الانعطافات الحاسمة في نقد المعرفة العلمية في القرن العشرين

(دراسة في فلسفة غاستون باشلار، وكارل بوبر، وتوماس كون)

م.م سندس عبد الرسول مجيد

Sundus Abdul Rasool Majid

كلية الآداب/ قسم الفلسفة

sundusabdalrasoul@uomustansiriyah.edu.iq

الملخص

تسعى هذه الدراسة الموسومة بـ **(الانعطافات الحاسمة في نقد المعرفة العلمية في القرن العشرين: دراسة في فلسفة غاستون باشلار، وكارل بوبر، وتوماس كون)**؛ إلى عرض التحولات الجوهرية "الانعطافات" التي حدثت في فلسفة العلوم في القرن العشرين، من قبيل: الانتقال من العلم التقليدي القائم على التراكم المعرفي إلى الفهم الحديث الذي يركز على " القطيعة الإبستمولوجية" التي غيرت المفاهيم القديمة بمفاهيم جديدة عبر اكتشافات ثورية، كما في أفكار باشلار، والانتقال من العلم التقليدي القائم على التحقق إلى الفهم الحديث الذي يركز على "القابلية للتكذيب"، كما في أفكار بوبر، ، وعلى "الثورات العلمية"، كما في أفكار توماس كون، إذ يرى أن العلم يتقدم من خلال التغيرات في النماذج الإرشادية، وليس بنحوٍ تدريجي؛ أي بصورةٍ تراكمية.

الكلمات المفتاحية: الانعطفات، الإبستيمولوجيا، القطيعة، الثورات العلمية.

Abstract

This study, entitled (Critical Turns in the Criticism of Scientific Knowledge in the Twentieth Century: A Study in the Philosophy of Gaston Bachelard, Karl Popper,

and Thomas Kuhn), aims to present the fundamental transformations "turns" that occurred in the philosophy of science during the twentieth century, such as: the transition from traditional science based on cognitive accumulation to the modern understanding that focuses on the "epistemological rupture" that changed old concepts with new concepts through revolutionary discoveries, as in Bachelard's ideas, and the transition from traditional science based on verification to the modern understanding that focuses on falsifiability, as in Popper's ideas, and on "scientific revolutions", as in Thomas Kuhn's ideas, where he sees that science advances through changes in models or "paradigms" and not gradually; that is, in a cumulative manner.

Keywords: Turns, epistemology, rupture, scientific revolutions.

المقدمة

عادة ما تثار إشكالية كبيرة عن كيفية تطور المعرفة العلمية عبر التاريخ والنقاشات الفلسفية عن هذا التطور، فهل تتميز نقاط التحول بين الحقب التاريخية المختلفة بالاستمرارية والتراكم، أم بعملية الانفصال والقطيعة؟ وإذا كانت الابستمولوجيا المعاصرة تنشغل بنقد المعرفة العلمية، وتسعى إلى تحليلها بشكل نقدي، فما مشكلات العلم التي تتطلب تدخلا فلسفيا؟

لقد شهدت فلسفة العلم في القرن العشرين انعطافات (تحولات) جوهرية أثرت بعمق في كيفية فهمنا للعلم وطبيعته، فمع التقدم العلمي والتكنولوجي السريع، تعاظمت الحاجة إلى إعادة النظر في الأسس الفلسفية التي يقوم عليها العلم، ومن أبرز سمات العلم في القرن العشرين هي التعددية النظرية؛ إذ لم يعد العلم يُرى على أنه مجموعة من الحقائق الثابتة، بل كمجال ديناميكي يتطور باستمرار، وأن هذا المنظور قد أتاح لفلاسفة من قبيل: غاستون باشلار، وكارل بوبر، وتوماس كون تقديم إسهامات مهمة في نقد المعرفة العلمية وتطويرها.

لذلك يهدف البحث إلى الكشف عن المنظورات والانعطافات التي قدمت قراءة نقدية لأسس فلسفة العلم المعاصر، والاقتراحات التي قدمها فلاسفة العلم المعاصرين من خلال النماذج التي تم ذكرها في المقدمة؛ لتكون نماذجَ تؤكد على التحولات الجوهرية التي طرأت على خطاب العلم المعاصر.

أولا: ما معنى "الإبستمولوجيا Epistemology "؟

ما الإبستمولوجيا؟ وهل هناك فرق بينها وبين نظرية المعرفة التقليدية؟

للإجابة عن هذا السؤال، يجب أن نعود إلى المراجع والمعجمات الفلسفية؛ إذ سنجد أن هناك وجهات نظر متعددة ومختلفة عن الموضوع؛ ولاسيما بين المدرستين الفرنسية والإنجليزية.

قبل الشروع في عرض الآراء، يجدر الإشارة إلى أن مصطلح "الإبستمولوجيا" هو أحد فروع الفلسفة، مركب من كلمتين يونانيتين الأولى "Episteme" وتعني المعرفة، والثانية " Logic" وتعني دراسة أو علم، لذلك عندما نجمع بين الكلمتين ، نحصل على مصطلح "الإبستمولوجيا" الذي يعني دراسة المعرفة أو علم المعرفة، ويمكن أن يشير أيضا إلى نظرية المعرفة بعامة. (al., 2022, p. 2)

ولأجل توضيح الفرق بين الإبستمولوجيا ونظرية المعرفة الكلاسيكية من وجهة نظر الفلسفة الإنجليزية:

نجد أن الفلسفة الإنجليزية لا تفرق بين المصطلحين "نظرية المعرفة" و"الإبستمولوجيا" (بلانشيه، ١٩٨٦، صفحة ١٤)؛ إذ يمكن استخدام مصطلح "Epistemology" بمعنى نظرية المعرفة، والعكس صحيح. (صليبا، ١٩٨٢، صفحة ٣٣)، ثم إنه لا يوجد أي فرق بين المصطلحين في الاستخدام الفلسفي الإنجليزي، وتتفق المدرسة الألمانية إلى نفس ما توصلت إليه المدرسة الإنجليزية أيضا، وإن كان هناك هنالك فرقا بسيطا بين المصطلحين، كما يرد في كتاب "المدخل إلى الفلسفة" لأزفلد كولبه، إذ يشير إلى وجود اختلاف ضئيل جدا بين المصطلحين.

يشير النص إلى أن الإبستمولوجيا تتجلى في تعريفين: الأول يتناول المعنى العام، والثاني يتناول المعنى الخاص، لذلك، للإبستمولوجيا معنيان: (كولبه، ٢٠١٦، صفحة ٥١):

أ. معنى عام: يشير إلى نظرية المعرفة الكلاسيكية.
ب. معنى خاص: يشير تحديدا إلى فلسفة العلوم الحديثة.

في التعريف الأول، تكون الإبستمولوجيا العلم الذي يبحث في مادة العلم الإنساني ومبادئه الصورية، وفي التعريف الثاني، تكون الإبستمولوجيا العلم الذي يبحث في المعرفة من حيث مبادئها المادية، ثمَّ يمكن القول إن العلمين يتكاملان ويكمل بعضهما البعض. (كولبه، ٢٠١٦، صفحة ٥١).

في المقابل، رفضت المدرسة الفرنسية هذا التعريف، بل واتخذت موقفًا حازمًا بشأن التفريق بين المصطلحين، في المدرسة الفرنسية، تعد نظرية المعرفة موضوعا منفصلا عن الإبستمولوجيا، حيث يُعدُ كل منهما مختلفًا عن الآخر. (لالاند، ٢٠٠١، صفحة هامش ص ٣٥٧).

كما يرد في قاموس لالاند الفرنسي، إلى أن مصطلح الإبستمولوجيا يعني فلسفة العلوم، ويتصف هذا التعريف بدقة معناه. (لالاند، ٢٠٠١، صفحة ٣٥٦)، وفقًا لهذا التعريف، يشير مصطلح الإبستمولوجيا حصرا إلى فلسفة العلوم، وهي في جوهرها الدراسة النقدية للمبادئ والمسلمات العلمية، ونتائج العلوم المختلفة بهدف تحديد قيمة هذه العلوم ودرجة موضوعيتها. (بلانشيه، ١٩٨٦، صفحة ٨).

إذن، من الواضح أن هناك فصلًا تامًا بين نظرية المعرفة، التي تبحث في المعرفة بعامة، والإبستمولوجيا، التي تركز على نوع معين من المعرفة، وهي المعرفة العلمية أو نظرية العلم. (بلانشيه، ١٩٨٦، صفحة ٧) التي تمثل جوهر فلسفة العلم المعاصر.

ثانيا: نقد غاستون باشلار لإبستمولجيا تأريخ العلوم:

غاستون باشلار Gaston Bachelard (١٨٨٤-١٩٦٢): فيلسوف فرنسي، ويُعدُّ من أعظم فلاسفة العلم في القرن العشرين، فمن من وجهة نظره لا يمكن قبول النظريات التي تؤكد على الاستمرارية في تاريخ العلوم، إذ تقوم فكرته الأساسية على عدم تطور العلوم بالطريقة التي تسمح بانتقال النظريات الجديدة بسلاسة من التاريخ السابق في مجالها. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٠٩)؛ إذ يرى أن تاريخ التفكير العلمي لا يمكن تفسيره بوصفها سلسلة من المشاكل التي يتبع بعضها البعض، بل يشهد تاريخ التفكير العلمي تعطلات أو اضطرابات، بل وركودا ونكوصا أحيانا، وفيه من جهة أخرى ثورات أو قفزات كيفية حيث لا يكون فيها الجديد استمرارا لما سبقه، وهذه الفكرة هي التي اقترحها باشلار لفهم مفهوم القطيعة الإبستيمولوجية . (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٠٩، ١١٠)

وفي مقابل ذلك نظن دائما أن العلم وتاريخ العلم لا ينفصلان، إذ إن العلم يُعد صادقا ولا يخطئ، أما باشلار فقد رأى أن الحقيقة هي بمثابة الخطأ، وأن هذا الخطأ تم تصحيحه، وفي هذا السياق، يصرح أن تاريخ العلم هو "تاريخ أخطاء العلم " او بمعنى أخر، تاريخ القطائع الإبستيمولوجية. (الجابري، ٢٠٠٢، صفحة ٣٧).

