

نظرية الذرة في الفيزياء المعاصرة

م.م حوراء عبد علي مؤنس

الجامعة المستنصرية/ كلية الآداب/ تخصص فلسفة

Atom theory in contemporary philosophy

Hawraa abd ali

muneshawraaam28@uomustansiriyah.edu.iq

المخلص

مما لا شك فيه ان الاغريق هم اول من بحث عن تركيب الذرة، فقد كان البحث عن الذرة محط اهتمام الفلاسفة منذ القدم اما اول من اهتم بها الموضوع فهو الفيلسوف ديموقريطس، حيث اوضح ان المادة تتكون من ذرات، الذرات هي اصغر وحدة لبناء المادة، ولا يمكن انقسامها لأجزاء اصغر منها. فيما بعد تطورت النظرية الذرية والتي اهتمت بدراسة طبيعة المادة، ونصت على ان كل المواد تتكون من ذرات. يهدف هذا البحث الذي تم اختياره لدراسة جملة من مفاهيم الذرة الرئيسية والتي تعرف على انها وحدة البناء الرئيسية المكونة للمادة مما يكسبها خصائصها الفيزيائية والكيميائية. وتتكون الذرة من ثلاث انواع صغيرة من الجسيمات والبروتونات التي تحمل شحنات موجبة، والنيوترونات متعادلة الشحنة، فضلاً عن الكترونات ذات الشحنة السالبة. وفي القرن التاسع عشر قام دالتون بإثبات ان المادة تتكون من ذرات ولكنه لم يعرف شيء عن تركيبها، وهذا الغرض مضاد لنظرية الانقسام اللانهائي التي كانت تنص على ان المادة يمكن ان تنقسم دائماً الى اجزاء اصغر. وعن طريق تجربة طومسون تم اكتشاف الالكترون، وقد ادى ذلك لأثبات ان الذرة يمكن ان تنقسم. وبين هايزنبرغ ان الكوانتا لا تقبل تحديد سرعتها وتحديد موقعها في وقت واحد، فلو تم الوصول لمعرفة سرعتها لا يمكن الوصول لمعرفة موقعها، والكوانتا حسب ما توصل لها هي غير خاضعة للمبدأ الحتمي. وهكذا توالى التغيرات والتطورات على النظرية الذرية الى الوقت الراهن. وتبرز اهمية ميكانيكا الكم فقي كونها اسهمت في تفسير الكثير من الظواهر في علوم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، كما كان لها اثر قوي في مجال الفكر الفلسفي. ففي مجال الفيزياء تفسر نظرية الكم الظواهر الملازمة للضوء وغيره من الاشعاعات الكهرومغناطيسية. الكلمات المفتاحية: (الذرة، الكوانتا، المادة، الالكترون، النظرية)

Abstract

The search for the atom began theoretically since ancient times, and the Greeks were the first to research the structure of the atom, but the subject may be interested in it, as it is the beginning of Democritus, where he explained that matter consists of atoms. Atoms are a small unit for building matter, and it cannot be divided into smaller parts. . Later, atomism arose, which concerned itself with studying the nature of matter, and stipulated that all matter is composed of atoms. The atom is known as the main building unit, which gives it its physical and chemical properties. The atom consists of three small types of air, protons that bear a positive charge, neutrons that have a neutral charge, as well as electrons that have a negative charge. In the nineteenth century, Dalton proved that matter is composed of atoms, but nothing was known about its structure. This option contradicts the theory of infinite infinity, which can be derived from the fact that matter can always be divided into smaller particles. Through Thomson's experiment, the electron was discovered, and this led to the stability of the atom. Heisenberg stated that the quanta did not accept its speed and the determination of its location at the same time. If it knew the arrival of its speed, it could not know its location, and quanta, according to what it reached, is not dependent on the principle of determinism. As for the importance of quantum mechanics, it has been important in explaining many phenomena in the sciences of philosophy, chemistry, and biology, and it has also had a strong influence in the field of philosophical thought. In the field of physics, the theory of inherent physical phenomena and other electromagnetic radiation is explained .

Keywords: (atom, quanta, matter, electron, theory)

