العلاقة بين الفلسفة والعلم – نظرة تاريخية

مدخل:

للعلم تاريخ طويل بدأ أثر محاولات وتجارب اولية عديدة قام بها الانسان البدائي، من اجل حّل بعض معضلات الحياة وتحقيق اغراض ظرفية، لكنها مع ذلك كانت كافية لبدء رحلة العلم، ويرى مؤرخ العلم جورج سارتون "ان العلم أقدم عهداً واسبق في الوجود من الانسان العاقل". ويوصف العلم بأنه منهج بحث يسعى لإنتاج المعرفة، او بأنه مجموعة من الاجراءات المعروفة التي تراجع وتعّدل باستمرار وتقود الى خلق نظريات تتطور من داخل المعرفة نفسها، ومن مميزات العلم الموضوعية والتحليل والتركيب والتحقق عن طريق البرهنة والتجريب.

إن العلم ظاهرة حضارية، وقد بذل العلماء في تخصصاتهم المتنوعة جهوداً عظيمة لأعمام هذه الظاهرة، والإفادة منها في الحياة العملية؛ حتى أصبح العلم يساهم مساهمة فعالة في البناء المعرفي للإنسان، وتكوين عقله، وتغيير واقعه، وصار (تاريخ العقل الإنساني والتفاعل بينه وبين الخبرات التجريبية أو معطيات الحواس هو تاريخ المناهج وأساليب الاستدلالات وطرق حل المشكلات التي تتميز بأنها واقعية علمية ونظرية على السواء. انه تأريخ تنامي البنية المعرفية وحدودها، ومسلماتها، وآفاقها. تاريخ تطور موقف الإنسان بإمكاناته العقلية من الطبيعة والعالم الذي يحيى فيه. تاريخ تقدم المدنية والأشكال الحضارية، والأساليب التي يصطنعها الإنسان للتعامل مع بيئته).

وتعّد الصلة بين الفلسفة والعلم صلة وثيقة وتبادلية، فمثلما يؤثر العلماء بعلومهم في بناء الأنظمة الفلسفية، كذلك يؤثر الفلاسفة بأنظمتهم الفلسفية في بناء المعارف العلمية، ويساهمون في تغير من النظام العلمي من شكل إلى آخر ، فـ إذا استعرضنا آراء أعظم المبدعين في علوم القرن العشرين وجدنا أنهم يؤكدون على حتمية وجود رابطة وثيقة بين العلم و الفلسفة ... ويمكننا أن نفهم هذا الاهتمام بالجانب الفلسفي للعلم من قبل ذوي العقول الخلاقة والواسعة الخيال إذا تذكرنا أن التغيرات الأساسية في العلم كانت دائماً مقترنة بمزيد من التعمق في الأسس الفلسفية... ويتضح من كل هذه الاعتبارات أن على كل من ينشد فهماً مقبولاً لعلوم القرن العشرين لابد أن يكون ملماً بقدر كبير بالفكر الفلسفي). ومن هنا فإن دراسة تاريخ العلم والفكر الفلسفي ضرورية للبحث العملي ولفهم مادة فلسفة العلم بشكل خاص، لهذا سنقوم بتقديم نظرة تاريخية للعلم وعلاقته بالفلسفة كتمهيد للدخول لفلسفة العلم.

١. العلم في العراق القديم:

في بادئ الكلام لابد من القول إن حكماء الشرق القديم كانوا بناة الحضارة الإنسانية الأولى ومؤسسي العلوم التجريبية باتفاق المؤرخين، فهم الذين أنشأوا علوم الرياضيات والفلك والكيمياء والطب وتحوها من علوم علمية وتجريبية.. ومن بين أولئك الحكماء المتميزين حكماء العراق القديم الذين أشرقت أنوار حكمتهم على شعوب كثيرة. فقد

اخترع العراقيون الكتابة، وأسسوا المدارس، ودرسوا الخط، وحفظوا اللغة والسجلات، وازدهرت لديهم بفعل جهودهم العلمية والعملية علوم الرياضيات والفلك، والجغرافية، والتاريخ الطبيعي، والقوانين والطب، والآداب والفنون، وتأملوا الطبيعة وظواهرها فناقش موضوعات متنوعة تقترب من الطابع الفلسفي وتتعلق بالكون والوجود، وقصة الخلق، والحياة والموت والخلود والخير والشر والعدالة والقانون وغيرها من الموضوعات. والناظر في علوم العراقيين القدماء، وفي آدابهم وفنونهم، وأساطيرهم، ومدنهم وابنيتهم، وغيرها من أمور علمية وأدبية وعملية، سيقرر بحق أن الحكمة قد بدأت عند العراقيين، وأنهم استعانوا بالملاحظة والتجربة في بناء علومهم، وتسيير أمور حياتهم، وبتكاتف العلوم مع بعضها في تحقيق إنجازاتهم، فـ الحكمة العراقية أساسها رياضي منطقي؛ لأن العراقيين أول من بنوا السدود، وشقوا الترع، وبنوا الزقورات على أسس رياضية وعلمية. وعقدوا الصلة بين الرياضيات والفلك فهم الذين أقاموا الأسس الرياضية التي لا يمكن أن يقوم علم الفلك بدونها، وبدأوا سلسلة من الارصاد التي لولاها لاستحال تحقيق القواعد العامة الحديثة، ثم انهم اخترعوا فن الأرصاد الفلكية.

وقد أفاد الإنسان العراقي القديم من الطبيعة وسخرها بإرادته لصالحه وشرع في الأخذ بأسباب الحضارة، فأصبحت لديه معارف وتصورات عن الظواهر الطبيعية المرتبطة بتاريخه وحاجياته، واكتسب خبرة في عملية صناعة الآلات التي تيسر له الإفادة من تلك الظواهر، وأخذ يصقل المعادن، ويطلي الأواني النحاسية بالقصدير لمنع الصدأ وبذلك كان يقوم بأعمال ذات صلة بعلم الفيزياء. ولم يتصور الطبيعة في أفعالها وظواهرها موضوعاً جامداً، منفصلاً عن ذاته، بل هي عنده طبيعة حية تتحرك باستمرار، وتمسك بتصور منظم لقوى الكون، وأراد فهم ما يجري فيه فنظر إلى الظواهر الطبيعية الفلكية من زاوية هادفة، غايته معرفة ما تنطوي عليه من ترتيب ونظام، فاعتمد الملاحظة الدقيقة لحركات الأفلاك وسجل ملاحظاته في جداول ليكشف الدورات الفلكية للأجرام السماوية وما يتصل بها من ظواهر تحدثها على الحياة الأرضية، وقد استخدمت الرياضيات في تنظيم الجداول الفلكية على نطاق واسع وهو أمر يبين بلا شك إدراك الإنسان البابلي للعلاقة بين علم الرياضيات والطبيعة، كما يمثل هذا الإدراك حجر الزاوية في التطور العلمي.

ان اجتهاد الإنسان العراقي في معرفة مكانته في الكون، فضلاً عن آراءه في الهندسة، والرياضيات، والفلك وغير ذلك من موضوعات الفكر الطبيعي، والعلمي، والأخلاقي، والأدبي، والفني القديم، يعزز ما يقوله مؤرخ العلم جورج سارتون: "من سذاجة الأطفال أن نفترض أن العلم بدأ في بلاد الإغريق، فإن المعجزة اليونانية سبقتها الاف الجهود العلمية في مصر وبلاد ما بين النهرين وغيرهما من الأقاليم".

٢. العلم عند اليونان وعلاقته بالفلسفة:

تعّود العلاقة بين الفلسفة والعلم الى النشأة الاولى للفلسفة، حيث نجد كثير من الفلاسفة عملوا في مجال العلم وصاغوا نظرياتهم بأدلة علمية كثيرة، واعتمدوا على الملاحظة، وحاولوا صياغة اراءهم الفلسفية بطريقة علمية منطقية، وتاريخ الفلسفة يشهد بذلك بدءاً من الفلاسفة اليونان وصولاً الى العصر الذي ظهرت فيه فلسفة العلم كفرع من فروع الفلسفة، حيث نجد اول الفلاسفة اليونان.

أن العلاقة متلازمة بين الفلسفة والعلم في الفكر اليوناني، ولا توجد تفرقة تامة بينهما ولهذا ظهرت عندهم دراسات كثيرة في علم الفلك وعلم الطبيعة، وعلم الحياة، والطب وغيرها، فالعلم كلمة تدل على المعرفة إطلاقا سواء مستمدة من الحواس أم من العقل ومبادئه، والفلسفة ترادف عندهم المعارف البشرية.

وعليه سنقدم موجزاً للتفكير الفلسفي والعلمي عندهم، وأبتدأ بالمذهب الأيوني، وهو أول المذاهب الفلسفية والدي ضّم مجموعة من العلماء الطبيعيين الذين وصفوا بأنهم فلاسفة حيث بحثوا في عالم الطبيعة، وحاولوا تفسير نشأة الكون، فردوا الأجسام المختلفة في العالم إلى أصل واحد تتكون منه الأشياء. وأجمعوا على انه لا ينشأ شيء من العدم ولا ينعدم شيء موجود، واعتقدوا ان الوجود حي وأن المادة تحمل في نفسها سبب الحركة والتبدل.

وأول هؤلاء الفلاسفة العلماء طاليس الذي توصل بالملاحظة والاستقراء إلى أن الاشياء جميعاً جاءت من الماء. والثاني: انكسيمندر الذي ذهب إلى أن أصل كل شيء مادة لا شكل لها ولا حد ولا نهاية، وهي مزيج من العناصر المجتمعة كلها، وقد خرجت جميع الكائنات من هذا العنصر اللامحدود. أما انكسيمانس الذي بحث في نشأ الكون والمادة، وقال أن الهواء هو المادة الأولى التي تكونت منها الأشياء عن طريق التكاثف والتخلخل. واما هيرقليطس الذي ينسب إليه مذهب الصيرورة والتغير والذي أمن بالنار عنصراً أساسياً تتكون منه العناصر الأخرى.

وبعد الإتجاه التجريبي العلمي الذي أخذت به المدرسة الأيونية. ظهر الاتجاه العقلي التأملي تمثل بمدرستين هما: المدرسة الفيثاغورية والمدرسة الإيلية. حيث عرفت الفيثاغورية كـ جماعة دينية علمية سياسية يخضعون لنظام مشترك ويشتغلون معا بالرياضيات والفلك والموسيقى، ويعتقدون أن العلم خير وسيلة لتهذيب الأخلاق، وذهبوا إلى أن العالم يتكون من عدد ونغم، وأن العدد هو العنصر الذي تتكون منه جميع الموجودات.

وكذلك نجد المدرسة الإيلية اهتمامها بالبرهان العقلي وانكرت الحركة على إطلاقها، وامنت بان الوجود محدود وواحد وثابت لا يتبدل، وانه محدود، ولا حركة فيه ولا خلاء!.

وقد عاود الفكر الفلسفي اليوناني مناقشة موضوع العالم بنظرة طبيعية على يد الفلاسفة الطبيعيين المحدثين الذين أمنوا بما قاله الإيليون من قبل أن المادة لا تتبدل، ونفوا النشوء والعدم المطلقين، لكنهم جعلوا التبدل قاصرا على صور الأجسام الجزئية الحادثة في عالمنا معتقدين بتعدد أشكال المادة التي يتألف منها العالم، وأن نشوء وتكون الأجسام يحدث بافتراق عناصر المادة واجتماعها، ومن هؤلاء امبادوقليطس العالم الطبيعي والطبيب الذي يذهب إلى أن أصل الكون يتكون من العناصر الأربعة: النار الهواء والماء والتراب. وان هناك قوتان محركتان لهذه العناصر الاربعة وهما: قوة تجذب نحو المركز وهي الحب، وقوة تدفع عنه هي الغلبة او الكراهية، وأما انكساغوراس فـ كان يرى أنه ليس في الكون انتقال من وجود إلى عدم بل مجرد امتزاج وانفصال. فكان الكون منذ البدء خليطاً من بذور لا تحصى أضفى عليها العقل (نوس)، فضلاً على ذلك جهوده في البحث ماهيات الأشياء، وتجديد الألفاظ مما يدخل في فلسفة المنطق وإذا كان الإيليون قد عملوا على بناء صرح الفلسفة على الفكر المجرد والبراهين المبنية على معطيات العقل النظري، وأخذوا يبحثون عن إدراك الثابت في عالم التغيير، فإن لموقفهم هذا الأثر الكبير في افلاطون الذي قال بعالم مفارق وراء عالم

المحسوسات هو عالم المثل الذي هو عالم ازلي ثابت واحد وفيه مثال لكل شيء موجود في هذا العالم الحسي الذي هو مجرد صورة محاكيه للحقائق الموجودة في عالم المثل، ومن هنا يتحدد موقفه من نظرية المعرفة وموضوعاتها الحقيقية، فصوب نظره باتجاه إدراك الحقيقة في عالم المثل لتميزه بالثبات والدوام، بينما الموجودات في عالم الحس متغيرة متبدلة وبالتالي لا تصلح أن تكون موضوعاً للمعرفة الحقة، واتحذ افلاطون من موضوعات العلوم الرياضية مادة لتأملاته الفلسفية، فكان من نتيجة ذلك أن جاءت تحليلاته لعلم الهندسة وعلم الحساب من صميم فلسفة الرياضيات ونظرية المعرفة المتصلة بها. أما الفيلسوف أرسطو فقد عرف الزمان بأنه عدد الحركة من قبل المتقدم والمتأخر) ، وقال بالعلاقة بين الزمان والحركة، وهو عنده أزلي وقد اعتمده دليلا لإثبات قدم الحركة، وبالتالي إثبات قدم العالم، فالعالم قديم مادته وموجود منذ الأزل، وهو حقيقي، والمظاهر الطبيعية في عالمنا إنما هي نتيجة أسباب مادية طبيعية.

٣. العلم في الحضارة العربية الاسلامية:

ليس من السهل تقديم الفكر الفلسفي والعلمي عند العرب بأوراق معدودة، خاصة وأن معظم فلاسفة العرب، ومفكريهم، وعلمائهم من أهل الفلسفة والمنطق، والتصوف، وعلم الكلام، والفقه وأصوله والحديث والتفسير، واللغة والأدب، والتاريخ والجغرافية، والرياضيات وغيرها من العلوم يتميزون بتنوع العلوم، وموسوعية الثقافة، فترى الفيلسوف الغزالي مثلا، فقيها، واصوليا، ومتكلما وصوفيا، ومنطقيا، وترى الأديب، الجاحظ مثلاً، مفكراً، وناقداً، ومؤرخا ، ومتكلماً. أما إذا نظرت في مؤلفاتهم فبإمكانك أن تقتبس نصوصاً كثيرة تتحدث عن الإنسان والحيوان والنبات، والأرض وما عليها، والسماء وما فيها، على سبيل المثال كتاب الحيوان للجاحظ، أو كتاب العين للفراهيدي الذي يتحدث عن اللغة ويضم في ثناياه كل شيء كعلوم الطب والطبيعية والنبات والحيوان والارض والشمس والنجوم الخ.... وغيرها من موضوعات؛ وكان دعوة الإنسان إلى التفكير بآيات الله، والتأمل في موجوداته من بين أهم العوامل التي ساهمت في تحقيق النزعة العقلية عند المسلمين؛ لهذا تراهم قد طلبوا العلم في كل وقت، فكانت حركة الترجمة والنقل دليلا على حبهم للعلم والمعرفة، وكانت لهم نتيجة ذلك التوجه مكانه رفيعة بين الشعوب في الذي تركوه من العلوم الفلسفية وغيرها. فقد تمكن العرب من الطب، وبرعوا فيه، فبلغ عندهم مكانة مرموقة سواء أكان ذلك في طرقهم الطبية التي اعتمدوها أم في الموضوعات التي درسوها، ومنهم الرازي في كتاب الحاوي و ابن سينا في كتاب القانون في الطب، الذي كان إلى عهد غير بعيد أساس تعليم الطب في أوربا. ويلاحظ فيه الطابع الفلسفي المعني بالتنظيم والتريب والتصنيف ومحاولة تطبيق الاعتبارات الفلسفية على الطب، ولهذا تستطيع أن نلقب ابن سينا بفيلسوف الطب، وقد درسوا النبات، ووصفوه، وكانوا على دراية بالنباتات الشافية، والأعشاب الطبية، وتحضير العقاقير، فتطور لديهم علم الصيدلة. وبعد أن اطلع العرب على علوم السابقين في الحساب والجبر والهندسة وحساب المثلثات... انتقلوا إلى مرحلة التأليف والاكتشاف ووضع أسس البحث التجريبي الحديث باستخدام النماذج الرياضية واتباع المنهج العلمي السليم في استنباط القوانين والنظريات بناء على فروض ومسلمات تؤدي إليها، وكان طبيعياً أن يؤدي اتباع هذا المنهج العلمي إلى الكشف عن فروع جديدة من علم الرياضيات وتطوير فروع أخرى إلى درجة جعلت مؤرخي الرياضيات يجمعون على أن

علماء العرب والمسلمين في عصر النهضة الإسلامية هم اساتذة الرياضيين في عصر الحضارة الأوربية الحديثة، ومن هؤلاء العلماء الذين أثرت اعمالهم في ازدهار الفكر الرياضي وتقدمه الخوارزمي المعروف بكتابة الجبر والمقابلة.