وهكذا يتبين أن عمل الابستمولوجي لا يمكن أن يستغني عن عمل مؤرخ العلوم، بل أن كليهما يهتم بهذا التاريخ، ومع ذلك لا يتطابق عمل الابستمولوجي مع ما يقوم به مؤرخ العلم، لأن اهتمام كل منهما بتاريخ العلوم تختلف عن الأخرى؛ وذلك لأن ما يهم الابستمولوجي من تاريخ العلوم ليس حصرا معرفة الترتيب التاريخي للاكتشافات والعلاقات بينها، بل يهمه البحث في دلالتها بالنسبة للفكر العلمي، وبالنسبة لتطور المعرفة الإنسانية بصفة عامة. (وقيدي، ما هي الإبستمولوجيا؟، ١٩٨٣، صفحة ١١).

في هذا السياق، يمكن القول إن الإبستمولوجيا هي دراسة نقدية تركز على المعرفة العلمية من حيث مبادئها، فرضياتها، ونتائجها، وتهدف إلى البحث في الأصول المنطقية لهذه العناصر، وتقييم قيمتها، والنقد في الإبستمولوجيا لا يعني خلق مشكلات فلسفية بناء على النظريات العلمية الجديدة، بل توضيح الدلالات المعرفية لهذه النظريات. (وقيدي، ما هي الإبستمولوجيا؟، ١٩٨٣، صفحة ١٢).

وتماشيا مع ما تم ذكره يرى باشلار أن تحديد المشكلة الإبستمولوجية بوصفها مشكلة علمية وليست فلسفية يوضح معنى النقد في الإبستمولوجيا، فالنقد لا يعني خلق مشكلة فلسفية بسبب ظهور نظريات علمية جديدة، بل يسعى إلى توضيح الدلالات المعرفية لتلك للنظريات العلمية. (وقيدي، ما هي الإبستمولوجيا؟، ١٩٨٣، صفحة ١٢).

لذلك يقترح باشلار أن الإبستمولوجيا يجب أن تتابع تأثير المعرفة العلمية على بنية الفكر، وتختلف عن الفلسفات الكلاسيكية التي تؤمن بفكر ثابت، وكما يقترح أن الإبستمولوجيا يمكن أن تكون تحليلًا نفسيًا للمعرفة العلمية، بهدف اكتشاف العوائق التي تعيق عملية المعرفة، والتي يسميها بالعوائق الإبستمولوجية. (وقيدي، ما هي الإبستمولوجيا؟، ١٩٨٣، صفحة ١٣).

ومن أهم المفاهيم التي نشأت عن الإبستمولوجيا الباشلارية. (سعيد، ٢٠٠٤، صفحة ١٣):

١-مفهوم العوائق الإبستمولوجية.

٢- مفهوم القطائع الإبستمولوجية.

أ-مفهوم العائق الإبستمولوجي : هو العائق الذي يعيق تقدم العلم ويعرقل مسيرته، يقول غاستون باشلار إن هذه العوائق ليست عوائق خارجية ناتجة عن تعقيد الظواهر التي يدرسها العلماء، ولا هي مرتبطة بضعف حواسنا أو محدوديّة عقلنا البشري ، بل هي عوائق نفسية ، مثل التمسك بالأفكار السابقة والآرء الشخصية ، ورفض كل جديد يخالف ما اعتدنا عليه، بعبارة أخرى، يركز العائق الإبستمولوجي على تفادي العقبات التي تعيق عملية بناء المعرفة وتقدم العلم . (سعيد، ٢٠٠٤، صفحة ٢٧٩).

وهكذا يصف باشلار تاريخ العلم بأنه يتسم بكل مظاهر التعطيل أو التوقف أو النكوص أو العودة. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١٠٧)، وينظر باشلار إلى الحاضرعلى أنه مبني على الماضي بوصفهِ (عودة)، إذ يشكل الماضي الحقيقة، والحاضر هو الأساس. (هيلي، ٢٠٠٨، صفحة ١٨٢).

صور العوائق الإبستيمولوجية

١-الصورة الأولى للعائق الإبستيمولوجي: هو ما يدعوه باشلار بالتجربة الأولى، أو بشكل أدق الملاحظة الأولى عن أول صورة أو ملاحظة أولى للظواهر الطبيعية من وجهة نظر الإبستيمولوجيا، تلك الملاحظة الأولى تأتي بصورة مغرية ومادية وسهلة، مما يجعل الإنسان يظن أنه فهم الظاهرة، لكن هذه الملاحظة الأولية ليست عبارة عن تجربة حقيقية للظاهرة، بل هي مجرد نظرة سريعة .(باشلار، ١٩٨٢، صفحة ١٧، ١٨)، وتأملية للظاهرة، فالإنسان طبيعيا يلجأ بكل غرائزه لملاحظة الظواهر المثيرة للدهشة، لكن ذلك لا يعني أن تلك المعرفة الأولى صحيحة، والمعرفة العلمية الصحيحة تأتي من إعادة النظر في هذه الملاحظة وهدم الاستنتاجات المخطوءة المبنية عليها. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١١٢)، ومثال ذلك مشاهدة جسم يتحرك في الماء، فتأتي الفكرة الأولية المخطوءة بأن الجسم هو الذي يقاوم الماء، على حين أن الحقيقة هي: إن الماء هو الذي يقاوم الجسم. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١١٢).

٢- الصورة الثانية للعائق هو التعميم المتسرع: يعد التعميم المتسرع أو السهل عائقا إبستمولوجيا يعوق تقدم التفكير العلمي، وهو التعميم الذي يتم صياغته أو استنتاجه بشكل سريع ومبكر من دون استناد كافٍ على أدلة أو حقائق ملموسة .(وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١١٣)، وكمثال على التعميم المتسرع والسطحي الذي يمارس دور العائق الإبستمولوجي، قيام غاليلو بوصف تجاربه المتعلقة بسقوط بعض الأجسام على الأرض، استنتج النتيجة العامة: إن جميع الأجسام تسقط بنفس السرعة. (يفوت، ١٩٨٦، صفحة ٧٣) على الأرض.

لا شك أن للتعميم دورا ديناميكيا إيجابيا في المعرفة العلمية إذا يكون استجابة لضرورة علمية في تفسير الظواهر، لكن التعميم قد يكون عائقا إذا كان استجابة لمتعة عقلية متسرعة أو سهلة. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١١٣).

إذن هناك حالتان للتعميم:

أ- **إيجابي**:- إذا كان مبنيا على قواعد علمية.
ب-**سلبي**:- إذا كان متسرعا أو سهلا.

من ناحية أخرى يمارس التعميم المتسرع دورا معاكسا لدوره الديناميكي الإيجابي في التفكير العلمي. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١١٣).

إذن التعميم المتسرع هو الذي يصدر مبكرا بطريقة غير منهجية أو مستعجلة قبل أن تؤكد الحقائق صحته.

٣- العائق الثالث: العائق اللفظي:- أي التفسير المخطوء المتحقق بواسطة كلمة تفسيرية ، بواسطة هذا الانقلاب العجيب الذي يدّعي تطوير الفكر من خلال تحليله لمدركٍ ما، بدلا من تضمينه مدركا خاصا في توليفة عقلانية . (باشلار، ١٩٨٢، الصفحات ١٨- ١٩)؛ أي هو ما يرتبط بالألفاظ أو الكلمات فباشلار يقول : إن تطور ، أو تمدد بعض الألفاظ يؤدي بها إلى أن تؤديّ وظائف وأن تدل على أشياء خارج دلالتها الأصلية، إذن ، فإن استخدام هذه الألفاظ التي لا معنى لها، غالبا ما يؤدي إلى التشويش .(وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١١٨).

يشير باشلار إلى كيفية استخدام كلمات بسيطة مثل "الإسفنجة" لتفسير أمور معقدة بدلا من البحث العلمي الجدير بالثقة، بمعنى آخر، عندما نستخدم كلمات بسيطة لوصف أمور معقدة، قد نتسبب في تقديم تفسيرات غير دقيقة وسطحية بدلا من فهم عميق وصحي، وأشار باشلار إلى أن هذا الاستخدام يُعدُّ عائقًا أمام التفكير العلمي الصحيح، حيث يتمتع العقل بالقدرة على فهم الأمور بشكل أعمق وأكثر دقة، عند استخدام كلمة "الإسفنجة"، قد نظن أننا فهمنا الظواهر، لكن في الواقع قد يكون هذا التفسير غير كافٍ أو دقيقًا. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤). (باشلار، ١٩٨٢، صفحة ٦١، ٦٢)،وهذا هو ما يُسمى ب"العقبة اللفظية " حيث تصبح الكلمة هي الحاجز.

٤- **العائق الرابع: <u>الجوهرانية</u>** :-هي فلسفة تفسير الخواص بالجوهر، وتُعد العقبة الأساس للفهم بسبب طبيعتها المعقدة، في مجال الفيزياء؛ إذ تعد الجوهرانية نوعًا من الميتافيزيقا التي لا تسهم في تطوير البحث والاستكشاف، بل تقوم بتجميد البحث ومنعه من التقدم. (باشلار، ١٩٨٢، صفحة ١٩).

يصف باشلار العائق الجوهري بأنه عائق متعدد الأشكال يتكون من تجمع الحدوس المتناقضة والمتباينة، يوحد هذا العائق جميع الخصائص المتنوعة للأشياء، سواء كانت سطحية أو عميقة، ظاهرة أو خفية، ويشير النص إلى أن هذا العائق يجعل البحث في الظواهر صعبًا، حيث يمثل الجوهر الأساس الذي يجب الكشف عنه لفهم الحقيقة. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١١٩)، وقد تسببت فكرة الجوهر في توهان العلماء لمدة طويلة، إذ كانوا يبحثون عن جواهر الأشياء بدلاً من دراسة الظاهرة نفسها. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١٢٠)، فعلى سبيل المثال، في القرن الثامن عشر، كان العلماء يبحثون عن الجوهر الذي يفسر جفاف الهواء، وقد قاموا بالتمييز بين الأبخرة المائية التي تجعل الهواء رطبًا والأبخرة الكبريتية التي تجعله صلبًا. (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١٢٠).

