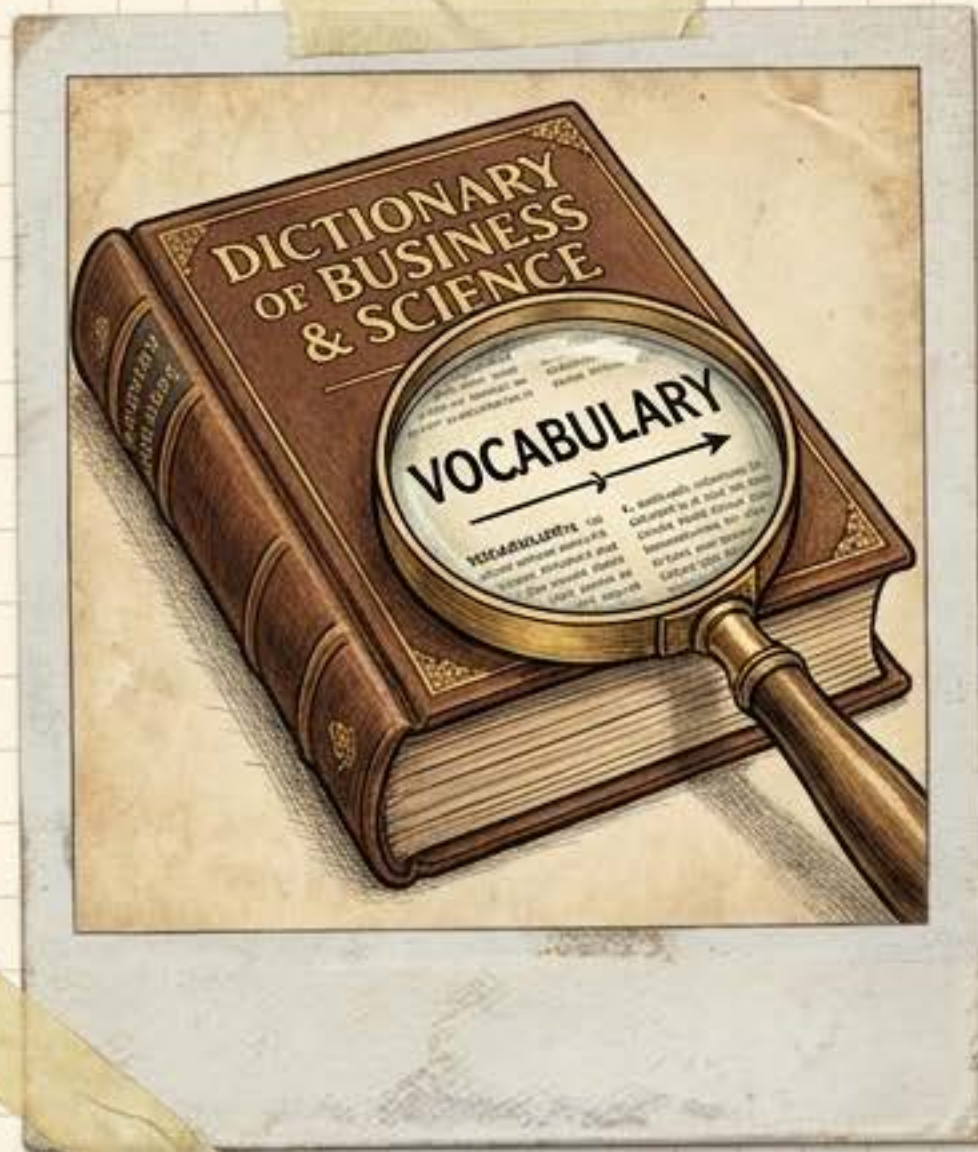


# แสงสว่างที่เปลี่ยนโลก: เลเซอร์

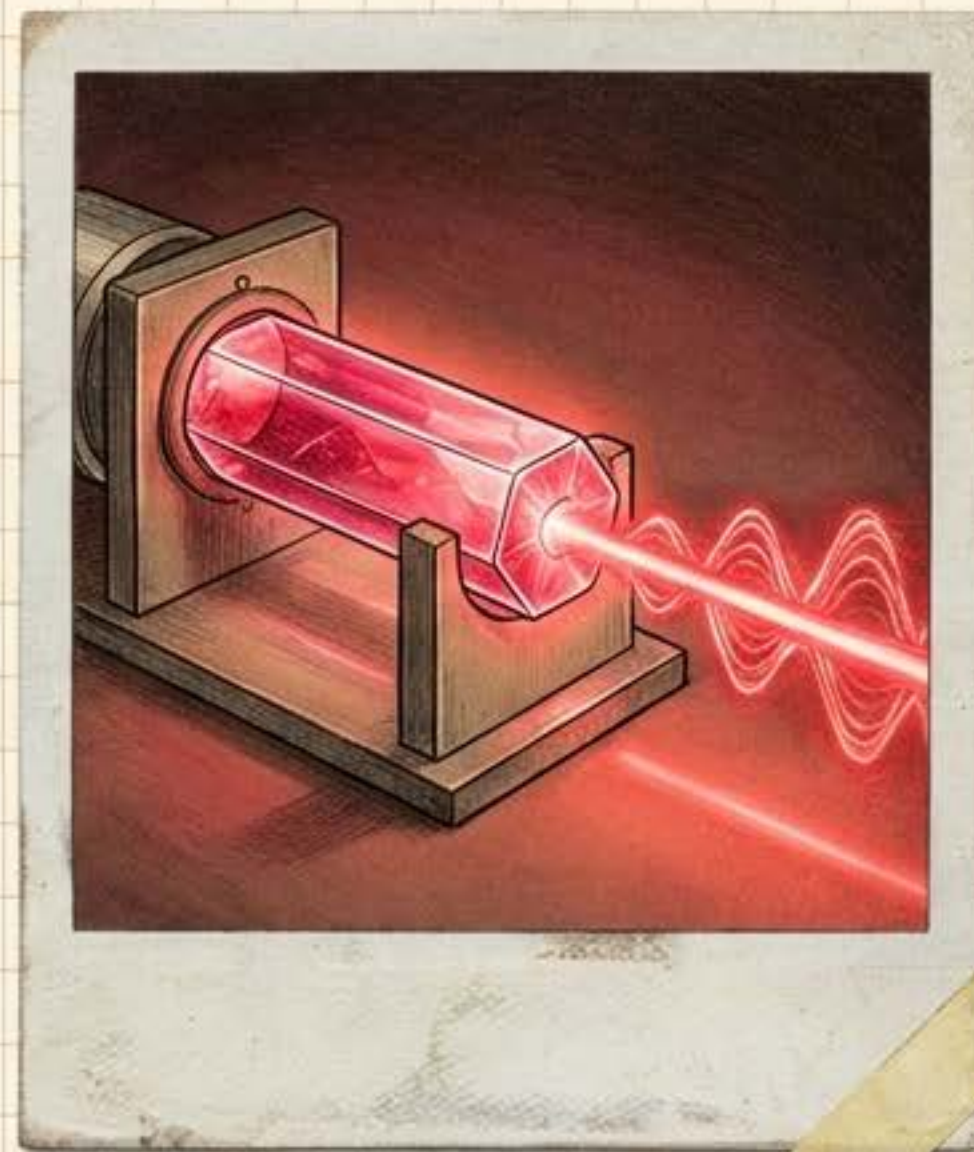
15 คำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนโลก  