وقد أهتم فلاسفة الإسلام وعلماؤهم بدراسة الحركة والزمان والمكان والجسم المتحرك، ووصفوا حركة الأجسام وأنواعها، والقوة المسببة الحركة، والزمن الذي تستغرقه، وعقدوا الصلة بين الحركة والزمان وناقشوا موضوع مقاومة الحركة وطرقها بسبب الاحتكاك، أو تأثير شكل الجسم، وكثافة الوسط، حتى أن دراستهم لهذه الموضوعات وغيرها، ونصوصهم الوفيرة عنها قادت بعض المتخصصين إلى القول بأسبقيتهم في فهم تأثير الجاذبية فهماً علمياً صحيحاً. كما كتبوا في البصريات وتعرضوا لبعض نظرياتها مثل الكندي والرازي وابن سينا، لكن ابن الهيثم كان له الاثر الاكبر في هذا المجال من مجالات العلوم الفيزيائية. وأما جهودهم في الكيمياء، فإنها تدل على إدراكهم العلمي بموضوعاتها، ونشاطهم التجريبي فيها أوصلهم إلى اكتشافات علمية كبيرة في الكيمياء العضوية والكيمياء غير العضوية.

وعلى الرغم من الأهمية البالغة للجهود التي بذلها الفلاسفة والعلماء العرب في معظم العلوم وأثرها على حياتهم العلمية والعملية؛ فإن القيمة الاكبر لتلك الانجازات عند العرب تتمثل اسهامهم في ظهور العلم الحديث. ومن الإنصاف القول أن الفلاسفة والعلماء المسلمين قد ساهموا في بناء الحضارة الأوربية، لانهم ناقشوا اغلب المفاهيم الفلسفية والعلمية مثل الزمان والمكان و الحركة، والمادة، والسببية وغيرها، والطرق المعرفية والمنطقية، ومناهج البحث والنظريات الفلسفية والعلمية قد تعرضت للتحليل والنقد وهذا نشاط فلسفي علمي يدخل في صلب فلسفة العلم.

كما تحدثت مؤلفات كثيرة من مؤلفات فلاسفة العصر الأوربي الوسيط والفلسفات المدرسية، بكل أدوارها التي مرّت بها، بدءاً من أوغسطين، مروراً بـ روجر بيكون، وتوما الأكويني، كلها تحدثت عن أفكار وآراء، ومؤلفات أرسطو، والكندي، والفارابي، وابن سينا، والغزالي وابن رشد التي دفعت العقول الى الأمام، وبعثت في المدارس نشاطاً هائلاً؛ فكانت لذلك العصر خصائص منها نقل الكتب الفلسفية والمنطقية من اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية، من اجل الاستفادة من تلك العلوم والاسهامات.

٤. العلم في عصر النهضة الاوربية:

ان البحث في الصلة بين الفلسفة والعلم في عصر النهضة الأوربية الوسيطة والحديثة يتطلب استعراض الجهود التي بذلها الفلاسفة والعلماء في التاريخ الفلسفي والعلمي عند الأوربيين، وهو أمر إن معناه على وفق السياق التاريخي لظهور الفلاسفة والعلماء؛ فإن ذلك سيقودنا إلى ذكر أسماء كثيرة والدخول في تفاصيل ذاتية وفكرية كثيرة، وهو ما يتجاوز حدود ما يراد منا من تمهيد للعلاقة بين الفلسفة والعلم في هذه المرحلة التاريخية، لكن هذا لا يمنع من الإشارة بشكل سريع وموجز لبعض الإنجازات العلمية.

مع نهايات القرن السادس عشر كان السؤال عن الطبيعة قد ارتفع الى الصدارة بعد ان توار فترة طويلة، **وأوشك أن يكون سؤال العصر الذي تنشغل به كل العقول الكبرى وطبقة المثقفين والصفوة من العلماء والباحثين والفلاسفة والمفكرين**، ومن رواد هذه الفترة (ليوناردو دافنشي ١٤١٢- ١٥١٩) الذي اشتغل بالتصوير والنحت والموسيقى، فكان فناناً عظيماً، وتبحر في التشريع والإعمار والميكانيكا، واستخلص من أبحاثه أصول المنهج العلمي. وعالم الرياضيات والفيلسوف (كوبرنيكوس ١٥٤٣-١٤٧٣) الذي يعّد مؤسس علم الفلك الحديث واول من صاغ نظرية مركزية الشمس وكون الارض جرماً يدور في فلكها، وعالم الرياضيات والفلكي والفيزيائي الالماني (يوهانس كبلر ١٥٧١-١٦٣٠) الذي يعّد اول من وضع قوانين تصف حركة الكواكب بعد اعتماد فكرة الدوران حول الشمس مركزاّ للمجموعة الشمسية، والعالم الفلكي والفيلسوف الايطالي (غاليليو ١٥٦٤-١٦٤٢) الذي دافع عن نظرية مركزية الشمس التي جاء بها كوبرنيكوس.

وتجدر الملاحظة إلى أن مفكري هذا العصر على الرغم من ان دعواتهم كانت تعتمد على الملاحظة والتجربة، الا انهم لا يزالون يتابعون التفكير القياسي في أبحاثهم العلمية بمعنى أنهم كانوا يقيمون القوانين العلمية على النظر العقلي، ثم يوجبون بعد هذا استخدام الملاحظة الحسية للتثبت من صحة هذه القوانين. فما اتفق معها كان صواباً وما اختلف ما كان إلا خطأ. من اجل هذا قيل انهم يقفون في منتصف الطريق بين اصحاب التفكير القياسي الصوري، ودعاة المنهج التجريبي الاستقرائي.

٥. العلم في عصر الحداثة الاوربية وما بعدها:

لقد بدأت التفرقة في العصر الحديث بين العلم والفلسفة على يد رواد البحث العلمي التجريبي من فلاسفة وعلماء، الذين اعتمدوا الملاحظة والتجربة والآلات والادوات التي تمكنهم من دراسة الظواهر الطبيعية واكتشاف اسرارها، فكان من نتيجة ذلك انفصال العلوم الجزئية عن الفلسفة ومنها علم الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة، كما انفصلت علوم اخرى لاحقاً مثل علم النفس وعلم الاجتماع وعلم الانثروبولوجيا. وتاريخ العلم منذ الاغريق الى وقتنا الحاضر ما هو الا تاريخ انشقاق قسم من اقسام الفلسفة لتصبح فروعاً معرفية مستقلة، فمثلاً على الرغم من انفصال اعمال اقليدس الهندسية في القرن الثالث قبل الميلاد عن الفلسفة، الا انها كانت تدرس بواسطة الفلاسفة في اكاديمية افلاطون. وقد جعلت ثورة غاليلو وكبلر ونيوتن في القرن السابع عشر من الفيزياء موضوعاً منفصلاً عن الميتافيزيقا. ولكن مع هذا لا يمنع من وجود نزوع علمي عند الفلاسفة ونزوع فلسفي عند العلماء، وظهور انظمة فلسفية ذات اسس او توجهات علمية ونظريات علمية ذات ابعاد فلسفية.

ومنذ القرن العشرين ازداد الاهتمام بفلسفة العلم ومن اهم من بحثوا في فلسفة العلم وتاريخ العلم هم سارتون (١٨٨٤- ١٩٥٦)، و باشلار (١٨٨٤- ١٩٦٢)، ورايشنباخ (١٨٩١- ١٩٥٣)، وهنري بوانكاريه (١٨٥٤- ١٩١٢)، وبرتراند رسل (١٨٧٢- ١٩٧٠)، ووايتهد (١٨٦١- ١٩٤٧)، وتوماس كون (١٩٢٢- ١٩٩٦)، وكارل بوبر (١٩٠٢-

١٩٩٤)، وامري لاكاتوش (١٩٢٢- ١٩٧٤)، وجورج لا كاتوش، وفي وطنا العربي من اهم من كتب في فلسفة العلم يمنى طريف الخولي، وقد تناولوا العلم بالبحث والفحص والتحليل ومراجعة تاريخه، **فاختلفت** الآراء حول العلم وتاريخيته، فمنهم من رأى ان العلم تراكمي، ومن رأى العلم عبارة عن ثورات، ومن يرى العلم هو قطيعة، ومن يرى بأن العلم عبارة عن زمرة علمية تحدد العلم.

يؤكد الكثير ان هناك رابط وثيق بين الفلسفة والعلم، اذ فلسفة العلم اصبحت لا تنفصل عن الابعاد التاريخية لظاهرة العلم وتعتني عناية شديدة بتاريخ العلم، وان مسألة العلاقة بين العلم والفلسفة هي في حد ذاتها مسألة تاريخية معقدة، ومسألة التاريخ هي في حد ذاتها موضوع تساؤل باعتباره علماً، فالكثير من الاختصاصات كانت تعّد علماً وليس فلسفة. ومع ذلك ان الصلة وثيقة بين الفلسفة والعلم، اذ مثلما يؤثر العلماء في بناء الانظمة الفلسفية، فكذلك يؤثر الفلاسفة بأنظمتهم الفلسفية في بناء المعارف العلمية. (وهذا واضح بكثير من النظريات العلمية او الفرضيات الفلسفية، فكثير من الفلاسفة اعتمد على الطرح العلمي في بناء فرضية فلسفية، اما العلماء فكثير ما اتبعوا المنهج الفلسفي والفرضيات الفلسفي في صياغة نظرياتهم) وبذلك يرى كثير من الباحثين ان العلاقة متلازمة بين الفلسفة والعلم في الفكر الفلسفي، فالعلم يخدم الفلسفة من خلال محاولة حل بعض الاشكاليات التي تطرحها في الواقع، ان الفلسفة كثيراً ما يستندون الى العلم، كما ان الفلسفة كثيراً ما الهمت العلماء وهذا ما اكده كارل بوبر بقوله: "ان المشكلة الفلسفية الوحيدة هي عينها المشكلة العلمية وهي مشكلة فهم العلم"، وظهر الانفصال تدريجياً من القرن السادس عشر، (ويبدو ان هذا الرأي غير صحيح فأبقراط كان طبيباً ولم يكن فيلسوفاً واقليدس لم يكن فيلسوفاً كان عالماً بالهندسة ورياضياً، وكثير من كان مختصاً بالفن، اذا الانفصال بين الفلسفة والعلم وجد من بدايات التفكير لكن عدم دقة التجربة هي من دعت للعمل بالنظريات الفلسفية، وعند اختراع الآلة ودقتها جعل البعض يلتجأ الى الآلة لأثبات الحقيقة).

ان فلسفة العلم هي من تتكفل في البحث عن تاريخ العلم وتضطلع بالتفكير في ذات العلم، في منهجه ومنطقه وخصائص المعرفة العلمية، فالعلم على حد قول هاديجر (١٨٨٩- ١٩٧٦) لا يفكر بذاته، أي لا يعني بذاته ولا يلتفت الى ماضيه، اما الفلسفة فتاريخ الفلسفة هو ذات الفلسفة.

ادوار الفلسفة في الفترة المعاصرة

بعد ان تعرفنا على العلاقة بين الفلسفة والعلم التي مثّل التفكير الفلسفي الاغريقي الحّقبة الاولى لهذه العلاقة، والتي وصفت بانها علاقة تجانس فلا نجد تميزاً واضحاً بين الفلسفة والعلم، كون الفيلسوف كان حينها عالماً في الطب والرياضيات والهندسة والجغرافية.. الخ. وان هذا التجانس بين الفلسفة والعلم استمر طيلة القرون الوسطى، وان مع بدايات عصر النهضة وظهور حركات التنوير تم التأسيس لفكر يفضل الاستقلال عن الفلسفة بالاتجاه صوب الطبيعة واستثمارها وتفسيرها، مما دفع العلوم للخروج من خيمة الفلسفة والاستقلال عنها واحدة تلو الاخرى.

يتبادر للذهن سؤال اساسي: **ما الذي فعلته الفلسفة عندما انفصل عنها العلم؟... وكيف استأنفت عملها الفكري؟... وهل أصبح العلم بعيداً عنها وإنتهت كل صلته بها ؟**

ج/الجواب كلا... والسبب:

ان الجذور الفلسفية للعلم التي هي بمثابة خيط يربط بين الاثنين معاً، وعلى الرغم من انفصال العلم عن الفلسفة في الفترة والمعاصرة وخاصة مع ولادة التقنية، الا اننا نجد بأن الفلسفة قد صنعت لنفسها ادروا كثيرة سنذكر لا على سبيل الحصر البعض منها:

١. اهتمامها بالتعرف على مناهج العلوم أو طرائق التفكير او ما يسمى بمناهج البحث العلمي.
٢. استعانة العلم بكثير من المصطلحات الفلسفية مثل (الدقة، اليقين التفسير الفهم، التنبؤ التجريد،... الخ).
٣. إن استقلال العلم كان له دور في إعادة النظر في الفلسفة وتجديد الاعتراف بها، حيث وفّر للفلاسفة مساحة مريحة للحديث عن العلم بارتياح، وبالمقابل جعل العلماء يسألون بطريقة فلسفية.
٤. ان تطور العلم بشكل متسارع ولد مشاكل وأسئلة ذلت خصائص تفترض التفكير الفلسفي خاصة الكشوفات حول الذرة.
٥. ظهور حركات النقد الذاتي للبناء العلمي داخل العلوم افرز كثير من المشاكل في طبيعتها اشبه بالمشاكل الفلسفية التي واجهت الفلسفة، فظهرت نتيجة لتلك المشكلات ما يسمى اليوم بـ **فلسفة العلوم** التي هي الآن ملتقى الباحثين من المعسكرين العلمي والفلسفي، ومجال التعاون المشترك والمباشر بين العلماء والفلاسفة، وتبعاً لهذا التعاون المثمر يمكن القول أن فلسفة العلم قد بانت معالمها.
٦. لقد أثمرت الردة إلى الفلسفة نشاطاً فلسفياً وفّر للفلاسفة في الفترة المعاصرة تناولاً جديداً لموضوعاتها الفلسفية بطريقة علمية او تستند على النظريات العلمية، ففي **الجانب الانطولوجي** (الوجود) نجد تناولاً فلسفياً جديداً اعتمد الحقائق والتصورات التي طرحها العلم كـ (المادة والطاقة والموجة وتركيب الذرة وطبيعة المجال والحركات)، أما **في الجانب الابستمولوجي** فأنه بالإضافة إلى بحث الفلسفة التقليدي عن مصادر المعرفة وتكوينها فقد بدت حقيقة المظهر والجوهر، والذات والموضوع ومدى المعرفة المباشرة أو تلك التي تختفي خلف الظواهر ومحدودية الحواس كعوامل جديدة في عملية المعرفة. أما **الجانب الاكسيولوجي** الذي يبحث في القيم الأخلاقية فيحاول الفلاسفة من خلاله ربط العلم بالأخلاق فضلاً عن تصوير العلم كمشروع إنساني يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل معينة لتحقيقها.
٧. هناك مجال مهم وهو تاريخ العلوم" الذي يبحث نمو المشكلات العلمية" وتطورها وما قدمه العلم من نظريات أو حلول لتلك المشاكل.

هذا كله قد ساهم في ظهور فلسفة العلم كـ فرع من فروع الفلسفة وظهور الفلسفة العلمية، وهنا لابد أن نفرق بين **فلسفة العلم والفلسفة العلمية**.

- يمكن تعريف **فلسفة العلم:** "على أنها حديث فلسفي عن العلم أي أنها لا تقدم معارف علمية بل تتفلسف حول تلك المعارف وحول المفاهيم التي توصلت إليها"
- اما **الفلسفة العلمية:** هي تمثل تياراً فلسفياً وإن جهدت في أبحاثها في نفي الفلسفة عنها، فهي أي «الفلسفة العلمية» كما يراها البعض: "وصف عام تولع بإطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها في عصرنا الحديث الذي أصبح فيه العلم فارس الحلبة ويسّوغ هذه التسمية عند أصحابها تأثرهم بمناهج نظرية رائجة من نظريات العلم".

الفصل الاول

الأسس الفلسفية لنظرية العلم

بعد ان بينا في الموضوع السابق الجذور الفلسفية للعلم، سنذهب في توكيد الصلة بين العلم والفلسفة الى ما هو ابعد من ذلك، من خلال توضيح الاسس الفلسفية لنظرية العلم التي ساعدته على إبتكار قوانينه، وصياغة نظرياته، ويمكن تحديد هذه الاسس الفلسفية بـ: أولاً المواضيع الفلسفية، ثانياً المفاهيم الفلسفية، وسنوضح بشكل موجز في ما يلي كل واحدة منها:

أولا : المواضيع الفلسفية:-

عند البحث عن الأسس الفلسفية التي تعد أساساً لنظرية العلم، يمكن أن نلاحظ هذه الأسس بـ ثلاث موضوعات فلسفية هي: **(المنطق، نظرية المعرفة، الميتافيزيقيا)** وسنتحقق من هذه المواضيع بشكل مفصل:

١. **المنطق:** لقد ارتبطت نظرية العلم بالمنطق منذ بداية الفكر الفلسفي وخاصة مع أرسطو الذي يُعتبر مؤسساً لعلم المنطق كونه "أقام نظاماً منطقياً تتوفر فيه القوانين والإستنتاجات المنطقية المعروفة في عصره"، فأرسطو أول من بنى نظرية للعلم البرهاني بالاستعانة بالمفاهيم المنطقية، وأول من قام بصياغة قواعد الاستدلال المنطقي. وأهمية المنطق من الناحية العلمية تكمن في أنه يُمكننا من تحقيق **(الدقة والترتيب والاستنتاج الصحيح)** وهذا ما تحتاج إليه كافة العلوم وخاصة البرهانية منها، ولهذا أصبح المنطق محط أنظار الفلاسفة واهتمامهم منذ زمن أرسطو حتى تطور المنطق الرمزي في القرن ١٩ - ٢٠ بفضل جهود علماء المنطق أمثال فريجة وراسل وبيانو وغيرهم. فقد اصطنع رسل آلة رياضية دقيقة لتحليل المسائل الفلسفية اطلق عليه اسم (المنطق الرمزي او اللوجسطيقيا)، كذلك نجد فيلسوف العلم الإستقرائي رابشنباخ رأى في التدوين الرمزي أداة لحل المشكلات المعقدة) على إعتبار أن

الطريقة الرمزية أداة أساسية لحل المشكلات الغامضة وتوضيح المعاني وتحقيق الدقة، كما دخلت الطريقة الرمزية في الفترة الأخيرة في علوم ودراسات جديدة لها صلة بالمنطق مثل نظرية العلامات، والذكاء الإصطناعي في الحاسبات الإلكترونية، وفي موضوعات فيزياء الكم.