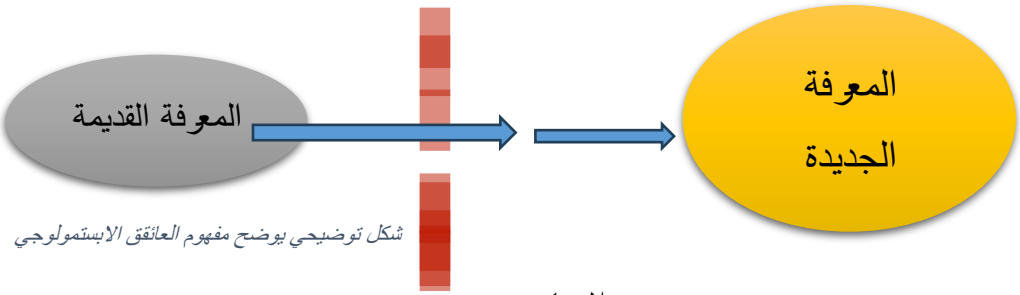
٥ -**العائق الخامس:-** مفهوم العقبة المعلوميه أو العقبة الأرواحية في العلوم الفيزيائية :- يتمثل هذا العائق في أنه امتداد للمعارف البيولوجية أو الفيزيولوجية إلى خارج نطاقها ، لتفسير ظواهر أخرى مثل الظواهر الفيزيائية والكيميائية .(وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١٢٠)، وكمثال على ذلك القول : إنّ المعادن تصاب بالمرض كالكائنات الحية، وتخضع لدورات التحول التي تمر بها تلك الكائنات. (الجاف، ٢٠١١، صفحة ٤٣٣).

في كتابه تكوين العقل العلمي، يعد باشلار:- (باشلار، ١٩٨٢، الصفحات ١١٩- ١٢٠) أن المعارف البيولوجية (الإحيائية) لا تحظى باهتمام العلماء الفيزيائيين إلا إذا خالفت نتائج العلم؛ إذ إن هناك تفضيلا لمملكتي النبات والحيوان على حساب المملكة المعدنية، فقد اعتبر الكيميائيون في الماضي أن المواد الحية أبسط من المواد الجامدة (اللاعضوية).

لقد استمر الاعتماد على تناظر الممالك الثلاث للطبيعة (نباتية، وحيوانية، ومعدنية) على حساب المملكة المعدنية؛ أي بمعنى استخدام هذا التقسيم التصنيفي كإطار مرجعي لفهم العلاقات والارتباطات بين مختلف الكائنات الحية وغير الحية، ولكن النص يشير إلى أن هذا الاعتماد جاء على حساب المملكة المعدنية أو غير العضوية، حيث كان هناك تركيز أكبر على المملكتين النباتية والحيوانية على حساب المملكة المعدنية في فهم العلاقات البيئية والتطوري،

ولقد كان الهدف وليس السبب هو المحدد للانتقال من مملكة إلى أخرى على وفق حدس تقويمي.

غير أن مفهوم العائق الإبستمولوجي ليس سلبيا تماما، إذ تعد العوائق ضرورية لتكوين الفكر وتشكيله عبر التعثر فيها، ويؤكد باشلار على إيجابية السلب بقوله: "يجب أن نهدم كي نخلق". لذلك، تأتي أهمية الخطأ الذي يسبق مفهوم الحقيقة زمنيًا، إذ يقول: "لا يمكن أن توجد حقيقة أولى، لا توجد سوى أخطاء أولى". من خلال التصدي لهذه الأخطاء الأولية والضرورية تتكون المعرفة العلمية، حيث يصفها باشلار بأنها "إصلاح للوهم". (فاغنير، ٢٠١٩، الصفحات ٦٥٤- ٦٥٥).



شكل توضيحي يوضح مفهوم العائق الابستمولوجي

ب-مفهوم القطيعة الإبستيمولوجية: يعد مفهوم القطيعة الإبستيمولوجية من أشهر المفاهيم في أعمال غاستون باشلار، ويعبر عنها بالقفزات التطورية التي تحدث في تأريخ العلوم ، والثورات الفكرية التي قد تتحقق في هذا التأريخ نتيجة لهذه التطورات وتقدم النظريات العلمية (وقيدي، ١٩٨٤، صفحة ١٠٧).

إن مفهوم القطيعة، بمعناه العلمي، الذي قدمه باشلار، وتبعه فيه فلاسفة وعلماء، مثل ألتوسير وبيير بورديو وآخرين، لا يشير إلى الانفصال التام، بل يعني أن هذه القطيعة تسمح لنا بالانتقال من فكر علمي إلى فكر أوسع، حيث يحتوي الفكر الأوسع الفكر القديم ضمن إطار جديد، على سبيل المثال، لم ينقطع الفكر اليوناني الجديد عن الأسطورة، حيث استخدم أفلاطون الأسطورة فيما بعد، كما فعل غيره من اليونانيين، هذا يعكس استمرار الأسطورة بوصفها أحد الأجزاء المكونة للفكر الجديد، ويمكن تحقيق القطيعة الكاملة، من الانتقال من الفكر العام، إلى الفكر العلمي، أما داخل الفكر العلمي فالقطيعة تعني احتواء الفكر اللاحق للفكر السابق، ولكن ضمن إطار جديد. (وقيدي، تطبيق الابستمولوجيا في مجالات جديدة، ٢٠١٨).

ج-الاختلاف بين قطيعة المعرفة العامة والعلمية-:

يرى باشلار أن تطور العلوم يشهد قفزات تاريخيّة، حيث ينتقل إلى نظريات جديدة لا يمكن فهمها من المعرفة العامة لأنها ليست استمرارا لفكر سابق .(وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، الصفحات ١٣٠-١٣١)، وهذا يعني أن الأفكار الجديدة ليست استمرارا للأفكار القديمة، ولا توجد علاقة بينهما، بل كل منهما يشكل عالمًا من الأفكار يختلف عن الآخر، ويمثل تطورًا فريدًا في الفكر العلمي. (الجابري، ٢٠٠٢، الصفحات ٤٢-٤٣).

يوضح باشلار الانقطاع المعرفي بأمثلة-:

الأول:- عن المصباح الكهربائي مقابل المصباح الاعتيادي، إذا كانت هناك استمرارية من المعرفة العامة إلى المعرفة العلمية المعاصرة، يمكن فهم المصابيح الكهربائية بناءً على المصابيح الاعتيادية، غير أن الأمر ليس على هذا النحو ، فليس هناك علاقة تكوينية بين المصباحين ، بالرغم من أنهما يؤديان نفس الوظيفة بإضاءة الغرفة عند انقطاع التيار الكهربائي .(وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٣٢).

والثاني :- يمثل الانتقال من التصوير الفوتوغرافي غير الملون إلى التصوير الفوتوغرافي الملون قطيعة معرفية، حيث إنه اكتشاف علمي جديد لا علاقة له بالت الحاجز الإبستمولوجي/عائق يعترض طريق المعرفة، مثل غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٣٢). المفاهيم الخاطئة.

د-مظاهر القطيعة الإبستيمولوجية بين المعرفة العامة والمعرفة العلمية-:

١ -المظهر الأول:- هو أن القطيعة الإبستيمولوجية تُظهر نفسها عندما يعلن فكر علمي جديد فرضية أو نظرية تمثل تطورًا أكثر شمولًا، في هذه الحالة، القطيعة لا تعني الانفصال التام عن الفكر العلمي السابق أو رفضه، بل تعني احتواء الفكر العلمي الجديد للفكر العلمي السابق، وهكذا، تبدو نظريات الفكر العلمي المعاصر قطيعةً إبستمولوجية. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٣٦).

مثال: تعد نظرية داروين في التطور البيولوجي قطيعة معرفية، لأنها لم تكن انفصالًا تامًا عن الفكر العلمي السابق، حيث تطورت وتوسعت لتشمل فهمًا جديدا لعمليات التطور في الطبيعة، وأدخلت أفكارًا جديدة وتحديثًا للفكر السابق من دون أن ترفضه تمامًا.

٢-المظهر الثاني: الفكر العلمي المعاصر هو ان نظرياته تقوم على مراجعة لمفاهيم العلم الكلاسيكي حتى تلك التي كانت تبدو ضمن هذا العلم مبادئ أولية .(وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٣٨).

مثال على ذلك : هو نظرية النسبية لألبرت أينشتاين، حيث قامت بمراجعة وتعديلها مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية التي كانت تسود في ذلك الوقت، مثل مفهوم الزمان والمكان، بدلا من اعتبار الزمان والمكان كمفاهيم مطلقة وثابتة، قامت نظرية النسبية بإظهار كيف يتأثر الزمان والمكان بالجاذبية والسرعة، مما قدم رؤية جديدة للكون وتفسيرًا مختلفًا للظواهر الطبيعية.

٣ -المظهر الثالث: إن القطيعة تعني الانتقال إلى فكر علمي أكثر تفتحًا ، وهذا ينطبق بصفة خاصة على الهندسات اللا إقلدية، فللحكم على الاتساق الهندسية الثلاثة لا ينبغي لنا أن نحكم عليها في المجال المجرد فحسب ، بل الأمر يتعلق كما يقول باشلار بفكرين مجردين ، وبنظامين مختلفين من العقلانية ، وبمنهجين مختلفين للبحث. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١٤١).

على سبيل المثال، يُظهر الانتقال إلى الهندسة اللا إقليدية القطيعة الإبستمولوجية في مجال الهندسة الإقليدية ، وعلى هذا الأساس، فإن المفهوم الذي يربط الاكتشافات اللاحقة بمجموعة الاكتشافات السابقة ليس الاتصال وإنما هو الانقطاع. (ليشته، ٢٠٠٨، الصفحات ٢٣- ٢٤).

مما تقدم يمكن القول: إن مفهوم العائق الإبستمولوجي يفسر المظاهر المتعلقة بالركود، والتعطل، والنكوص على حين أن مفهوم القطيعة الإبستيمولوجية يفسر مظاهر الثورة في الفكر العلمي. (وقيدي، فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار، ١٩٨٤، صفحة ١١٠)، وهو ما يمكن عده من أبرز انعطافات نقد المعرفة العلمية في نطاق فلسفات العلوم التي ظهرت في القرن العشرين.