(From Einstein's Theory to Your Pocket)



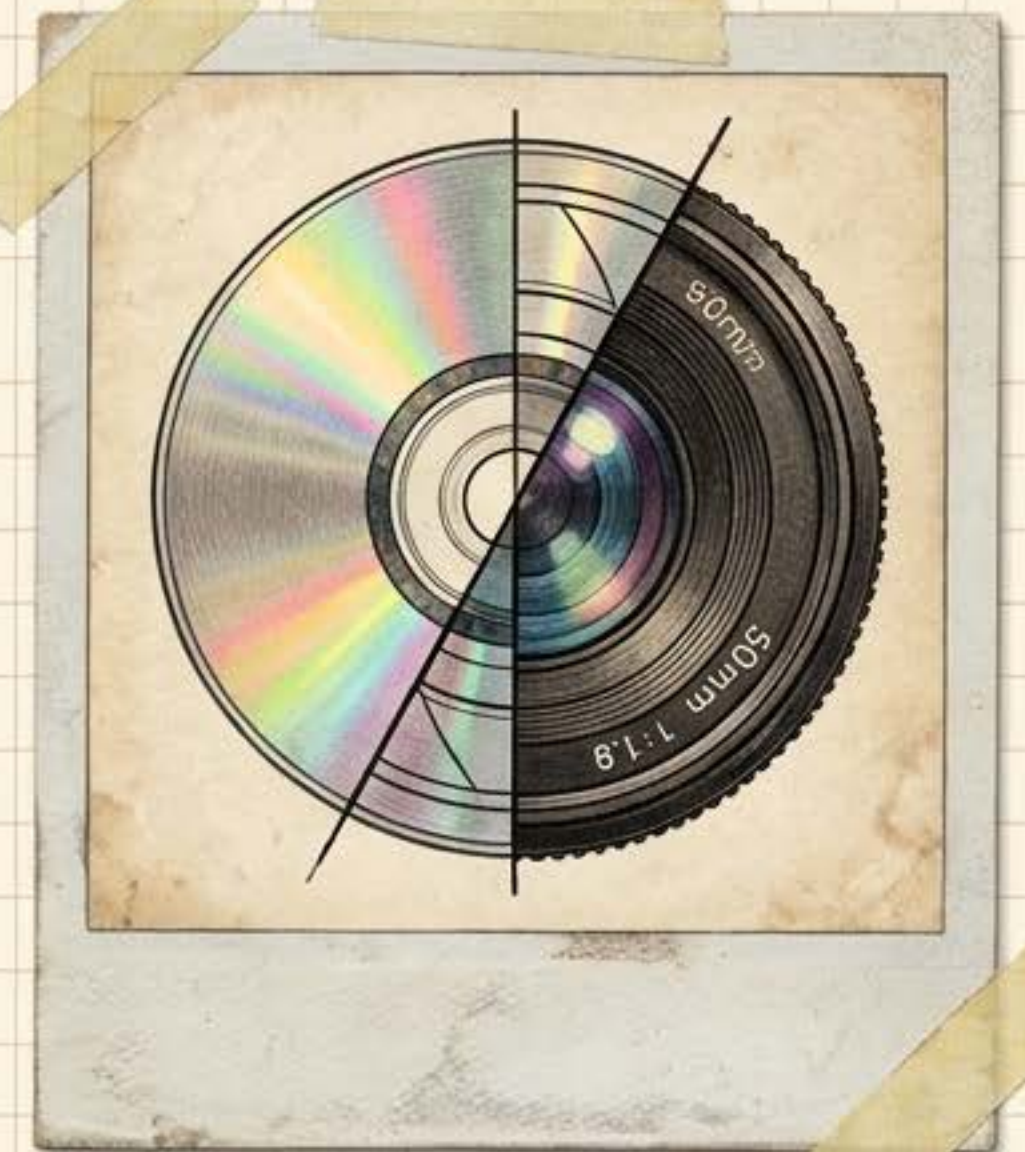
# สิ่งที่เราจะได้เรียนรู้ในวันนี้ (Learning Objectives)