٢. **نظرية المعرفة**: وهي من أهم الموضوعات بالنسبة لفلسفة العلوم، فوسيلة المعرفة لدى الفلاسفة التي هي العقل والتجربة أصبحت وسيلة العلماء للحصول على المعرفة العلمية، وعليه لما إستقل العلم في الفترة الحديثة كان قد استقل بخبرة فلسفية تعرف قيمة العقل والتجربة في صنع معرفة دقيقة. **فالمعرفة العلمية** منذ أفلاطون وأرسطو إلى كانط وراسل نموذجاً أعلى من أنواع المعارف الأخرى، وقد اختلفت الفلاسفة في اختيار مصادر المعرفة فـــ العقليون جعلوا من العقل وحده مصدر للمعرفة فكانت العلوم البرهانية اكثر ما يلائم اهتماماتهم، فديكارت رأى بأن التقرب إلى العلم يجب أن يكون بالعقل وليس بالتجربة. بينما اعتمد التجريبيون على التجربة كمصدر للمعرفة فكانت العلوم الطبيعية اكثر ملائمة لهم، وهنا يجب أن نذكر بأن كلا العقل والتجربة يلعبان دوراً مهماً في عملية المعرفة، فالتجربة تلعب دوراً أساسياً في تقدم العلوم كونها ترفد المعرفة العقلية بالمعطيات، والعقل لم يكن غائباً عن التجربة، كونه **يقارن ويدقق وينظم**.

٣. الميتافيزيقيا: وعى الفلاسفة منذ زمن هيوم وكانط لمسألة غاية في الأهمية وهي: مسألة تمييز العلم عن الميتافيزيقا، فعلى الرغم من النجاحات العلمية لفيزياء نيوتن واستقلال العلم عن الفلسفة، إلا أن هذا لم يمنع من أن تكون الميتافيزيقا من المواضيع الفلسفية التي أستفاد منها العلم كثيراً، رغم أنها أعم وأشمل، وتتخطى في كثير من الأحيان حدود التجربة التي يعتمدها العلم. **والسؤال الذي يتبادر الى الذهن: كيف تكون الميتافيزيقا أساسا للعلم؟** يمكن إختصار الجواب بالنقطتين التاليتين:

١. من الممكن ان تكون **الميتافيزيقا أساساً مهماً للعلم** من خلال إفتراضاتها عن الكون والمعرفة الإنسانية، مثل (الافتراض المسبق الذي يفترضه الفيزيائي حول انتظام ظواهر الكون أو افتراض غاليلو أن الكون مكتوب بلغة رياضية، أو مبدأ السببية الذي قام عليه المنهج الاستقرائي في الفلسفة الحديثة).
٢. من الممكن أن يكون **العلم أساساً مهماً للميتافيزيقي** من خلال الاستعانة بمفاهيم ونتائج العلم لطرح نظرة شاملة عن الكون، فعلى سبيل المثال نجد الفيلسوف الميتافيزيقي وايتهيد إستفاد من كل طروحات العلم في عصره من أجل بناء نظام ميتافيزيقي شامل. بالإضافة لذلك فيلسوف العلم كارل بوبر الذي قد أقر في معرض نقده للوضعية المنطقية بإن (للميتافيزيقا معنى وقيمة إيجابية للعلم... وان اغلب النظريات العلمية قد تكون في بداية أمرها نظريات ميتافيزيقية، لكنها تتحول تدريجياً لتصبح في نهاية المطاف حقائق علمية".

ثانياً : - المفاهيم الفلسفية:

إلى جانب الموضوعات الفلسفية السابقة والتي عددناها أسساً للعلم، بإمكاننا أن نجد في أدبيات الفلسفة أيضا مفاهيم فلسفية إستفاد منها العلم من أجل الوصول الى بحث أكثر تنظيماً ومنهجاً أكثر دقة، وهذه المفاهيم: هي (التجريد،

مفهوم التجريد: يتجسد هذا المفهوم مع الانظمة الميتافيزيقية التي تتجاوز التجربة، كما في وصف الوقائع برموز تجريدية في منطق أرسطو، وغالباً في رسم أنظمة ميتافيزيقية من الرياضيات (أفلاطون وديكارت)، حيث نجده قد إتخذ الطابع الفلسفي خصوصاً في ارتباطه بالرياضيات (التي تحاول تفسير ظواهر معينة ولن تجد لها واقعاً إلا الذهن)، وبالمقابل فطن العلم إلى أهمية التجريد الفلسفي لكن سار به في طريق التطبيق.

مفهوم الدقة: وهو احد اهم مفاهيم الفلسفة منذ نشأتها، فالفلسفة همها وهدفها في المعرفة هو الدقة، وكذلك العلم يهدف الى الدقة لكن بفارق أساسي هو (أن العلم إستخدم أدق اللغات لوصف الظواهر وهي لغة الرياضيات)، وبالإضافة إلى ذلك مفاهيم اخرى تدخل ضمن طلب المعرفة مثل الوصف والتفسير.

مفهوم التنبؤ: وهو جوهر المعرفة الفلسفية والعلمية، إلى حدّ جعل لابلاس يقول: لو أننا عرفنا الآن سرعات ومواقع الذرات لبدأ المستقبل أمامناً واضحاً، وهي مبالغة بالتنبؤ بكل صغيرة وكبيرة...

مفهوم التنظيم: أيضا أصبح مهماً للعالم كما كان مهماً في الفلسفة التي جعلت مهمتها في البحث عن سبب انتظام الكون وتنظيم عشوائية الكون وهو هدف العلم أيضاً، بالإضافة إلى تمتع كل من الفيلسوف والعالم بالحدس وسعة الخيال ... الخ من الأفكار.

الفصل الثاني

المبحث الاول- (بنية المعرفة العلمية)

The Structure of Scientific Knowledge

من أجل أن نتعرف على بنية المعرفة العلمية علينا أن نتوقف قليلاً عند كلمات (معرفة) و(معرفة علمية) و(البنية) لنصل الى معرفة بنية المعرفة العلمية.

فكلمة معرفة طالما كانت شغل الفلاسفة، وطالما كان هدفها فهم العالم وأسراره، وكثيراً ما انشغل الفلاسفة في توصيف الأطراف التي تحقق المعرفة وقد إتفقوا في أن المعرفة يحققها طرفان هما: (الإنسان/الذات) و(العالم/الموضوع)..وهما يشكلان طرفي معادلة إن غاب أحدهما يغيب معه معنى المعرفة، ولم تبقى معادلة المعرفة

هكذا بل أضيف لها طرف ثالث هو الرموز، ومن الجدير بالذكر إنه على الرغم من أن أرسطو هو أول من استخدم الرموز، لكن جارلس بيرس الفيلسوف الامريكي هو أول من أدخلها كطرف ثالث في معادلة المعرفة الفلسفية.

ظلت المعرفة الفلسفية تأملية ومختلفة حسب انطلاقة الفيلسوف عقلي كان أو تجريبي او نقدي، لكن عندما تأطرت بإطار رياضي رمزي وتجريبي تطبيقي اصبحت المعرفة علمية.... أي بعد أن وظفت العلوم وعلى رأسها الفيزياء لغة الرياضيات في وصف تفسيراتها، فمع العلوم أصبحت الرياضيات الوسيلة لبناء المعرفة العلمية الدقيقة.

والآن بعد أن عرفنا معنى المعرفة العلمية لنتعرف الآن على معنى البنية: (هي مجموع الأجزاء المرتبطة معاً بعلاقات قوية ودقيقة وضرورية... وهي أيضا نسق من التحولات له قوانينه وانساق خاصة.

اما بنية المعرفة العلمية: يمكننا اختصارها بانها تتكون من اربعة اجزاء هي: (الواقعة العلمية، المفاهيم، القوانين، النظريات). وسنبين تفاصيل هذه الاجزاء بشكل مختصر بالشكل الاتي:

١. الواقعة العلمية: - هي ما يتجاوز الملاحظة الاعتيادية، أي تتجاوز مجرد مراقبة الظواهر بل تتجاوزها بنوع من الخبرة من خلال تجريدها. بمعنى إنها ليست ما تدركه الحواس بطريقة تلقائية سلبية بل هي عملية مركبة يدخل عليها تعديل فيجعل لها خصائص موضوعية قابلة للقياس وهذا يعني أن الواقعة العلمية تركيب يدخل فيه الإبداع الإنساني القائم على الخيال. وهي تمثل إعادة بناء. كما في مثال سقوط التفاحة، فسقوطها شيء عادي بالنسبة لنا، لكن ملاحظته من قبل نيوتن جعله يدرك الصلة بين سقوطها وبين القوة التي تمسك القمر في مداه حول الأرض، وتمسك الأرض في مدارها حول الشمس.
٢. المفاهيم:- وهي نتاج علمي يغلب فيه الجانب العقلي على المعطيات الحسية، فليس لنا أن نطلب دائماً من المفاهيم أن تتطابق مع الخبرة الحسية. ومعيار صدق المفاهيم هو النسق الرياضي الذي يمكننا من كشف وابتكار المفاهيم التي تفيد في فهم ظواهر الطبيعة، ولكن يبقى للخبرة دور فهي التي ترشدنا في إختيارنا للمفاهيم الرياضية.
٣. القانون:- هو صيغة رياضية لها علاقة بموضوع تجريبي معين وذات قدرة على توفير تعليلات قويمة للحوادث والظواهر والحالات وتوفير تنبؤات بحوادث ممكنة الوقوع في المستقبل.... ويتميز القانون بكونه صيغة رياضية لها مفاهيم ورموز ثابتة، تعبر عن الانتظام وتوفر تعليلات قويمة للحوادث والظواهر والحالات وتتنبأ بالحوادث ممكنة الوقوع في المستقبل.
٤. النظريات العلمية:- هي تحشيد للوقائع العلمية والمفاهيم والقوانين في سياق واحد، وهي على الأعم تمثل حلولاً عقلية لمشكلات مثارة، وهي بالنهاية إطار نظري يتضمن تجريداً المادة الدراسة العينية وهذا طبعا يتطلب خيالاً ملائماً.

المبحث الثاني- مناهج المعرفة- سبل المعرفة العلمية

- ❖ المنهج الاستقرائي: - Inductive Method
- ❖ المنهج الاستنباطي: - Deductive Method

الآن وبعد أن تعرفنا على بنية المعرفة العلمية وأجزئها لنتعرف على السبل أو المناهج التي من خلالها نتوصل إلى بناء هذه المعرفة العلمية؟

من الشائع وجود سبيلان أو منهجان للمعرفة وهما الاستقرائي والاستنباطي منذ أرسطو حتى الفلسفة الحديثة، لكن مع العلم المعاصر تعرض هذان المنهجان إلى انتقادات واسعة من قبل فلاسفة العلم، الأمر الذي أمدنا بصيغ جديد لهما تتناسب وطبيعة التفكير المعاصر.

❖ المنهج الاستقرائي Inductive Method

(تاريخية المنهج الاستقرائي) بدأ منهج الاستقراء مع أرسطو وهو أول من استخدم كلمة استقراء، ويعني ارسطو بكلمة الاستقراء باليونانية: " الانتقال من الجزئي إلى الكلي بمعنى إقامة قضية عامة ليس عن طريق الاستنباط وإنما بالالتجاء إلى الأمثلة الجزئية التي يكمن بها المصادقة على تلك النظرية العامة، أو البرهنة على أن قضية من خلال إثبات أنها صادقة في كل حالة جزئية إثباتا تجريبياً".

ولو توقف **أرسطو** عند هذا الحد لفتح للعلم أبواباً نحو التقدم منذ القدم، إلا أنه لم يهتم بالاستقراء كثيراً لأن معرفة الكلي بالنسبة له كانت هي الغاية الأسمى، ولهذا وجه نظره إلى (الاستقراء التام) الذي ينتقل من المقدمات إلى النتيجة دون أن تقرر النتيجة شيئاً جديداً، فالمقدمات معه تمثل إحصاء تاماً للجزئيات، بمعنى إنه استقراء مقدماته كلية

ونتيجته كلية، وعند أرسطو معرفة الكلي أسمى من معرفة الجزئي وهو ما هدف إليه منذ تأسيس نظرية القياس كنظرية برهانية.

(نقد المنهج الاستقرائي) سرعان ما اكتشف أتباع أرسطو الخلل في هذا الاستقراء الكامن في عدم قدرته على اكتشاف الحقائق، ولهذا اتجهوا نحو الرياضيات كما هو الحال مع **ديكارت** أو الاتجاه إلى التجربة كما هو الحال مع **فرنسيس بيكون**، فقد رأى بيكون أن المنطق القديم بحاجة إلى تجديد من خلال الاعتماد على الملاحظة والتجربة، واقترح منهج جديد اسماه (منهج الاستقراء العلمي- الاوركانون الجديد).

(موقف ديفيد هيوم من الاستقراء) لقد ذكرنا إن الاستقراء قد تعرض إلى كثير من الانتقادات التي أثارها كثير من الفلاسفة ومنهم ديفيد هيوم وذلك عندما تساءل: هل يمكن للاستقراء أن يجيبنا عن سؤال: كيف يمكن لوقائع المستقبل وحوادثه أن تكون مشابهة لوقائع الحاضر ونحن لم نشهدها بعد؟ ثم ما هي شرعية الانتقال من ملاحظة الحالات الجزئية المحدودة إلى قوانين تنطوي على حالات غير محدودة ونحن لم نشاهدها؟ أي هل يمكن تبرير الكليات على أساس استقرائي من الجزئيات.

لقد أثار هيوم هذه الأسئلة وطعن مسبقاً بأهم مبدأ يعتمد عليه الاستقراء وهو السببية او العلية حيث أنكر الرابط الضروري في هذه العلاقة، لأن ما موجود بين العلة والمعلول ليس رابطة منطقية بل عادة عقلية اعتدنا عليها بسبب تكرار حدوث ظاهرة ما أمامنا، وقد طرح هيوم هذا بعد أن أكد أن هناك نوعين من القضايا الرياضية والمنطقية التي تمتاز بالضرورة، أما القضايا التجريبية فصدقها يعتمد على الواقع ونقيضها غير مستحيل وهي غير ضرورية.

(الاستقراء عند جون ستيوارت مل) اما جون ستيوارت مل لم تجد أقوال ديفيد هيوم صدى مع كبير عنده، وقد تمسك بدور السببية لبناء الاستقراء. اما في **الفلسفة المعاصرة** ومع بداية القون العشرين حدث فصل بين السببية والاستقراء مع علم الفيزياء تزعزع الايمان بالسببية وحل الاحتمال محل الدقة المطلقة.

(الاستقراء عند هانز رايشنباخ) وفي ظل هذا الوضع الجديد للعلم الاحتمالي بقى الاستقراء منهجاً للبحث العلمي لكن أخذا بنظر الإعتبار كل المستجدات العلمية، ومن أهم ضرورات هذه المستجدات العلمية هو ترك الضرورة والسببية والاعتماد على الاحتمال وكان فيلسوف العلم الألماني هانز رايشنباخ (١٩٥٣-١٨٩١) رائداً في هذا المجال. حيث نظر رايشنباخ إلى نتيجة الإستقراء على أنها مجرد ترجيح (أي نظرية)، ورأى بإن تفسير الأحكام التنبؤية على أنها ترجيحات يحل آخر مشكلة للفهم التجريبي للمعرفة وهي مشكلة الإستقراء.

ولعل اعتبار الإستقراء ترجيحاً يجعل النتيجة بغير حاجة إلى البرهنة على صحتها بل كل ما يمكن أن يطلب هو برهان على أنها ترجيح جيد أو أفضل ترجيح متوفر لدينا. فإذا ما حقق الترجيح الذي قدمناه نجاحاً في أكثر عدد من الحالات فإنه يصبح أفضل ترجيح لدينا أما إذا كشف المستقبل عن حالات سالبة فتبدأ بتصحيح تلك الترجيحات التي لدينا.

❖ المنهج الاستنباطي: - Deductive Method

على عكس الإستقراء ينتقل الاستنباط من الكلي إلى الجزئي... وقد شاع هذا المنهج في (أكاديمية أفلاطون) وعند الفيثاغوريين. لكنه تجسد بشكل واضح مع أرسطو، كون أرسطو كان قد نبه إلى أهمية المصادرات والبديهيات التي لا تحتاج إلى برهان على صحتها لأن صحتها واجب التسليم بها. واتخذت هذه المحاولة مع إقليدس خطواتها الحقيقية سيما عندما أقام نسقاً استنباطياً في ميدان علم الهندسة، ومع العصور الحديثة كان الاستنباط قد نحى منحى آخر، حيث اعتبر طريقاً في بحث المعرفة على يد ديكارت الذي أدخل الاستنباط الرياضي ليصلح به القياس الأرسطي، وهو يشارك قياس أرسطو في أن النتيجة فيه تلزم ضرورة عن مقدماته، ويخالفه في أنه منتجا وليس مجديا كالقياس الصوري... فالاستنباط يتميز عن القياس بعنصر الابتكار الذي ينشأ عن الخيال الرياضي، وقد سار على نفس النهج لايبنتز واسبينوزا.