ما هو عالم الذرة؟ هذا السؤال يضع الازدهان امام مفترق من الاجابات: اهو موضوع فلسفي ام علمي، وهل الاهتمام به قديم ام جديد؟ نجد الاجابة تكمن في كون عالم الذرة ليس بجديد على الفيزياء الحديثة او المعاصرة، انما هو قديم قدم الفلسفة فقد عُرف في المدرسة الذرية عند كلاً من ديموقريطس وامبادوقلس. وان التصورات القديمة حول فلسفة الذرة كانت اراء ضعيفة، لا تحتمل التساؤل لافنثار الفلاسفة حينها عن ايجاد اجوبة للأسئلة الموجهة، ومن ضمن الاعتقادات التي كانت سائدة آنذاك هي التصريح بأن الذرة غير قابلة للانقسام، ومع التطور والتقدم في عالم الفيزياء خصوصاً بعد انفصاله عن الفلسفة ليصبح حقل مستقل بذاته، له قوانينه الخاصة به. فقد تم التوصل فيما بعد الى ان الذرة يمكن ان تتشطر الى جزء اصغر منها يدعى بالإلكترون. لذا سنبحث في هذا البحث عن اثر التطور الحاصل في الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة من وجهة النظر الفلسفية المعاصرة، وكيف تدخل في بقية فروع العلم الحديث. وما هي الطريقة التي بعثت بها النظرية الذرية من جديد، وهل حل الكوانتم لغز عدم قياس سرعة وموقع الإلكترون في آن واحد. وما هو الدور الذي لعبه العلماء في هذا المجال.

المطلب الأول نشأة وتكوين الذرات

تظهر الصفات حسب ديموقريطس كاللون والطعم والرائحة الى الوجود، نتيجة قيام علاقات معينة بين الذرات وتختفي عند زوال هذه العلاقات، فوجودها رهن بالعلاقات بين الذرات في الخلاء، لا بطبيعة الذرات ذاتها. ولا شيء موجود بالطبيعة سوى الذرات التي لا ترى بالعين المجردة غير القابلة للانقسام (متي، الفلسفة اليونانية، ١٩٧١، صفحة ٧٨) وان جميع العوالم واحدة من حيث انها تتكون من الذرات والفضاء ولكنها تختلف في الحجم والشكل والترتيب. في حين ان هناك درجتان من الوجود او نوعان من الحقيقة هما باطنة وظاهرة، فالباطنة تشمل الذرات والفضاء ولا تدرك بالحواس، وليس للذرات من صفات سوى الحجم والشكل، اما الظاهرة فتبدو بالحواس (الاهواني، ٢٠٠٩، صفحة ٢٢٣) دعا الذريون الى نظرية الجزيئات فيرى لوقيوس وديموقريطس ان المادة لو كانت قابلة للانقسام فأنا يجب ان نصل الى وحدات لا تنقسم، وهذه الوحدات التي لا تنقسم هي التي تسمى الذرات لهذا فإن الذرات هي المكونات النهائية للمادة، كما انها غير متناهية في العدد وفي الصغر بحيث يصعب ادراكها بالحواس، وقد افترض امبيدوقليس وجود اربعة انواع من المادة ولكن لا نجد الا نوعاً واحداً عند الذريين، فالذرات كلها مكونة بالضبط من نوع المادة نفسها (ستيس، ٢٠٠٥، صفحة ١٢٣) وقد تصور القدماء الذرات على انها عبارة عن وحدات بسيطة مليئة غير قابلة للانقسام، ثابتة وخالدة. فقد كان العلماء سابقاً يتحدثون عن الذرة في القرنين السابع والثامن عشر بحديث كان مبني على تجارب علمية كانوا يصدرونها عن ضرب من الحدس الهندسي ولم يكن مبني على التجارب العلمية. وفي الحديث عن الجزيئي فقد وجدوا ان جزء صغير جداً من المادة شبيهه بكرة صغيرة مملوءة وقابلة للامتداد. والكثافة ثابتة لا تتغير، اما حركتها فعشوائية تتم في الفراغ دون اتجاه مضبوط (الجابري، صفحة ٣١٨) واختلف الذريون عن الاليليين في انهم كانوا يعتبرون ان المادة وحيدة النوع، غير متحركة وغير محددة، الا ان الذريون يرونها متنوعة ومتحركة ومحدودة، والذريون بدورهم يختلفون عن امبادوقلس وانكاسوجوراس من حيث انهما كانا يعتقدان ان مكونات الطبيعة تختلف عن بعضها البعض في كل شيء (تاتاركيفتش، صفحة ٢٧) اثرت تساؤلات عدة حول النظرية الذرية عند اليونانيين حول انها كانت مبنية على الملاحظة ام رمية من غير رام ولم يكن لها اساس سوى التأمل الفلسفي، السؤال ليس على الاطلاق بالبساطة التي يبدو عليها، فقد يتضح ان تكون النظرية الذرية هي الحل الوسط الوحيد المعقول بين موقف الانسان العادي، وبين النظرية الاليلية (رسل، ١٩٨٣، صفحة ٨٧) اي ان الذرة كونها الجزء الذي لا يتجزأ، هي الحد الأدنى للوجود الطبيعي وهي ملاء كامل لا خلاء فيها. ويمكن المقارنة بين المطلق الديمقريطي، وبين المطلق البارمنيدي الذي يعرف بأنه الوجود واحد هو الذي يمتاز بملاء كامل وابدية مطبقة (بلدي، ١٩٨٧، صفحة ٥٣) دخلت تطورات هامة على النظرية الذرية على يد ديموقريطس الذي كان من موطني ابيدرا، وكان في اوج شهرته عام ٤٢٠ ق.م. وكان من اهم اراءه التمييز بين الاشياء كما هي عليه في حقيقتها والاشياء كما تبدو لنا. وهكذا فإن العالم المحيط بنا يتألف في الحقيقة وفق للتفسير الذري من ذرات في الفراغ فحسب، على حين ان هذا العالم ينكشف لنا في تجربتنا على انحاء شتى (رسل، ١٩٨٣، صفحة ١٤) هذا وقد اجتمع لدى ديموقريطس على نحو مثير للفضول، نوع من تقدير الملاحظة التقضيلية للظواهر، بالتالي هذا على خلاف تام مع رأي العلماء المحدثين الذين تنسب لهم دقة الادوات العلمية ووسائل التجريب الرهيفة، والملاحظة المباشرة وان يحصلوا على بيانات تدركها الحواس حول خصائص الاشياء وبنائها التحتية التي تخفي على الملاحظة العريضة، والنظام الاخلاقي الذي يفترضه ديموقريطس (مسترونغ، ٢٠٠٩، صفحة ١٤) ان كل شيء متكون من ذرات مادية غاية في الدقة تتحرك اتفاقاً وتتصادم ويتحدد بعضها مع بعض، فنظهر الاشياء الكثيرة المختلفة الى الوجود ويتم الكون، ثم تفترق هذه الذرات عن بعضها وتتفصل، فبذلك يحدث الفساد. اذن ذرات صغيرة الحجم غير منقسمة، كثيرة العدد، تتحرك بحركة ذاتية في الخلاء او الفراغ فتننتج عن حركتها هذه سائر الاشياء بما فيها الانسان (حرب، ١٩٩٧، صفحة ٦٩) ففي البدء