🎯 **15 Key Vocabulary Words:**  
เรียนรู้คำศัพท์ธุรกิจและ  
วิทยาศาสตร์ที่สำคัญ

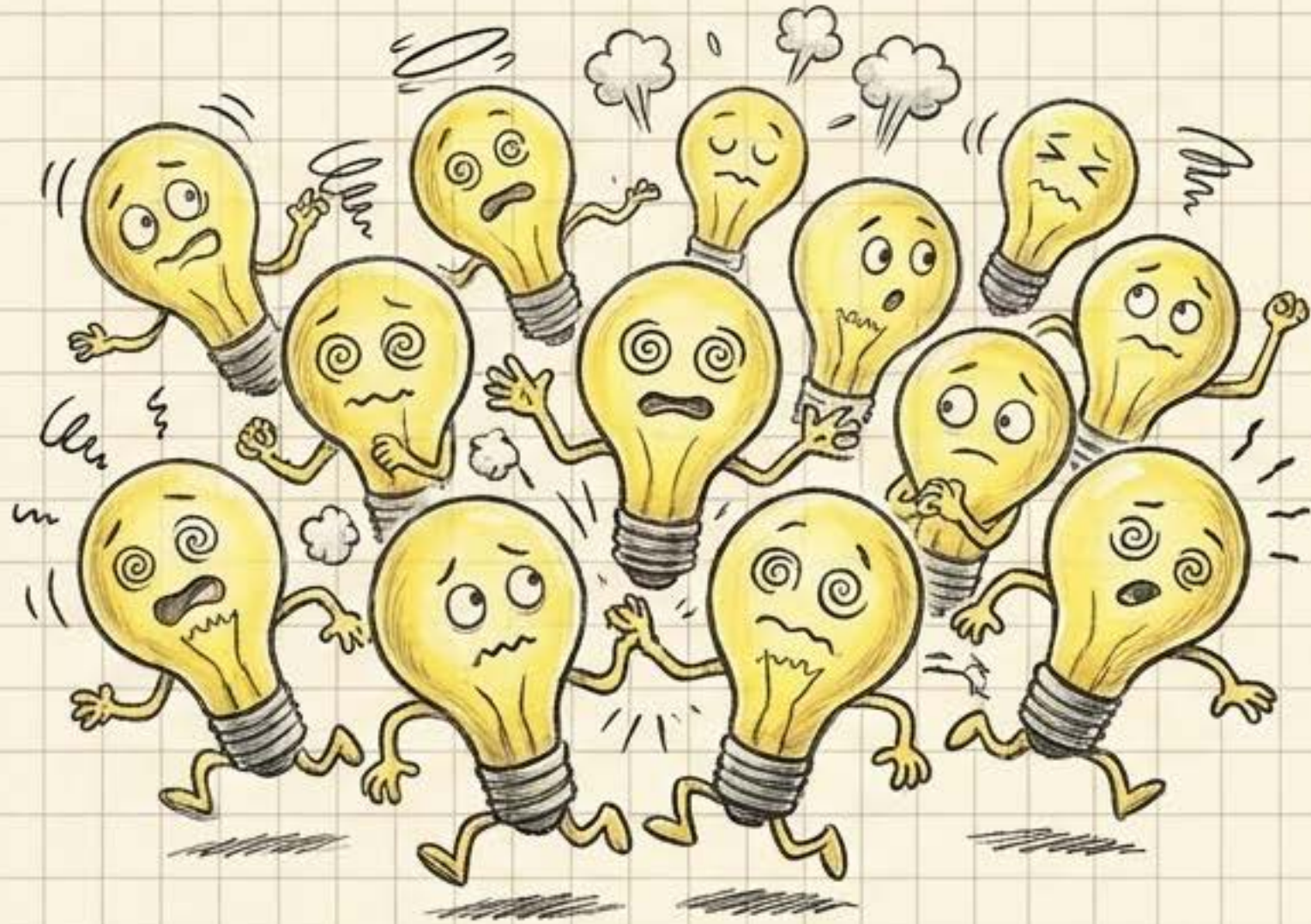


💡 **How Lasers Work:**  
เข้าใจหลักการทำงานพื้นฐาน  
ของเลเซอร์



📈 **Sony vs. Kodak:**  
วิเคราะห์ความสำเร็จของ Sony  
และความล้มเหลวของ Kodak

# เลเซอร์คืออะไร? (What Is a Laser?)



L.A.S.E.R. ย่อมาจาก:  
Light Amplification by  
Stimulated Emission of Radiation

laser

photon



แสงเลเซอร์เกิดจากการรวมตัว  
ของอนุภาคแสงที่เรียกว่า

# 3 คุณสมบัติพิเศษของเลเซอร์ (The 3 Properties)

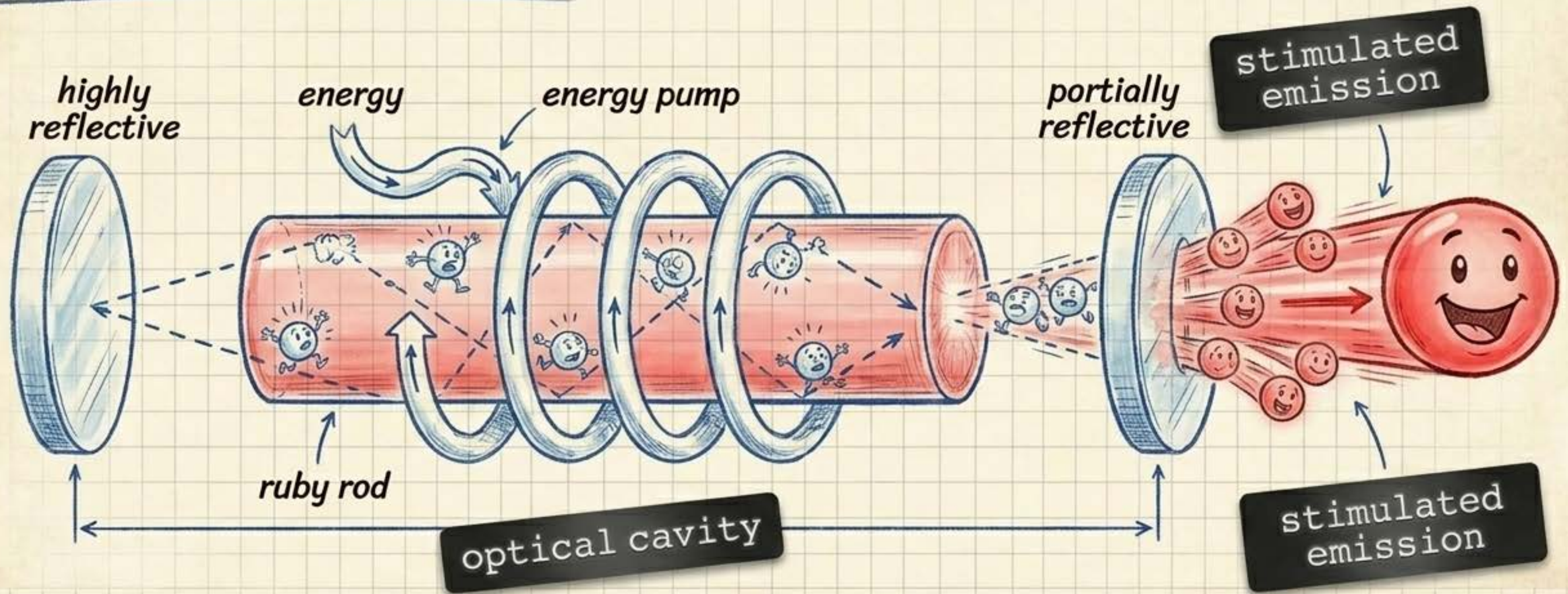


● **Monochromatic:**  
แสงมีเพียงสีเดียวหรือ  
ความยาวคลื่นเดียว

➔ **Directional:**  
เดินทางเป็นเส้นตรง  
ไม่กระจายออก

🤝 **Coherent:**  
คลื่นแสงเดินทางสอดคล้อง  
และพร้อมเพรียงกัน

# เลเซอร์ทำงานอย่างไร? (How a Laser Works)



● **Gain medium:**  
ตัวกลาง (เช่น คริสตัลทับทิม)  
ที่กักเก็บและเพิ่มพลังงาน

➔ **Optical cavity:**  
ห้องกระจกที่ใช้  
แสงสะท้อนไปมา

👏 **Stimulated emission:**  
กระบวนการที่อะตอมถูกกระตุ้นให้ปล่อยคลื่น  
แสงที่เหมือนกันออกมาจนกลายเป็นลำแสง