(المنهج الاستنباطي عند كارل بوبر ١٩٩٢ - ١٩٠٢ Karl Popper)

مع كشوفات العلم المعاصر وظهور فلاسفة العلم الذين أعادوا النظر بهذا المنهج وصححوه بطريقة جعلته من أكثر المناهج ملائمة للبحث العلمي ويعّد فيلسوف العلم النمساوي كارل بوبر ابرز من إعادة تشكيل هذا المنهج وتصحيحه من خلال نقده القاسي للإستقراء عند رايشنباخ.

يتساءل بوبر عن المعيار الذي يستوفي الشروط أي المعيار الذي يسمح بتقبل القضايا التي لا يمكن التثبت منها في التجربة، يدخل كارل بوبر معيار جديد للتثبت من صحة التجارب هو (القابلية للتكذيب - Falsifiability) والذي يتم به التنازل عن فكرة الوصول إلى اليقين، وهو على عكس الإستقراء الذي يبحث عن اليقين أو الاحتمال الأعلى. وهذا المعيار قائم على أساس منهج الاستنباط الذي جعله بوبر يعتمد بالأساس على موقف العلم من نمو المعرفة العلمية، أي وصف لمسيرة التطور والنمو وليس إكتشاف قائماً على التنبؤ، وأكد كارل بوبر على أن الباحث العلمي اذا كان مزوداً بهذه المفاهيم المنهجية سيكون قادراً على الكشف العلمي بطريقة أكثر إقناعاً، خاصة وإن العالم سيبدأ من المشكلة سواء كانت عملية ام نظرية، فالمعرفة العلمية عند بوبر تبدأ بمشاكل عملية ونظرية، ثم يضع فروضاً (وهي بمثابة حلول) تفسر الظاهرة موضع المشكلة، وهذه الفروض هي حلول مؤقتة للمشكلة حيث يجري نقدها واختبارها وإزالة الأخطاء عنها، وتبقى مع هذه المسيرة أفضل الحلول قدرة على مواجهة الانتقادات، لكنها تبقى أيضاً عرضة لصعوبات جديدة تؤدي إلى مشكلات جديدة.... فنمو المعرفة هو التقدم من مشكلات قديمة إلى مشكلات جديدة. وكلما انكشف خطأ وحاولنا إزالته فإننا نتقدم إلى الأمام باتجاه الصدق.

ويمكن تحديد خطوات المنهج الاستنباطي عند كارل بوبر بالنقاط الاتية:-

١. يبدأ العالم دائماً بمشكلة، تكون مستقلة عن الباحث ويتم اكتشافها فهي ليست من إبداعه، فالعالم لا يبدأ من الملاحظة كما هو الحال مع المنهج الاستقرائي بل يبدأ من المشكلة.

٢. المشكلة التي اكتشفت تتطلب حلاً، وهنا ستطرح بعض التوقعات أو الحدوس المؤقتة أو الفروض وتكون بمثابة حلول أولية للمشكلة.

٣. بعد أن تجتاز النظرية الجديدة جميع الاختبارات السابقة، وتفوز على أنها الأفضل، تقبل على أنها نظرية مؤقتة وتتعرض إلى اختبارات أخرى مستمرة. وتمثل الاختبارات عند بوبر البحث عن مكذبات للنظرية من خلال مقارنتها مع قضايا جزئية، واشتقاق قضايا جزئية منها ... الخ. وإذا وجدت ما يخالفها فإنها تكذب ويؤكد بوبر أنه مهما تصمد النظرية أمام الاختبار فقد تفشل مستقبلاً في اجتياز اختبارات أخرى.

٤. بالاستمرار في الإجراءات السابقة تتكشف مشكلات جديدة في ثنايا النظرية المفسرة وتبدأ هذه المشكلة الجديدة مرحلة جديدة في مسيرة التطور بالنمو المعرفي.

وهكذا يبحث بوبر في العلم عن فروض حدسية مؤقتة وليس عن نظريات ثابتة وأسلوبه في الاختبار هو التعليم بطريقة المحاولة والخطأ. وبهذا الشكل يبدو الاستنباط عند بوبر مختلفاً جداً عن الاستنباط عند ديكارت فلما جعل ديكارت المقدمات الاستنباطية صادقة وبيئة بذاتها لأنها مبنية على حدس عقلي، فقد جعلها بوبر افتراضات مؤقتة قابلة للتفنيد.

تحدثنا سابقاً عن القانون العلمي وقد فهمنا إنه يشير إلى الصيغة التي تترتب بواسطته معرفتنا بالعالم الخارجي من خلال وصف مجموعة من الظواهر باستخدام التعليل والتفسير والتنبؤ.

ويتضح هذا الموضوع أكثر لو عرفنا كيف نشأت فكرة القانون؟ لقد كان لانتظام الطبيعة وتكرار الظواهر دوراً كبيراً في نشأة القوانين فمنذ الفلسفة اليونانية كان البحث جارياً عن العلة الفاعلة والمحركة للظواهر، وقد ارتبطت التفسيرات أو القوانين أحياناً بعناصر **لاهوتية**، حيث عدّت احياناً من وضع الإله، وأحياناً أخرى بانها قوانين **وضعية** أي من وضع البشر، ووصل الأمر في الفترة الحديثة خصوصاً بعد ما ترسخت السببية إلى جعل القوانين مرتبطة **بالسببية** الأمر الذي أكسبها الدقة والصرامة، وأصبحت **الطبيعة** هي منبع القوانين العلمية، فمع (أوجست كونت) اتخذ هذا الأمر شكلاً آخر حيث حلّت فكرة القانون بشكل عام محل العلاقة السببية، لأن البحث توجه نحو (الكشف عن العلاقة الثابتة بين الظواهر والمتغيرات وليس البحث عن ما يكمن خلف الظواهر من علة ومعلول)، والتعبير عن هذه العلاقة بلغة رياضية رمزية دقيقة لفهم ما يجري في الكون وللتنبؤ بما يمكن حدوثه في المستقبل، وبهذا الشكل رسخ العلماء مفهوم القانون الرياضي الدقيق.

انقسم موقف الفلاسفة من القانون الى عدّة مواقف ويمكن حصر هذه المواقف المتعددة في أربع أنواع بناءاً على منطلقات فلسفية ذاتية وهذه الانواع هي :-

أولا :- القانون الكامن Immanent Law:

المقصود بهذا القانون هو إن نظام الطبيعة يعّبر عن صفات الأشياء الحقيقية التي تؤلف الوجود الذي نراه في الطبيعة، بمعنى ان هذا القانون يعّبر عن ماهيات الأشياء، أي سماتها وخصائصها الداخلية، التي من خلالها يمكن التعرف على علاقاتها. وعليه يمكن القول (أن الطبيعة تفسر نفسها بنفسها)... فللأشياء استقلال داخلي وأنه من خلال إدراكنا للعلاقات التبادلية بين صفات الأشياء وماهياتها نصل إلى القانون، خصوصاً إذا كانت هذه العلاقات تجري على نمط واحد. ومن أهم من ذهبوا هذا المذهب هم الماديون الجدليون حيث أكدوا على أهمية الضرورة في جوهر الظاهرة، يقول (إنجلز) أن هنالك صلة جدلية بين الضرورة والصدفة، فالشيء ممكن أن يكون ضرورياً وصدفياً في آن واحد، فالضرورة هي ما يجب أن يكون حتماً لأن أسباباً وعلاقات عميقة سببتها، وهذه الأسباب والعلاقات هي الطبيعة الداخلية للظاهرة، اما الصدفة فانها تحدث من حوادث فردية عابرة ليست حتمية وهي ممكن ان تكون او لا تكون.

ثانياً :- القانون المفروض Imposed Law:

يقوم هذا القانون على **الإيمان بوجود الله**، حيث يفترض وجود صلة بين الكائنات العليا ونظام الطبيعة فالله بما يتضمنهُ من خلق وعناية هو وراء العلاقات الداخلية بين الأشياء بمعنى أن العلاقات الداخلية ما هي إلا آية من آيات العمل الإلهي وحكمته. يقول ديكارت: "أن القانون هو طاعة لإرادة عليا"، ويؤكد نيوتن على أن قانون الجاذبية وأنماط سلوك الأجسام التي تؤلف النظام الشمسي، مفروضة من قبل (الله)، كذلك يقول وايتهيد "كان نيوتن على حق في إعتقاده بأن نظرية القانون المفروض لا تفيد مطلقاً إذا لم تكن مصحوبة بنظرية عن القوة السامية الشاملة التي تفرض القانون وهذه هي النظرية الديكارتية حيث الإله يفعل ما كان يريده، فإذا قال (ليكن النور) فإن النور يكون وليس مجرد تقليد للنور".

من خصائص هذا القانون أنه يعتمد مبدأ الحتمية في العلاقات بين الأشياء ويحتمل رفضها جميعاً، ذلك لأن الحتمية من جهة تعّد خير دليل على الصانع، ومن جهة اخرى قد يكون استبعاد الحتمية هو اعطاء مجال للقدرة الالهية واستبعاد فكرة الآلية.

ثالثاً:- القانون الوصفي Description Law:

لقد ابتعد هذا القانون عما جاء في القانونان السابقان سواء بالاعتقاد بالعلاقات الداخلية أو كوّن القانون مفروض من الله أي وجود الطبيعة الإلهية. حيث أكد أصحاب القانون الوصفي على جعل القانون مجرد وصف لما نشاهده من تتابع الأشياء، وهذا يتم من خلال ملاحظة الظواهر ومقارنتها من اجل استنتاج القوانين، فالقانون هو تعبير عن الحقائق الخاضعة للملاحظة، فكل ما مطلوب منا لكي نعرف القوانين هو الإهتمام بالأشياء التي نلاحظها وأن نصفها بأبسط ما في استطاعتنا، ويرى **وايتهيد** (إن هذه هي القصة الكاملة للعلم حيث يهتم العلم ببحث ووصف العبارات البسيطة التي تعبر بنتائجها المشتركة عن كل شيء هام خاص بالمتكررات الخاضعة للملاحظة).

ومن خصائص هذا القانون انه على الرغم من الاهتمام بالملاحظة بشكل رئيسي، الا ان هذا لا يعني اننا نستطيع الاستغناء عن العقل، فللعقل دور يبرز في قدرته الادراكية في صنع هذا القانون كما قلنا سابقاً، فالمقارنة يحدثها العقل، ومن اهم اتباع هذا القانون (اوجست كونت وارسنت ماخ ستيوارت مل)... وغيرهم.

.رابعا :- القانون الإجرائي ، الاصطلاحي Conventional Law:

وهو قانون متفق عليه، ويعبر عن الإجراء الذي بمقتضاه يمضي التأمل الحر إلى تفسير الطبيعة (فنحن نضع نظاماً للأفكار بصورة منعزلة عن أي ملاحظة مباشرة مفصلة للواقع، فالباحث يعمل على إتقان نسق من الأفكار مستقل عن الملاحظة المباشرة وعن الواقع كما هو الحال مع الميتافيزيقيا والرياضيات). ولقد برزت عدد من الاصطلاحات في وعّي الإنسان لتصف الأنواع المختلفة لقوانين الطبيعة ولهذا يطلق على هذا القانون بالإصطلاحي.

لقد ساد هذا القانون في القرن العشرين وتبناه البعض من أتباع الوضعية المنطقية، والبراجماتية وبعض المشتغلين بفلسفة العلوم أمثال (هنري بوانكاريه) ومن المعاصرين (وليامز بريدجمان). ومن المرجح أن بوانكاريه هو وراء إبتكار هذا المصطلح أول مرة، لكي يقدم تبريراً للهندسة، ثم طبقهُ لاحقاً ليشمل فروعاً أخرى في العلم.

ومن سمات هذا القانون هو أولاً تأكيدهُ على أهمية التجربة، من دون أن ينسى أهمية الرياضيات، حيث يقول بوانكاريه: "إن للفكر ملكة إبداع الرموز، وهي ملكة بنيه بفضلها الرياضات بما هو علم مجرد مكون من نظام من الرموز.... غير أن الفكر لا يستخدم تلك الملكة إلا إذا ما هيأت له التجربة سبباً لذلك، والعكس صحيح ايضاً فمن أجل علم منظم لا تكفي الملاحظة والتجربة بل يلزم ذلك اعتماد الرموز الرياضية.

بالإضافة لذلك فإن من السمات الأخرى التي ميّزت هذا القانون هي تجاوزهُ للضرورة والسببية في الظواهر كونهُ يعّد نتاج العلم المعاصر الذي يركز على الاحتمالية، فالقانون هو مجرد افتراض ولهذا يكون احتمالياً، ولهذا القانون القدرة على التنبؤ بالمستقبل وأن كان بصيغة احتمالية، وهذا ما أكد عليه كارناب ورايشنباخ حيث يرى كارناب "إن الصورة الخيالية للقوانين الحتمية قد تحطمت تماماً عند ظهور فيزياء الكم". أما رايشنباخ فقد رأى "بأن مفهوم الترجيح هو مفتاح فهمنا للمعرفة التنبؤية، فالحكم التنبؤي هو ترجيح فبدلاً من أن نعرف حقيقتهُ نعرف نسبته فقط وهي النسبة التي تقاس على أساس احتماله".

اولاً: اتجاهات تيارات فلسفة العلم المعاصرة

لا شك أننا عندما نقول فترة معاصرة يتبادر إلى ذهننا عصر العلم، أي عصر الثورة العلمية، كون هذه الفترة تمثل كل ما شمله القرن العشرين وما تلاه من تطورات على صعيد العلم وتداعياته على الفلسفة، فضلا عما تحمله الفلسفة من خلفية فكرية ولهذا يمكن القول بإن الفلسفة في الفترة المعاصرة مؤسسة من بنيتين رئيسيتين هما:

١. بنية فكرية تؤمن بالمادية والتطور نظرا لما تركته هاتين النظريتين من أثر فكري حول النظر باتجاه الطبيعة بعيداً عن البحث الميتافيزيقي.
٢. إسهامات العلم المعاصر بكشوفاته المبهرة ونتائجه الصادمة لاسيما ما يتعلق بحقل الفيزياء وأبحاثه حول الذرة والإشعاع وتفرعاتها وما ترتب على هذه الأبحاث من صورة جديدة مبنية على الاحتمال واللا - دقة والنسبية والنقد والمراجعة ... الخ كانت قد أثرت على الفلسفة تأثيرا واسعا .. فأسست البنية فلسفية فهمت إنها أمام واقع معقد ، الدقة فيه غائبة، والمبادئ فيه متعددة، والحقيقة غامضة لا يمكن الوصول إليها بطريقة نهائية ... فاليوم تبدو الأفكار أكثر تعقيداً، يقول وايتهيد: الدقة هي محض زيف، ويقول فتنجشتين): أن كل الألفاظ غامضة... وهذا يتنافى مع البساطة التي عودنا عليها الفلاسفة في الفترة الحديثة أمثال ديكارت الذي مهد للوصول إلى أفكار واضحة ومتميزة.

وبخصائص الواقع الجديدة هذه كان قد جدد العلم نشاط الفلسفة فظهرت تيارات فلسفية عديدة منها من اعتبر العلم هو المحطة الفكرية الأخيرة، وعلى الفلسفة أن لا تخرج من دائرته بل يجب أن تحاكيه... ومنها من ساهم بطرح نظريات ومذاهب متقنة مع مراعاة النتائج العلمية لكن دون الإفراط بالإهتمام بها كما حدث مع الوضعية... باختصار إن مسيرة فلسفة العلم قد افتتحتها الفلسفة التحليلية والوضعية المنطقية من خلال اهتمامها المفرط بالعلم إلى الحد الذي جعلها تستبعد الفلسفة وتلغي مشكلاتها. وجاءت الخطوة الثانية لإكمال المسيرة من ردات الفعل على موقف الوضعية المنطقية هذا وذلك من قبل فلاسفة علم حققوا نجاحا باهرا في استحداث فرع فلسفة العلم وتاريخها، حيث شيدوا بنقدهم لها مشاريع فكرية مهمة وصفت المسيرة العلمية أروع وصف، مثال على ذلك كارل بوبر، توماس كون، إمري لاكاتوش، وغيرهم. وستتعرف الآن على الفلسفة في هذه الفترة بشيء من التفصيل وفقا للنقطتين التاليتين:

أولا : تهيئة العقل الفلسفي علمياً من خلال نظرية التطور والنظرية المادية:

١. نظرية التطور Evolutionism

ينتمي هذا الإتجاه إلى نظرية التطور لصاحبها عالم الحيوان الإنجليزي جارلس دارون (١٨٠٩-١٨٨٢)، وترتكز نظرية التطور بشكل أساس على أن الأحياء قد نشأت بالتدريج من الأدنى إلى الأرقى بترتيب تاريخي منظم استمر أحقاباً طويلة ذلك بفعل عوامل الطبيعة التي كانت بمثابة قوانين حكمت حركة التطور من الأميبا وحيدة الخلية إلى الإنسان. وهذه العوامل (١) هي:

١. الوراثة: وتعني الشبه يأتي بمشابهة.
٢. التحول أفراد كل نوع تتشابه ولا تتماثل أي لا تكون نسخة مطابقة.
٣. التوالد يولد من النبات والحيوان أكثر مما يقدر له البقاء.
٤. التناحر على البقاء فكل كائن موجود ينبغي أن يجاهد في سبيل وجوده.