تدافعت الذرات الى الخلاء، بحركة ذات صفة ذاتية وبمقتضاها تتجمع مختلفاً في الوضع والترتيب او المظهر والحركة في الذرات الازلية، وليس لها علة ولذلك كان المذهب ميكانيكياً آلياً، وهذا الرأي يخلو من القول بالتبرير مثل سقراط، او الغائية مثل ارسطو (الاهواني، ٢٠٠٩، صفحة ٢٢١) ويعد لوقيبيوس مؤسساً للمذهب الذري الا ان اقوال المؤرخين عن لوقيبيوس مختلطة تمام الاختلاط بأقوال ديموقريطس لدرجة انه لا يمكن التحدث عن الواحد منهم دون الآخر، ولهذا فأن ما تقوله عن المذهب الذري يشمل الاثنين معاً، إذ يقول ارسطو في شرحه لكيفية نشأة المذهب الذري ما يلي: ان الاليين قالوا بالوجود الثابت وانكروا التغيير، لان ذلك يستدعي القول بالخلاء ولما كان الخلاء عدماً ولا شيء فأن الحركة والتغير لا يمكن ان يكونا، فلما رأى الذريون ذلك قالو بما قال به الالييون من ان الوجود ازلي ابدي ثابت (بدوي، ١٩٩٧، صفحة ٥٠٧) من الجدير بالذكر ان ارسطو رفض فكرة الخلاء فقد فرق بينه وبين المكان، إذ اعتبر ان المكان هو المتمكن (الرزاق، ٢٠١٦، صفحة ٤٥). ونجد ان المذهب الذري هو محاولة للتوفيق بين خط هرقليطس القائل بالتغير والكثرة، وخط بارميندس القائل بالثبات والوحدة، وهو مذهب مادي في الصميم واقرب من بقية المذاهب الى علم الطبيعة، فكل شيء مكون من ذرات مادية غاية في الدقة. (حرب، ١٩٩٧، صفحة ٦٩) يميز ديموقريطس بين الصفات الاولية كالامتداد والصلابة والكثافة كونها ترجع للأجسام ذاتها، وبين الصفات الثانوية التي ترجع الى الحس، والطريقة التي تؤثر بها الاجسام المحسوسة في الشخص الحاس كالذوق على سبيل المثال. وان الكيفية التي لا نستطيع رؤية كل منها على انفراد يكون السبب ورائها هو نتيجة لدقة حجمها، ويفصل هذه الذرات فجوات من الخلاء وكأن بعضها عدو للبعض الآخر، وكل ذرة لا يمكن ان تقبل الانقسام لأنها لا تحتوي على خلاء في تكوينها الداخلي، وهذه الذرات لا بدء لها ولا نهاية لوجودها، وهي متشابهة في طبيعتها، وتختلف عن بعضها في الشكل والحجم ولا تقبل التغيرات سوى الحجم دون تغير الكيف (ريان، ١٩٧٦، صفحة ١٠٦). كما وان هذه الذرات ليست منفصلة، فلا تقبل اي تغير، بسبب صلابتها، وان كل اتصال وانفصال للذرات يحدث بالضرورة لان الدوامية هي سبب اتصالها وانفصالها على حد (متي، الفلسفة اليونانية، ١٩٧١، صفحة ٧٨) يصف ديموقريطس الذرة بصفتي الحجم والشكل، وازداد لها ابيقور صفة ثالثة هي الثقل، فالثقلية تتجه الى الاسفل والخفيفة الى الاعلى. وفسر بذلك علة الحركة في الخلاء، اما ديموقريطس فتتحرك الذرات عنده من تلقاء نفسها، ويحدث من حركتها التصادم. وفي ذلك يقول بعض الرواة من القدماء ان للذرات قوة دافعة للحركة، اما عند ابيقور فقوة الحركة نتيجة للجاذبية والثقل (الاهواني، ٢٠٠٩، صفحة ٢٢١). ومقولة الثقل لا يمكن اعتبارها صفة او كيفية تكون مستقلة، بل عملية وظيفية لحجم الذرة، كما يقول ديموقريطس "انه كلما زادت في الذرة عدم قابلية الانقسام كانت الذرة اثقل، وعدم قابليتها للانقسام ليست من الناحية الرياضية بل من الناحية الطبيعية، وان حركة الذرات السريعة تؤدي الى ان الكبيرة منها تهبط بينما الصغيرة منها تتطاير الى الخارج. (ياسين، ١٩٨٥، صفحة ٩٦) يضع ديموقريطس الحركة في الذرات دون محرك خارج عنها، خلاف امبادوقلس الذي يضع المحبة والحركة مصدراً لحركة الجواهر الاولى، وانكاسوجوراس الذي يضع العقل مصدراً للحركة، فعند ديموقريطس ان هذه الذرات في حركة دائرية مستمرة، وترجع هذه الحركة الى اشكالها ووزانها، وبفضل هذه الحركة تجمع هذه الذرات المتشابهة، وتتألف الذرات المختلفة الاشكال لتكون الحركات الذرية او الموجودات المختلفة (ريان، ١٩٧٦، صفحة ١٠٧) ويفضل القول في كون الاشياء وفسادها ان الحركة تعصف بالجواهر، فمنذ القدم وتوجهها الى كل صوب في الخلاء الواسع فتقابل على انحاء لا تحصى، وتتشابك بنواتها وتتألف في مجاميع هي مجاميع هندسية وعدد. وخلاصة القول ان الذرات حين تتحرك في الخلاء تتصادم او تماس وتجتمع نتيجة اختلاف اشكالها ويتعلق بعضها ببعض وتستمر كل مجموعة باقية حتى تصطدم بها ذرات اخرى (الاهواني، ٢٠٠٩، صفحة ٢٢٣).