ثانيًا: نقد **كارل بوبر لمبدأ التحقق:**

أ-كارل بوبر (١٩٠٢- ١٩٩٤) الفيلسوف المعروف بنظريته عن القابلية للتكذيب، وجّه نقدًا لمبدأ التحقق، حيث أكد أن مبدأ التحقق ذاته لا يمكن أن يخضع للتحقق الحسي، ومن ثم فإنه يتناقض مع نفسه، إذا كان مبدأ التحقق لا يمكن إخضاعه للاختبار الحسي، وقد برهن على فرضيته هذه في كتابه المهم منطق الكشف العلمي بشكل خاص.

ب-نقد كارل بوبر لمبدأ التحقق يقوم على عدة نقاط أساسية-:

ينص مبدأ التحقق على أن أي قضية يجب أن تكون قابلة للاختبار الحسي (أي يمكن اختبارها باستخدام حواسنا مثل الرؤية أو السمع أو اللمس) لكي تعتبر ذات معنى، أما إذا لم تكن قابلة للاختبار الحسي، فتعُدُ بلا معنى، أو فارغة من الناحية المعرفية، على سبيل المثال، القضايا العلمية يمكن اختبارها تجريبيًا، ولذلك لها معنى ويمكن تقييم صدقها أو كذبها، وأما القضايا الميتافيزيقية، التي لا يمكن التحقق منها حسيا، فتُعد بلا معنى وفقا لهذا المبدأ.

لتوضيح المشكلة التي يشير إليها كارل بوبر في نقده لمبدأ التحقق، يجب أن نسأل: هل يمكننا اختبار مبدأ التحقق باستخدام حواسنا؟

إذا كان مبدأ التحقق يطالب بأن تكون كل القضايا قابلة للاختبار الحسي، لكنه نفسه لا يمكن اختباره حسيا، فإنه يتناقض مع نفسه، بعبارة أخرى، إذا اتبعنا مبدأ التحقق بصرامة، يجب أن نعتبر مبدأ التحقق نفسه بلا معنى لأنه لا يمكن اختباره حسيا، لذلك يقترح بوبر بدلا من ذلك مبدأ القابلية للتكذيب، حيث يجب أن تكون النظريات العلمية قابلة للاختبار والنقد ولكن ليس بالضرورة للتحقق الحسي المباشر.

ج: معيار القابلية للتكذيب-:

س/ ما المعيار المناسب للتحقق من صحة نظرية علمية؟ وكيف يمكن اعتبار القابلية للتكذيب (القدرة على إثبات أن النظرية مخطوءة) معيارًا مناسبًا للنظرية العلمية؟

في كتاب "أسطورة الإطار"، يؤكد كارل بوبر على أن معيار القابلية للتفنيد أو القابلية للتكذيب هو المعيار الصحيح؛ لتحديد صدق نظرية علمية، ويمكن أيضًا أن نطلق عليه معيار القابلية للاختبار، حيث يتضمن محاولة إيجاد خطأ في النظرية، عندما نختبر نظرية علمية، نحاول أن نرى إذا كان هناك أي شيء مخطوء فيها، إذا كان يمكن إثبات أن النظرية قد تكون خاطئة، فهي قابلة للاختبار. (بوبر، ٢٠٠٣، الصفحات ١١٧– ١١٨).

زيادة على ذلك أن المعيار الأساس الذي يفرق بين النظريات التجريبية (العلمية) والنظريات اللاتجريبية (غير العلمية)، وفقًا لبوبر، هو معيار القابلية للتكذيب، بمعنى ، إذا كانت النظرية يمكن تكذيبها أو تفنيدها من خلال التجارب، فهذا يعني أنها نظرية تجريبية، وحينئذٍ، علمية، أما إذا كانت النظرية لا يمكن تكذيبها بأي وسيلة ممكنة، فهذا يعني أنها غير تجريبية، وبالتالي، غير علمية. (بوبر، ٢٠٠٣، صفحة ١١٧).

يؤكد بوبر أن العلم كله يدور في قابليته للتكذيب أو النفي، وليس على التأكيد أنه سلسلة من التخمينات والتفنيد، أي نظرية غير قابلة للتكذيب = غير قابلة للاختبار: إذا كانت النظرية من النوع الذي لا يمكن أبدا إثبات خطئها، فهذا يعني أنها غير قابلة للاختبار، وتكون النظرية قابلة للاختبار فقط إذا كانت قابلة للتفنيد. (بوبر، ٢٠٠٣، الصفحات ١١٨– ١١٩). وكذلك (جمول، ٢٠١١، صفحة ٩٣).

ومع تطور العلم، يتضح لنا أن هناك نظريات في تاريخ العلم كانت غير قابلة للاختبار في البداية، لكن مع مرور الوقت وتطور العلم، أصبحت قابلة للاختبار، مثال على ذلك: النظرية الذرية التي لم تكن قابلة للاختبار في بداياتها، ولكنها أصبحت قابلة للاختبار في مرحلة لاحقة مع تقدم العلم. (بوبر، ٢٠٠٣، صفحة ١١٨) ،لكن لا يفوتنا أن ننوه بأن هذا يتعارض مع الوضعية المنطقية التي تركز على التحقق من النظريات عن طريق الملاحظات والتجارب. (مولا، ٢٠٢٣، صفحة ٤٥٥).

د: التمييز بين النظريات العلمية والنظريات غير العلمية (الميتافيزيقا) :

في سياق الجدل عن طبيعة المعرفة العلمية، وتمييزها من غيرها من أشكال المعرفة، يعد الفيلسوف كارل بوبر أحد أبرز المفكرين الذين قدموا مساهمة جوهرية، وبحسب كارل بوبر: " مبدأ التمييز يميز النظريات القابلة للتكذيب،

وهي النظريات العلمية، من النظريات غير القابلة للتكذيب، وهي نظريات غير علمية". (بوبر ك.، منطق الكشف العلمي، ت: د. ماهر عبد القادر، ١٩٨٦، صفحة ٢٧ (المقدمة)).

-**النظريات العلمية:** هي النظريات التي يجب أن تكون قابلة للاختبار وأن تتجشم المخاطر بمواجهة تحديات تجريبية، إذا كانت النظرية تتجنب هذه التحديات وغير قابلة للاختبار الحقيقي، فإنها لا تعد علمية. (سميث، ٢٠٢٢، صفحة ١٠٨)، لأن كل اختبار حقيقي للنظرية هو محاولة لتكذيبها، أو لرفضها، حيث إن القابلية للاختبار تعني القابلية للتكذيب، الا أن هناك درجات للاختبار، فبعض النظريات أكثر قابلية للاختبار من غيرها، ثم فهي أكثر عرضة للرفض. (قاسم، ١٩٨٦، الصفحات ١٦٢– ١٦٣)، وهدف العلم– وفقاً لبوبر– هو الوصول لنظريات يمكن تكذيبها بسهولة. (فاروق، ٢٠١٨، صفحة ٩٣).

-**مثال:**

- **نظريات أينشتاين:** لقد ظهر اهتمام بوبر بمشكلة التمييز تحت تأثير ملاحظات أدنجنتون التي ذكرها في عام ١٩١٩ عن النظرية النسبية العامة لأينشتاين كنظرية قابلة للتفنيد، تقدم تنبؤات دقيقة يمكن اختبارها تجريبيًا، فإذا أثبتت التجارب والملاحظات خطأ هذه التنبؤات، يمكن دحض النظرية. (بوبر ك.، ١٩٩٤، صفحة ٢٠).

-**النظريات غير العلمية (الميتافيزيقا):** هي النظريات التي لا يمكن اختبارها أو مواجهتها بالتجارب والملاحظات، وحينئذٍ لا يمكن دحضها. (سميث، ٢٠٢٢، صفحة ١٠٨)، ويقصد بوبر بالقضايا غير العلمية المنهج الاستقرائي الذي ينتقل من قضايا مفردة وتعميمها على القضايا الكلية، كالفروض والنظريات، والاستقراء عنده مبدأ ميتافيزيقي، ويعتمد رفض الميتافيزيقا عند بوبر على قاعدة التمييز بين العلم واللا علم. (عواضة، ٢٠٠٢، الصفحات ٨٧– ٨٨).

-**أمثلة:**

- **فرويد وماركس:** عدَ بوبر أن نظريات فرويد في علم النفس ورؤى ماركس عن المجتمع والتاريخ بوصفها أمثلة عن العلم الزائف، والسبب هو أن هذه النظريات لا يمكن دحضها؛ لأنه يمكن دائمًا تعديلها لتناسب أي ملاحظة أو نتيجة. (سميث، ٢٠٢٢، الصفحات ١٠٨– ١٠٩).

-**الداروينية:** يصل كارل بوبر في كتابه "بحث لم ينته" إلى استنتاج "أن الداروينية ليست نظرية علمية قابلة للاختبار، بل هي برنامج بحث ميتافيزيقي". (بوبر ك.، بحث لم ينته "سيرة ذاتية فكرية"، ت: عمر فتحي.،

٢٠٢٢، صفحة ٢٥٨)، فمن منظور فلسفة العلم، النظريات العلمية يجب أن تكون قابلة للاختبار والتفنيد، بوبر عدّ أن الداروينية ليست كذلك، لأن عملية التطور ليست عملية بحث عن شيء ما كما يحدث في العلوم عندما يبحث العلماء عن نظريات جديدة، لذلك قال بوبر أن أي نظرية علمية غير قابلة للدحض، فهي ليست نظرية علمية. (سميث، ٢٠٢٢، صفحة ١١٦).

إن المبدأ الذي تعتمده الداروينية هو (الانتخاب الطبيعي) ، والذي يفهم عادة بمفهوم البقاء للأصلح الذي يعني أن الأحياء التي تبقى هي الأصلح، وهذا القول يبدو وكأنه عبارة عن تحصيل حاصل، لأن القول بأن "البقاء للأصلح" لا يختلف عن القول (الذي لا معنى له)، البقاء هو البقاء وذلك لعدم وجود معيار لقياس الأفضلية سوى البقاء الفعلي، بمعنى آخر كل ما يبقى هو الأصلح. (الهيتي، ٢٠٢٢، صفحة ٧٣).

