ميكانيك الكم

في نهاية القرن التاسع عشر ظن كثير من الفيزيائيين أن العالم كله أصبح مفهوماً ولم يتبق إلا بضعة ظواهر هنا وهناك تحتاج إلى تفسير. منها كيفية توزيع الطاقة على الترددات (أو الأطوال الموجية) في الأجسام الساخنة المثالية (ما يسمى إشعاع الجسم الأسود Blackbody radiation) حيث لوحظ وجود تناقض مع ما تقرره النظرية الكهرمغناطيسية، وظاهرة التأثير الكهروضوئي حيث وجد أن الطاقة الحركية للألكترونات المنبعثة لا تتناسب مع شدة الضوء بل مع تردده. وكانت المشكلة الكبرى القائمة منذ زمن طويل هي مشكلة فهم كيفية ظهور الأطياف اللونية الخطية البراقة والمعتمة عند تسخين الغازات تحت ظغوط واطئة. كما كانت هنالك مشكلة الأثير وسرعة الضوء. وربما تداخلت هذه المشاكل كلها لدى بعض الفيزيائيين حتى غدت غير قابلة للحل. لكن عموم الفيزياء كان قائما على ثلاثة أركان متينة هي:

1. قوانين نيوتن في الحركة والجاذبية وما يتعلق بها من صياغات راقية لاحقة في ما يسمى ميكانيك لاغرانج وهاملتون Lagrangian and Hamiltonian Mechanics.
2. نظرية ماكسويل في الكهرمغناطيسية وما يتعلق بها من علوم البصريات.
3. علوم الديناميكا الحرارية والميكانيك الاحصائي وما يتعلق بها من قوانين الاشعاع.

كان المطلوب إذن هو حل المشاكل العالقة لكي تكتمل نظرية الفيزياء الكلاسيكية هذه. وبذلك يصبح فهم العالم كله ممكناً.

من أبرز مضامين هذا التصور الكلاسيكي للعالم ما يلي:

1. أن العالم مقسم إلى مادة matter تمثلها الجسيمات ذوات الكتلة والطاقة energyالتي يمثلها الاشعاع الحراري والضوء والموجات الكهرمغناطيسية عموماً.
2. إن ظواهر العالم "الطبيعية" هي ظواهر حتمية deterministic قابلة للتكرار وفي أغلبها قابلة للعكس
3. وإن نتائج القياسات الفيزيائية هي نتائج مؤكدة certain وقطعية تعتمد دقتها على دقة أدوات القياس وأساليبه.

لكن الوقائع التي تلت أثبتت غير ذلك فتفاقمت مشكلات الفيزياء في السنين الأولى من القرن العشرين وبرزت إلى حيز الفكر العلمي أفكار جديدة ومفاهيم جديدة ومنطق جديد

فرضه واقع الظاهرة الفيزيائية فطرحت نظريات جديدة كانت نظرية الكم منها واحدة من الأعمدة الجديدة للفيزياء الجديدة التي تقوم اليوم على ثلاثة أعمدة جديدة هي:

1. نظرية النسبية
2. نظرية المجال الكمي والإلكترودايناميك الكمي
3. الميكانيك الاحصائي الكمي

وأصبحت القيزياء الكلاسيكية حالة خاصة من هذه الفيزياء الجديدة تختص بالتعامل مع العالم الكبير العالم الجهري macroscopic world. وقد يتصور البعض أن نظرية الكم تقتصر على العالم الصغير، العالم المجهري microscopic world علم الذرات والجزيئات فقط، لكن هذا غير صحيح فنظرية الكم وما يتبعها تنطبق على جميع العالم إنما تفترق نتائجها عن نتائج الفيزياء الكلاسيكية بشكل واضح عند معالجة ظواهر العالم المجهري.