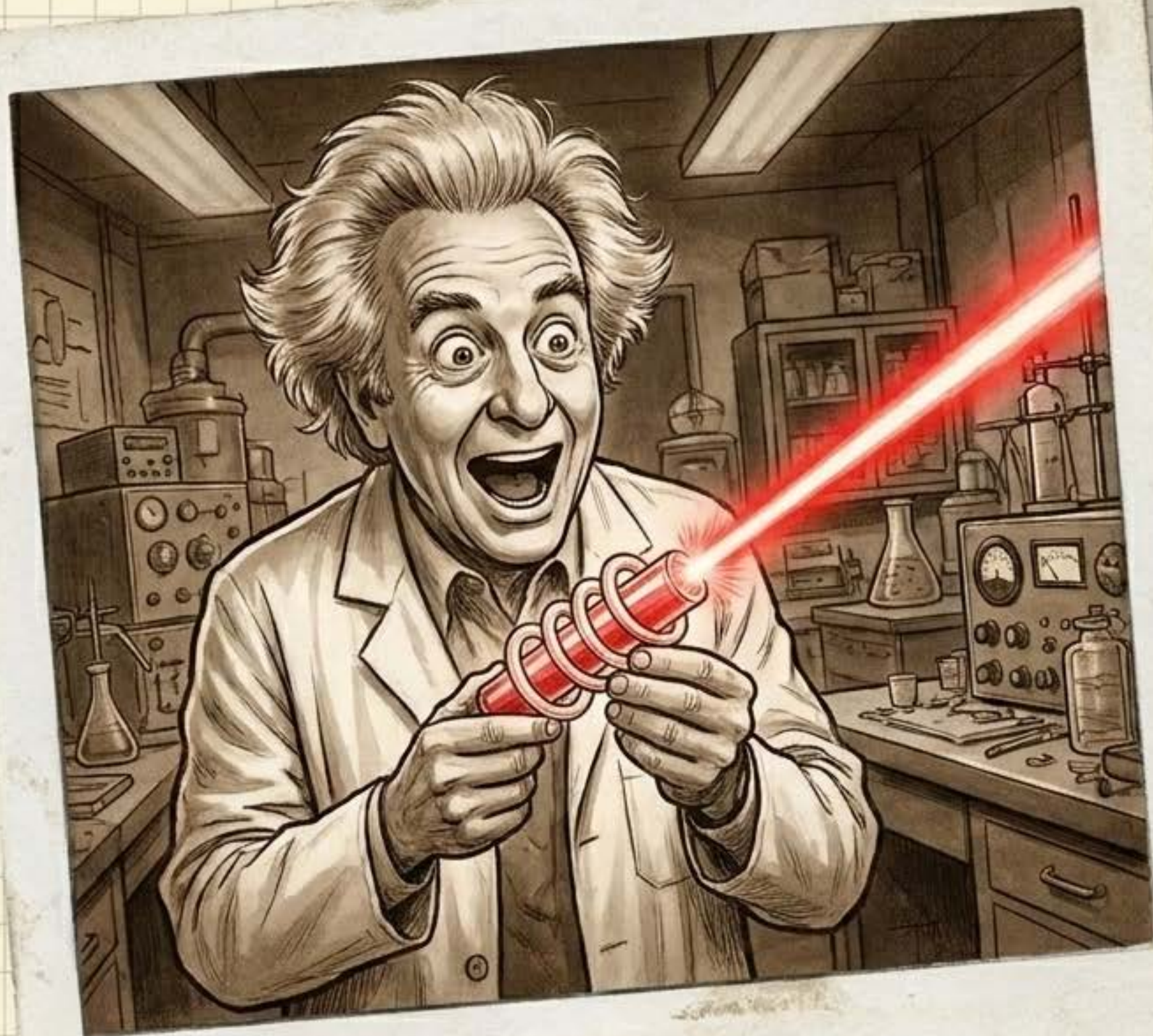
# จุดกำเนิดของเลเซอร์ ปี 1960 (The Birth of the Laser)

วันที่ 16 พฤษภาคม 1960  
โดย Theodore Maiman  
(Hughes Research Labs)