وتفسيرا لذلك، فالعبارة القابلة؛ لأن تدحض هي العبارة العلمية، أما العبارة اللاعلمية فهي غير قابلة للدحض، وهي عبارة ميتافيزيقية، وهذا هو أساس التفريق بين العلم والميتافيزيقا. (مولا، ٢٠٢٣، صفحة ٣٣٧)، وهذا يعني أن القابلية للتكذيب تؤشر إمكانية اختبار النظرية، حيث يؤدي هذا الاختبار إما إلى **تكذيب النظرية** أو **تعزيزها**. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٣٥٩).

أ-التكذيب -:(Falsifiability)

يقترح بوبر مفهوم "التكذيب" كمعيار للتمييز بين العلم الحقيقي، والعلم الزائف، فوفقًا لبرنامجه الخاص في نقد المعرفة العلمية، أن (الفرضية تكون علمية إذا كانت هناك إمكانية لدحضها بواسطة ملاحظة أو تجربة ممكنة فحسب). (سميث، ٢٠٢٢، صفحة ١٠٨)، وأننا نحكم على النظرية بالتكذيب إذا لم تتوافق نتائج الاختبارات مع تنبؤاتها، أي إذا كانت النتائج المستنبطة منها تتناقض مع الوقائع التجريبية، فعندما تكذب النتائج، تكذب أيضا النظرية ذاتها، مما يؤدي إلى استبعادها من نسق العلم، على الرغم من أنها تعد نظرية علمية. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٣٥٩).

مثال على التكذيب-:

- رؤية بجعة سوداء يكذب النظرية بأن "كل البجع أبيض."

يقول بوبر في كتابه "منطق البحث العلمي"، العبارة التالية إلى أنه من غير المنطقي أنه مهما رأينا من البجعات البيضاء أن نقول بأن جميع البجع أبيض. (بوبر ك.، ١٩٩٤، صفحة ٦٣). وهذا ما يقع فيه الكثير وهو التعميم

الذي يستند إلى خبرة محدودة، ولعل من المفيد أن نؤكد أن ملاحظة بجعة سوداء واحدة كافية؛ لتكذيب النظرية بأكملها، وعليه فإن كل فلسفة كارل بوبر تتلخص في مفهوم يُعرف بمذهب الادحاض أو التكذيب.

ب–التعزيز: هو عملية تقدير أو تقييم لمدى صمود النظرية أمام الاختبارات، (فاروق، ٢٠١٨، صفحة ٩٥)، ويُعد التعزيز النتيجة الإيجابية لكل ممارسة منهجية علمية دقيقة، حيث يشير النجاح إلى تطوير فرضية جديدة تتمتع بكفاءة أعلى في حل المشكلة مقارنةً بالفرضية السابقة. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٣٥٩).

مثال على التعزيز-:

رؤية الكثير من البجع الأبيض يعزز النظرية بأن "كل البجع أبيض."

لماذا يفضل بوبر التكذيب؟

بوبر يرى أن النظريات العلمية يجب أن تكون قابلة للاختبار بطريقة يمكن أن تثبت خطأها إذا كانت غير صحيحة، هذا ما يجعلها علمية، النظريات التي لا يمكن تكذيبها تعد غير علمية، لأن لا يمكن اختبار صحتها بطرائق تجريبية. (الخولي، ٢٠٠٠، الصفحات ٣٥٨– ٣٥٩)، وخلاصة القول، يضع بوبر معيارًا واضحًا للتمييز بين ما يمكن اعتباره علمًا حقيقيًا، وما يمكن عده علمًا زائفًا، بناءً على إمكانية دحض النظرية من خلال الملاحظات والتجارب.

هـ: نقد الاستقراء-:

يعد كارل بوبر أيضًا ناقدًا مهمًا لمبدأ الاستقراء، وقد ركز انتقاداته على نقطتين رئيستين وهما-:

١-**مشكلة التعميم:**– الاستقراء هو طريقة لتعميم المعرفة من ملاحظات محدودة، وهذا يمكن أن يؤدي إلى استنتاجات غير مؤكدة (بوبر ك.، بحث لم ينته "سيرة ذاتية فكرية"، ت: عمر فتحي.، ٢٠٢٢، الصفحات ١٣٣– ١٣٤)، بوبر رفض الاستقراء، لأنه يمكن أن يكون مخطئًا، أي أنّه يرى الملاحظات المتكررة لا يمكنها أن توفر يقينًا مطلقًا عن صحة النظريات، يمكن دائمًا ظهور ملاحظة جديدة تثبت خطأ التعميم المستمد من الاستقراء، حيث لا يمكن أن نكون متأكدين تمامًا أن ما لاحظناه في الماضي سوف يستمر في المستقبل، ويأتي بوبر بمثال عن عيوب مبدأ الاستقراء بقوله، "أن عدد حالات البجع الأبيض التي سبق ولاحظناها لا تبرر النتيجة القائلة بأن كل البجع أبيض". (عواضة، ٢٠٠٢، صفحة ٨٧)، ويجب أن لا نتحدث عن "تكرارات" أو لا– تكرارات، أو

"حدوث" حوادث، وإنما بدلًا من ذلك يجب أن نتحدث عن صدق القضايا أو كذبها. (بوبر ك.، منطق الكشف العلمي، ت: د. ماهر عبد القادر، ١٩٨٦، صفحة ١٢٧)

واستخلاصًا لما سبق لقد اجتث بوبر جذور الاستقراء تمامًا، ليس فقط تسويغًا وتمييزًا للمعرفة العلمية، بل مستقلا كمنهج أيضًا، فهو يعتقد أنه لا يمكن استخدام الاستقراء كآلية منهجية لاكتساب أي شكل من أشكال المعرفة التجريبية، باختصار، لا يوجد ما يسمى بالمنهج الاستقرائي، أي لا يوجد منهج يبدأ بالملاحظة التجريبية، وكما قال بوبر "الاستقراء خرافة". (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٣٤٥)

باختصار، وفقًا لبوبر، يجب أن يكون العلم دائمًا في موقف نقدي، وهذا يعني أن النظريات يجب أن تكون مفتوحة للنقد والاختبار المستمر، بدلا من عدها حقائق ثابتة.

٢-**ديفيد هيوم**:- " أخذ "بوبر" من "هيوم" موقفه الحاسم من "مبدأ الاستقراء". (رغيف، د.ت، صفحة ١٠٧)، واعتمد في نقده على أعمال ديفيد هيوم، الذي بين أن الاستقراء غير مسوغ منطقيًا لأنه يعتمد على افتراض أن المستقبل سيكون مشابهًا للماضي، وهو افتراض لا يمكن تسويغه منطقيًا، وبذلك، لا يوجد استقراء في العلم التجريبي، ولا يوجد منطق استقرائي يمكن من خلاله استنتاج قواعد عامة من حالات فردية، لذا تبنى بوبر المنهج الاستنباطي في البحث العلمي بديلا للمذهب الاستقرائي. (عواضة، ٢٠٠٢، صفحة ٩٣)، ومن هذا المنطلق يعزز المنهج الاستنباطي عملية العلم كعملية ديناميكية ومستمرة من الفحص والنقد والتكذيب.

و: الاستنباط (deduction): يُعرِّف جول تريكو الاستنباط بأنه: نوع من الاستدلال الذي ينتقل فيه الفكر من المعلوم إلى المجهول، وبأنه عملية منطقية تتصف بالانتقال من العام إلى الخاص، ومن المبدأ إلى ما يلزم عنه، وهذا النوع من الاستنباط يُعرف أيضاً بالاستنتاج، وهو ما يسمح لنا بالقول أن النزعة الاستنباطية تعارض النزعة الاستقرائية. (يوسف، ٢٠١٥، صفحة ١٠٢)

يرى بوبر أن العلم يتقدم من طريق ثلاث خطوات:

١ -**التخمين :(Hypothesis)** يبدأ العلماء بتقديم فرضية لوصف بعض جوانب العالم وتفسيرها، ويجب أن يكون التخمين جريئا؛ ليطرح تنبؤات جديدة. (سميث، ٢٠٢٢، صفحة ١١٣).

٢-**النزعة الاستنباطية : Deductivism)**هي التي يكون من شأنها أن تستنبط النتائج التي يمكن اختبارها تجريبياً بهدف دحضها . (يوسف، ٢٠١٥، صفحة ١٠٣)، وتستند النزعة الاستنباطية إلى فكرة أساسية تقول إن اعتبار

التعميم منهجاً علميًا هو تصور قائم على خطأ، ولأجل ذلك فهي تعتقد أن العلم يعتمد على الإجراءات الاستنباطية بدلا من ذلك. (يوسف، ٢٠١٥، صفحة ١٠٢).

يقول بوبر في كتابه (المشكلتان الأساسيتان لنظرية المعرفة) نقلا عن نعيمة ولد يوسف " أن التصور الاستنباطي الذي ندافع عنه يرفض إضفاء أية قيمة على الاستقراء، إن العلم التجريبي لا يستخدم في الواقع المنهج الاستقرائي، ولكنه يستنبط" . (يوسف، ٢٠١٥، صفحة ٦١).

ويقول عنه أيضا في المعرفة الموضوعية نقلا عن نعيمة ولد يوسف " ويبدو أن الاستقراء لا دور حقيقي له لا في الإبستمولوجيا، ولا في المنهج العلمي، ولا في تطور المعرفة. (يوسف، ٢٠١٥، صفحة ٦٢).

٣-**الاختبار :(Testing)** إن منهج اختبار النظرية يتم من خلال التجربة والملاحظة، من الناحية النقدية واختبارها تبعًا لنتائج الاختبارات فإذا كانت النتائج الجزئية مقبولة، فإن النظرية تكون قد اجتازت الاختبار، ولكن إذا كذبت النتائج (أي إذا لم تتوافق مع النتائج التجريبية)، فإن تكذيب النتائج في هذه الحالة يكذب الفرضية. (بوبر ك.، منطق الكشف العلمي، ت: د. ماهر عبد القادر، ١٩٨٦، الصفحات ٦٩- ٧٠).

وخلاصة القول إن الفكرة الرئيسة لفلسفة بوبر هي أن الأفكار العلمية لا يمكن إثباتها بنحو نهائي، بل يمكن فقط إثبات صدقها بناءً على الأدلة المتاحة، بعبارة أخرى، يجب أن يكون العلم في حالة مستمرة من التعديل، وليس في حالة تأكيد نهائي.