٥. البقاء للأصلح فالأفراد التي تمتاز بقوة وأكثر قدرة على مقاومة الصعوبات هي أكثر قابلية على البقاء.

وما لفت انتباه دارون للقول بالتطور هو انتظام سلوك الكائنات الحية فكل كائن حي على الأرض يتبع سلوكاً معيناً لكي يحافظ على نوعه وأنه مخطط له سلفاً، وقد إكتشف دارون أن وراء هذا السلوك المنتظم لا توجد غاية وأن ما يفسره حقاً هو (السببية) كما أن العوامل التي تحكمت بالتطور هي (الإنتخاب الطبيعي والصدفة)... وقد شبه رايشنباخ هذا الأمر بمنظر الحصى الملقى على الشاطئ حيث نجده يتدرج من الكبر إلى الصغر ثم إلى طبقات الرمل الخشنة ثم الناعمة كلما ابتعدنا عن الشاطئ، فيبدو الأمر وكأنه قد نظم وفق خطة معينة لكن بالحقيقة أن الإنتقاء والصدفة هما اللذان نظما الشكل، فالماء بنقله الحصى ينتقي عن طريق الصدفة ما هو أخف لينقله إلى مسافة أبعد فيحدث النظام. وهكذا هو الحال مع الكائنات الحية فعن طريق الإنتخاب والصدفة حدث النظام.

وفي عام ١٩٥٣ اكتشف العالمان (جيمس واطسون وفرانسيس كريك الجزيء الأساسي للحياة وهو حامض DNA، وهو حامض يوجد في كروموسومات الخلية الحية وله شكل سلم حلزوني وهو العقل الموجه داخل الخلية الذي يجعل الكائن بهذا الشكل أو ذاك. فالجينات إذن لا تحمل الصفات بشكل بديهي بل بإيعاز من DNA، فـ سبب التكاثر هو الجينات، فهي الوحدات القادرة على مضاعفة نفسها وأنها وحدات كيمياوية متخصصة من جزيئات DNA في الكروموسومات.

<u>سؤال: الآن كيف ظهرت الوحدات الأساسية للحياة؟</u>

إن هذه المسألة متعلقة بتطور الكون، فمنذ بدء التطور كان كما يبدو خطة نحو إيجاد عامل الكربون الذي لعب في أواخر التطور دوراً كبيراً في نشأة الحياة من خلال تفاعلاته مع الهيدروجين والأوكسجين التي منحته طاقة كامنة قادرة على فتح الطريق أمام تكوين المواد العضوية في الظروف المناسبة، فكون جزيئات الهيدروكربونات ومشتقاتها التي امتازت بخصائص كيميائية معينة والتي بدورها كان ضرورياً حيث ولدت تلك النقطة نوع من التحول الكيفي، أي الطفرة بتكوين مواد عضوية عالية الجزيئية، ومنها البروتينات التي ساهمت مساهمة كبيرة في نشأة الكائنات الحية. وهكذا نشأت الكائنات الحية وهي الفصل الأخير (بالنسبة للمؤمنين بهذه النظرية) في قصة تطور الكون.

<u>ولهذا سيلح علينا سؤال وهو كيف تطور الكون؟</u>

ونحن نعرف أن السؤال كيف ظهر الكون يمثل مشكلة فلسفية تعددت حلولها ولن تنتهي، لكن بإفتراض خطوة منطقية تستبعد التساؤل عن كيف ظهر الكون وتبقي على التساؤل كيف أصبح الكون على ما هو عليه الآن؟ يكون بإمكان الخيال العلمي تقديم افتراضات أو محاولات إجابة .... فمحاولات العلم القائمة على ما هو موجود، رأت في تقديم محاولة تفسيرية لنشوء الكون ممكنة لأن الكون موجود، وهكذا كرست جهود العلماء في هذا المجال بتقديم محاولات إجابة - وإن كانت في أغلبها افتراضية - عن عمر الكون وتطوره إلى ما هو عليه الآن وقد ساهم بتكوين **الإجابة الجيولوجيون والفلكيون:**

تقول **الأبحاث الجيولوجية** بأن قشرة الأرض تكونت عن طريق البرودة التدريجية لكرة غازية متوهجة، وإن معرفة عمر هذه القشرة كان من خلال قياس العناصر المشعة كاليورانيوم والتوزيوم وما إليها التي تخمد بمعدل معلوم عندما تتحول إلى مادة أكثر، دواماً ثم ينتهي بها الأمر وتتحول إلى رصاص. فبقياس النسبة بين كمية المواد المشعة وبين كمية الرصاص كما توجد على سطح الأرض الآن، يستطيع الجيولوجي أن يحدد الوقت الذي إستغرقه تحويل هذه المواد من عناصر إشعاعية بحتة.

أما **الأبحاث الفلكية** فإجاباتها تتعلق بتاريخ المجرات. ونحن نعرف أنه إلى جانب مجرتنا هناك مجرات عديدة تبعد عن مجرتنا ملايين السنين الضوئية، وقد لوحظ أن هذه المجرات تبتعد عنا بسرعات هائلة، فإذا افترضنا أن كل مجرة تتحرك على الدوام في مسارها بسرعة واحدة فإننا نستطيع أن نحسب من أين أنت. وتدل الأرقام على أن جميع المجرات كانت منذ حوالي ألف مليون سنة متجاورة في مكان واحد، وكانت على الأرجح كرة غازية هائلة ذات حرارة شديدة الارتفاع ويمكن الاستدلال على هذا الرقم من قطع الشهب التي تصل أرضنا حيث تدل مادتها على نفس التاريخ على أساس انحلال مادتها الإشعاعية.

وهكذا تبدو الإجابة مقنعة للعقل الإنساني بعكس الإجابة عن سؤال كيف ظهر الكون أو ماذا كان قبل تاريخ الإنفجار الكبير؟ وهو سؤال فلسفي على الأغلب أي إنه بعيد عن العلم، لكن هل يمكن الإجابة على السؤال الأخير؟ إذا وضعنا الإجابة الدينية بالخلق من عدم بين قوسين. قد نجد هنالك مساهمات افتراضية من العلماء حول هذا الموضوع، وإن كانت محض افتراضات خيالية .. إلا أنه من الواجب التذكير بها منها: رأى **رايشنباخ** إن الفيلسوف الحديث يأبى تقديم إجابة قاطعة عن هذا السؤال وما يمكن أن يفعله هو وضع الخطوط العامة لعدة إجابات ممكنة ولهذا إستعان بالرياضيات ليقدم حلاً مريحا للعقل قائلاً أن باستطاعتنا أن نتخيل أن كل حادث مسبوق بحادث أسبق وأن الزمان ليس له بداية ففكرة لا نهاية الزمان في كلا الاتجاهين لا تثير صعوبات أمام الذهن إذ أننا نعلم أن سلسلة الأعداد لا نهاية لها وأن لكل عدد عدد أكبر منه وهناك في سلسلة الأعداد السلبية لكل عدد عدد أصغر منه.

ويمكننا أن نلتمس حلاً آخر من نظرية **إينشتين** النسبية حيث اقترح أينشتين أن الكون متناهياً وأنه كروي لا بمعنى أنه مقفل بل بمعنى أنه متناه لكن ليست له حدود، فحيثما كنا نجد مكاناً يحيط بنا من كل الاتجاهات ولا تبدو للعيان نهاية له، ولكن إذا تحركنا في خط مستقيم فسوف نعود يوماً ما إلى نقطة بدايتنا من الاتجاه الآخر.

١. النظرية المادية Materialism

المادة بالمعنى الفيزيائي: بالمعنى العلمي (المادة)في الفيزياء الحديثة أي فيزياء نيوتن **هي كل شيء يشغل حيزا في الفراغ وله وزن** وهي تصف ميكانيكية الكون، حيث خلق الله الذرات صلبة متماسكة بنظر نيوتن.. ومع الفيزياء المعاصرة أي فيزياء الكم والنسبية بدأت هذه المادية بالتصدع منذ أن أدخل علم الكهرباء والمغناطيسية نظرية المجال، **فالمجال وجه فيزيائي من أوجه المادة يمثل من الناحية المايكروسكوبية وسيلة لنقل الطاقة والزخم خلال الفضاء،** واستمر التطور العلمي في هذا المجال حتى وصوله للأبحاث في الذرة التي **أثبت عدم صلابتها** والدليل إنه أمكن تقسيمها إلى جسيمات ليس لها خصائص المادة كالإلكترونات والبروتونات وغيرها الأمر الذي غير من نظرتنا للعالم وقلب قناعاتنا.

اما المادية بمعناها الفلسفي: فهي النزعة القائلة بأن كل ما هو موجود مادي أو يعتمد في وجوده كلية على المادة. وأشهر أشكال المادية النزعة الذرية التأملية التي ذهب إليها ديموقريطس وأبيقور. وقد تم إحياء النزعة الذرية هذه في القرن السابع عشر وقد أصبحت عقيدة ملاحدة القرن الثامن عشر من أمثال الفيلسوف الفرنسي دي هولباخ الذي يعد كتابه (نظام الطبيعة) من المراجع الكلاسيكية في المادية.

ونتيجة لنمو العلوم الطبيعية اعتنق فريق النزعة الذرية التأملية باعتبارها مبدأ مفسراً للفيزياء والكيمياء، فمهدت لظهور المادية العلمية المتمثلة بالمادية الجدلية في نهاية القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين والتي يقوم جزء كبير منها على كتابات إنجلز وماركس ولينين، وهي من أهم النظريات المادية كونها تجاوزت ستاتيكية (سكون وجمود) الماديات الكلاسيكية القديمة نحو مادية دينامية تنمو وتتطور لتفسر كل ما هو جديد.

الظروف التي ادت الى ظهور الفلسفة المادية:-

بدءاً لنتعرف على أهم الظروف التي أدت إلى تبلور الفلسفة المادية المتقدمة:

١. تطور الظروف الاجتماعية والاقتصادية: فعندما حلت الرأسمالية محل الإقطاعية في العديد من الأقطار حوالي منتصف القرن التاسع عشر تسبب في نهوض عظيم في الإنتاج، وحدث تطور كبير في التكنيك والعلم والثقافة وهذا بدوره أدى إلى ظهور البروليتارية وهي طبقة تدعو للتحول الى الاشتراكية والقضاء على الرأسمالية، فكانت الحاجة إلى نظرية علمية تعطي البروليتارية إمكانية معرفة قوانين تطور المجتمع وكانت المادية الديالكتيكية سلاحاً فكرياً لها في نضالها ضد الرأسمالية.

٢. تطور العلوم الطبيعية: إن الاكتشافات العظيمة الثلاث في القرن التاسع عشر في العلوم الطبيعية وهي (قانون حفظ الطاقة وتحولها، ونظرية البناء الخليوي للجسم الحي، ونظرية التطور لدارون) تحتل أهمية كبرى في صياغة ودعم وجهات نظر المادية الديالكتيكية... فقانون حفظ الطاقة وتحولها الذي إكتشفه العالم الألماني (ماير) مؤسس الديناميكا الحرارية، ومكتشف قانون حفظ الطاقة القائل: بان الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم ولكن تتحول الى شكل اخر، والفيزيائي الإنجليزي (جول) الذي استطاع بالاعتماد على قانون حفظ الطاقة من تحويل الطاقة المكانيكية الى طاقة

حرارية، يمثل قانون حفظ الطاقة دليلا مقنعاً عن وحدة العالم المادية، وعن خلود المادة والحركة وعدم فنائهما، كما أنه يدلل على أنه للمادة والحركة أشكالاً نوعية مختلفة ويمكن أن تتحولا من شكل إلى آخر . اما نظرية البناء الخليوي للأنسجة الحية، فقد دللت على أن الجسم الحي أساسه بداية مادية هي الخلية، وبما أن الخلية لها القدرة على التبدل فعندئذ تشكل الطريق الصحيح نحو ظهور النوع الحيواني. اما نظرية دارون فانها تؤكد هذا التطور واوضحت بان الانسان هو نتاج الطبيعة ونتيجة الارتقاء المستمر للمادة الحية، وان فكرة التطور تعني الانتقال من الادنى الى الاعلى ومن البسيط الى المركب.

٣. تطور الفكر الفلسفي: إن المصدر النظري المباشر للفلسفة الماركسية كانت الفلسفة الألمانية الكلاسيكية في القرن التاسع عشر وقبل كل شيء فلسفة هيجل وفيورباخ، ففي البدء كان ماركس وإنجلز من أنصار فلسفة هيجل المثالية الجدلية، وقد استفادا من جدله لكن بعد إنتزاع قشرته المثالية، وما ساعدهما على التخلص من مثالية هيجل هو مادية فيورباخ (١٨٠٤ - ١٨٧٢)، فاستفادا منها في صياغة المادية الديالكتيكية.

خصائص المادة وسماتها وما هي علاقتها بالوعي

(مستقلة، لا تفنى ولا تستحدث، في حالة سكون)

إن المفهوم الأساسي للمادة هو أنها مفهوم واسع يشمل كل الواقع الموضوعي ويجعله مستقلاً عن الإنسان، وإنها مجمل الأشياء المادية التي منها جرد هذا المفهوم، إنها اختصار نعبر به عن مجموعة من الأشياء الحسية المتنوعة، وفقا لصفاتها المشتركة، إذن السمة الأولى للمادة هي أنها مستقلة ...

ومن ناحية أخرى فأن المادية التاريخية/الماركسية، لم تكن فلسفة لعهد مضى فقط، بل هي تقدمت من خلال مرافقتها للتطورات العلمية وطورت من مقولاتها (أي جعلها معاصرة) من قبل الكثيرين الذين انتموا للماركسية لاحقاً، مما مكن هؤلاء من إيجاد خصائص أخرى للمادة.. فـ (لينين) مثلا وهو من أتباع الماركسية الأوفياء كان قد عاصر الكشوفات العلمية في القرن العشرين، وقد رد على المثاليين الميتافيزيقيين الذين احتسبوا إكتشاف انقسام الذرة إلى أجسام ليست مادية احتسبوها دليلاً لإثبات لامادية الذرة وزوال المادة قائلا: "أن المادة لم تختف نتيجة الاكتشافات في العلوم الطبيعية وإنما اختفى الحد الذي وصلت إليه معرفتنا للمادة حتى ذلك الوقت، فبالأمس كان حد معرفتنا الذرة واليوم الإلكترون وغداً سيزول هذا الحد أيضاً. إن معرفتنا تتغلغل عميقاً في المادة لتكشف صفاتها الجديدة وتركيبها الأعمق،

فالمادة لا نهاية لها وإن المعرفة لا حدود لها". فهنالك تعدد نوعي لأشكال المادة ولا نهائية في تركيبها وصفاتها فـ للمادة أوجه متعددة، وإن لكل وجه روابطه وعلاقاته وقوانينه الخاصة به.

ومن جهة أخرى فقد إستفاد الماديون من قانون حفظ الطاقة وتحولها، فوفقاً لهذا القانون تكون الحركة كـ المادة لا تزول ولا تظهر من جديد، وإنما يتبدل نوعها فقط وتتحول من شكل إلى آخر. هذا على أساس أن الحركة هي من أهم سمات المادة، فهي مطلقة وخالدة ولا يمكن أن تفنى ولا تستحدث. اذن السمة الثانية للمادة لا تفنى ولا تستحدث.

ومن سمات المادة أيضاً السكون فبه تتأكد وتتحدد نتيجة الحركة فالشيء يحافظ على ذاته في سكون نسبي لوقت معلوم.

العلاقة بين الوعي والمادة من وجهة نظر الاتجاه المادي:

ان المادة بالنسبة للفلسفة المادية هي الأولى أما الوعي فهو ثانوي، فهو قد تطور عن الدماغ الذي يعتبر مادة تطورت عبر مرورو السنين وأصبحت أكثر تعقيداً، وهذا قد برهنت العلوم الطبيعية على اسبقية المادة على الوعي بـ قولها أن الأرض وجدت منذ ملايين السنين قبل أن يظهر الإنسان أو أية موجودات حية على سطحها... فالمادة الطبيعية هي موضوعية ومستقلة عن الإنسان ووعيه، وأن الوعي ليس سوى نتاج التطور المستمر الطويل للعالم المادي، ولكن ليس نتاج كل مادة بل هو نتاج لمادة ذات تركيب عال هي الدماغ البشري... فالوعي هو خاصية الدماغ كما وأن الوعي مرتبط بشكل وثيق بالوسط المادي الذي يحيط بالإنسان، فميزة الوعي هي (القدرة على عكس العالم المادي).

وقد يسأل سائل: كيف نتجت مادة حية عن مادة غير حية؟ يدعي الماديون بعدم وجود حدود فاصلة بين المادة والحياة، فمن جهة فإن إكتشاف البروتين قرب الهوة بين عالم الذرة وعالم الخلية.. وبه اصبحنا أقل تردداً في قبول الانتقال من المادة الخام إلى المادة الحية، ومن جهة أخرى فإن التحليل الكيمياوي أثبت بأن كلا الطبيعة والكائن الحي مكون من نفس العناصر الكيمياوية، حيث يوجد في الأجسام العضوية كميات كبيرة من الأوكسجين والهيدروجين والكاربون وهي عناصر موجودة في الطبيعة، فـ جو أرضنا الأول قد احتوى أبسط اتحادات الكربون والهيدروجين وسائر المواد الهيدروكاربونية التي تشكلت منها اتحادات عضوية أكثر تعقيداً، وقد مرت مئات ملايين السنين قبل أن تتحول هذه التعقيدات الكيمياوية الأولية إلى جسم خليوي حي، له القدرة على تركيب المواد العضوية الحية.