المطلب الثاني النزعة الاختبارية في فيزياء الذرة

انبعث المذهب الذري من جديد مع الفلسفة الحديثة في أوروبا، فدخلت الذرة بشكل او بأخر في النظريات والانساق الفلسفية التي شيدها فلاسفة العصر الحديث، فدخلت الذرة في الابحاث الكيمائية كفرضية علمية مكنت من تفسير بعض الظواهر تفسيراً بسيطاً ومقبولاً (الجابري، مدخل الى فلسفة العلوم، صفحة ٣١٨) وكل ذلك ينبثق من فلسفة الفيزياء كونها دراسة تحليلية نقدية لمفاهيم الفيزياء وطرقها المعرفية والمنطقية، ومنهج البحث فيها، وما يتضمنه من الملاحظة والتجربة والفرضيات والقوانين والنظريات التي يشتمل عليها علم الفيزياء (الكبيسي، ٢٠٠٥، صفحة ٧١) واهم صفات المنهج العلمي في بنائه للمعرفة العلمية هو صياغة الفرضية. وان العالم الذي يقوم بجمع البيانات والملاحظات إنما يقوم في نفس الوقت بعملية تفاعل بين ملاحظاته والمعرفة الجارية في حل اختصاصه يؤدي به ذلك الى صياغة الفرضية (الغانمي، ٢٠٠١، صفحة ٢٢٣) ونجد ان احد موضوعات فلسفة الفيزياء (عالم الذرة) وهو العالم الصغير والذي يختلف بالاختبار والتجربة عن عالم الذرة في الفيزياء الكلاسيكية، لان الموضوع هنا هو الالكترون، اي شحنة والشحنة تختلف عن الموضوع المادي، اضافة الى ان عالم الذرة لا يرى بالعين المجردة بسبب صغره، لهذا لا بد للعالم من ان يكتشف ادوات ملائمة لرؤية اثار وسلوك وخصائص هذا العالم. وان عالم الذرة لا يوجد الا بوجود من يلاحظه، اي ان الذات