เลเซอร์ทับทิม (Ruby laser)  
เครื่องแรกของโลกที่ทำงานได้จริง

ความสำเร็จนี้เป็นตัวอย่างที่ชัดเจน  
ของการทำวิจัยเพื่อ  
สร้างองค์ความรู้ใหม่

basic  
research

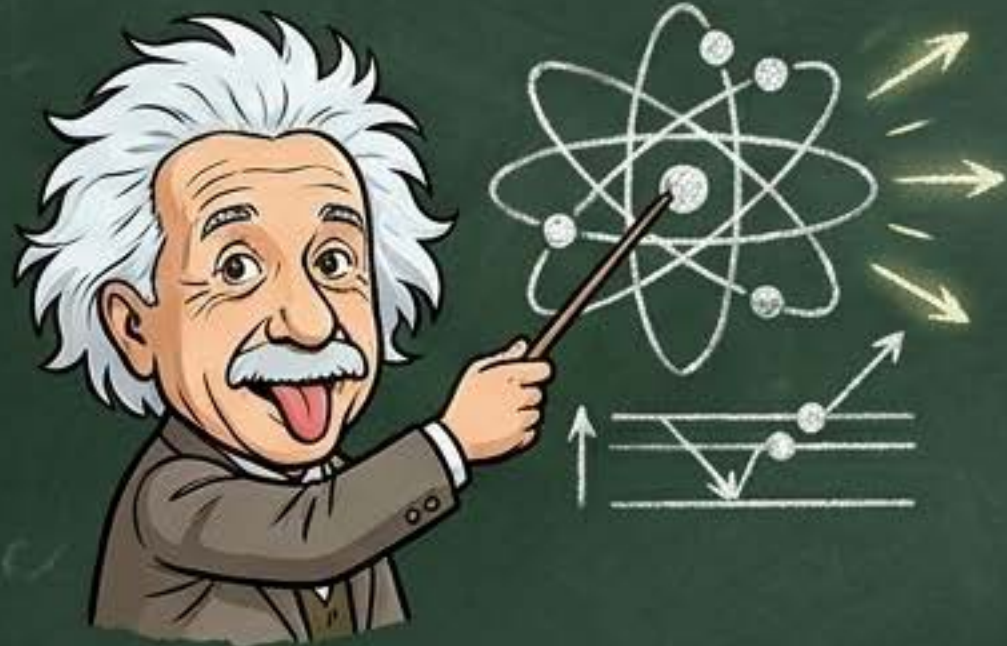


$$E = mc^2$$

# ทฤษฎีของไอน์สไตน์ (Einstein's Forgotten Role)

1917:

1954:



1917: ไอน์สไตน์ทำนายทฤษฎี  
เรื่องการปล่อยแสงแบบกระตุ้น

population inversion



1954: Charles Townes สร้าง Maser  
(เลเซอร์ที่ใช้คลื่นไมโครเวฟ)

กุญแจสำคัญคือการทำให้อะตอมส่วนใหญ่ออยู่ในสถานะพลังงานสูงพร้อมกัน

# ทางออกที่กำลังหาปัญหา (A Solution Looking for a Problem)



applied  
research

applied  
research

ช่วงแรกหลังจากการประดิษฐ์  
ไม่มีใครรู้ว่าจะนำเลเซอร์ไปใช้ทำอะไร

นักวิทยาศาสตร์ในยุคนั้นเรียกมันว่า  
*A solution looking for  
a problem*

จุดนี้เองที่นำไปสู่การหา  
ประโยชน์เชิงพาณิชย์

# ปฏิวัติวงการด้วย CD (The CD Revolution)

$$A = \frac{m^2 - x^2}{\log |^2}$$

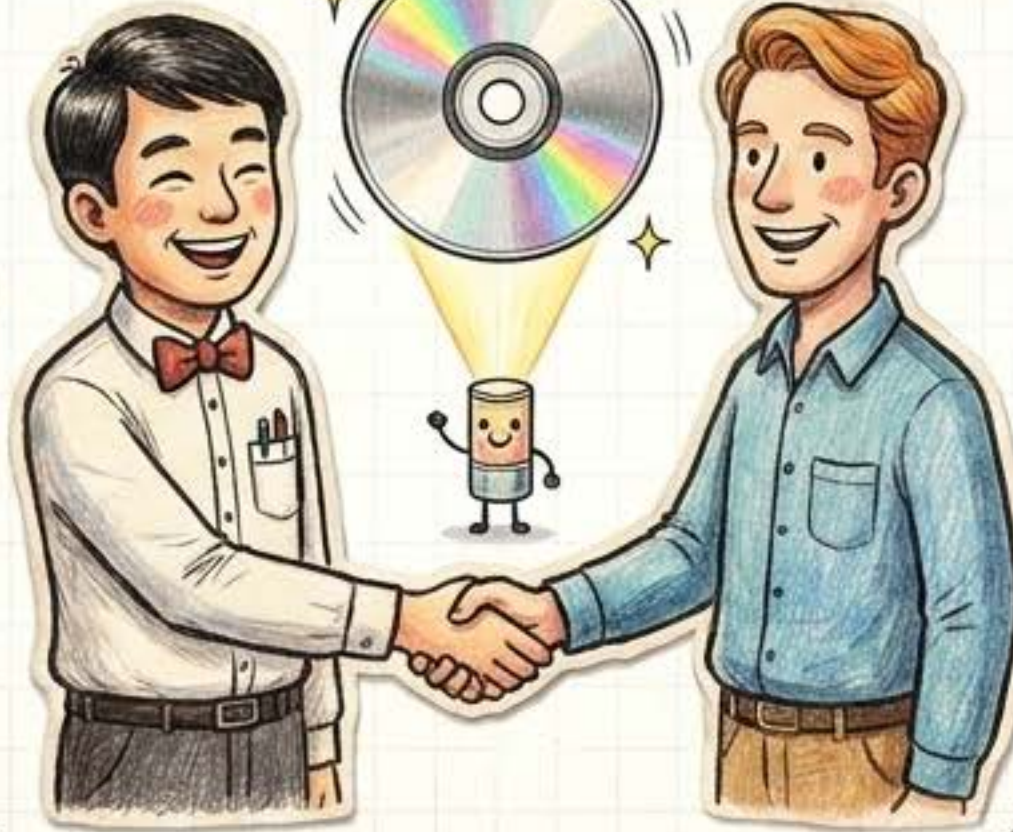
## commercialization

Sony นำเทคโนโลยีห้องแล็บมาสร้าง  
ผลิตภัณฑ์ที่คนทั่วไปซื้อได้ (1982)