ثانياً- تفسير القانون العلمي من خلال ترابط العالم:

يمثل العالم المادي كلاً مترابطاً موحداً، تتطور فيه كل الظواهر والأشياء ليس بشكل منعزل عن بعضها البعض وإنما بارتباط وثيق وبوحدة مع الأشياء والظواهر الأخرى.. ويقدم العلم معطيات كثيرة على هذا التأثير المتبادل أو الرابطة المتبادلة بين الأشياء والظواهر، أن للعالم المادي خاصية جوهرية تتمثل بالرابطة الشاملة والتأثير المتبادل بين الأشياء والظواهر. وعليه إذا أردنا أن نعرف شيئاً علينا أن ندرس جميع جوانبه وعلاقاته، ومن الجدير بالذكر أن الروابط بين الأشياء والظواهر متنوعة بقدر تنوع هذه الظواهر، كما وإن محاولة معرفة هذه الروابط يمثل الطريق نحو كشف القوانين التي هي مهمة العلم.

أ- قانون وحدة وصراع المتضادات: -

يعتبر هذا القانون جوهر الديالكتيك، وتمثل وحدة المتضادات: القوى التي تتنافر في الشيء وينفي بعضها بعضاً، وفي نفس الوقت يفترض أحدهما الآخر، وهي تشبه وحدة المغناطيس الذي يحتوي على جانبين متنافرين مرتبطان بشكل لا ينفصل وهما القطب الشمالي والقطب الجنوبي، واللذان إذا قسمنا المغناطيس إلى ما لا نهاية سنجدهما حتى في أصغر جزء، والحالة نفسها مع كل الأشياء.

فالذرة مثلاً تمثل وحدة تحتوي على نواة شحنتها موجبة وحولها الإلكترونات التي شحنتها سالبة، وهذا نلاحظه حتى في المجتمعات حيث نجد العبيد والسادة والفلاح والإقطاعي في الإقطاعية والبروليتاري والبرجوازي في الرأسمالية. وهذه المتضادات توجد طبعاً في حالة صراع وإن هذا الصراع هو المصدر الرئيسي للتطور. حقاً هناك توازن بين المتضادات لكنه نسبي وإلا انتفى التطور، ففي الأجسام الحية مثلاً المتضادات الموجودة هي التمثيل والاحتراق وهذه لا تستمر في توازن، ففي الجسم الفتي يتغلب التمثيل على الاحتراق وهو السبب في نموه، وعندما يتغلب الاحتراق على التمثيل فإن الجسم يشيخ ويتحطم مع أننا نعلم أن هاتين العمليتين لا يتنازل عنهما الجسم الحي سواء كان فتياً أم هرماً.

ب- قانون تحول التغيرات الكمية إلى كيفية:

الكيفية طبعاً تتمثل بخصائص الشيء، أما الكمية فتمثل مقداره أو حجمه، والتحول يكون من خلال تراكم التغيرات الكمية وخروجها عن حدود معينة أي خرقها للحد فإنها تؤدي حتماً إلى تحولات كيفية وتكون تحولات جذرية، ويصح هذا القانون على الأجسام الجامدة والحية فلو غيرنا الحرارة مثلا إلى حركة ميكانيكية فإننا نكون قد غيرنا الكيفية

في حين تبقى الكمية ذاتها ... ومثال آخر الغليان فإذا رفعنا درجة حرارة الماء إلى أكثر من مائة درجة مئوية سيتحول إلى كيفية أخرى هي البخار الذي يمتلك خصائص تختلف عن خصائص الماء. وهكذا فإن أوضح الامثلة على ذلك نجدها في مجال الكيمياء كونها علم التحولات الكيفية، فمثلاً جزيء الأوكسجين يحتوي على ذرتين فإذا ما ضفنا لها ذرة أخرى من الأوكسجين فإن الجزيء سيتحول إلى جسم كيمياوي من نوع جديد هو الأوزون. كما وأن التغيرات الكمية في شحنة النواة تؤدي إلى تغيرات كيفية في العنصر الكيماوي عندما يصل إلى مستوى معين فمثلاً عند تحلل اليورانيوم إشعاعياً فإنه يفقد وزنه الذري ويتحول إلى رصاص، وهذا يحدث مع كل شيء سواء المجتمعات أو الإنسان أو الكون وإن كانت التراكمات الكمية وتطورها بطيء فيكون غير ملحوظ وهو على عكس التغيرات الكيفية حيث تكون سريعة متمثلة بالطفرات.

ج - قانون نفي النفي:

في كل مجال تجري باستمرار عملية اضمحلال القديم وظهور الجديد التقدمي، إن استبدال القديم بالجديد هو التطور، وتغلب الجديد على القديم هو النفي، والنفي لا يأتي من الخارج بل هو نتيجة تطور الشيء الداخلي على أساس تناقضاته الداخلية التي بتطورها تخلق ظروف زوالها بالانتقال إلى كيفية أخرى أعلى.

لا يفهم الماديون النفي على أساس أنه نبذ وإبادة مطلقة للقديم، بل فهموه على أساس مادي يؤكد ضرورة الاستفادة من التراث الثقافي الماضي وإعداد هذا التراث من جديد وبشكل نقدي. وهكذا إذا كانت العضويات العليا قد نفت الدنيا منها فإنها قد حافظت على النظام الخليوي الملازم لها، والطابع الانتقائي للانعكاس والعلامات الأخرى. وإن النظام الاجتماعي الجديد إذ ينفي القديم فإنه يحافظ على قواه المنتجة ومنجزات العلم والتكنيك والثقافة، فما يميز النفي هنا هو العلاقة بين القديم والجديد في عملية التطور.

ومن الجدير بالذكر أن التطور لا يتوقف بإنبثاق الجديد، ذلك لأن الجديد لا يظل جديداً فهو بتطوره يحضر مقدمات وشروط ظهور شيء آخر جديد بل أكثر جدة وتقدمية، وهذا هو (نفي النفي)، وبالتالي فإن التطور يمثل مجموعة من النفي لا عد لها يعقب بعضها بعضاً وحلول الجديد محل القديم وتغلبه عليه بشكل لا نهاية له كما في تطور كوننا وصولاً إلى الحياة على الأرض، وكمثال أوضح حبة الشعير التي تنشأ عنها في ظروف ملائمة نبتة تمثل نفيا للحبة ثم تنمو النبتة في سنبلة ذات حبات عديدة تمثل نفيا للنبتة وهذا يمثل رجوع معين إلى نقطة الانطلاق - الحبة -

لكن على أساس جديد والحبات الجديدة ممكن أن تشهد اختلافاً في صفاتها وهذا هو نفي النفي، وأيضاً هو التطور لكن ليس في خط مستقيم بل بشكل حلزوني معقد وفيه تكرار يرتقي نحو الأعلى.

وهكذا عبرت الفلسفة المادية المتقدمة عن منهجها وفق معطيات العلم من أجل تقديم تصور فلسفي / علمي عن العالم، هذا فضلا عن جهد هذه الفلسفة الذي صبته في علم الاقتصاد، وتشخيصها للأزمات والحلول في هذا المجال وتشهد على ذلك دراسات ماركس لا سيما كتابه المهم رأس المال....

ثانيا : نموذجان من اتجاهات فلسفات العلم المعاصرة

لقد بصمت نظريتا التطور والمادية فكر الفلسفة المعاصرة، فجاءت فلسفات هذه الفترة محملة برؤى جديدة تتلاءم مع نزعات العلم باستثناء عدد محدود من الفلسفات المثالية ولتوضيح ذلك انتخبنا نوعين من هذه الفلسفات، هما الوضعية المنطقية والعقلانية التطبيقية.

١ - الوضعية المنطقية positivism

وتسمى بالتجريبية المنطقية أو العلمية هي اتجاه فلسفي، أراد بناء فلسفة علمية تعتمد اللغة العلمية أسوة بالعلم الذي رأت هذه الفلسفة بأنه قد قطع مسافات شاسعة وبسرعة خيالية من خلال استخدامه لغة الرياضيات، ومن جهة أخرى سعّت هذه الفلسفة إلى هدم الميتافيزيقيا وإلغاء مشاكل الفلسفة وتحجيمها لتهتم بالعلم الذي رأت بأنه القادر على حل كل مشكلات الفلسفة وانه قادر أن يقدم لنا حقائق دقيقة بل وجعلنا نعرفها بالدليل التجريبي من دون غيبيات.

ولهذا فالوضعية المنطقية قد أبقت من الفلسفة التي حجمتها جزئيتان فقط رأتهما صالحين للفلسفة العلمية وهما **المنطق** و **التحليل**، فأوكلت لنفسها مهمة تحليل اللغة وإيجاد منطقاً للعلوم، وهذا ما كانت ترى إنه ينبغي للفلسفة الحقيقية أن تكونه.... فتوقعت أنها بهذا المنهج ستخلص الفكر من الميتافيزيقا التي رأتها غامضة وبلا معنى.

وعلينا من اجل فهم ما المقصود بالوضعية المنطقية لا بد أن نقدم سيرة لكيفية نشوء هذه الفلسفة ونبين الأمور التي اتفق عليها أصحابها ومنها:

التجريبية المتطرفة تبنى هذا الاتجاه رفض متطرف للميتافيزيقيا، وحصر مهمة الفلسفة بالاهتمام بتحليل اللغة وتحليل مصطلحات العلوم وتوحيدها بإرجاعها إلى مصدر مشترك في لغة الفيزياء ويمكن اعتبار هدف الوضعية من هذا هو اقترابها من العلم، لأنها جعلت العلم الطريق الوحيد للمعرفة وهذا ناتج عن انبهارها المتطرف بالعلم كما ذكرنا هذا سابقا.

ولم تأتي الوضعية المنطقية من فراغ بل هي حصيلة جهد فلسفي سابق عليها اهتم بالتجربة وتقسيم القضايا وتوضيح الأفكار وتحليل الألفاظ، وظفته في تجسيد أهدافها ومبادئها أعلاه... لقد استمدت الوضعية المنطقية الكثير من الافكار الفلسفية بدءاً من **أوجست كونت** في القرن ١٩ الذي نبه إلى أهمية تجاوز المرحلتين اللاهوتية والميتافيزيقية وصولاً إلى الوضعية المرحلة الأكثر تقدماً من الأثنين، والتي يكون العلم معها متحرراً من كل ما يربطه بالفلسفة، فقد عبد كونت بذلك طريق العلم الذي غدا طريق الوضعية .... مروراً بالتجريبية البريطانية التي حاولت منذ القرن ١٧ و ١٨ على يد **لوك وباركلي وهيوم** أن تحدد معاني الألفاظ وتحلل العبارات ... ثم أمتد هذا الاهتمام بالتجربة إلى بعض علماء القرن ١٩ أمثال **أرنست ماخ واميل بيرسون وهنري بوانكاريه** الذين أطلقوا على أنفسهم إسم الوضعيين، وحاولوا تأسيس قضايا من الخبرة لبناء العلم، آخذين بنظر الاعتبار تطهير العلم من الميتافيزيقيا.

ويمكن ان نلخص اساسين اعتمدت عليها الوضعية هما: -

١. **الأساس المنطقي**: ويرجع إلى ليبنتز الذي ميز بين نوعي الحقائق (حقائق العقل وحقائق الواقع) حيث رأى أن الأولى صادقة ضرورية وضدها مستحيل مثل قضايا المنطق والرياضيات... أما حقائق الواقع فيرى أنها احتمالية، وأن صدقها وكذبها يعتمد على التجربة، وضدها ممكن، وهي تعتمد على مبدأ العلة الكافية مثل قضايا التجربة التي نكتسبها بالحواس.
٢. **الأساس التجريبي**: ويرجع إلى تجريبية (جون ستيوارت مل وهيوم)، حيث ميز هيوم بين نوعين من القضايا هما التحليلية والتركيبية، على أساس أن **الأولى** تمثل العلاقات بين الأفكار **والثانية** تمثل الانطباعات الحسية، لكنه مع هذا يرى أن جميع أفكارنا ترجع إلى الانطباعات الحسية سواء بطريقة مباشرة أم غير مباشرة، والأفكار ما هي إلا نسخ باهتة لانطباعاتنا الحسية وأكد على أن القضايا التي لا تكون من النوعين السابقين تعتبر وهمية وخالية من المعنى .

وفضلا عن الطروحات الفكرية السابقة كانت الوضعية قد استمدت من علوم وأفكار عصرها الكثير أيضا لتشييد نظامها الفكري ومن هذه الأفكار المعاصرة المنهج العلمي بفرضياته الهندسية والفيزيائية وأيضاً النظريات العلمية كنظريتي أينشتين النسبيتين وأبحاث الذرة. وفلسفة لودفيج فتجنشتين، الفيلسوف النمساوي الذي استمدت الوضعية منه منهجها حيث اعتمدت على كتابه (رسالة فلسفية منطقية) الذي عرض فيه لمنهج التحليل مشيراً إلى إمكانية تحليل الخبرة

إلى مقوماتها الأخيرة، التي هي الملاحظات الحسية المباشرة التي يتألف منها العالم.... وتنعكس عملية التحليل هذه في اللغة حيث تنحل القضايا التي تعبر عن المعرفة إلى قضايا أولية بحيث تقابل كل قضية الوقائع والإمكانات في الخبرة الحسية وبهذا يكون صدق القضية المركبة معتمداً على صدق عناصرها البسيطة.

٢ - العقلانية التطبيقية Application Rationalism

العقلانية التطبيقية هي فلسفة علمية طورها الفيلسوف الفرنسي غاستون باشلار(١٩٦٢ ١٨٨٤)، وتسمية العقلانية التطبيقية هي عنوان لكتاب اصدره عام ١٩٤٩، بعنوان العقلانية التطبيقية. يعدّ غاستون باشلار (١٨٨٤ – ١٩٦٢) واحداً من أهم الفلاسفة الفرنسيين، وهناك من يقول أنه أعظم فيلسوف ظاهري، وربما أكثرهم عصرية أيضاً، فقد كرّس جزءاً كبيراً من حياته وعمله لفلسفة العلوم، وقدّمَ أفكاراً متميزة في مجال الابستمولوجيا حيث تمثل مفاهيمه في العقبة المعرفية والقطيعة المعرفية والجدلية المعرفية والتاريخ التراجعي، مساهمات لا يمكن تجاوزها بل تركت آثارها واضحة في فلسفة معاصريه ومن جاء بعده.

ولعل أهم مؤلفاته في مجال فلسفة العلوم هي: العقل العلمي الجديد / ١٩٣٤ تكوين العقل العلمي / ١٩٣٨ العقلانية والتطبيقية / ١٩٤٨ المادية العقلانية / ٩٥٣ وأغلبها ترجم إلى العربية وغيرها من الكتب والتي يقارب عددها ثلاثة عشر كتاباً..

وقد برز كواحد من أهم وأشهر المتخصصين بفلسفة العلوم حيث درس بعمق الوسائل التي يحصل بها الإنسان على المعرفة العلمية عن طريق العقل، ولكنه فاجأ الجميع عندما ظهر كتابه (التحليل النفسي للنار) حيث تحول تماماً من منهجه المعروف في فلسفة العلم إلى موضوع جديد حتى في مجال التحليل النفسي حيث الإنسان هو ميدان التحليل النفسي للمادة.

يّعد باشلار من أوائل الفلاسفة العلم الذين أهتموا بوصف الحقل العلمي وبين صوره الفلسفية، ولقد قسم مراحل تكوين العلم إلى ثلاث مراحل هي:

المرحلة الأولى: تمثل الحالة ما قبل العلمية وتشتمل على الأزمنة الكلاسيكية القديمة وعصر النهضة والجهود المستجدة في القرن ١٦ و ١٧ و ١٨. **المرحلة الثانية**: تمثل الحالة العلمية التي بدأت في أواخر القرن ١٨ وشملت القرن ١٩ ومطلع القرن ٢٠. **المرحلة الثالثة:** تحدد بدقة تامة عصر العقل العلمي الجديد ابتداءاً من العام ١٩٠٥، حين بدأت نظرية إينشتين في النسبية تستبدل مفاهيم أولية كان يسود الاعتقاد بأنها ثابتة، وفي هذه المرحلة الأخيرة بدأ العقل العلمي ينجذب نحو بناءات أكثر تجريداً مما هي واقعية بحيث تخطت الرياضيات ما هو وصفي إلى ما هو تكويني.

❖ **اهم الطروحات العلمية في كتاب غاستون باشلار العقلانية التطبيقية**

قدم باشلار وفي ضوء فهمه للعلم الجديد المتمثل في هذه المرحلة الثالثة، مجموعة من الطروحات العلمية غير المسبوقة للعلم المعاصر ضمنها كتابه العقلانية التطبيقية وهي:

١. التمييز بين العقلانية والتجريبي حيث يؤكد باشلار على أهمية التمييز بين العقلانية والتجريبية، فالعقلانية لا تعني الاعتماد على العقل فقط، بل هي مزيج من العقل والتجربة، بينما التجريبية هي الاعتماد على التجربة فقط دون الاعتماد على العقل.

٢. العلم ليس مجرد تراكم للملاحظات بل هو عملية نشطة تتطلب تفكيراً نقدياً وتحليلاً للعلاقات بين الظواهر.

