



# วิชา ฟิสิกส์ (ว 40206)

## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายภิรมย์ มีชำนาญ



# เรื่อง

## รังสีเอกซ์ ปракฏการณ์ควอนตัม สมมติฐานของเดอบอยด์

นายภิรมย์ มีชำนาญ



คอมป์ตันได้วัดความยาวคลื่นของ  
รังสีเอกซ์ที่กระเจิง พบว่ามีทั้ง ความ  
ยาวคลื่นเท่าเดิม และ ความยาวคลื่น  
เพิ่มขึ้น

นายภิรมย์ มีชำนาญ



มุมที่กระเจิงไปมาก ความยาวคลื่นจะ  
มากตามไปด้วย  
คอมป์ตันพิสูจน์ได้สมการเป็น

$$\lambda' - \lambda = \lambda_c (1 - \cos\theta)$$

นายภิรมย์ มีชำนาญ



$\lambda$  และ  $\lambda^{\prime}$  คือความยาวคลื่นของโฟตอน  
ก่อนกระทบและหลังที่ระเจิงออกไป

$\theta$  คือมุมที่โฟตอนกระเจิงไปจากแนว  
เดิม

$\lambda_c$  คือ ค่าคงตัว

โดย  $\lambda_c = 2.426 \times 10^{-12} \text{ m}$

นายภิรมย์ มีชำนาญ



คอมป์ตันสรุปว่า การกระเจิงเกิด  
จากการชนกันระหว่าง โฟตอนกับ  
อิเล็กตรอน แสดงว่าคลื่นมีสมบัติ  
เป็นอนุภาคได้

นายภิรมย์ มีชำนาญ



ในการชนถือว่าเป็นการชนแบบยืดหยุ่น

จากหลักการคงตัวของโมเมนตัมและ  
พลังงาน จะเห็นว่า เมื่อความยาวคลื่น  
ของโฟตอนหลังชนเพิ่มขึ้นหรือความถี่  
ลดลง

แสดงว่า พลังงานของโฟตอนหลังชน  
ลดลง

นายภิรมย์ มีชำนาญ



จากหลักการคงตัวของพลังงาน

$${}_1 E \text{ ก่อนชน} = {}_1 E \text{ หลังชน}$$

$$hf = hf^{\prime} + E_K$$

$f$  คือ ความถี่ของโฟตอนก่อนชน

$f^{\prime}$  คือ ความถี่ของโฟตอนหลังชน

$E_K$  คือ พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอน  
ที่กระเจิง

นายภิรมย์ มีชำนาญ



## กลศาสตร์ควอนตัม ( Quantum mechanics )

กลศาสตร์ควอนตัม เป็นวิชาที่นำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ในระดับจุลภาค เช่น อะตอม ในช่วงแรกมีที่มา 2 แบบ

- \* กลศาสตร์แบบคลื่นของชเรอดิงเงอร์
- \* กลศาสตร์เมทริกซ์ของไฮเซนเบิร์ก

นายภิรมย์ มีชำนาญ

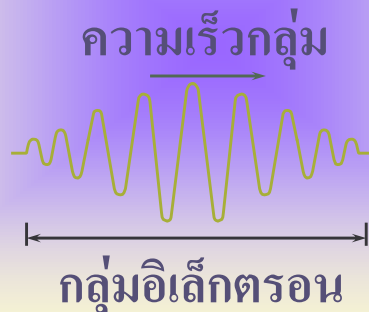


กลศาสตร์ควอนตัมทั้งสองแบบจะให้ผลเช่นเดียวกัน โดยของชเรอดิงเงอร์มีส่วนสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับสมมติฐานของเดอบรอยล์ที่ว่า อิเล็กตรอนแสดงตัวเป็นคลื่น โดยแทนอิเล็กตรอนด้วย **กลุ่มคลื่น ( wave packet )**

นายภิรมย์ มีชำนาญ



คลื่นอนุภาคของอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ด้วย **ความเร็วกลุ่ม ( group velocity )** ซึ่งมีค่าเท่ากับ ความเร็วอนุภาค นั้นเอง



นายภิรมย์ มีชำนาญ



กลศาสตร์ควอนตัมสามารถนำมาอธิบายสิ่งต่างได้ เช่น

- ❖ ค่าคาดหวังพลังงานและโมเมนตัมเชิงมุมของอิเล็กตรอน ตรงกับทฤษฎีอะตอมของโบร์

นายภิรมย์ มีชำนาญ



❖ บอกถึงระดับพลังงานชั้นต่างๆ  
ของอะตอมที่มีอิเล็กตรอนมาก  
กว่าหนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งสอดคล้อง  
กับสเปกตรัมเส้นสว่าง

นายภิรมย์ มีชำนาญ



❖ อธิบายการแยกออกของสเปก  
ตรัมเส้นเส้นหนึ่งที่จะแยกเป็น  
หลายเส้น เมื่ออะตอมอยู่ใน  
สนามแม่เหล็กได้

นายภิรมย์ มีชำนาญ



❖ อธิบายสมบัติต่างๆ ของสาร  
เช่น การนำไฟฟ้าของตัวนำ  
สารกึ่งตัวนำ และ ฉนวน ได้

นายภิรมย์ มีชำนาญ



หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก  
( Heisenberg's uncertainly principle )  
ไฮเซนเบิร์ก ได้ตั้งหลักการไว้ว่า

“เราไม่สามารถรู้ได้อย่างแน่นอน  
ถึงตำแหน่ง และ ความเร็วของ  
อนุภาคในเวลาเดียวกัน”

นายภิรมย์ มีชำนาญ