متداخلة مع الموضوع، على اعتبار انه خاصية من خواص العالم الذري وعندها يكون من الطبيعي ان تكون النتيجة احتمالية، حيث لا يمكن مع عالم الذرة ان نحظى بقياس اخر يتجاوز الدقة. وظهرت نتائج الكم استحالة التواصل الى الدقة الكلاسيكية مع الظاهرة المفردة، وتوصل العلماء الى مقياس مهم يتلافى الصعوبة التي تكتنف الظاهرة المفردة وعشوائية انتقالها وهو المقياس الاحصائي، حيث الاعتماد على مجموعة من الإلكترونات لأنها تتنبأ بنتيجة متوقعة (لطفي، ٢٠١٦، صفحة ١١٢) كان العالم الانكليزي دالتون اول من طرح مسألة الذرة طرْحاً علمياً عام ١٨٠٨ حيث قال انه يصبح من الممكن استخلاص الاوزان الذرية بمقارنة العناصر البسيطة بعضها مع بعض مما يفسح المجال للبرهنة علمياً على فرضية الذرة. وان الخطوة الاكثر اهمية قد قام بها العالم الروسي (ماندلييف) الذي توصل الى اهمية تصنيف العناصر الكيميائية تصنيفاً ظل يشكل احد الاسس التي قامت عليها النظريات لحدیثة حول تركيب المادة، حيث لاحظ ان بعض خصائص العناصر البسيطة تظهر دورياً كخصائص لكتلتها الذرية. هكذا اقام مندلييف تصنيفه المشهور على مبدأين اساسيين هما، الوزن الذري والتكافؤ الكيميائي، فرتب مختلف العناصر المعرفة في وقته حسب وزانها الذرية ترتيباً تصاعدياً ابتداء من الهيدروجين الذي وزنه الى الاوزنيوم الذي ٢٣٨ مراعيّاً في نفس الوقت التكافؤ الكيميائي الذي يظهر دورياً بترتيب العناصر بهذا الشكل. وهكذا وجدت الكيمياء طريقها نحو التقدم بفضل (فرضية الذرة) والجزئي، لكن رغم ذلك بقيت الذرة شيئاً مجهولاً مما جعل كثيراً من العلماء ذوي الميول الوضعية يعارضون القول بفرضية الذرة الى اواخر القرن الماضي واول هذا القرن، معتبرينها (فرضية ميتافيزيقية) واذا كان بعضهم قد اعترف قد اعترف ببساطة نظرية الذرة وملاءمتها فأنهم لم يكونوا يقبلون القول بوجود الذرة وجوداً واقعياً بدعوى ان التجربة لم تكشف عن هذا الوجود (لطفي، ٢٠١٦، صفحة ١١٢). وان النزعة الاختبارية خلقت وجوداً لمكونات العالم الذري يختلف عن العالم المعاش، كون الجسيمات الدقيقة في الذرة لا تمتلك خواصاً حسية ويمكن امتلاكها للخواص في حال ملاحظتها وتجربتها (الجابري، مدخل الى فلسفة العلوم، الصفحات ٣١٩-٣٢٠) اما نظرية الكم يرجع اسم الكم الى جهود عالم الفيزياء الالماني ماكس بلانك في مجال الاشعاع في المادة عام ١٩٠٠. والكم مصطلح فيزيائي يستخدم لوصف اصغر كمية يمكن ان تنقسم الاشياء اليها، وتشير الى كميات الطاقة المحدودة التي تنبعث بشكل متقطع وليس مستمر. وان نبه العالم الانكليزي جوزيف طومسون الى ان الذرة ليست اصغر جزء في المادة بل هناك اجسام اصغر منها هي الإلكترونات. فأسس نظرية الكم التي تعالج المفهوم الجديد للطاقة إذ تنبعث الطاقة الاشعاعية في كميات طاقة، تحمل كمية مقدار من الطاقة يساوي حاصل ضرب ثابت بلانك (6.626×10^{-34} أ/جناية) في التردد. فسر على اساسها توزيع طاقة اشعاع الجسم الاسود. وافاد بها اينشتاين في تفسير الكهربائية الضوئية. كما وافاد بها نيلزبور وطبقها على كيفية تحرك الإلكترونات في الذرة، واستطاع وضع اول نموذج للذرة اثبت به ان الذرة تبعث الطاقة وتمتصها بكميات محددة منفصلة. (كون، صفحة ٣٠٠) ثم جاء عالم الفيزياء البريطاني ارنست رذرفورد و اضاف الى ذلك بأن الإلكترونات ليست ساكنة بل تتحرك حول النواة ذات الشحنة الموجبة. والعالم الدنماركي نيلزبور (١٨٨٥-١٩٦٢) ظهر عنه افتراض بأن للنواة مدارات وليس مدار واحد (لطفي، ٢٠١٦، صفحة ١٠٨) وقد صاغ النظرية الكمية عن البنية الإلكترونية للذرة النروجين، وعن نشأة الخطوط الطيفية للهيدروجين والهليوم. وتقضي نظريته بأن الذرة تتكون من نواة موجبة التكهرب تتركز فيها كتلة الذرة، وتدور حولها الكترونات سالبة التكهرب بمناسيب طاقة قشرية محددة وبذلك وفق بين نظرية الكم (الكوانتا) وبين النموذج المعروف للذرة. (كون، صفحة ٣٣١) الامر الذي دعا الفيزيائي الالماني فيرنردين هيزنبرج الى الخروج بمبدأ الدقة الذي يتلخص في كون عدم امكانية قياس سرعة الإلكترون مع موضعه في الوقت نفسه. هذا وقد ادرك العلماء ان عدم التحديد هو خاصية للإلكترون (لطفي، ٢٠١٦، صفحة ١٠٨) وبطريقة ما لاحظ (بور) انه يتعين على الذرة ان تمسك بزمام مجمل الإلكترونات عبر نوع من القوة المقيدة، وهكذا افترض ان كل الكترون لا يتحرك بحرية بل مقيد في موضع ما يتذبذب جيئةً وذهاباً. ولقد بور انه ليس بمقدور الإلكترونات ان تهتز بأي قدر من الطاقة تعتني بتحديد. كل ما تستطيع حمله هو الطاقة بأضعاف (كم) اساسي ما. حيث تمر جسيمات ألفا عبر مادة صلبة فأنها لا تستطيع ان تتخلى عن طاقتها للإلكترونات التي تصادفها الا وفق هذه المقادير الكمية، ويمكن ان يعد تصوراً افضل للكيفية التي تبطن بها جسيمات ألفا من حركتها وقام مور بمزيج من الاستدلال الفيزيائي والتخمينات الملهمة وجعل نموذج التمهيدي للذرة يستوعب معادلة بالمر عبر خطوات جبرية قليلة، واذا كان رذرفورد قد استخدم علم الفيزياء النووية فأن بيلز بور قد منح للعالم علم الفيزياء الذرية (لندلي، ٢٠٠٩، صفحة ٧١) وتهتم ميكانيكا الكم بالسلوك الاحصائي لعدد معين من الذرات، تحت ظروف خارجية محددة بدقة، ومن الممكن تحديد هل الذرات تنتمي للفرد على دوافع التناسق يشغل موقع وسط بين مجال تطبيق الوصف وبين مجال البيولوجيا الغائي (بور، ٢٠١١، صفحة ٢٨). استخدم اينشتين نظرية الكم في تفسير الكهربائية الضوئية. وطبق نيلز بور فكرة الكم على كمية تحرك الإلكترونات في الذرة واستطاع وضع اول نموذج اثبت به ان الذرة تبعث الطاقة وتمتصها بكميات محددة منفصلة. ثم عدلت النظرية ووضعت في اطار جديد باسم الميكانيكا الموجبة. (كون، صفحة ٣٢٢) اسهمت ميكانيكا الكم في تفسير كثير من الظواهر في علوم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، كما كان لها اثر قوي في مجال الفكر