٣. العقل العلمي ليس عقلًا ساكناً بل هو عقل متحرك يتطور باستمرار مع الاكتشافات الجديدة.

٤. يُشدد باشلار على أهمية التكرار في العملية العلمية. فالتكرار ضروري للتأكد من صحة النتائج العلمية.

٥. العلم ليس مجرد نظرية، بل هو أيضًا ممارسة، فالعلم يتطلب تطبيقاً عملياً للنظريات لفهم العالم بشكل أفضل.

٦. يُؤكد باشلار على أن تاريخ العلم ضروري لفهم الحاضر. ففهم تاريخ العلم يُساعد على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية.

٧. العقلانية التطبيقية هي فلسفة مفتوحة قابلة للتطوير مع الاكتشافات الجديدة، وهي تعّد فلسفة متفائلة تؤمن بقدرة العقل على فهم العالم وتحسينه.

٨. ينتقد باشلار الفلسفة الوضعية التي ترى أن المعرفة العلمية هي فقط المعرفة التي يمكن التحقق منها من خلال التجربة.

٩. أهمية الخيال العلمي: يُؤكد باشلار على أهمية الخيال العلمي في العملية العلمية. فالخيال العلمي يُساعد على طرح أسئلة جديدة وتطوير نظريات جديدة.

❖ ما هي الفلسفة المفتوحة عند غاستون باشلار

هي فلسفة علمية طورها الفيلسوف الفرنسي غاستون باشلار. تُركز هذه الفلسفة على أهمية التفكير النقدي والتشكيك في المعرفة العلمية. وترى أن المعرفة العلمية ليست ثابتة، بل هي متغيرة وقابلة للتطوير ومن أهم خصائص الفلسفة المفتوحة:

١. الرفض المطلق للدوغمائية: اذا يرفض باشلار أي نوع من أنواع الدوغمائية في العلم، ويرى أن المعرفة العلمية يجب أن تُبنى على التجربة والتفكير النقدي.

٢. التشكيك في كل شيء: يُشجع باشلار على التشكيك في كل شيء، حتى في المبادئ العلمية الراسخة. ويرى أن التشكيك هو المحرك الرئيسي للتقدم العلمي.

٣. الاعتراف بالنقص: يُقر باشلار بالنقص في المعرفة العلمية، ويرى أن العلم هو عملية بحث مستمر عن الحقيقة.

٤. التفاؤل: يُؤمن باشلار بقدرة العلم على تحسين العالم، ويرى أن الفلسفة المفتوحة هي أفضل طريقة لتحقيق ذلك.

٥. الفلسفة المفتوحة هي فلسفة متعددة التخصصات. ويرى أن العلم لا يمكن أن يتطور إلا من خلال التعاون بين مختلف التخصصات.

٦. الفلسفة المفتوحة هي فلسفة ديمقراطية. اذ تؤمن هذه النظرية بأن العلم يجب أن يكون متاحًا للجميع، وليس فقط للخبراء.

٧. أن الفلسفة المفتوحة هي فلسفة أخلاقية. ويرى أن العلم يجب أن يُستخدم لتحسين العالم، وليس لإلحاق الضرر به.

الفصل الخامس

النزعة الاختبارية في فيزياء الكم

مقدمة:

قبل أن نتعرف على النزعة الاختبارية من المهم أولاً التعرف على نظرية الكم، ونظرية الكم هي: **تلك النظرية التي تبحث موضوعاً واقعياً هو الذرة ومكوناتها بصيغة الاستنباطات العقلية والاشتقاقات الرياضية المجردة بسبب عدم القدرة على ملاحظتها بالعين المجردة نتيجة صغر حجمها**. فمكونات الذرة وظواهرها من الصغر الذي لا نستطيع التعامل معها كما هو الحال في تعاملنا مع ظواهر عالمنا المعاش... من هنا صار على العلماء إبتكار وسائل مخالفة لما هو معروف من أجل دراستها، وإيجاد قوانين فيزيائية غير معهودة لمعرفتها، فكانت النتيجة ترتكز على وجود عالم يختلف عن عالمنا، عالم له قوانينه وقياساته ومبادئه الخاصة وهو (عالم الذرة) أو (العالم الصغير لتمييزه عن (العالم المعاش) و (العالم الكبير) أي عالم الأفلاك...السؤال المهم بهذا الخصوص هو ما معنى الكم؟ كيف نشأ هذا العالم

الصغير (عالم الكم) ؟ ومن هو صاحب هذا الكشف؟ ومن هم العلماء المساهمين في بنائه؟ وماهي الاختلافات بين هذا العالم والعوالم الأخرى؟.

بدءً يرجع إسم (الكم) إلى جهود عالم الفيزياء الألماني (ماكس بلانك - ١٨٥٨ - ١٩٤٧) في مجال الإشعاع في المادة عام ١٩٠٠. **والكم: مصطلح فيزيائي يستخدم لوصف أصغر كمية يمكن تقسيم الأشياء إليها، ويشير إلى كميات الطاقة المحددة التي تنبعث بشكل متقطع وليس مستمر، حيث افترض ماكس بلانك أن المادة المشعة تتألف من دقائق صغيرة في حالة تذبذب دائم وكل دقيقة تشع إشعاعاً يطابق ترددها، وهي لا تشع طاقتها بشكل سيل متصل بل على دفقات متعاقبة أسماها كوانتات (جمع كوانتم / كم) وهذه النظرية لم تعد مقتصرة على تفسير بث الإشعاع من منبعه فبفضل وأينشتين تعدت إلى تفسير الإشعاع في انتقاله وتفاعله مع المادة.**

ونشوء هذه النظرية أي (الكم) بدأ من الدراسات حول الإشعاع والذرة، حيث نبه العالم الإنجليزي **جوزيف طومسون** (١٨٥٦- ١٩٤٠) إلى حقيقة مهمة وهي أن الذرة ليست أصغر جزء في المادة كما كان يعتقد نيوتن بل هنالك أجسام أصغر منها تدعى إلكترونات وهو أقل كتلة من أي ذرة مفردة، وبعده كان الفرض المهم العالم الفيزياء البريطاني **أرنست رذرفورد** (١٨٧١ - ١٩٣٧) عام ١٩١١ الذي آمن بالفرض السابق وأضاف له بأن الإلكترونات ليست ساكنة بل هي تتحرك حول النواة ذات الشحنة الموجبة كما تدور الكواكب حول الشمس. وكانت الانتقاله في هذا المجال على يد العالم الدنماركي **نيلزبور** (١٨٨٥ - ١٩٦٢) الذي افترض بأن للنواة مدارات وليس مداراً واحداً، فالإلكترون لا يظل في نفس مداره إلى الأبد بل يقفز من أحد المدارات إلى الآخر، وأدرك أن الطاقة التي تطلق من المادة هي بسبب القفزة المفاجئة لأحد الإلكترونات إلى مدار ذي طاقة أقل. وهذه القفزة ليست عشوائية بل لها مقادير محسوبة لكنها لا تشير إلى الدقة الكلاسيكية لأننا لا نستطيع أن نحدد موضع وسرعة الإلكترون في آن واحد تحديداً دقيقاً، الأمر الذي دعى الفيزيائي الألماني **فيرنر هايزبرج** (١٩٠١ - ١٩٧٦) إلى الخروج بمبدأ (اللادقة) الذي يعني أننا إذا استطعنا مع موضعه أن نقيس سرعة الإلكترون قياساً دقيقاً فإننا لا نستطيع ذلك لأنه سينتقل إلى موضع آخر والحال نفسه إذا عرفنا موضعه أولاً، وقد أدرك العلماء أن عدم التحديد هذا هو خاصية للإلكترون، وهذا بالتالي يسحبنا نحو عالم جديد له خواصه وسلوكه الخاص الذي يختلف عن خواص وسلوك عالمنا المعاش... وهذا سنتعرف عليه أكثر من خلال المواضيع التالية :

النزعة الاختبارية في الفيزياء الكلاسيكية وفيزياء الكم.

النزعة الاختبارية تعني كيفية الاختبار أو نشوء التجربة مع الفيزيائيتين (الكلاسيكية والمعاصرة) ... وكما نعرف إن ما يتمم التجربة هما طرفان (الذات أي العالم) و (الموضوع) أي العالم الخارجي بما فيه من ظواهر طبيعية .... إذا أتينا أولا على التجربة الكلاسيكية ونقصد بها التجربة التي تعتمد على فيزياء نيوتن نجدها تجربة تلامس عالمنا المعاش وخصائصه المعروفة) .... **وأهم خصائص هذه التجربة هي**: إن العالم الخارجي من جهة هو منفصل ومستقل عنّا، ولذلك عند بحثنا ظاهرة علمية معينة يجب أن نضع في بالنا أنها منفصلة عنا، كونها تتمتع بسلوك خاص وفقاً

للخصائص التي تكونها، وإنه مهما استخدمنا من أدوات قياس والآلات لبحثها فإننا لا نستطيع تغير سلوكها، وهذا يعني أن موضوع أي الظاهرة مستقل عن الذات أي العالم، فسلوك الظاهرة يبقى كما هو في الطبيعة من دون أن يؤثر به بحثنا.

هذا من جهة ومن جهة أخرى إننا متيقنون بأننا سنحصل على نتيجة دقيقة معها دائماً، سيما وأن العالم لا يطرح تفسيراً للظاهرة قبل تجسيده باللغة الرياضية الدقيقة، ولهذا السبب صرنا متأكدين بأن تكرار هذه الظاهرة سيعطينا دائماً نفس النتيجة، كوننا قادرين على التنبؤ بنتائجها بدقة لو هيئنا الظروف الأولية لوقوعها.. بل ربما تتنبأ بملاحظات أخرى كما حدث مثلاً مع القوانين والمعادلات الخاصة بدراسة حركات الكواكب وقياس موضعها وسرعتها، حيث مكنتنا هذه القوانين من استنتاج تنبؤات لتفسير ظواهر أخرى مثل الزمن الدقيق لخسوف القمر ... والسبب في هذه الدقة على التنبؤ وعلى الحصول على نتائج دقيقة ناتج انفصال الموضوع عن الذات الشيء الذي ألفناه مع ظواهر عالمنا المعاش.

لكن عند البحث في موضوعات العالم الصغير لا بد أن تستخدم أجهزة قياس وهذه الأجهزة ستؤثر على مسار جزئيات الذرة لصغرها، مثال على ذلك، إن أطلاقنا كرة في عالمنا المعاش من مكان معين يجعلنا نستطيع أن نتنبأ بدقة بمكان سقوطها دون أن تؤثر عليها أدواتنا، لكن إذا أردنا أن نطلق إلكترونا من مكان معين فالأمر يختلف، لأننا لا نستطيع التنبؤ بدقة بمكان وقوعه، ذلك لأننا إذا أردنا أن نقيس الإلكترون يجب أن نضيئه هذه الإضاءة التي تعني تدخل الذات تؤدي إلى انحراف الإلكترون من موقعه فيؤدي إلى اضطرابات في نتيجته، فإذا كنا مع الكرة نستطيع أن نتنبأ بمكان وقوعها بالتحديد على الرغم من إنارة الملعب واستخدام الكاميرات والمساطر، فان التنبؤ بمكان سقوط الإلكترون بدقة مستحيل . ففي الفيزياء الكلاسيكية يمكننا إهمال التأثير المتبادل بين الأشياء وأدوات القياس بينما يكون هذا التأثير جزءاً متكاملاً من الظواهر الكمية.

ولهذا السبب رضي العلماء بنتيجة تأخذ بنظر الإعتبار التفاعل بين الذات والموضوع، على اعتبار أنه خاصية من خواص العالم الذري، وعندها يكون من الطبيعي أن تكون النتيجة احتمالية.

لماذا تكون النتائج في عالم الذرة احتمالية؟

السبب هو ان عالم الذرة عالم صغير يختلف فيه الاختبار والتجربة عما شرحناه في الفيزياء الكلاسيكية، وذلك أن الموضوع هنا هو الإلكترون أي شحنة، والشحنة تختلف عن الموضوع المادي، كوننا لا نستطيع السيطرة على قياسها... وكما عرفنا سابقاً أن الإلكترون يدور حول النواة وينتقل من مدار إلى آخر، ولما أراد العلماء حساب هذا الانتقال لتجسيدها في قانون فيزيائي أصبحوا أمام حيرة، والسبب هو أن الإلكترون ينتقل انتقاله عشوائية لا يمكن حسابها بدقة ما يجعلنا غير قادرين على الوصول إلى نتيجة دقيقة.

والسبب الآخر وهو أن عالم الذرة كما قلنا سابقاً لا يُرى بالعين المجردة بسبب صغره، ولهذا كان لابد للعالم من أن يكتشف أدوات ملائمة لرؤية آثار وسلوك وخصائص هذا العالم، فالعالم لا يستطيع أن يرى العالم الصغير إلا من خلال أدواته، ما معناه أنه من دون هذه الأدوات لا يمكننا القطع بوجود هذا العالم، وهذا يعني أن عالم الذرة لا يوجد إلا

بوجود من يلاحظه، وهذا إن دل على شيء فإنه يدل على أن الذات متداخلة مع الموضوع فالملاحظ هو الذي يخلق الذرة أي موضوعه بأدواته، وهذا قد ترتبت عليه أمور عدة أهمها تأثير الذات على الموضوع.

سؤال اخر هل تداخل الذات مع الموضوع في عالم الذرة دليل على الفوضى؟

لا يعني عدم الوصول الى الدقة في عالم الذرة أننا في فوضى، لأننا في عالم الذرة نستطيع أن نقيس أطوال الإلكترونات وزواياها وإنحناءاتها وبدقة تكفي لتقرير طاقة الجسيم وشحنته وسرعته وغير ذلك، ولعل الأمر في عدم الحصول على نتيجة دقيقة راجع إلى كون الذرة لا تمتلك خواصاً حسية للمادة فبقيت مصورة بشكل فرضي مجرد.

موقف مدرسة كوبهاكن من عالم الذرة

ابرز من مثل هذه المدرسة **(هايزنبرج و نيلز بور)**، ولقد تحدثنا في النقطة السابقة عن اهم خصائص هذه المدرسة هو تركيزها على نزعة اختبارية خلقت وجوداً لمكونات العالم الذري يختلف عن العالم المعاش، كون الجسيمات الدقيقة في الذرة لا تمتلك الظاهرة المفردة فالتنبؤ بدقة بوقوع الإلكترون الآتي من مصدر معين على لوح هو أمر مستحيل، لأن متطلبات التجربة كالإضاءة والأدوات سوف تؤثر على الإلكترون وتخرجه من طريقه، لكن هذا فإن العلماء خرجوا **بمبدأ اللادقة** الذي تفهم خصائص العالم الذري وعلاقاته وسلوكه وتأثيراته بما يحيط به فهذا مع المبدأ هو أكثر المقاييس موضوعية لوصف عالم الذرة ومكوناته بصورة دقيقة، لكن مع هذا توصل العلماء إلى مقياس مهم يتلافى الصعوبة التي تكتنف الظاهرة المفردة وعشوائية إنتقالها وهو المقياس الإحصائي، **فما هو المقياس الاحصائي؟**

ان العلماء كما نعرف دائماً يبحثون عن الدقة وإمكانية التنبؤ ولما كان هذا متعذراً مع ظاهرة مفردة في عالم الذرة - وهو عكس ما نجده في عالمنا المعاش - فقد إرتأوا الاعتماد على مجموعة من الإلكترونات حيث بإمكان نصف هذه المجموعة أن تتنبأ بنتيجة متوقعة، فكما هو الحال مثلاً مع إطلاق رصاصة مفردة لإصابة هدف معين فإننا لا نضمن إصابتها الهدف في كل مرة نكرر بها التجربة، لكن إطلاق حشد من الرصاص قد يجعلنا نكون خطة قريبة إلى الدقة بتوقع أن النصف سوف يصيب الهدف، وهكذا مع حشد الإلكترونات فإذا كان الحشد كثيفاً فسنشهد نموذجاً محدد الأهداب يسير من المصدر إلى الحاجز، وكلما كانت الظروف الابتدائية للتجربة مستقرة فإننا سنحصل خواصاً حسية لكن يمكنها امتلاك هذه الخواص متى ما لاحظناها وقمنا بتجربتها، فالملاحظة هي التي تحولها إلى إدراك محسوس ما يجعلها تكتسب واقعاً موضوعياً... فللملاحظة والتجربة دور كبير في خلق الواقعية...ولأهمية هذا الموضوع سنفصل أكثر بخصائص هذا العالم وأولها:

١. عدم الفصل بين الذات والموضوع أي بين المُشاهد والمُشاهَد، بمعنى أن الذرة لا تمتلك واقعاً موضوعياً إذا كانت مستقلة عن المشاهد وهي تكتسب هذا الوجود متى ما حاول المشاهد ملاحظتها، وهو التفاعل بين الذات والموضوع والذي لا يمكن تجاوزه والذي أطلق عليه بور اسم **(مبدأ التتام)** الذي يظهر استحالة الفصل بين

سلوك الأشياء الذرية وتبادل التأثير مع أدوات القياس وهذا المبدأ قد طرح بعد أن توصلت نتائج نظرية الكم إلى مبدأ اللادقة) من قبل (هايز نبرج) والذي أظهر أنه عند قياس قيم مشاهدات معينة تختل القيم الأخرى، بمعنى إذا أردنا قياس موقع الجسيم يختل مقياس سرعته والعكس صحيح، فينص هذا القانون على أن عدم التحديد هو مبدأ وقانون في تحديد موضع وسرعة الإلكترون في آن واحد.