رابعًا: توماس كون"Thomas Kuhn" ومفهوم البرادايم (النموذج الإرشادي) للعلماء :

توماس كون: فيلسوف ومؤرخ أمريكي للعلوم، ولد عام ١٩٢٢، اشتهر بكتابيه الثورة الكوبرنيكية (١٩٧٥) وبنية الثورات العلمية (١٩٦٢)، ميّز كون بين العلم العادي والعلم الاستثنائي، حيث يتقدم الأول بالتراكم المعرفي، على حين يتطور الأخير في الثورات العلمية، وعلى الرغم من اتهامات نقاده بالنزعة النسبية واللاعقلانية، لكنه يظل يمثل مرحلة حاسمة في تطور الإبستمولوجيا في القرن العشرين، وتوفي توماس كون عام ١٩٩٦. (طرابيشي، ٢٠٠٦، صفحة ٥٤٠).

تعتمد فلسفة كون على التمييز بين مرحلتين في تقدم العلم: مرحلة العلم العادي التي تعمل ضمن إطار الأنموذج القياسي المعروف بالبرادايم، ومرحلة العلم الثوري التي يحدث فيها انتقال من أنموذج إرشادي إلى آخر، هذا

التمييز يوضح كيفية تطور العلم كما يراها كون، حيث تتضمن مراحل ما قبل النموذج، ومراحل العلم العادي، ومراحل الأزمة، ومراحل الثورة، ومراحل تبني النموذج الجديد.(الخولي، ٢٠٠٠، الصفحات ٤٠٠- ٤٠١).

أ- **مرحلة ما قبل الأنموذج "Pre Paradigm Science"**: هو العلم الذي لم يصل إلى مرحلة النضج فيطلق عليه العلم غير الناضج. (جمول، ٢٠١١، صفحة ١٢٨)،حيث إن كل علم يمر بمرحلة العلم غير الناضج قبل أن يكتسب أنموذجه الإرشادي الأول ويدخل في مرحلة العلم الناضج، في مرحلة العلم غير الناضج، التي تسبق ظهور الأنموذج الإرشادي الأول، تسود الفوضى، حيث توجد نظريات متفرقة ومتضاربة، وتتجمع الوقائع بدون تنظيم واضح. (موسى، ٢٠١٣، صفحة ١١٢٣). باختصارهو المرحلة التي يسعى بها هذا العلم او ذاك من أجل تأسيس أول أنموذج قياسي إرشادي- برادايم- له. (موسى، ٢٠١٣، صفحة ١١٢٢).

ب:مرحلة العلم العادي والبرادايم:

العلم العادي: هو ذلك العلم الذي لا يوجد فيه أي اختبارات حقيقية للنظريات، ومن ثم يعتبره كون علم أصيل. (القادر، ١٩٨٤، صفحة ٨٩).

بعبارة أخرى هو العلم الذي يسير في إطار الانموذج القياسي الإرشادي (البرادايم) (الخولي، ٢٠٠٠، الصفحات ٤٠٠- ٤٠١) ، والانموذج القياسي الإرشادي (البرادايم) : "هو مجموعة من النظريات المعتمدة كنموذج لدى مجتمع من الباحثين العلميين في مدة زمنية معينة، ويستخدم هذا الأنموذج لتحديد وحل المشكلات العلمية، وأساليب فهم الوقائع التجريبية، وواحدة من النقاط الأساسية التي يؤكدها الأنموذج الارشادي هي الطبيعة الجماعية للنشاط العلمي، أي أن التقدم العلمي يتم عادة من خلال تعاون الباحثين، بمعنى أخر، يشدد الانموذج على أن العالم الفردي لا يمكن عده كافياً بمفرده لإحداث تقدم للنشاط العلمي". (كون، ١٩٩٢، صفحة ١١)، وحين تصبح نظرية ما هي الانموذج الإرشادي، فهذا يعني أنها الأفضل بين جميع النظريات المتاحة في ذلك الوقت، يتضمن هذا الأنموذج جميع المسلمات والمناهج والمفاهيم العلمية وحتى الخلفيات الفلسفية الميتافيزيقية المرتبطة بها . (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠١)

وظيفة هذا الأنموذج هي: (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠١).

١ -تحديد معنى الوقائع التجريبية.

٢ -تقديم معايير اختبار النظرية وتقييمها وتعديلها إذا لزم الأمر.

٣ -طرح المشاكل التي يجب أن يركز عليها البحث العلمي.

٤ -التوصل إلى الحلول اللازمة لهذه المشاكل.

٥- إذا توقف الأنموذج الإرشادي عن تقديم مشكلات جديدة للبحث، فإنه لم يعد يمثل برنامج بحث علمي نشط، بل يصبح مجرد تقنية تُستخدم في مهنة معينة دون تقديم أي شيء جديد.

وفي كتابه "بنية الثورات العلمية"، يعرّف توماس كون "العلم العادي" بأنه النشاط الذي يشغل غالبية وقت العلماء، ويقوم على افتراض أن المجتمع العلمي يمتلك تصوراً شاملاً للعالم، ويعتمد نجاح هذا المشروع بشكل كبير على التزام هذا المجتمع بالدفاع عن هذا الافتراض، حتى ولو كلفه ذلك كثيرا عند الضرورة .(كون، ١٩٩٢، صفحة ٣٤)

مثال على ذلك، يمكن أن يقمع العلم العادي الإبداعات الأساسية لأنها تهدد التزاماته ومعتقداته الراسخة، على أن هذه الالتزامات تتضمن عنصر التحكم، فإن طبيعة البحث العلمي التقليدي تضمن أن الأفكار الجديدة لا تبقى مكبوتة لمدة طويلة. (كون، ١٩٩٢، صفحة ٣٤).

على سبيل المثال، الوضع قبل الثورة

- الانموذج القديم: نظام بطليموس (الأرض هي مركز الكون). (كون، ١٩٩٢، صفحة ٢٦٧)، وإنه يشير أيضًا إلى الحلول الواقعية للألغاز، التي يمكن استخدامها كنماذج أو أمثلة لتحل محل القواعد الصريحة كأساس لحل الألغاز الأخرى ضمن نطاق العلم الاعتيادي.(كون، ١٩٩٢، الصفحات ٢٢١- ٢٢٢).

وعلى هذا الأساس، يمكن الانتقال إلى السؤال ما الفرق بين العلم "العادي" والأنموذج الإرشادي في البحث العلمي؟، وكيف يختلف عن فلسفة العلم التي اقترحها الفيلسوف كارل بوبر؟ (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠١).

١-مشكلات البحث العلمي: إن مشكلات البحث العلمي مختلفة، وأن الأنموذج الإرشادي يساعد في إثارة الألغاز التي يستطيع الباحث حلها بمهاراته الخاصة.

٢-التسليم بالنموذج الإرشادي: هو الذي يطرح ألغازا، بمعنى أنه يُمكن الباحثين من اختيار مشكلات يمكن حلها باستخدام هذا الأنموذج.

٣-العلم العادي وفقًا لتوماس كون: لا يتضمن اختبار الأنموذج الإرشادي نفسه أو محاولة دحضه، فالعلم ينمو ويتقدم في مراحله العادية من خلال حل الألغاز التي يثيرها النموذج الإرشادي المسلم به، هذه الألغاز تساعد في زيادة دقة واتساع المعرفة العلمية ضمن النموذج.

٤-نمو المعرفة العلمية: أي سياق العلم العادي، تنمو المعرفة العلمية بنحو تراكمي، بمعنى أنها تتراكم بمرور الوقت من خلال حل الألغاز التي يثيرها النموذج الإرشادي، هذا النمو يمثل نجاح المشروع العلمي، لكنه يفتقر إلى الابتكارات الجوهرية والإبداع الكبير.

٥- والفرق بين رؤية كارل بوبر في تطور العلم ورؤية توماس كون: يرى **بوبر** أن النظريات العلمية يجب أن تكون قابلة للتكذيب (أي يمكن إثبات خطئها بالتجربة)، وأن العلم يتقدم من خلال محاولة دحض النظريات، بينما يرى **كون**: أن العلم يتطور من خلال النماذج الإرشادية (Paradigms) التي يقبلها المجتمع العلمي وتعمل ضمنها حتى تظهر مشاكل لا يمكن حلها ضمن هذا الانموذج، مما يؤدي إلى ثورة علمية وانتقال إلى نموذج إرشادي جديد. (Maxwell, 2017, p. 48).

وعليه يستخدم كون مصطلح اللغز Puzzle لوصف مشكلة صعبة لا توجد طريقة واضحة لحلها، بسبب عدم وجود خبرات سابقة، ويتميز اللغز بأنه:- (المحبشي، ٢٠١٨/ آيار، صفحة ٢٥).

١- تحدي للمهارات: الألغاز تتطلب مهارات خاصة لحلها، وجاذبيتها تكمن في طريقة الوصول إلى الحل وليس في الحل نفسه.
٢- تمتلك حلولًا مؤكدة.
٣- لها قواعد محددة: هناك قواعد تحدد كيف يمكن حل اللغز.

ويقارن كون بين عمل العلماء في سياق العلم العادي وعملية حل الألغاز، إذ يعتبر أن العلم العادي يبدأ ببناء الألغاز وصياغة الحلول والقواعد اللازمة للوصول إلى حلها، ثم تتحول هذه الحلول إلى ثورة علمية تنقلب ضد النموذج السائد (البارادايم)، مفسحة المجال لنموذج إرشادي جديد. (المحبشي، ٢٠١٨/ آيار، صفحة ٢٦).

ج: جماعة متحد العلماء: تشير إلى مجموعة من العلماء الذين يعملون في نفس المجال العلمي ولهم تخصصات مشتركة، هؤلاء العلماء يعملون معاً على وفق قواعد وأسس علمية متفق عليها، وتوماس كون من خلال كتابه بنية الثورات العلمية أعاد النظر في مفهوم الجماعة العلمية من منظور اجتماعي، فكرته الأساسية هي أن العلماء ليسوا

مجرد أفراد يعملون بمعزل عن بعضهم البعض، بل هم جزء من جماعات أكبر تتشارك في الأفكار والممارسات العلمية. (المحبشي، ٢٠١٨/ آيار، صفحة ٢٦).