## standardization

จับมือกับ Philips  
เพื่อสร้างมาตรฐาน Red Book  
ให้ทุกเครื่องเล่นแผ่นได้เหมือนกัน



$$X = \frac{E(m)}{u} - \frac{u(m)}{z}$$

## ecosystem

สร้างระบบนิเวศที่สมบูรณ์  
ทั้งเครื่องเล่น + แผ่นเพลง + ศิลปิน

$$\left\{ \begin{aligned} C_L &= \frac{I_m \mu T}{\epsilon} - \frac{(m - \epsilon)^2}{2} \\ V_{SL} &= A R + e^{-b} (-e^{-I_m \mu / \epsilon^2}) \\ &= \frac{A}{T \mu} \left( 1 - \frac{1}{I_m} \right) + I_m (\mu / \epsilon)^{-5} \end{aligned} \right.$$

# ความล้มเหลวของ Kodak (Kodak's Tragic Failure)

Kodak ประดิษฐ์กล้องดิจิทัล  
เครื่องแรกในปี 1975 แต่กลับเก็บซ่อนไว้

ผู้บริหารกลัวว่าเทคโนโลยีใหม่  
จะทำลายยอดขายฟิล์มของตนเอง

ภาวะล่าสมัยที่หลีกเลี่ยงไม่ได้  
นำไปสู่การล้มละลายในปี 2011

• disruption •

• obsolescence •



# ทบทวนคำศัพท์ (Vocabulary Word Wall)

## [Science]

laser  
photon  
coherent  
monochromatic


## [Research]

optical cavity  
gain medium  
stimulated emission  
population inversion  
basic / applied  
research

## [Business]

commercialization  
standardization  
ecosystem  
disruption  
obsolescence

## ทดสอบความเข้าใจ (*Comprehension Check*)

- 
1. \_\_\_\_\_ light waves move together in perfect synchronization.
  2. Sony and Philips created \_\_\_\_\_ so all CDs would work on all players.
  3. Kodak suffered from digital \_\_\_\_\_ because they protected their film business.
  4. A laser's \_\_\_\_\_ gives photons a place to bounce and multiply.
  5. Turning an invention into a product people can buy is called \_\_\_\_\_.

Word Bank: commercialization / coherent / disruption / optical cavity / standardization

## เฉลยและอภิปราย (Answer Key & Discussion)

### 1. Coherent

1. Light waves move together in perfect synchronization.

2. Sony and Philips created standards so all CDs would work on all players.

3. Kodak suffered from digital disruption because they protected the film business.

4. A laser's optical cavity gives photons a place to bounce and multiply.

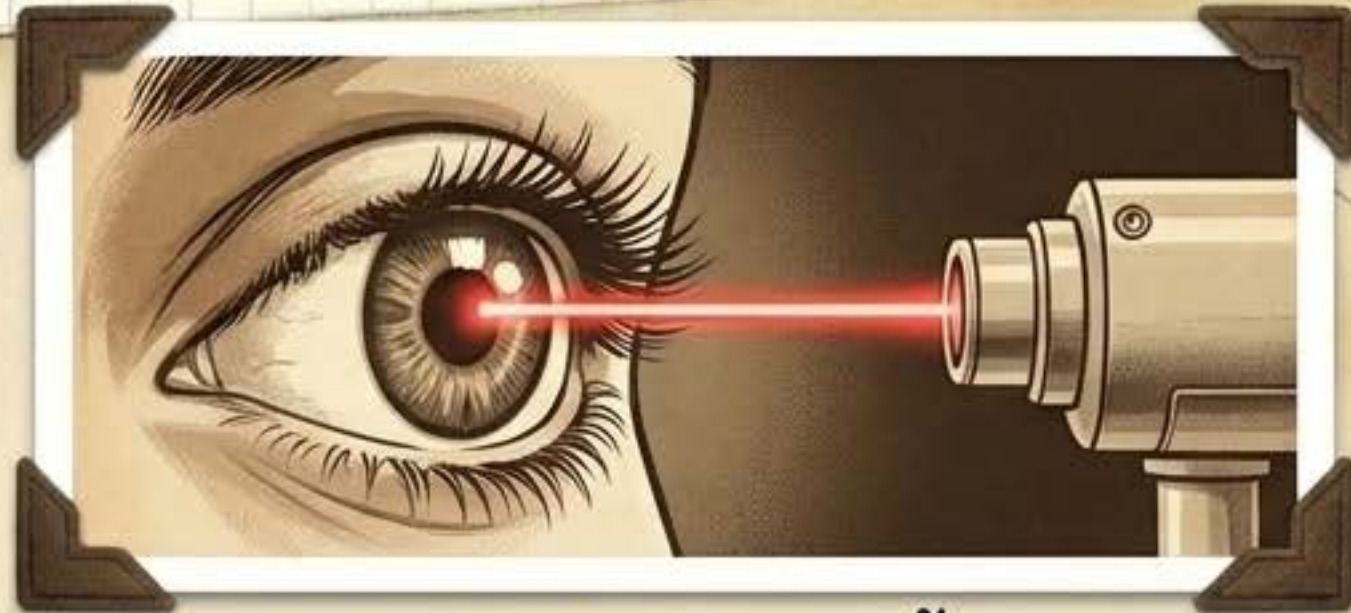
5. Turning an invention into a product people can buy is called commercialization.