٢. أظهرت نتائج الكم استحالة التوصل إلى الدقة الكلاسيكية، ولهذا كان لا بد من المقاس الإحصائي الذي يجعل التجربة لا تصدق بالنسبة لحادثة مفردة بل في متوسط إحصائي، وإن كان في هذا المقياس شيء من الاحتمالية فإنه لا يتخطى أمور الدقة، حيث يمدنا بنتيجة ذات إمكانية على التنبؤ، ومن خصائص هذه العملية أننا لا نستطيع أن نمنع الاحتمالية في النتيجة بمنع الاحتمالية في الظروف الأولية .... وهكذا أوصلتنا نتائج الكم مع مدرسة كوبنا هجن) إلى نتائج بعيدة عن نتائجنا المعروفة. فبعدما كنا نعرف أن الظاهرة منفصلة عن الملاحظ بامتلاكها وجوداً موضوعياً مستقلا عن الباحث فإننا مع عالم الذرة نجد استحالة الفصل بين الذات والموضوع كون الملاحظة هي من تخلق هذا العالم بخصائصه. هذا بالإضافة إلى التعامل مع حشد من الإلكترونات لصعوبة التعامل مع ظاهرة مفردة وهو بعيد عما عهدناه في التجربة الكلاسيكية من أهمية التعامل مع ظاهرة مفردة. بالإضافة إلى أننا قد تنازلنا في العالم الذري عن الدقة المطلقة المعهودة والتي استبدلت بمبدأ اللادقة.

النزعة الاختبارية عند إنشتاين وتفسيره للفيزياء

ما المقصود بالنزعة الاختبارية عند أينشتاين؟ نستطيع أن نتوصل إلى وصف النزعة الاختبارية عند إنشتاين على أنها افترضت وجود واقع موضوعي للظواهر وهو ما أقرته مدرسة كوبنهاجن لكنه لم يقتنع بتفاعل الظواهر مع الذات كنتيجة نهائية، وعارض النتائج العشوائية في هذه النظرية، حيث أصر على استقلال الظواهر بشكل موضوعي عن الذات مما يمهد إلى القدرة على قياس ظاهرة مفردة كما عهدناها في التجارب الكلاسيكية فآينشتاين يعارض منهج كوبنهاجن وهذا يظهر تمسكه بمقاييس التجربة الكلاسيكية. ويرى اينشتاين ان نظرية الكم لا تعكس خاصية جوهرية للعالم الصغير بل تعكس جهلنا أمامها. ورأى إن نتائج الكم ليست نهائية وإن البحث يجب أن يستمر لمعرفة لماذا تسلك الإلكترونات هذا السلوك، فإنتاشين الذي حصل على جائزة نوبل في ميكانيكا الكم لم يرض بفكرة أن الكون تحكمه الصدفة، ولخص آراءه كلها في مقولته الشهيرة " ان الله لا يلعب النرد"، ولكن بالحقيقة إن نظرية الكم ناجحة للغاية كما يقول هو والعالم ستيف هوكنغ فهي تضم كل العلم والتقنية المعاصرة تقريباً.

الفصل السادس

مفاهيم في فلسفة العلم

الزمان والمكان، الحتمية والسببية الذات والموضوع، اللا تحديد أو اللادقة ... الخ هي مفاهيم قد نشأت أساساً عن الفكر الفلسفي، وكان للعلم في الفترة الحديثة دوراً في تعزيز هذه المفاهيم علمياً، ومع اكتشافات العلم الجديد واكتشافات عالم الذرة ظهرت دعوات جديدة الى إعادة النظر في هذه المفاهيم وأصبح هذا التساؤل محاولة لإحياء الفكر الفلسفي علمياً:

١. الزمان والمكان Time and Space

❖ الزمان

لقد برع الفكر الفلسفي في صياغات الزمان والمكان منذ القدم ولحد الآن، ولم يخّل الفكر العلمي من دور في وضع صياغات جديدة أو تعزيز الصياغات الفلسفية أو نقدها على مدى تاريخ العلم، والمتتبع لتاريخ الفكر سيجد صحة هذا القول، فإذا أتينا على مفهوم (الزمان) أولاً سنجده منذ القدم قد ارتبط بالحركة ونجد له موضع اهتمام لدى الفلاسفة منذ بدء الفلسفة حيث نجد الفلاسفة الطبيعيين وأفلاطون اعتقدوا أن ماهية الزمان تقوم في الحركة، اما ارسطو فقد عرفه بأنه: مقدار **(عدد) الحركة بحسب المتقدم والمتأخر**، ومع **العصور الوسطى** أصبح الزمان أكثر ارتباطاً بالميتافيزيقيا أي بالإله الخالق وبخلق العالم وبمشكلة القدم والحدوث، وهذا كله ينضوي تحت مفهوم الزمان المطلق أي الذي يشتمل على جميع الأشياء وينساب بانتظام دون أن تكون له علاقة بأي شيء خارجي. لكن في **العصور الحديثة** ومع التطورات التي حدثت في القرن السادس عشر وخاصة في علمي الفلك والديناميكا بدأت المفاهيم الفيزيائية تتخلص شيئاً فشيئاً من التأملات الفلسفية وعقائد القرون الوسطى حتى اتجهت نحو الدقة العلمية، وذلك عندما بدأ العلماء أمثال غاليلو ونيوتن باكتشاف العلاقة بين الزمان والحركة علمياً.... ويبدو أن حتى هؤلاء العلماء رغم قيمة ما قدموه من كشوفات صنعت حضارات رائعة نجدهم لم يتنازلوا بسهولة عما هو غيبي.

فـ نيوتن مثلا قد قسم الزمان الى زمان مطلق وزمان نسبي، **الزمان النسبي** هو: (الزمان الذي وظفه لأبحاثه الفيزياوية أي الطبيعية التي تقتضي وجود زمان وحركة نسبيين، فالحركة النسبية تعني إنتقال الجسم من موضع إلى آخر، وما يصح لقياس هذه الحركة هو الزمان النسبي كاللحظات والثواني والساعات والأيام)

و زمان مطلق: وهو عكس الزمان النسبي، وهو زمان قائم بذاته ومستقل بطبيعته، ويتم به قياس الحركة المطلقة التي هي غير محدثة ولا تتغير، وهو ثابت منتشر في جميع أرجاء الكون ومستقل عن جميع الحوادث وغير متأثر بها، وليس له علاقة بالأشياء المتحركة، ولا ينتفي الزمان المطلق بانتفاء الأشياء.

وقد فضل نيوتن الزمان المطلق على النسبي واعتبره حقيقياً دون أي سبب علمي سوى افتراضه أن يملأ الكون بأجمعه وينظمه بانسيابيته الثابتة بحيث أن حركات الأجسام بأجمعها يمكن أن تقاس بالنسبة له.

لقد تعرض قول **نيوتن** بالزمان المطلق للنقد من قبل ليبنتز وباركلي وماخ وما يهمنا هو **نقد اينشتاين** الذي ألغى به مفهوم الزمان المطلق نهائياً، وركز جهده على الزمان النسبي. فوضح أهمية هذا الزمان فيزيائياً، حيث **(تتحدد نسبية الزمان من خلال السرعة والكتلة)**، كون الزمان يتباطأ مع **السرعة** فلو سافر أحد بمركبة تسير بسرعة الضوء ويحمل ساعة مضبوطة فإنه سيجد ساعته قد بدأت تؤخر إلى حين يسير بسرعة الضوء حيث يتوقف الوقت فكلما ازدادت السرعة كلما زاد التباطؤ. أما **الكتلة** فإذا كنت على كوكب المشتري فإن الساعة تؤخر أيضاً والسبب هو كبر حجم المشتري لأن الزمن يمر في كوكب ضخم كالمشتري ببطء أكثر مما يمر في كوكب صغير نسبياً كالأرض. ولو تساءلنا الآن عن مفهوم الزمان في عالم الذرة فإننا في هكذا عالم متناه في الصغر سوف لا نستطيع أن نجد تعريفاً واضحاً للزمن كون السرعة مضطربة وغير دقيقة.

❖ **أما المكان:**

فقد كان مفهوم المكان موضع اهتمام الفكر القديم أيضا حيث تناوله أفلاطون وأرسطو بالبحث وقد عرفه **ارسطو: أنه الحاوي للأشياء والقابل لحدوثها**، وهو التعريف الذي تبناه **نيوتن** بقوله: **أن المكان هو الحاوي للأشياء وله صفات اساسية هي اللاتناهي، الأزلية، الأبدية والقدم**. ولقد حدد اقليدس ٣٠٠ ق.م للمكان ثلاثة أبعاداً هي الطول والعرض والارتفاع.

وكما هو الحال مع الزمان ميز **نيوتن** بين نوعين من المكان (المكان النسبي والمكان المطلق). **المكان النسبي**: هو المكان الذي استخدمه في بحثه في الطبيعة وظواهرها. اما **المكان المطلق** فهو التصور الذي أدخله معتقداً إنه أقصى أجزاء الكون، وهو مرجع ثابت تقاس به حركات الأجسام، وهو مستقل عن الموجودات وحركاتها وليس له فائدة مع الفيزياء التي تتعامل مع الأجسام المادية المحسوسة والكميات التي يمكن إخضاعها للقياس بلغة الرياضيات الدقيقة فالمكان المطلق لا معنى له.

اما مع **اينشتاين** قد نبهنا إلى أن **المكان النسبي** مفهوم مستبعد نهائياً، فالإنسان مثلا الذي كان يعتقد بأنه يقف على مكان ثابت إتضح أنه متحرك على سطح الأرض التي تدور حول نفسها وحول الشمس، ومن ثم مسيرة الشمس وكواكبها بالنسبة للنجوم ومن ثم دورة المجرة التي تحوي النجوم والكواكب، ومجرتنا طبعاً تتباعد عن المجرات الأخرى ما بين

٤٠٠٠٠٠ ميل في الثانية، وهذا قد ضمنه **إينشتاين** نظريته النسبية العامة الخاصة بحساب حركات المنظومات غير المنتظمة، أي الحركات في كل الإتجاهات وهذا عكس المرجعيات التي تتحرك بسرعات منتظمة في النسبية الخاصة. ومن ناحية أخرى فان لاينشتاين تصريح مميز وذلك بقوله: أن الزمان والمكان متكافئان أي غير منفصلين، فهما متصلان بمسمى واحد **الزمكان**، فالمكان رباعي الأبعاد مضيفاً الزمكان كبعد رابع إلى الأبعاد الثلاثة المعروفة.

هذا هو المكان في مجال العالم الكبير ولو تساءلنا الآن **هل يوجد مكان في العالم الصغير الذرة؟** بالتأكيد أن الإجابة ستكون سلبية لسبب بسيط هو أنه بما أن عالم الذرة يفتقد إلى الأبعاد المادية المحسوسة فإننا لا نستطيع أن نجد طولاً ولا عرضاً ولا ارتفاعاً لظواهره وبالتالي فهذا يعني افتقاداً لمعنى المكان بغض النظر عن موقع الإلكترون المضطرب الذي لا يفتأ الإلكترون أن ينتقل حتى يختفي موقعه ويظهر موقع آخر.

٢. السببية والحتمية Causality and Determinism

السببية هي أحد المفاهيم الأساسية التي اعتمد عليها الفلاسفة منذ أيام **أرسطو** الذي اعتقد أن العلاقات السببية موجودة في الطبيعة وهي من خصائص الأشياء وقد ميز بين أربعة أنواع من العلل (المادية، الغائية، الفاعلة، الصورية)، وقد ساد تفكير أرسطو لفترة طويلة وسيطرت شروحاته لمفهوم السببية على الفكر الديني بصورة خاصة على الفلاسفة المسلمين، لكن للأشاعرة والغزالي بالذات كان رأي آخر، فقد انتقد **الغزالي** مفهوم السببية في كتابه (تهافت الفلاسفة) **قائلاً:** أن السببية هي ليست فاعلة في الوجود ولا هي موجودة على الصعيد الأنطولوجي وإنما هي نتيجة اعتقاد ناتج عن اقتران متكرر في الطبيعة. وهكذا حل التلازم مكان الضرورة، والاحتمال مكان الحتمية، لكن تصريح الغزالي هذا ناتج عن رأي له في الدين ذلك لحل مشكلة المعجزات، فكلنا نعرف أن السببية تتم عن علاقة ضرورية بين السبب والمسبب بحيث إذا حدث السبب لا بد من أن يقع المسبب مثلاً إذا قربنا القطن من النار نعرف بأنه سوف يحترق لكن نظر الغزالي إلى هذه الضرورة نظرة تشكيك فهو قد نسبها إلى الله، فقد لا يحترق القطن بقدرة الله.

وفي **القرون الحديثة** إرتبطت السببية بالرياضيات، حيث أصبح للسببية مكانة مهمة في منهج البحث العلمي، حيث استطاع **غاليلو** أن يكشف الظواهر الطبيعية بالحسابات الرياضية وقال ان كل ظواهر الكون مكتوبة بلغة رياضية.

ثم إنتقل الإهتمام بالسببية إلى **الفلاسفة المحدثين** الذين رسخوا هذا المفهوم وبذلوا جهودهم في البرهنة على قوته وصرامته، **فالعقليون** جعلوا مبدأ السببية قبلياً معتقدين أن الإنسان يمتلك قدرة على تفسير الأحداث سببياً بشكل قبلي، أما **التجريبيون** فقد جعلوا مبدأ السببية مكتسباً حيث نعرفه من التجربة ولم يستطيعوا أن يتصوروا قيام العلم من دونه خصوصاً وأن منهج الاستقراء عندهم قائم على السببية.

ولو انتقلنا الى الإهتمام بالسببية في مجال **العلوم** فقد اكدت القوانين العلمية على أهمية السببية، فالعلاقة بين الحرارة والحركة، والحرارة والتمدد والجاذبية والمد والجزر، علاقة سببية والقوانين التي تفسرها هي قوانين سببية، لكن مع هيوم تغير الأمر حيث قال: أنه ليس بالضرورة أن يتبع السبب المسبب. وقال إن الضرورة التي نشهدها في الأحداث هي

بسبب التكرار الذي اعتدنا عليه، فالشمس التي نشهد شروقها كل يوم لا ينم عن يقيننا بأنها ستشرق غداً، فتزعزعت السببية مع هيوم. لقد أيدت نتائج **فيزياء الكم المعاصرة** موقف هيوم من السببية حيث أثبتت عدم جدوى السببية مع ظواهر العالم الذري الذي تنتقل ظواهره بصورة بعيدة عن الضرورة السببية، واعتمدت النتائج الاحتمالية التي طرحها العالم الجديد.

أما **الحتمية** فهي المفهوم الذي يرى بأن كل ما يقع في الكون من أحداث، هو نتيجة ضرورية تترتب على ما سبق من الأحداث، فالعالم هو مجموعة عضوية ترتبط أجزاؤها فيما بينها كأجزاء آلة دقيقة محكمة. فالكون وفقا للحتمية عبارة عن (آلة) تنظمه الحركات والأسباب والمسببات من دون أن يخل شيء بنظام هذه الآلة.

وتاريخ الحتمية يمتد إلى الذريين الذين جعلوا للكون نظاماً صارماً يخضع كل حدث فيه لضرورة ولا مكان فيه للمصادفة، ولقد تأكد هذا المفهوم مع علوم القرن السادس عشر عندما إتجه التفسير نحو ظواهر الطبيعة وكشف القوانين التي تخضع لها تلك الظواهر على إعتبار أن الكون آلة كبيرة، وهذا نجده بوضوح عند مجموعة من الفلاسفة مثل بيكون وهوبز وديكارت وسبنيوزا، ومجموعة من العلماء أمثال كبلر وغاليلو ونيوتن الذين توصلوا إلى وضع نظام نظري يتفق عليه الجميع، ويصح في كل زمان ومكان، ويصف حركات الأجسام والأجرام السماوية ويحسبها بدقة الى درجة أنه يستطيع التنبؤ بحركاتها بدقة، تجسد هذا النظام النظري في نظرية ميكانيكية أصبحت نموذجا للعلم الدقيق إعتبرت مبادئه أساساً لفهم الطبيعة.

اما مع **ميكانيكا الكم** فقد زال الايمان بالحتمية نهائياً، وأعلنت بقدوم اللاحتمية واللادقة محلها. فـ اللاحتمية واللادقة مفهومان قد ابتكرا مع إكتشافات العلم المعاصر، وخاصة عالم الذرة، وقد تبدلت بسبب هذين المفهومين الكثير من وجهات النظر وأعديت صياغة مفاهيم عديدة وانتقدت موضوعات فلسفية عديدة كالأنطولوجيا ونظرية المعرفة.

يتصف عالم الذرة باللاحتمية، أي يحكمه مبدأ اللاحتمية Indeterminism لأن ظواهر هذا العالم لا يمكن تفسيرها حسب حركات ميكانيكيا نيوتن، فنحن لا نضمن قياساً دقيقاً لها كونها غير مستقلة عنا، بل هي تتداخل مع آلاتنا، ومن ناحية أخرى فأن الإنتقالة المفاجئة للإلكترون، وعدم القدرة على حساب موضعه وسرعته في آن واحد جعل أصحاب الكم يبحثون عن نتيجة احتمالية بعيدة عن الدقة الكلاسيكية فلا يمكن التنبؤ بأحداث مستقبلية بدقة مثلما لا يمكن قياس حالة الكون الحالية بدقة.

..... انتـــهى .....

.....

.....

.....