وعليه الجماعة العلمية عند كون تعني مجموعة من العلماء الذين:- (المحبشي، ٢٠١٨/ آيار، الصفحات ٢٦-٢٧).

١- يعملون في التخصص العلمي نفسه.
٢- تلقوا التعليم والتدريب نفسه.
٣- درسوا المواد والدروس العلمية أنفسها.
٤- يشتركون في الأهداف العلمية أنفسها.

هذه الجماعات تكون جزءاً من مؤسسات علمية تكون خاضعة لأنموذج معين (بارادايم) متفق عليه بين جميع الأعضاء، هذا الانموذج هو ما يضمن استمرار التعاون بينهم، أي هو تلك المحددات التي لا يكون المرء عالما بدونها. (المحبشي، ٢٠١٨/ آيار، صفحة ٢٧).

د: مرحلة الأزمة:

تبدأ هذه المرحلة عندما يظهر الشذوذ، أي عند مواجهة النموذج الإرشادي المعمول به بظاهرة غير متوقعة، لا يمكن للباحث التنبؤ بها أو التعامل معها، عندئذٍ يبدأ الباحث في الخروج عن إطار الأنموذج الإرشادي محاولاً تعديله، وهو ما يواجه عادة مقاومة في البداية، ولكننا نلاحظ أن الانموذج الإرشادي نفسه يتيح إمكانية الخروج منه والبحث عن أنموذج إرشادي جديد، مما يعني أنه يصحح ذاته بذاته، وهذا هو ما صاغه توماس كون تحت مفهوم "التصحيح الذاتي" الذي يُعتبر من خصائص المعرفة العلمية. (الخولي، ٢٠٠٠، الصفحات ٤٠١- ٤٠٢)

وعندما يظهر شذوذ، يتم محاولة استكشاف أبعاده ومواءمته مع النموذج الإرشادي، مع تعديل أدوات النموذج لتناسب الوضع الجديد، ومع ذلك، إذا كانت التعديلات مفرطة، فهذا يشير إلى وجود أزمة، الأزمة: تعني أن الوقت قد حان للخروج من إطار العلم العادي وتعديل النموذج، في هذه المرحلة، تصبح المعرفة ثورية بدلا من أن تكون تراكمية، تمامًا كما يحدث في الثورات السياسية عندما يشعر الأفراد بأن المؤسسات القائمة لم تعد قادرة على حل المشكلات، تحدث الثورة العلمية نتيجة لتغيرات تهدف إلى استيعاب ظواهر جديدة، مثل اكتشاف الأوكسجين أو الأشعة السينية، والتي تخلق أزمة، من هذه الأزمات تنبثق النظريات العلمية الجديدة التي تغير تقاليد البحث وأبعاد الرؤية الميتافيزيقية ومدلولات المفاهيم العلمية والوقائع التجريبية، إذا تمكنت النظرية الجديدة من التغلب على

منافساتها وإثبات نفسها، يتم اعتمادها أنموذجا إرشاديا جديد، مما يطرح ألغازًا تحتاج إلى مهارة الباحثين لحلها، وهكذا تستمر الدورة. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠٢).

على سبيل المثال: (الأزمات الفلكية) :

- **ظهور الشذوذ (الأزمة):**

-الملاحظات الفلكية: في علم الفلك القديم، كانت نظرية بطليموس هي النظرية السائدة لعدة قرون، ولكن مع مرور الوقت بدأ العلماء يلاحظون أن هناك بعض الحركات الكوكبية التي لا يمكن تفسيرها بدقة باستخدام أنموذج بطليموس، هذه التناقضات المتزايدة شكلت أزمة في علم الفلك، وهذه الأزمة قادت في النهاية إلى ظهور نظرية كوبرنيكوس، التي قدمت تفسيرا لحركة النجوم والكواكب. (كون، ١٩٩٢، صفحة ١٠٥)

- القلق العلمي: إن ظهور النظريات الجديدة عادةً ما يكون مسبوقًا بمرحلة من القلق وعدم الأمان يشعر بها الباحثون، هذا الشعور بعدم الأمان والقلق يأتي نتيجة فشل الباحثين المستمر في الوصول إلى النتائج المتوقعة لحل المشاكل أو ألغاز العلم العادي، ومن ثم أن فشل النظريات الحالية في تفسير الظواهر، هو الذي يدفع العلماء بالبحث عن نظريات جديدة، هذا هو ما يحدث عادة قبل انبثاق أي نظرية علمية جديدة. (كون، ١٩٩٢، صفحة ١٠٥).

هـ: مرحلة الثورة :

والانتقال من الأزمة إلى أنموذج إرشادي جديد هو الثورة العلمية (كون، ١٩٩٢، صفحة ١٢٩)، والتي تعني حدوث تغيير جذري في نظرتنا إلى العالم، والذي يحدث عندما تحل نظريات علمية جديدة تماما محل النظريات القديمة. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠٢)

فكرة اللا مقايسة(uncommensurability):

اللامقايسة: "تعني عدم قابلية النظريات العلمية للقياس المتكافئ للحكم عليها بالمقاييس نفسها وتقييمها بالمعايير نفسها، لكل نظرية إطارها ومفاهيمها وعالمها، حتى أن الحوار بين نظريتين في مرحلتين مختلفتين، أي في أنموذجين ارشاديين متعاقبين، أشبه بحوار بين الصم، حيث لا يسمع أحدهما الآخر". (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠٢)

والسؤال الآن، لماذا لا يمكن مقارنة النظريات بسهولة؟ (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠٢)

بما إن النظريات العلمية تعتمد على مفاهيم وأساليب مختلفة تمامًا، فإن مفهوم الكتلة أو الجاذبية عند نيوتن يختلفان تمامًا عن مفهومي الكتلة والجاذبية في نظرية أينشتاين؛ لذا لا يمكن تطبيق المعايير نفسها لتقييم كلتا النظريتين.

التقييم:- (الخولي، ٢٠٠٠، الصفحات ٤٠٢- ٤٠٣)

١-تقييم النظرية العلمية يجب أن يكون فقط ضمن إطار عصرها وتحدياتها وظروفها العلمية، وليس بمقارنتها بنظرية سابقة عليها أو تالية لها في صيرورة تقدم العلم.

٢-كل نظرية تتبع مقاييس محددة بناءً على أنموذجها الإرشادي.

واستخلاصاً لما سبق، فإن مفهوم "اللامقايسة" أو عدم قابلية النظريات العلمية للقياس المتكافئ يبرز أهمية فهم النظريات العلمية وتقييمها في سياقها التاريخي الخاص بها، وبالتالي، لا يمكن مقارنة نظرية بأخرى في سياقات تاريخية مختلفة. (الخولي، ٢٠٠٠، صفحة ٤٠٥).

على سبيل المثال (الثورة العلمية): (كون، ١٩٩٢، الصفحات ٢٦٣- ٢٦٤).

-الأنموذج الإرشادي الجديد: نظرية كوبرنيكوس (دوران الأرض والكوكب حول الشمس).

- هذا الأنموذج الجديد يمثل تحولًا جذريًا، حيث اعتقد أن نظريته عن مركزية الشمس توفر تفسيرًا أبسط من تفسير بطليموس القائم على مركزية الأرض، وكانت نظريته الجديدة أساسًا لعلم الفلك الحديث، وكانت ثورة في تاريخ العلم.

و: مرحلة ما بعد الثورة (تبني النموذج الجديد): بعد الثورة العلمية، يتغير تمامًا تصوّر الباحث للعالم، حيث لا يعتبر ما كان يعتبره بديهيًا جزءًا من خبرته حتى وإن استخدم المصطلحات القديمة أنفسها، ذلك لأن الصيغ والمصطلحات والقواعد تكتسب معاني جديدة تمامًا في السياق العلمي الجديد، وهذا يشير إلى أن الثورة العلمية ليست مجرد نتيجة لأسباب منطقية أو تجريبية، مما يجعل كون يرى في ذلك دليلًا على وجود عناصر غير عقلية في تطور العلم عبر التاريخ. (كون، ١٩٩٢، صفحة ١٣).

على سبيل المثال (ما بعد الثورة):

قبول الانموذج الجديد، بعد اثبات صحة الانموذج الجديد، أصبح أنموذج كوبرنيكوس هو القاعدة الجديدة، وهذا أدى إلى تغيير جذري في الطريقة التي ينظر بها العلماء إلى الكون. (كون، ١٩٩٢، صفحة ١٩٧)

ويهدف هذا البحث إلى وضع مخطط توضيحي يبرز مراحل تطور العلم وفقاً لرؤية توماس كون، يرى كون أن العلم يتطور بشكل موجي دوري، حيث يتعاقب التراكم مع الانفصال، والتقدم العلمي مع التحول العلمي، ويُصوَّرهذا التناوب بشكل موجي؛ لأنه يشبه الموجة الفيزيائية التي تعيد نفسها بعد اكتمال شكلها المتكامل، على غرار الشكل الكوني العام للموجة. (موسى، ٢٠١٣، صفحة ١١٢٥).

مراحل تطور العلم وفقا لتوماس كون

هذا المخطط الدائري يوضح كيف يتقدم العلم من الفوضى النسبية في مرحلة ما قبل الانموذج الإرشادي إلى الاستقرار والتقدم في مراحل العلم العادي بعد تبني نموذج جديد.

وتماشياً مع ما تم ذكره، أن هذا التتابع من الاستقرار (العلم العادي)، إلى الانقطاع (الثورة العلمية) يعكس رؤية كون للتطور العلمي بوصفه نمطاً متقطعاً يتضمن ثورات وتغيرات جذرية في الفهم، وليس تقدماً تدريجياً مستمراً، وأما من وجهة نظري الشخصية، التقدم في المعرفة العلمية يحتوي على عنصري الاستمرارية والقطيعة معاً، ويعتمد ذلك على السياق المحدد الذي ننظر إليه.