الفلسفي. ففي مجال الفيزياء تفسر نظرية الكم الظواهر الملازمة للضوء وغيره من الاشعاعات الكهرومغناطيسية (كون، صفحة ٣٢١) الفيزياء الكلاسيكية تحكم المزالج فوق الباب المؤدي الى كل حية للإرادة، اما الفيزياء الجديدة فتبين لنا العالم وكأنه يمكن ان يهبط مكاناً مناسباً لكي يقيم فيه الانسان الحر، وان تشكل فيه الاحداث وفقاً لرغابتنا وان نعيش فيه حياة جهد وانجاز. وان الفيزياء الحديثة يسود فيها مبدأ اللابيقين، وهو الوارد في مبدأ هايزنبرج وتشير الى الغموض الذي لا بد منه ان ينشأ في وصف نظام فيزيائي اذا حاولنا ان نستخدم في ذلك المفاهيم النيوتنيتية القديمة مثل (الجسيمات) ومن ناحية اخرى هناك علماء وضعوا نصوص بشأن (الحقائق) التي تقوم عليها نظريات ميكانيكا الكم. ويؤكد (سوليفان) على ان فيزياء القرن العشرين لا تتحدث عن الحقيقة مثلما تحدثت الفيزياء الميكانيكية عن (المادة والحركة) ويدعو (سوليفان) اننا في النسبية ونظرية الكم لا نحتاج الى معرفة طبيعية للأشياء التي نناقشها ولكننا نحتاج فقط الى معرفة بنيتها الرياضية (فرانك، فلسفة العلم، ١٩٨٣، صفحة ٢٩٣) فيما بعد بعثت النظرية الذرية من جديد وان كل من (جانسدي ونيوتن وبوي) كانوا يعتقدون النظرية الذرية القديمة التي اعتقها ديكارت ايضاً والتي تقول ان المادة قابلة للانقسام الى ما لا نهاية، وانها ليست فكرة في قرارها متحركة الان جانسدي وبويل ونيوتن اضافوا لها فكرة ميتافيزيقية هي ان الذرات قد خلقها الله ومنحها الحركة وغيرها من الخصائص، وظلت النظرية الذرية زماناً ساعدت على ازاحة العناصر الاربعة التقليدية والقواعد الثلاثة والصور والصفات الخفية التي كانت عقبة في طريق الكيمياء العلمية (أ.وولف، ١٩٣٦، صفحة ٧٨) في كل ذرة سحابة من الالكترونات تحوم طليقة السراح ضمن موضع يمثل حجم الذرة الكلي، حيث توجد نواة رذرفورد في المنتصف، وهي تحافظ على وحدة الكل بطريقة ما، لكن حين حاول دارون مطابقة نموذج مع المعدلات التي تم قياسها والتي ابطأت وفقها جسيمات ألفا في مختلف المواد، حصل على ابعاد ذرية تختلف على نحو غير مرضٍ مع الاحجام الذرية التي خلص اليها بسل كثيرة مباشرة. وكان دارون يفكر في الكيفية التي ابطأت بها جسيمات ألفا حركتها اثناء مرورها عبر مادة صلبة، انها ألفا نادرة تلك التي تضرب النواة فتزداد قوة. في معظم الاحيان تتحرك بغير انتظام ثم تتوقف بعد ان تفقد طاقتها. ومؤدى تفسير دارون هو انها تتعرض لحالات صدام ضعيفة ومتكررة مع الالكترونات الموجودة في الذرات ما يجعلها تفقد طاقة صغيرة في كل مرة (لندلي، ٢٠٠٩، صفحة ١٧١) وان الفرق بين الالكترونات الحرة والذرات مرتبط بحقيقة ان قياس العزم المغناطيسي للذرات يتضمن التخلي طبقاً للظروف العامة في الحالات المستقرة عن جميع محاولات تتبع حركة الجسيمات الأولية. وان توصيف حالة ذرة مفردة لا يتضمن اي عنصر يشير الى حدوث عمليات التحول وبالكاد يمكن الحديث عن الاختيار بين الاحتمالات المتعددة للذرة (بور، ٢٠١١، صفحة ٢٢) وعوضاً عن التفكير في الالكترونات على انها تتذبذب بطريقة غير محدودة اصبح بور يتصور ان الالكترونات تدور في فلك النواة كما تدور الكواكب حول الشمس. في حين ان الجاذبية تحافظ على وحدة المجموعة الشمسية، وان الجذب بين الالكترونات المشحونة سلبياً والنواة الموجبة يحافظ على النظام في الذرة، غير ان بور افترض شرطاً حاسماً ليس في وسع الالكترونات الدوارة ان تحوز على اية طاقة تشاء بل لها ان تحوز فئة محدودة من القيم فحسب. وينبغي على الالكترونات المفردة في ذرة الهيدروجين ان يشغل فلكاً من مجموعة افلاك متميزة، وكلما كان قطر الفلك اكبر تعاظم قدر طاقة الالكترون المتحرك فيه، فحين تمتص الذرة قدراً ضئيلاً من الطاقة يقفز الالكترون من فلك ادنى الى فلك اعلى _ ولعل ذلك يعود الى ما اطلق عليه ابيقور تسمية (صفة النقل) حين افترض ان الذرات تتحرك حسب ثقلها، إذ تتجه الذرات الخفيفة الى الاعلى وتتجه الذرات الثقيلة الى الاسفل، إذ تدنى الالكترون ثانياً تفقد الذرة قدر نفسه من الطاقة، غير ان حالات الامتصاص والفقد لا تحدث الا بمقادير مثبته تملئها مجموعة الافلاك الالكترونية المقيدة. فاستطاع بور العثور على مبرر لوجود العلم المعني بانتقال الالكترونات من فلك الى اخر (لندلي، ٢٠٠٩، صفحة ٧٤).

