الفصـــــــل الثالث: البنية الالكترونية للذرة

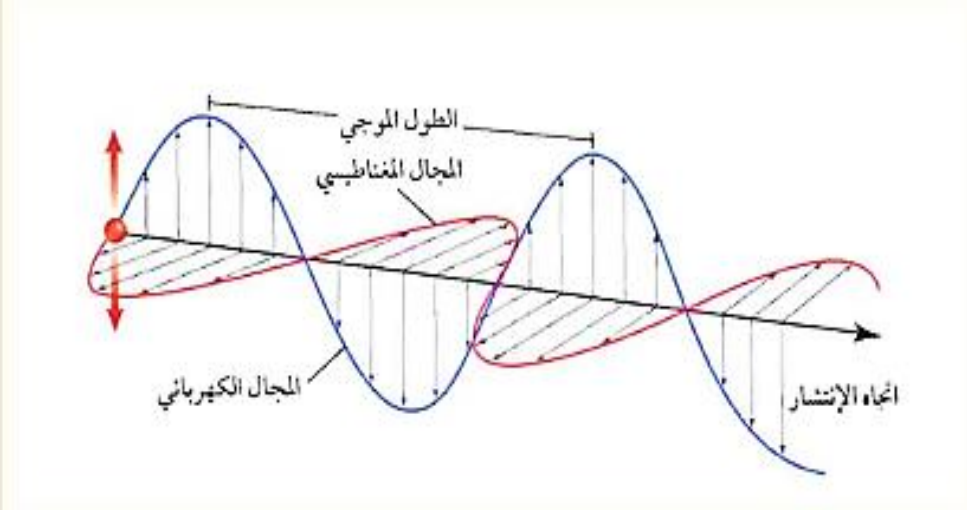
بعد اكتشاف الجسيمات الثلاث المكونة للذرة واصل العلماء جهودهم لفهم تركيب الذرة وتوزيع الالكترونات داخلها بعدما فشل نموذج رذرفورد في تفسير ذلك.

I. الخواص الموجية والجسيمية للضوء

اختلف العلماء عبر العصور في طبيعة الضوء. فمنهم من كان يعتقد أن الضوء عبارة جسيمات صغيرة تتحرك بسرعة مذهلة (نيوتن، أنشطاين، بلانك....) ومنهم من كان يري أن الضوء عبارة عن أمواج (ماكسويل، يونغ، هرتز....). إلي ان جاء العالم دوبر وغلي (De Broglie) الذي أثبت أن للضوء طبيعة ثنائية والتي سميت بإزدواجية الموجة والجسيم.

1.I. الطبيعة الموجية للضوء

إن الضوء هو عبارة عن اهتزاز أو موجة كهرومغناطيسية ذات طاقة تنتشر في الفراغ بسرعة 3.10^8 m/s. تنشأ الموجات الكهرومغناطيسية عن طريق تسخين الذرات مما يؤدي إلى اهتزاز الإلكترونات، وينتج عن حركة هذه الإلكترونات المهتزة مجال كهربائي متغير يولد مجالا مغناطيسيا في النقطة المجاورة. ينتج عن هذا المجال المغناطيسي مجالا كهربائيا في النقطة المجاورة، وهكذا ينتشر الاضطراب من نقطة إلى أخرى عن طريق التغير المتناوب للمجالين الكهربائي والمغناطيسي.



انتشار الموجة الكهرومغناطيسية

كل موجة معرفة بطول الموجة λ (هو المسافة الفاصلة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين) و التواتر أو التردد ν (و هو عدد الأمواج المقطوعة خلال ثانية).

$$\begin{cases} \nu = \dfrac{c}{\lambda} \\ \dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{\nu}{c} = \bar{\nu} \end{cases}$$