١- الاستمرارية:-

إن استمرارية العلم تتجلى في تراكم المعرفة؛ فما يكتشفه العلماء اليوم يُبنى على أساس ما تم تحقيقه في الماضي، بعبارة أخرى الاستمرارية تحدث عندما يتم تطوير النظريات العلمية السابقة تدريجياً من دون أن يتم رفضها بالكامل، لأن تطور العلم يمثل مسيرة لمراحل الكشف عن أسرار الطبيعة والوجود بشكل عام، فكل مرحلة يصل فيها العقل البشري الى مستوى معين من الاكتشاف، ثم تأتي بعدها مرحلة لاحقة وبذلك تستمر عملية الاستكشاف بشكل دوري فهي إذن نهاية لمرحلة وبداية لمرحلة جديدة في سياق الاستكشاف العلمي وفهم العالم.

٢- القطيعة:-

في بعض الأحيان، يحدث ما يمكن تسميته بـ"القطيعة الإبستمولوجية"، وهي تغيير جذري في الإطار الفكري أو النظري؛ أي الانموذج الارشادي، وأن هذه القطيعات تحدث عندما تصبح النظريات القديمة غير قادرة على تفسير ظواهر جديدة، ويُطلب أنموذج جديد، مثال على ذلك الانتقال من الفيزياء النيوتنية إلى النسبية العامة والميكانيكا الكمومية، يمثل قطيعة؛ لأن المفاهيم الأساسية (مثل الزمن المطلق أو الحركة) تغيرت بشكل جذري، وهذا يعني أن التقدم العلمي يشمل كلا الجانبين؛ هناك حالات من "الاستمرارية" في تحسين النظريات، وحالات من "القطيعة"، التي تتطلب تحولات جذرية في الفهم.

الخاتمة:

بعد هذا العرض الذي قدمنا فيه ثلاثة انعطافات حاسمة في نقد المعرفة العلمية في القرن العشرين؛ وذلك في فكر ثلاثة فلاسفة بارزين: غاستون باشلار، وكارل بوبر، وتوماس كون، أسهموا في إعادة تشكيل الفهم العلمي لنقد المعرفة العلمية يمكن القول:

إن غاستون باشلار في نقده للمعرفة العلمية قد ركز على مفهوم القطيعة الإبستمولوجية، مشددًا على أن تقدم العلوم يحدث من خلال تحولات جذرية تعيد تشكيل الأسس المعرفية بشكل جذري لتاريخ العلوم، وقد أبرز أهمية التحولات النوعية في تطور الفكر العلمي.

أما كارل بوبر فترى أنه وجه نقدًا حادًا لمبدأ التحقق الخاص بالوضعية المنطقية، وقدم بديله مبدأ القابلية للتكذيب، مؤكدًا أن النظرية العلمية يجب أن تكون مفتوحة للاختبار والنقد، مما يعزز من مرونة العلم وقدرته على التكيف مع المعارف الجديدة.

وأما توماس كون فنجد قد قرر أن تطور العلم لا يحدث عبر تراكم المعرفة بشكل تدريجي، بل عبر تحولات نموذجية جذرية تغير الطريقة التي ينظر بها العلماء إلى العالم، وأن هذه التحولات، أو الثورات العلمية، تؤدي إلى إعادة تشكيل الإطار المفاهيمي الذي تُفهم من خلاله الظواهر العلمية.

المصادر والمراجع

١-al., D. A. (2022). *Theories Of Knowledge.* jabi- abuja: National open University of Nigeria.

٢-Maxwell, N. (2017). *Karl Popper, science and Enlightenment.* London: UCL Press.

٣-أزفلد كولبه. (٢٠١٦). *المدخل إلى الفلسفة، ت: أبو العلا عفيفي.* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: عالم الأدب للترجمة والنشر.

٤-الرئيس شارل الحلو. (١٩٨٢). *موسوعة اعلام الفلسفة العرب والأجانب، ج١* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: دار الكتب العلمية.

٥-السيد عمار أبو رغيف. (د.ت). *نظرية المعرفة في ضوء أخر تجليات عصر الحداثة " كارل بوبر مرتكزاً".* النجف الاشرف: معهد الدراسات العقلية.

٦-إمام عبد الفتاح إمام. (١٩٧٢). *مدخل إلى الفلسفة* (المجلد د.ط). القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر.

٧-أندريه لالاند. (٢٠٠١). *موسوعة لالاند الفلسفية* (المجلد ط٢). بيروت/ لبنان: منشورات عويدات.

٨-باتريك هيلي. (٢٠٠٨). *صور المعرفة مقدمة لفلسفة العلم المعاصرة، ت: د. نور الدين شيخ عبيد* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: المنظمة العربية للترجمة.

٩-بيير فاغنير. (٢٠١٩). *الفلاسفة والعلم، ت: د. يوسف تيبس* (المجلد ط١). البحرين: هيئة البحرين للثقافة والآثار.

١٠-پيتر گادفري- سميث. (٢٠٢٢). *النظرية والواقع مقدمة في فلسفة العلم، ت: علي الحارس* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: جداول للنشر والترجمة والتوزيع.

١١-توماس كون. (١٩٩٢). *بنية الثورات العلمية، ت: شوقي جلال*. الكويت: سلسلة عالم المعرفة.

١٢-جلال الدين سعيد. (٢٠٠٤). معجم *المصطلحات والشواهد الفلسفية* (المجلد د.ط). تونس: دار الجنوب للنشر.

١٣-جميل صليبا. (١٩٨٢). *المعجم الفلسفي، ج١*. بيروت/ لبنان: دار الكتاب اللبناني.

١٤-جورج طرابيشي. (٢٠٠٦). معجم *الفلاسفة* (المجلد ط٣). بيروت: دار الطليعة.

١٥-جون ليشته. (٢٠٠٨). *خمسون مفكراً أساسياً معاصراً من البنيوية إلى ما بعد الحداثة، ت: د. فاتن البستاني*. (المجلد ط١). بيروت- لبنان: المنظمة العربية للنشر.

١٦-حنان علي عواضة. (٢٠٠٢). *النزعة العلمية في فلسفة كارل بوبر بين التجربة والميتافيزيقا* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: دار الهادي.

١٧-د. إبراهيم علي جمول. (٢٠١١). *نظرية المعرفة العلمية بين المنهج والتطبيق (كارل بوبر، توماس كون، فير أبند) دراسة تحليلة*. دمشق: منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب.

١٨-د. أحمد فاروق. (٢٠١٨). *فلسفة كارل بوبر السياسية من الابستمولوجيا إلى الأيديولوجيا*. القاهرة: الهيئة العامة لقصور الثقافة.

١٩-د. كريم حسين الجاف. (٢٠١١). *بواكير اتجاهات فلسفة العلم في القرن العشرين ، مجلة الأستاذ، العدد ١٦٥*. بغداد: كلية التربية -ابن رشد-جامعة بغداد.

٢٠-د. كريم موسى. (٢٠١٣). *موسوعة الفلسفة الغربية المعاصرة، ج٢* (المجلد ط١). الرباط: دار الأمان.

٢١-د. يمنى طريف الخولي. (٢٠٠٠). *فلسفة العلم في القرن العشرين* (المجلد د.ط). الكويت: سلسلة عالم المعرفة.

٢٢-د.كريم موسى. (٢٠١٢). *فلسفة العلم من العقلانية إلى اللاعقلانية* (المجلد ط١). بيروت/ لبنان: دار الفارابي.

٢٣-روبير بلانشيه. (١٩٨٦). *نظرية المعرفة العلمية (الابستمولوجيا)، ت: د. حسن عبد الحميد*. د.ت.

٢٤-عبد السلام بنعبد العالي وسالم يفوت. (١٩٨٦). *درس الإبستمولوجيا أو نظرية المعرفة* (المجلد ط٢). بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة "آفاق عربية".

٢٥-علي مولا. (٢٠٢٣). *قصة الفلسفة من البدايات إلى يومنا*. منشورات مكتبة علي مولا الرقمية.

٢٦-غاستون باشلار. (١٩٨٢). *تكوين العقل العلمي، ت: د. خليل أحمد خليل* (المجلد ط٢). بيروت/ لبنان: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.

٢٧-فوزي حامد الهيتي. (٢٠٢٢). *الميتافيزيقا والعلم عند كارل بوبر* (المجلد ط١). العراق/ بغداد: دار المرهج للنشر والتوزيع.

٢٨-قاسم عبد عوض المحبشي. (٢٠١٨/ آيار). *توماس كون فيلسوف الثورات العلمية، العدد السابع عشر*. العراق/ بغداد: مجلة الفلسفة.

٢٩-كارل بوبر. (١٩٨٦). *منطق الكشف العلمي، ت: د. ماهر عبد القادر*. بيروت: دار النهضة العربية للطباعة والنشر.

٣٠-كارل بوبر. (١٩٩٤). *منطق البحث العلمي، ت: د. محمد البغدادي* (المجلد ط١٠). بيروت/ لبنان: المنظمة العربية للترجمة.

٣١-كارل بوبر. (٢٠٢٢). *بحث لم ينته "سيرة ذاتية فكرية"، ت: عمر فتحي*. (المجلد ط١). بيوت: دار المدى.

٣٢-كارل ر. بوبر. (٢٠٠٣). *أسطورة الإطار في دفاع عن العلم والعقلانية، ت: د. يمنى طريف الخولي*. الكويت: سلسلة عالم المعرفة.

٣٣-ماهر عبد القادر. (١٩٨٤). *فلسفة العلوم المشكلات المعرفية، ج٢*. بيروت: دار النهضة العربية للطباعة والنشر.

٣٤-محمد عابد الجابري. (٢٠٠٢). *مدخل إلى فلسفة العلوم* (المجلد ط٥). بيروت/ لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.

٣٥-محمد محمد قاسم. (١٩٨٦). *كارل بوبر نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي*. الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

٣٦-محمد وقيدي. (١٩٨٣). *ما هي الإبستمولوجيا؟* (المجلد ط١). بيروت: دار الحداثة.

٣٧-محمد وقيدي. (١٩٨٤). *فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار* (المجلد ط٢). الرباط: مكتبة المعارف للنشر والتوزيع.

٣٨-محمد وقيدي. (الجمعة مايو, ٢٠١٨). تطبيق الإبستمولوجيا في مجالات جديدة. *داولات ١* .

٣٩-نعيمة ولد يوسف. (٢٠١٥). *مشكلة الاستقراء في إبستمولوجيا كارل بوبر* (المجلد ط١). الجزائر: ابن النديم للنشر والتوزيع.