

# 再興中學 100 學年度學術人才養成計畫

## 物理專題講座

### 小而美的新視界—原子解析顯微術的介紹

台師大傅祖怡教授於 101 年 3 月 6 日受本校自然科教學研究會邀約，蒞臨再興進行演講，對於奈米科學領域的研究及應用與同學分享。



傅祖怡教授針對此次演講內容，區分了三個小主題：(1)原子的故事；(2)原子解析顯微術；(3)我們正在從事的工作。

#### (1)原子的故事



▲一切物質都是由原子所組成。



▲組成原子的基本成員有：電子、原子核等等。

十九世紀，科學家陸陸續續對原子的內部主成物有了重大發現：

- (1)1879 年克魯克在進行超真空實驗的玻璃管內、通以高電壓，發現了「陰極射線」。
- (2)1879 年湯姆生證實陰極射線即為現在為人所知的「電子」。
- (3)1909 年米立坎利用油滴實驗測得電子的電荷量。
- (4)1911 年拉塞福利用  $\alpha$  粒子散射實驗發現了「原子核」，並提出「行星式原子模型」。
- (5)1919 年拉塞福利用  $\alpha$  粒子撞擊氮原子發現了「質子」。
- (6)1932 年查兌克利用  $\alpha$  粒子撞擊鈹原子發現了「中子」。
- (7)在粒子高速對撞過程中，發現比質子或中子更小的基本粒子，稱為「夸克」。

## (2)原子解析顯微術

近期常用「掃描穿隧顯微鏡(STM)」與「原子力顯微鏡(AFM)」來觀測原子。

### (1)掃描穿隧顯微鏡(STM)

利用一極細的金屬針尖接近具有導電性的樣品，來進行樣品表面的掃描，再根據量子力學的穿隧效應來獲得樣品表面的原子結構圖像。

### (2)原子力顯微鏡(AFM)

以針尖掃描樣品表面，利用針尖與樣品表面原子間的作用力，獲得面的原子結構圖像。



▲傅教授在台師大實驗室裡的掃描穿隧顯微鏡(STM)的樣貌。



▲掃描穿隧顯微鏡(STM)讀取樣品表面原子結構的示意圖。



▲掃描穿隧顯微鏡(STM)讀取樣品表面原子結構的 3D 立體示意圖。

### (3)我們正在從事的工作

以原子解析顯微術，便可以研究奈米級的結構科學。

(1)所謂「奈米科技」是指尺度大小在  $10^{-9}$ 公尺左右的材料科學。

(2)奈米材料具有與大塊材不一樣的物理或化學性質。

(3)奈米科技常見的應用有：奈米碳管、DNA 的研究、奈米光觸媒等等商品。



▲演講期間，教授與學生熱烈討論的情形。



▲與傅教授為學長學妹關係的張主任為此次演講作結語。



▲傅教授和與會學生於演講後留影。