Discussion: ทำไม Sony จึงประสบความสำเร็จกับ CD ในขณะที่ Kodak ล้มเหลวกับกล้องดิจิทัล? อะไรคือความแตกต่างที่สำคัญที่สุดของทั้งสองบริษัท?




# เลเซอร์ในโลกปัจจุบัน (Laser Applications Today)



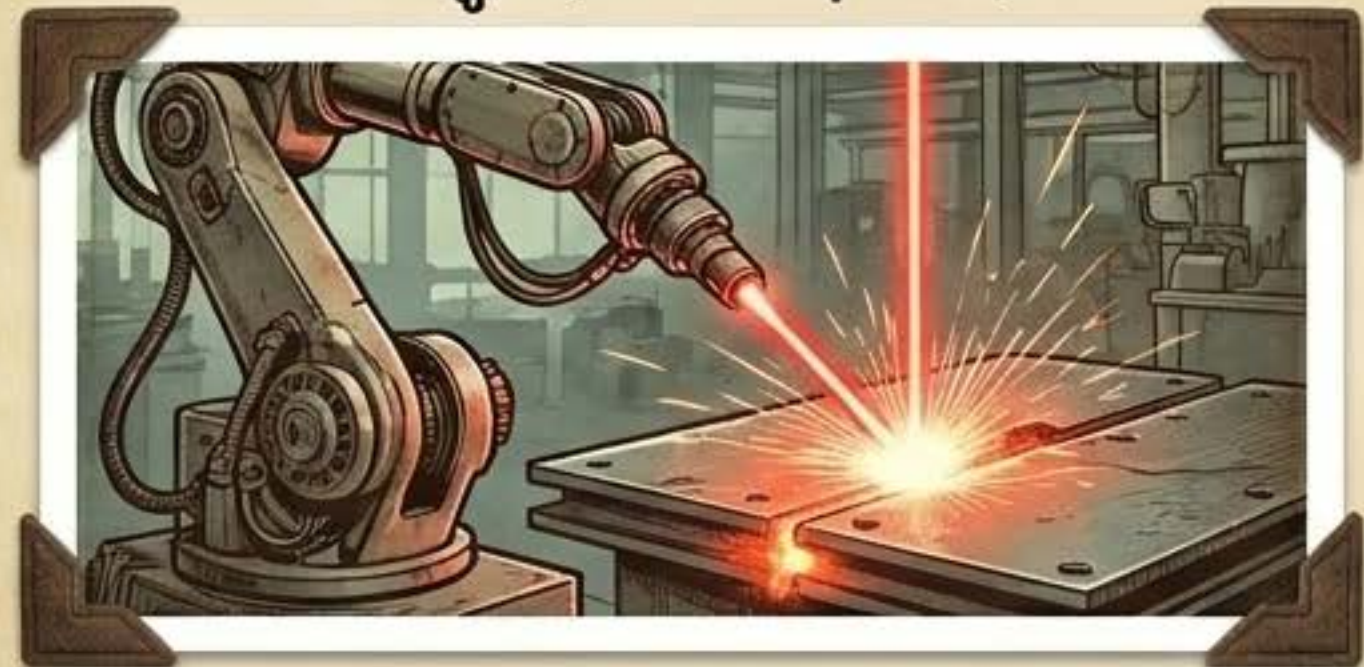
-  การแพทย์: ผ่าตัดตาสั้น (LASIK) ด้วยความแม่นยำสูง




-  ธุรกิจค้าปลีก: เครื่องสแกนบาร์โค้ดที่รวดเร็ว



-  การสื่อสาร: โครงข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Fiber optics)



-  อุตสาหกรรม: การตัดและเชื่อมโลหะในโรงงาน

## บทสรุป (Final Takeaway)



The future belongs not to those who invent first, but to those who understand how technology changes human behavior.

(อนาคตไม่ได้เป็นของผู้ที่ประดิษฐ์สิ่งใหม่เป็นคนแรก  
แต่เป็นของผู้ที่เข้าใจว่าเทคโนโลยีจะเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ได้อย่างไร)