الذاتية

تصدرت موضوعات الفلسفة المشهد العلمي في عدة مجالات لاسيما نظرية الذرة، فقد كانت ولا زالت من اهم ما يتم تداوله حول الكوانتم وما احدثه من تغيير على الساحة الفيزيائية. وقد تم عرض ومناقشة الآراء والافكار الاساسية للنظرية الذرية كيف بدأت والى ماذا انتهت. وتمت الإشارة الى المراحل التي مرت بها نشأت التكوينية من انقسام وحركة ومصدر للحركة وسرعة وتحديد موقع، وكيف تم كل ذلك ليس على شكل دفعة واحدة انما سلسلة متتالية من الآراء الى ان وصلنا الى العولمة الفيزيائية، حين قام العالم رذرفورد عام ١٩١٠ بتقديم النموذج الحالي للذرة، ثم قام العالم موسلي بوضع قانون الدورية الكيميائية بمساعدة ما توصل اليه رذرفورد وتم ذلك من خلالها تطوير الجدول الدوري وترتيبه بناءً على العدد الذري الذي تم اكتشافه، كما قام العالم بور باكتشاف مستويات الطاقة التي يمكن ان تدور بها الالكترونات. توالت التطورات والاكتشافات من عالم الى اخر، حيث قام علم الذرة بوضع اسس كان من اهمها ان كل المواد تتكون من جزيئات. وداخل الذرة الواحدة ترتبط الالكترونات مع النواة بطاقة كهربائية كبيرة. وان الذرة تتحول الى حالة متأينة في حال اكتسابها او خسارتها للإلكترونات. ان النظرية الذرية الحديثة قامت على ثلاثة فروض هي الطبيعة المزدوجة للإلكترون ومبدأ عدم التأكيد (هايزنبرج) والمعادلة الموجبة (ثروندجر).