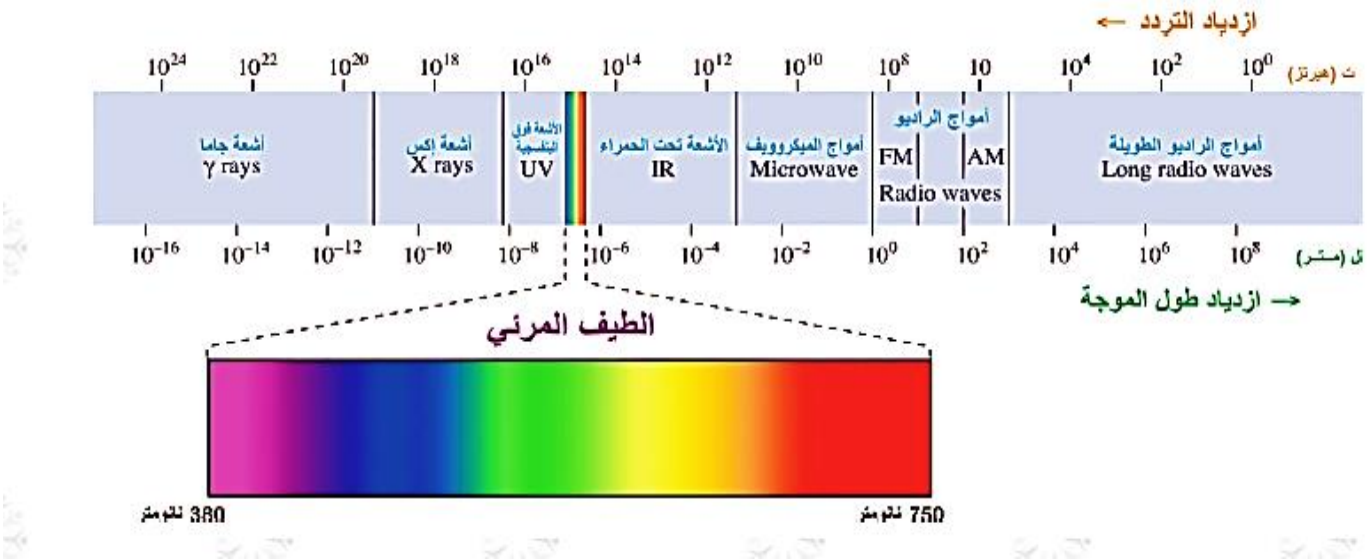
c: سرعة انتشار الضوء

ν: التواتر ($S^{-1} \equiv Hz$)

$\bar{\nu}$: العدد الموجي

الطيف الكهرومغناطيسي

هو المدى الكلّي للإشعاعات الكهرومغناطيسية بجميع ترددااتها. ويمثل الطيف المرئي مجالا صغيرا من هذا الطيف.



مناطق الطيف	الطول الموجي nm
الاشعة فوق البنفسجية البعيدة	10-200
الاشعة فوق البنفسجية القريبة	200-380
الاشعة المرئية	380-780
الاشعة تحت الحمراء القريبة	780-3000
الاشعة تحت الحمراء المتوسطة	3000-30000
الاشعة تحت الحمراء البعيدة	30000-300000

I. 2. الطبيعة الجسيمية للضوء

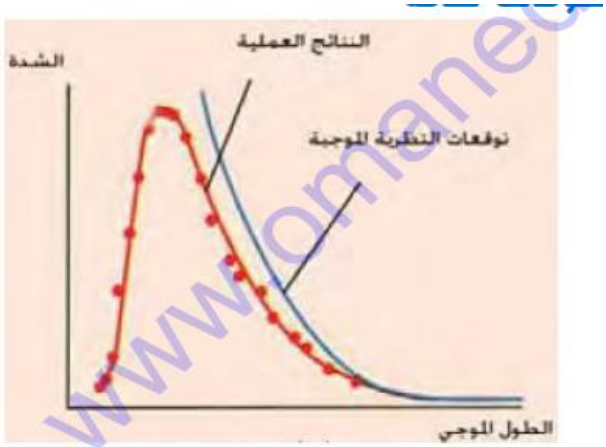
أخفقت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير المسائل المتعلقة بالظواهر الذرية والجزيئية وهي تتضمن:
1- إشعاع الجسم الأسود (مصطلح الجسم الأسود مصطلح مجازي كتعبيرٌ عن الأجسام أو المواد التي تمتص طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي الواقعة عليها ، وتبعثها بشكل كامل).

2- التأثير الكهروضوئي

3- الخطوط الطيفية الذرية

حيث تفترض الفيزياء الكلاسيكية ان الشعاع يتألف من موجات كهرومغناطيسية تصدر عن الاجسام على هيئة سيل متصل (مستمر) من الطاقة نتيجة اهتزازات جسيمات مشحونة داخلها ، يمكن للجسم المهتز عند تردد معين (عندما يتغير اتساع اهتزازه)ان يبعث مقدارا غير محدد (عشوائي)من الطاقة او يمتصه ، لانه تتناسب طاقة الإشعاع طرديا مع شدته التي تتناسب طرديا مع اتساع اهتزازات الجسيمات المهتزة(طاقة الشعاع ← شدة الإشعاع ← اتساع الاهتزاز) ولا تعتمد على تردده.

ولكن عندما توفرت الأجهزة المستخدمة لقياس شدة الاشعاع، تبين عمليا أن أن شدة الإشعاع المنبعث تقترب من الصفر كلما اقترب الطول الموجي من الصفر (الجزء الأيسر من منحني الإشعاع للجسم الأسود) ولم تستطع النظرية الموجية للضوء تفسير هذا الانخفاض.



مقارنة بين النتائج العملية و توقعات النظرية الموجية لمنحنى الإشعاع للجسم الأسود.

ويعتبر الجسم الاسود حالة مثاليه افترضها بلانك لكي يفسر التناقص الكبير في شدة الاشعاع عند الترددات العالية جدا و الجسم الأسود هو الجسم الساخن الذي يمتص جميع الأشعة الساقطة عليه ولا يعكس منها شيئاً ثم يعيد انبعاثها.