أ.وولف (1936). (عرض تاريخي للفلسفة والعلم

- افراح لطفي. (٢٠١٦). محاضرات في فلسفة العلم.
آل ياسين. (١٩٨٥). فلاسفة يونانيون من طاليس الى سقراط، .
أنعم رشيد الغانمي. (٢٠٠١). المعرفة العلمية بين المنهج التجريبي والمنهج العقلي (دراسة في ضوء العلوم الطبيعية). بغداد: مجلة الفلسفة.
اه آر مسترونغ. (٢٠٠٩). مدخل الفلسفة القديمة.
بدوي. (١٩٩٧). الموسوعة الفلسفية.
برتاند رسل. (١٩٨٣). حكمة الغرب.
بلدي. (١٩٨٧). دروس في تاريخ الفلسفة اليونانية .
تاتاركيفتش. (بلا تاريخ). الفلسفة اليونانية.
توماس كون. (بلا تاريخ). بنية الثورات العلمية.
حرب. (١٩٩٧). الفكر اليوناني قبل افلاطون.
ستيس. (٢٠٠٥). تاريخ الفلسفة اليونانية.
عابد الجابري. (بلا تاريخ). مدخل الى فلسفة العلوم.
عابد الجابري. (بلا تاريخ). مدخل الى فلسفة العلوم.
علي ابو ريان. (١٩٧٦). تاريخ الفكر الفلسفي.
غيداء محمد عبد الرزاق. (٢٠١٦). يحيى النحوي: النظريات العلمية والأطروحات الفلسفية واللاهوتية. بغداد: مجلة الفلسفة.
فرانك. (١٩٨٣). فلسفة العلم.
فرانك. (بلا تاريخ). فلسفة العلم.
فؤاد الاهواني. (٢٠٠٩). فجر الفلسفة اليونانية قبل سقراط.
لندلي. (٢٠٠٩). مبدأ الريبة.
متي. (١٩٧١). الفلسفة اليونانية.
محمد محمود الكبيسي. (٢٠٠٥). فلسفة العلم. بغداد: مجلة الفلسفة.
نيلز بور. (٢٠١١). النظرية الذرية.

List of sources and references

- 1- A. Wolf (1936). A historical presentation of philosophy and science.
- 2- Afrah Lutfi (2016) Lectures on the Philosophy of Science.
- 3- Al Yassin (1985). Greek philosophers from Thales to Socrates.
- 4- Ah mistirongh, A. R. (2009). Introduction to ancient philosophy.
- 5- Badawy. (1997). Philosophical encyclopedia.
- 6- Bertand Russell (1983). Wisdom of the West.
- 7- Baladi (1987). Lessons in the history of Greek philosophy.
- 8- Ta Tar Kivitch Without History of Greek Philosophy.
- 9- Twmas Kuhn Unhistory The Structure of Scientific Revolutions.
- 10- Harb. (1997). Greek thought before Plato.
- 11- Stace (2005) History of Greek Philosophy.
- 12- Abed Al-Jabri, undated, Introduction to the Philosophy of Science.
- 13- Ali Abu Rayyan (1976) History of Philosophical Thought.
- 14- Frank. (1983). Philosophy of science.
- 15- Fouad Al-Ahwani (2009). The dawn of Greek philosophy before Socrates.

- 16- Lindley. (2009) Uncertainty .
17- Matty. (1971). Greek philosophy.
18- Niels Bohr. (2011). Atomic theory.

المصادر التي تم الاستشهاد فيها من الجامعة المستنصرية:

- أنعم رشيد الغانمي. (٢٠٠١). المعرفة العلمية بين المنهج التجريبي والمنهج العقلي (دراسة في ضوء العلوم الطبيعية) : مجلة الفلسفة _ العدد الأول _ الجامعة المستنصرية.
غيداء محمد عبد الرزاق. (٢٠١٦). يحيى النحوي: النظريات العلمية والأطروحات لفلسفية واللاهوتية. مجلة الفلسفة _ العدد الثالث عشر _ الجامعة المستنصرية.
محمد محمود الكبيسي. (٢٠٠٥). فلسفة العلم. مجلة الفلسفة _ العدد الثالث _ الجامعة المستنصرية.